

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LA MIXTECA

Diseño y Especificación de un Marco de
Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario,
Aplicado al Modelo Team Software Process

TESIS PARA OBTENER EL GRADO DE:
MAESTRO EN MEDIOS INTERACTIVOS

PRESENTA:

Hermenegildo Fernández Santos

DIRECTORES DE TESIS:

Dra. LLUVIA CAROLINA MORALES REYNAGA
Dr. MOISÉS HOMERO SÁNCHEZ LÓPEZ

Huajuapán de León, Oaxaca, Septiembre 2016

Dedicatoria

A Mis Padres

...por su confianza infinita, sus consejos, su paciencia y todas las oportunidades que me han brindado para ser alguien importante en la vida.

Al motivo de mis desvelos Elsy Ramírez Cervantes

...por el amor infinito, apoyo incondicional y por compartir su vida conmigo.

A Mi Estrella y Guía María Fernanda Puentes Rodríguez

...por sus consejos, cariño, amistad, ánimos y por estar conmigo siempre a lo largo de este viaje.

A Quien Corresponda

...estimado lector, si usted lee esta sección le agradezco el tiempo que se toma, usted puede cambiar el mundo.

Agradecimientos

Agradezco a todos mis profesores de la Universidad Tecnológica de la Mixteca por sus conocimientos, experiencias y ejemplos de profesionalidad que me servirán para desempeñar orgullosamente mi carrera.

A mis asesores Dra. Lluvia Carolina Morales Reynaga y Dr. Moisés Homero Sánchez López por su confianza al permitirme realizar el proyecto, su dedicación y enorme paciencia.

De igual manera le doy las gracias a mis sinodales M.C. Everth Haydeé Rocha Trejo, M.C. Mario Alberto Moreno Rocha, Dr. Carlos Alberto Fernández-y-Fernández, M.C. José Figueroa Martínez, M.C. Santiago Omar Caballero Morales y Dr. Paul Craig por su tiempo, dedicación y su valiosa contribución al revisar este trabajo. También, agradezco a la Dra. Olivia Barrón Cano por compartirme sus ideas y sugerencias para el proyecto.

A mis amigos con quienes he compartido el proyecto; sus experiencias y enseñanzas me han sido de gran ayuda.

Y a todos aquellos que hicieron posible la elaboración de este trabajo.

Muchas Gracias.

Resumen

El Diseño Centrado en el usuario ha demostrado ser un enfoque útil en el desarrollo de productos centrados en las necesidades de las personas. En los últimos años, ha sido estudiado y discutido por la falta de exigencias en su norma internacional referente a la documentación formal de su proceso, por la ambigüedad para determinar si las actividades se hacen bien o mal y por la ausencia de artefactos evidencia que permitan demostrar la aplicación de la perspectiva en los proyectos.

En el año 2010 la norma ISO 13407 del Diseño Centrado en el Usuario, es reemplazada por el ISO 9241-210:210. Este cambio estableció una lista de requisitos formales para los usuarios con el objetivo de mejorar la perspectiva e impulsar las nuevas ideas.

Una forma de mejorar el Diseño Centrado en el Usuario, es través de la creación de un Marco de Evidencias que la norma ISO 9241-210:210 necesita. Resulta al mismo tiempo indiscutible que este marco debería tener una aplicación en la vida real, esto se logra integrándolo al marco de trabajo Team Software Process. Con el marco de evidencias de Diseño Centrado en el Usuario integrado en Team Software Process, es posible generar un proceso de desarrollo de software que incremente la calidad de los productos y reduzca un porcentaje de los riesgos relacionados al usuario.

En este proyecto, se ha construido la especificación de un proceso consistente para la planeación, desarrollo y seguimiento de evidencias en un proyecto de software denominado *Marco de Evidencias UCD/TSP*.

Resultará interesante para el lector, saber que la conceptualización, desarrollo y aplicación se orientó a las Pequeñas y Medianas Empresas de desarrollo de software en México.

Para detallar el desarrollo de este proyecto, el presente documento se encuentra organizado de la siguiente manera: el capítulo 1 expone de forma consistente el problema a resolver, la solución y los objetivos que se han tenido en cuenta para alcanzar dicha solución.

El capítulo 2 se enfoca a estudiar las bases teóricas del proyecto. Los capítulos 3,4 y 5 tratan sobre el trabajo de campo y la construcción específica del Marco de Evidencias, además del proceso de aplicación práctica del Marco de Evidencias desarrollado.

Finalmente, el capítulo 6 deja abierto el panorama de investigación y la motivación a la mejora del proyecto y de la industria de desarrollo de software.

Índice General

1. Introducción	1
1.1. Introducción	1
1.1.1. Desarrollo de Software	2
1.1.2. Administración de Proyectos	4
1.1.3. Team Software Process	4
1.1.4. El Desarrollo de Software en México	5
1.1.5. Diseño Centrado en el Usuario	6
1.1.6. El Desarrollo de Software y el Diseño Centrado en el Usuario	8
1.2. Planteamiento del Problema	10
1.3. Hipótesis	12
1.4. Objetivos	12
1.4.1. Objetivo General	12
1.4.2. Objetivos Específicos	13
2. Marco Teórico	15
2.1. Introducción	15
2.2. Marco de Evidencias	16
2.3. Método y Técnica	18
2.4. Diseño Centrado en el Usuario	18
2.4.1. Definición	19
2.4.2. Beneficios	19
2.4.3. Diseño multidisciplinar	20
2.4.4. Principios del Diseño Centrado en el Usuario	21
2.4.5. Proceso de Diseño Centrado en el Usuario	21
2.4.5.1. Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario.	22
2.4.5.2. Retos generales	23
2.4.5.3. Entendimiento y especificación del contexto de uso	23
2.4.5.4. Especificar los requerimientos del usuario	24
2.4.5.5. Producir soluciones de diseño	25
2.4.5.6. Evaluación del diseño	26
2.4.6. Normas Internacionales	26
2.5. Métodos para apoyar el Diseño Centrado en el Usuario	27
2.5.1. Planeación del Diseño Centrado en el Usuario	28
2.5.2. Entender y especificar el contexto de uso	29

2.5.3.	Especificar los requerimientos de usuario	31
2.5.4.	Producir soluciones de diseño	35
2.5.5.	Evaluación de diseños frente a requerimientos	38
2.5.6.	Liberación y administración de cambios en los sistemas	41
2.5.7.	Factores de Riesgo en el Diseño Centrado en el Usuario	42
2.6.	Desarrollo de Software	43
2.7.	Team Software Process	45
2.7.1.	Definición y perspectiva general	45
2.7.2.	¿Qué es un equipo?	46
2.7.2.1.	¿Por qué son importantes los equipos?	47
2.7.2.2.	Equipos efectivos	47
2.7.2.3.	Estrategias para Construir Equipos	47
2.7.3.	¿Por qué es importante seguir un proceso?	48
2.7.4.	Propósitos en TSP	49
2.7.5.	Principios TSP	49
2.7.6.	Roles de equipo	49
2.7.7.	Fases del Ciclo de vida TSP	50
2.7.7.1.	Enfoque basado en reuniones de TSP	50
2.7.7.2.	Etapas del ciclo de vida TSP	52
2.7.8.	Lanzamiento del Proyecto de Equipo	53
2.7.8.1.	Definición de metas por rol	54
2.7.8.2.	Artefactos comunes	55
2.7.9.	Estrategia de Desarrollo	55
2.7.9.1.	Creación de la estrategia	56
2.7.9.2.	Criterios para establecer una estrategia	56
2.7.10.	Plan de Desarrollo	56
2.7.11.	Requerimientos	58
2.7.12.	Diseño con Equipos	59
2.7.12.1.	Diseño de alto nivel	59
2.7.12.2.	Estándares de diseño	60
2.7.13.	Implementación del producto	60
2.7.13.1.	Prevención de defectos	61
2.7.14.	Pruebas de Integración y de Sistema	61
2.7.14.1.	Documentación	61
2.7.15.	Postmortem	62
2.7.15.1.	Reporte del ciclo	62
2.7.15.2.	Producción del reporte	63
2.8.	El Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario	63
3.	Investigación de campo	65
3.1.	Introducción	65
3.2.	La industria de desarrollo de software como <i>Personas</i>	66
3.3.	Experiencias y perspectivas de enfoques centrados en el usuario	66
3.3.1.	Visión preliminar	66

3.3.2.	Desarrollo de la investigación de campo	67
3.3.3.	Reporte de resultados	70
3.4.	Observaciones Generales	84
4.	Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario	87
4.1.	Introducción	87
4.2.	Estrategias para la selección de los métodos de Diseño Centrado en el Usuario	88
4.2.1.	Condición 1: “Adaptarse a los recursos humanos disponibles”	88
4.2.2.	Condición 2: Enfocarse en la interacción constante con los usuarios	89
4.2.3.	Condición 3: Basados en métodos, técnicas y herramientas utilizadas en las empresas de desarrollo de software	90
4.2.4.	Condición 4: Ofrecer la posibilidad de utilizarse en diversos contextos	91
4.2.5.	Condición 5: Aportar resultados rápidos a un costo reducido	92
4.2.6.	Condición 6: Añadir un valor documental que permita aprender de los proyectos realizados	93
4.3.	Procedimiento para construir el Marco de Evidencias	93
4.4.	Construcción del Marco de Evidencias	94
4.4.1.	Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario	94
4.5.	Entender y especificar el contexto de uso	97
4.6.	Especificar los requerimientos de usuario	98
4.7.	Producir soluciones de diseño	104
4.8.	Evaluación del diseño	108
4.9.	Situaciones imprevistas en los proyectos de software	110
4.10.	Integración del Marco de Evidencias UCD con Team Software Process	110
4.11.	Especificación final del Marco de Evidencias UCD/TSP	113
5.	Implantación del Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario	117
5.1.	Introducción	117
5.2.	Diseño de la estrategia de implantación	118
5.3.	Lineamientos preliminares de la implantación	119
5.3.1.	Seleccionando a los participantes	119
5.3.2.	Estudiando el contexto de la empresa	120
5.3.3.	Estudiando el contexto del proyecto	121
5.3.4.	Estudiando el contexto del Marco de Evidencias UCD /TSP	124
5.3.5.	Seleccionando las etapas del Marco de Evidencias	125
5.4.	Desarrollo de la implantación del Marco de Evidencias	126
5.4.1.	Ciclo 1. Planeación del Diseño Centrado en el Usuario. Planeación y Ámbito de la Usabilidad	127
5.4.2.	Ciclo 1. Entender y Especificar el Contexto de Uso. Análisis de Tareas	129
5.4.3.	Ciclo 1. Postmortem	131
5.4.4.	Ciclo 2. Entender y Especificar el Contexto de Uso. Análisis del contexto de uso	132
5.4.5.	Ciclo 2. Especificar los requerimientos del usuario.	136
5.4.6.	Ciclo 2. Producir soluciones de diseño. Prototipos en software	138

5.4.7. Ciclo 2. Postmortem	140
5.4.8. Ciclo 3. Producir soluciones de diseño. Prototipos en software	140
5.4.9. Ciclo 3. Evaluación del diseño. Incidentes críticos	143
5.4.10. Ciclo 3. Postmortem	145
5.5. Retrospectiva de la implantación del Marco de Evidencias	145
6. Conclusiones	147
Bibliografía	148
A. Materiales de la Investigación de Campo	I
B. Marco de evidencias UCD. Documento de inicio y seguimiento	IX
C. Marco de evidencias UCD. Especificación completa	XVII
D. Marco de evidencias UCD. Implantación	LXXXIII
E. Marco de evidencias UCD. Evidencias de implantación - Ciclo 1	XCI
F. Marco de evidencias UCD. Evidencias de implantación - Ciclo 2	CIII
G. Marco de evidencias UCD. Evidencias de implantación - Ciclo 3	CXXIII

Índice de Figuras

2.1. Interdependencia de las actividades del Diseño Centrado en el Usuario [28]	22
2.2. Estructura general de un proceso TSPi ([37]).	52
3.1. Distribución geográfica de las empresas participantes: <i>Investigación de campo</i>	69
3.2. Número de desarrollos por empresa.	71
3.3. Metodologías más comunes para la administración de proyectos.	72
3.4. Roles UCD presentes en las empresas.	73
3.5. Modelo temporal de entregas de avances con el cliente.	74
3.6. Factor más importante para las empresas.	74
3.7. Frecuencia de acercamientos con el cliente.	75
3.8. Técnicas utilizadas en el diseño de interfaces.	76
3.9. Porcentaje de documentación realizada en las diferentes etapas del desarrollo de software.	77
3.10. Documentación como requerimiento en las empresas.	78
3.11. Estrategias utilizadas para la evaluación de proyectos de software.	79
3.12. Actor que contribuye a la mejora de la calidad de los productos de software.	79
3.13. Porcentaje de empresas que utilizan la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario.	80
3.14. Técnicas más utilizadas en la etapa de planeación del desarrollo de software.	81
3.15. Técnicas más utilizadas en la etapa de requerimientos del desarrollo de software.	82
3.16. Técnicas más utilizadas en la etapa de diseño del desarrollo de software.	82
3.17. Técnicas más utilizadas en la etapa de implementación del desarrollo de software.	83
3.18. Técnicas más utilizadas en la etapa de post-lanzamiento del desarrollo de software.	83
5.1. Integración de los Macroprocesos del sistema SIFG	123
5.2. Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método Planeación y Ámbito de la Usabilidad.	128
5.3. Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Análisis de Tareas.	130
5.4. Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Análisis del contexto de uso.	135
5.5. Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Prototipos en software.	139
5.6. Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Prototipos en software (ciclo 3).	142
5.7. Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Incidentes Críticos.	144

Índice de Tablas

2.1.	<i>Factores del contexto de uso.</i>	24
2.2.	<i>Estructura ISO 9241. Ergonomía de la interacción usuario-sistema.</i>	27
2.3.	<i>Métodos para la planeación de un proceso de Diseño Centrado en el Usuario.</i>	29
2.4.	<i>Comparación de métodos del contexto de uso.</i>	30
2.5.	<i>Comparación de métodos de requerimientos.</i>	32
2.6.	<i>Comparación de métodos para producir soluciones de diseño.</i>	35
2.7.	<i>Comparación de métodos para evaluar los diseños frente a los requerimientos.</i>	39
3.1.	<i>Evaluación de satisfacción de clientes.</i>	80
4.1.	Análisis de los criterios de selección en los métodos de planeación centrados en el usuario.	96
4.2.	Análisis de los criterios de selección en los métodos de contexto de uso.	99
4.3.	Análisis de los criterios de selección en los métodos de requerimientos.	101
4.4.	Análisis de los criterios de selección en los métodos de diseño.	105
4.5.	Análisis de los criterios de selección en los métodos de evaluación.	109
4.6.	Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario	111
4.7.	Relación de las etapas UCD del marco de evidencias y el proceso de desarrollo de software.	111
4.8.	Relación de los objetivos UCD con TSP	112
4.9.	Asignación de recursos TSP al marco de evidencias UCD	113
4.10.	Especificación final del Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario	114
5.1.	Asignación de recursos TSP al marco de evidencias UCD	126
B.1.	<i>Participantes del proyecto</i>	XV
C.1.	Definición de la aplicación del marco de evidencias UCD con referencia en TSP.	XXV
C.2.	Asignación de recursos en el marco de evidencias UCD/TSP.	XXVI
C.3.	<i>Actividades fundamentales del método Planeación y ámbito de usabilidad. Marco de evidencias UCD/TSP</i>	LVII
C.4.	<i>Cuantificación de los aspectos esenciales de usabilidad en un sistema</i>	LVIII
C.5.	<i>Actividades fundamentales del método Análisis del contexto de uso. Marco de evidencias UCD/TSP</i>	LXII
C.6.	<i>Contexto general del Sistema</i>	LXIV
C.7.	<i>Tipos de usuarios</i>	LXV
C.8.	<i>Funciones generales de los usuarios involucrados</i>	LXVI
C.9.	<i>Tareas de los usuarios</i>	LXVII

C.10.	<i>Entorno de trabajo de los usuarios principales</i>	LXVIII
C.11.	<i>Requerimientos técnicos del contexto de uso</i>	LXVIII
C.12.	<i>Entorno físico del sistema</i>	LXIX
C.13.	<i>Aspectos de usabilidad</i>	LXIX
C.14.	<i>Actividades fundamentales del método Análisis de tareas. Marco de evidencias UCD/TSP</i>	LXXI
C.15.	<i>Actividades fundamentales del método Escenarios de uso. Marco de evidencias UCD/TSP</i>	LXXIII
C.16.	<i>Lista y descripción detallada de escenarios de uso del sistema.</i>	LXXIV
C.17.	<i>Actividades fundamentales del método Prototipos en software. Marco de evidencias UCD.</i>	LXXVI
C.18.	<i>Lista de funcionalidad y narrativas obtenidas de la interacción con el usuario</i>	LXXVII
C.19.	<i>Actividades fundamentales del método Evaluación de incidentes críticos. Marco de evidencias UCD.</i>	LXXVIII
C.20.	<i>Lista de incidentes críticos reproducidos en el sistema</i>	LXXX
D.1.	<i>Participantes del proyecto</i>	LXXXIX
E.1.	<i>Actividades fundamentales del método Planeación y ámbito de usabilidad. Marco de evidencias UCD/TSP</i>	XCI
E.2.	<i>Cuantificación de los aspectos esenciales de usabilidad en un sistema</i>	XCIV
E.3.	<i>Actividades fundamentales del método Análisis de tareas. Marco de evidencias UCD/TSP</i>	XCX
F.1.	<i>Actividades fundamentales del método Análisis del contexto de uso. Marco de evidencias UCD/TSP</i>	CV
F.2.	<i>Contexto general del Sistema</i>	CVIII
F.3.	<i>Tipos de usuarios</i>	CIX
F.4.	<i>Funciones generales de los usuarios involucrados</i>	CX
F.5.	<i>Tareas de los usuarios</i>	CXI
F.6.	<i>Entorno de trabajo de los usuarios principales</i>	CXII
F.7.	<i>Requerimientos técnicos del contexto de uso</i>	CXII
F.8.	<i>Entorno físico del sistema</i>	CXIII
F.9.	<i>Aspectos de usabilidad</i>	CXIV
F.10.	<i>Actividades fundamentales del método Prototipos en software. Marco de evidencias UCD.</i>	CXVIII
F.11.	<i>Lista de funcionalidad y narrativas obtenidas de la interacción con el usuario</i>	CXX
G.1.	<i>Actividades fundamentales del método Prototipos en software. Marco de evidencias UCD.</i>	CXXIII
G.2.	<i>Actividades fundamentales del método Evaluación de incidentes críticos. Marco de evidencias UCD.</i>	CXXIV
G.3.	<i>Lista de incidentes críticos reproducidos en el sistema</i>	CXXVI

Capítulo 1

Introducción

1.1. Introducción

En el mundo de los negocios, una de las actividades más relevantes es el desarrollo de software. El software constituye para las empresas, el medio que permite hacer frente a la competencia del mercado y a las exigencias de los clientes [34]. En los mercados globalizados, la industria de desarrollo de software se expande y evoluciona aceleradamente; en su línea de crecimiento se ha convertido en una estrategia para mejorar la eficiencia, productividad y competitividad de las empresas [49].

En los últimos años, la visión global de la importancia del software se ha acelerado gracias al crecimiento de las tecnologías, a la competencia global, a los incrementos en costo y a la demanda de personal cada vez más calificado. En países como India, Estados Unidos, Irlanda, Finlandia, Corea del Sur y Japón se ha convertido en un factor determinante de la economía [42]. En estos años, las tecnologías han creado oportunidades de negocios que nunca se hubieran imaginado.

Con el crecimiento de la industria, las exigencias del mercado y los niveles de complejidad asociados a los proyectos de desarrollo de software se han incrementado. Las empresas de hoy en día demandan productos competitivos, de alta calidad, que respondan a sus necesidades y se adapten a las condiciones del entorno [70]. Desafortunadamente, para alcanzar estas metas es necesario superar diversos riesgos; los riesgos pueden tomar diferentes formas, ocurrir en el proceso o en el producto y, muchas veces, es difícil cuantificarlos [16].

Los riesgos en proyectos de software pueden categorizarse en: participación de usuarios, requerimientos, complejidad de proyectos, planeación, control del equipo y entorno organizacional. La experiencia práctica indica que el uso de un proceso formal y estructurado para el manejo de riesgos predecibles y no predecibles, minimiza eventos no deseados, costos, retrasos, estrés y malos entendidos [16]. Los procesos formales y estructurados a los cuales se hace referencia son los modelos/enfoques de calidad.

En esencia, los modelos/enfoques de calidad tienen como objetivo mejorar los procesos de desarrollo de software de modo que sean más predecibles en tiempo y costo. Para alcanzar este objetivo, es necesario reducir los riesgos, debido a que los riesgos afectan directamente el costo de los proyectos [45]. Algunos ejemplos de modelos y enfoques de calidad son los siguientes: CMMI (Capability Maturity Model Integration) [79], ISO/IEC 15504-5, ISO/IEC 12207, TSP (Team Software Process) [81], MoProsoft (Modelo de Procesos para la Industria de Software), COMPETISOFT (Mejora de Procesos para Fomentar la Competitividad de la Pequeña y Mediana Industria del Software de Iberoamérica), MPS BR (Mejora del Proceso de Software Brasileño) y Metodologías Ágiles [62].

De la misma forma en que los enfoques anteriores se centran en identificar y solucionar escenarios de riesgos en los procesos (CMMI, MoProsoft, ISO/IEC 12207, ISO 15504-5) y en los equipos de trabajo (Ágiles, TSP); existe un enfoque centrado en las necesidades de los usuarios que aborda factores implícitos de calidad de un producto. Los factores a los cuales nos referimos son: corrección, confiabilidad, usabilidad, seguridad, disponibilidad, eficiencia, facilidad de uso, estabilidad, entre otros [62]. Este enfoque de calidad orientado al producto se denomina “*Diseño Centrado en el Usuario (User Centered Design, UCD)*” [22].

En diversos países, el Diseño Centrado en el Usuario ha demostrado ser uno de los enfoques más interesantes y útiles en el desarrollo de productos centrados en las necesidades de las personas [2][67]. Debido a su naturaleza, puede integrarse con enfoques de calidad centrados en los procesos y las personas, sin embargo, existen algunos aspectos en su especificación que podrían ser discutidos. Para evidenciar estos aspectos y comprender la situación, se analiza en primera instancia la perspectiva del desarrollo de software y después el enfoque de Diseño Centrado en el Usuario; revelando su situación actual en la industria y el motivo y problema que despertó el interés por este tema de investigación.

1.1.1. Desarrollo de Software

El desarrollo de software es una actividad compleja que requiere la integración de factores técnicos, gerenciales y organizacionales [4]. Con el acelerado avance tecnológico, la cantidad y complejidad de los productos de software se ha incrementado, de la misma forma, las exigencias de los clientes con respecto a la funcionalidad y confiabilidad. En este contexto, la productividad y calidad se han convertido en las grandes preocupaciones de los administradores y desarrolladores de software.

La preocupación de las empresas surge en el contexto de que el software se encuentra presente en todos los niveles y su dependencia toma lugar en diversos sectores de la sociedad, incluyendo gobierno, industria, transporte, comercio y sector privado. Desafortunadamente, es en estos sectores donde la productividad de las empresas de software y la calidad de los productos continúa por debajo de las expectativas [50].

En la actualidad, el desarrollo de software con calidad es una necesidad que todas las empresas presentan. La calidad de un producto de software se define como “La concordancia con los

requisitos funcionales y de rendimiento explícitamente establecidos, con los estándares de desarrollo explícitamente documentados, y con las características implícitas que se espera de todo software desarrollado profesionalmente” [64]. Al mismo tiempo, se sabe también que la calidad de un producto depende de la calidad de los procesos empleados en su desarrollo.

Rojas y Borja [70] señalan que las barreras que se oponen para alcanzar la calidad en las empresas de desarrollo de software son las siguientes:

1. No existe compromiso gerencial real con los procesos de calidad,
2. No existe claridad y conciencia sobre lo que es calidad,
3. No se entrena ni capacita al personal para la calidad,
4. Las consecuencias de la falta de calidad no se divulgan con datos,
5. El control de la calidad es visto como una actividad de imagen más que de mejora.

De la misma forma, Rainer y Hall definen que las causas por las cuales los planes de mejora de procesos pueden afectarse y fallar en organizaciones son: falta de compromiso en todos los niveles, falta de participación de los individuos involucrados en los proyectos de mejora y la falta de liderazgo y respaldo desde el nivel más alto de la dirección [6]. Esta idea revela que la adopción de un modelo/enfoque de calidad no es suficiente en la vida real.

Prueba de lo anterior, es que, en los últimos años, la adopción de un enfoque de calidad surge como una decisión gerencial motivada principalmente por la certificación y no como un esfuerzo integrado de todos los involucrados con el objetivo de mejorar la cadena productiva. Para los equipos de trabajo, un enfoque de calidad en estas circunstancias representa una imposición que los distrae del trabajo productivo y que no agrega valor a su trabajo diario [4]. Por otro lado, los enfoques/modelos de calidad pueden representar propuestas rígidas de procesos, indicadores y documentos que resultan en complicaciones para el proceso.

Desde otra perspectiva, Wermelinger [50] señala que una de las causas por las que los productos no cumplen las expectativas de calidad es debido a que en el proceso se subestiman los tiempos y los recursos. Bajo estas circunstancias, los riesgos son otro factor que afecta la calidad en el desarrollo de software. Los riesgos pueden definirse como un conjunto de factores o condiciones que plantean una grave amenaza para la finalización con éxito de un proyecto de software [1]. Los proyectos que están sujetos a racionalidad limitada, restricciones en costo e incertidumbres organizacionales y tecnológicas son más propensos a fracasar [1].

Al igual que en los enfoques/modelos de calidad, para enfrentarse a los riesgos es necesario que exista un compromiso constante de alta dirección, una especificación clara de las metas y objetivos, un análisis de los recursos disponibles y una planificación del desarrollo y entregas del proyecto adecuada [1]. En estas situaciones, el uso de modelos o procesos para la administración de proyectos es la respuesta.

1.1.2. Administración de Proyectos

La administración de proyectos es el proceso de iniciación, planeación, ejecución, monitoreo, control y cierre de un proyecto mediante la aplicación de conocimientos, habilidades, técnicas y herramientas con la intención de garantizar el éxito y la implementación de un proyecto de acuerdo a los requerimientos y especificaciones de un cliente. Estas actividades son responsabilidad de un administrador de proyectos, de sus asistentes y de su equipo de trabajo en general [15].

El término “Administración de proyectos” ha tomado una gran relevancia en los últimos años, prueba de ello son los diversos modelos o procesos construidos con el objetivo de garantizar la calidad como factor de éxito en los proyectos. La *calidad* se considera un resultado importante de la aplicación de un proceso adecuado y solo puede obtenerse administrando los riesgos predecibles y no predecibles de una manera eficiente. Esto conduce a minimizar eventos no deseados, costos, retrasos, estrés y malos entendidos.

De los modelos y procesos existentes para la administración de proyectos, los más utilizados son las siguientes [16]:

- CMMI (Capability Maturity Model Integration)
- PMBOK (Project Management Body of Knowledge)
- PRINCE2 (Projects in Controlled Environments)
- RUP (Rational Unified Process)
- SDLC (System Development Life Cycle)
- TSP (Team Software Process)
- SSADM (Structured System Analysis and Design Methodology)

De la lista anterior, el enfoque que se centra no solo en el proceso, en el producto y los métodos es Team Software Process. Team Software Process resulta interesante debido a que plantea al equipo de trabajo y las personas como fuentes que contribuyen a la calidad [11].

1.1.3. Team Software Process

En el campo de las tecnologías de información y comunicación, el software es un elemento crítico. Los fallos asociados a los proyectos son extremadamente altos y el personal de desarrollo es uno de los aspectos decisivos para su éxito. Watts Humphrey señala que el 80 % de los fracasos en los proyectos de software se deben a problemas de relaciones humanas, es decir a una mala administración del recurso humano [61].

El desarrollo de software es una actividad en equipo y la eficiencia del equipo representa un factor determinante en la calidad y el éxito de los proyectos. Considerando esta idea surge Team Software Process (TSP), TSP está basado y relacionado en los principios del Modelo de Madurez de las capacidades (CMM) y del Personal Software Process (PSP). El principal objetivo de

TSP es ofrecer mecanismos de forma que los equipos de desarrollo sean capaces de establecer un proceso de desarrollo y un plan que defina cómo debe ser llevado a cabo el trabajo [72].

TSP está basado en un modelo incremental que divide esfuerzos en ciclos de desarrollo; cada ciclo de desarrollo produce software que satisface un sub-conjunto de los requerimientos totales del cliente [3]. Para guiar el proceso, TSP ha sido definido en una serie de scripts que detallan los aspectos de planeación y desarrollo de un producto. El proceso incluye la definición de roles, medidas y procesos de cierre/inspección.

TSP como enfoque de calidad tiene los siguientes objetivos [72]:

1. Construir equipos auto-dirigidos que planean y dan seguimiento a su propio trabajo,
2. Mostrar a los administradores cómo dirigir y administrar a los equipos y ayudarlos a mejorar su rendimiento,
3. Acelerar la mejora de procesos de software estableciendo comportamientos normales y esperados de CMMM nivel 5,
4. Ofrecer orientación para mejorar la madurez en las organizaciones,
5. Facilitar la enseñanza en las universidades de las habilidades requeridas en los equipos en la industria.

Antes de continuar, es necesario aclarar que una de las estrategias para impulsar la madurez en la industria es considerar no solamente los procesos, los equipos de trabajo y a la empresa, sino también, los elementos básicos que dan soporte; es decir, a los usuarios [61].

1.1.4. El Desarrollo de Software en México

Hoy en día, la industria de desarrollo de software en México ha tenido un desarrollo moderado y compite por un lugar en el mercado global. De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) más del 98 % de las empresas de desarrollo de software en México son de tamaño Micro y Pequeñas [60]. La industria en el país es relativamente joven, más del 40 % de las empresas se fundaron a partir del año 2000 y más del 60 % tienen menos de 15 años.

En México, la industria de desarrollo de software ha sido considerada un sector estratégico desde el sexenio 2000-2006. Uno de los logros más significativos fue el Programa para el Desarrollo de la Industria del Software (PROSOFT). El programa PROSOFT tenía como metas para el año 2013 una facturación de 15 millones de dólares, aportar 2.3 % del Producto Interno Bruto (PIB), elevar a este sector como el número uno en América Latina y el quinto lugar a nivel mundial y, generar 625, 000 empleos en México [42].

Con la iniciativa PROSOFT el gobierno en México se dio cuenta de la carencia de un modelo o enfoque de calidad. La clave para decidir qué enfoque utilizar fue el comportamiento de la in-

dustria en el país. CMMI era demasiado complejo y ambicioso, pero afortunadamente una nueva estrategia denominada TSP/PSP salió a la luz y se optó por ella [75]. Con el uso de TSP/PSP las empresas podrían tomar ventaja y adelantarse con la incorporación de estos procesos de calidad en menor tiempo y con mejores resultados.

La industria de desarrollo de software en México se encuentra todavía en desventaja, sus fracasos se deben a debilidades en las cuatro capacidades empresariales básicas: orientación al mercado, orientación al aprendizaje, orientación emprendedora y capacidad de innovación [75].

En el año 2008, Ivette García (Directora de Economía digital en México) mencionó que pronto México competiría por el mercado de outsourcing en Estados Unidos y el plan era utilizar TSP [36]. De la misma forma, señaló que en el futuro las empresas globales de desarrollo de software voltearían a mirar a México y se preguntarían ¿cómo lo hicieron?

1.1.5. Diseño Centrado en el Usuario

El concepto de calidad en el desarrollo de software está relacionado directamente a la satisfacción de las necesidades del cliente. Uno de los riesgos más comunes en el desarrollo de proyectos de software es la baja participación de los usuarios. La baja participación implica que los usuarios no están íntimamente relacionados con el proyecto, lo que puede generar un cambio constante de los requerimientos y las especificaciones. Los cambios constantes provocan retrasos, aumentos en los costos y la baja satisfacción [7].

Los usuarios son quienes controlan el progreso del desarrollo de un proyecto de software y actúan como evaluadores de la calidad. Los usuarios no solo deben jugar el papel de proveedores de requisitos, sino también, participar en el proceso de desarrollo posterior para garantizar que las necesidades sean cubiertas [1].

En el ámbito comercial, la baja satisfacción de los usuarios puede tener una probabilidad genérica del 55 % [77]. En este escenario, una de las acciones para hacer frente al riesgo de baja participación, es establecer estrategias que permitan la participación activa de los usuarios. Uno de los enfoques que involucra a los usuarios con el objetivo de aumentar la calidad del producto es el Diseño Centrado en el Usuario

Ha pasado tiempo desde que el enfoque de Diseño de Sistemas Centrados en el Usuario fue propuesto por Donald Norman & Stephen Draper bajo el nombre de “Diseño de Sistemas Centrados en el Usuario” (1986) [54]. Sin embargo, muchos de sus principios continúan vigentes y muchas empresas han comprendido su potencial.

Con el paso del tiempo la perspectiva de “Diseño de Sistemas Centrados en el Usuario” se transformó al “Diseño Centrado en el Usuario (*User Centered Design, UCD*)”. El Diseño Centrado en el Usuario ha sido descrito desde diversas perspectivas: empresas de consultoría en usabilidad como *Human Factors International*, *Usabilla* y *Experience dynamics* lo definen como una metodología [23, 38, 83], la Organización Internacional de Normalización (ISO) como una acti-

vidad multidisciplinaria [29], la Asociación de Profesionales en Experiencia de Usuario (UXPA) como una aproximación al diseño [8] y la empresa Userfocus como un método de desarrollo [84].

Ante la situación anterior, el Diseño Centrado en el Usuario puede conceptualizarse de diversas maneras, sin embargo, estrictamente el significado y las reglas formales deben referenciarse al estándar ISO 13407 “*Human centered design processes for interactive system*” [29]. En ISO 13407 el Diseño Centrado en el Usuario es “una aproximación al desarrollo de sistemas interactivos que se centra específicamente en hacer sistemas usables. Es por definición una actividad multidisciplinaria”.

ISO 13407 proporciona un marco de trabajo en el que el usuario es el centro de atención, y es fundamental entender sus necesidades y contexto para producir soluciones participativas que reúnan y garanticen la satisfacción [29]. Además de este aspecto, la norma sugiere las actividades que deberán realizarse durante el desarrollo de un sistema interactivo, no obstante, no existe restricción sobre las técnicas o métodos particulares a utilizarse, tan solo recomienda [31].

El escenario donde las actividades del Diseño Centrado en el Usuario son *recomendaciones* ha provocado diversas discusiones y puntos de vista. Spool [76] expresa que UCD no es una metodología; es más bien una filosofía y una colección de herramientas. Otro autor que coincide con esta idea es Royland[69], quien especifica que UCD debe entenderse como una disciplina que define una filosofía antes que un proceso concreto de desarrollo. Al analizar estas perspectivas, el Diseño Centrado en el Usuario parece carecer de importancia y a simple vista se interpreta como una perspectiva subjetiva. Esta situación es preocupante porque resta valor y podría ser una de las causas por las que UCD no ha sido adoptado por muchos actores, en particular por pequeñas empresas de desarrollo de software, en el proceso de diseño y desarrollo de sistemas.

En el mismo contexto, Jan Gulliksen, Ann Lantz, Inger Boivie y otros autores definen que el Diseño Centrado en el Usuario tiene diversos problemas y obstáculos [32]. Algunos de estos problemas/obstáculos son: dificultades de comunicación entre usuarios y actores externos, conflictos de metas, desconocimiento de las habilidades necesarias, actitudes, organización en el proyecto, organización en el trabajo, dificultad para saber que métodos, técnicas y herramientas son las adecuadas, problemas en los requerimientos, representatividad de usuarios, documentación de prácticas para el análisis, entre otros.

Considerando las cuestiones anteriores, en primer lugar, UCD en sentido estricto no es una metodología, por que hablar de metodologías implica responder a la pregunta ¿cómo se debe hacer? La respuesta a esta pregunta implica definir roles, procedimientos específicos, técnicas, herramientas, equipos, estándares, reglas y métricas. Desafortunadamente ISO 13407 no incluye diversos aspectos (procedimientos específicos, estándares, reglas, métricas) y no hay nada en la especificación que permita evaluar si las cosas se hacen bien o mal [76]. En segundo lugar, analizando la norma ISO 13407 es cierto también que UCD no especifica cómo hacer frente a conflictos de comunicación, metas, requerimientos y usuarios; estos aspectos quedan fuera de su alcance. En resumen, el Diseño Centrado en el Usuario ISO 13407 debería interpretarse como un enfoque que responde a la pregunta fundamental ¿qué se debe hacer?

Hay mucho que decir del Diseño Centrado en el Usuario; las empresas que siguen sus recomendaciones se enorgullecen de sus buenas prácticas, las cuales han comprendido en su mayoría a través de los métodos. Los métodos UCD son diversos, algunos están descritos en las normas ISO/TR 16982:2002 “*Ergonomics of human-system interaction – Usability methods supporting human-centred design*” [26], ISO/TR 9241-230 “*Usability methods supporting human-centered design*” [27], TC 159/SC 4 “*Ergonomics of human-system interaction*” [25] y 13407 “*Human centered design processes for interactive systems*” [29].

Alternativo al Diseño Centrado en el Usuario, otras perspectivas han sido planteadas, cada una enfocada en casos específicos donde se requiere mayor nivel de detalle. El Diseño Participativo es una de ellas; esta perspectiva plantea que para lograr un mayor acercamiento y conocimiento del usuario es necesario involucrarlo estrictamente a lo largo de todo el proceso de desarrollo [63]. Una segunda propuesta es el Diseño Inclusivo o Diseño para todos; esta perspectiva expresa que con UCD no siempre es posible incluir diversos tipos de usuarios, en particular aquellos que presentan discapacidades diversas que deberían estar consideradas en los diseños [51]. Otra alternativa más de UCD es el Diseño Centrado en la Actividad, esta perspectiva surge ante la situación de que el perfil de los usuarios varía con el tiempo. En otras palabras, un buen diseño podría convertirse en un mal diseño en el futuro, por ello es recomendable centrarse en las actividades, las cuales no deberían variar demasiado con respecto al tiempo [55]. Finalmente, una propuesta más es el Diseño Centrado en el Uso; esta perspectiva define un proceso sistemático que utiliza modelos abstractos para diseñar lo más pequeño, centrado en las tareas que el usuario necesita [20].

UCD puede aportar beneficios como: incremento en la productividad, mejora en la calidad del trabajo y un aumento en la satisfacción del usuario [29]. Sin embargo, implementar Diseño Centrado en el Usuario guiados por la norma no es una tarea fácil [32]. UCD demanda recursos, tiempo y compromiso [2], y al ser un proceso extenso y costoso, muchas veces las empresas deciden no implementarlo, o bien, solo tomar ciertas actividades UCD que complementen sus procesos, desafortunadamente no siempre las más adecuadas [14]. El problema de elegir un número limitado de actividades/técnicas es que muchas veces se piensa que reflejan la perspectiva. Sin embargo, esto es falso, debido a que con un número limitado de posibilidades no es posible alcanzar los beneficios de la perspectiva, ni mucho menos generar un producto centrado en el usuario.

1.1.6. El Desarrollo de Software y el Diseño Centrado en el Usuario

Más allá de las situaciones descritas en la sección anterior, una de las actividades que más se ha beneficiado de UCD es el desarrollo de software [47]. El desarrollo de software es una de las actividades colaborativas más relevantes en el mundo de los negocios. A través de sus etapas fundamentales (análisis y especificación de requerimientos, diseño, codificación, integración, distribución y mantenimiento) especifica cómo debe desarrollarse un producto de software desde la perspectiva de funcionalidad [71].

Debido a la importancia del desarrollo de software, diversos autores han generado proyectos que integran UCD en la perspectiva del software. En general, existen cinco propuestas interesantes que integran actividades y métodos UCD a sus procesos clásicos de desarrollo de software: modelo MPIU+a (*Modelo de Proceso de la Ingeniería de la Usabilidad y la Accesibilidad*) [30], TRUMP (*TRial Usability Maturity Process*) [18], UsabilityNet [65], Generic Work Process 1.0 [44] y Usability Planner [12].

El proyecto *MPIU+a* es descrito por los autores como un modelo que incorpora tres núcleos principales de actividad: Ciclo de vida del software, prototipado y evaluación. Lo más interesante es que describe un proceso de desarrollo de software complementado con prototipos y evaluaciones [30]. Por otro lado, el proyecto TRUMP surge a partir de la norma ISO 13407 y sugiere 10 métodos concretos para realizar un Diseño Centrado en el Usuario.

Un proyecto similar a TRUMP es UsabilityNet, el cual define un proceso de desarrollo de software integrando 35 técnicas UCD [65]. Este proyecto proporciona una perspectiva más completa de cómo utilizar UCD y resulta muy interesante debido a que categoriza las técnicas UCD bajo tres principios importantes: tiempo limitado/recursos, acceso a usuarios y habilidades/experiencias limitadas. Por su parte el proyecto *Generic Work Process* combina técnicas académicas (e.g. investigación cuantitativa y cualitativa), mercadotecnia (e.g. *Marketing Mx*) y métodos UCD para definir un proceso de desarrollo genérico [44].

De los proyectos anteriores ninguno plantea la posibilidad de planear las técnicas de un proyecto UCD y hacer estimaciones en costo, riesgos y beneficios. Ante esta situación, el proyecto Usability Planner plantea seleccionar los métodos más recomendados de UCD en función de las diversas características de cada proyecto [12].

Considerando los proyectos anteriores, las diversas propuestas recomiendan métodos UCD para el desarrollo de proyectos; sin embargo, ninguna de estas especifica detalladamente los procedimientos, actores, usuario, comunicación y los artefactos documentales que deben generarse. Esto significa que la mayoría de problemas y discusiones de UCD continúan sin respuesta. Probablemente, esto no represente un inconveniente para la norma ISO 13407, sin embargo, en el año 2010 esto sería diferente.

En el año 2010 la norma que describía las actividades del Diseño Centrado en el Usuario ISO 13407 fue reemplazada por el ISO 9241-210 "*Ergonomics of human-system interaction*". En principio la norma original ISO 9241 no cambió, pero integró las especificaciones UCD. En ISO 9241-210 las recomendaciones iniciales UCD pasaron a ser "condiciones" y requisitos para las empresas que utilicen este enfoque. Con estos ajustes, hoy en día hablar de técnicas y aplicación UCD no es suficiente, la norma especifica que el único camino para formalizar y superar los obstáculos es la generación de evidencias en los procesos centrados en el usuario [19].

Si bien, las condiciones de la norma ISO 9241-210 definen una mayor restricción en las actividades UCD, esto formaliza algunas especificaciones; sin embargo, otras continúan siendo

incompletas. La primera de ellas es que no existe un requisito para producir las evidencias solicitadas, ni mucho menos lineamientos o documentos guía para elaborarlas. En este sentido es responsabilidad de las empresas analizar, generar y proporcionar evidencias de las etapas y/o actividades realizadas. La segunda cuestión es que se continúa sin tener un referente que evalúe si las actividades se hacen bien o mal de forma cuantitativa. Finalmente, la tercera cuestión es que la mayoría de los problemas de los que hablaba Jan Gulliksen [32] continúan, específicamente: la dificultad para saber qué métodos, técnicas o herramientas son las adecuadas y cómo utilizar la documentación de prácticas como estrategia de análisis.

Bajo el contexto anterior, se entiende que la aplicación del Diseño Centrado en el Usuario no es una tarea fácil, existe una gran variedad de técnicas de diversas áreas de conocimiento que pueden utilizarse [19]. Desafortunadamente cuando el conocimiento se encuentra disperso, las empresas no tienen una referencia de inicio y en el peor de los casos deciden olvidarse de estas perspectivas [45].

Dada cada una de las situaciones anteriores, las interrogantes que dan pauta a la siguiente sección y al problema de investigación son: ¿De qué forma pueden superarse los obstáculos principales del Diseño Centrado en el Usuario? ¿De qué forma deberían construirse las evidencias del Diseño Centrado en el Usuario? ¿Es posible cuantificar y evaluar la aplicación del Diseño Centrado en el Usuario? ¿De qué forma puede construirse una especificación ligera del Diseño Centrado en el Usuario fácil de implementar en las empresas? ¿Es posible aplicar los conocimientos académicos para construir un modelo del Diseño Centrado en el Usuario orientado a la industria?

1.2. Planteamiento del Problema

Anterior al año 2010, la norma ISO 13407 del Diseño Centrado en el Usuario especificaba los principios y las actividades claves para el desarrollo de proyectos centrados en el usuario. Durante su tiempo, esta norma fue debatida por las dificultades de comunicación, conflictos de metas y dificultad para saber qué métodos y técnicas son las adecuadas [32]. De la misma forma fue cuestionada por considerar sus especificaciones como sugerencias/recomendaciones, requerir poca o ninguna documentación de soporte y por la falta de un referente para evaluar de forma cuantitativa la aplicación de sus principios [43]. Estas situaciones permitían que las empresas seleccionaran las actividades de forma arbitraria sin generar evidencias de la aplicación de la perspectiva y que utilizaran técnicas que no siempre cubrían de la mejor manera los objetivos del Diseño Centrado en el Usuario [13, 14, 33].

Es evidente que, de las situaciones anteriores, algunas podrían aclararse especificando adecuadamente las condiciones de la norma. Sin embargo, resalta una en específico: la generación y uso de evidencias en los procesos. La falta de evidencias de un proceso trae como consecuencias que sea imposible verificar la correcta aplicación de los principios y resultados (de forma cuantitativa); esto limita en parte el aprendizaje de las buenas prácticas. UCD debería haber contemplado esta situación.

Con la actualización a la norma ISO 9241-210 dos situaciones importantes han sido resueltas. La primera hace referencia a la decisión acerca de las actividades que debe realizarse para garantizar una perspectiva UCD, en ISO 9241-210 todas las actividades señaladas han sido priorizadas y son requisito para aquellas empresas que deseen integrar UCD. La segunda situación es que para validar la aplicación de UCD, debe existir una evidencia del proceso.

En ISO 9241-210 se especifica que las empresas deben evidenciar la aplicación de la perspectiva, sin embargo, aún está presente un obstáculo que incluso en los proyectos que integran técnicas UCD descritos en la sección 1.1.6 es visible. El obstáculo o problema es que no existe un lineamiento o acuerdo para especificar y generar la evidencia. La consecuencia de esta situación es que las empresas interesadas en UCD establecerán perspectivas diferentes acerca de las evidencias, esto conlleva a los problemas de comunicación, conflictos de metas y organización de los que se hablaban.

Ante esta situación, las interrogantes de ¿qué se debe hacer? y ¿cómo se debe hacer? son determinantes. La respuesta a estas preguntas es la generación de un marco de evidencias. El término marco de evidencias surge en este proyecto bajo la idea de que *“Un marco de evidencias en el Diseño Centrado en el Usuario desde nuestra perspectiva, describe un proceso consistente para la planeación, desarrollo y seguimiento de evidencias en un proyecto”*. Un marco de evidencias en este ámbito se define bajo las siguientes especificaciones:

- Un marco de evidencias define un proceso UCD basado en el estándar internacional ISO 9241-210: 210
- Especifica métodos particulares y técnicas para el desarrollo de cada una de las actividades del proceso.
- Cada técnica contiene la definición de objetivos, actividades, reglas, métricas y una evidencia.
- La aplicación de la técnica resulta en una evidencia documental del proceso, hallazgos importantes y valor cuantitativo que expresa el porcentaje alcanzado de la técnica considerando los objetivos.

De acuerdo a las características anteriores, un marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario proyecta una definición específica de los procesos, actividades y técnicas; lo que resulta en un “artefacto evidencia” que permite demostrar la aplicación de la perspectiva. La utilidad de generar este marco de evidencias, radica en que puede complementarse con la verificación de actividades que exige la norma internacional.

Con la generación de un marco de evidencias, las empresas que decidan apegarse a la norma ISO 9241-210 no tienen que comenzar desde cero, ni establecer sus perspectivas individuales al generar el requisito de evidencias que la norma exige. Además, con los componentes que integran el marco de evidencias UCD, es posible construir buenas prácticas, aprender de los errores,

fortalecer comunicación, documentar las prácticas, mejorar continuamente y ampliar las perspectivas de las empresas en el desarrollo de productos centrados en el usuario.

De forma realista, construir un marco de evidencias para toda la especificación de Diseño Centrado en el Usuario no es una tarea fácil y carece de utilidad si se realiza de forma genérica para todos los contextos, de hecho, sería muy difícil definir un marco completo para la industria de desarrollo de software global. Ante esta situación, uno de los retos interesantes es fortalecer la industria de software en México, un modelo o enfoque de esta naturaleza complementaría perfectamente el enfoque de calidad orientado a los procesos, personas y productos.

TSP es una de las opciones más interesantes, principalmente por el interés que el gobierno mexicano está proyectando hacia este [66]. Además, no se han reportado por el momento intentos y/o evidencias de integrar prácticas UCD en sus procesos operacionales (procesos relacionados a la actividad de desarrollo de software), lo cual revela la oportunidad de integrar el marco de evidencias UCD en TSP.

Es importante mencionar, que el desarrollo de este proyecto no sólo contribuirá al fortalecimiento del Diseño Centrado en el Usuario, sino también al marco de trabajo TSP, a la industria mexicana de desarrollo de software, al área de Interacción Humano Computadora (HCI) y a todas las nuevas áreas emergentes que dependen de los principios UCD.

1.3. Hipótesis

“Es posible, mediante un marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario integrado en TSP, mejorar el proceso de desarrollo de software bajo una perspectiva interna (equipo de desarrollo) y externa (usuario final)”

1.4. Objetivos

Para llevar a cabo el proyecto de investigación “*Diseño y Especificación de un Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process*”, se han establecido los siguientes objetivos.

1.4.1. Objetivo General

El objetivo general de este proyecto de investigación es “Construir un marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario aplicado al modelo de desarrollo *Team Software Process*, con el fin de establecer medios (métodos, técnicas, procedimientos, reglas, métricas y documentos) a través de los cuales se evidencie la aplicación, mejora y aprendizaje desde la perspectiva centrada en el usuario en el desarrollo de productos de software”

1.4.2. Objetivos Específicos

1. Explorar el estado del arte del Diseño Centrado en el Usuario; aplicación en la industria, adaptaciones y nuevas perspectivas.
2. Conocer y documentar las normas (*ISO*), procedimientos y especificaciones técnicas referentes al Diseño Centrado en el Usuario.
3. Indagar las experiencias a las cuales se han enfrentado las empresas de desarrollo de software en el uso del Diseño Centrado en el Usuario en México.
4. Conocer los diversos métodos y técnicas centrados en el usuario utilizados actualmente por las Pequeñas y Medianas Empresas (*PYMES*) de desarrollo de software en el país.
5. Comparar métodos y técnicas centrados en el usuario utilizados por las *PYMES* y seleccionar aquellos que proporcionen un mayor grado de evidencia a la perspectiva de Diseño Centrado en el Usuario.
6. Proponer un marco de evidencias de Diseño Centrado en el Usuario que incluya métodos, técnicas, procedimientos, reglas, métricas y documentos basados en las experiencias de las *PYMES* con el Diseño Centrado en el Usuario.
7. Integrar el marco de evidencias UCD propuesto al marco de trabajo de desarrollo de proyectos *Team Software Process*.
8. Aplicar el marco de evidencias integrado UCD/TSP a los procesos de creación de proyectos, de tres empresas de desarrollo de software TSP (Oaxaca).
9. Evaluar los resultados de la implantación del marco de evidencias integrado UCD/TSP y describir las aportaciones externas e internas generadas en los casos prácticos.

Capítulo 2

Marco Teórico

2.1. Introducción

El Diseño Centrado en el Usuario, al igual que los procesos de desarrollo de software, es un enfoque colaborativo complejo en el cual los involucrados realizan diversas actividades y aportan perspectivas particulares para la construcción de un sistema o producto. La construcción de sistemas utilizando esta perspectiva permite obtener sistemas usables y útiles. En la vida real los sistemas que cumplen estas características tienden a ser más exitosos técnicamente y comercialmente [28].

Diseñar un producto exitoso no es una tarea fácil, por esta razón, si el éxito es alcanzado, es importante conocer las decisiones tomadas y los procedimientos realizados. En el desarrollo de software la documentación de los procesos es una actividad bastante común; los diagramas de casos de uso, clases y cualquier diagrama del Lenguaje de Modelado Unificado son un ejemplo de esta situación [39]. En el Diseño Centrado en el Usuario, evidenciar las actividades y decisiones es un requisito que ha sido establecido recientemente, y como se mencionaba en el capítulo 1 1.1.6 no existe un requisito para especificar y generar las evidencias.

En el presente proyecto de investigación titulado “*Diseño y Especificación de un Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process*”, la construcción de un **marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario** es el objetivo principal, sin embargo, su construcción depende del análisis de diversos factores. Estos factores se encuentran distribuidos en las diversas normas internacionales y reportes técnicos relacionados con la construcción de productos centrados en el usuario, la usabilidad y factores ergonómicos. Por otro lado, debido a que el *marco de evidencias* se integra sobre la gestión de proyectos del marco de trabajo TSP, es indispensable estudiar las condiciones, bases teóricas y circunstancias TSP que permitan una adecuada integración.

Antes de comenzar a estudiar los principios y factores clave necesarios para la construcción del *marco de evidencias*, es importante comprender la naturaleza del concepto, ya que probablemente exista cierta incertidumbre. Por esta razón, en primer lugar, se explicará el concepto para

después dar paso al estudio de la perspectiva y métodos del Diseño Centrado en el Usuario, los procesos de desarrollo de software y el marco de trabajo TSP. El análisis expuesto en este capítulo será la base para la construcción del *marco de evidencias de Diseño Centrado en el Usuario y su integración en TSP*.

2.2. Marco de Evidencias

Marco de evidencias es un término para el cual probablemente no exista una definición explícita documentada, esto se debe principalmente a que el término se ha originado en este proyecto. En el contexto del proyecto, un marco de evidencias es una combinación de los términos *marco de trabajo, evidencias y métodos de evaluación*.

En la administración de proyectos de software, diversos modelos, marcos de trabajo y metodologías han sido creadas con el objetivo de mejorar la gestión y el desarrollo de software. Algunos ejemplos de estos son CMMI (*Capability Maturity Model Integration*), Scrum, Moprosoft (Modelo de Procesos de Software) y TSP (*Team Software Process*); estos enfoques son ejemplos claros de marcos de trabajo. El término “*Marco de trabajo*” es el primer concepto que ayuda a clarificar un marco de evidencias.

De acuerdo a [58] y [57], un marco de trabajo en la administración de proyectos describe un proceso consistente y un conjunto de documentos (plantillas) diseñados para la planeación, ejecución y seguimiento de proyectos. De forma particular, un marco de trabajo es descrito a través de las siguientes características [58]:

- Un marco de trabajo define como administrar un proyecto,
- Clasifica y organiza conceptos y métodos de la administración de proyectos,
- Guía al gerente de proyectos a través de las actividades requeridas para la administración del proyecto,
- Cada etapa del marco contiene la definición de las actividades, plantillas y ejemplos.

En el mismo contexto en que se define un marco de trabajo para la administración de proyectos, es común que exista también un método de evaluación. Este método depende directamente del esquema que plantee el modelo, por ejemplo:

1. CMMI (*Capability Maturity Model Integration*): El método de evaluación para este modelo es el SCAMPI (*Standar CMMI Appraisal Method for Process Improvement*), en general, este método permite estudiar y analizar los procesos realizados por la empresa y determinar en qué medida se han alcanzado las metas del modelo CMMI [78].
2. Moprosoft (Modelo de Procesos de Software): El método de evaluación utilizado para este modelo se denomina EvalProsoft (Evaluación de procesos para la industria de software),

en general, se evalúa el uso del modelo, así como el cumplimiento de los requisitos y de las guías [59].

3. TSP (*Team Software Process*): El método de evaluación utilizado se denomina TSP PACE (*Performance and Capability Evaluation*), este método proporciona una forma objetiva de evaluar las organizaciones a partir de datos obtenidos durante proyectos TSP [52].

Una vez estudiados los principios de “**Marco de trabajo**” y “**Método de evaluación**”, se propone una definición de marco de evidencias de la siguiente manera:

Un marco de evidencias en el Diseño Centrado en el Usuario describe un proceso consistente para la planeación, desarrollo y seguimiento de evidencias UCD en un proyecto de software. Un marco de evidencias en este ámbito lo definimos bajo las siguientes especificaciones:

- Un marco de evidencias define un proceso UCD basado en el estándar internacional ISO 9241-210: 210.
- Especifica métodos particulares y técnicas para el desarrollo de cada una de las actividades del proceso.
- Cada técnica contiene la definición de objetivos, actividades, reglas, métricas y una evidencia.
- La aplicación de la técnica resulta en una evidencia documental del proceso, detallando los hallazgos importantes y un valor cuantitativo que expresa el porcentaje alcanzado de la técnica, considerando los objetivos/metás.

Al mismo tiempo, los objetivos de un Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario, son los siguientes:

- Apoyar el proceso de desarrollo de software,
- Integrar la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario en la industria de desarrollo de software,
- Documentar el Diseño Centrado en el Usuario en los proyectos mediante artefactos evidencia,
- Ofrecer argumentos confiables que determinen si las cosas se hacen bien o mal (*Diseño Centrado en el Usuario*),
- Integrar la perspectiva del Diseño Centrado en proyectos gestionados bajo otros marcos de trabajo,
- Concientizar a las empresas del valor agregado que genera la perspectiva UCD.

Bajo los objetivos anteriores, un marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario proyecta una definición específica de los procesos, actividades y técnicas; lo que resulta en un artefacto evidencia que permite demostrar la aplicación de la perspectiva. La utilidad de generar este marco

de evidencias, radica en que puede complementarse con la verificación de actividades que exige la norma internacional.

2.3. Método y Técnica

Dos de los términos a los cuales se hará referencia constantemente al hablar de marco de evidencias en el Diseño Centrado en el Usuario son: *método* y *técnica*. Es importante indicar sus diferencias para establecer un concepto uniforme.

Según José Martínez [48] un *método* indica una forma de hacer algo, una forma de proceder, un camino, etc. En otro enfoque, la palabra encierra el concepto de una dirección hacia el logro de un propósito, un camino a recorrer, el más razonable, del que más se garantice la consecución de la finalidad propuesta. El método implica un proceso de ordenamiento, en este sentido, un buen método será aquel que garantice un máximo aprovechamiento o rendimiento en la enseñanza-aprendizaje en menos tiempo y con menos esfuerzo.

En el caso de las *técnicas*, pueden ser percibidas como un conjunto de reglas, operaciones o procedimientos específicos que guían la construcción y el manejo de los instrumentos de recolección y análisis de datos [68]. En otro enfoque, una técnica se refiere a transformar la realidad observando una serie de reglas. En la actualidad, el sentido de la palabra ha quedado reservado a los procedimientos de actuación concretos y particulares, asociados a distintas fases del método.

Desde la perspectiva del desarrollo de software [73], un *método* impone la estructura de las actividades con el objetivo de convertirlas en sistemáticas y exitosas. Los métodos usualmente proporcionan una notación, un vocabulario, procedimientos para el desarrollo de las tareas y guías que permiten verificar el proceso y el producto. El alcance de los métodos es diverso, y pueden abarcar desde una fase, hasta un ciclo. Por otra parte, las *técnicas* son herramientas que tienen como objetivo apoyar el proceso de desarrollo. En general se definen como acciones repetitivas y bien definidas, que pueden apoyar a los métodos, disminuyendo la carga de trabajo.

Considerando las definiciones anteriores; en este proyecto de investigación los métodos actuarán como referencias de la especificación del Diseño Centrado en el Usuario y las técnicas serán las descriptivas del marco de evidencias UCD/TSP. Al conjunto de especificaciones (técnicas) se anexarán métricas, reglas, procedimientos específicos y actores.

2.4. Diseño Centrado en el Usuario

Hoy en día, *usuario* y *necesidades* son probablemente dos de los términos más utilizados en el mundo de los negocios. En particular, las necesidades de las personas son tan variables que muchas veces resulta frustrante para las empresas desarrollar productos o sistemas de software [41]. En estas circunstancias el Diseño Centrado en el Usuario es un enfoque que cuenta con

diversos principios y especificaciones que permiten hacer frente a estas situaciones.

Alrededor del mundo, el Diseño Centrado en el Usuario ha tenido un impacto variable; de acuerdo a publicaciones realizadas en ACM Library, Springer e IEEE se puede afirmar que el número de proyectos de software documentados disponibles son menores en América que en Europa. En Europa la perspectiva del desarrollo es diferente, la norma internacional ISO 9241-210: 210 es considerada un requisito obligatorio en las empresas que desarrollan sistemas de software [28]. Esta situación nos revela que la industria presenta una perspectiva y comportamiento variable en otras partes del mundo.

En este contexto, si el Diseño Centrado en el Usuario es una perspectiva para el desarrollo de sistemas interactivos: ¿Por qué no tiene el mismo impacto en todos los países? ¿Cómo puede hacer frente a la variabilidad de necesidades?, ¿Cuál es su alcance?, ¿Cuáles son las circunstancias que lo hacen importante?, ¿Qué recursos se requieren para implementar la perspectiva? Estas y otras cuestiones deberán de ser comprendidas y resueltas antes de intentar especificar el marco de evidencias de la perspectiva.

2.4.1. Definición

De acuerdo con la norma internacional ISO 9241-210: 210[28] el Diseño Centrado en el Usuario se define de la siguiente manera:

“El Diseño Centrado en el Usuario es un enfoque para el desarrollo de sistemas interactivos que tiene como objetivo construir sistemas usables y útiles. Estas cualidades se obtienen, enfocando el desarrollo del producto en los usuarios, sus necesidades y requerimientos; además de aplicar factores humanos, ergonómicos, conocimientos y técnicas de usabilidad”.

La definición anterior expresa la existencia de tres factores fundamentales que constituyen la base de la perspectiva: el usuario, sus necesidades y los requerimientos. Si bien, estos factores parecen simples, es importante establecer conceptos universales con el objetivo de evitar la variabilidad de significado; para ello, se definen a continuación:

Usuario: es la persona que interactúa con el producto [29].

Necesidad: es un requisito que un usuario considera que resolverá un problema experimentado [56].

Requerimiento: un requerimiento especifica lo que el usuario quiere o desea de un sistema; esta situación ofrece siempre una ventaja de negocios [74].

2.4.2. Beneficios

En general, la aplicación del Diseño Centrado en el Usuario en el desarrollo de productos puede aportar beneficios económicos y sociales para los usuarios, empleados y vendedores. Entre los beneficios principales que pueden obtenerse en el Diseño Centrado en el usuario se encuentran

[28]:

- Incrementos en la productividad de los usuarios. Este factor permite alcanzar una eficiencia operacional en las organizaciones,
- Facilidad de uso en el producto. Un producto al ser fácil de entender y usar reduce los costos de soporte y mantenimiento,
- Añade valor de usabilidad para las diferentes capacidades de los usuarios,
- Mejora la experiencia de usuario,
- Reduce el estrés y la insatisfacción,
- Ofrece una ventaja competitiva,
- Contribuye a alcanzar los objetivos del producto.

Analizando las cuestiones anteriores, es claro que estos beneficios solo pueden asegurarse si los factores: usuarios, necesidades y requerimientos son incluidos a lo largo de todo el desarrollo del producto. En este sentido, una aplicación parcial o incompleta cambiaría completamente los objetivos globales y resultaría complicado asegurar estos beneficios. Esta primera conclusión tiene mucho sentido.

2.4.3. Diseño multidisciplinar

El Diseño Centrado en el Usuario especifica que los equipos de trabajo no tienen que ser numerosos, pero sí lo suficientemente diversos para permitir la colaboración e implementación de las soluciones en los tiempos adecuados. Las siguientes habilidades y puntos de vista deben ser considerados en el momento de construir los equipos de trabajo [28]:

- Factores ergonómicos, humanos, usabilidad, accesibilidad, interacción humano computadora, investigación de usuarios.
- Grupos de usuarios y otros involucrados.
- Experiencia en el campo de aplicación de la perspectiva UCD.
- Marketing, ventas, soporte técnico, mantenimiento, salud y seguridad.
- Interfaz de usuario, diseño visual.
- Documentos técnicos, capacitación y soporte a usuarios.
- Análisis de sistemas y negocios.
- Ingenieros de software, hardware, programación y mantenimiento.
- Recursos humanos, sustentabilidad y otros involucrados.

La estrategia de incluir diversos recursos con diversas habilidades permite considerar diversos puntos de vista acerca del sistema. Los puntos de vista de no se refieren únicamente a la cons-

trucción del sistema, sino también a normativas de software que los reglamentos en los países exigen (i.e. seguridad)

2.4.4. Principios del Diseño Centrado en el Usuario

El Diseño Centrado en el Usuario no asume un proceso de diseño particular y no describe las actividades necesarias para asegurar la efectividad de los sistemas diseñados. En su lugar ofrece cierta libertad referente a la metodología que puede utilizarse para construir los sistemas, en este sentido la perspectiva adopta un papel complementario a los procesos de construcción de sistemas.

En este contexto, sin importar el proceso de diseño, las responsabilidades y los roles, un proceso Centrado en el Usuario debe gestionarse al menos por los siguientes principios [28]:

- Entender a los usuarios, sus tareas y entornos siempre será lo más importante.
- Los usuarios deben ser involucrados en los procesos de diseño y desarrollo del producto.
- El diseño es orientado y refinando a través de diversas evaluaciones centradas en el usuario.
- El proceso es iterativo.
- El diseño controla la experiencia de usuario.
- Los equipos de trabajo deben incluir perspectivas y habilidades múltiples.

Gracias a los principios anteriores, se entiende que en el Diseño Centrado en el Usuario es mucho más importante guiar los procesos a través de principios en lugar de esquemas rígidos de desarrollo. Esto significa que la perspectiva puede ser implementada a través de diversos procedimientos, técnicas y métodos; y lo que realmente importa es guiar estos procedimientos a través de estos principios. Esta situación revela que la construcción del marco de evidencias debería responder al mismo razonamiento.

La conclusión anterior revela que el marco de evidencias podría utilizar diversos métodos y técnicas, sin embargo, lo que realmente importa es tener en cuenta en todo momento los principios básicos. En este sentido cualquier técnica o método UCD puede asegurar la perspectiva siempre y cuando los principios se conserven.

2.4.5. Proceso de Diseño Centrado en el Usuario

Un proceso global para implementar una perspectiva de Diseño Centrado en el Usuario consta de una actividad de planeación inicial y cuatro actividades consecuentes (ver figura 2.1) [28].

- La naturaleza del entorno de desarrollo (e.g. tamaño del proyecto, tiempo de negociación, tecnologías, naturaleza interna o externa, tipo de contrato).

El resultado de la planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario puede ser una descripción general, detallada o un consolidado en reporte. Sin importar el tipo de documento, es importante que se incluyan en el plan los siguientes aspectos:

1. Identificación apropiada de los métodos y recursos a utilizarse,
2. Definir procedimientos para la integración de las actividades en el proceso de desarrollo,
3. Identificar responsabilidades y organizaciones relacionadas con la perspectiva,
4. Desarrollar los procedimientos efectivos para establecer la comunicación y retroalimentación en las actividades de Diseño Centrado en el Usuario, así como los métodos para documentar las salidas de estas actividades,
5. Establecer acuerdos sobre los entregables de las actividades de Diseño centrado en el Usuario,
6. Establecer acuerdos sobre la estimación de tiempo, iteraciones, retroalimentación y administración de cambios en diseño.

2.4.5.2. Retos generales

En el proceso de aplicación del Diseño Centrado en el Usuario los involucrados deberán enfrentarse a los siguientes retos:

- Frecuentemente deberá considerar diversos grupos de usuarios o involucrados, sea cuidadoso con sus necesidades,
- El contexto de uso puede ser diverso y variar de un grupo de usuarios a otro entre diferentes tareas,
- Al inicio de un proyecto, la captura de requisitos puede ser altamente exhaustivo,
- Algunos requisitos únicamente se evidencian al momento de proponer una solución,
- Los requerimientos de usuario pueden ser diversos y en algunas circunstancias contradictorios,
- Las soluciones de diseño iniciales raramente satisfacen todas las necesidades de los usuarios,
- Es difícil asegurar que todas las partes del sistema son consideradas de forma integrada.

2.4.5.3. Entendimiento y especificación del contexto de uso

Las características de los usuarios, las tareas, la organización y los entornos físicos y técnicos definen el contexto de uso en el cual un sistema será utilizado. Estudiar el contexto de uso es importante debido a que permite entender el entorno y las restricciones en las cuales funcionará

el sistema. De forma específica un contexto de uso debe expresar:

- *Los usuarios y otros grupos involucrados.* Es necesario indicar los grupos de usuarios que participan en el entorno del proyecto.
- *Las características de los usuarios o grupos de usuarios.* Es interesante expresar características relevantes tales como: conocimientos, habilidades, experiencias, educación, atributos físicos, hábitos, preferencias y capacidades. Este es un requisito legal en algunos países.
- *Los objetivos de las tareas y los objetivos de los usuarios.* No deben estar descritos únicamente en términos de funcionalidades o características, sino también, en términos de las aspiraciones individuales del usuario.
- *El entorno del sistema.* Describa aspectos relacionados con el hardware, atributos físicos del entorno, condiciones de temperatura, características sociales, culturales y estructuras y actitudes organizacionales.

Martin Maguire resume en la siguiente tabla los factores de contexto de uso más importantes (ver tabla 2.1) [46]:

Tabla 2.1: Factores del contexto de uso.

Grupo de usuarios	Tareas	Entorno técnico	Entorno físico	Entorno organizacional
-Habilidades y experiencia -Conocimiento de las tareas -Formación -Aptitudes -Habilidades de lenguaje -Edad y genero -Capacidades físicas y cognitivas -Actitudes y motivaciones	-Lista de tareas -Objetivos -Salidas -Pasos -Frecuencia -Importancia -Duración -Dependencias	-Hardware -Software -Red de trabajo -Materiales de referencia -Otros recursos	-Entorno auditivo -Temperatura del ambiente -Entorno visual -Vibración -Espacio y muebles -Postura del usuario -Peligros -Salud -Vestimenta y equipo de protección	-Prácticas de trabajo -Asistencia -Interrupciones -Estructura de administración y comunicaciones -Políticas de uso de equipos -Objetivos organizacionales -Relación industrial -Características del trabajo

2.4.5.4. Especificar los requerimientos del usuario

Esta actividad es en similitud, una recopilación y análisis de requerimientos en el desarrollo de software. Para el caso del Diseño Centrado en el Usuario, esta actividad debería permitir crear

enunciados de los requerimientos en relación al contexto de uso y los objetivos de negocio. La norma ISO 9241-210: 210 sugiere como primer paso identificar las necesidades en dos ámbitos: usuarios e involucrados.

Una especificación de requerimientos de usuario debería incluir:

- El contexto de uso,
- Los requerimientos derivados de las necesidades de usuario y el contexto de uso,
- Requerimientos resultantes de estándares y guías, o bien de conocimientos ergonómicos e interfaz de usuario,
- Requerimientos en el ámbito de usabilidad incluyendo medidas para establecer una medida de la satisfacción del requerimiento,
- Requerimientos derivados de requerimientos organizacionales que afecten directamente al usuario.

Es importante mencionar que independientemente del enunciado requisito, los requerimientos de usuario deberían:

1. Estar descritos de forma que permitan evaluaciones futuras.
2. Verificar la relevancia de los grupos de usuarios involucrados.
3. Ser consistentes.
4. Permitir actualizarse en etapas futuras del desarrollo del proyecto.

2.4.5.5. Producir soluciones de diseño

Esta actividad es probablemente el punto crítico del proceso de Diseño Centrado en el Usuario, y es en esta actividad donde la experiencia de usuario tiene el mayor impacto. Una solución de diseño efectiva se genera transformando el contexto de uso, el estado del arte del dominio de la aplicación y los conocimientos del equipo de diseño.

En general, las sub-actividades requeridas para producir soluciones de diseño son las siguientes:

- Diseñar las tareas de los usuarios, la interacción con el sistema y la interfaz de usuario.
- Traducir las soluciones iniciales en soluciones concretas.
- Modificar las soluciones considerando la retroalimentación de los usuarios.
- Comunicar las soluciones de diseño al equipo responsable de la implementación.

2.4.5.6. Evaluación del diseño

En la perspectiva de Diseño Centrado en el Usuario es importante que en las etapas iniciales los equipos de trabajo realicen diversas evaluaciones de los conceptos de diseño. La evaluación de las propuestas o ideas permite obtener un mayor entendimiento de las necesidades de los usuarios.

Para llevar a cabo una evaluación centrada en el usuario es importante que incluya las cuestiones siguientes:

- Asignación de recursos con el objetivo de obtener retroalimentaciones tempranas.
- Planear las evaluaciones de forma que se ajusten al calendario del proyecto.
- Llevar a cabo un número significativo de pruebas para obtener resultados representativos.
- Analizar los resultados, priorizar cuestiones y proponer soluciones.
- Comunicar las soluciones apropiadamente para que puedan ser utilizadas de forma efectiva por los equipos de diseño.

Como se mencionaba en el apartado 2.4.4, las actividades del Diseño Centrado en el Usuario pueden ser realizadas utilizando los métodos y técnicas que mejor se ajusten a las necesidades de los equipos. Sin embargo, las más básicas son: pruebas basadas en usuarios y evaluación basada en inspección.

Las pruebas basadas en usuarios y la evaluación basada en inspección son detalladas en el reporte ISO/TR 16982 *Ergonomics of human-system interaction – Usability methods supporting human-centred design* y ISO/TR 18529 *Ergonomics – Ergonomics of human-system interaction – Human-centred lifecycle process descriptions*. Para la construcción del marco de evidencias, la consulta de estas normas será necesaria para diseñar la especificación de las evidencias. Los métodos y técnicas serán revisados a detalle en la siguiente sección.

2.4.6. Normas Internacionales

Hasta este punto, la visión del Diseño Centrado en el Usuario se encuentra referenciada a la norma internacional ISO 9241 en su apartado 210. El apartado 210 no es el único de la norma, existen otros apartados que complementan la perspectiva UCD [28], estos apartados se listan a continuación:

Tabla 2.2: Estructura ISO 9241. Ergonomía de la interacción usuario-sistema.

Parte	Título
1	Introducción
2	Trabajo de diseño
11	Usabilidad en software y hardware
20	Accesibilidad e interacción usuario-sistema
21-99	Números reservados
100	Ergonomía en software
200	Procesos de interacción usuario-sistema
300	Hardware relacionado con pantallas
400	Dispositivos de entrada-principios de ergonomía
500	Ergonomía en espacios de trabajo
600	Ergonomía del entorno
700	Cuartos de control
900	Interacciones hápticas y táctiles

2.5. Métodos para apoyar el Diseño Centrado en el Usuario

En el apartado anterior se mencionó que la norma ISO 9241-210:210 se limita únicamente a describir las actividades fundamentales del Diseño Centrado en el Usuario. Los aspectos que rodean al diseño centrado en el usuario se encuentran descritos en otras especificaciones y la que nos interesa es aquella que describe los métodos que pueden utilizarse en el desarrollo del proceso. Los métodos centrados en el usuario son descritos en la especificación ISO/TR 16982 *Ergonomics of human-system interaction – Usability methods supporting human-centred design* [26].

En la construcción del *marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario* la elección de las técnicas y métodos UCD para las cinco actividades debe ser resultado de comparar las características principales de los diversos métodos. Bajo estas circunstancias la revisión de la especificación ISO/TR 16982 [26] es necesaria y se describe a continuación.

Como se sabe, en el Diseño Centrado en el Usuario existen cinco actividades fundamentales que describen el proceso de construir sistemas interactivos. Estas actividades son:

1. Planeación del Diseño Centrado en el Usuario.
2. Entender y especificar el contexto de uso.
3. Especificar los requerimientos de usuario.
4. Producir soluciones de diseño.
5. Evaluación del diseño.

Para cada una de estas actividades, es importante analizar los diversos métodos y técnicas centrados en el usuario que pueden utilizarse. Algunos de estos métodos serán los que integren el marco de evidencias de este proyecto de investigación.

2.5.1. Planeación del Diseño Centrado en el Usuario

Para alcanzar de forma exitosa los objetivos del Diseño Centrado en el Usuario es importante planear y administrar cuidadosamente todas las partes del sistema a desarrollar. No es válido que la perspectiva se haga presente únicamente en ciertas etapas del desarrollo del producto, si esto sucede es complicado hablar de la correcta aplicación del Diseño Centrado en el Usuario [46].

El primer paso en la planeación del Diseño Centrado en el Usuario es convocar a los involucrados para discutir y acordar cómo la usabilidad puede contribuir con los objetivos del proyecto. Para convencer a los involucrados del impacto podría ser necesario llevar a cabo diversos estudios que revelen el beneficio potencial de incluir las actividades UCD en el proyecto.

Existen dos métodos que permiten alcanzar los objetivos en esta primera etapa (ver tabla 2.3):

- 1. Planeación y ámbito de usabilidad**
- 2. Análisis costo-beneficio de usabilidad**

Tabla 2.3: *Métodos para la planeación de un proceso de Diseño Centrado en el Usuario.*

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Planeación y ámbito de usabilidad	Enlaza los objetivos del proyecto con los objetivos de usabilidad y prioriza el trabajo.	Al inicio. Es una actividad estratégica que inicia el trabajo de usabilidad.	4 días (2 días)	Reunión con los principales involucrados.
Análisis costo-beneficio de usabilidad	Establece los beneficios potenciales de adoptar una aproximación centrada en el usuario, además de definir el trabajo de usabilidad.	Útil para ayudar a justificar el trabajo de usabilidad al inicio de un proyecto.	3 días (2 días)	Reunión con el administrador del proyecto, especialista en usabilidad y usuarios representativos del proyecto.

2.5.2. Entender y especificar el contexto de uso

Cuando un sistema o producto es desarrollado, este será utilizado en un contexto particular por usuarios con ciertas características. Por lo general, los usuarios tienen ciertos objetivos y deseos al momento de realizar sus asignaciones, sin embargo, existe una gran cantidad de variables del contexto que pueden afectar esta perspectiva. Para entender estas condiciones, debería ser suficiente identificar a los involucrados y definir reuniones para revisar el contexto de uso [26].

Los métodos más importantes que pueden utilizarse en esta actividad del proyecto se muestran en la tabla 2.4

Tabla 2.4: Comparación de métodos del contexto de uso.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Análisis de los involucrados	Permite construir una lista de los usuarios e involucrados en el sistema. Este método asegura que ningún usuario es omitido durante el diseño del sistema.	Debería ser aplicado para todos los sistemas. para sistemas genéricos puede complementarse con un análisis de mercado de los clientes.	0.5 días (0.5 días)	Reunión con el administrador del proyecto y usuarios representativos.
Análisis del contexto de uso	Proporciona información referente al lugar, el cual será utilizado para diseñar y evaluar.	Necesario para todos los sistemas.	2 días (1 día)	Reunión con representantes de cada grupo de usuarios y el equipo de diseño.
Encuestas a los usuarios existentes	A través de cuestionarios distribuidos a una muestra de la población de usuarios futuros permite obtener información cuantitativa de una gran cantidad de usuarios.	Cuando existe una gran diversidad de personas y es difícil acceder a los usuarios por cuestiones de localización. Se recomienda cuando se necesiten datos cuantitativos.	15 días (6 días)	Desarrollar una encuesta, explicar objetivos y aplicarla. Considerar preguntas abiertas y cerradas.

Tabla 2.4: (Continuación) Comparación de métodos del contexto de uso.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Observación de usuarios o estudio de campo	Un investigador observa a los usuarios, la forma en que trabajan e interactúan. El observador toma nota de los hallazgos en el lugar de trabajo.	Cuando se dificulta convocar al usuario a una entrevista o discusión. Cuando el contexto del entorno tiene un impacto en la usabilidad.	8 días (5 días)	Establecer objetivos y tipos de eventos a documentarse. Además es importante establecer reglas, tiempos e indicaciones para que el observador no interfiera con el entorno.
Diario de estudio	Es útil para registrar el comportamiento del usuario en un periodo de tiempo y crear una imagen de como el sistema puede ayudarlo.	Cuando existe un sistema o cuando es necesario obtener datos acerca de la actividad del usuario.	15 días (8 días)	Crear un formato de registro diario y distribuirlo a los usuarios. Este formato debe completarse en cierto tiempo o durante ciertas actividades.
Análisis de tareas	Es el estudio de lo que el usuario necesita hacer en terminos de acciones y procesos cognitivos para realizar una tarea.	Cuando es importante entender las acciones y tareas del usuario como base para el desarrollo del sistema.	15 días (6 días)	Inicia con un mapa de los usuarios y roles. Identificar a los usuarios individuales. Organizar reuniones y sesiones de observación. Verificar el entendimiento con los usuarios.

2.5.3. Especificar los requerimientos de usuario

En el desarrollo de software, al igual que en el Diseño Centrado en el Usuario, la etapa crucial del proceso es la especificación y análisis de los requerimientos [46]. Los requerimientos reflejan las necesidades de los clientes y determinan el rumbo del proyecto. Es importante que en esta etapa se consideren los siguientes aspectos:

- Identifique la variedad de usuarios relevantes.
- Proporcione una definición clara de los objetivos de diseño.
- Especifique un nivel de prioridad entre los requerimientos.

- Evidencie la aceptación de los requerimientos por parte del cliente e involucrados.
- Documente y respalde los requerimientos obtenidos.

A continuación se especifican los métodos más comunes que pueden apoyar a la realización exitosa de esta actividad en el Diseño Centrado en el Usuario (ver tabla 2.5).

Tabla 2.5: Comparación de métodos de requerimientos.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Análisis de los involucrados	Permite descubrir los usuarios e involucrados relacionados con el sistema, roles y responsabilidades. Esto asegura que ningún usuario será omitido durante el desarrollo.	Debería ser aplicado para todos los sistemas. Para sistemas genéricos, el análisis debería ser complementado con un análisis de mercado.	1 día (0.5 día)	Obtenga una observación de los roles involucrados desde el punto de vista del administrador del proyecto. Puede realizar entrevistas con los involucrados para discutir este principio con mayor detalle.
Análisis costo-beneficio del usuario	Compara costos y beneficios de cada grupo de usuarios.	Es aplicado cuando existen determinados grupos de usuarios e involucrados en el sistema.	2 días (1 día)	Reunión con los usuarios representativos de los principales grupos de usuarios y el equipo de diseño.

Tabla 2.5: (Continuación) Comparación de métodos de requerimientos.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Entrevistas de requerimientos de usuario	Ofrece vistas individuales de los requerimientos del usuario. La aproximación cara-cara permite cuestionamientos a profundidad.	Útil para todos los sistemas.	8 días (5 días)	Delimitar las cuestiones que serán abordadas con cada usuario. Entrevistas telefónicas pueden ser realizadas cuando el acceso a los usuarios se vuelve complicado.
Grupos focales	Reune a grupos de usuarios para discutir posibles requerimientos.	Por lo general es útil para todos los sistemas.	14 días (8 días)	Es necesario construir una agenda de trabajo y verificarla antes de la actividad. Se recomienda convocar a grupos homogéneos pero contrastantes para discutir los requerimientos.
Escenarios de uso	Ejemplifica caracterizaciones de los usuarios y sus tareas en un contexto específico.	Es útil para todos los sistemas. Ayuda a los usuarios a entender el rumbo del sistema y especificar los requerimientos dentro de su contexto y utilizando sus propios términos.	6 días (3 días)	Desarrollar escenarios de ejemplo, posiblemente con figuras e imágenes. Realice la reunión con un facilitador y un representante técnico para aclarar situaciones.

Tabla 2.5: (Continuación) Comparación de métodos de requerimientos.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo y beneficios	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Personas	A través de caricaturas detalladas se representan las necesidades de los usuarios.	Revelan cuestiones del usuario cuando no pueden participar en el diseño.	2 días (1 día)	Desarrollar un perfil de usuario detallado, incluyendo las motivaciones y tareas de cada grupo de usuarios.
Análisis de la competencia / sistemas existentes	Evalúa los sistemas existentes o los sistemas de la competencia para establecer una línea de usabilidad.	Revelar problemas y objetivos de usabilidad.	4 días (2 días)	Es realizada a través de una evaluación controlada o asistida.
Mapeo de tareas o funcionalidades	Aproximación que especifica las funciones del sistema que cada usuario necesitara para las diferentes tareas.	Ayuda a aclarar las funciones necesarias. Útil en productos genéricos donde existen un gran numero de funcionalidades. Actúa como estrategia de priorización.	6 días (4 días)	Las tareas de usuario y características de contexto son especificadas en una matriz de funcionalidades. El marcado se realiza en una reunión con el equipo de diseño.
Asignación de funciones	Ayuda a definir las diversas asignaciones de los usuarios, involucrados y el sistema.	Ayuda a establecer un balanceo de rendimiento; el cual ayuda a crear roles y funciones.	10 días (5 días)	Para cada tarea o flujo de trabajo, selecciona una alternativa de asignación. Discuta la asignación en una reunión con los involucrados.
Requerimientos organizacionales, de usabilidad y de usuario	Establece los beneficios principales para un trabajo de diseño de usabilidad.	Es requisito para todos los sistemas.	4 días (2 días)	Reunión con los usuarios representativos, equipos de marketing y diseño.

2.5.4. Producir soluciones de diseño

Las soluciones en diseño representan un consolidado de las necesidades y objetivos de los usuarios y su organización. Las soluciones son generadas de diversas maneras, por ejemplo: copiando funcionalidades de sistemas existentes y desarrollando el producto o bien utilizando progresión lógica y a través de la innovación y creatividad. No importa mucho la forma en que se generen las propuestas de diseño, sin embargo, lo que sí importa es establecer un ciclo de vida iterativo para producirlas y no sólo el diseño, sino más bien todo el proceso de desarrollo.

Diseñar es un concepto amplio que hace referencia no solo a la creación de un prototipo o idea del sistema, incluye además los procesos previos de pre-configuración mental. La siguiente lista de métodos y técnicas incluye procedimientos para generar ideas, guías de diseño, estándares y representación de sistemas futuros [26]. Una comparativa de los métodos se muestra a continuación (ver tabla 2.6).

Tabla 2.6: Comparación de métodos para producir soluciones de diseño.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo y beneficios	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Lluvia de ideas	Reúne a un conjunto de expertos para inspirar la fase de diseño del sistema.	En etapas tempranas. Es útil cuando el área de diseño es abierta y existe una oportunidad para desarrollar sistemas innovadores.	3 días (2 días)	Integre un grupo de personas con variedad de experiencia. A través de una reunión genere ideas, discútalas y grabe las diversas opiniones.
Diseño Paralelo	En este enfoque, pequeños grupos de desarrollo trabajan en el mismo problema para producir diseños en paralelo.	En etapas tempranas del proceso. Es útil para generar diseños concretos en poco tiempo.	6 días (3 días)	Organice dos o más grupos de diseño con igual número de integrantes. Proporcione una lista de requerimientos y especifique una estructura de salida.

Tabla 2.6: (Continuación) Comparación de métodos para producir soluciones de diseño.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo y beneficios	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Estándares y guías de diseño	Diseñadores y especialistas en Interacción Humano Computadora revisan estándares de diseño y guías de estilo para enriquecer los procesos de diseño.	Deben ser aplicados después de generar una idea del diseño y antes de que el proceso comience.	5 días (2 días)	El concepto de diseño es documentado y diversas cuestiones establecidas. Cada participante puede revisar un estándar antes de la reunión y discutirla con los demás.
<i>Storyboarding</i>	A través de una secuencia de imágenes se ilustra la relación entre las entradas de usuario y las salidas del sistema.	Permite a los usuarios visualizar y enriquecer los diseños en interfaz y funcionalidades del sistema.	6 días (4 días)	Seleccione los escenarios y represéntelos gráficamente con un alto nivel de detalle. Discuta en una reunión el trabajo realizado (usuario-equipo de diseño).
Diagrama de afinidad	Utiliza notas adhesivas para organizar pantallas o funciones desde la perspectiva del usuario.	En etapas tempranas del proceso de diseño para organizar la interfaz desde la perspectiva del usuario.	3 días (2 días)	Reúna un grupo de desarrolladores y usuarios para discutir y acordar la mejor estructura del sistema.
Card sorting	Organiza los elementos escritos en tarjetas de forma jerárquica.	En etapas tempranas del proceso de diseño para agrupar datos desde la perspectiva del usuario.	3 días (2 días)	Los usuarios organizan tarjetas en grupos que pueden ser analizados para encontrar patrones comunes.

Tabla 2.6: (Continuación) Comparación de métodos para producir soluciones de diseño.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo y beneficios	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Prototipos en papel	Los diseñadores crean simulaciones de la interfaz en papel. Estas simulaciones se evalúan con los usuarios.	Un prototipo es rápido de crear y evaluar.	4 días (2 días)	Crear un prototipo con materiales simples. Probar el prototipo controlado por una persona como respuesta de las acciones del usuario.
Prototipo en software	Simulaciones en computadora son desarrolladas para representar el sistema de una forma realista.	Da los usuarios una experiencia realista en el uso del sistema.	12 días (8 días)	Desarrollar interfaces y estructuras en un software de desarrollo. Estos prototipos parten de un prototipo en papel.
Mago de Oz (prototipo)	Los usuarios interactúan con un sistema de computadora que es operado por un desarrollador oculto.	Permite evaluar soluciones de diseño difíciles de implementar en la vida real.	12 días (8 días)	Establecer escenarios y preparar el sistema.
Prototipo organizacional	Es una simulación de los procesos en un entorno del usuario para verificar la integración del sistema en el espacio.	Es aplicable a sistemas que necesitan ser evaluados. Ayuda a definir la aceptación de los roles de usuario.	8 días (5 días)	Establezca las condiciones del entorno y seleccione los procesos a ser evaluados. Asegúrese de que los observadores graben los eventos sin interferir en la prueba.

2.5.5. Evaluación de diseños frente a requerimientos

Los diseños deberían ser evaluados a través de todo el ciclo de desarrollo de un producto, inicialmente utilizando versiones semi-funcionales del sistema (prototipos), seguido por versiones más elaboradas. Evaluar un producto es una de las etapas más importantes debido a que permiten confirmar si los objetivos organizaciones y de usuario están siendo alcanzados [26].

Siempre que sea posible es recomendable evaluar los sistemas desarrollados, no es necesario estar situados en la etapa de pruebas del desarrollo para llevar a cabo una evaluación. En particular, existen dos razones desde el punto de vista del Diseño Centrado en el Usuario por las que deberían realizarse continuamente evaluaciones de usabilidad del producto [46]:

- Para mejorar el producto como parte del proceso de desarrollo. Identificando y reparando problemas de usabilidad, “pruebas formativas”.
- Para averiguar si las personas pueden utilizar el producto de forma exitosa, “pruebas añadidas”.

Con respecto a los métodos y técnicas para llevar a cabo las evaluaciones en el Diseño Centrado en el Usuario, existen básicamente tres niveles de formalidad: participativa, asistida y controlada. La primera consiste en descubrir la forma en que el usuario piensa, esto se averigua preguntándole al usuario a través de cuestionarios. El segundo tipo requiere la participación formal de un evaluador y del usuario realizando tareas e intercambiando información al utilizar el sistema. Finalmente, el tercer tipo se utiliza para evaluar requerimientos de usabilidad y establecer momentos de medida en términos de efectividad, eficiencia y satisfacción en un ambiente controlado.

A continuación se describen las diversas técnicas y métodos [26, 46]; se deja a criterio del observador decidir el tipo de evaluación y descubrir el impacto que genera en el proceso de desarrollo (ver tabla 2.7).

Tabla 2.7: Comparación de métodos para evaluar los diseños frente a los requerimientos.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo y beneficios	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Evaluación participativa	El usuario interactúa con el sistema realizando tareas específicas o de forma libre. Las tareas son asistidas y guiadas por un evaluador.	Ofrece un medio para identificar problemas y confusiones relacionadas con el sistema.	8 días (4 días)	Preparar las tareas y los escenarios de usuario. Para cada sesión se requiere un evaluador que guía el desarrollo de la prueba y una persona que graba las observaciones y comentarios de los usuarios.
Taller de evaluación	Forma de participación donde los usuarios y los desarrolladores se reúnen; los usuarios intentan utilizar el sistema para completar ciertas tareas.	Es útil cuando se necesita retroalimentación detallada del uso del sistema.	6 días (5 días)	Decidir las tareas a realizarse y asignar roles: facilitador, controlado del sistema y persona que tomará notas en la reunión.
Paseo cognitivo o discusión	Los usuarios son invitados a realizar diversas tareas, y mientras las realizan son observados por un especialista en factores humanos. El especialista identifica problemas, eventos de interés y toma nota de los comentarios.	Ofrece una idea de cómo los usuarios utilizan el sistema con la mínima ayuda; ofreciendo al mismo tiempo retroalimentación verbal.	9 días (5 días)	Definir un rango de usuarios y un conjunto de tareas. Para cada sesión el especialista adopta el papel de observador e interactúa con el usuario para resolver dudas solo si es necesario. Los comentarios del usuario son grabados y analizados.

Tabla 2.7: (Continuación) Comparación de métodos para evaluar los diseños frente a los requerimientos.

Método	Resumen	Cuándo aplicarlo y beneficios	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Evaluación heurística o experta	Uno o mas expertos en las tareas y usabilidad revisan un prototipo del sistema e identifican problemas a los cuales los usuarios podrían enfrentarse en el momento de uso.	Como primer paso para identificar problemas graves antes de realizar pruebas con usuarios. Esta aproximación puede ser aplicada a sistemas existentes como base para desarrollar nuevos sistemas.	3 días (2 días)	Uno o mas expertos revisan el sistema de forma conjunta o asilada. Antes de realizar el trabajo, los expertos realizan un análisis del contexto de uso. Las listas de verificación o guías de estilo pueden apoyar el proceso.
Pruebas de usuario controladas	Los usuarios evalúan un prototipo del sistema en condiciones controladas, realizando tareas representativas y proporcionando retroalimentación. Es posible obtener cuantificaciones sobre factores particulares.	Muestran la forma en que el prototipo funcionará en entornos reales. Permite obtener medidas del desempeño en terminos de usabilidad: efectividad, eficiencia y satisfacción.	16 días (10 días)	Planear cuidadosamente la forma en que se reclutan los usuarios, tareas; crear escenarios y procedimientos realistas. Se requiere realizar pruebas piloto para verificar el correcto funcionamiento de los procedimientos y mecanismos de grabación.

Tabla 2.7: (Continuación) Comparación de métodos para evaluar los diseños frente a los requerimientos.

Método	Resumen	Cuando aplicarlo y beneficios	Tiempo típico (mínimo)	Aproximación del método
Cuestionarios de satisfacción	Los cuestionarios capturan las impresiones subjetivas de los usuarios, basadas en la experiencia con un prototipo o sistema final.	Forma rápida y económica que permite medir la satisfacción de los usuarios.	4 días (2 días)	Una persona actúa como administrador del cuestionario y los usuarios (8-20) responden. Se recomienda que los usuarios sean usuarios representativos de los usuarios finales.
Evaluación cognitiva de carga de trabajo	Es una evaluación del nivel de esfuerzo mental que el usuario invierte en la utilización de un prototipo o sistema. Utiliza cuestionarios o medidas psicológicas.	Útil para estudiar usuarios en condiciones de uso en estrés.	8 días (4 días)	Observar entornos particulares y determinar puntos apropiados para medir la carga de trabajo. Es importante verificar que el evaluador no se entromete o añade valor a la carga de trabajo.
Incidentes críticos	Establece eventos críticos que resultan en errores y problemas.	Resalta características del sistema que pueden provocar errores o problemas.	10 días (6 días)	Los usuarios entrevistados relatan los incidentes. Los reportes deben ser cotejados para validar la información obtenida.
Entrevistas post-experiencia	Los usuarios proporcionan retroalimentación acerca del sistema que utilizan o utilizaron.	Es una forma rápida y económica de obtener retroalimentación subjetiva de los usuarios.	4 días (3 días)	Decidir la lista de cuestiones a abordar en la entrevista. Es importante permitir al usuario ideas generales antes de iniciar las preguntas.

2.5.6. Liberación y administración de cambios en los sistemas

En la sección anterior se revisaron diversas técnicas y métodos de evaluación disponibles para utilizarse en el Diseño Centrado en el Usuario. Podría pensarse que el proceso termina con

la evaluación del producto, sin embargo, no deberían descuidarse las etapas consecuentes. Una excelente evaluación puede ser destruida si se genera por ejemplo una mala liberación o un mal soporte al cliente [46].

La documentación sugiere que una vez finalizada la construcción y evaluación del sistema, es importante cuidar los siguientes aspectos:

- Apoyar el proceso de instalación y capacitación de los usuarios,
- Ofrecer un soporte efectivo después de la implementación,
- Ofrecer documentación y ayuda en línea,
- Apoyar en las etapas iniciales a los usuarios en el uso del sistema.

Hasta este punto se han analizado diversos métodos que apoyan las cinco actividades fundamentales del Diseño Centrado en el Usuario: planeación, entendimiento, requerimientos, diseño y evaluación. La siguiente cuestión que debería discutirse es: ¿Cómo seleccionar los métodos más adecuados para la construcción de un marco de evidencias? Una de las respuestas es simple y es la siguiente:

Para determinar qué métodos del Diseño Centrado en el Usuario son las más adecuados es necesario determinar los factores de selección. Estos factores son los criterios a través de los cuales se seleccionarán los métodos del proyecto. Algunos criterios pueden ser: costo, recurso humano, tiempo, dificultad para acceder a los usuarios, entre otros.

De la lista anterior, si se decide seleccionar por ejemplo el factor costo, el marco de evidencias estará constituido por aquellos métodos económicos que puedan soportar las cinco actividades fundamentales. De la misma forma se pueden seleccionar otros criterios o bien hacer una combinación de los mismos. La estrategia anterior es una propuesta bastante sencilla, sin embargo, el proyecto es aún más complejo, para determinar el conjunto de métodos que integrarán el marco de evidencias es fundamental estudiar la situación actual de la industria de desarrollo de software en México y revelar de forma directa los factores de selección. La investigación, estudio y selección de estos factores se describe en el siguiente capítulo.

2.5.7. Factores de Riesgo en el Diseño Centrado en el Usuario

El Diseño Centrado en el Usuario desde un punto de vista crítico incluye factores difíciles de apreciar y medir. La satisfacción de usuario, facilidad de uso, facilidad de aprendizaje, efectividad, eficiencia, entre otros; son factores que no pueden cuantificarse bajo una medida absoluta. Es cierto que existen herramientas como las encuestas de satisfacción, escalas, medidas emocionales PrEmo y escalas de usabilidad (System Usability Scale) para cuantificarlas, sin embargo, la naturaleza de la medida continúa siendo subjetiva [82]. Para aclarar esta idea, no es lo mismo cuantificar los errores en un número determinado de líneas de código que cuantificar la satisfacción de un usuario con respecto a una interfaz.

El problema no es en sí la cuantificación, sino más bien que una satisfacción de usuario con calificación de 8 o 10 no revela los factores explícitos evaluados. En este sentido dentro del marco de evidencias UCD ¿Cómo cuantificar si las cosas se hacen bien o mal? ¿Cómo medir el éxito del desarrollo del marco? ¿Cómo garantizar que los objetivos del cliente se cumplen? Para este contexto, en las referencias David Weiss [9] expone que cuando un nuevo campo de la ciencia o la tecnología se desarrolla, nadie sabe las preguntas que deben hacerse o los experimentos que deben realizarse, de la misma forma, no se conoce con certeza qué medir o cómo medir.

Anirudha Joshi[5] define que el campo de Interacción Humano Computadora es una las actividades más dinámicas, dependientes del contexto y subjetivas. Los entornos subjetivos son los más difíciles de medir, afortunadamente los procesos siempre pueden ser definidos en términos de atributos y, describirlos es una forma de medirlos. De la misma forma, los proyectos pueden ser medidos en términos de sus metas, las metas pueden ser cuantificadas como alcanzadas y no alcanzadas, detallando los parámetros de metas, pesos , puntuaciones y guías.

La idea anterior coincide con la propuesta del Laboratorio de Ingeniería de Software de la NASA (SEL), la cual expone que una forma de cuantificar un proceso es utilizando el siguiente enfoque [9]:

1. Establecer las metas del proceso/proyecto,
2. Obtener datos para medir el progreso contra las metas,
3. Analizar los datos para comprender qué aspectos generan éxito al alcanzar las metas y cuáles no.

La idea anterior es bastante interesante, pero no simple de alcanzar. Aun así, se utiliza en el marco de evidencias, es posible establecer metas a medir y comprobar cuáles son alcanzadas a medida que el marco es implementado en un proyecto. En este sentido, se decide utilizar este enfoque para cuantificar el marco de evidencias.

2.6. Desarrollo de Software

En la actualidad el desarrollo de software es una de las actividades más relevantes en el mundo de los negocios, y es en este contexto donde el concepto se ha transformado a una actividad de diseño colaborativa compleja que involucra diversos requerimientos, tareas y etapas iterativas [74]. Pero gracias a este cambio y a las exigencias del cliente, el desarrollo de software ha evolucionado en términos de estrategias y metodologías, mejorando la calidad, robustez y seguridad de los sistemas [10].

Desde 1960, los modelos del ciclo de vida del software se han orientado a proporcionar esquemas conceptuales que permitan planear, organizar, contratar, coordinar, presupuestar y encaminar las actividades relacionadas al desarrollo. Los modelos más conocidos son: el Modelo

Clásico (Modelo en cascada), Refinamiento Paso a Paso, Desarrollo y Lanzamiento incremental [71]; estos modelos usualmente incluyen algunas versiones o subconjuntos de las siguientes actividades:

- Planeación.
- Análisis de especificación y requerimientos.
- Especificación funcional o Prototipo.
- Partición y selección.
- Diseño de arquitectura y especificación de configuración.
- Especificación detallada de diseño.
- Implementación y depuración.
- Integración de software y pruebas.
- Documentación y liberación del sistema.
- Distribución e instalación.
- Entrenamiento y uso
- Mantenimiento del software.

El modelo clásico del ciclo de vida del software o modelo en cascada es uno de los esquemas comunes al hablar de desarrollo de software e ingeniería. El modelo en general se utiliza para definir la estructura, planeación y gestionar grandes proyectos de desarrollo de software en entornos organizacionales complejos. Sus seis etapas ofrecen un panorama de los requerimientos, estrategias y problemas que pueden presentarse a lo largo del desarrollo de un proyecto: estudio de factibilidad, análisis y especificación de requerimientos, diseño, codificación, integración, distribución y mantenimiento[71].

En la actualidad, los modelos de desarrollo de software se han diversificado y, entorno a estos modelos se han generado diversas prácticas para diversos aspectos del desarrollo. De la misma forma en que el desarrollo de software evoluciona, el Diseño Centrado en el Usuario ha tenido un desarrollo importante. Gracias a la dinámica de los mercados, exigencias del cliente, investigaciones diversas y a las nuevas metodologías de gestión, la perspectiva ha sido enriquecida y refinada.

La aproximación de Diseño Centrado en el Usuario descrita en ISO 9241-210 complementa las aproximaciones de desarrollo existentes. Puede ser integrada en aproximaciones diversas como: orientada a objetos, modelo en cascada, modelo de prototipos, modelos ágiles, desarrollo rápido, entre otros [28]. Al comparar detenidamente las etapas de un proceso de desarrollo de software y la perspectiva de Diseño Centrado en el Usuario hay en común mucho más de lo que se puede imaginar.

En este contexto, integrar Diseño Centrado en el Usuario en la perspectiva de desarrollo de

software resulta una tarea interesante. Aun así, es importante poner especial cuidado en las etapas críticas de especificación de requerimientos y diseño. Al momento de integrar el marco de evidencias UCD en TSP, esta conclusión será de gran utilidad.

Con la visión en las etapas básicas de un proceso de desarrollo de software, es importante comenzar a analizar los principios y aspectos fundamentales de los procesos operacionales del marco de trabajo Team Software Process.

2.7. Team Software Process

Las empresas de desarrollo de software reconocen que la calidad de los procesos afecta significativamente el desarrollo de los productos. La integración de procesos y métodos disciplinados en el desarrollo de software no ha sido una tarea fácil. Históricamente, la mayoría de problemas surgen de la falta de procedimientos para el trabajo y la integración de equipos de forma disciplinada; en términos simples, las empresas parecen saber lo que sus equipos de trabajo necesitan, sin embargo, no saben cómo llevarlo a cabo[53].

Con más de una persona en un equipo los retos crecen exponencialmente, existe un mayor número de canales de comunicación, procesos individuales, estilos de trabajo e infinidad de metas comunes. Watts Humphrey afirmaba que era posible establecer un proceso que reuniera los elementos necesarios para que los equipos de trabajo desarrollaran software de calidad en los tiempos y presupuestos estimados [40], años más tarde es creado por el mismo autor *Team Software Process (TSP, 1996)* [81].

En sus inicios, Team Software Process tenía como objetivo ofrecer un proceso operacional que ayudara a los ingenieros a hacer un trabajo individual de calidad. A medida que la perspectiva fue refinada, los objetivos se extendieron al desarrollo de software basado en equipos. Equipos de trabajo donde los problemas de comunicación, estimación, seguimiento, control y calidad son fundamentales [85].

Hay mucho que decir de TSP, lo que nos interesa en esta sección es estudiar los principios que rigen la perspectiva, sus objetivos, estrategias, recursos y actividades fundamentales. Entender el contexto que rodea a TSP nos permitirá no solo integrar adecuadamente el marco de trabajo del Diseño Centrado en el Usuario, sino también retroalimentar ambas perspectivas.

2.7.1. Definición y perspectiva general

El Instituto de Ingeniería de Software (*Software Engineering Institute, SEI*) de la universidad de Carnegie Mellon define **TSP (Team Software Process)** de la siguiente manera:

“TSP es un marco de trabajo integrado, industrial y de gran escala que guía a los equipos de desarrollo en la producción de sistemas de software de calidad” [80].

En esta definición son evidentes tres ideas importantes; la primera de ellas hace referencia a la naturaleza del concepto, la segunda ubica el concepto en los equipos de desarrollo y la tercera conduce a la construcción de software de calidad. En este contexto, uno de los objetivos más importantes en TSP es crear entornos de equipo que apoyen el trabajo individual, disciplinado y que permitan construir-mantener equipos auto dirigidos [53].

TSP es un marco de trabajo y una metodología que puede ser utilizada para todos los aspectos del proceso de desarrollo de software: definición y especificación de requerimientos, diseño, implementación, pruebas y mantenimiento. Tiene la capacidad de soportar equipos multidisciplinarios que van desde dos ingenieros hasta más de cien. Utilizar TSP en los procesos de desarrollo mejora la productividad, proporcionando a los desarrolladores las habilidades y métodos para administrar su propio trabajo. En términos de los autores TSP ayuda a los desarrolladores a ser verdaderos profesionales [80].

Continuando con los aspectos generales, desde otra perspectiva, se puede afirmar que TSP es un proceso totalmente definido y medible que los equipos pueden utilizar para planificar su trabajo, ejecutar sus planes y continuamente mejorar sus procesos de desarrollo de software. El proceso TSP es definido en una serie de scripts de procesos que describen todos los aspectos de planeación y desarrollo de un producto. El proceso incluye definiciones de roles de equipo, medidas definidas y un proceso de postmortem [53].

Dentro de los scripts TSP, hay diversas definiciones operacionales de medidas que pueden utilizarse como parte del proceso. Estas medidas incluyen tamaños básicos (número de líneas de código), tiempo (minutos) y calidad (defectos), así como medidas derivadas para la productividad, rendimiento y defectos. En las especificaciones/scripts se establece claramente cómo definir, estimar y analizar.

2.7.2. ¿Qué es un equipo?

Uno de los términos al que constantemente se hace referencia en el marco de trabajo Team Software Process es el *Trabajo en Equipo*. El primer cuestionamiento que rodea al término es, ¿Qué se entiende por equipo? Al utilizar constantemente el término no solo nos referimos al concepto, sino también a su importancia en el desarrollo de software.

Un equipo es un grupo de personas que comparten un objetivo común [35]. Los integrantes de un equipo deben comprometerse con una meta y es importante que tengan un marco de trabajo que los guíe. Un equipo puede ser descrito en términos de las siguientes afirmaciones:

- Un equipo consiste de al menos dos personas,
- Los miembros de un equipo trabajan para alcanzar una meta común,
- Cada persona en el equipo tiene un rol asignado,

- Completar la misión requiere de una forma de interrelación entre los miembros.

En el desarrollo de software los equipos son un elemento esencial; intuitivamente su importancia es fundamental. Aun así, el trabajo en equipo es una habilidad y en el mundo de los negocios el alto desempeño no es tan común. Pertenecer a un buen equipo de trabajo es una de las mejores experiencias que se pueden tener al desarrollar un producto de software.

2.7.2.1. ¿Por qué son importantes los equipos?

Hoy en día, la mayoría de proyectos de software son lo suficientemente grandes como para que sea imposible realizarlos por una sola persona. En ambientes complejos y altamente competitivos, el tiempo es uno de los factores críticos, y la rapidez en el desarrollo de un producto resulta una cuestión importante para los clientes y los mercados [35, 81].

La importancia de los equipos es que una mezcla de habilidades y talentos resulta en productos valiosos y únicos. En productos críticos y valiosos, enfocar las más valiosas habilidades y mezclar los talentos de forma adecuada es lo más importante. Cuando se habla de equipos, no se puede evitar imaginar entornos de apoyo mutuo [35].

2.7.2.2. Equipos efectivos

Para ser efectivos, los equipos deberían estar calificados y ser capaces de trabajar como unidades cohesivas. Los equipos eficaces tienen ciertas características comunes [35]:

- Los integrantes están calificados.
- La meta del equipo es importante, definida, visible y realista.
- Los recursos son adecuados para el trabajo.
- Los integrantes están motivados y comprometidos a alcanzar la meta del equipo.
- Los integrantes cooperan y se apoyan unos con otros.
- Los miembros son disciplinados en su trabajo.

Algunas otras características de los equipos efectivos es la capacidad de innovar. La innovación, más que generar ideas, requiere creatividad y un gran esfuerzo. Curiosamente estas características de equipos efectivos no son exclusivas de TSP, de igual forma han sido descritas en el Diseño Centrado en el Usuario.

2.7.2.3. Estrategias para Construir Equipos

Integrar equipos de trabajo efectivos no es algo que pueda realizarse en un taller o reunión. Por lo general, cuando un grupo de ingenieros son asignados a un proyecto y comienzan a trabajar con suerte la persona con más experiencia determinará el rumbo del proyecto y con mayor

suerte los integrantes serán motivados por esta persona. Resulta interesante antes de comenzar un proyecto responder las siguientes cuestiones [40]:

- ¿Cuáles son las metas del proyecto?
- ¿Cuáles son los roles y que personas serán asignadas?
- ¿Cuáles son las responsabilidades de estos roles?
- ¿De qué forma serán tomadas las decisiones y solución de problemas?
- ¿Cuáles son los estándares y procedimientos que el equipo necesita?
- ¿Cuáles son las métricas de calidad?, ¿Cómo se dará seguimiento y que se deberá hacer en caso de que el producto se vea afectado?
- ¿Cuál es el proceso que se utilizará para desarrollar el producto?
- ¿Cuál será la estrategia de desarrollo?
- ¿De qué forma se producirá el diseño?
- ¿Cómo se realizarán las pruebas y la integración del producto?
- ¿De qué forma puede reducirse el tiempo del proyecto?
- ¿Cuál será la estrategia en caso de que el plan de desarrollo fracase?
- ¿Cómo serán gestionados los riesgos?
- ¿Cómo se determinará el estado del proyecto?
- ¿Cómo se reportará el estado del proyecto al administrador y al cliente?

Las preguntas anteriores pueden ser de gran ayuda para construir estrategias de desarrollo, sin embargo, ninguna de ellas es nueva y existen respuestas probadas en el mundo de los negocios. TSP especifica que no es necesario invertir tiempo en responderlas debido a que la metodología/marco ya las considera. Contrario a esta idea, resultaría interesante si se integran algunas de estas preguntas como preámbulo del Diseño Centrado en el Usuario.

2.7.3. ¿Por qué es importante seguir un proceso?

Team Software Process es un proceso de alta disciplina, un seguimiento de alta fidelidad determina la calidad de los sistemas o productos. En general, la calidad de un producto está determinada por la calidad de sus partes individuales, en particular por su peor parte. La calidad de la peor parte está determinada por los procesos utilizados para construirla y si al menos uno de los integrantes del equipo utiliza una práctica indisciplinada, se impactará en la calidad, costo y calendario del producto [85].

Al hablar de prácticas indisciplinadas nos referimos al hecho de que uno de los integrantes del equipo no enfoque o aplique de forma correcta los principios del proceso. Si bien TSP es un proceso disciplinado, su razón de ser es que busca que los equipos de trabajo realicen su trabajo siempre de la mejor manera y la única forma de garantizarlo es realizando los procedi-

mientos cuidadosamente. Esta situación no es nada nueva, esto se identificó cuando se revisó la perspectiva UCD.

2.7.4. Propósitos en TSP

Un equipo de desarrollo de software en ingeniería gasta una gran cantidad de tiempo y energía averiguando algunas de las siguientes cuestiones:

- ¿Cuáles son las metas de los proyectos?
- ¿Cuáles son los roles en los equipos y como cubrirlos?
- ¿Qué decisiones deben tomarse?
- ¿Que estándares son requeridos y cómo establecerlos?
- ¿Cómo administrar los proyectos, riesgos y planes?
- ¿Cómo reportar el estado al cliente?

Estas y muchas otras preguntas atormentan continuamente a los equipos de desarrollo, afortunadamente muchas se resuelven con facilidad en el contexto de TSP. Además, TSP proporciona una guía explícita de cómo responder las preguntas y definir los objetivos de los equipos. TSP muestra a los equipos de ingeniería como producir productos de calidad para costos planeados y agendas agresivas [53].

2.7.5. Principios TSP

Team Software Process está basado en los siguientes principios [85]:

- Los ingenieros conocen la mayoría del trabajo necesario y pueden crear los mejores planes.
- Cuando los ingenieros planean su propio trabajo, ellos se comprometen con el plan.
- El seguimiento de proyectos requiere planes detallados y precisos.
- Únicamente las personas que llevan a cabo el trabajo pueden obtener datos precisos y detallados.
- Para minimizar el tiempo del ciclo, los ingenieros deberían balancear su carga de trabajo.
- Para maximizar la productividad, es importante centrarse en los factores de calidad.

2.7.6. Roles de equipo

Un rol se define como *los derechos, obligaciones y patrones de conducta asociados con un estado social particular* [37]; todos los elementos de esta definición son importantes. En la construcción de sistemas de software los desarrolladores tienen derechos y son participantes activos en la administración del proyecto y como tal pueden adoptar el rol que deseen. Los roles TSP

cubren diversos aspectos, desde cuestiones de interfaz, hasta pruebas del sistema y de la administración de procesos hasta el control de calidad.

En TSP los roles que pueden adoptar los miembros del equipo de trabajo son los siguientes [35, 37]:

- **Líder de equipo:** Su responsabilidad es dirigir al equipo, se asegura que todos reporten sus datos de los procesos y completen su trabajo tal y como fue planeado. Es el encargado de elaborar los reportes temporales del avance del equipo.
- **Administrador de desarrollo:** Su responsabilidad es guiar al equipo en el diseño y desarrollo del producto.
- **Administrador de planificación:** Apoya y guía al equipo en la planificación y seguimiento del trabajo.
- **Administrador de calidad/proceso:** Apoya al equipo a definir sus necesidades acerca del proceso y a establecer y administrar el plan de calidad. Es el responsable de generar estándares para obtener un trabajo uniforme; además de moderar las inspecciones y revisar cada artefacto generado.
- **Administrador de requerimientos/soporte:** Dirige al equipo en el desarrollo de requerimientos de software, ayuda a dar a conocer la tecnología y las necesidades de apoyo administrativo. Es el responsable de administrar el plan de configuración.

2.7.7. Fases del Ciclo de vida TSP

Team Software Process define diversas fases/etapas a través de las cuales se construye software de calidad. En la literatura destacan dos enfoques del proceso TSP: a) un proceso descrito como un conjunto de reuniones que conducen al seguimiento y desarrollo de un proyecto [40] , b) un proceso descrito como un conjunto de etapas claramente definidas [37].

2.7.7.1. Enfoque basado en reuniones de TSP

Mukesh Jain en la perspectiva de Sig Sixma-TSP expone que la implementación de TSP se resume en un proceso de lanzamiento, nueve reuniones y una etapa de postmortem[40], la descriptiva de estas reuniones se detalla a continuación:

1. **Proceso de Lanzamiento:** El primer paso en TSP es la preparación del lanzamiento y en específico del libro de trabajo (*TSP workbook*). En esta etapa deberá obtenerse: información del proyecto e información del equipo; esta actividad es responsabilidad del líder de equipo.
2. **Reunión 1. Establecer las Metas del Negocio y del Producto:** En esta reunión el coach TSP explica el proceso de lanzamiento y establece las expectativas. El primer paso en el lanzamiento se utiliza para explicar al equipo de trabajo la importancia del proyecto para

el negocio, describiendo el producto y las metas del proyecto, limitantes, medidas de éxito y en general respondiendo a cualquier pregunta que ayude al entendimiento común.

3. **Reunión 2. Definir el equipo de trabajo auto dirigido con las metas de equipo y los roles:** El coach TSP y el líder de equipo guían al equipo para identificar las metas y la selección de roles. El líder del equipo colabora con el equipo para asegurar que las metas se orienten adecuadamente y tengan relevancia. Al finalizar esta actividad el líder orienta y facilita la selección de los roles.
4. **Reunión 3. Diseño Conceptual y Estrategia de Desarrollo:** El equipo revisa el diseño conceptual del producto y las estimaciones, con estos artefactos discute las estrategias de construcción del proyecto. Los objetivos principales de esta reunión son decidir cómo construir el proyecto y minimizar los riesgos implícitos. El resultado de esta reunión es un entendimiento común del diseño conceptual, una estrategia de desarrollo y la definición del proceso de construcción del proyecto.
5. **Reunión 4. Construir un Plan General del Proyecto:** El equipo construye un plan de proyecto desde la jerarquía más alta a la más baja, listando todos los componentes y tareas a realizarse. Las tareas se ordenan según el orden de ejecución y para cada una de ellas se define una estrategia de desarrollo. Al mismo tiempo, es necesario realizar estimaciones de tamaño y con ayuda de históricos de productividad se determina la relación tiempo/esfuerzo. Es importante indicar que las tareas deben calendarizarse según la disposición del equipo y las horas de trabajo disponibles, de esta forma se revela si las metas pueden ser alcanzadas o no, y en caso de no ser posible deberán establecerse alternativas para alcanzarlas.
6. **Reunión 5. Desarrollar un Plan de Calidad:** El equipo construye el plan de calidad del proyecto describiendo los detalles para alcanzar cada una de las metas. Es común que el plan incluya de la misma forma los defectos posibles y el momento en que serán resueltos.
7. **Reunión 6. Construir un Plan individual para cada integrante del equipo.** Considerando el plan general del proyecto, es necesario que cada uno de los integrantes definan un plan de trabajo individual tomando en cuenta su productividad y disponibilidad. Las tareas deben ordenarse considerando las dependencias, limitantes y carga de trabajo de tal forma que se realicen en el tiempo indicado. Posteriormente, los planes individuales se combinan dando como resultado el plan de trabajo consolidado del equipo, este plan puede ser utilizado para guiar y dar seguimiento al proyecto.
8. **Reunión 7. Realizar una Evaluación de Riesgos:** El equipo identifica y analiza los riesgos del proyecto. Cada integrante del equipo contribuye con su perspectiva de los riesgos y el impacto que puede generar. En este contexto los riesgos de alta y media prioridad deberán incluirse en un plan de solución y ser monitoreados por un integrante del equipo.
9. **Reunión 8. Preparar reporte de lanzamiento para la administración:** El equipo prepara una presentación incluyendo los componentes más importantes del plan de proyecto TSP (Calendarización, riesgos, tamaños, esfuerzo requerido, recursos, etc.). Si el plan no cumple las metas y expectativas de la administración, el equipo deberá incluir alternativas con más recursos, funcionalidad reducida, múltiples liberaciones y semanas adicionales.

10. **Reunión 9. Revisar el Plan de Proyecto con la Administración:** El equipo presenta el plan de proyecto a la administración y, si es necesario, las alternativas para alcanzar las necesidades de negocio. La decisión de si el plan es adecuado dependerá de la administración y de los factores de información, calidad y otros. En caso de que el plan no cumpla las expectativas, podrán analizarse las alternativas.
11. **Postmortem y Revisión del Proceso TSP:** Al finalizar la reunión 9, el equipo deberá realizar un postmortem para el lanzamiento TSP y revisar el proceso. Esta etapa es importante y necesaria, debido a que es el punto de aprendizaje y retroalimentación para el mejoramiento continuo. Todos los integrantes deberán participar y aportar comentarios positivos. Un postmortem es interesante debido a que expone los retos y problemas encontrados, los problemas o retos no se solucionarán del todo, pero serán un buen punto de partida para la mejora en el proyecto.

2.7.7.2. Etapas del ciclo de vida TSP

Watts Humphrey por su parte, expone que la metodología TSP se resume en ocho etapas: Lanzamiento, Estrategia, Planeación, Requerimientos, Diseño, Implementación, Pruebas y Postmortem. Estas etapas se describen a continuación (ver figura 2.2) [37]:

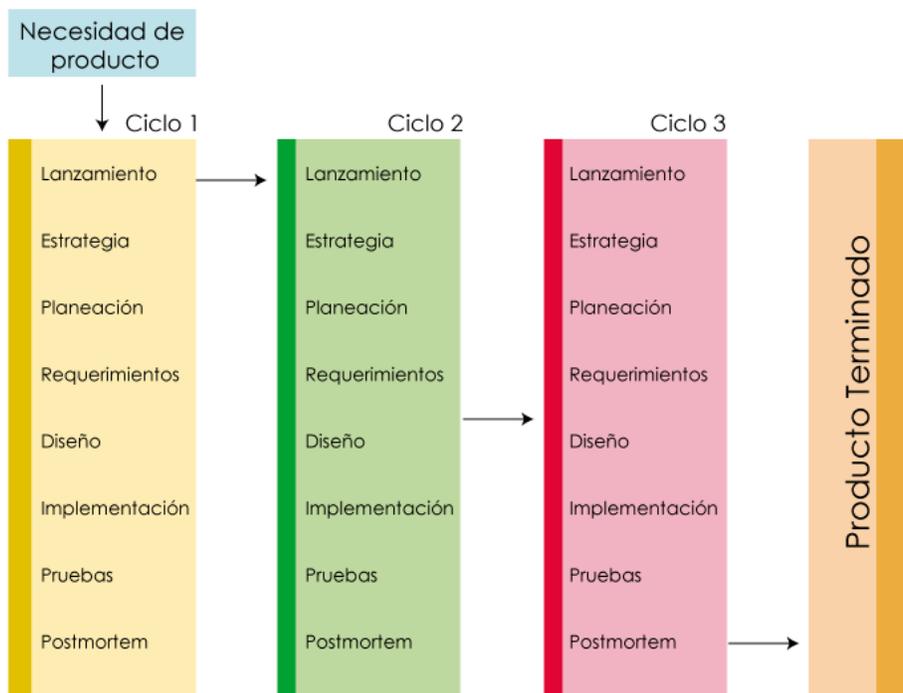


Figura 2.2: Estructura general de un proceso TSPi ([37]).

1. **Lanzamiento:** en esta etapa se establecen las metas a seguir por parte del equipo, se evalúan objetivos y se dictan los roles y responsabilidades por parte de cada uno de los miembros del equipo. Además, se toman en cuenta los requerimientos por parte del cliente y se define una estrategia a seguir para la finalización del proyecto.
2. **Estrategia:** en esta etapa se crea un modelo conceptual de lo que se requiere para brindar la solución más óptima, estableciendo el desarrollo a seguir, así como las estimaciones de esfuerzo y de riesgos.
3. **Planeación:** una vez especificados la estrategia y el plan a seguir, se brindan los roles y tareas a cada miembro del equipo. Además, en esta etapa se establecen los cronogramas para la gestión del tiempo y de las tareas que deben realizarse.
4. **Requerimientos:** para la gestión de los requerimientos se establecen entrevistas con el cliente a fin de determinar lo que realmente necesita producir. Basados en estos requerimientos, en esta fase se desarrolla un plan de pruebas para el producto terminado.
5. **Diseño:** en esta etapa se establece el diseño de alto nivel, especificando todos los detalles acerca de todos los procesos del producto. También, se desarrolla un plan de pruebas de integración.
6. **Implementación:** en esta etapa se traduce el diseño de alto nivel a nivel código, se analiza y hace una revisión exhaustiva en busca de errores, además de compilar y ejecutar los módulos y sus unidades, al mismo tiempo que se analiza la calidad de cada uno.
7. **Pruebas:** en esta etapa el producto está casi terminado, solo falta la integración de los módulos y la documentación para el usuario final, como son los manuales de uso. Particularmente en esta etapa se realizan las diferentes pruebas que aseguren la calidad del sistema y el desempeño del equipo de trabajo.
8. **Postmortem:** en este punto se evalúan los análisis de los resultados de las diferentes pruebas y desempeños y se genera un reporte del ciclo de vida del proyecto.

Al analizar las dos especificaciones anteriores, la que mejor se alinea a las etapas del Diseño Centrado en el Usuario es la perspectiva TSP basada en etapas. La perspectiva basada en etapas comparte con UCD no solo el concepto de producto, sino también los objetivos comunes, objetivos organizacionales, estrategias, roles, etc. En este sentido estudiar la especificación será de ayuda para diseñar la estrategia de integración UCD en TSP. A continuación, se describen a mayor detalle cada una de estas etapas.

2.7.8. Lanzamiento del Proyecto de Equipo

El *Lanzamiento del Proyecto de Equipo* es el primer paso de TSP, en general puede tomar tres o más días. En esta etapa del proyecto un instructor guía el desarrollo de las siguientes tareas [37]:

1. Definir los objetivos del producto,
2. Seleccionar y asignar los roles del equipo,
3. Definir las metas del proyecto y de los roles participantes,

4. Producir planes individuales y en equipo,
5. Evaluar y asignar los riesgos del proyecto.

Una de las cuestiones que tiene mayor importancia en esta etapa son las metas individuales y en equipo. En TSP las tres metas básicas son: producir un software de calidad, llevar a cabo un proyecto productivo y bien administrado y, terminar en tiempo. La medida del éxito en este ámbito está determinada por la capacidad de producir un producto de calidad con las funciones planeadas en el calendario.

De forma particular, en TSP si las metas de equipo son demasiado fáciles existirá poca motivación o esfuerzo. Esto sucede de la misma forma cuando las metas son no realizables. Por el contrario, si las metas son agresivas pero alcanzables, la motivación del equipo puede mantenerse en su mejor forma. Bajo esta afirmación, ¿qué sucedería si se integran metas agresivas y alcanzables en el marco de evidencias del diseño centrado en el usuario? ¿A caso los equipos UCD estarían motivados?

2.7.8.1. Definición de metas por rol

Para trabajar en cooperación, todo el equipo debe establecer metas por rol. Estas metas evitan que se presenten conflictos por los roles establecidos. Las metas de cada rol se generalizan a continuación [35]:

Líder del proyecto

- Construir y mantener un equipo efectivo,
- Motivar a todos los miembros del equipo a trabajar agresivamente sobre el proyecto,
- Resolver todos los problemas entre los miembros del equipo,
- Informar constantemente de la situación del proyecto al instructor,
- Actuar como facilitador en las reuniones de equipo.

Administrador del desarrollo

- Generar un producto de calidad,
- Utilizar todas las destrezas y habilidades de los integrantes del equipo.

Administrador de planificación

- Producir un completo, preciso y correcto plan para el equipo y todos los involucrados,
- Reportar de forma exacta el estado del equipo semanalmente.

Administrador de la calidad

- Asegurarse de que los miembros del equipo utilizan de forma precisa y apropiada los datos de los procesos TSP,
- Verificar que el equipo sigue adecuadamente TSP para producir un producto de calidad,

- Todas las inspecciones del equipo son moderadas apropiadamente y reportadas,
- Todas las reuniones del equipo son reportadas y los reportes son puestos en la agenda del proyecto.

Administrador de requerimientos

- El equipo tiene todas las herramientas apropiadas y métodos de soporte de su trabajo,
- Verificar que ningún cambio desautorizado se lleve a cabo,
- Documentar todos los problemas y riesgos presentados en el equipo.

2.7.8.2. Artefactos comunes

En TSP existen dos artefactos importantes: *Project Notebook* y *TSP Support Tool* [37]:

- **Project Notebook:** El propósito de este artefacto es proporcionar un medio para guardar la información clave del proyecto. El responsable de establecer y mantener la información del artefacto es el líder de equipo, mientras que todos los miembros son responsables de proveer los materiales necesarios.
- **TSP Support Tool:** TSP tiene herramientas de soporte para apoyar la planificación, ingreso de datos y seguimiento del trabajo. Con las herramientas se ahorra tiempo y se asegura que los reportes son precisos y completos

Analizando detenidamente estos artefactos surgen las siguientes interrogantes: ¿Resultaría útil si se integra el marco de evidencias UCD/TSP en el Project Notebook? ¿Resultaría conveniente crear un tercer artefacto TSP?

2.7.9. Estrategia de Desarrollo

La estrategia tiene como objetivo minimizar los riesgos para no exceder el tiempo de desarrollo disponible para el proyecto. TSP tiene una estrategia básica que consiste en desarrollar el producto en procesos cíclicos. El número de ciclos dependerá del calendario propuesto por el instructor y líder de equipo; sin embargo, el contenido depende de los integrantes del equipo que desarrollarán el producto [37].

La estrategia basada en ciclos permite que, al finalizar el primer ciclo, se genere una versión básica del producto y al finalizar n ciclos el producto estará terminado. El objetivo de la estrategia es producir un producto de calidad con las funcionalidades requeridas en el tiempo disponible.

Una de las actividades clave en la etapa de estrategia es la creación de un diseño conceptual. Para crear un diseño conceptual es necesario responder las siguientes preguntas:

- Basados en la información disponible, ¿Cómo se puede construir el producto?
- ¿Cuáles son los principales componentes que se necesitan para construir el producto?

- ¿Qué funciones deben proveer estos componentes?
- ¿De qué tamaño deben ser cada uno de los componentes a construir?

El diseño conceptual requiere bastante tiempo lo que es un problema para los ingenieros. Sin embargo, una vez creado, es posible estimar el tamaño del producto y el tiempo requerido para el desarrollo del mismo.

2.7.9.1. Creación de la estrategia

Para establecer una estrategia es necesario considerar los siguientes pasos [35]:

1. Definir los criterios de la estrategia,
2. Determinar las posibles estrategias alternativas,
3. Identificar los riesgos y beneficios de cada estrategia alternativa,
4. Realizar una evaluación comparativa de cada alternativa,
5. Seleccionar la estrategia de desarrollo,
6. Documentar la estrategia seleccionada.

2.7.9.2. Criterios para establecer una estrategia

Es importante establecer criterios para evaluar las estrategias. El objetivo principal de una estrategia es minimizar los riesgos que se pueden presentar al utilizar un calendario de desarrollo. Los siguientes criterios pueden ayudar a establecer una estrategia efectiva [35]:

- Durante el ciclo 1 el producto debe proveer de una funcionalidad mínima del producto total.
- En el ciclo 1 del producto, se tiene una base que puede ser fácilmente mejorada.
- Todos los ciclos del producto son de gran calidad y pueden ser fácilmente probados.
- El diseño del producto tiene una estructura modular que permite a los integrantes trabajar independientemente.

2.7.10. Plan de Desarrollo

El plan de desarrollo de un proyecto proporciona un contexto para llevar a cabo el trabajo y cumplir a tiempo con los compromisos adquiridos. Un plan puede ser simple o complejo y depende de la complejidad del trabajo que se realizará. La principal ventaja de un plan de desarrollo es probablemente un trabajo eficiente [35].

Un plan en TSP debe garantizar el equilibrio del trabajo, todos los ingenieros deben completar sus tareas en el orden apropiado y al mismo tiempo. Un plan detallado ayuda al monitoreo y

administración del trabajo de los miembros del equipo.

Antes de comenzar la etapa de planeación es conveniente asegurarse de cumplir los siguientes requisitos:

- Realizar el diseño conceptual durante la fase de estrategia,
- En la fase anterior es importante haber estimado el tamaño de las partes candidatas que integran el diseño conceptual, además de decidir que partes serán realizadas en cada fase.

De forma general el proceso de planeación está guiado por las siguientes actividades [37]:

1. Producir un diseño conceptual,
2. Desarrollar una estrategia,
3. Ingresar el tamaño de los datos en la hoja resumen (*Program Size Summary-SUMS*),
4. Producir un plan de equipo,
5. Generar un plan de calidad,
6. Establecer los planes personales,
7. El equipo produce los planes de los miembros,
8. Generar un balance del volumen de trabajo,
9. Producir el plan final del equipo.

Con respecto a las actividades anteriores, SUMS se refiere al formato donde se concentran los tamaños de las partes identificadas en el diseño conceptual. En el mismo caso, un plan de equipo hace referencia a listar las tareas que se requieren en la construcción del producto. En el caso del plan de calidad, se especifican los defectos y criterios de calidad que concuerden con los objetivos de cada fase.

Un plan de calidad posee las siguientes secciones [37]:

- Resumen de las proporciones,
- Proporción de los defectos libres,
- Defectos por página,
- Defectos por mil líneas de código (KLOC, Thousands (Kilos) of Lines of Code)
- Proporción de los defectos,
- Proporción de tiempos de desarrollo,
- Proporción de defectos insertados/eliminados, y
- Rendimiento de las fases y procesos.

Es importante indicar que, en el caso del plan personal, se requiere especial cuidado al asignar y balancear las tareas y horas semanales disponibles de cada ingeniero. Además, las asignaciones particulares deben coincidir con las tareas y calendarios del proyecto.

2.7.11. Requerimientos

En la mayoría de metodologías y aproximaciones de desarrollo de software, es común generar *Especificaciones de Requerimientos de Software (Software Requirements Specification, SRS)*. Un documento de especificación de requerimientos es una descripción clara y no ambigua de lo que el producto hará, además debe indicar la forma de evaluar cada una de las especificaciones. El SRS puede considerarse un informe detallado para el cliente que requiere un producto [37].

Requerimientos es una de las etapas críticas no solo en TSP sino también en el Diseño Centrado en el Usuario y en el desarrollo de software en general. El desarrollo de los requerimientos permite revisar las necesidades del cliente y formular preguntas sobre cómo es el producto, con el objetivo de discutir las respuestas en el grupo de trabajo, definir compromisos y determinar la información adicional necesaria para la creación de un plan de trabajo.

TSP especifica que, en la etapa de requerimientos, todos los integrantes e involucrados deben participar. Esta indicación debido a que una mala especificación o entendimiento de las necesidades del cliente puede conducir a serios problemas y efectos en el producto final.

Obtener los requerimientos es el primer paso de la etapa de requerimientos. En este paso se plantean preguntas a los clientes, usuario y otros involucrados con el objetivo de descubrir las necesidades reales. Siempre que se realice esta actividad es importante que se consideren las siguientes indicaciones [85] [35]:

- Averigüe los problemas de la organización.
- Identifique los actores que impactan y serán impactados con el sistema.
- Defina el ambiente de operación del sistema.
- Evalúe los problemas del negocio.
- Defina las restricciones del dominio.
- Registre las razones de los requisitos.
- Defina el uso de las situaciones.
- Averigüe los procesos operacionales.
- Registre las fuentes de los requerimientos.

Por lo general, una especificación de requerimientos no debería tomar mucho tiempo y en caso de que esto no suceda, es responsabilidad del administrador de desarrollo distribuir las actividades para construir la especificación en el menor tiempo posible.

Una especificación de requerimientos tiene como resultado un informe que manifiesta lo que se piensa construir. Para asegurarse de que todos los involucrados están de acuerdo con el informe, el cliente debe enviar su aprobación. Posterior a la aprobación, es importante que todos obtengan una copia de la especificación.

Es importante resaltar que una de las actividades derivadas de los requerimientos es especificar la forma en que los requerimientos serán evaluados una vez construido el sistema. El documento que contiene esta especificación es el plan de pruebas. El plan de pruebas permite evidenciar que los usuarios reciben lo que realmente solicitaron. Las pruebas deben ser realizadas bajo diversas condiciones de error para considerar la usabilidad y problemas de recuperación.

2.7.12. Diseño con Equipos

El diseño es el proceso creativo de decidir cómo construir un producto. Esta etapa define las partes principales del producto, su forma de interacción y se especifica cómo deben integrarse para obtener el resultado final. Para llevar a cabo esta etapa es necesario crear una especificación completa, detallada y precisa de cómo se va a construir el producto [37].

Para la creación de un diseño es indispensable contar con la especificación de requerimientos. La especificación de requerimientos ayuda a conceptualizar diseños en diversos niveles. Una especificación de alto nivel produce una especificación que todos los ingenieros pueden utilizar.

A medida que el diseño de alto nivel sea completo y preciso, los ingenieros pueden crear rápidamente el diseño detallado de los componentes. Para ello es importante conocer las especificaciones funcionales de cada componente, sus interfaces y su comportamiento.

En este contexto, el diseño conceptual producido en la estrategia es la base para esta etapa. Es importante mencionar, que la tarea de diseño puede ser realizada de forma colaborativa. Sin embargo, dividir el trabajo es difícil cuando los sistemas son grandes y la estructura del mismo es variable.

2.7.12.1. Diseño de alto nivel

Para crear un diseño de alto nivel es recomendado utilizar los siguientes pasos [37]:

1. Decidir la estructura general del producto,
2. Nombrar los componentes del producto,
3. Asignar las funciones a los componentes,
4. Crear las especificaciones externas de los componentes,
5. Asignar funciones de caso de uso a los componentes,
6. Identificar las tareas de diseño a ser completadas.

2.7.12.2. Estándares de diseño

El administrador de la calidad es el líder del equipo en la producción de los estándares de diseño y el glosario de nombres. A continuación, se describen algunos estándares de diseño [37]:

- *Convención de nombramiento:* se especifica la estructura de nombramiento y se establece un glosario de nombres. Se define la jerarquía en el programa del tipo de nombres y las convenciones a usar en el programa, archivo, variable, nombres de los parámetros y procedimientos a establecer.
- *Formatos de interfaz:* define el formato y el contenido de las interfaces de los componentes. Incluye la definición de los parámetros variables, condiciones o errores.
- *Mensajes del sistema y de error:* establece formatos estándar y procedimientos para el sistema y mensajes de error. De manera que los mensajes sean re-usables y fáciles de desarrollar.
- *Estándares de defectos:* se incluyen defectos en Documentación, Sintaxis, Figura, Asignación, Interfaz, Verificación, Datos, Función, Sistema, Ambiente, etc.
- *Contador de Líneas de Código:* Por lo general se utilizan en la fase de implementación, pero debe definirse antes de empezar con el diseño.
- *Estándares de representación del diseño:* Se define el diseño del producto que será usado como estándar para evitar problemas en la implementación y las pruebas

2.7.13. Implementación del producto

En este punto del desarrollo del proyecto, es muy probable o más bien un requisito contar con un diseño de alto nivel finalizado. Partiendo de que el diseño ya existe, la implementación de un sistema puede realizarse guiándose en las siguientes actividades [37]:

1. **Planificación de la implementación.** La planificación de la implementación inicia con la revisión del diseño detallado y la asignación de trabajo a los miembros del equipo considerando las habilidades y destrezas que poseen.
2. **Revisión del diseño.** Con el diseño detallado para el desarrollo de los módulos del programa, los ingenieros deben comenzar con la construcción y hacer pruebas de unidad funcionalidad por funcionalidad
3. **Desarrollo de las pruebas.** En el desarrollo de las pruebas por lo general se encuentran problemas de diseño que en la inspección o pruebas de unidad no son detectadas.
4. **Codificación y revisión.** Después de la inspección del diseño se codifica el modulo y se revisa el código para encontrar defectos.
5. **Inspección del código.** En esta actividad es requisito revisar los defectos del código y decidir la dirección del desarrollo en la iteración.
6. **Pruebas de unidad.** Después de la inspección del código se llevan a cabo nuevas pruebas unitarias de cada módulo.

7. **Revisión de la calidad de los componentes.** El administrador de la calidad/procesos es el encargado de determinar la calidad de los componentes dependiendo de los criterios de calidad establecidos en las etapas anteriores.
8. **Descarga de componentes.** Completo el componente se pasa a la revisión de la calidad del mismo y se ingresa al sistema base.

2.7.13.1. Prevención de defectos

Para prevenir los defectos en la etapa de implementación es importante comprender las causas que los originan. Las causas de los defectos se pueden categorizar en cuatro grupos:

- *Educación.* Aprender más sobre el lenguaje, ambiente o aplicación.
- *Comunicación.* Resolver los procesos.
- *Transcripción.* Usar mejores herramientas.
- *Descuido.* Pulir los procesos y utilizar mejores métodos.

2.7.14. Pruebas de Integración y de Sistema

Durante las pruebas se deben resolver los defectos encontrados, sin embargo, los defectos de la etapa anterior deben resolverse antes comenzar formalmente de las pruebas de esta etapa. Un producto con calidad pobre toma mucho tiempo en las pruebas.

En el momento de planificar pruebas es importante tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Una lista de todos los pasos de prueba a ser ejecutados.
- Los materiales de soporte requeridos para cada prueba.
- Los resultados que las pruebas producirán.
- Una estimación del tiempo para ejecutar un defecto libre, los defectos a ser encontrados y un tiempo total de cada prueba.
- Una estimación del trabajo requerido para desarrollar cada ítem del plan de pruebas.
- Una lista de todos los materiales de soporte de pruebas requeridos y en que prueba son requeridos.
- Una lista de los objetivos para todas las pruebas. Una lista de cuán largos se espera que sean los materiales.
- Una lista de cuánto tiempo es probable que tome su desarrollo. Una lista de quién desarrollará cada ítem del soporte de pruebas.
- Una lista de cuándo serán completadas las tareas a desarrollarse.

2.7.14.1. Documentación

Un sistema generalmente necesita de un extenso número de documentos que cubren la instalación, mantenimiento, pruebas y las necesidades de marketing. En los primeros ciclos TSP

es siempre recomendado invertir un alto porcentaje de recursos al desarrollo de las pruebas y a medida que se evoluciona en el desarrollo, se sugiere establecer más importancia en la documentación.

2.7.15. Postmortem

El postmortem provee de una estructura de aprendizaje y mejoramiento, que permite identificar oportunidades de mejora para los siguientes ciclos de desarrollo o bien para otros proyectos.

El administrador de calidad en esta etapa es responsable de guiar la revisión del cierre de ciclo del proyecto. Esta revisión tiene como objetivo:

- Examinar los datos que el equipo, sus actividades y desempeños.
- Identificar la forma en que los procesos fueron abordados.
- Comparar el desempeño del equipo con sus metas y planes.
- Identificar áreas problema y necesidades de mejora.

En la fase de postmortem es común que los equipos de desarrollo revisen detalladamente la calidad del producto. La revisión de la calidad es la comparación del desempeño del equipo y de cada ingeniero con el plan de calidad. Además de la revisión de la calidad, en esta etapa también es importante verificar los objetivos alcanzados por los diversos roles participantes; esta evaluación se realiza considerando las siguientes cuestiones:

- ¿Qué actividades realizó?
- ¿Dónde estuvieron sus problemas?
- ¿Dónde está el ambiente de mejora?
- ¿Qué metas de mejora tienen sentido para el siguiente ciclo de desarrollo del proyecto?

2.7.15.1. Reporte del ciclo

El reporte del ciclo describe lo que se produjo, los procesos que se utilizaron y los roles desempeñados por cada miembro del equipo del proyecto. Además de describir las actividades realizadas, es importante exponer un conjunto de mejoras para el siguiente ciclo.

El reporte del ciclo se debería enfocar en los siguientes pasos:

- Tabla de contenido
- Resumen
- Reporte de roles adoptados por los participantes
- Reporte de ingenieros

2.7.15.2. Producción del reporte

El líder del equipo guía en la definición de los contenidos del reporte y asigna tareas a los ingenieros para construirlo. Una vez que las tareas son completadas, el líder y el administrador de calidad deben construir, revisar y corregir el reporte, el cual se enviará al director del proyecto y a los miembros del equipo.

2.8. El Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario

Hasta este punto de la investigación se ha identificado que el marco de trabajo TSP puede complementar UCD de la misma forma que UCD intentará hacerlo con el marco de evidencias. La única pregunta que nos surge es ¿Qué sucedería si se integra parte de TSP en UCD? ¿Qué sucedería si se integra de la misma forma UCD en TSP? ¿Qué sucedería si se integra por ejemplo una etapa de estrategia o postmortem en UCD? ¿Resultarían malas prácticas de esta integración recíproca?

Si bien, el Diseño Centrado en el Usuario, el Desarrollo de Software y el Marco de trabajo TSP son perspectivas que convergen en algunos principios y divergen en otros; sin embargo, tienen mucho más en común de lo que se puede imaginar. Gracias al estudio de las bases, se han encontrado puntos comunes revelando que la construcción de un marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario y su integración en TSP es factible, sin embargo, se desconoce si funcionará y cuáles serán los efectos; estas y muchas otras interrogantes tendrán que ser resueltas en los capítulos siguientes.

Capítulo 3

Investigación de campo

3.1. Introducción

En el contexto de la especificación ISO 9241-210: 210, la construcción de sistemas interactivos orientados a las necesidades de los usuarios requiere un conocimiento extenso de las tareas, entornos y características de los usuarios. En los diversos países, estos factores son variables y estudiarlos no es una tarea fácil, afortunadamente, gracias a los métodos del Diseño Centrado en el Usuario reunir esta información es relativamente sencillo.

La información que ofrecen los métodos UCD ayuda a conceptualizar al usuario como una entidad de atributos y necesidades. Una entidad es un concepto abstracto particular que generaliza uno o más usuarios del mundo real. Analizando esta idea, la industria de desarrollo de software podría conceptualizarse de la misma forma; es decir, en un sentido específico como entidad y metafóricamente como usuario para el cual pueden construirse productos.

Considerando las ideas anteriores, para construir el Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario es importante comprender el contexto, las necesidades y las características de los usuarios. En el proyecto, el usuario es la *“industria de desarrollo de software en México - Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs)”*.

Bajo la idea anterior, es fundamental reunir información sobre cuatro aspectos importantes: características de los usuarios, tareas, necesidades relevantes y su relación con el Diseño Centrado en el Usuario.

De acuerdo a la información disponible en ACM Library, Google Scholar, Springer e IEEE no existe un referente que describa la relación del Diseño Centrado en el Usuario con la industria de desarrollo de software en México. Esta situación es una de las cuestiones que deben descubrirse antes de construir el proyecto **“Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario”**.

Descubrir el estado del Diseño Centrado en el Usuario, permitirá tener una perspectiva de los recursos humanos orientados al usuario disponibles en las empresas, los modelos de relación con

el cliente, los métodos y técnicas más utilizadas en los procesos de desarrollo de software y, lo más importante, tomar decisiones para la construcción del marco de evidencias.

3.2. La industria de desarrollo de software como *Personas*

Al analizar la idea de describir a la industria de desarrollo de software como un usuario, resulta interesante imaginar que este usuario reúne diversas necesidades de una infinidad de usuarios individuales. Curiosamente esta idea es una de las técnicas más importantes en el Diseño Centrado en el Usuario y se denomina *Personas*.

Personas en el Diseño Centrado en el Usuario es una técnica que reúne información de los usuarios finales a través de encuestas y entrevistas. La información que se reúne: las características, necesidades y metas son agrupadas en una sola entidad ficticia denominada *Persona*. En la mayoría de los casos los involucrados asignan un nombre y fotografía a la entidad ficticia para enfocar el concepto de producto.

Goodwin [17] sugiere que *Personas* debería basarse principalmente en datos cualitativos obtenidos a través de entrevistas y observaciones, los datos de forma general deberían traducirse en variables de comportamiento. Son precisamente estas variables de comportamiento por lo cual la técnica recibe su nombre. El resultado de la técnica *Personas* es una descripción narrativa de la persona y una lista de sus características.

Considerando la idea anterior, se describe a continuación la investigación de campo que nos ayudará a construir la narrativa y lista de características de la industria de desarrollo de software en México en Pequeñas y Medianas empresas y su intersección con el Diseño Centrado en el Usuario.

3.3. Experiencias y perspectivas de enfoques centrados en el usuario

3.3.1. Visión preliminar

Descubrir la situación del Diseño Centrado en el Usuario en la industria de desarrollo de software en México, es una actividad que fue definida en la metodología del proyecto bajo el título "*Investigación de campo: experiencias y perspectivas de enfoques centrados en el usuario*". Esta investigación, tiene como objetivo recopilar el panorama de la industria de desarrollo de software en las pequeñas y medianas empresas (PYMES).

Para llevar a cabo esta investigación, se realizaron siguientes actividades:

1. Encuestas y/o entrevistas a directores de proyectos e investigación de casos documentados de 40 Pequeñas y Medianas Empresas de desarrollo de software en México con el objetivo de reunir información relacionada a las experiencias, métodos y técnicas de Diseño Centrado en el usuario.
2. Categorizar experiencias obtenidas, recomendaciones, limitantes y condiciones.

3.3.2. Desarrollo de la investigación de campo

Uno de los aspectos fundamentales de una investigación de campo es el reclutamiento de los actores de estudio. En esta investigación, reclutar estos actores no fue una tarea fácil. En sus inicios 50 empresas PYMES de desarrollo de software fueron convocadas, de estas empresas distribuidas a lo largo del territorio nacional, 30 confirmaron su participación.

Estratégicamente se decidió distribuir a los participantes disponibles en las siguientes categorías y realizar las siguientes acciones:

- *Entrevistas.* Se entrevistaron vía Skype a cinco directores de proyectos, uno por cada empresa participante.
- *Encuestas.* Se encuestaron bajo formato específico (ver formato de encuesta en el anexo A), 25 directores de proyectos de las empresas participantes.

Adicional a las 30 empresas participantes, se integraron a esta investigación 10 fuentes indirectas. Estas fuentes indirectas corresponden a 10 empresas de las cuales se conocen sus prácticas, tamaño, metodologías y procedimientos de la industria a través de documentos disponibles en internet.

Con un total de 40 empresas, la actividad de investigación de campo fue desarrollada satisfactoriamente. La lista de empresas participantes es la siguiente (ver figura 3.1):

- Entrevistas (5)
 1. LogicalBricks Solutions (Oaxaca)
 2. Data Technology & Consulting Services (Jalisco)
 3. Sistemas digitales en telefonía - H01a (D.F.)
 4. Anónima
 5. Secretaría de Salud (Oaxaca)
- Encuestas (25)
 1. Ids CMMI 4 Consultora (D.F.)

2. Grupo Salinas (D.F.)
 3. DPSystem (Oaxaca)
 4. LuminiSoft (Puebla)
 5. Veureka S.A de C.V. (Oaxaca)
 6. Eviciti (Puebla)
 7. Secretaría de Gobernación (Veracruz)
 8. Consultores en Sistemas de Software. S.C. (D.F.)
 9. QuarkSoft (D.F.)
 10. Indiga (D.F.)
 11. RRMG Business Consulting S.A. de C.V (Puebla)
 12. Indesti (D.F.)
 13. KadaSoftware (Oaxaca)
 14. Gecko Script (D.F.)
 15. Anónimas (11)
- Casos Documentados (10)
 1. eSystems (Baja California)
 2. Softdem (Veracruz)
 3. GlobalSoft (Nuevo León)
 4. Logismic Software (Yucatán)
 5. HighBits (Chiapas)
 6. Monterrey IT Cluster (Nuevo León)
 7. Sustam (Jalisco)
 8. DSIndigo (D.F.)
 9. Somos Software (D.F.)
 10. Vision Consulting (D.F.)



Figura 3.1: Distribución geográfica de las empresas participantes: *Investigación de campo*

3.3.3. Reporte de resultados

La industria de desarrollo de software es sin duda el sector económico que más se beneficia del Diseño Centrado en el Usuario. Los resultados que a continuación se presentan, describen de forma general la perspectiva de la industria de desarrollo de software de las Pequeñas y Medianas Empresas (PyMEs) en México. La información aportada por las 40 empresas participantes revela factores clave necesarios para la construcción del *Marco de Evidencias UCD/TSP*.

Los resultados han sido categorizados de la siguiente manera:

1. Actores principales del desarrollo de software,
2. Perspectiva del tamaño de las empresas,
3. Metodologías más comunes para la administración de proyectos,
4. Roles/Puestos UCD presentes en las empresas,
5. Modelo de entregas de avances con el cliente,
6. Factor más importante para las empresas,
7. Frecuencia de acercamientos con el cliente,
8. Herramientas para la comunicación con el cliente,
9. Documentación realizada en las empresas,
10. Documentación de lecciones aprendidas,
11. Estrategias de evaluación en los proyectos,
12. Actores involucrados en la calidad,
13. El Diseño Centrado en el Usuario en la industria de desarrollo de software,
14. Contexto del Diseño Centrado en el Usuario en la industria: métodos, técnicas y herramientas.

Actores principales del desarrollo de software

En el contexto del proyecto de investigación, descubrir los actores que participan en la industria de desarrollo de software ayuda a cuantificar los recursos humanos que pueden participar en el Marco de Evidencias UCD/TSP. La investigación de campo sugiere los siguientes roles presentes en las empresas:

1. Líder de equipo,
2. Administrador de desarrollo,
3. Administrador de planeación,
4. Administrador de calidad,
5. Administrador de configuraciones,
6. Analista de sistemas,

7. Responsable de marketing,
8. Diseñador de la interfaz de usuario.

Los roles anteriores son combinación del Diseño Centrado en el Usuario y Team Software Process, esto significa que es posible involucrar los roles TSP-UCD como recursos activos en el Marco de Evidencias.

Perspectiva del tamaño de las empresas

La investigación de campo se enfoca en las Pequeñas y Medianas Empresas; de acuerdo a la Comisión Nacional para la Protección y Defensa de los Usuarios de Servicios Financieros (CONDUSEF, [21]) las “Pequeñas empresas” en México pueden tener un promedio de 11-50 trabajadores y las “Medianas empresas” de 51-100.

Considerando estas cifras y a manera de comparativa, la investigación de campo refleja una tendencia de 1-20 desarrolladores por empresa (Ver figura 3.2)

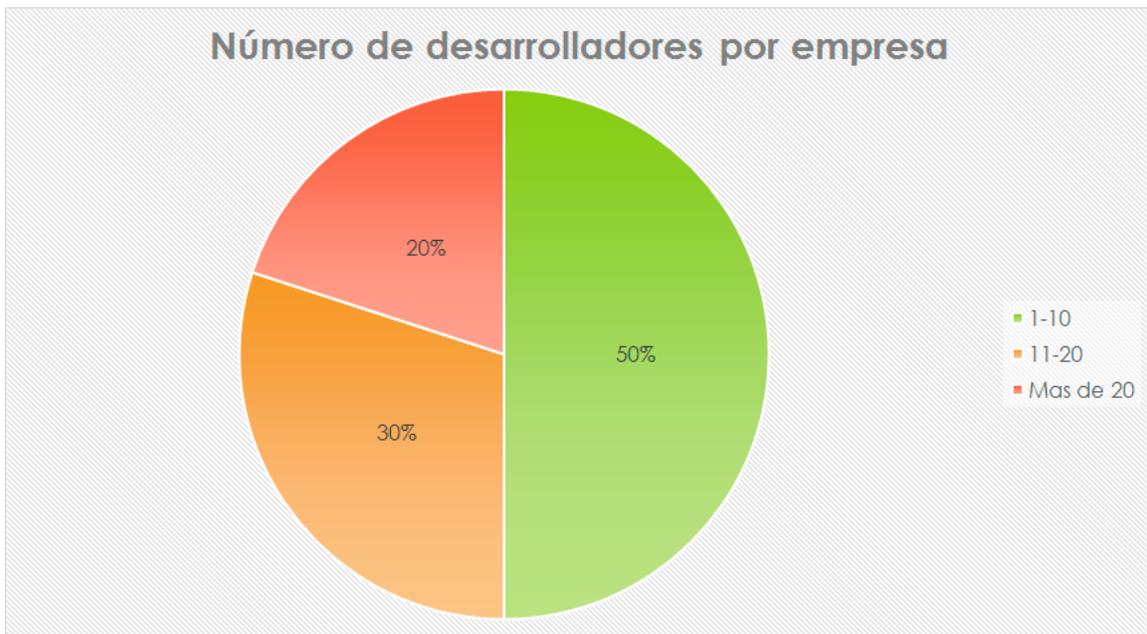


Figura 3.2: *Número de desarrolladores por empresa.*

Metodologías más comunes para la administración de proyectos

Uno de los motivos más importantes por los cuales se orientó el Marco de evidencias UCD en TSP, es el interés del gobierno en utilizarlo como motor que impulse la economía en México. En los últimos años, el número de empresas beneficiadas por este plan se han incrementado significativamente; bajo esta idea, la industria debería preferir TSP por sobre otras metodologías o marcos de trabajo. Curiosamente, la investigación de campo coloca a TSP en el lugar número 2 y en primer lugar a las metodologías ágiles lideradas por SCRUM (Ver figura 3.3).

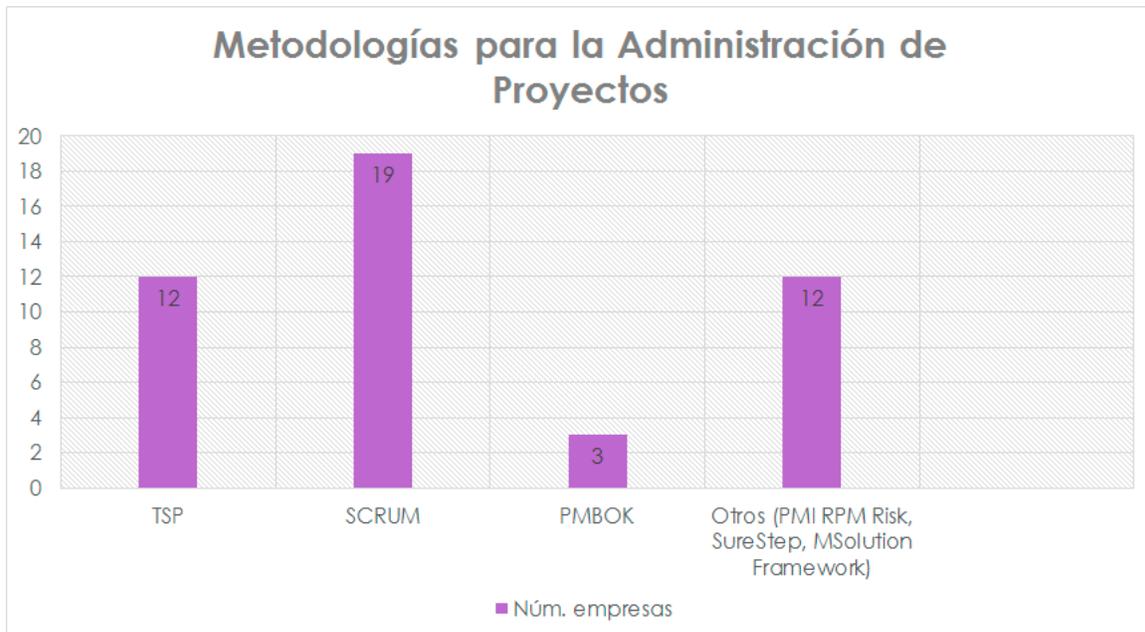


Figura 3.3: Metodologías más comunes para la administración de proyectos.

Roles/Puestos UCD presentes en las empresas

Si bien, al conocer que las metodologías ágiles dominan el contexto de la industria de desarrollo de software, la principal preocupación es que no existan los recursos humanos adecuados para participar en el Marco de Evidencias; afortunadamente, en las empresas la participación de los roles Diseñador UI, Administrador de calidad y Autor de documentos técnicos son roles convencionales como lo destaca la investigación de campo (Ver figura 3.4).

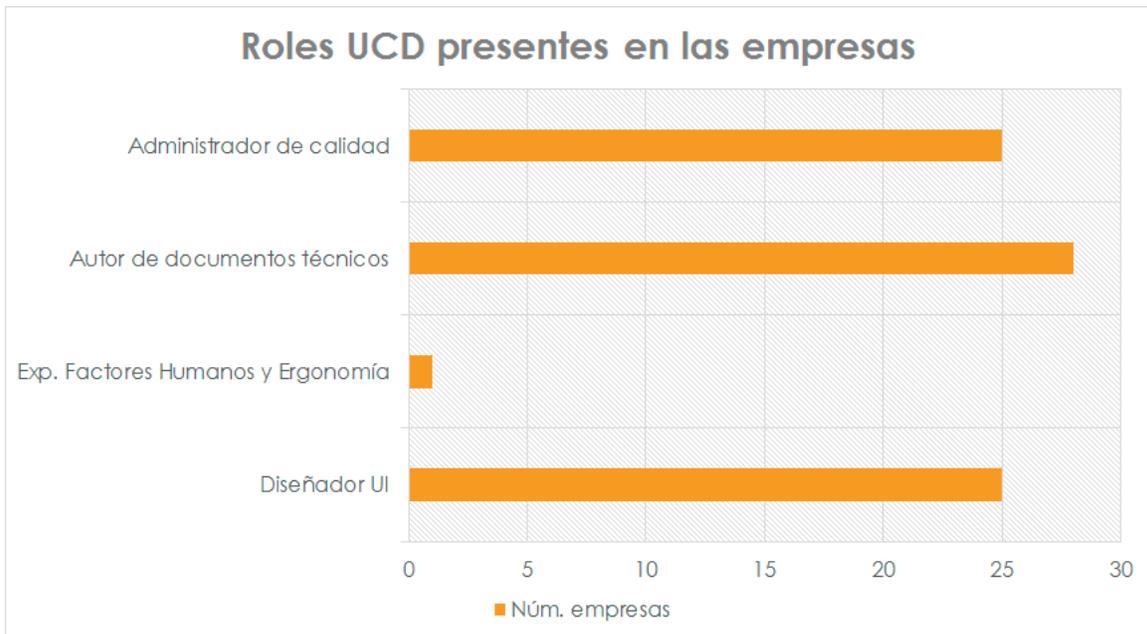


Figura 3.4: Roles UCD presentes en las empresas.

Modelo de entregas de avances con el cliente

Una de las características que promueve el Diseño Centrado en el Usuario es el concepto de Colaboración con el Usuario. Esta característica involucra al usuario en la creación de su producto, si bien, en la industria de desarrollo de software las entregas de avances con el cliente ocurren en su mayoría en periodos de 2/3 semanas, en el intermedio se sugerirá la colaboración constante con el usuario (Ver figura 3.5).

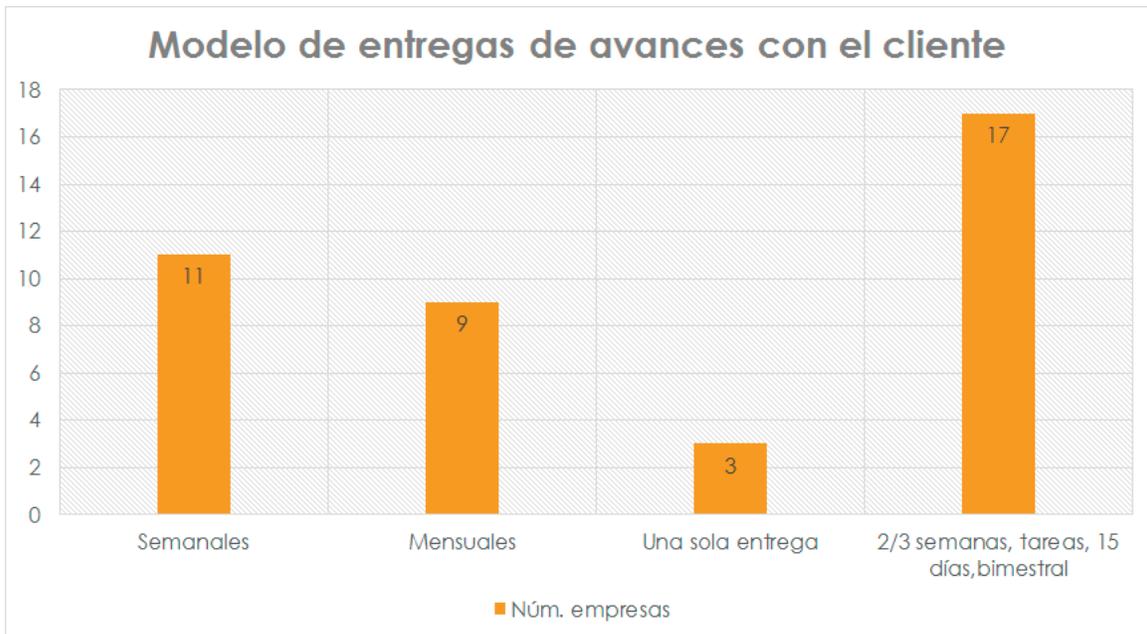


Figura 3.5: Modelo temporal de entregas de avances con el cliente.

Factor más importante para las empresas ¹

Quizás uno de los resultados más evidentes y que dan sustento a la calidad del producto es la satisfacción del usuario. Según la investigación de campo uno de los factores más importantes es la satisfacción del usuario con un 40 % (Ver figura 3.6) .

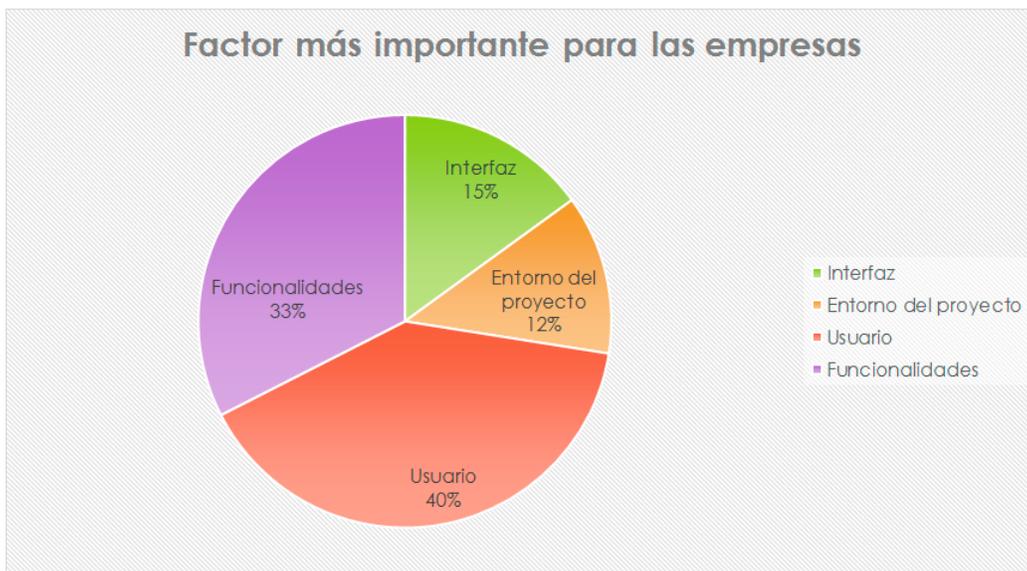


Figura 3.6: Factor más importante para las empresas.

¹El factor usuario se refiere al aspecto de satisfacción de usuario

Frecuencia de acercamientos con el cliente para resolver diversas situaciones²

Si bien, dentro del contexto del Marco de Evidencias la comunicación y participación del usuario en el desarrollo del proyecto es fundamental. Esta situación resulta complicada debido a que según la investigación de campo la retroalimentación con el cliente ocurre cada 2-3 semanas (Ver figura 3.7).

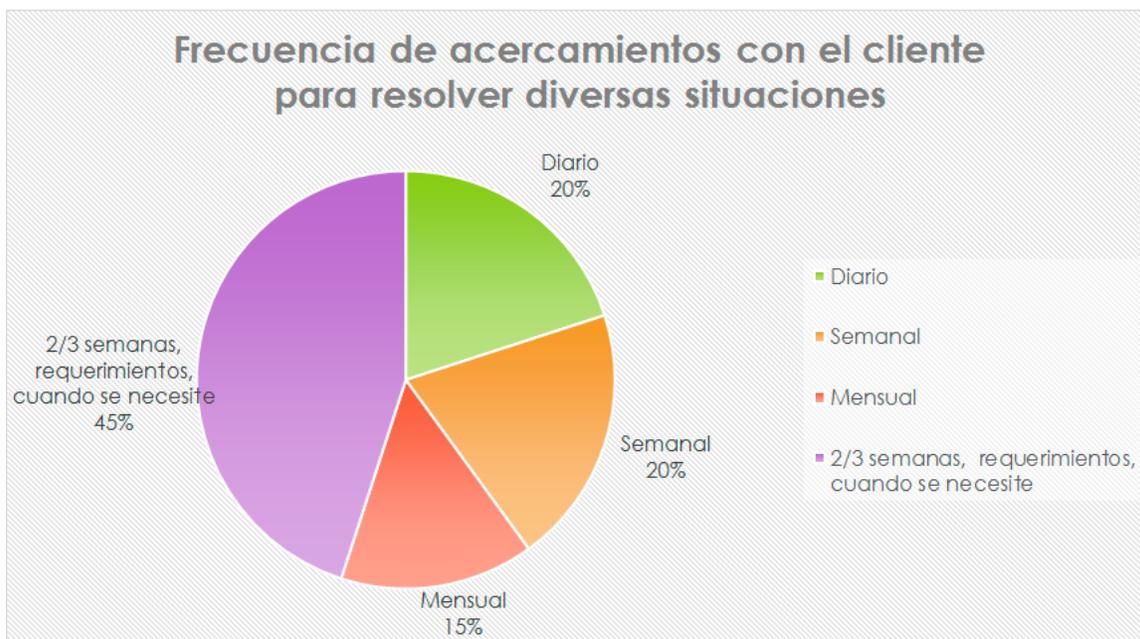


Figura 3.7: Frecuencia de acercamientos con el cliente.

Medios utilizados para comunicarse con el cliente en orden de prioridad

La investigación de campo revela que los medios de comunicación más utilizados son los siguientes:

1. Juntas presenciales.
2. Correo electrónico.
3. Conferencias telefónicas.
4. Videoconferencias.

Es importante aclarar que independientemente del medio de comunicación, los resultados o conclusiones de las comunicaciones deberán estar reflejados en las evidencias documentales del Marco de Evidencias.

²Dudas en requerimientos, presentación de avances, validación de entregables o solicitudes

Técnicas más comunes utilizadas en el diseño de interfaces

Una de las situaciones más interesantes y relevantes de la investigación de campo es que diversas empresas afirman no utilizar la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario, sin embargo, son estas mismas las que utilizan métodos/técnicas centrados en el usuario. Esta situación es relevante debido a que puede ayudar a que la implantación del Marco de Evidencias no sea tan complicada. Los métodos/técnicas a las que nos referimos son interfaces en papel, sketching, prototipos, etc. (Ver figura 3.8).

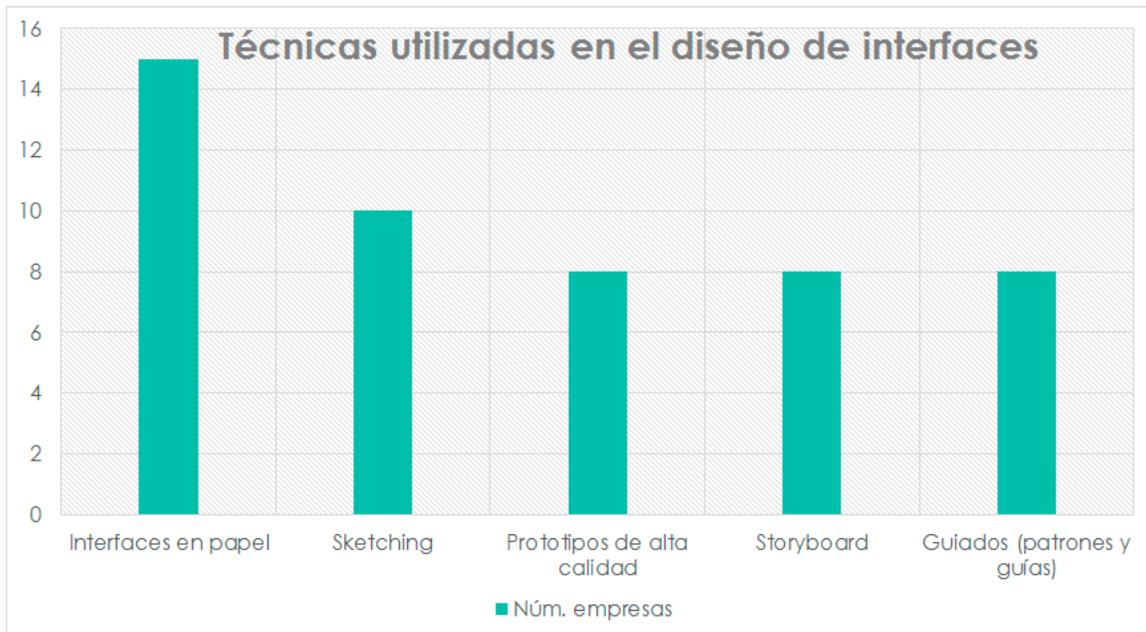


Figura 3.8: Técnicas utilizadas en el diseño de interfaces.

Porcentaje de documentación realizada en las diferentes etapas del proceso de desarrollo de software

La investigación de campo evidencia que una de las etapas en las cuales se genera el mayor porcentaje de documentación es en los Requerimientos. La documentación es una tarea cotidiana en el Marco de Evidencias y tendrá un factor elevado en requerimientos y planeación. Afortunadamente, la industria de software responde de la misma manera (Ver figura 3.9).

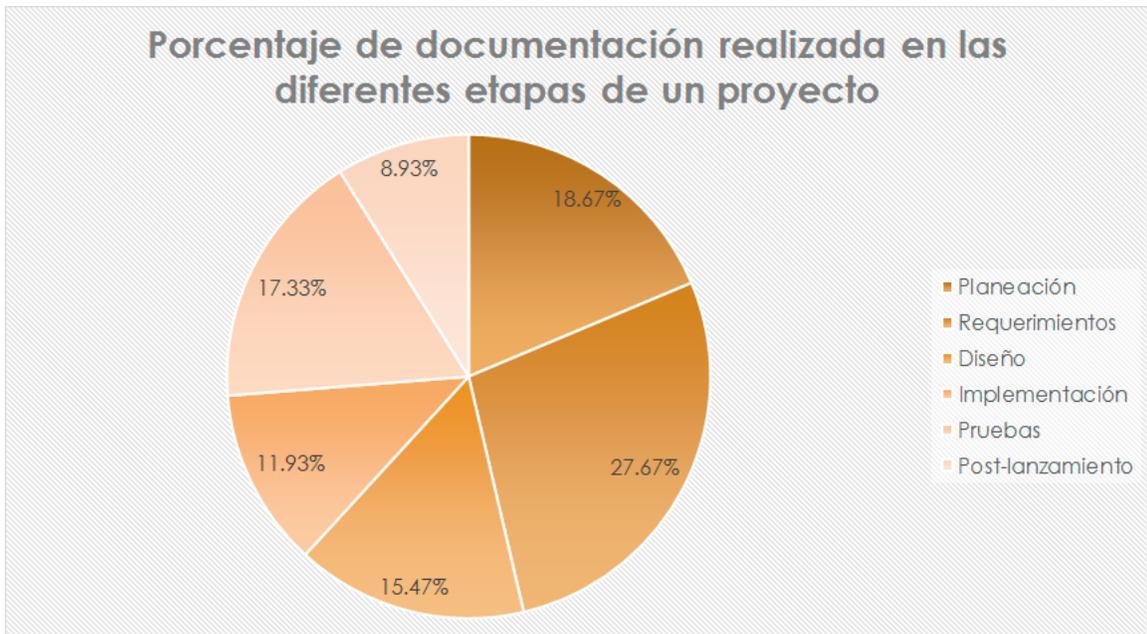


Figura 3.9: Porcentaje de documentación realizada en las diferentes etapas del desarrollo de software.

Dentro de la documentación de los proyectos, ¿consideran la documentación de lecciones aprendidas?

La mejora continua y la retroalimentación entre fases es una de las estrategias de mejora más interesantes en TSP, esta característica puede incluirse en el Marco de Evidencias y resultaría de gran utilidad para mejorar la calidad de los productos. La investigación de campo define que más del 50 % de las empresas implementan esta práctica (Ver figura 3.10).

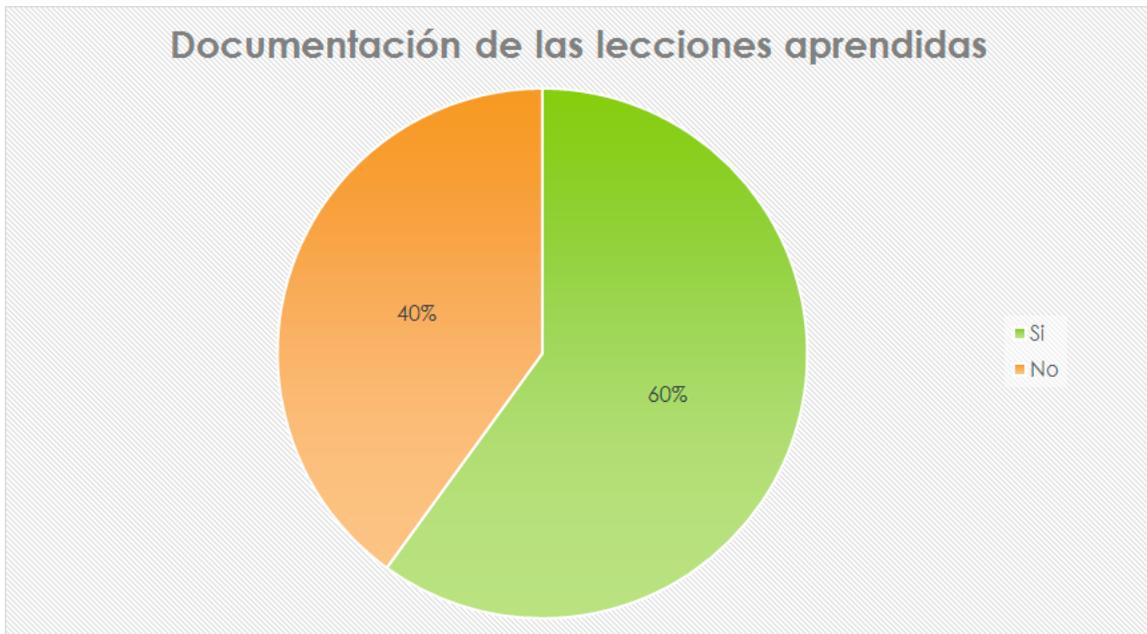


Figura 3.10: *Documentación como requerimiento en las empresas.*

Estrategias utilizadas para la evaluación de proyectos de software

En este aspecto, la investigación de campo revela que la industria de desarrollo de software en las empresas tiene gran influencia de pruebas orientadas al desarrollo y funcionalidad (Ver figura 3.11), esta situación sugiere que el Marco de Evidencias debe incluir pruebas centradas en el usuario con esta naturaleza, por ejemplo: paseo cognitivo e incidentes críticos.

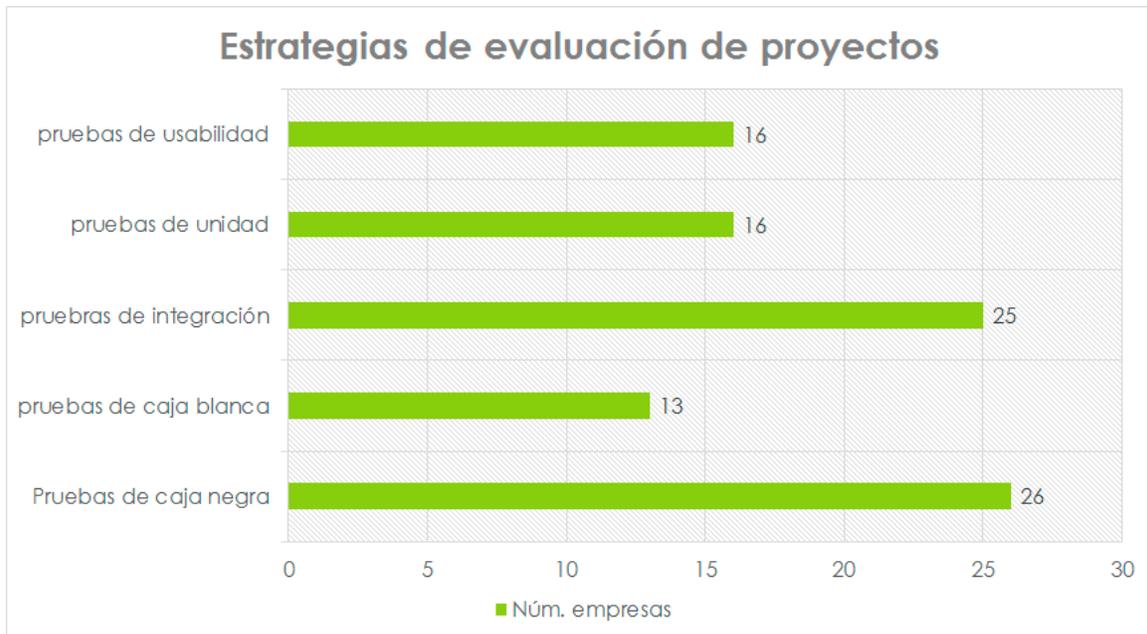


Figura 3.11: Estrategias utilizadas para la evaluación de proyectos de software.

Actor que contribuye en la mejora de la calidad de los productos de software

La investigación de campo evidencia que el cliente es el mayor participante en el desarrollo del producto (Ver figura 3.12).

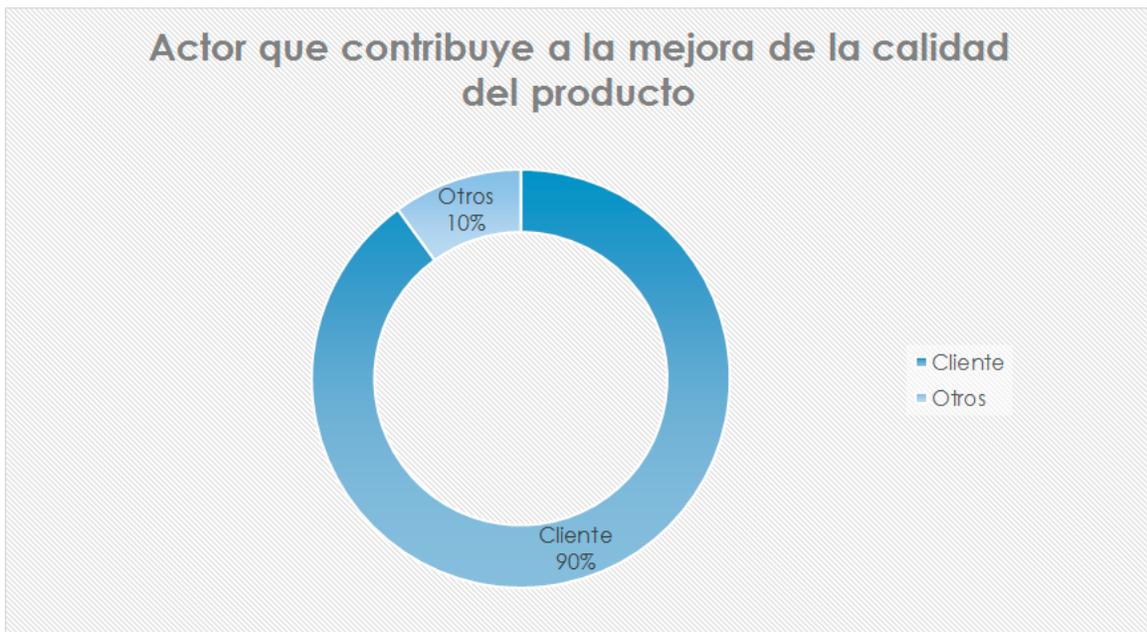


Figura 3.12: Actor que contribuye a la mejora de la calidad de los productos de software.

Porcentaje de satisfacción obtenido con los clientes

Para obtener este aspecto, las empresas asignaron una calificación entre el rango de 0-10 con el objetivo de medir la satisfacción de sus clientes. Con el consolidado de las calificaciones (ver tabla 3.1), se obtuvo un promedio de satisfacción positiva del 78.6 %.

Tabla 3.1: *Evaluación de satisfacción de clientes.*

Calificación	Número de empresas	Calificación	Número de empresas
0	-	6	-
1	-	7	5
2	-	8	20
3	-	9	4
4	-	10	
5	1	Total:	$[(236 \text{ pts.}) / (30 \text{ empresas})] * 10 = 78.6 \%$

Porcentaje de empresas que utilizan la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario

De acuerdo a los resultados obtenidos, el Diseño Centrado en el Usuario no es tan popular aparentemente (Ver figura 3.13). Esta situación debido a que únicamente el 22 % de las empresas participantes afirman utilizarlo. Sin embargo, su influencia en la industria de desarrollo de software en México podría ser mucho mayor, principalmente porque las empresas que reportaron no utilizar UCD integran en sus desarrollos métodos centrados en el usuario (Ver figura 3.13).

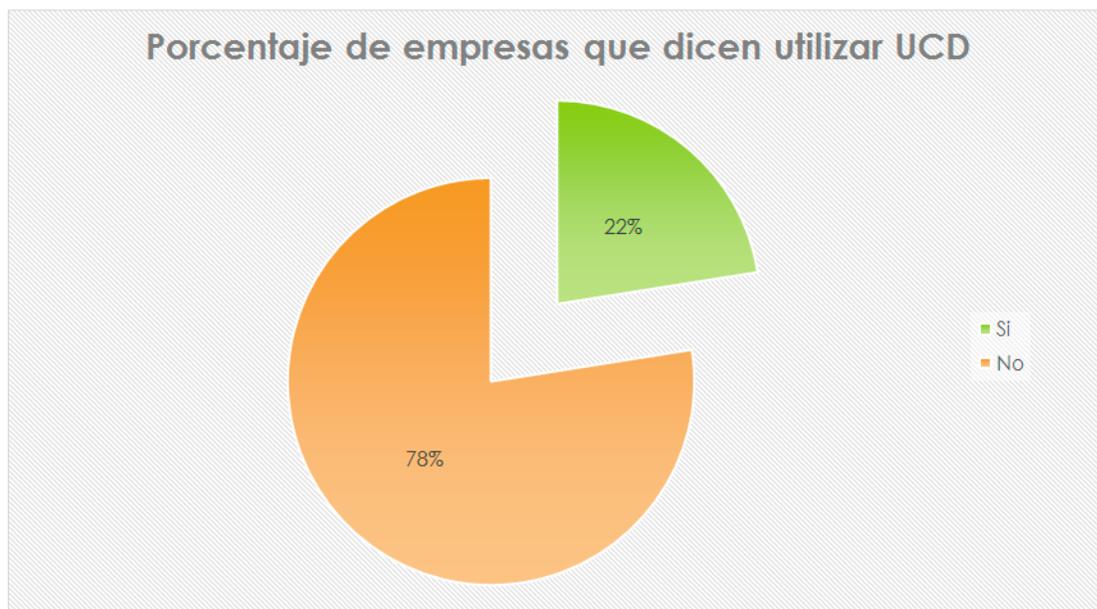


Figura 3.13: *Porcentaje de empresas que utilizan la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario.*

Técnicas más utilizadas a lo largo de los procesos de desarrollo de software

A partir de este punto de la investigación es importante poner especial interés en los resultados siguientes debido a que son un factor clave en la construcción del marco de evidencias. En la planeación, el método/técnica más importante son las reuniones con el equipo de desarrollo, esto nos conduce a la idea de involucrar desarrolladores y roles UCD en los diversos procesos bajo una comunicación constante (Ver figura 3.14).

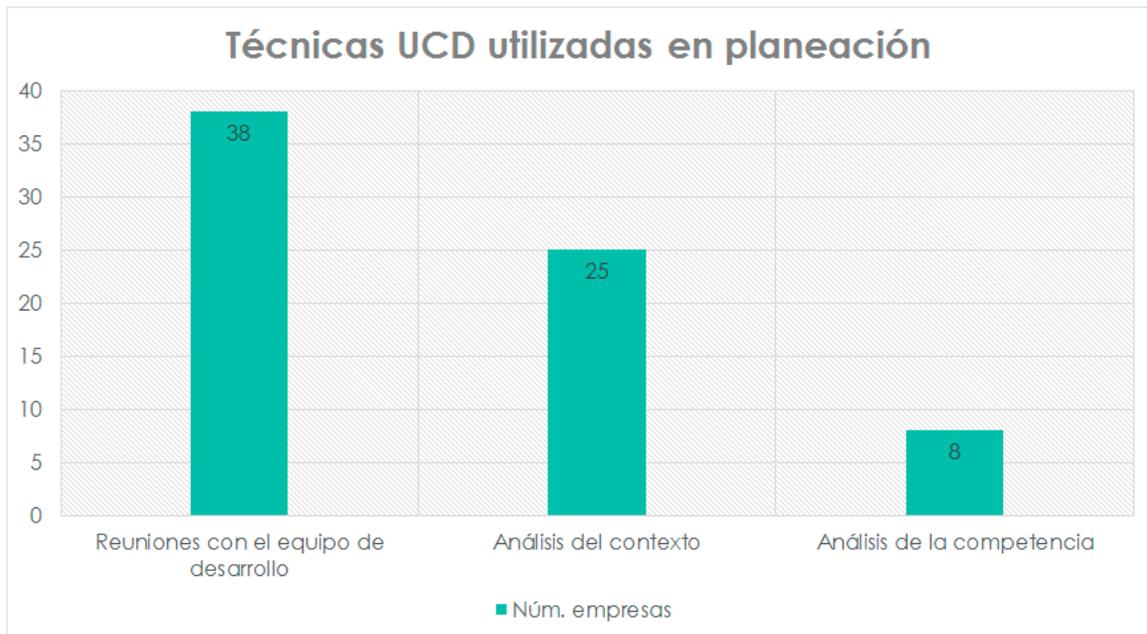


Figura 3.14: Técnicas más utilizadas en la etapa de planeación del desarrollo de software.

Al mismo tiempo, se puede apreciar que las entrevistas son las más utilizadas en los requerimientos. Esto significa que debe ser considerada para formar parte de los métodos del Marco de Evidencias (Ver figura 3.15).

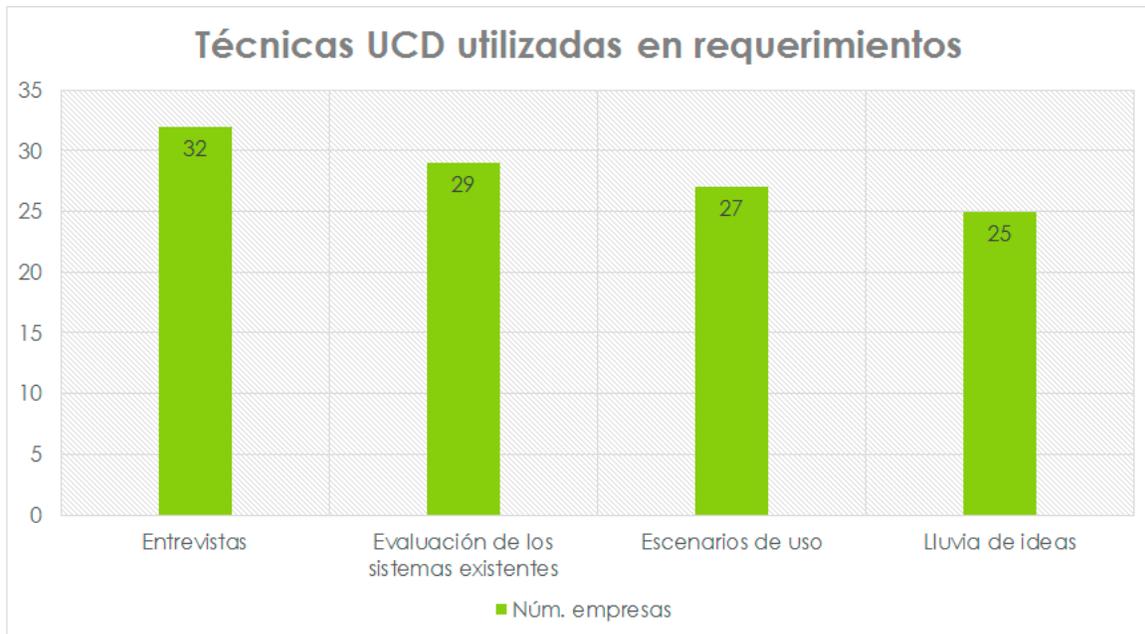


Figura 3.15: *Técnicas más utilizadas en la etapa de requerimientos del desarrollo de software.*

En el siguiente aspecto, los prototipos en papel es una de las técnicas más utilizadas (Ver figura 3.16 y 3.17), curiosamente, algunas empresas que utilizan esta técnica no utilizan necesariamente el Diseño Centrado en el usuario.

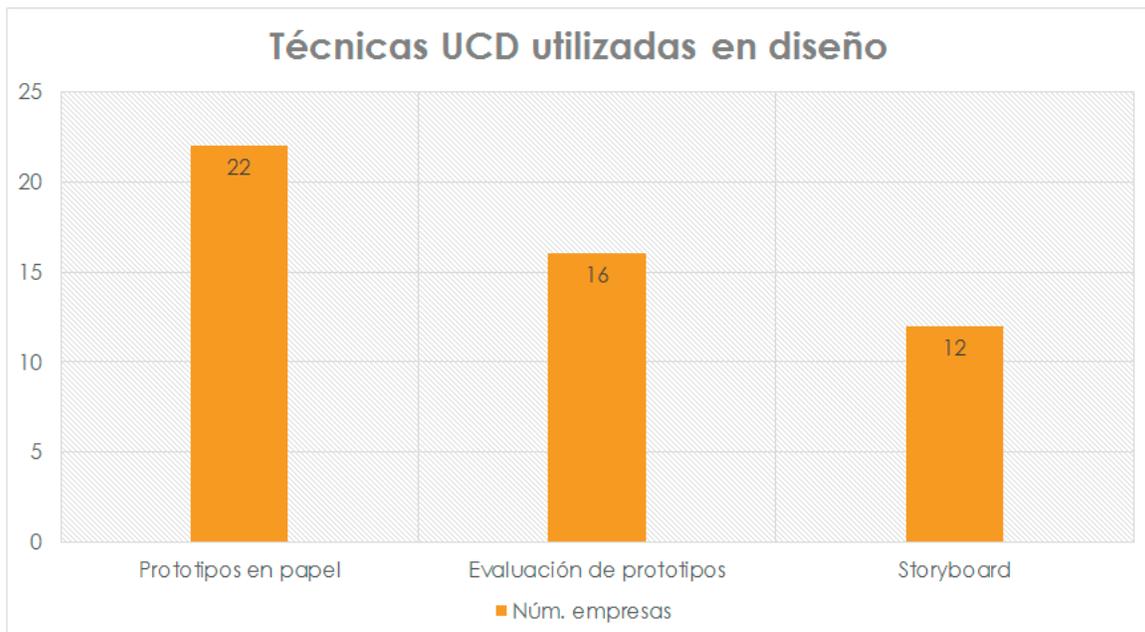


Figura 3.16: *Técnicas más utilizadas en la etapa de diseño del desarrollo de software.*

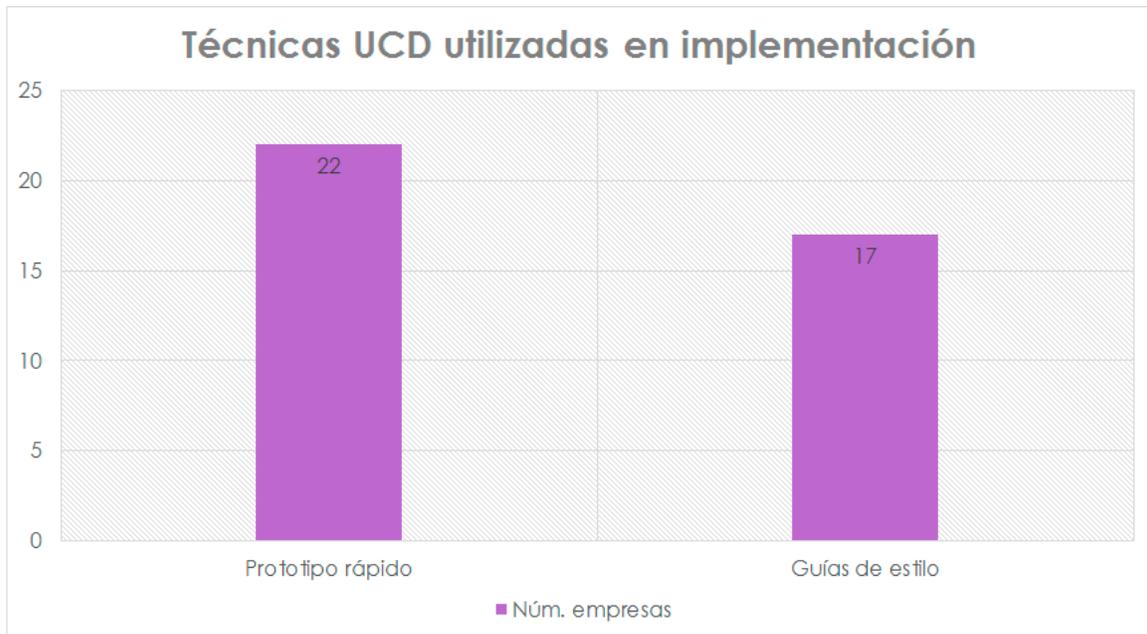


Figura 3.17: Técnicas más utilizadas en la etapa de implementación del desarrollo de software.

Una de las estrategias más interesantes para la mejora continua en la industria de desarrollo de software es la retroalimentación entre fases y la comunicación constante con el cliente. La investigación de campo sugiere que las encuestas de usuario son las preferidas (Ver figura 3.18), este punto es un buen factor para incluirse en el Marco de Evidencias.

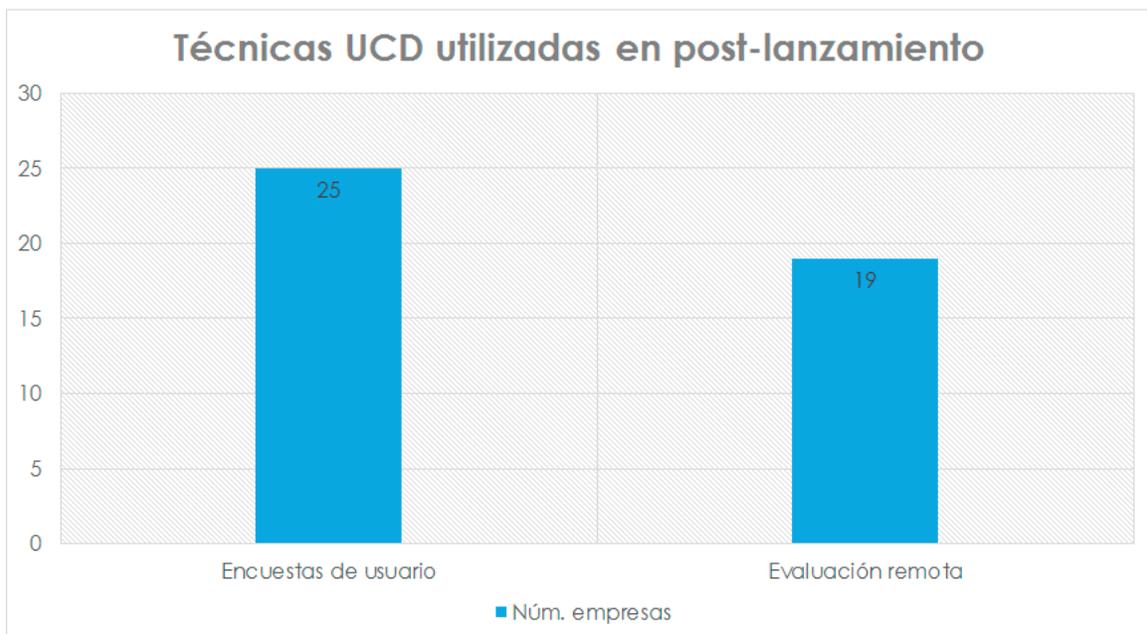


Figura 3.18: Técnicas más utilizadas en la etapa de post-lanzamiento del desarrollo de software.

3.4. Observaciones Generales

Es evidente que los resultados de la investigación ofrecen una visión interesante del desarrollo de software y del Diseño Centrado en el Usuario en la industria de México. Esta visión es importante por las siguientes razones:

1. Evidencia las metodologías de gestión utilizadas por las empresas de desarrollo de software.
2. Revela los principales actores funcionales de los proyectos de software.
3. Revela el papel del usuario en el proceso de desarrollo de software.
4. Muestra las técnicas y herramientas que las empresas utilizan en la construcción de sus proyectos.
5. Evidencian el papel del usuario en la mejora de los proyectos.
6. Muestra estadísticas sobre el uso del Diseño Centrado en el Usuario en México.

Con respecto a la construcción del marco de evidencias, los siguientes hallazgos justifican y apoyan el proyecto de investigación:

1. Una de las metodologías más utilizadas para la administración de proyectos en las empresas es Team Software Process.
2. Las empresas cuentan al menos con los roles básicos requeridos para implementar una perspectiva de Diseño Centrada en el Usuario.
3. El usuario ocupa el lugar número uno por prioridades en el desarrollo de proyectos.
4. Una de las técnicas más importantes utilizadas para el diseño de interfaces es el prototipado de interfaces en papel.
5. El cliente contribuye a la mejora de la calidad de un producto en un 90 %.
6. Una quinta parte (22 %) de las empresas encuestadas dicen utilizar el Diseño Centrado en el Usuario en sus proyectos.

Para finalizar este capítulo, es importante definir una conclusión referente a la forma en que los diversos hallazgos de esta investigación de campo impactan en la construcción del marco de evidencia. El impacto se puede describir a través de seis factores que consideramos determinarán la estrategia para seleccionar los métodos UCD.

Los métodos centrados en el usuario que integren el marco de evidencias deben cumplir los siguientes criterios:

1. *Adaptarse a los recursos humanos disponibles en las empresas.* Este factor hace referencia a los principales participantes en el proceso de desarrollo de software descrito en los resultados de la investigación de campo.

2. *Enfocarse en la interacción constante con los usuarios finales durante las etapas de construcción.* Este factor hace referencia a las especificaciones del diseño Centrado en el Usuario y asegura la aplicación de la perspectiva.
3. *Estar basados en métodos, técnicas y herramientas utilizadas en las empresas de desarrollo de software.* Este factor se refiere a utilizar los recursos y buenas prácticas de las empresas de desarrollo de software en la construcción del marco de evidencias.
4. *Ofrecer la posibilidad de utilizarse en diversos contextos.* Este factor se incluye con el objetivo de soportar las limitaciones en los proyectos de desarrollo de software.
5. *Aportar resultados rápidos a un costo reducido.* Este factor es requisito en todas las empresas.
6. *Añadir un valor documental que permita aprender de los proyectos realizados.* Este factor se integra para dar soporte al elemento central del marco de evidencias, nos referimos a las evidencias documentales.

Con las conclusiones anteriores, la construcción del marco de evidencias se detalla en el siguiente capítulo.

Capítulo 4

Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario

4.1. Introducción

En capítulos anteriores se revisó detalladamente la especificación del Diseño Centrado en el Usuario y una de las conclusiones más importantes es que el desarrollo de las actividades fundamentales depende de las condiciones/circunstancias de los proyectos. Es precisamente esta situación la que origina la libertad de uso de los métodos centrados en el usuario. La existencia de un gran número de métodos no es una cuestión negativa, sin embargo, decidir cuáles son los más adecuados dependiendo de las circunstancias no siempre es una tarea fácil.

Los métodos para el desarrollo de las actividades del Diseño Centrado en el Usuario son descritos en las especificaciones ISO/TR 19682[26], ISO 9241-210: 230 [27], ISO 9241-210: 210[28] y en los proyectos MPIU+a [30], TRUMP [18], UsabilityNet [65], Generic Work Process [44], Usability Planner [12], UCDDToolBox [86], entre otros. De la gran diversidad de métodos existentes definidos en estas especificaciones, a medida que los recursos de un proyecto aumentan y las restricciones disminuyen, el número de métodos a elegir se incrementa de igual manera.

En este capítulo, el objetivo fundamental es la construcción de un marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario; y para lograr este objetivo es necesario determinar en primer lugar, cuáles de los métodos UCD descritos en las especificaciones son los más adecuados. Descubrir estos métodos, permite como consecuencia definir las actividades, las técnicas, las reglas, las evidencias documentales y las métricas. Una vez definidos los elementos anteriores la integración y comunicación con TSP es la actividad final que se detallará.

4.2. Estrategias para la selección de los métodos de Diseño Centrado en el Usuario

Descubrir las necesidades y limitaciones que rodean a un proyecto es parte del proceso de análisis de requerimientos en el desarrollo de software. Si bien, todos los proyectos son diferentes, de forma conjunta su entidad puede tener atributos comunes; dentro de estos atributos se encuentran los plazos de entrega, el tamaño, las restricciones, el personal requerido, etc.

Los atributos comunes en los proyectos constituyen por si mismos un modelo descriptivo de la industria de desarrollo y a nivel organizacional apoyan en la toma de decisiones. En el proyecto de investigación descrito en este documento, el conjunto de atributos y restricciones de los proyectos de la industria de desarrollo de software en el país (PYMES), constituyen los criterios que deben utilizar para determinar los métodos que integrarán el marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario.

El estudio de las características de los proyectos e industria de desarrollo de software es una cuestión que ha sido descrita en el capítulo anterior. Apoyándose en esta investigación, se sabe que los métodos centrados en el usuario que se integren al proceso de desarrollo de software deben cumplir con la mayor fidelidad posible los siguientes criterios/condiciones:

1. Adaptarse a los recursos humanos disponibles en las empresas.
2. Enfocarse en la interacción constante con los usuarios finales durante las etapas de construcción.
3. Estar basados en métodos, técnicas y herramientas utilizadas en las empresas de desarrollo de software.
4. Ofrecer la posibilidad de utilizarse en diversos contextos.
5. Aportar resultados rápidos a un costo reducido.
6. Añadir un valor documental que permita aprender de los proyectos realizados.

Los criterios anteriores constituyen la estrategia para determinar los métodos UCD del marco de evidencias, la idea consiste en seleccionar aquellos métodos que cumplan tanto los objetivos de las actividades fundamentales, como las restricciones del contexto de la industria de desarrollo de software en México.

Con el objetivo de establecer un entendimiento común de los seis criterios de selección, se ofrece a continuación una descripción general.

4.2.1. Condición 1: “Adaptarse a los recursos humanos disponibles”

En general, la industria de desarrollo de software tiene como objetivo producir aplicaciones informáticas que permitan a las empresas automatizar tareas y procesos específicos. Esta automatización permite de forma ideal mejorar la calidad de los productos, reducir gastos, aumentar

la satisfacción de los clientes e incursionar en nuevos mercados.

El proceso de desarrollo de software es por definición una actividad compleja que demanda una gran cantidad de recursos, la incursión de nuevos métodos o actividades al proceso es una cuestión que las empresas no siempre están dispuestas a apoyar. La causa de esta situación es que añadir nuevas actividades a los procesos convencionales de desarrollo exige un mayor costo, recurso humano y planificación.

Ante la realidad anterior, la única forma de convencer a las empresas de la aplicación o integración de nuevos métodos al proceso de desarrollo de software es garantizando que los beneficios superan a los costos. Con respecto a los beneficios no existe inconveniente por parte de la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario; esto debido a que a través de los años los casos de éxito se han incrementado. En el caso del costo, se presenta un inconveniente debido a que ciertas actividades demandan especialistas/expertos para realizarlas, esto se traduce en un mayor costo de desarrollo.

Para solucionar las cuestiones relacionadas a la demanda de nuevos recursos, resulta interesante que las actividades de los métodos seleccionados puedan ser llevadas a cabo por los recursos humanos disponibles en las empresas. De acuerdo a la investigación de campo, en la mayoría de proyectos participan los siguientes roles:

- Líder de equipo,
- Analista de sistemas,
- Administrador de calidad,
- Administrador de configuraciones,
- Autor de documentos técnicos,
- Diseñador de interfaz de usuario (UI).

En este contexto, los métodos seleccionados y en particular las actividades, deben tener la característica de poder ser realizados por los roles anteriores. Es importante mencionar que para garantizar esta idea, es indispensable detallar cuidadosamente cada uno de los pasos de las actividades requeridas. Con esta estrategia se intenta que la complejidad de las actividades se reduzca y que no sea indispensable contar con un experto para realizarlas.

4.2.2. Condición 2: Enfocarse en la interacción constante con los usuarios

El Diseño Centrado en el Usuario es un enfoque para el desarrollo de sistemas interactivos, que tiene como objetivo construir sistemas usables y útiles. Para lograr estas cualidades es indispensable integrar a los usuarios a lo largo del desarrollo del producto. Involucrar a los usuarios es una forma de establecer acuerdos entre la empresa desarrolladora y los usuarios del sistema.

Es importante resaltar que además de la creación de acuerdos entre los involucrados, la participación constante permite entender a detalle las necesidades y experiencias de los usuarios. Es precisamente la idea de participación y retroalimentación la que garantiza una comunicación efectiva y el éxito de los productos.

De la misma forma en que la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario establece la participación como elemento primario del proceso, en el marco de evidencias los métodos seleccionados por prioridad serán aquellos que planteen una comunicación e interacción cara-cara con el usuario. Esta idea es apoyada por el hecho de que en la industria de desarrollo de software los acercamientos con el cliente ocurren con mayor frecuencia cada 2/3 semanas.

La idea de establecer interacción constante con los usuarios se origina con el objetivo de que sean ellos mismos (clientes) quienes controlen las decisiones, el diseño y el desarrollo del producto.

4.2.3. Condición 3: Basados en métodos, técnicas y herramientas utilizadas en las empresas de desarrollo de software

En México, por cada 10 empresas de desarrollo de software de tamaño pequeño/mediano, dos utilizan el Diseño Centrado en el Usuario en el desarrollo de sus proyectos. Esta cifra es resultado de la investigación de campo del capítulo anterior e incluye únicamente a las empresas que afirman utilizar la perspectiva de forma explícita. Sin embargo, esta cifra no es absoluta, debido a que muchas de las empresas que afirman no utilizar UCD están relacionadas a través de sus prácticas con la perspectiva sin saberlo.

La justificación de la idea anterior está basada en que algunas de las técnicas/herramientas como análisis del contexto, interacción constante con el usuario y prototipos en papel, utilizadas por las empresas se relacionan directamente con el Diseño Centrado en el Usuario. Esta relación significa que la integración de UCD y el marco de evidencias no es tan complicada como parece.

Como consecuencia de la situación anterior, el uso de técnicas o herramientas relacionadas con UCD es una cuestión que impacta en la selección de los métodos del marco de evidencias. Construir un marco de evidencias basado en las prácticas de la industria es uno de los objetivos del proyecto. Por esta razón, es importante incluir y priorizar en las fuentes de métodos a seleccionar, estos elementos.

De la investigación de campo se sabe que las técnicas/herramientas más utilizadas en el desarrollo de proyectos de software en la industria mexicana son las siguientes:

- Planeación:
 1. Reuniones con el equipo de desarrollo.
 2. Análisis del contexto.

3. Análisis de la competencia.
- Requerimientos:
 1. Entrevistas.
 2. Evaluación de los sistemas existentes.
 3. Escenarios de Uso.
 4. Lluvia de ideas.
 - Diseño:
 1. Prototipos en Papel.
 2. Evaluación de prototipos en general.
 3. Storyboard.
 - Implementación:
 1. Prototipos rápidos.
 2. Guías de estilo.
 - Pruebas:
 1. Pruebas de rendimiento.
 2. Evaluación diagnóstica.
 3. Evaluación subjetiva.
 4. Técnica de incidencia crítica.
 - Post-lanzamiento:
 1. Encuestas de usuario.
 2. Evaluación remota.

Antes de continuar, resulta interesante destacar que la mayoría de las técnicas/herramientas anteriores corresponden directamente a métodos descritos en las especificaciones del Diseño Centrado en el Usuario. Esta situación resulta de gran utilidad debido a que la ejecución y aceptación del marco de evidencias en las empresas resultará mucho más sencillo.

4.2.4. Condición 4: Ofrecer la posibilidad de utilizarse en diversos contextos

Los proyectos en las empresas son diversos y variados, muchas veces son afectados por condiciones inesperadas como la falta de recursos, variabilidad de los requerimientos, no disponibilidad de los clientes y tiempos de entrega apresurados. Para superar estas situaciones las empresas deciden en algunos casos reducir los recursos asignados, no realizar ciertas actividades y renegociar las entregas con el cliente.

Probablemente, una de las acciones que las empresas deberían evitar es la omisión de actividades. Evitar realizar ciertas actividades con el objetivo de finalizar los productos en tiempo, no siempre es la mejor decisión. En el Diseño Centrado en el Usuario evitar realizar ciertas actividades puede comprometer los beneficios de la perspectiva. Considerando la gravedad de esta situación es indispensable ofrecer alternativas para que esto no suceda en el marco de evidencias.

En el marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario, la estrategia para adaptarse a las restricciones de tiempo, recursos, disponibilidad del cliente y evitar que las actividades sean descartadas del proceso de desarrollo de software, los métodos seleccionados deben cumplir las siguientes características:

1. Permitir reutilizar la información de las actividades propias del desarrollo de software (e.g. requerimientos, diseño, pruebas).
2. Permitir realizar sus actividades en paralelo o en combinación con otras actividades propias del desarrollo de software.

Las características anteriores añaden un valor de reúso a las actividades del proceso de desarrollo de software en el marco de evidencias. Bajo esta idea se podría pensar que se omitirán actividades de los métodos centrados en el usuario, sin embargo, esto no sucede en ningún momento; debido a que estas actividades son realizadas en etapas anteriores por otros actores y en circunstancias particulares.

4.2.5. Condición 5: Aportar resultados rápidos a un costo reducido

En los procesos de desarrollo de software, la integración de nuevas actividades es una cuestión que no siempre es bien recibida por las empresas. La causa de esta situación, es que nuevas actividades implican mayores costos y recursos; los costos son una cuestión que afecta las utilidades de las empresas en el mundo de los negocios. Decidir integrar nuevas actividades al proceso de desarrollo no es una cuestión sencilla, es fundamental asegurar que los beneficios superan a los costos.

Con respecto a los beneficios, los métodos del marco de evidencias garantizan los beneficios del Diseño Centrado en el Usuario y un equilibrio entre las variables costo, tiempo y recursos. Afortunadamente, estas variables han sido consideradas de forma implícita en los criterios descritos anteriormente, por ejemplo, el reúso de actividades/información de otras etapas del desarrollo de software, es una estrategia para reducir costos-tiempo-recursos.

De la misma forma, es importante encontrar una estrategia que permita obtener resultados rápidos a un costo reducido. La estrategia para lograrlo es involucrar de forma explícita la variable tiempo en la selección de los métodos. Esto significa que aquellos métodos que demanden un tiempo superior a la etapa de desarrollo de software relacionada tendrán una menor prioridad de selección.

La conclusión anterior no significa que se elegirán aquellos métodos que demanden la menor cantidad de tiempo, sino más bien, aquellos que presenten un equilibrio con respecto al tiempo disponible en la etapa de desarrollo asociada.

4.2.6. Condición 6: Añadir un valor documental que permita aprender de los proyectos realizados

En el desarrollo de software, los artefactos son el reflejo de las actividades realizadas en un proyecto. Un artefacto es una parte física de un sistema que existe a nivel de la plataforma de implementación. Algunos ejemplos de artefactos son los archivos de código fuente, diagramas UML y documentación en general.

Los artefactos desde un punto de vista particular, corresponden a las evidencias de las actividades realizadas en un proyecto. Las evidencias nos permiten descubrir si las actividades fueron realizadas de forma correcta o incorrecta. En el Diseño Centrado en el Usuario, las evidencias funcionan bajo el mismo principio; demuestran la realización de las actividades e informan de las decisiones tomadas.

En el marco de evidencias y específicamente en los métodos centrados en el usuario, las evidencias documentales tienen un papel importante. Si bien, no son propiamente un requisito de selección, deben estar incluidas en cada uno de los métodos. La cuestión anterior es con el objetivo de integrar elementos evidenciales UCD en los procesos de desarrollo de software que actúen como elementos de aprendizaje y respalden la aplicación de la perspectiva.

4.3. Procedimiento para construir el Marco de Evidencias

De acuerdo a la especificación ISO 9241-210: 210 [28], la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario está constituida por cinco actividades fundamentales. Estas actividades describen el proceso de construir sistemas interactivos y son las siguientes:

1. Planeación del Diseño Centrado en el Usuario.
2. Entender y especificar el contexto de uso.
3. Especificar los requerimientos de usuario.
4. Producir soluciones de diseño.
5. Evaluación del diseño.

En el marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario, las actividades fundamentales son los elementos que guían el proceso de construcción del producto. Considerando estas actividades se utilizará el siguiente procedimiento para la construcción del marco de evidencias:

Para cada actividad fundamental (actividades UCD):

- Definir los objetivos.
- Delimitar y seleccionar los métodos:
 1. Reunir los métodos formales iniciales (descritos en el capítulo 2, sección 2.5),
 2. Anexar los métodos encontrados en la investigación de campo,
 3. Complementar las opciones con métodos centrados en el usuario alternos que cumplan los objetivos,
 4. Analizar y comparar los criterios de selección descritos en la sección 4.2,
 5. Seleccionar como mínimo un método que se ajuste a las necesidades.
- Describir la especificación general del método:
 1. Especificar una descripción general,
 2. Definir los actores involucrados,
 3. Definir los recursos necesarios para llevar a cabo el método,
 4. Especificar el tiempo aproximado de desarrollo,
 5. Describir las actividades a detalle, indicando la técnica/aproximación a utilizarse,
 6. Asignar cuantificadores, para evaluar las actividades realizadas (ver enfoque basado en metas de la sección 2.5.7),
 7. Añadir instrucciones para medir la realización del método.
- Definir la evidencia documental:
 1. Definir los elementos que debe contener,
 2. Especificar el formato.

4.4. Construcción del Marco de Evidencias

Hasta este punto se ha definido un procedimiento específico para construir el marco de evidencias. Es importante destacar que en cada etapa es necesario seguir los principios y estrategias de selección cuidadosamente; al mismo es importante realizar un análisis comparativo para determinar los métodos adecuados que integran el marco de evidencias. En este contexto, se describe a continuación el proceso de construcción.

4.4.1. Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario

La planeación en sentido universal es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos-externos que pueden influir en el logro de los objetivos. Este concepto define que, para llevar a cabo una planeación

efectiva, es fundamental conocer claramente los objetivos.

Como primera etapa del Diseño Centrado en el Usuario, planear y administrar la integración de las actividades es un aspecto fundamental que incluye no solo determinar los objetivos del proyecto sino también asignar responsabilidades, estrategias y recursos.

De acuerdo a la especificación de la norma ISO 9241-210:210 descrita en el capítulo 2, la planeación del Diseño Centrado en el Usuario incluye:

- Especificación apropiada de los métodos y recursos disponibles para realizar las actividades UCD.
- Definición de los procedimientos de integración de actividades UCD con el desarrollo del sistema.
- Asignación de las responsabilidades del equipo de trabajo y de la organización.
- Desarrollar procedimientos efectivos para establecer retroalimentación y comunicación durante el desarrollo de las actividades del Diseño Centrado en el Usuario.
- Establecer acuerdos sobre los entregables de las actividades de Diseño Centrado en el Usuario.
- Establecer tiempos adecuados para las iteraciones, uso de retroalimentación y gestión de cambios de diseño en el calendario del proyecto.

Al analizar los requisitos anteriores, se determina que, para obtener esta información, es necesario llevar a cabo diversas discusiones entre los principales involucrados del proyecto. En esta situación, los métodos que mejor se identifican con estos objetivos son los siguientes:

1. Planeación y ámbito de la usabilidad [ISO/TR 19682].
2. Análisis costo-beneficio de usabilidad [ISO/TR 19682].
3. Reunión con los involucrados [UsabilityNet, Usability Planner, investigación de campo].
4. Mapa de actores [UCDToolBox].
5. Análisis del contexto [investigación de campo].
6. Análisis de la competencia [investigación de campo].

De estos métodos, los criterios de selección proyectan los resultados de la tabla 4.1.

Al analizar la tabla de criterios de selección 4.1, los métodos que mejor se ajustan a las condiciones y requerimientos del marco de evidencias para la etapa de planeación, son los siguientes:

1. Planeación y ámbito de la usabilidad
2. Reunión con los involucrados

Tabla 4.1 : Análisis de los criterios de selección en los métodos de planeación centrados en el usuario.

Criterios de selección						
Método	Recurso humano necesario	Interacción con el cliente	Mencionado en la investigación de campo	Reutilización de actividades	Tiempo según las especificaciones	Valor documental
Planeación y ámbito de la usabilidad	Involucrados más importantes	Sí	Relacionada con reunión con los involucrados	Sí	2-4 días	Plan de usabilidad
Análisis costo-beneficio de usabilidad	Administrador del proyecto, especialista en usabilidad y usuarios representativos	No necesaria	No	No	2-3 días	Documento de costo-beneficio
Reunión con los involucrados	Involucrados más importantes	Sí	Sí	Sí	2-4 días	Minuta de reunión
Mapa de actores	Involucrados más importantes	Sí	No	Sí	2 días	Gráfica de las relaciones entre los actores del proyecto
Análisis del contexto	Equipo de diseño y representantes de los principales usuarios	Sí	Sí	Sí	2 días	Reporte general
Análisis de la competencia	Involucrados más importantes	No	Sí	Sí	2-4 días	Reporte general

3. Análisis del contexto

De esta lista, el Análisis del contexto tiene mayor impacto en la siguiente etapa del Diseño Centrado en el Usuario. Esto debido a que en la siguiente etapa el objetivo fundamental es entender el contexto de uso. Es por esta razón que no forma parte de las opciones para la Planeación y Ámbito de Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario.

Si bien, aunque de los dos métodos restantes podría elegirse cualquiera; existe una cuestión que determina la decisión final. Una planeación y ámbito de usabilidad incluye dentro de sus actividades una reunión con los involucrados para discutir los objetivos del proyecto.

En este contexto, el primer método representativo del marco de evidencias para la etapa de Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario es: **Planeación y ámbito de la usabilidad**. La descripción general y la evidencia documental se incluyen en el apartado I del Anexo C.

4.5. Entender y especificar el contexto de uso

Cuando un sistema o producto es desarrollado, es importante incluir en los requerimientos las condiciones sobre las cuales será utilizado. Al hablar de condiciones se hace referencia a las características de los usuarios, tareas y entornos de organización, físicos y técnicos; estas condiciones en el ámbito del Diseño Centrado en el Usuario son conocidas como contexto de uso.

La calidad del uso de un sistema, incluyendo usabilidad, seguridad y cuidado depende en gran medida del buen entendimiento del contexto de uso. De acuerdo a la especificación ISO 9241-210: 210 descrita en el Capítulo 2, una adecuada descripción del contexto de uso debe considerar los siguientes aspectos [28]:

1. El usuario y otros grupos involucrados.
2. Características de los usuarios o grupos de usuarios.
3. Objetivos y tareas de los usuarios.
4. Entorno del sistema.

Teniendo en consideración los aspectos anteriores, los métodos que mejor se ajustan para lograr los objetivos de esta actividad son los siguientes:

1. Análisis de los involucrados [ISO/TR 19682, Usability Planner]
2. Análisis del contexto de uso [ISO/TR 19682, investigación de campo, UsabilityNet, Generic Work Process, Usability Planner, UCDDToolBox]
3. Encuestas de los usuarios existentes [ISO/TR 19682, MPIU+a, Trumpf]

4. Estudio de campo u observación de usuarios [ISO/TR 19682, Trump, UCDDToolBox]
5. Diario de estudio [ISO/TR 19682, Usability Planner, UCDDToolBox]
6. Análisis de tareas [ISO/TR 19682, Trump, Generic Work Process, Usability Planner, UCDDToolBox]
7. Escenarios [Generic Work Process]
8. Antropología visual [Generic Work Process]
9. Talleres participativos [Usability Planner]
10. Mapa de Actores [UCDDToolBox]

Al aplicar los criterios de selección descritos en la estrategia, se obtienen los resultados de la tabla 4.2.

Tomando como base la tabla anterior, el único método que cumple el conjunto de criterios de selección de forma completa es el **Análisis del contexto de uso**. El **Análisis del contexto de uso** es un método que nos ayuda a recolectar información referente a los usuarios, sus tareas y el entorno. Probablemente el único inconveniente de este método es que requiere realizar las actividades en el lugar de trabajo de los usuarios. Desafortunadamente, los usuarios no siempre tienen el tiempo para apoyar a los desarrolladores del proyecto.

Ante la situación anterior, se propone añadir un método alternativo que supere esta limitante; el método que consideramos es el **Análisis de tareas**. El **Análisis de tareas** es un método que cumple 5/6 criterios y no proviene de la investigación de campo, afortunadamente, en este contexto este factor no genera un efecto negativo en los objetivos de la actividad.

En resumen, los métodos elegidos para apoyar la actividad de entender y especificar el contexto de uso son el **Análisis del contexto de uso** y el **Análisis de tareas**; dependiendo de las circunstancias, deberá utilizar el que mejor se adapte a sus necesidades. La descripción general y la evidencia documental se incluyen en el apartado II del Anexo C .

4.6. Especificar los requerimientos de usuario

En la mayoría de proyectos, identificar las necesidades del usuario y las especificaciones funcionales del sistema es una de las actividades más importantes. Con respecto al Diseño Centrado en el Usuario, esta actividad debe orientarse a crear una descripción explícita de los requerimientos del usuario en relación al contexto de uso y a los objetivos del negocio.

De acuerdo a la especificación ISO 9241-210: 210 descrita en el Capítulo 2, una especificación de los requerimientos de usuario debería incluir [28]:

- El contexto de uso previsto.

Tabla 4.2: Análisis de los criterios de selección en los métodos de contexto de uso.

Método	Criterios de selección					<i>Valor documental</i>
	<i>Recurso humano necesario</i>	<i>Interacción con el cliente</i>	<i>Mencionado en la investigación de campo</i>	<i>Reutilización de actividades</i>	<i>Tiempo según las especificaciones</i>	
Análisis de los involucrados	Administrador del proyecto y usuarios representativos	Si	No	Si	0.5 días	Reporte General
Análisis del contexto de uso	Principales involucrados en el proyecto, un representante de cada grupo de usuarios, equipo de desarrolladores	Si	Si	Si	1-2 días	Reporte general, evidencias en audio/video
Encuestas de los usuarios existentes	Usuarios representativos	Independiente	No	Si	6-15 días	Reporte cuantitativo de los resultados
Estudio de campo u observación de usuarios	Administrador del proyecto y usuarios representativos	No	No	No	5-8 días	Reporte general
Diario de estudio	Usuarios representativos	No	No	No	8-15 días	Reporte general
Análisis de tareas	Usuarios representativos	Si	No	Si	6-15 días	Reporte general
Escenarios	Usuarios representativos y Administrador del proyecto	Si	No	Si	3-6 días	Reporte general
Antropología visual	Investigador (área)	No	No	No	5-8 días	Álbum antropológico
Talleres participativos	Administrador del proyecto y usuarios	Si	No	No	6-15 días	Reporte general
Mapa de Actores	Involucrados más importantes (Administrador del proyecto y cliente)	Si	No	Si	2 días	Grafica de las relaciones entre los actores del proyecto

- Los requerimientos derivados de las necesidades de usuario y el contexto de uso. Por ejemplo, que el sistema funcione en exteriores.
- Requerimientos originados de los factores ergonómicos, estándares y especificaciones formales de interfaces (ISO).
- Requerimientos y objetivos de usabilidad.
- Requerimientos derivados de los requerimientos organizacionales que afecten directamente al usuario. Por ejemplo, que el sistema responda una llamada de acuerdo al tiempo especificado en los requerimientos de la empresa.

Teniendo en consideración los aspectos anteriores, los métodos que mejor se ajustan para lograr los objetivos de esta etapa son los siguientes:

1. Análisis de los involucrados [ISO/TR 19682]
2. Análisis costo-beneficio del usuario [ISO/TR 19682]
3. Entrevistas de requerimientos de usuario [ISO/TR 19682, UsabilityNet, Trump, Generic Work Process, UCDDToolBox, Investigación de campo]
4. Grupos focales [ISO/TR 19682, UsabilityNet, Trump]
5. Escenarios de uso [ISO/TR 19682, UsabilityNet, Trump, Usability Planner, UCDDToolBox, Investigación de campo]
6. Personas [ISO/TR 19682, Trump, Generic Work Process, Usability Planner, UCDDToolBox]
7. Análisis de la competencia / sistemas existentes [ISO/TR 19682, UsabilityNet, Trump, UCDDToolBox, Investigación de campo]
8. Mapeo de tareas o funcionalidades [ISO/TR 19682]
9. Asignación de funciones [ISO/TR 19682]
10. Requerimientos organizacionales, de usabilidad y de usuario [ISO/TR 19682, Trump, Usability Planner]
11. Estudio contextual [UsabilityNet, Trump, Generic Work Process]
12. Observación de usuario [UsabilityNet, Trump]
13. Lluvia de ideas [UsabilityNet, Investigación de campo]
14. Card Sorting [UsabilityNet, Generic Work Process]
15. Storyboards [Usability Planner]

Al aplicar los criterios de selección descritos en la estrategia, se obtienen los resultados de la tabla 4.3 .

Analizando la tabla de criterios de selección 4.3 , los métodos que mejor se ajustan a las condiciones y requerimientos del marco de evidencias para la etapa de requerimientos de usuario,

Tabla 4.3: Análisis de los criterios de selección en los métodos de requerimientos.

Método	Criterios de selección					<i>Valor documental</i>
	<i>Recurso humano necesario</i>	<i>Interacción con el cliente</i>	<i>Mencionado en la investigación de campo</i>	<i>Reutilización de actividades</i>	<i>Tiempo según las especificaciones</i>	
Análisis de los involucrados	Administrador del proyecto y usuarios representativos	Si	No	Si	0.5 - 1 días	Reporte General
Análisis costo-beneficio del usuario	Grupos de usuarios representativos	Si	No	No	1-2 días	Documento de costo-beneficio
Entrevistas de requerimientos de usuario	Administrador del proyecto, desarrolladores y usuarios representativos	Si	Si	Si	5-8 días	Reporte general
Grupos focales	Involucrados principales del proyecto	Si	No	No	8-14 días	Reporte general
Escenarios de uso	Administrador del proyecto y usuarios representativos	Si	Si	Si	3-6 días	Reporte general
Personas	Usuarios representativos	Si	No	Si	1-2 días	Reporte general
Análisis de la competencia / sistemas existentes	Administrador del proyecto	No	Si	Si	2-4 días	Reporte general

Tabla 4.3: (Continuación) Análisis de los criterios de selección en los métodos de requerimientos.

Método	Criterios de selección					Valor documental
	<i>Recurso humano necesario</i>	<i>Interacción con el cliente</i>	<i>Mencionado en la investigación de campo</i>	<i>Reutilización de actividades</i>	<i>Tiempo según las especificaciones</i>	
Mapeo de tareas o funcionalidades	Administrador del proyecto	No	No	No	4-6 días	Documento de requerimientos funcionales
Asignación de funciones	Administrador del proyecto y usuarios representativos	Si	No	No	5-10 días	Reporte general <u>SI</u>
Requerimientos organizacionales, de usabilidad y de usuario	Administrador del proyecto y usuarios representativos	Si	No	No	2-4 días	Reporte general
Estudio contextual	Administrador del proyecto y usuarios representativos	Si	No	No	2-6 días	Reporte general
Observación de usuario	usuarios representativos	Si	No	Si	2-6 días	Reporte general
Lluvia de ideas	Administrador del proyecto	No	Si	No	0.5-1 días	Reporte general
Card Sorting	Equipo de diseño	No	No	No	0.5- 1 días	Reporte general
Storyboards	Equipo de diseño	No	No	No	1-2 días	Storyboard

son los siguientes:

1. Entrevistas de requerimientos de usuarios,
2. Escenarios de uso.

De esta lista, el método de menor complejidad y tiempo de aplicación es *Escenarios de uso*. Ante esta situación, **Escenarios de uso** es el método que se integra al marco de evidencias. La descripción general y la evidencia documental se incluyen en el apartado III del Anexo C.

4.7. Producir soluciones de diseño

Las soluciones de diseño son producidas aprovechando las descripciones del contexto de uso, los resultados de evaluaciones iniciales, el estado del arte, los estándares de diseño, guías de usabilidad y, la experiencia y conocimiento de los participantes.

Producir soluciones de diseño debería incluir las siguientes sub-actividades [28, 29]:

- Diseñar las tareas de los usuarios, la interacción con el sistema y la interfaz de usuario (utilizando la experiencia del usuario).
- Traducir las soluciones iniciales en soluciones concretas (utilizando los escenarios de uso, simulaciones, prototipos y maquetas)
- Modificar las soluciones considerando la retroalimentación de los usuarios (evaluación de los diseños).
- Comunicar las soluciones de diseño al equipo responsable de la implementación.

En este contexto, los métodos que mejor se ajustan para realizar estas sub-actividades son los siguientes:

1. Lluvia de ideas [ISO/TR 19682, UCDDToolBox]
2. Diseño paralelo [ISO/TR 19682, UsabilityNet, Usability Planner]
3. Estándares y guías de diseño [ISO/TR 19682, Investigación de campo, Generic Work Process, Trump, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox]
4. Storyboard [ISO/TR 19682, Investigación de campo, Generic Work Process, Trump, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox]
5. Diagramas de afinidad [ISO/TR 19682]
6. Card sorting [ISO/TR 19682, Generic Work Process, Trump, Usability Planner, UCDDToolBox]
7. Prototipos en papel [ISO/TR 19682, Investigación de campo, MPIU+a, Generic Work Process, Trump, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox]
8. Evaluación de prototipos [Investigación de campo, MPIU+a, Generic Work Process, Trump, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox]
9. Evaluación Heurística [Generic Work Process, Trump, UsabilityNet, UCDDToolBox]
10. Prototipado en software [ISO/TR 19682, Investigación de campo, Generic Work Process, Trump]
11. Prototipos en Mago de Oz [ISO/TR 19682, UsabilityNet, Usability Planner]
12. Prototipado organizacional [ISO/TR 19682]

Al analizar los criterios de selección, se obtienen los resultados de la tabla 4.4.

Tabla 4.4: Análisis de los criterios de selección en los métodos de diseño.

Método	Criterios de selección					<i>Valor documental</i>
	<i>Recurso humano necesario</i>	<i>Interacción con el cliente</i>	<i>Mencionado en la investigación de campo</i>	<i>Reutilización de actividades</i>	<i>Tiempo según las especificaciones</i>	
Lluvia de ideas	Equipo de diseño, líder de desarrollo	No	No	No	2-3 días	Reporte
Diseño paralelo	Equipo de diseño	No	No	No	3-6 días	Propuesta de diseño (reporte)
Estándares y guías de diseño	Equipo de diseño, especialista HCI.	No	Si	No	2-5 días	Documento de decisiones de diseño
Storyboard	Equipo de diseño, usuarios representativos	Si	Si	Si	2-5 días	Reporte
Diagramas de afinidad	Equipo de diseño, usuarios representativos	Si	No	Si	4-6 días	Reporte
Card sorting	Equipo de diseño, usuarios representativos	Si	No	Si	2-3 días	Reporte
Prototipos en papel	Equipo de diseño, usuarios representativos	Si	Si	Si	2-4 días	Prototipos, reporte

Analizando las tablas comparativas de los métodos centrados en el usuario referentes a **Producir soluciones de diseño**, los métodos que mejor se adaptan a cumplir con las sub-actividades del proceso son los siguientes:

1. Storyboard,
2. Prototipos en papel,
3. Prototipos en software.

Con respecto al Storyboard, el método se utiliza únicamente en las etapas tempranas del proyecto con el objetivo de construir los escenarios de uso del sistema y generar una descripción de los flujos de información. El uso en etapas tempranas representa una desventaja; el motivo es que a medida que el producto se construye, la aplicación del método resulta innecesaria debido a que los escenarios de uso y los flujos de información no evolucionan. Esta misma situación sucede con los prototipos en papel, los cuales a medida que el proyecto evoluciona resultan innecesarios.

Como consecuencia de las situaciones anteriores, el método que debe ser seleccionado es **Prototipos en software**. Los **Prototipos en software** es un método que puede utilizarse en cualquier estado del desarrollo del proyecto, que evoluciona con el sistema. Es importante mencionar que en el método incluye no solo la construcción del prototipo, sino también evaluaciones con el objetivo de obtener retroalimentación.

La descripción formal del método **Prototipos en software**, su procedimiento y evidencia documental se describen en el apartado IV del Anexo C.

Tabla 4.4: (Continuación) Análisis de los criterios de selección en los métodos de diseño.

Método	Criterios de selección					
	<i>Recurso humano necesario</i>	<i>Interacción con el cliente</i>	<i>Mencionado en la investigación de campo</i>	<i>Reutilización de actividades</i>	<i>Tiempo según las especificaciones</i>	<i>Valor documental</i>
Evaluación de prototipos	Equipo de diseño, usuarios representativos	Si	Si	No	2 días	Reporte
Evaluación Heurística	Expertos en usabilidad/ Equipo de diseño	Si	No	No	2 días	Reporte
Prototipado en software	Equipo de diseño, usuarios representativos	Si	Si	Si	8-12 días	Software, reporte
Prototipos en Mago de Oz	Equipo de diseño, usuarios representativos	Si	No	Si	8-12 días	Reporte
Prototipado organizacional	Equipo de diseño, Usuarios representativos	Si	No	Si	5-8 días	Software , reporte

4.8. Evaluación del diseño

La evaluación en el Diseño Centrado en el Usuario, es una actividad fundamental que ayuda a confirmar si los objetivos de los usuarios y de la organización han sido alcanzados. Existen dos razones fundamentales por las cuales deberían realizarse evaluaciones en los sistemas:

- Para mejorar el producto como parte del proceso de desarrollo.
- Para descubrir si la gente puede utilizar el producto de forma exitosa.

De acuerdo a la especificación ISO 9241-210: 210, una evaluación desde el punto de vista UCD debería incluir:

- Descripción de los recursos necesarios para llevar a cabo evaluaciones.
- Plan de evaluación.
- Suficientes pruebas para ofrecer resultados significativos.
- Análisis de resultados, situaciones priorizadas y soluciones propuestas.

Si bien es cierto, existe una gran variedad de métodos que pueden utilizarse para evaluar los sistemas/diseños. Los más importantes que resultan de utilidad para la construcción del marco de evidencias, son los siguientes:

1. Evaluación participativa [ISO/TR 19682]
2. Taller de evaluación [ISO/TR 19682]
3. Paseo cognitivo [ISO/TR 19682, Trump, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox]
4. Evaluación asistida [ISO/TR 19682]
5. Evaluación experta o heurística [ISO/TR 19682, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox]
6. Pruebas de usuario controladas [ISO/TR 19682, Trump, Usability Planner]
7. Cuestionarios de satisfacción [ISO/TR 19682, Generic Work Process, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox]
8. Incidentes críticos [ISO/TR 19682, Trump, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox, Investigación de campo]
9. Entrevistas Post-experiencia [ISO/TR 19682, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox]
10. Evaluación subjetiva [UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox, UCDDToolBox, Investigación de campo]
11. Evaluación diagnóstica [Trump, UsabilityNet, Usability Planner, UCDDToolBox, Investigación de campo]

Al analizar los criterios de selección, se obtienen los resultados de la tabla 4.5.

Tabla 4.5: Análisis de los criterios de selección en los métodos de evaluación.

Método	Criterios de selección						<i>Valor documental</i>
	<i>Recurso humano necesario</i>	<i>Interacción con el cliente</i>	<i>Mencionado en la investigación de campo</i>	<i>Reutilización de actividades</i>	<i>Tiempo según las especificaciones</i>		
Evaluación participativa	Usuarios representativos, evaluador	Si	No	No	4-8 días	Reporte	
Taller de evaluación	Desarrolladores, usuarios representativos	Si	No	No	3-6 días	Reporte	
Paseo cognitivo	Evaluadores expertos	No	No	Si (pruebas de caja negra)	3-6 días	Reporte	
Evaluación asistida	Usuarios representativos, Especialista en factores humanos	Si	No	No	5-9 días	Reporte	
Evaluación experta o heurística	Experto HCI	No	No	No	2-3 días	Reporte	
Pruebas de usuario controladas	Usuarios representativos, Facilitador (empresa de desarrollo)	Si	No	No	10-16 días	Reporte	
Cuestionarios de satisfacción	Usuarios representativos	Si	No	Si	2-4 días	Reporte	
Incidentes críticos Post-experiencia	Usuarios representativos	Si	Si	Si	6-10 días	Reporte	
	Usuarios representativos	Si	No	Si	3-4 días	Reporte	
Evaluación subjetiva	Usuarios representativos, evaluador	Si	Si	Si	2-4 días	Reporte	
Evaluación diagnóstica	Usuarios representativos, evaluadores, equipo de desarrollo	Si	Si	No	10-16 días	Reporte	

Analizando la tabla comparativa de los métodos centrados en el usuario referentes a la **Evaluación del diseño**, los métodos que mejor se adaptan a cumplir con criterios son los siguientes:

1. Incidentes críticos,
2. Evaluación subjetiva.

Con respecto a la *Evaluación subjetiva*, el método se utiliza para determinar cómo se sienten los usuarios en el momento de evaluar los sistemas. Desafortunadamente, este método es fuertemente criticado por la subjetividad que implica, cuestiones ambiguas y estar abierto a la interpretación. Con respecto a los Incidentes críticos, el énfasis está en los incidentes y es una técnica que en los procesos de desarrollo de software es comúnmente utilizada. Por esta razón, es el método elegido para representar a la etapa de evaluación en el marco de evidencias.

La descripción formal del método **Incidentes o Incidencia crítica**, su procedimiento y evidencia documental se describen en el apartado V del Anexo C.

4.9. Situaciones imprevistas en los proyectos de software

Hasta este punto del proyecto, se han seleccionado los diversos métodos UCD que integraran el marco de evidencias. De la misma forma han sido descritas las especificaciones generales y las métricas asociadas, sin embargo, existe una situación que no se ha contemplado: ¿qué sucedería si las cosas no ocurren como se esperaba o surgen inconvenientes en la implantación?

En el desarrollo de software, se sabe que las etapas de un proyecto no siempre transcurren como se esperaría. Ante esta situación el marco de evidencias debe responder a situaciones imprevistas y documentar el evento. Para compensar esta situación se propone un artefacto de situaciones imprevistas en el cual se describen los problemas y los resultados obtenidos (ver Anexo C).

4.10. Integración del Marco de Evidencias UCD con Team Software Process

El marco de evidencias del Diseño Centrado en el usuario, constituido por cinco actividades fundamentales, tiene asociados seis métodos centrados en el usuario. Estos métodos responden a los objetivos particulares de la perspectiva; en esta sección la meta es asociar estos objetivos al proceso de desarrollo de software y en específico al marco de trabajo Team Software Process. Para comprender cómo conectar estos objetivos, es importante revisar la especificación actual del marco de evidencias UCD (ver tabla 4.6):

Tabla 4.6: Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario

Etapas del marco de evidencias UCD	Método centrado en el usuario	Métrica (mínimo/total)
Planeación del Diseño Centrado en el Usuario	Planeación y ámbito de la usabilidad	70/100
Entender y especificar el contexto de uso	Análisis del contexto de uso / Análisis de tareas	80/100, 75/100
Especificar los requerimientos del usuario	Escenarios de uso	70/100
Producir soluciones de diseño	Prototipos en software	65/100
Evaluación del diseño (diseño participativo iterativo)	Incidentes críticos	70/100

Al analizar esta estructura, se identifica que los métodos anteriores tienen una relación directa con las etapas de un proceso de desarrollo de software. En este sentido, la conexión de objetivos es la siguiente (ver cuadro 4.7):

Tabla 4.7: Relación de las etapas UCD del marco de evidencias y el proceso de desarrollo de software.

Etapas del marco de evidencias UCD	Proceso de desarrollo de software
Planeación del Diseño Centrado en el Usuario	Planeación
Entender y especificar el contexto de uso	Análisis de especificación y requerimientos
Especificar los requerimientos del usuario	Análisis de especificación y requerimientos
Producir soluciones de diseño	Diseño y arquitectura
Evaluación del diseño (diseño participativo iterativo)	Diseño y arquitectura, Pruebas

De la misma forma en que los objetivos de las etapas del marco de evidencias se conectan con los objetivos de un proceso de desarrollo de software, es posible crear también una interconexión con el marco de trabajo TSP. Para realizar esta actividad, se analizan las actividades que se realizan en TSP:

1. *Lanzamiento*. Definir los objetivos del producto, seleccionar al equipo involucrado y establecer los planes individuales.
2. *Estrategia*. Creación de un diseño conceptual, estimación de tamaño y definir una estrategia de desarrollo.
3. *Planeación*. Producir un plan de equipo, plan de calidad, planes personales y generar un balance del volumen de trabajo.
4. *Requerimientos*. Identificar los actores que impactan y serán impactados con el sistema, definir el ambiente de operación del sistema, registrar las fuentes de requerimientos, averiguar los procesos operacionales.
5. *Diseño*. Definir la estructura general del producto, nombrar los componentes, funciones y las tareas de diseño.

6. *Implementación*. Revisión del diseño, codificación y pruebas de unidad del sistema.
7. *Pruebas*. Planificar los pasos de prueba a ser ejecutados, materiales y los resultados que obtendrán.
8. *Postmortem*. Analizar las actividades y desempeños de los participantes y establecer estrategias de mejora para la siguiente iteración.

Bajo la descriptiva anterior, se identifica que algunas de las actividades/etapas TSP se realizan también en el Diseño Centrado en el Usuario. Esta situación, revela que la estrategia que debe utilizarse para conectar el marco de evidencias UCD con TSP depende no solo de los objetivos de la etapa, sino también de las actividades comunes. En este sentido, consideramos que la integración del marco de evidencias en las etapas TSP resulta de la siguiente manera (ver cuadro 4.8):

Tabla 4.8: Relación de los objetivos UCD con TSP

Etapa del marco de evidencias UCD	Se integra en TSP
Planeación del Diseño Centrado en el Usuario	Preparación del lanzamiento
Entender y especificar el contexto de uso	Requerimientos
Especificar los requerimientos de usuario	Requerimientos
Producir soluciones de diseño	Diseño
Evaluación del diseño.	Diseño y pruebas

Con esta conclusión, la integración del marco de evidencias con TSP ha sido resuelta. Sin embargo, es importante definir a continuación las responsabilidades en los métodos UCD considerando los roles TSP. Esto no significa que las responsabilidades no hayan sido asignadas en el momento de la creación del marco de evidencias.

Antes de continuar, es importante añadir una restricción a la asignación de responsabilidad. Esta consiste en que aquellas actividades directamente relacionadas con la alta gerencia deben conservar la propuesta de recursos inicial, en otros casos la asignación se realizará a los representantes próximos de los actores involucrados. Es decir, si la actividad es de carácter gerencial y si el recurso inicial requerido es un desarrollador, la responsabilidad será delegada al líder de desarrollo.

La asignación de responsabilidades considerando los roles TSP queda especificada de la siguiente manera (ver cuadro 4.9):

Tabla 4.9: Asignación de recursos TSP al marco de evidencias UCD

Etapas del marco de evidencias	Método centrado en el usuario	Recursos humanos asignados
<i>Planeación del Diseño Centrado en el Usuario</i>	Planeación y ámbito de la usabilidad	Administrador del proyecto, cliente y dos usuarios representativos del sistema a desarrollarse
<i>Entender y especificar el contexto de uso</i>	Análisis del contexto de uso / Análisis de tareas	Líder de equipo (TSP), administrador de desarrollo (TSP), administrador de calidad (TSP), equipo de diseño y usuarios representativos del sistema
<i>Especificar los requerimientos del usuario</i>	Escenarios de uso	Administrador de desarrollo (TSP), persona que tenga conocimientos de todos los usuarios del sistema y su contexto, y, usuarios representativos del sistema
<i>Producir soluciones de diseño</i>	Prototipos en software	Equipo de diseño, administrador de desarrollo (TSP) y usuarios representativos
<i>Evaluación del diseño</i>	Incidentes críticos	Administrador de desarrollo, administrador de configuración (TSP), administrador del proyecto y usuarios del sistema

4.11. Especificación final del Marco de Evidencias UCD/TSP

Con la definición de los métodos centrados en el usuario, la descriptiva general, las métricas asociadas, la integración con TSP y la especificación de los actores involucrados; se ha construido la especificación final del Marco de Evidencias UCD/TSP. En resumen, la especificación final es la siguiente (ver tabla 4.10):

Tabla 4.10: Especificación final del Marco de Evidencias del Diseño Centrado en el Usuario

Etapas del marco de evidencias UCD	Método centrado en el usuario	Recursos humanos asignados	Métrica (mínimo/total)	Se integra en TSP
Planeación del Diseño Centrado en el Usuario	Planeación y ámbito de la usabilidad	Administrador del proyecto, cliente y dos usuarios representativos del sistema a desarrollarse	70/100	Preparación del lanzamiento
Entender y especificar el contexto de uso	Análisis del contexto de uso / Análisis de tareas	Líder de equipo (TSP), administrador de desarrollo (TSP), administrador de calidad (TSP), equipo de diseño y usuarios representativos del sistema	80/100, 75/100	Requerimientos
Especificar los requerimientos del usuario	Escenarios de uso	Administrador de desarrollo (TSP), persona que tenga conocimientos de todos los usuarios del sistema y su contexto, y, usuarios representativos del sistema	70/100	Requerimientos
Producir soluciones de diseño	Prototipos en software	Equipo de diseño, administrador de desarrollo (TSP) y usuarios representativos	65/100	Diseño
Evaluación del diseño (diseño participativo iterativo)	Incidentes críticos	Administrador de desarrollo, administrador de configuración (TSP), administrador del proyecto y usuarios del sistema	70/100	Diseño y pruebas

En retrospectiva, se puede mencionar que el producto “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process*” ha sido construido para el usuario “*industria de desarrollo de software en México - Pequeñas y Medianas Empresas (Py-MEs)*”; existen dos interrogantes que no han sido resueltas: ¿Qué sucedería si se integra por ejemplo una etapa de estrategia o postmortem en UCD? y ¿Resultarían malas prácticas de esta integración recíproca?

De las dos cuestiones anteriores, se determina que resultaría mucho más factible incorporar el tema de marco de evidencias en las reuniones TSP. Esto debido a que no es UCD quien dirige el proyecto, sino, más bien TSP. En este contexto UCD apoya y complementa el desarrollo del proyecto, por esta razón se sugiere que en el momento de realizarse el postmortem de TSP se discutan los resultados obtenidos, dificultades y mejoras futuras de la aplicación del marco de evidencias UCD. Con respecto a la segunda pregunta, esta será resuelta en los siguientes capítulos.

Capítulo 5

Implantación del Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario

5.1. Introducción

A lo largo del desarrollo del proyecto diversas interrogantes fueron planteadas; muchas de ellas resueltas en los capítulos, sin embargo, existe cierta incertidumbre con respecto a otras. La incertidumbre en general gira en torno a una sola pregunta ¿Cómo responderá el Marco de Evidencias UCD/TSP en el mundo real?

Por el momento no se tiene una respuesta concreta, y al igual que la interrogante anterior, existen otras cuestiones similares de igual importancia que nos interesa responder. Dentro de estas cuestiones se encuentran las siguientes:

- ¿Cuál será el impacto del Marco de Evidencias UCD/TSP en los procesos de desarrollo de software de la industria?
- ¿Esta la industria preparada para este producto?
- ¿Cuáles serán las limitantes que enfrentará la implantación del Marco de Evidencias?
- ¿Qué tan complicado resultará para las empresas entender e implementar el producto?
- ¿Qué tan probable es que se alcancen los objetivos propuestos por el proyecto?
- Con el Marco de Evidencias UCD/TSP en los proyectos, ¿Es posible averiguar si las cosas se hacen bien o mal?

En la industria de desarrollo de software las preguntas anteriores no son para nada nuevas; por lo general, siempre que se desarrolla un producto es un requisito fundamental responderlas. Responder las interrogantes a priori de forma consistente no es posible hasta que se realice la implementación del producto. La implantación es una etapa colaborativa que ofrece las respuestas al futuro del proyecto en la industria.

Considerando el contexto anterior, en este capítulo se describe la implantación del proyecto Marco de Evidencias UCD/TSP en la industria de desarrollo de software en México. Los resultados de esta implementación mostrarán las respuestas a las incertidumbres iniciales y revelarán diversas perspectivas futuras del proyecto. A continuación, describimos la estrategia utilizada, los detalles y los resultados obtenidos.

5.2. Diseño de la estrategia de implantación

Antes de iniciar la implantación del proyecto, es importante definir el modelo conceptual (estrategia) que guíe el desarrollo a seguir. Como punto de partida es necesario comprender los objetivos del producto y las necesidades del mercado; en este sentido, el Marco de Evidencias UCD/TSP tiene los siguientes objetivos principales:

- Mejorar el proceso de desarrollo de software,
- Integrar la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario en la industria de las PyMEs en México,
- Documentar el Diseño Centrado en el Usuario en los proyectos mediante artefactos evidencia,
- Ofrecer argumentos confiables que determinen si las cosas se hacen bien o mal (*Diseño Centrado en el Usuario*),
- Integrar la perspectiva del Diseño Centrado en proyectos gestionados bajo el marco de trabajo *Team Software Process*,
- Concientizar a las empresas del valor agregado que genera la perspectiva UCD.

Los objetivos descritos en el punto anterior son objetivos a mediano/largo plazo y para alcanzarlos se requerirá implementar el producto en diversas etapas o ciclos. En la experiencia de los equipos de trabajo, tres ciclos serían suficientes:

- **Ciclo 1.** Introducción al Proyecto. En esta etapa o fase, es fundamental familiarizarse con las necesidades del cliente. A través de esta etapa se descubre el *Diseño Centrado en el Usuario* y el *Marco de Evidencias*.
- **Ciclo 2.** Madurez del Negocio. En esta etapa se traducen las necesidades del cliente en productos de software. Los involucrados adquieren un dominio del *Marco de Evidencias* y lo utilizan en su beneficio.
- **Ciclo 3.** Retrospectiva y Mejora Continua. En esta etapa se aprende de los errores y se utiliza la retroalimentación del usuario en beneficio del proyecto.

Es importante aclarar que aun cuando se propone una estrategia de implantación basada en tres ciclos, no es un requisito seguir al pie de la letra esta indicación. La decisión de cómo implementar el Marco de Evidencias UCD/TSP depende de las necesidades del proyecto y de las

necesidades de la empresa.

5.3. Lineamientos preliminares de la implantación

Hasta este punto, se ha definido la estrategia general de la implantación del producto. Es fundamental recordar las restricciones del proyecto.

Marco de Evidencias UCD/TSP es un proyecto o producto orientado a un grupo de usuarios en un mercado específico. Existen ciertas restricciones que deberán respetarse en el momento de la implantación debido al alcance del proyecto, estas restricciones son las siguientes:

1. El tamaño de las empresas participantes en la implantación deberá ser de categoría PyME.
2. Las empresas participantes deben tener conocimientos básicos de Team Software Process(TSP).
3. El proyecto en el cuál se desee implementar el Marco de Evidencias deberá estar gestionado sobre TSP o TPSi.
4. El proyecto deberá contar con los recursos humanos capacitados para asumir cualquiera de los roles TSP.

Bajo las restricciones anteriores, la siguiente etapa de la implantación es la selección de los participantes.

5.3.1. Seleccionando a los participantes

Con el objetivo de seleccionar a las empresas que participarían en la implantación del proyecto Marco de Evidencias UCD/TSP; se distribuyó a través de diversos medios la convocatoria abierta de participación al proceso de implantación. Los medios utilizados fueron los siguientes:

1. Correos electrónicos a las empresas del país que podrían cumplir los requisitos.
2. Correos electrónicos a algunas empresas que integran Clúster TI, A.C.
3. Invitación a empresas a través de la plataforma de contactos LinkedIn en el grupo Tsp-psP Heroes,
4. Invitación a través de un instructor/Coach TSP.

Del primer grupo, no existe una referencia pública de las empresas certificadas o evaluadas en TSP en el país. Aun así, fué posible obtener los contactos de diversas fuentes en internet. Del segundo grupo, en México ciertas empresas han sido beneficiadas por la iniciativa TSP impulsada por el gobierno federal; Clúster TI, A.C es uno de ellos. El tercer y cuarto grupo lo constituyen profesionales recomendados y participantes de la plataforma LinkedIn en México.

De los grupos anteriores, las empresas que mostraron interés y con las cuales se iniciaron negociaciones formales fueron las siguientes ¹:

- Empresa R1-Software.
- Empresa R2-Software.
- Empresa W1Soft. *With One Software*.
- Empresa W3-Software.
- Empresa X1-Software.
- Empresa XA-Software.

Aun cuando se contaba con seis participantes inicialmente, diversas situaciones originaron que no fuera posible llegar a un acuerdo de colaboración. Los motivos más relevantes son los siguientes:

1. Las empresas forman parte de filiales en otros países y tienen como normativa no alterar la naturaleza de sus procesos, la inclusión de UCD en TSP altera la dinámica de los procesos.
2. Los riesgos que implica el lanzamiento de un nuevo proceso en el desarrollo de software.
3. Las empresas no realizan el ciclo de desarrollo de software completo, en diversas ocasiones subcontratan empresas para llevar a cabo las etapas de pruebas, requerimientos, etc.
4. Las empresas realizan solo una etapa del producto, por ejemplo, algunas solo realizan los requerimientos, codificación, evaluación o seguimiento.
5. Falta de proyectos guiados por TSP, si bien las empresas han sido capacitadas, prefieren utilizar metodologías ágiles antes que TSP.
6. El desconocimiento del Diseño Centrado en el Usuario resta valor al producto a implementar.

Con los resultados anteriores, la perspectiva de implantación parecía no favorable. Afortunadamente la empresa con la cual se finalizaron las negociaciones fue W1Soft1. W1Soft decidió participar en la implantación del Marco de Evidencias con el proyecto “*Sistema Integrado Financiero Global - SIFG*” ¹.

5.3.2. Estudiando el contexto de la empresa

Uno de los requisitos preliminares para las empresas que participan en la implantación del proyecto, es presentar de forma escrita la “*Evaluación Preliminar*” del Marco de Evidencias (ver anexo B). El documento de *Evaluación Preliminar* resume en unas cuantas páginas la descriptiva de la empresa participante, proyecto participante, recursos asignados y experiencia de los participantes.

¹Debido a los términos de privacidad los nombres han sido alterados

La información relevante de la empresa W1Soft se detalla a continuación (ver anexo D):

- Empresa participante.
 - W1Soft. *With One Software*
- Metodologías utilizadas en la gestión de proyectos.
 - Team Software Process (TSP).
 - Introductory Team Software Process (TSPi)
 - MoProSoft.
- Tiempo aproximado utilizando TSP, TSPi.
 - 1-1.5 años
- Nivel de conocimientos de la Perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario.
 - Básico.
- Nombre del proyecto participante.
 - *Sistema Integrado Financiero Global - SIFG*.
- Duración aproximada del proyecto participante.
 - 2 años
- Perfiles de los participantes (número de recursos):
 - Líder del departamento de Usabilidad (1 recurso).
 - Líderes de equipo (2 recursos).
 - Desarrolladores de software (8 recursos)
 - Diseñadores de Interfaz (2 recursos)
- Director general de la empresa participante y Administrador del proyecto:
 - Se omiten por términos de privacidad

5.3.3. Estudiando el contexto del proyecto

En el último año, W1Soft ha tenido la oportunidad de ser seleccionada para llevar a cabo el desarrollo del proyecto “*Sistema Integrado Financiero Global (SIFG)*”. SIFG es un proyecto solicitado por la junta directiva y accionistas mayoritarios de la empresa Sociedad Financiera Global (SFG) con sede en México.²

²Debido a los términos de privacidad los nombres han sido alterados

En el año 2014, la junta directiva de la empresa SFG y el Consejo Mundial de las Finanzas² formalizaron un Convenio de Colaboración y Asistencia Técnica para proporcionar acompañamiento estratégico en las siguientes acciones:

1. Contribuir a mejorar la estructura organizacional de la Sociedad Financiera Global (SFG) a fin de crear las condiciones y capacidades institucionales para contar con una gestión del gasto moderna, eficiente y transparente.
2. Fortalecer los sistemas y funciones de planeación estratégica, programación de las inversiones y evaluación del desempeño de acuerdo con parámetros técnicos modernos que contribuyan al mejoramiento de la calidad del gasto y la provisión de los servicios.
3. Modernizar el Sistema de Administración Financiera y sus subsistemas y procesos de gestión.
4. Apoyar los procesos de modernización del Sistema de Administración Tributaria Nacional a fin de adecuarlo a los requerimientos de gestión de ingresos que demanda el desarrollo del país.

Entre las actividades desarrolladas se encuentra el Modelo Conceptual del “*Sistema Integrado Financiero Global*” - SIFG.

El SIFG está compuesto por los siguientes sistemas:

- Sistema de Planeación.
- Sistema de Inversión.
- Sistema de Presupuesto.
- Sistema de Contabilidad.
- Sistema de Tesorería.
- Sistema de Deuda.
- Sistema de Contrataciones de Obra, Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios.
- Sistema de Administración de Bienes.

El SIFG constituirá un sistema de gestión administrativa financiera, que operará mediante ciclos transaccionales organizados en Macroprocesos, cada uno de ellos en procesos, subprocesos y procedimientos.

Cada ciclo transaccional representará un conjunto de procesos y subprocesos que permitan cumplir una transacción administrativa completa y a su vez, cada procedimiento procesará o registrará documentos fuente externos, generando automáticamente documentos internos para efectuar registros presupuestables y/o contables, medios de pago, medios de recaudación o simplemente documentos administrativos de gestión de acuerdo a sus propias características.

En este sentido, los Macroprocesos definidos son:

- A. Planeación,
- B. Inversión,
- C. Programación presupuestaria,
- D. Contrataciones de obra, adquisiciones, arrendamientos y servicios,
- E. Administración de Bienes,
- F. Gestión de Tesorería con operatoria de cuenta única,
- G. Ejecución Presupuestaria y Contabilización,
- H. Seguimiento y Evaluación.

La integración y acoplamiento de los Macroprocesos anteriores se puede apreciar en la siguiente figura (ver figura 5.1):

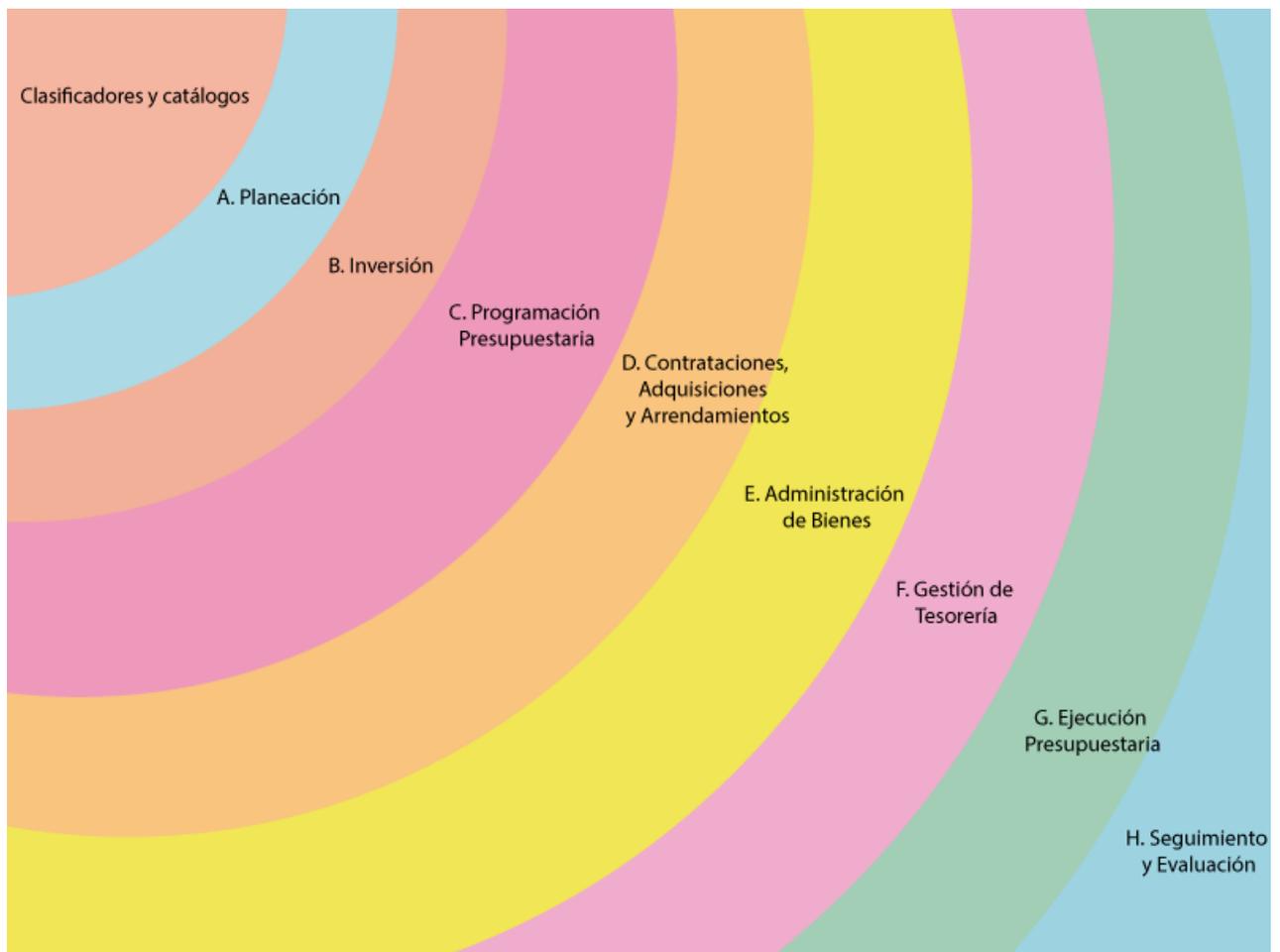


Figura 5.1: Integración de los Macroprocesos del sistema SIFG

De la figura anterior se puede notar que los ocho Macroprocesos definidos en el modelo SIFG interactúan para llevar a cabo las siguientes actividades fundamentales en la empresa:

- Definición de los objetivos y metas de resultado del gasto: Plan Estratégico, Plan Institucional, Plan Especial.
- Asignación de recursos de acuerdo con objetivos de programas y metas. Presupuestación General.
- Evaluación del Desempeño. Seguimiento y evaluación de resultados según estándares técnicos.

Es importante aclarar que detrás de las tres actividades anteriores, existe un número alto de procesos relacionados y muchos de ellos están sujetos a normativas federales y regionales. Bajo esta consideración, el proyecto debería categorizarse como complejo y requiere de un gran número de recursos humanos.

Considerando los recursos humanos como una prioridad, W1Soft estimó la duración del proyecto en dos años y los recursos involucrados son los siguientes:

- 1 Administrador de proyectos,
- 1 Administrador de infraestructura,
- 1 Administrador de calidad/pruebas,
- 5 Líderes de equipo,
- 5 Testers,
- 25 Desarrolladores de software,
- 2 Diseñadores de interfaces.

5.3.4. Estudiando el contexto del Marco de Evidencias UCD /TSP

En el apartado anterior se describieron algunas características del proyecto SIFG, y es importante destacar que W1Soft no había tenido la oportunidad de desarrollar un producto de estas dimensiones. Lo anterior no significa que la empresa no tuviera la capacidad para llevarlo a cabo, sin embargo, al ser el primer proyecto de esta naturaleza y al ser la primera vez que se integra el Marco de Evidencias en la industria, es fundamental seguir los lineamientos cuidadosamente.

Una de las decisiones de alta gerencia que resultan de gran interés, es la incursión del departamento de Usabilidad de W1Soft en el proyecto. La participación de esta área no significa que el Marco de Evidencias deba tomarse como un producto secundario; en realidad el Marco de Evidencias puede aportar información relevante al departamento de usabilidad y viceversa.

Aun con la visión anterior, consideramos importante exponer esta situación a los directivos de la empresa W1Soft y, después de diversas reuniones, se determinó que el *Marco de Evidencias*

deberá tratarse como un producto independiente y que no afecta el trabajo de usabilidad. Esta decisión se tomó debido a que el departamento de usabilidad es el responsable de negociar con el cliente SIFG el valor agregado del producto, mientras que el Marco de Evidencias complementa este trabajo y entrega el valor agregado a los equipos de desarrollo.

Bajo el contexto anterior, el departamento de Usabilidad determinó que por su parte utilizaría los siguientes métodos y lineamientos del Diseño Centrado en el Usuario:

1. Determinación de Objetivos,
2. Análisis de Tareas,
3. Análisis Experto,
4. Estudio Contextual (3 locaciones)
5. Diseño Conceptual,
6. Primer Reclutamiento de Usuarios,
7. Evaluación de Mago de Oz (3 locaciones),
8. Reportes y Recomendaciones,
9. Segunda Determinación de Objetivos
10. Pruebas Piloto,
11. Estudio de Experiencia de Usuario (3 locaciones),
12. Reportes y Recomendaciones,
13. Rediseño de la Interfaz de Usuario.

De las especificaciones anteriores, se puede apreciar que la mayoría de estas actividades están incluidas en el Marco de Evidencias y esto significa que el Marco de Evidencias deberá colaborar con el departamento de Usabilidad. Al mismo tiempo, se identifica que diversas técnicas del departamento de usabilidad no aparecen en el Marco de Evidencias, sin embargo, esto se debe a que durante su construcción fueron descartadas debido a que no cumplían los criterios de selección. Esta situación no impacta en la implantación de nuestro producto.

5.3.5. Seleccionando las etapas del Marco de Evidencias

En el apartado anterior se mencionó que el desarrollo del proyecto SIFG incluye coordinar, comunicar y automatizar diversas áreas de la Sociedad Financiera Global. De acuerdo a la información pública, la Sociedad Financiera Global alberga un aproximado de 300 empleados; coordinar y reunir los intereses de este número de usuarios es una tarea complicada.

En reuniones con el administrador del proyecto se determinó que en la implantación del Marco de Evidencias en el proyecto SIFG era necesario la participación de los siguientes recursos primarios:

- 2 líderes de equipo,
- 1 equipo de desarrollo (4 personas),
- 2 diseñadores de interfaces.

Además de lo anterior, considerando las necesidades del proyecto, las técnicas a utilizarse en cada uno de los ciclos de implantación del Marco de Evidencias son las siguientes (ver tabla 5.1):

Tabla 5.1: Asignación de recursos TSP al marco de evidencias UCD

Etapas del marco de evidencias	Ciclo 1	Ciclo 2	Ciclo 3
<i>Planeación del Diseño Centrado en el Usuario</i>	Planeación y ámbito de la usabilidad		
<i>Entender y especificar el contexto de uso</i>	Análisis de tareas	Análisis del contexto de uso	
<i>Especificar los requerimientos del usuario</i>		Escenarios de uso	
<i>Producir soluciones de diseño</i>		Prototipos en software	Prototipos en software
<i>Evaluación del diseño</i>			Incidentes críticos, Otros Métodos*

5.4. Desarrollo de la implantación del Marco de Evidencias

Una de las cuestiones que siempre preocupa a los desarrolladores de software son los requerimientos del proyecto. Los requerimientos son especificaciones de las necesidades del negocio y de los usuarios; en muchos casos puede tomar unas cuantas semanas definirlos o bien años en resolverse. Desde un punto de vista particular, siempre que se habla de requerimientos, la complejidad no se encuentra en reunir las especificaciones, sino más bien, en consolidar las peticiones y llegar a un acuerdo con los interesados. En sistemas pequeños esta tarea resulta relativamente sencilla, sin embargo, SIFG es una excepción debido a que es un sistema complejo y grande.

SIFG reúne las necesidades de los usuarios de los departamentos de Planeación, Egresos, Contabilidad, Inversión, Tesorería, Informática y Alta Gerencia. Por un momento debe imaginarse lo complicado que puede resultar esta tarea, reunir requerimientos de toda una empresa de esta magnitud no es una tarea sencilla. Afortunadamente, antes de que el proyecto fuera asignado a la empresa W1Soft; la empresa *Consejo Mundial de las Finanzas*³ fue el encargado de reunir las necesidades y plasmarlas en “*Documentos de Diseño Funcional Detallado*”, aun así,

³Debido a los términos de privacidad los nombres han sido alterados

la interrogante que nos impacta es: ¿Reunirán estos documentos los requerimientos reales de los usuarios? Por el momento no se puede poner en juicio la información que reflejan estos artefactos.

Al conceptualizar las etapas de implantación del Marco de Evidencias, el primer paso ya ha sido aterrizado gracias al trabajo del Consejo Mundial de las Finanzas con respecto a los requerimientos. Por un momento se dejará de lado y se enfocará en los tres ciclos de implantación y las cinco etapas del Marco de Evidencias: 1. *Planeación del Diseño Centrado en el Usuario*, 2. *Entender y especificar el contexto de uso*, 3. *Especificar los requerimientos del usuario*, 4. *Producir soluciones de diseño* y 5. *Evaluación del diseño*.

5.4.1. Ciclo 1. Planeación del Diseño Centrado en el Usuario. Planeación y Ámbito de la Usabilidad

Del Marco de Evidencias la *Planeación y Ámbito de Usabilidad* es la actividad en la cual se discute la estrategia de gestión e integración de la perspectiva en el ciclo de desarrollo de un producto. Para diseñar una estrategia es importante conocer los objetivos del producto, del negocio y de los usuarios. La información que se obtenga ayudará en el Lanzamiento TSP del proyecto.

En esta etapa, para conocer los objetivos del proyecto y de los involucrados; se llevaron a cabo diversas reuniones en las oficinas del cliente. En estas reuniones los actores participantes fueron los siguientes:

- Administrador del proyecto W1Soft,
- Cliente (Referentes funcionales de las áreas de: Planeación, Contabilidad, Egresos, Tesorería),
- Consejo Mundial de las Finanzas,
- Líderes de equipos W1Soft.

Los resultados de estas reuniones permitieron conceptualizar diversas estrategias de gestión e integración del Marco de Evidencias en el proyecto (ver resultados en anexo E). De esta etapa, los hallazgos más importantes son los siguientes:

1. Existen diversos procesos que el sistema deberá integrar, cada uno de ellos es gestionado por uno o múltiples departamentos.
2. Los escenarios de uso giran en torno a la planeación y ejecución del presupuesto en la empresa.
3. La Unidad de Informática (UI) de la Sociedad Financiera Global es la intermediaria entre los usuarios y W1Soft.
4. Es mucho más importante para los usuarios que el sistema sea fácil de utilizar que la minimización de errores en los procesos.

5. Consejo Mundial de las Finanzas dicta los lineamientos del sistema.

Gracias a los resultados de esta etapa, se logró obtener una idea de la magnitud del proyecto y los canales de comunicación a utilizarse. Por otro lado, es cierto que existe un gran número de usuarios y esto dificulta la obtención de requerimientos. Afortunadamente, Consejo Mundial de las Finanzas ha plasmado las necesidades del negocio en *Documentos de Diseño Funcional Detallado*.⁴

Con respecto a los resultados obtenidos en el primer método del Marco de Evidencias, la visión global de las actividades se puede apreciar en la siguiente figura (ver figura 5.2):

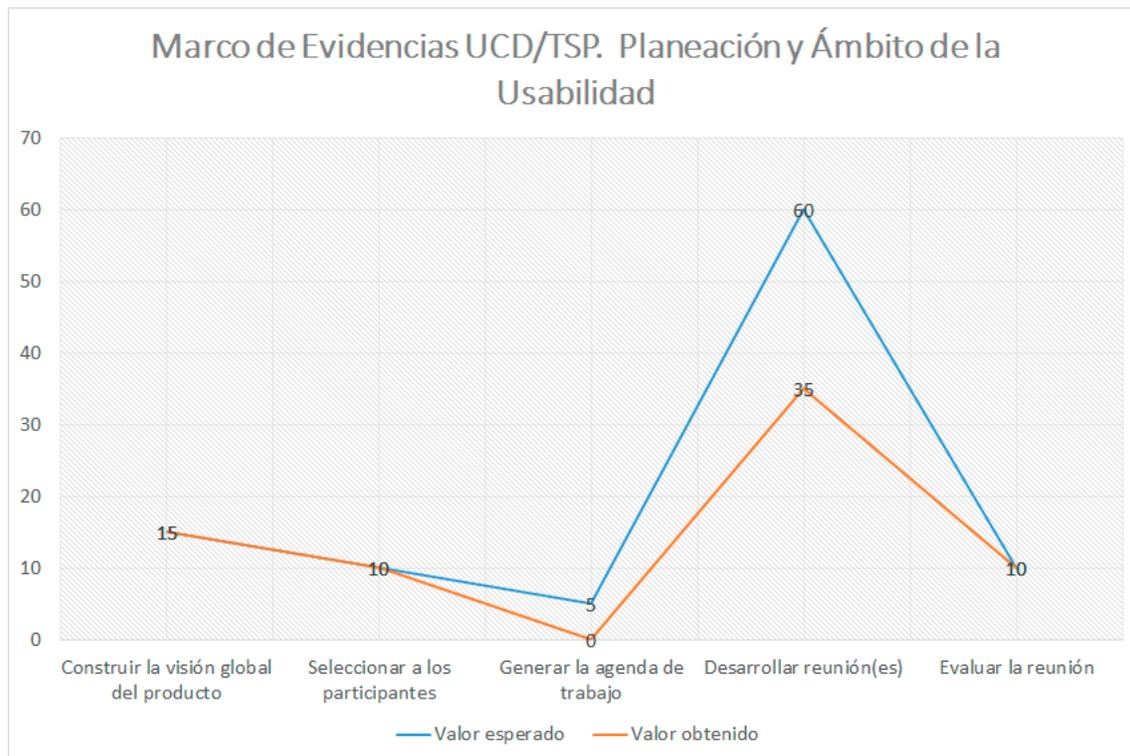


Figura 5.2: Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método Planeación y Ámbito de la Usabilidad.

De la figura anterior, es importante destacar que la especificación del Marco de Evidencias UCD/TSP establece para la Planeación y Ámbito de la Usabilidad puntuaciones específicas y condiciones para alcanzarlas (ver anexo C). En esta implantación, las puntuaciones individuales obtenidas suman un total de 70 puntos (ver resultados en anexo E). En general, la especificación define que esta puntuación es aceptable, sin embargo, sería deseable alcanzar 100 puntos.

⁴Por derechos de autor no se pueden anexas estos documentos.

De las evidencias generadas y de los resultados obtenidos en esta primera etapa (ver ver resultados en anexo E), se logró alcanzar una relación de 70 puntos de un total de 100 esperados. 70 puntos representan el valor mínimo esperado en el Marco de Evidencias. La puntuación mínima obtenida, nos alerta para que en ocasiones futuras se preparen con anticipación las agendas y se desarrollen adecuadamente las sesiones con los involucrados.

Además de la situación anterior, es indiscutible que todos los puntos importantes deberán discutirse en las sesiones, es fundamental resolver todas las dudas con el cliente, debido a que la ambigüedad en los objetivos se traduce en ambigüedad del producto. Al mismo tiempo, se recomienda obtener la información pendiente en sesiones futuras y poner atención en los aspectos relacionados al uso del sistema y a las características de los usuarios.

5.4.2. Ciclo 1. Entender y Especificar el Contexto de Uso. Análisis de Tareas

Hasta este punto del proyecto, se ha logrado reunir información de la descriptiva del SIFG, su alcance y sus objetivos. Por el momento, se desconocen las condiciones sobre las cuales el sistema a construir será utilizado y para descubrirlo se utilizará el segundo método del Marco de Evidencias UCD/TSP (*Análisis de Tareas*).

El *Análisis de Tareas* ayuda a entender los sistemas actuales en la organización y los flujos de información asociados, en el proyecto SIFG se realizó el Análisis de Tareas en la etapa de Requerimientos TSP como lo dicta el Marco de Evidencias.

En el Análisis de Tareas del proyecto SIFG, los participantes fueron los siguientes:

- Administrador del proyecto W1Soft,
- Referentes funcionales de las áreas de Contabilidad y Control Presupuestal,
- Departamento de Usabilidad de W1Soft,
- Líderes de equipos *Marco de Evidencias* W1Soft.

Antes de continuar, es importante destacar que debido a que el Análisis de Tareas es parte de los métodos planeados por el departamento de Usabilidad de la empresa W1Soft; son ellos quienes desarrollaron esta actividad. En este sentido, el Marco de Evidencias reutiliza la información obtenida.

Una vez aclarada la situación anterior, los resultados más importantes son los siguientes (ver resultados en anexo E):

1. Existen dos niveles de usuarios en el SIFG: Unidades Responsables y Sociedad Financiera Global.
2. Para cada nivel existen los Analistas y Jefes de Departamento.

3. El sistema deberá realizar tareas de los siguientes procesos: Planeación presupuestal, Programación, Ejecución del presupuesto y Seguimiento de la contabilidad.
4. Los reportes son la tarea más deseada por los usuarios.
5. Existe variabilidad en la temporalidad de las tareas, todas dependiendo de la normativa vigente y los calendarios de ejecución.
6. Los usuarios son dueños de la información que comparten con la SIFG.
7. La comunicación de los usuarios se realiza a través de los mandos inmediatos.
8. Se hace referencia constante a un sistema utilizado en la Sociedad Financiera Global.
9. Se desconoce si existe un sistema interno que haga los procesos que contempla el SIFG.

Con ayuda de los resultados anteriores, se sabe que existe un sistema de información que realiza muchos de los procesos operativos de la Sociedad Financiera Global. Esta situación nos hace plantear las siguientes interrogantes: ¿Qué es lo que no hace o no hace bien el sistema actual? ¿Los documentos de Diseño Funcional Detallado elaborados por el Consejo Mundial de las Finanzas reúnen los resultados obtenidos por el Análisis de Tareas?

En este contexto, la visión global de los resultados es la siguiente (ver figura 5.3):

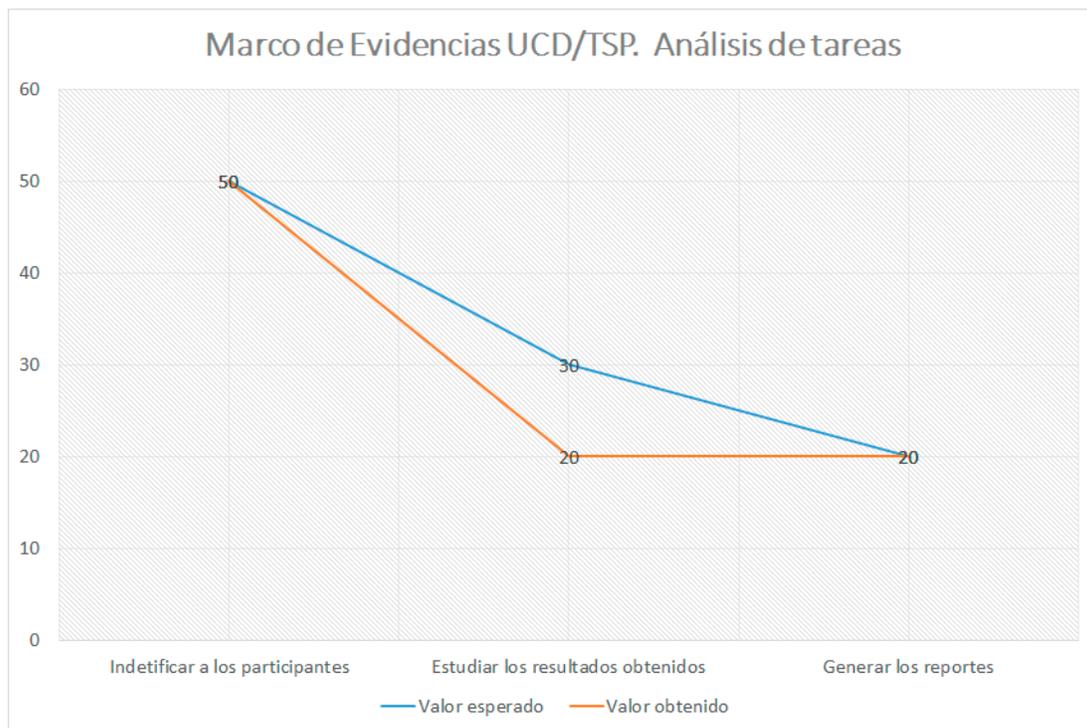


Figura 5.3: Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Análisis de Tareas.

De la figura anterior, es importante destacar que la especificación del Marco de Evidencias UCD/TSP establece para el Análisis de tareas puntuaciones específicas y condiciones para alcanzarlas (ver anexo C). En esta implantación, las puntuaciones individuales obtenidas suman un total de 90 puntos (ver resultados en anexo E). De acuerdo a la especificación, este valor se encuentra muy cercano al deseable de 100 puntos.

De la comparativa anterior, se alcanzaron 90 puntos de un total de 100 esperados. Este resultado resulta muy satisfactorio debido a que el mínimo valor especificado por el Marco de Evidencias es de 75. Aun con el resultado anterior, es importante destacar que los resultados obtenidos son en cierto modo confusos debido a que las respuestas de los usuarios no corresponden del todo a las esperadas por un Análisis de Tareas.

Para aclarar la situación anterior, un Análisis de Tareas debería evidenciar las actividades diarias de los usuarios; en su lugar, se ha obtenido la descriptiva de lo que los sistemas actuales de la Sociedad Financiera Global realizan. Analizando esta situación, es posible teorizar que las instrucciones enviadas a los usuarios no fueron del todo claras o bien los usuarios intentan transmitir una resistencia al nuevo sistema SIFG; si esto fuera cierto ¿Qué sentido tiene invertir dinero y esfuerzo en un nuevo sistema?

Antes de finalizar el reporte de los resultados del Análisis de Tareas, se encontró un caso donde un método del Diseño Centrado en el Usuario ha sido realizado exitosamente, sin embargo, las cosas no se han hecho del todo correctas. Afortunadamente, gracias a las evidencias documentales se sabe que los participantes han interpretado las preguntas de forma incorrecta.

5.4.3. Ciclo 1. Postmortem

Después de haber implementado el Marco de Evidencias UCD/TSP en un primer ciclo, es importante tener a consideración los siguientes aspectos:

1. El trabajo en equipo es lo más importante en el desarrollo de proyectos.
2. Siempre que sea posible comunique a todos los involucrados los resultados obtenidos.
3. Es fundamental documentar las evidencias debido a que nos revelan si las cosas se hacen bien o mal.
4. Si la evidencia obtenida después de implementar cierto método es inconclusa o insuficiente es necesario recurrir a otras fuentes.
5. Muchas veces es válido reutilizar la información obtenida por otros actores.

Lo aspectos anteriores son resultado de la experiencia obtenida en este primer ciclo del Marco de Evidencias y es importante aprovecharla en las siguientes etapas.

5.4.4. Ciclo 2. Entender y Especificar el Contexto de Uso. Análisis del contexto de uso

Durante la implantación del Marco de Evidencias, el Análisis de Tareas reveló información incompleta del contexto de uso del sistema; a causa de esta situación, decidimos utilizar el segundo método alternativo del Marco de Evidencias “*Análisis del contexto de uso*”.

A través del análisis del contexto de uso se esperaba mejorar la visión general de los actores y los elementos fundamentales del sistema a desarrollar. Tomando como referencia la especificación del Marco de Evidencias, se sabe que a través de este método es posible reunir información de los usuarios, experiencias, tareas, limitantes del entorno y los motivos por los cuales el SIFG debería ser construido.

Para llevar a cabo esta actividad, en esta ocasión se combinaron esfuerzos con el Departamento de Usabilidad de W1Soft y como primer paso se seleccionaron las jerarquías del contexto que a descubrir (ver anexo F).

Como segundo paso del desarrollo de la implantación, el departamento de Usabilidad llevó a cabo reuniones estratégicas para determinar las locaciones en las cuales se llevarían a cabo los estudios del contexto de uso, como resultado de estas negociaciones, se planeó llevar a cabo el estudio del contexto en tres locaciones diferentes:

- Sociedad Financiera Global (Área Administrativa),
- Comisión General de Regulación (CGR),
- Comisión de Infraestructura.

En secciones anteriores se identificó que uno de los usuarios principales del sistema SIFG es la Sociedad Financiera Global (SFG), por esta situación el equipo encargado del Marco de Evidencias decidió participar activamente en el estudio contextual de la SFG y para las otras locaciones, el participante activo fue el Departamento de Usabilidad.

En las tres locaciones anteriores, como resultado de las jerarquías de contexto, los aspectos centrales del estudio fueron los siguientes:

1. *Tipos de usuarios*: Información demográfica, habilidades, conocimientos y motivaciones.
2. *Tareas: descriptivas*: importancia, resultado, dependencia y tareas relacionadas.
3. *Entorno Organizacional*: estructura organizacional, funciones y comunicación.
4. *Entorno Técnico*: hardware, software y materiales de referencia.
5. *Entorno Físico*: Localización.

Del estudio contextual de la Sociedad Financiera Global, los actores participantes fueron los siguientes:

- Referentes funcionales de las áreas Egresos y Contabilidad (7 personas),
- Departamento técnico Unidad de Informática de la SFG,
- Departamento de Usabilidad de la W1Soft,
- Líderes de equipos *Marco de Evidencias* W1Soft,
- Diseñador de Interfaces de Usuario.

Del análisis del contexto de uso del sistema, los resultados más importantes fueron los siguientes (ver resultados en anexo F):

1. La Unidad Administrativa de la Sociedad Financiera Global, es la unidad encargada de la gestión de la ejecución financiera del presupuesto. Como parte de sus actividades, debe proporcionar los recursos humanos y financieros a las diversas áreas que integra la empresa.
2. Los tipos de usuarios a ser considerados en el SIFG se dividen en Operadores y Validadores.
 - a) *Usuario Operador*. Es el usuario responsable de capturar la información de los diversos artefactos utilizados en los procesos de negocio de la unidad de finanzas. Dentro de estos artefactos se encuentran las facturas y CLC's.
 - b) *Usuario Validador*. Es el usuario responsable de revisar y autorizar la información capturada por los usuarios operadores.
3. Las formación y experiencia de los usuarios en los procesos de negocio es la siguiente:
 - a) *Operador*. En el departamento de recursos financieros existen 16 usuarios que cumplen este rol y el nivel profesional es Licenciatura. En el contexto, los usuarios cuentan con un tiempo de experiencia en los procesos de negocios de cuatro meses a siete años.
 - b) *Validador*. En el departamento de recursos financieros existen dos usuarios con este rol, su nivel jerárquico es supervisor o jefe de área con un nivel profesional de Licenciatura. Además, cuentan con un tiempo de experiencia en los procesos de negocio de cuatro años.
4. En el departamento, continúa en operación el sistema informático denominado Sistema Integral Presupuestal (SIP). En referencia a este sistema las motivaciones de los usuarios se describen mediante los siguientes adjetivos: Sistema útil, amigable, rápido y sencillo de utilizar.
5. Como complemento al sistema SIP existen dos adicionales: Sistema Rojo y Verde.
6. Las tareas fundamentales de cada uno de los usuarios son las siguientes:
 - a) Afectación presupuestal. Registro de facturas, Captura de CLC's, Validación-Rectificación CLC's, Monitoreo de avances de gestión y Generación de reportes del área.

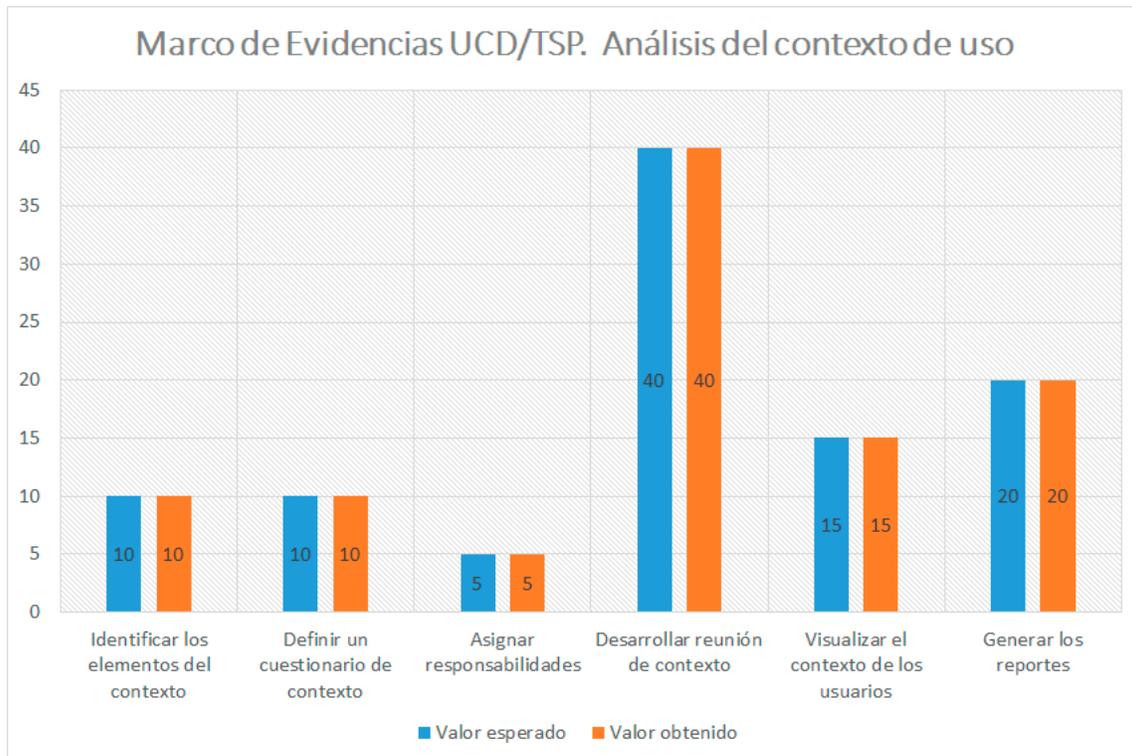


Figura 5.4: Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Análisis del contexto de uso.

De la figura anterior, es importante destacar que la especificación del Marco de Evidencias UCD/TSP establece para el Análisis del contexto de uso puntuaciones específicas y condiciones para alcanzarlas (ver anexo C). En esta implantación, las puntuaciones individuales obtenidas suman un total de 100 puntos (ver resultados en anexo F).

En este punto de la aplicación del Marco de Evidencias, el estudio del contexto de uso es la actividad en la cual se ha tenido el mayor éxito esperado. La causa de haber obtenido una puntuación de 100/100 es la calidad de las evidencias encontradas; en este sentido, se tienen ahora las descriptivas suficientes para conocer a los usuarios, sus tareas, su contexto y sus motivaciones. Por otro lado, una cuestión que preocupa es el hecho de que exista en la SFG, un Sistema Integral Presupuestal (SIP) en operación que aparentemente responde muy bien a las necesidades de los usuarios.

La existencia de SIP genera diversas interrogantes del contexto del negocio: ¿Por qué se requiere construir realmente el sistema SIFG? ¿Consejo Mundial de las Finanzas consideró las opiniones de los referentes funcionales? ¿Por qué simplemente no se mejora el sistema SIP en lugar de construir un nuevo sistema? ¿Qué tan complicada será la adopción del SIFG por los usuarios?

Debido a la importancia de las situaciones anteriores, se informó a la alta gerencia de W1Soft y se decidió resolver estas cuestiones con ayuda de la Unidad de Informática de la SFG y el Consejo Mundial de las Finanzas. Los resultados obtenidos de estas discusiones son las siguientes:

1. SIP es un sistema que se encuentra fuertemente arraigado en la SIFG, sin embargo, no cumple con todas las normativas vigentes. Existen situaciones que no deberían suceder en el sistema y sin embargo suceden.
2. SIP no se ha liberado del modelo de 0 papel.
3. SIP no utiliza un modelo automatizado, muchas cosas son difíciles de realizar y tardan mucho tiempo. Prueba de ello son los reportes gerenciales que no pueden obtenerse.
4. SIFG tiene como objetivo modernizar el Sistema de Administración Financiera y sus subsistemas y procesos de gestión. SIP se considera obsoleto por el Consejo Mundial de las Finanzas.
5. Los Documentos de Diseño Funcional Detallado fueron realizados a través de diversas sesiones de requerimientos, discusiones y propuestas entre el Consejo Mundial de las Finanzas y los referentes funcionales de la Sociedad Financiera Global.
6. Consejo Mundial de las Finanzas emitía los documentos y SIFG los analizaba y discutía modificaciones. Si el documento no generaba modificaciones, el documento se cerraba y finalizaba.
7. Consejo Mundial de las Finanzas liberó aproximadamente 25 documentos de Diseño Funcional Detallado para las áreas de: Contabilidad, Ejecución presupuestaria, Inversión, Planeación, Programación presupuestaria, Tesorería y Cuenta unida.
8. La decisión de implementar un nuevo sistema es una decisión estratégica tomada entre los directivos de la Sociedad Financiera Global y el Consejo Mundial de las Finanzas.

Es importante aclarar que la reunión para descubrir la situación del Sistema Integral Presupuestal constituye de cierta manera una situación imprevista. En este sentido, se generó la evidencia de la situación imprevista número 1 (ver resultados en anexo F).

5.4.5. Ciclo 2. Especificar los requerimientos del usuario.

En apartados anteriores, se mencionó que obtener los requerimientos de todas las áreas involucradas de la Sociedad Financiera Global resultaría en una tarea muy complicada. Afortunadamente, Consejo Mundial de las Finanzas solucionó este problema meses atrás a través de talleres y discusiones con cada una de las áreas involucradas en el SIFG. De estos talleres los requerimientos fueron establecidos en los siguientes Documentos de Diseño Funcional Detallado:

1. Planeación:
 - Diseño Funcional Macro A – Clasificadores y Catálogos Planeación.
 - Diseño Funcional Macro A - Planeación.

- Diseño Funcional Macro A - Clasificador Gerencial.
2. Inversión Pública:
- Diseño Funcional Macro B - Clasificadores y Catálogos.
 - Diseño Funcional Macro B - Programación Inversión.
 - Diseño Funcional Macro B - Registro de Proyectos.
3. Programación Presupuestaria:
- Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Clasificadores Presupuestarios.
 - Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Programación Presupuestaria.
 - Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Adecuaciones Presupuestarias.
4. Contabilidad y Ejecución Presupuestaria:
- a) Diseño Funcional Detallado de Ingresos
 - b) Diseño Funcional - Proceso Ejecución del Gasto
 - c) Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Registro de Gastos.
 - d) Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Fondo Rotatorio.
 - e) Diseño Funcional Macro G - Seguimiento de contratos.
 - f) Diseño Funcional Macro G- Metodología de consolidación.
 - g) Diseño Funcional Macro G- Transferencias, Aportaciones y participaciones.
 - h) Fondo Revolvente - Diseño Funcional.
 - i) Manual de Contabilidad -Parte I.
 - j) DFM G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Plan Único de Cuentas.
 - k) Diseño Funcional Macro G - Manual de Contabilidad.
 - l) Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Manual de Contabilidad.
 - m) Diseño Funcional Macro G - Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Metodología de Contabilización.
 - n) Diseño Funcional Macro G - Deudas.
5. Tesorería y Cuenta Única:
- a) Clasificadores_Tesorería.
 - b) Diseño Funcional Macro F Conciliación Bancaria.
 - c) Diseño Funcional Macro F - Pagos.
 - d) Diseño Funcional Macro F - Proceso Pagos.
 - e) Diseño Funcional Macro F Programación Financiera.

f) Diseño Funcional Macro F- Manual de Deducciones Retenciones y Embargos.

Ante la situación anterior, el equipo de Marco de Evidencias por instrucción de la alta gerencia decidió omitir la etapa de “*Especificar los requerimientos de usuario - Escenarios de Uso*”. En apoyo a esta decisión, se sabe que recopilar los requerimientos es una actividad para la cual no se cuenta con la cantidad adecuada de personal en el proyecto. En este sentido, los documentos del Consejo Mundial de las Finanzas se establecen como la base de los requerimientos. Al mismo tiempo, se generó la evidencia de la situación imprevista número 2 (ver resultados en anexo F).

5.4.6. Ciclo 2. Producir soluciones de diseño. Prototipos en software

Como parte del ciclo de implementación del Marco de Evidencias, la siguiente actividad fundamental a realizarse es la construcción de soluciones de diseño. Las soluciones de diseño se construyen aprovechando las opiniones de los usuarios, las descripciones del contexto de uso, los estándares de diseño, las guías de usabilidad y, la experiencia y conocimiento de los participantes.

Para construir las soluciones de diseño se utilizó el método del Marco de Evidencias “*Prototipos en Software*”. En los inicios de la construcción de prototipos en software, la Sociedad Financiera Global determinó que no era necesario especificar nuevos prototipos. La situación anterior debido a que el Consejo Mundial de las Finanzas establecía estos artefactos en los Documentos de Diseño Funcional Detallado (ver anexo F).

Ante la situación anterior, se llevó a cabo una reunión para evaluar esta decisión. Los actores participantes en esta reunión fueron los siguientes

- Administrador del proyecto W1Soft,
- Departamento técnico Unidad de Informática de la SFG,
- Líderes de equipos W1Soft.

De esta etapa y reunión no hay mucho que decir, prácticamente se decidió reutilizar la información del Consejo Mundial de las Finanzas sin hallazgos importantes. Esta situación generó dudas debido a que el proyecto podría estar en una situación comprometida; un proyecto comprometido implica que los objetivos de la etapa no han sido alcanzados y los aspectos importantes son de carácter ambiguo, desconocido e incomprensible.

La visión global obtenida en esta actividad se puede apreciar en la siguiente figura (ver figura 5.5):

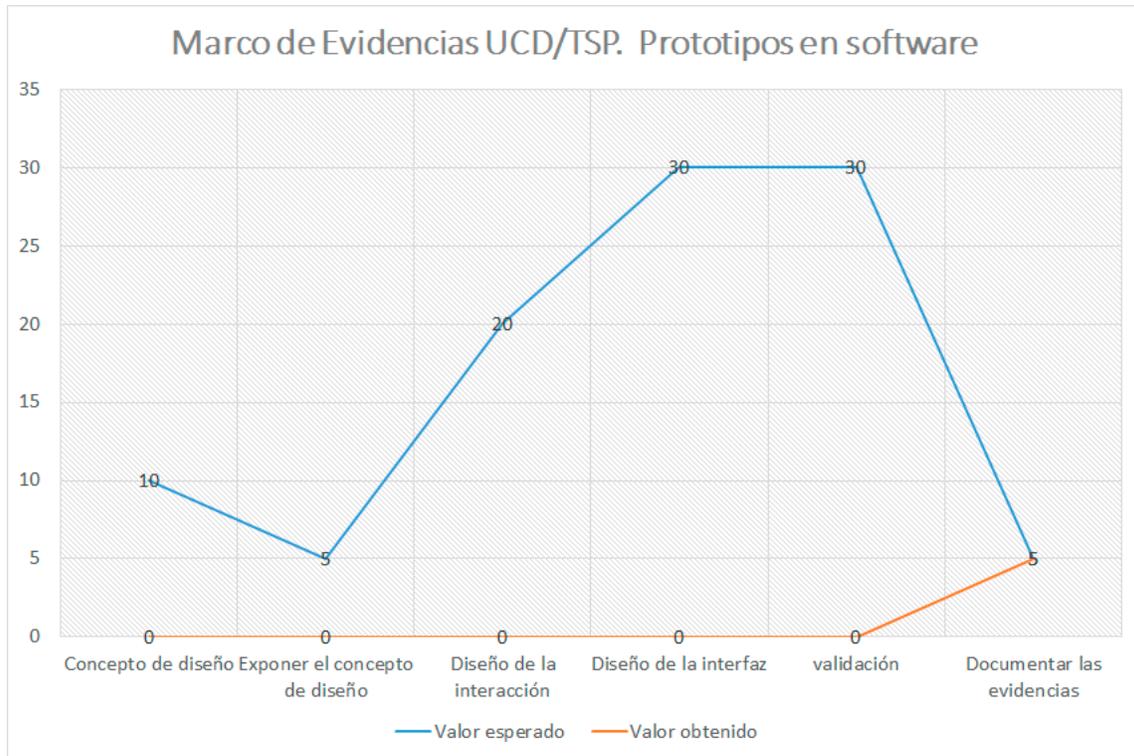


Figura 5.5: Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Prototipos en software.

De la figura anterior, es importante destacar que la especificación del Marco de Evidencias UCD/TSP establece para Prototipos en software puntuaciones específicas y condiciones para alcanzarlas (ver anexo C). En esta implantación, las puntuaciones individuales obtenidas suman un total de cinco puntos (ver resultados en anexo F). De acuerdo a la especificación, este valor no es aceptable sin justificación.

Es cierto que una puntuación muy por debajo de la esperada en el Marco de Evidencias, alerta sobre una posible desviación en los objetivos del desarrollo de un producto. Sin embargo, nada se puede hacer cuando existen agentes externos que controlan las variables y mucho menos cuando la especificación proviene directamente del cliente. Si bien, aunque se pasó por alto esta situación, más adelante se revelará si fue la decisión correcta.

5.4.7. Ciclo 2. Postmortem

Después de haber implementado el Marco de Evidencias en un segundo ciclo, se descubrieron los siguientes aspectos:

1. Cuando la aplicación de un método falle, es importante obtener respuestas por otros medios.
2. Cuando se requiera es importante documentar situaciones imprevistas, recuerde que las situaciones imprevistas no se asocian a una métrica del Marco de Evidencias, pero generan un documento evidencia del incidente.
3. Muchas veces existirán agentes que definan ciertas actividades como obligatorias en el desarrollo del proyecto, cuando esto suceda comuníquelo a los equipos de desarrollo para evaluar los pros y contras.
4. Es importante que cuando el Marco de Evidencias alerte sobre una situación comprometida, deberán prepararse estrategias discutidas con la alta gerencia.
5. Cuando el proyecto esté comprometido, es responsabilidad de los directores tomar acciones sobre el futuro de la aplicación del Marco de Evidencias.

5.4.8. Ciclo 3. Producir soluciones de diseño. Prototipos en software

En el ciclo anterior, los prototipos definidos en los *Documentos de Diseño Funcional Detallado* fueron presentados a los equipos de desarrollo del proyecto SIFG. Los prototipos elaborados por el Consejo Mundial de las Finanzas se utilizaron como base para construir el primer entregable del proyecto, este entregable incluía los siguientes módulos:

1. Componentes Generales (Autenticación, Usuarios y Permisos). Propuesta de W1Soft.
2. Clasificadores y Catálogos de Inversión.
3. Clasificadores y Catálogos de Planeación.
4. Clasificadores y Catálogos Presupuestarios.
5. Clasificadores y Catálogos de Tesorería.
6. Clasificadores y Catálogos de Contabilidad.

Una vez finalizado el desarrollo de los módulos anteriores, en abril de 2015 se llevaron a cabo las demostraciones del producto a los referentes funcionales de la Sociedad Financiera Global. Desafortunadamente, los resultados no fueron del todo satisfactorios y revelaron las siguientes situaciones:

- Los colores utilizados para las interfaces no fueron del agrado de los usuarios,
- Las interfaces resultaron complicadas de utilizar y difíciles de entender,

- Los referentes funcionales resaltaron que los módulos no incluían el total de los requerimientos discutidos con el Consejo Mundial de las Finanzas,
- Los referentes funcionales se dieron cuenta que necesitaban anexar nuevos requerimientos,
- Algunos componentes no podrían ser utilizados en la Secretaría de Finanzas, esto debido a que las reglas de operación diferían de las descritas en los documentos.
- Siempre que se discutía una situación se hacía referencia a la forma en que el SIP realizaba la misma tarea.

Dadas las situaciones anteriores, desde un punto de vista particular, la decisión de tomar como válidos los requerimientos descritos en los documentos del Consejo Mundial de las Finanzas no fue del todo correcta. En este contexto, las siguientes interrogantes deberían ser resueltas:

1. ¿Será necesario ajustar el diseño de identidad del proyecto SIFG?
2. ¿Cómo es que las interfaces diseñadas por el Consejo Mundial de las Finanzas no superan las expectativas de los usuarios?
3. ¿Consejo Mundial de las Finanzas no consideró los requerimientos de los usuarios?
4. ¿Consejo Mundial de las Finanzas definió un modelo ideal que no funcionaría en el mundo real?
5. ¿Puede funcionar el SIFG en la vida real?,
6. ¿Es posible construir el proyecto SIFG dadas las situaciones anteriores?
7. ¿Cuál es la estrategia que debe utilizarse para solucionar el conflicto de intereses detectado?

Para responder a estas preguntas, fue necesario reunir los actores técnicos involucrados en el desarrollo del proyecto. En reunión con la unidad informática de la SFG, los resultados a las interrogantes fueron las siguientes:

1. No todos los referentes funcionales estaban a favor de la construcción del sistema SIFG.
2. Cuando el Consejo Mundial de las Finanzas discutió los requerimientos con los usuarios, no todos decidieron colaborar.
3. Cuando el Consejo Mundial de las Finanzas entregó los documentos de requerimientos, no se recibió retroalimentación.
4. Consejo Mundial de las Finanzas considera que es fundamental reemplazar las malas prácticas del SIP y por ello la adopción del sistema SIFG deberá realizarse.
5. Unidad de Informática de la Sociedad Financiera Global decidió convocar a sesiones con los referentes funcionales de las diversas áreas para revisar de nueva cuenta los requerimientos de todos los documentos de diseño funcional detallado y anexar nuevos requerimientos para que los equipos de desarrollo en W1Soft construyeran los módulos solicitados.

Ante la situación anterior, el departamento de usabilidad en coordinación con el director de proyectos en W1Soft decidieron rediseñar la imagen del sistema SIFG. Al mismo tiempo, como plan de acción se determinó que las interfaces definidas en los documentos deberían revisarse y ajustarse a los nuevos requerimientos de los usuarios. Por otro lado, la unidad de informática de la SFG decidió que ellos se encargarían de actualizar los requerimientos y diseñar nuevos prototipos del sistema.

Por su parte, W1Soft determinó que al ser la unidad de informática de la SFG la que tiene acceso inmediato a las necesidades de los referentes funcionales, fueran ellos quienes actualizaran los documentos y prototipos del sistema. En caso de que este plan no funcionara, W1Soft actualizaría los prototipos con las nuevas especificaciones del cliente.

La situación anterior deja a un lado la participación del Marco de Evidencias, sin embargo, la evidencia de este suceso queda documentada (ver resultados en anexo G). En este sentido, la visión global obtenida en esta actividad se puede apreciar en la siguiente figura (ver figura 5.6):

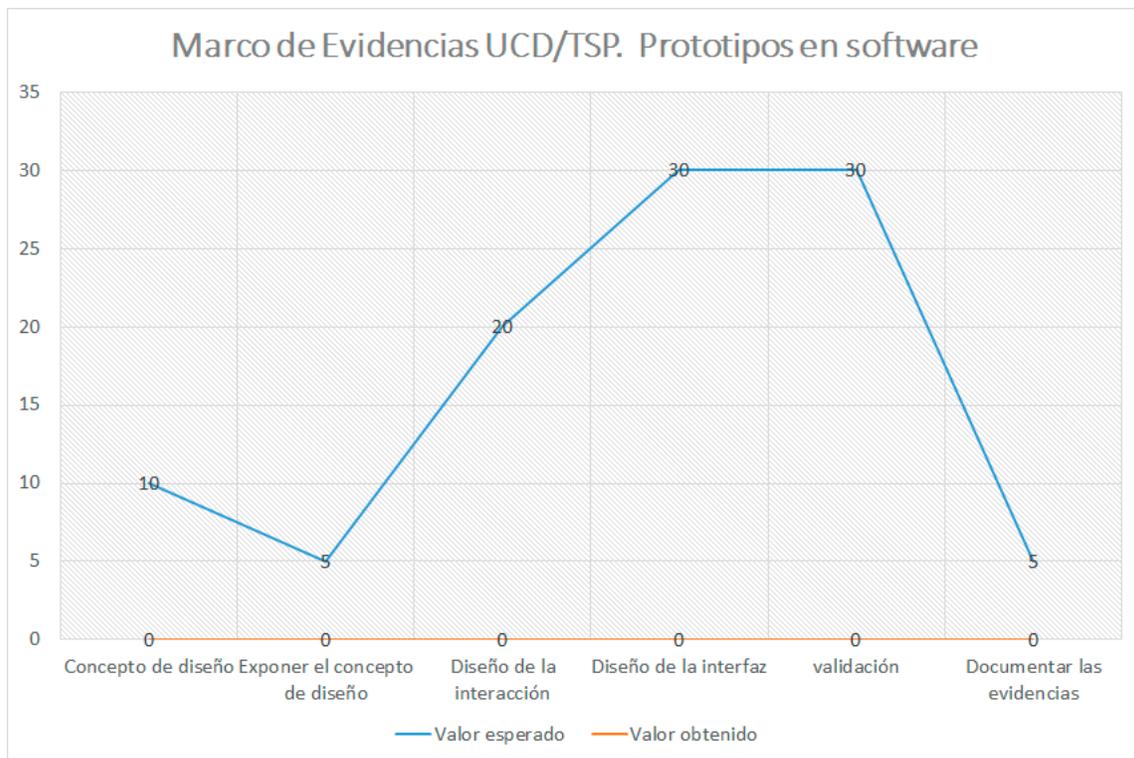


Figura 5.6: Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Prototipos en software (ciclo 3).

De la figura anterior, es importante destacar que la especificación del Marco de Evidencias UCD/TSP establece para Prototipos en software puntuaciones específicas y condiciones para alcanzarlas (ver anexo C). En esta implantación, las puntuaciones individuales obtenidas suman un total de 0 puntos (ver resultados en anexo G). De acuerdo a la especificación, este valor no es aceptable sin justificación.

5.4.9. Ciclo 3. Evaluación del diseño. Incidentes críticos

En los resultados del método anterior se mencionó que la SFG se encargaría de actualizar los requerimientos y diseñar nuevos prototipos del sistema. De esta actividad los módulos que sufrieron actualización son los siguientes:

1. Componentes Generales (Autenticación, Usuarios y Permisos). Propuesta de W1Soft.
2. Clasificadores y Catálogos de Inversión.
3. Clasificadores y Catálogos de Planeación.
4. Clasificadores y Catálogos Presupuestarios.
5. Clasificadores y Catálogos de Tesorería.
6. Clasificadores y Catálogos de Contabilidad.

Una vez que W1Soft actualizó las funcionalidades de los módulos anteriores, el siguiente método del Marco de Evidencias que se hizo presente fue “Incidentes Críticos”.

Del Marco de Evidencias se sabe que el método de incidentes críticos nos permite evaluar soluciones de diseño. La evaluación de soluciones de diseño a través de incidentes críticos ayuda a obtener una visión generalizada de los escenarios del sistema y el comportamiento de los usuarios en estos escenarios.

En el desarrollo de implementación de los incidentes críticos del SIFG, los participantes fueron los siguientes:

- Administrador del proyecto W1Soft ,
- Evaluadores W1Soft (Testers),
- Diseñador de Interfaces de Usuario,
- Líderes de equipos *Marco de Evidencias* W1Soft.

Es importante destacar que la especificación del Marco de Evidencias define explícitamente que uno de los participantes fundamentales son los usuarios representativos del sistema a desarrollar. Desafortunadamente, debido a la saturación de actividades en SFG fue imposible su participación en esta etapa, sin embargo, por estrategia se decidió incluir los incidentes críticos en la etapa de pruebas funcionales en W1Soft. En la etapa de pruebas funcionales, los evaluadores W1Soft son actores que tienen altos conocimientos de los procesos del SIFG debido a que participaron

constantemente en reuniones y discusiones con los referentes funcionales de la SFG con el objetivo de apoyar en la actualización de requerimientos.

De esta etapa de implantación los resultados más importantes son los siguientes (ver resultados en anexo G):

1. Se detectaron escenarios candidatos a fallos para diversas funcionalidades del sistema.
2. Muchos escenarios de la vida real están soportados por el sistema.
3. Se detectaron nuevas funcionalidades a desarrollar en el sistema.
4. Se logró anticipar a escenarios que se presenten cuando se libere el producto a los clientes.

En este contexto, la visión global de los resultados obtenidos es la siguiente (ver figura 5.7):

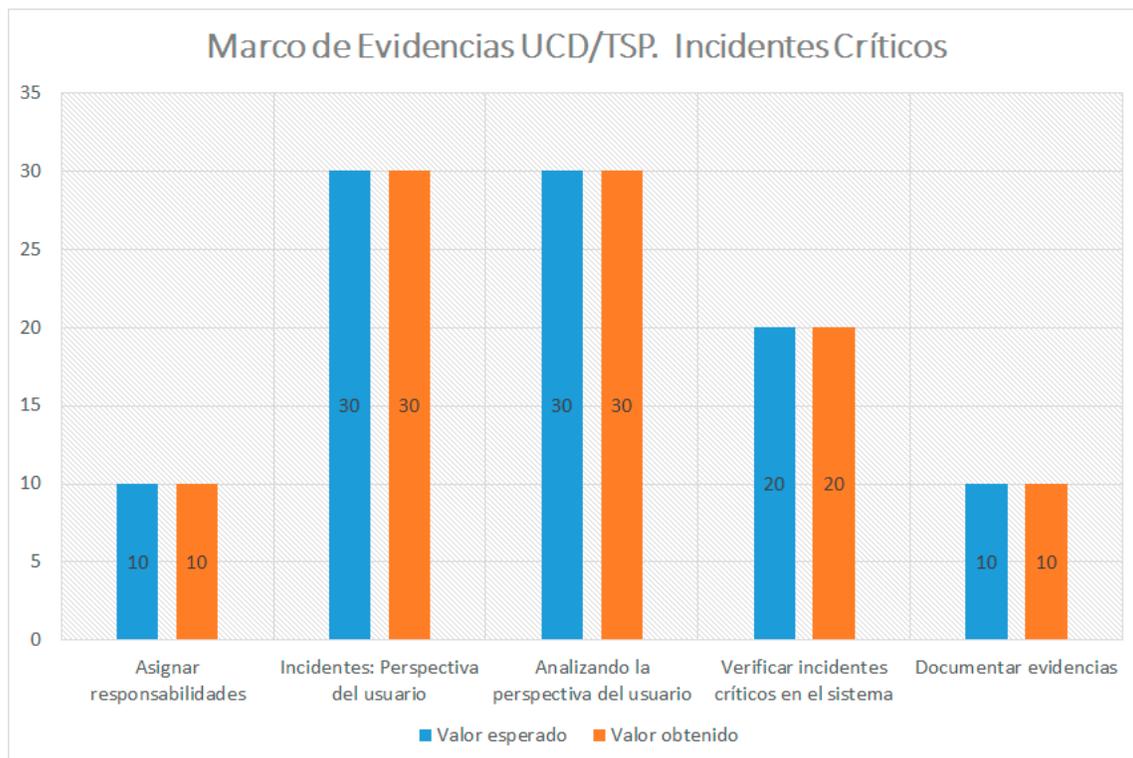


Figura 5.7: Comparativa de los resultados esperados contra los obtenidos en el método de Incidentes Críticos.

De la figura anterior, es importante destacar que la especificación del Marco de Evidencias UCD/TSP establece para Incidentes Críticos puntuaciones específicas y condiciones para alcanzarlas (ver anexo C). En esta implantación, las puntuaciones individuales obtenidas suman un

total de 100 puntos (ver resultados en anexo G).

De la comparativa anterior, se alcanzaron 100 puntos de un total de 100. Este resultado es muy satisfactorio debido a que el valor mínimo especificado por el Marco de Evidencias es 70 puntos. Al mismo tiempo, es un buen resultado para cerrar el ciclo de implantación del Marco de Evidencias.

5.4.10. Ciclo 3. Postmortem

La implantación del Marco de Evidencias en el ciclo 3 del proyecto SIFG ha resultado muy interesante, sin duda los conocimientos y la experiencia se han incrementado en cada uno de los participantes.

En este último ciclo del Marco de Evidencias es importante destacar los siguientes aspectos:

1. Cuando las actividades del Marco de Evidencias son omitidas o no pueden realizarse, es requisito comunicar a la alta gerencia.
2. Cuando no sea posible generar la evidencia de la aplicación de los métodos, es importante anexar documentos que expliquen los motivos ya sea utilizando el formato del método o bien a través del formato de situaciones imprevistas.
3. Recuerde que el Marco de Evidencias le otorga flexibilidad, puede compensar algunas situaciones simulando otras. Por ejemplo, es válido realizar pruebas simulando usuarios reales del sistema. Los usuarios simulados deben tener conocimiento extenso de las reglas del negocio.

5.5. Retrospectiva de la implantación del Marco de Evidencias

Hasta este punto del proyecto, se ha finalizado la implantación del Marco de Evidencias UCD/TSP; los resultados obtenidos han sido productivos y satisfactorios. Pero, sin duda, el conocimiento que han adquirido los participantes es lo más importante.

Bajo la idea anterior, si en este momento del proyecto SIFG alguien preguntara ¿Qué se ha hecho bien o qué se ha hecho mal desde la perspectiva del Diseño Centrado en el usuario? Existen los argumentos para responderla y éstos se encuentran en los artefactos generados del Marco de Evidencias UCD/TSP.

De forma positiva, se sabe que los conocimientos adquiridos por los participantes han sido diversos, estos conocimientos pueden constituir la base de justificación en caso de que la empresa decida utilizar la especificación formal ISO 9241-210: 210. El impacto de este escenario cambiaría la perspectiva de la industria y el uso en México del Diseño Centrado en el Usuario.

En el cierre de esta etapa, se sabe que el Marco de Evidencias no es una regla estricta, se adapta a las necesidades del negocio, se aborda desde diversas perspectivas, evoluciona con el proyecto y está abierto a la colaboración. Esto último sugiere diversas líneas de investigación para el futuro del proyecto, como, por ejemplo: integración con metodologías ágiles, integración de nuevos métodos, integración del Workbook de TSP, uso de recursos visuales, etc.

Capítulo 6

Conclusiones

En esta investigación se ha construido e implementado el proyecto “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al modelo Team Software Process*”. Este proyecto propone la especificación formal de un proceso consistente para la planeación, desarrollo y seguimiento de evidencias en un proyecto de software; las evidencias son específicas del Diseño Centrado en el Usuario y se pretende que compensen la incertidumbre de saber si las cosas se hacen bien o mal durante el desarrollo del proyecto.

En este proyecto, se intercambiaron ideas con diversas personas y se enfrentaron situaciones de la vida real que la visión inicial del mundo de los negocios ha cambiado significativamente. Gracias a los resultados obtenidos, se reveló que la integración del Diseño Centrado en el Usuario en los procesos de gestión como TSP no resulta del todo complicada. Además, las contribuciones de este proyecto pueden permitir a los actores involucrados en la industria de desarrollo de software crear un cambio de paradigma e integrar una cadena de valor agregado en los productos que se desarrollan.

El Marco de Evidencias UCD/TSP es solo el punto inicial de una idea que se ha enfrentado a la resistencia de la industria y de las empresas de desarrollo de software. En la implantación se aportan ideas y recomendaciones valiosas al proyecto, es por esta razón que es fundamental que las empresas consideren el valor que representa y los resultados que pueden alcanzarse.

Existen diversas formas de concientizar a las empresas de la importancia del Marco de Evidencias UCD/TSP; una de las cuestiones descubiertas en este proyecto, es que aún existen aspectos que nadie conoce o comparte en México. Un ejemplo de lo anterior es el número de empresas o proyectos que utilizan UCD o métodos relacionados. Antes del proyecto, no existía información pública sobre el uso de UCD en la industria de desarrollo de software en México, para superar esta limitante se compartieron públicamente los resultados de la investigación de campo en las PyMEs de México a través de un artículo en el Encuentro Nacional de Ciencias de la Computación 2014 [24]. Se espera que esta información despierte el interés de las personas y se inicie una etapa de innovación y aprendizaje.

Después de haber implementado el proyecto en una empresa de la industria de desarrollo de

software en México; la baja participación y la falta de interés de las empresas hace pensar que la industria de desarrollo de software en México de las Pequeñas y Medianas Empresas puede no estar preparada para recibir esta contribución. Ciertamente, esto no significa el fin del proyecto; en su lugar, se sabe que para que la industria esté lista, es necesario concientizar de la importancia del Diseño Centrado en el Usuario, utilizarlo en diversos proyectos y revelar éxitos. En el camino deberán superarse también, las limitantes de la desconfianza, la falta de innovación, el miedo al fracaso y a los riesgos.

Aún con el escenario anterior, si alguien preguntara ¿cuál es la referencia de impacto del Marco de Evidencias? La respuesta estaría en los participantes de la empresa W1Soft. En W1Soft los participantes adquirieron conocimientos importantes, con los cuales la empresa puede comenzar a utilizar en cualquier instante la especificación ISO del Diseño Centrado en el Usuario. De la misma forma, con las evidencias generadas en el proyecto participante es posible: determinar el valor agregado del Diseño Centrado en el Usuario en el proyecto, conocer el punto de inflexión entre el éxito-fracaso, conocer el rumbo del proyecto y analizar con certeza las actividades UCD realizadas, los actores participantes y determinar si las cosas se hicieron bien o mal. De cierto modo, el proyecto participante de W1Soft lleva implícito los beneficios del Diseño Centrado en el Usuario y del Marco de Evidencias UCD/TSP.

En retrospectiva, se ha logrado construir e implementar un producto que evidencia la aplicación, mejora y aprendizaje del Diseño Centrado en el Usuario. El Marco de Evidencias UCD/TSP es el contenedor de aprendizaje, puede aportar información importante de la perspectiva de usuario y mejorar el proceso de desarrollo de software. Esta situación apoya parcialmente la hipótesis de que el Marco de Evidencias UCD/TSP puede mejorar el proceso de desarrollo de software bajo una perspectiva interna (equipo de desarrollo) y externa (usuario final).

Teniendo en cuenta las enseñanzas aprendidas en este proyecto, existe mucho camino por recorrer, sin embargo, la academia puede contribuir en mucho para acortar las distancias. Para acortar estas distancias algunas de las líneas de investigación relacionadas con el proyecto son: integración del Marco de Evidencias con metodologías ágiles, integración de nuevos métodos y perspectivas, integración de artefactos como Workbook de TSP en UCD, entre otros.

Bibliografía

- [1] F. Abdul-Rahman H., Mohd-Rahim and W. Chen. Reducing failures in software development projects: effectiveness of risk mitigation strategies. *Risk Research*, 15.4:417–433, 2012.
- [2] Maloney-Krichmar-D. Abras, C. and J. Preece. *User-Centered Design*. In Bainbridge. Encyclopedia of Human-Computer Interaction. Sage, 2004.
- [3] A. Aggarwal and A. Aggarwal. Design of software process improvement model. *International Journal of Computer Applications*, 49(13):30–34, 2012.
- [4] R. Anaya. Una visión de la enseñanza de la ingeniería de software como apoyo al mejoramiento de las empresas de software. *Universidad EAFIT*, 42(141):60–76, 2012.
- [5] Sarda-N.L. Anirudha, J. and S. Tripathi. Measuring effectiveness of hci integration in software development processes. *The Journal of Systems and Software*, 83:2045–2058, 2010.
- [6] C. A. Ardila and F. J. Pino. Panorama de gestión cuantitativa de procesos de desarrollo de software en pequeñas organizaciones. *Sistemas And Telemática*, 11(26), 2013.
- [7] T. Arnuphaptrairong. Top ten lists of software project risks: Evidence from the literature survey. *Proceedings of the International MultiConference of Engineers and Computer Scientists*, 1, 2011.
- [8] Usability Professionals’ Association. Resources: About usability. http://www.upassoc.org/usability_resources/about_usability/what_is_ucd.html, Último acceso Octubre 2013.
- [9] Hans-D. R. Barry, B. and V. S. Marvin. *Foundations of Empirical Software Engineering*. Springer, 2005. ISBN 3-540-24547-2.
- [10] P. Barthelmeß and K. M. Anderson. A view of software development environments based on activity theory. *Computer Supported Cooperative Work*, 11, 2002.
- [11] Calvo Manzano J. Cuevas G. Bayona, S. and T. San Felíu. Team software process (tsp): Mejoras en la estimación, calidad y productividad de los equipos en la gestión del software. *RPM-AEMES*, 4. ISSN: 1698-2029, 2007.
- [12] Ferre X. Bevan, N. and E. T. Antón. Usability planner. [http://www.usabilityplanner.org\(cat\)sthash.U2aTiahP.dpuf](http://www.usabilityplanner.org(cat)sthash.U2aTiahP.dpuf), Último acceso Octubre 2013.
- [13] N. Bevan. Design for usability. *Proceedings of HCI International*, 1999.
- [14] N. Bevan. International standards for usability should be more widely used. *Usability Stu-*

dies, 4:106–113, 2009.

- [15] G. Blokdijk. *Project Management 100 Success Secrets*. Emereo Pty Ltd, Australia, 2007. ISBN 0980459907.
- [16] Didraga O. Brandas, C. and N. A. Bibu. Study on risk approaches in software development project. *Informatica Economica*, 16.3:148–157, 2012.
- [17] J. W. Castro. Integrating the personas technique into the requirements analysis activity. *Computer Science, 2008. ENC '08. Mexican International Conference on*, pages 104–112, 2009.
- [18] European Commission. Trump project. <http://usabilitynet.org/trump/trump/index.htm>, Último acceso Octubre 2013.
- [19] System Concepts. Exciting times for human centred design standards. <http://www.system-concepts.com/articles/usability-articles/2010/exciting-times-for-human-centred-design-standards.html>, Último acceso Octubre 2013.
- [20] L. L. Constantine and L. A. Lockwood. Usage-centered engineering for web applications. *Software, IEEE*, 2002.
- [21] Secretaria de Hacienda y Crédito Público. ¿de qué tamaño es una pyme? <http://www.condusef.gob.mx/index.php/empresario-pyme-como-usuarios-de-servicios-financieros/542-ide-que-tamano-es-una-pyme>, Último acceso Febero, 2016.
- [22] Mendes A. Betiol A. Duschenes, R. and S. Barreto. The importance of user centered design methods applied to the design of a new workstation: a case study. *Work*, 41:984–988, 2012.
- [23] Experience Dynamics. User centered design- our proven methodology. <https://www.experiencedynamics.com/approach/user-centered-design-methodology>, Último acceso Diciembre 2013.
- [24] Morales R. L. C. Fernández, S. H. and L. M. H. Sánchez. Una visión global del diseño centrado en el usuario en la industria de desarrollo de software en México. In *Encuentro Nacional de Ciencias de la Computación*, 2014.
- [25] International Organization for Standardization. Iso/tc 159/sc 4 ergonomics of human-system interaction. Directly by the International Organization for Standardization, 1983. URL http://www.iso.org/iso/home/standards_development/list_of_iso_technical_committees/iso_technical_committee.htm?commid=53372.
- [26] International Organization for Standardization. Iso/tr 16982:2002 ergonomics of human-system interaction – usability methods supporting human-centred designs. Directly by the International Organization for Standardization, 2002. URL http://www.iso.org/iso/catalogue_detail?csnumber=31176.
- [27] International Organization for Standardization. Iso 9241-230: Human-centred design and evaluation methods. Directly by the International Organization for Standardization, 2009. URL <http://standardsproposals.bsigroup.com/home/getpdf/124>.

- [28] International Organization for Standardization. Iso 9241-210:2010 ergonomics of human-system interaction – part 210: Human-centred design for interactive systems. Directly by the International Organization for Standardization, 2010. URL http://www.iso.org/iso/iso_catalogue/catalogue_ics/catalogue_detail_ics.htm?csnumber=52075.
- [29] International Organization for Standardization ISO). Human centred design processes for interactive systems. *ISO 13407*, page 36, 1999.
- [30] T. Granollers. *MPIu+a. Una metodología que integra la ingeniería del software, la interacción persona-ordenador y la accesibilidad en el contexto de equipos de desarrollo multidisciplinares*. PhD thesis, 2004.
- [31] T. Granollers and J. P. F. Lorés. Modelo de proceso de la ingeniería de la usabilidad. integración de la ingeniería del software y la de la usabilidad. *Proceedings of the Workshop de investigación sobre nuevos paradigmas de interacción en entornos colaborativos aplicados a la gestión y difusión del Patrimonio cultural, COLINE'02*, 2002.
- [32] Lantz A. Gulliksen, J. and I. Boivie. User centered design. problems and possibilities. In *User centered design in practice. Problems and possibilities*, pages 315–433, 1999. doi: TRITA-NA-D9813,CID-40.
- [33] M. Hirose. *Human-computer Interaction: INTERACT '01*. International Federation for information Processing, 2001. ISBN 978-1-58603-188-6.
- [34] Conchuir E.O. Agerfalk P.J. Holmstrom, H. and B. Fitzgerald. Global software development challenges: A case study on temporal, geographical and socio-cultural distance. In *Global Software Engineering, 2006. ICGSE '06. International Conference on*, pages 3–11, Oct 2006. doi: 10.1109/ICGSE.2006.261210.
- [35] W. S. Humphrey. *TSP(SM) Leading a Development Team*. Pearson Education, 2005. ISBN 0-321-34962-8.
- [36] W. S. Humphrey. How mexico is doing it. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/news-at-sei/wattsnew.cfm>, Último acceso Noviembre 2015.
- [37] W. S. Humphrey and J. W. Over. *Introduction to the Team Software Process(SM)*. Addison-Wesley Professional, 1999. ISBN 0-201-47719-X.
- [38] Human Factors International. Customized ucd methodology. <http://www.humanfactors.com/services/UCDcustomization.asp>, Último acceso Diciembre 2013.
- [39] Booch G. Jacobson, I. and J. Rumbaugh. *El Proceso Unificado de Desarrollo de Software*. Addison Wesley, México, 2000. ISBN 84-7829-036-2.
- [40] M. Jain. *Delivering Successful Projects with TSP and Six Sigma - A practical Guide to Implementing Team Software Process*. CRC Press, 2008. ISBN 978-1-4200-6143-7.
- [41] J. M. Juran. *Quality and Income*. McGraw-Hill, 1999. ISBN 0-07-034003-X.
- [42] Verdín K. C. de la Torre B. A. T. Oktaba H. Fernández-y-Fernández C. A. Ríos B. L. F. Juárez-Ramírez, R. and F. A. Molina. Estado actual de la práctica de la ingeniería de software en México. In *Congreso Internacional de Investigación en Ingeniería de Software*,

pages 3–14, 2013. doi: 1310.6686.

- [43] J. Kirakowski. Using iso 13 407 as a guide to personal knowledge and competence. Technical report, University College Cork, Ireland, 2002.
- [44] B. Leus. Generic work process. <http://project.cmd.hro.nl/cmi/hci/toolkit/index2.php>, Último acceso Octubre 2013.
- [45] Dapozo G. N. Greiner C. L. Llaneza, M. and M. G. Estayno. Análisis comparativo de modelos de calidad orientado al desarrollo de software en pymes. In *XV Workshop de Investigadores en Ciencias de la Comunicación*, pages 601–605, 2013.
- [46] M. Maguire. Methods to support human-centred design. *Int. J. Hum.-Comput. Stud.*, 55(4), 2001. doi: 10.1006/ijhc.2001.0503.
- [47] Vredenburg K. Smith P.W. Mao, J. Y. and T. Carey. The state of user-centered design practice. *Communications of the ACM - The disappearing computer*, 48:105–109, 2005.
- [48] J. S. Martínez-López. Estrategias metodológicas y técnicas para la investigación social. <http://www.geiuma-oax.net/sam/estrategiasmetetytecnicas.pdf>, Último acceso Febrero 2016.
- [49] González M. Á. P. Hernández J. S. Mata, J. L. C. and V. P. G. Duéñez. Variables que influyen en el desarrollo de las competencias centrales, al requerir software en la empresa (variables that influence the core competencies development, by requiring software in the company). *Innovaciones de Negocios*, 9:41–55, 2012.
- [50] Wermelinger M. Ducasse S. Demeyer S. Hirschfeld R. Mens, T. and M. Jazayeri. Challenges in software evolution. In *Principles of Software Evolution, Eighth International Workshop on*, pages 13–22, Sept 2005. doi: 10.1109/IWPSE.2005.7.
- [51] A. F. Newell and P. Gregor. User sensitive inclusive design-in search of a new paradigm. *Proceeding. CUU '00 Proceedings on the 2000 conference on Universal Usability*, Univ. of Dundee, Dundee, Scotland:39–44, 2000.
- [52] Kasunic M. Nichols, W. R. and T.A. Chick. Tsp performance and capability evaluation (pace): Customer guide. Technical report, Carnegie Mellon University, 2013.
- [53] D. Noopur and J. Mullaney. The team software processsm (tsp) in practice: A summary of recent results. *TECHNICAL REPORT CMU/SEI-2003-TR-014 ESC-TR-2003-014*, 2004.
- [54] D. A. Norman and S. W. Draper. *User Centered System Design; New Perspectives on Human-Computer Interaction*. L. Erlbaum Associates Inc. Hillsdale, NJ, USA, 1986. ISBN 0898597811.
- [55] D. A. Norman and Nielsen Norman Group. Human-centered design considered harmful. *interactions - Ambient intelligence: exploring our living environment*, 12:14–19, 2005.
- [56] Institute of Electrical and Electronics Engineers. Ieee recommended practice for software acquisition (ieee std 1362-1998). Directly by the International Organization for Standardization, 1998. URL <http://standards.ieee.org/findstds/standard/1362-1998.html>.
- [57] The University of Texas. Current its projects. project management methodology. <http://>

- www.utexas.edu/its/projects/framework.php, Último acceso Enero 2013.
- [58] University of Wisconsin. Doit. project management advisor. <http://www.pma.doit.wisc.edu/index.html>, Último acceso Enero 2013.
- [59] Alquicira C. Su A. Palacios J. Pérez C. Oktaba, H. and F. López. Método de evaluación de procesos para la industria de software evalprosoft. Technical report, Secretaría de Economía - México, 2004.
- [60] C. Ortiz and E. Arredondo. Competitividad y factores de éxito en empresas desarrolladoras de software. *Enl@ce*, 11(3), 2015.
- [61] Olmos K. Fernández L. F. Parroquín, P. and V. González. Identificación de competencias para el diseño de un modelo educativo en ingeniería de software. *CULCyT*, 24, 2015.
- [62] Esponda S. Pasini A. C. Boracchia M. Swaels M. Pesado, P. and R. A. Bertone. Buenas prácticas para la mejora de procesos en el desarrollo de software y en procesos de gestión. In *XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación*, 2014.
- [63] Rogers Y. Preece, J. and H. Sharp. *Interaction Design: Beyond Human-Computer Interaction*. John Wiley - Sons, 2002. ISBN 0471492787.
- [64] R.S. Pressman. *Ingeniería del Software. Un enfoque práctico*. McGrawHill, Madrid, 1998. ISBN 9786071503145.
- [65] UsabilityNet project. Methods table. <http://www.usabilitynet.org/tools/methods.htm>, Último acceso Octubre 2013.
- [66] Prosoft. Base de conocimiento sobre prosoft 2.0. http://www.prosoft.economia.gob.mx/Imagenes/ImagenesMaster/Estudios%20Prosoft/GREF_12.pdf, 2012.
- [67] Carol Righi and J. James. *User-centered design stories: real-world UCD case studies*. Morgan Kaufmann, 2010.
- [68] R. Rojas-Soriano. *Investigación social teoría y praxis*. Plaza y Valdez, México, 1989. ISBN 9789688561300.
- [69] G. Roylan. Diseño centrado en el usuario. *Revista Q. ISSN/EISSN: 19092814*, 2, 2008.
- [70] S. E. R. Salamanca and J. J. B. Parra. Calidad del software: camino hacia una verdadera industria del software. *Escuela de Administración de Negocios*, 38:38–57, 2013.
- [71] W. Scacchi. Process models in software engineering. *Encyclopedia of Software Engineering, 2nd Edition*, 2001.
- [72] Sharma M. Srivastava S. Singh, J. and B. Bhusan. Tsp (team software process). *International Journal of Innovative Research and Development*, 2(5), 2013.
- [73] IEEE-Computer Society. *SWEBOK. Guide to the Software Engineering Body of Knowledge*. IEEE, 2004. ISBN 0-7695-2330-7.
- [74] I. Sommerville. *Ingeniería del software*. Editorial Pearson Educación, S.A., Madrid España, 2005. ISBN 8478290745.
- [75] B. V. Soto. Iniciativa nacional tsp/psp. <http://sg.com.mx/content/view/647>, Último acceso Noviembre 2015.

- [76] J. Spool. Are there any other design methodologies beside user-centered design? <http://www.quora.com/Design/Are-there-any-other-design-methodologies-beside-user-centered-design>, Último acceso Octubre 2013.
- [77] B. S. Susser. How to effectively manage it project risks. *Journal Of Management & Business Research* 2, 2:41–67, 2012.
- [78] S. U. Team. Standard cmmi appraisal method for process improvement (scampi) a, version 1.3: Method definition document. Technical report, Carnegie Mellon University, 03 2011.
- [79] Carnegie Mellon University. Cmmi. capability maturity model integration. <http://www.sei.cmu.edu/cmmi/>, Último acceso Febrero 2014.
- [80] Software Engineering Institute | Carnegie Mellon University. Team software process. <http://www.sei.cmu.edu/tsp/tools/tspi/>, Último acceso Abril 2013.
- [81] Software Engineering Institute | Carnegie Mellon University. Team software process. <https://www.sei.cmu.edu/tsp/>, Último acceso Febrero 2014.
- [82] UsabilityNet. System usability scale (sus). <http://www.usability.gov/how-to-and-tools/resources/templates/system-usability-scale-sus.html>, Último acceso Febrero 2016.
- [83] Usabilla. Why user-centered design is more efficient than waterfall development methodology (part 2 of 2). <http://blog.usabilla.com/why-user-centered-design-is-more-efficient-than-waterfall-development-methodology-part-2-of-2/>, Último acceso Diciembre 2013.
- [84] Userfocus. User centred design. <http://www.userfocus.co.uk/consultancy/ucd.html>, Último acceso Octubre 2013.
- [85] S. H. Watts. The team software processsm (tsp). *TECHNICAL REPORT CMU/SEI-2000-TR-023 ESC-TR-2000-023*, 2000.
- [86] T. Weevers. Ucdtoolbox project. <http://ucdtoolbox.com/index.html>, Último acceso Enero 2016.

Anexo A

Materiales de la Investigación de Campo

Encuesta realizada a las empresas

Investigación de las experiencias, métodos y técnicas de Diseño Centrado en el usuario

Objetivos

Reunir experiencias, estrategias y buenas prácticas de las empresas en el desarrollo de software y establecer las bases de un marco de evidencias formal centrado en la perspectiva del usuario.

Dirigido a:

Gerentes/Directores de proyectos

Instrucciones

Conteste brevemente las siguientes preguntas (las preguntas marcadas con * son obligatorias)

Cuestionario

1. Denominación social de la empresa (opcional)
2. Numero de desarrolladores de software actuales en la empresa
 - a) 1-10 desarrolladores
 - b) 11-20 desarrolladores
 - c) Más de 20 desarrolladores

3. Número aproximado de proyectos anuales de la empresa*
4. Definiendo 3 tipos de proyectos: Pequeños (1-6 meses), Medianos (7-60 meses) y Grandes (mayor a 60 meses)
 - a) En el tiempo que ha estado laborando en la empresa, ¿Cuál ha sido el porcentaje de los siguientes tipos de proyectos realizados? *
 Pequeños
 Medianos
 Grandes
 - b) En el último año, ¿Cuál ha sido el porcentaje de los siguientes tipos de proyectos realizados? *
 Pequeños
 Medianos
 Grandes
5. ¿Por cuánto tiempo ha estado dirigiendo proyectos en la empresa? *
 - a) Menor a 6 meses
 - b) 6 meses - 1 año
 - c) Mayor a 1 año
6. En su carrera profesional ¿Cuánto tiempo tiene de experiencia dirigiendo proyectos de software? *
 - a) Menor a 6 meses
 - b) 6 meses - 1 año
 - c) 1 año - 5 años
 - d) Mayor a 5 años
7. De la siguiente lista, marque el o los roles que ha desempeñado en el desarrollo de proyectos de software *
 Líder de equipo
 Administrador de desarrollo
 Administrador de planeación
 Administrador de calidad
 Administrador de configuraciones
8. ¿Qué metodología o marco de trabajo utilizan para la administración de sus proyectos? *
 PRINCE2
 PMBOK
 SDLC
 TSP
 SCRUM

- ___ Otra (especifique)
9. De la siguiente lista de roles, marque aquellos que participan en el desarrollo de sus proyectos de software *
- ___ Líder de equipo
- ___ Administrador de desarrollo
- ___ Administrador de planeación
- ___ Administrador de calidad
- ___ Administrador de configuraciones
- ___ Analista de sistemas
- ___ Responsable de marketing
- ___ Diseñador de la interfaz de usuario
- ___ Experto en factores humanos y ergonomía
- ___ Autor de documentos técnicos
10. En el desarrollo de proyectos de software en la empresa, ¿Cuál es la estrategia de entregas al cliente que utilizan? *
- a) Avances semanales
- b) Avances Mensuales
- c) Una sola entrega al finalizar el proyecto
- d) Otro (especifique)
11. Desde su punto de vista, enumere los siguientes elementos por orden de importancia *
- ___ Interfaz
- ___ Entorno del proyecto
- ___ Usuario
- ___ Funcionalidades
12. De los siguientes participantes, ¿Quién(es) le proporciona información acerca de los requerimientos del sistema?*
- ___ Usuario final (%)
- ___ Cliente (%)
13. En el desarrollo de proyectos de software, ¿Con que frecuencia realizan acercamientos generales con el cliente? *
- a) Diario
- b) Semanal
- c) Mensual
- d) Solo durante la fase de requerimientos
- e) Otro (especifique)
14. En el desarrollo de proyectos de software, ¿Con que frecuencia realizan acercamientos

generales con el cliente? *

- a) Diario
- b) Semanal
- c) Mensual
- d) Solo durante la fase de requerimientos
- e) Otro (especifique) _____

15. Considerando la pregunta anterior, ¿Cuál es el motivo por el cual realizan acercamientos con el cliente? *

- _____ Requerimientos (%)
- _____ Prototipos (%)
- _____ Entregas (%)
- _____ Evaluaciones (%)

16. ¿A través de que medio mantienen comunicación con su cliente? *

- _____ Juntas presenciales (%)
- _____ Conferencias telefónicas (%)
- _____ Videoconferencias (%)
- _____ Correo electrónico (%)
- _____ Chat (%)

17. ¿Cuáles de las siguientes herramientas utilizan para el diseño de interfaces graficas de usuario en el desarrollo de sus proyectos?

- _____ Storyboard
- _____ Sketching
- _____ Mago de Oz
- _____ Guiados
- _____ Interfaces en papel
- _____ Prototipos de alta calidad /alta fidelidad

18. Especifique el porcentaje de documentación que se genera para cada una de las siguientes etapas *

- _____ Planeación (%)
- _____ Requerimientos (%)
- _____ Diseño (%)
- _____ Implementación (%)
- _____ Pruebas (%)
- _____ Post-lanzamiento (%)

19. Dentro de la documentación de los proyectos, ¿utilizan alguno para documentar las lecciones aprendidas? *

- a) Sí
 - b) No
20. Con qué frecuencia utilizan las lecciones aprendidas de proyectos pasados en nuevos desarrollos *
- a) Nunca
 - b) Algunas veces
 - c) Siempre
21. De la siguiente lista, ¿Qué técnicas y/o actividades utilizan para evaluar de forma general su producto de software?
- ___ Pruebas de caja negra
 - ___ Pruebas de caja blanca
 - ___ Pruebas de integración
 - ___ Pruebas de unidad
 - ___ Pruebas de usabilidad
22. ¿A cuál de estas opiniones externas recurren para mejorar la calidad de productos desarrollados? *
- ___ Evaluadores expertos
 - ___ Colegas
 - ___ Empresas consultoras
 - ___ Cliente
23. ¿Qué estrategia utiliza para dar seguimiento al funcionamiento de los sistemas desarrollados? *
- ___ Visitas periódicas
 - ___ Contratos de soporte y mantenimiento
 - ___ Pólizas de garantía
 - ___ Encuestas de satisfacción
 - ___ Encuestas telefónicas
 - ___ Encuestas online
24. En una escala del 0-10, ¿Qué tan satisfechos considera que se sienten sus clientes con los productos desarrollados? (10 excelente, 0 insatisfecho) *
25. De la siguiente lista de actividades, marque aquellas que utiliza a lo largo del desarrollo de un proyecto de software
- a) Planeación
 - ___ Reuniones con el equipo de desarrollo
 - ___ Análisis del contexto
 - ___ Análisis de la competencia

- Otra (especifique)
- b) Requerimientos*
 - Encuestas de usuarios
 - Entrevista Análisis contextual
 - Observación de usuario
 - Grupos focales
 - Lluvia de ideas
 - Evaluación de los sistemas existentes
 - Card sorting
 - Diagramas de afinidad
 - Escenarios de uso
 - Análisis de tareas
 - Reunión de refinamiento
 - Otra (especifique)
- c) Diseño*
 - Diseño de Guidelines
 - Prototipo en papel
 - Evaluación heurística
 - Diseño paralelo
 - Storyboard
 - Evaluación de prototipos
 - Mago de Oz
 - Diseño de patrones de interfaz
 - Otra (especifique)
- d) Implementación*
 - Guías de estilo
 - Prototipo rápido
 - Otra (especifique)
- e) Pruebas*
 - Evaluación diagnóstica
 - Pruebas de rendimiento
 - Evaluación subjetiva
 - Evaluación heurística
 - Técnica de incidencia crítica
 - Otra (especifique)
- f) Post-lanzamiento*

- _____ Encuestas de usuario
- _____ Evaluación remota
- _____ Otra (especifique)

26. ¿Está familiarizado con la perspectiva de diseño centrado en el usuario (User Centered Design)? *

- a) Si la conozco pero no la uso
 - 1) Si la conozco y la uso
 - 2) No la conozco

¡Muchas Gracias!

Anexo B

Marco de evidencias UCD. Documento de inicio y seguimiento

MUCDTSP001

Octubre, 2014

**Documento de Inicio y Seguimiento de Proyecto:
Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el
Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process**

Presentación

Hoy en día, el conocimiento de los usuarios y sus necesidades es una cuestión fundamental en el desarrollo de productos o sistemas. Desarrollar sistemas que cumplan satisfactoriamente las necesidades de las personas no es una tarea fácil. En este proyecto, el uso del Diseño Centrado en el Usuario y el Marco de Evidencias asociado nos permitirá hacer frente no solo a esta situación, sino también a generar evidencias del proceso que conduzcan a productos útiles, fáciles de utilizar y de alto valor de usabilidad.

Antes de iniciar formalmente el proyecto “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process*”, presentamos en este documento: los términos generales de participación y una evaluación preliminar con el objetivo de construir un perfil de la empresa participante.

Contamos con que como empresa descubrirá por si misma los beneficios que pueda aportar este proyecto y le agradecemos su participación.



I.C. Hermenegildo Fernández Santos
Maestría en Medios Interactivos

Universidad Tecnológica de la Mixteca, Octubre 2014

Términos generales del proyecto

1. Generalidades

Usted ha sido invitado a participar en el proyecto “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process (MEUCD-TSP)*”. MEUCD-TSP es una especificación que define el proceso de planeación, desarrollo y seguimiento de evidencias UCD en un proyecto de desarrollo de software gestionado a través del marco de trabajo Team Software Process.

MEUCD-TSP ha sido construido bajo una perspectiva de empresas mexicanas de desarrollo de software de tamaño Pyme y es un complemento de la norma internacional ISO 9241-210: *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*.

A lo largo de este proyecto, usted aprenderá a integrar la perspectiva de Diseño Centrado en el Usuario en sus proyectos, aplicar métodos específicos de la industria, gestionar evidencias y demostrar la aplicación de la perspectiva UCD.

2. Derechos del interesado

Si forma parte de las empresas que han decidido participar en este proyecto, entendemos que su participación es voluntaria. Le informamos que usted tiene el derecho de retirar su consentimiento o suspender su participación en cualquier momento sin sanción alguna. Sus datos personales no serán publicados en el estudio, ni divulgados por escrito con fines económicos, todo se mantendrá de forma anónima.

3. Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta, duda o queja sobre este proyecto, puede enviar sus inquietudes a las siguientes direcciones de correo electrónico: hermenegildo@mixteco.utm.mx, moises@mixteco.utm.mx, lluviamorales@mixteco.utm.mx

4. Confirmación

A través de este medio, usted como empresa da su consentimiento para participar en este proyecto y compartir los resultados obtenidos con los organizadores:

Fecha:

Firma del Director General de la empresa participante

Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process. **Evaluación Preliminar**

Objetivos

Reunir información de las empresas participantes antes de aplicar el **Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario** en proyectos del ámbito comercial.

Dirigido a

Gerente/Director de proyectos

Instrucciones

Conteste brevemente las siguientes preguntas (las preguntas marcadas con * son obligatorias)

Cuestionario

Nombre completo:

Sección I: Generalidades

1. Nombre o Denominación Social de la empresa*:
2. Giro de la empresa:
3. Años de experiencia en el mercado *:
4. Número de desarrolladores de software actuales en la empresa*:
 - a) 1-10 desarrolladores
 - b) 11-20 desarrolladores
 - c) Más de 20 desarrolladores

Sección II: Experiencia previa

1. Elabore una lista de las metodologías utilizadas para la gestión de sus proyectos en la empresa:
2. Número de años/meses de experiencia aplicando Team Software Process*:
3. Número de desarrolladores de software certificados en PSP*:
4. Número aproximado de proyectos anuales de la empresa desarrollados bajo el marco Team Software Process*:
5. ¿Está familiarizado con la perspectiva de Diseño Centrado en el Usuario? *
 - a) Si la conozco, pero no la uso

- b) Si la conozco y la uso
 - c) No la conozco
6. En caso de conocer y utilizar Diseño Centrado en el Usuario, ¿Cuántos proyectos aproximadamente ha desarrollado bajo esta perspectiva?*
 7. De la siguiente lista de métodos/técnicas, marque aquellas que la empresa ha utilizado en el desarrollo de sus productos*:
 - _____ Planeación y Ámbito de Usabilidad
 - _____ Análisis del contexto de uso
 - _____ Análisis de tareas
 - _____ Escenarios de Uso
 - _____ Prototipos en software
 - _____ Evaluación de incidentes críticos

Sección III: Relaciones con el cliente

1. Desde su punto de vista, enumere del 1-3 los siguientes elementos por orden de importancia*:
 - a) Satisfacción del usuario:
 - b) Satisfacción de requerimientos funcionales:
 - c) Interfaz del sistema:
2. En una escala del 0-10, ¿Qué tan satisfechos considera que se sienten sus clientes con los productos desarrollados y por qué?*(10 excelente, 0 insatisfecho)
3. En el desarrollo de proyectos de software, ¿Con qué frecuencia realiza acercamientos generales con el cliente?*
 - a) Diario
 - b) Semanal
 - c) Mensual
 - d) Solo durante la fase de requerimientos
 - e) Otro (especifique)
4. Con respecto a la pregunta anterior, ¿Cuál es el motivo de los acercamientos con su cliente?
5. ¿A través de que medio mantienen comunicación con su cliente? *
 - _____ Juntas presenciales (%)
 - _____ Conferencias telefónicas (%)
 - _____ Videoconferencias (%)
 - _____ Correo electrónico (%)
 - _____ Chat (%)

6. De los siguientes participantes, ¿Quién(es) le proporciona información acerca de los requerimientos de los sistemas a desarrollar?*
- ___ Usuario final (%)
- ___ Cliente (%)
7. En el desarrollo de proyectos de software en la empresa, ¿Cuál es la estrategia de entregas al cliente que utilizan? *
- a) Avances semanales
- b) Avances Mensuales
- c) Una sola entrega al finalizar el proyecto
- d) Otro (especifique)
8. De la siguiente lista de métodos, marque aquellos que la empresa utiliza o ha utilizado para la evaluación de sus productos *:
- ___ Pruebas de caja negra
- ___ Pruebas de caja blanca
- ___ Pruebas de integración
- ___ Pruebas de unidad
- ___ Pruebas de usabilidad
- ___ Otra (especifique):
9. ¿Qué estrategia utiliza para dar seguimiento al funcionamiento de los sistemas desarrollados?
- * ___ Visitas periódicas
- ___ Contratos de soporte y mantenimiento
- ___ Pólizas de garantía
- ___ Encuestas de satisfacción
- ___ Encuestas telefónicas
- ___ Encuestas online

Sección IV: Proyecto participante y perfiles de los integrantes

1. Nombre del proyecto en el cual desea integrar el “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process (MEUCD-TSP)*”*.
2. ¿Cuál es el tiempo aproximado de desarrollo del proyecto?*
3. Describa brevemente en que consiste el proyecto*:
4. En el proyecto candidato ¿Aplicará el Marco de evidencias UCD-TSP de forma parcial o total?*
- ___ Parcial
- ___ Total

5. Describa a continuación, la lista de recursos más importantes que participarán en el proyecto*:

Tabla B.1: *Participantes del proyecto*

Núm.	Nombre del participante	Perfil profesional	Rol en el proyecto

Anexo C

Marco de evidencias UCD. Especificación completa

Primera Edición

Octubre, 2014

Marco de Evidencias de Diseño Centrado en
el Usuario, Aplicado al Modelo Team
Software Process

Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process

El presente documento define, un proceso consistente para la planeación, desarrollo y seguimiento de evidencias en un proyecto de software desde la perspectiva del **Diseño Centrado en el Usuario**. Las evidencias de este proceso, se han integrado en las etapas del marco de trabajo **Team Software Process**. Denominamos a este proyecto: “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process*”.

Las correspondientes referencias bibliográficas relativas a este documento, pueden obtenerse de las siguientes especificaciones oficiales:

Human-centred design processes for interactive systems (ISO 13407:1999)
Ergonomics of human-system interaction- Part 210: Human-centred design for interactive systems (ISO 9241-210:210)
Ergonomics of human-system interaction – Usability methods supporting human-centred design (ISO/TR 16982:2002)
Team Software Process (TSP). Software Engineering Institute Carnegie Mellon University

Antecedentes

El Diseño Centrado en el Usuario es un enfoque para el desarrollo de sistemas interactivos que tiene como objetivo construir sistemas usables y útiles. La primera versión oficial de esta especificación fue presentada en el año 1999 (ISO 13407); y con el paso del tiempo, ha demostrado ser uno de los enfoques más útiles en el desarrollo de proyectos centrados en las necesidades de las personas.

En el año 2010, la norma internacional ISO 13407 que expresaba la perspectiva, fue remplazada por ISO 9241-210:210. Con este reemplazo, diversos requerimientos de uso y oportunidades de mejora fueron reveladas.

La creación de un marco de evidencias del Diseño Centrado en el Usuario representa la contribución al ISO 9241-210: 210; y para generar un mayor impacto en un contexto específico, hemos integrado este marco de evidencias en el marco de trabajo Team Software Process.

Con el marco de evidencias de Diseño Centrado en el Usuario integrado en Team Software Process, nuestro objetivo principal es establecer los medios (métodos, técnicas, procedimientos, reglas, métricas y documentos) a través de los cuales se evidencie la aplicación, mejora y aprendizaje de la visión centrada en el usuario en el desarrollo de productos de software.

Contenido

- Antecedentes.
- Introducción.
- 1. Objeto y Campo de aplicación.
- 2. Términos y Definiciones.
- 3. Actividades del Diseño Centrado en el Usuario.
- 4. Marco de Trabajo Team Software Process.
- 5. Visión Preliminar y Etapas del Marco de Evidencias UCD.
- 6. Integración del Marco de Evidencias UCD con TSP.
- 7. Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process.

I. Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario.

Método: Planeación y ámbito de la usabilidad.

- a) Descripción General.
- b) Objetivos.
- c) Actores involucrados (recomendaciones).
- d) Requisitos específicos.

- e) Descripción detallada de las actividades del método.
- f) Evaluación de realización del método.
- g) Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software.
- h) Reportes generales y evidencias documentales.

II. Entender y especificar el contexto de uso.

Método 1: Análisis del contexto de uso.

- a) Descripción General.
- b) Objetivos.
- c) Actores Involucrados (recomendaciones).
- d) Requisitos específicos.
- e) Descripción detallada de las actividades del método.
- f) Evaluación de realización del método.
- g) Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software.
- h) Reportes generales y evidencias documentales.

Método 2: Análisis de tareas.

- a) Descripción General.
- b) Objetivos.
- c) Actores Involucrados (recomendaciones).
- d) Requisitos específicos.
- e) Descripción detallada de las actividades del método.
- f) Evaluación de realización del método.
- g) Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software.
- h) Reportes generales y evidencias documentales.

III. Especificar los requerimientos de usuario.

Método: Escenarios de uso.

- a) Descripción General.
- b) Objetivos.
- c) Actores Involucrados (recomendaciones).
- d) Requisitos específicos.
- e) Descripción detallada de las actividades del método.
- f) Evaluación de realización del método.
- g) Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software.
- h) Reportes generales y evidencias documentales.

IV. Producir soluciones de diseño.

Método: Prototipos en software.

- a) Descripción General.
- b) Objetivos.
- c) Actores Involucrados (recomendaciones).
- d) Requisitos específicos.
- e) Descripción detallada de las actividades del método.
- f) Evaluación de realización del método.
- g) Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software.
- h) Reportes generales y evidencias documentales.

V. Evaluar las soluciones de diseño.

Método: Evaluación de incidentes críticos.

- a) Descripción General.
- b) Objetivos.
- c) Actores Involucrados (recomendaciones).
- d) Requisitos específicos.
- e) Descripción detallada de las actividades del método.
- f) Evaluación de realización del método.
- g) Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software.
- h) Reportes generales y evidencias documentales.

VI Anexos.

- a) Reportes generales y evidencias documentales.

1. Introducción

El Diseño Centrado en el Usuario al igual que los procesos de desarrollo de software, es un enfoque colaborativo complejo en el cual los involucrados realizan diversas actividades y aportan perspectivas particulares para la construcción de un sistema o producto. La construcción de sistemas utilizando esta perspectiva permite obtener sistemas usables y útiles.

Por lo general, los sistemas usables y útiles tienden a ser más exitosos técnica y comercialmente.

Diseñar un producto exitoso no es una tarea fácil, por esta razón es importante registrar las tareas, procedimientos y decisiones tomadas. En el desarrollo de software, la documentación de los procesos es una actividad común, mientras que en el Diseño Centrado en el Usuario evidenciar las actividades y decisiones es una cuestión que ha sido establecida como requisito obligatorio recientemente (2010).

El marco de evidencias que presentamos en este documento tiene por objeto no solo generar las evidencias de la aplicación del Diseño Centrado en el Usuario en los proyectos guiados por el marco Team Software Process, sino también, ayudar a los responsables del diseño de sistemas en la planeación, desarrollo y seguimiento de las actividades de diseño centradas en el usuario.

2. Objeto y Campo de aplicación

Este documento proporciona una guía para la generación de evidencias y la aplicación de las actividades del Diseño Centrado en el Usuario durante toda la vida útil de los sistemas interactivos. Los usuarios principales de esta especificación son los directores de proyectos.

La estructura fundamental de este marco de evidencias está basada en las 5 actividades fundamentales del Diseño Centrado en el Usuario: Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario, Entender y especificar el contexto de uso, Especificar los requerimientos de usuario, Producir soluciones de diseño y Evaluar las soluciones de diseño. Un mayor detalle de estas actividades y otros principios pueden encontrarse en la norma oficial ISO 9241-210:210.

Es importante aclarar, que la especificación del marco de evidencias, debe entenderse como un complemento a los enfoques y métodos de desarrollo de software. Recomendamos que aquellas empresas sin experiencia práctica en Diseño Centrado en el Usuario utilicen este documento puntualmente. En el caso de contar con experiencia práctica utilice este documento como guía en conjunto con la norma oficial y defina su propia documentación de evidencias si así lo decide.

3. Términos y Definiciones

Para lograr una mejor comprensión de los factores fundamentales del marco de evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, recomendamos revisar los siguientes términos y definiciones:

1. **Diseño Centrado en el Usuario** (*User Centered Design, UCD*): Es un enfoque para el desarrollo de sistemas interactivos que tiene como objetivo construir sistemas usables y útiles. El desarrollo de proyectos utilizando esta perspectiva se enfoca en factores fundamentales: usuarios, necesidades y requerimientos.
2. **Sistema Interactivo**: Combinación de componentes de equipo y programas, que reciben o suministran datos procedentes o destinados a un usuario humano, con objeto de ayudarlo a cumplir una tarea.
3. **Usuario**: Es la persona que interactúa con el producto.
4. **Necesidad**: Es un requisito que el usuario considera que resolverá un problema experimentado.
5. **Requerimiento**: Un requerimiento especifica lo que el usuario quiere o desea de un sistema, esta situación ofrece siempre una ventaja de negocios.
6. **Prototipo**: Representación de una parte o de todo un producto o sistema que, aún con ciertas limitantes puede ser utilizado para una evaluación.
7. **Satisfacción**: Ausencia de incomodidad, y existencia de actitudes positivas hacia la utilización de un producto.
8. **Marco de trabajo**: un marco de trabajo en la administración de proyectos describe un proceso consistente y un conjunto de documentos (plantillas) diseñados para la planeación, ejecución y seguimiento de proyectos.
9. **Marco de evidencias**: Un marco de evidencias en el Diseño Centrado en el Usuario describe un proceso consistente para la planeación, desarrollo y seguimiento de evidencias en un proyecto.

4. Actividades del Diseño Centrado en el Usuario

De acuerdo a la especificación formal ISO 9241-210:210, existen cuatro actividades fundamentales y una actividad de planeación que constituyen el proceso del Diseño Centrado en el Usuario:

1. Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario,
2. Entender y especificar el contexto de uso,
3. Especificar los requerimientos de usuario,
4. Producir soluciones de diseño para alcanzar los requerimientos de usuario,
5. Evaluar las soluciones de diseño contra los requerimientos.

Es importante que se familiarice con estas actividades, debido a que el marco de evidencias descrito en este documento está basado en estas acciones.

5. Marco de Trabajo Team Software Process

De la misma forma en que las actividades de Diseño Centrado en el Usuario ocupan un lugar clave en el marco de evidencias UCD, Team Software Process constituye el objeto de aplicación del marco de evidencias.

Team Software Process es un marco de trabajo integrado, industrial y de gran escala que guía a los equipos de desarrollo en la producción de sistemas de software de calidad. Las etapas definidas para esta perspectiva son las siguientes:

1. Lanzamiento,
2. Estrategia,
3. Planeación,
4. Requerimientos,
5. Diseño,
6. Implementación,
7. Pruebas,
8. Postmortem.

Como podrá imaginarse, uno de los requisitos fundamentales para comprender y aplicar el marco de evidencias UCD en proyectos de software es conocer los principios básicos de TSP. En este documento haremos referencia constante a dos aspectos fundamentales: etapas TSP y los roles de equipo.

Los roles de equipo definidos en el marco de trabajo TSP son los siguientes:

- Líder del equipo,
- Administrador de desarrollo,
- Administrador de planeación,
- Administrador de calidad,
- Administrador de configuración/soporte.

6. Visión Preliminar y Etapas del Marco de Evidencias UCD

Con el objetivo de generar una visión global, las siguientes descripciones detallan el concepto de marco de evidencias UCD:

- Un marco de evidencias define un proceso UCD basado en el estándar internacional ISO 9241-210: 210.

- Especifica métodos particulares y técnicas para el desarrollo de cada una de las actividades del proceso.
- Cada técnica contiene la definición de objetivos, actividades, reglas, métricas y una evidencia.
- La aplicación de la técnica resulta en una evidencia documental del proceso, hallazgos importantes, y valor cuantitativo que expresa el porcentaje alcanzado de la técnica considerando los objetivos.

En este contexto, las etapas del marco de evidencias UCD son las siguientes:

1. Planeación del Diseño Centrado en el Usuario,
2. Entender y especificar el contexto de uso,
3. Especificar los requerimientos de usuario,
4. Producir Soluciones de Diseño,
5. Evaluación del diseño.

7. Integración del Marco de Evidencias UCD con TSP

En un proyecto de desarrollo de software guiado por TSP, es importante que las etapas del marco de evidencias sean llevadas a cabo en el momento indicado por la siguiente tabla:

Tabla C.1: Definición de la aplicación del marco de evidencias UCD con referencia en TSP.

Etapa del marco de evidencias UCD	Etapa TSP
<i>Planeación del Diseño Centrado en el Usuario</i>	Preparación del lanzamiento
<i>Entender y especificar el contexto de uso</i>	Requerimientos
<i>Especificar los requerimientos de usuario</i>	Requerimientos
<i>Producir Soluciones de Diseño</i>	Diseño
<i>Evaluación del diseño</i>	Diseño y pruebas

Con respecto a las asignaciones, la siguiente tabla ilustra la participación de los recursos en el marco de evidencias:

Tabla C.2: Asignación de recursos en el marco de evidencias UCD/TSP.

Etapa del marco de evidencias UCD	Recursos humanos asignados
Planeación del Diseño Centrado en el Usuario	Cliente que contrata el servicio, usuarios representativos del sistema a desarrollar y Administrador del proyecto.
Entender y especificar el contexto de uso	<p>Perfil 1: Usuarios representativos del sistema a desarrollar, Responsable del área técnica del cliente, Diseñador, Administrador de calidad (TSP), Administrador de desarrollo (TSP) y Líder de equipo (TSP).</p> <p>Perfil 2: Usuarios representativos del sistema a desarrollar y Líder de equipo (TSP).</p>
Especificar los requerimientos de usuario	Usuarios representativos del sistema a desarrollar, Persona que tenga conocimiento de los usuarios del sistema y su contexto (empresa que desarrollará el sistema) y Administrador de desarrollo (TSP).
Producir Soluciones de Diseño	Usuarios representativos del sistema a desarrollar, Administrador de desarrollo (TSP), Equipo de diseño.
Evaluación del diseño	Usuarios representativos del sistema, Administrador de configuraciones (TSP), Administrador de desarrollo (TSP) y Administrador del proyecto.

8. Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process

I. Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario

En el Diseño Centrado en el Usuario, la planeación es la actividad fundamental en la cual se define la estrategia de gestión e integración de la perspectiva UCD en el ciclo de desarrollo de un producto.

De acuerdo a la especificación ISO 9241-210:210, una planeación efectiva en el contexto centrado en el usuario debe incluir:

- Especificación apropiada de los métodos y recursos disponibles para realizar las actividades UCD.
- Definición de los procedimientos de integración de actividades UCD con el desarrollo del sistema.
- Asignación de las responsabilidades del equipo de trabajo y de la organización.
- Desarrollar procedimientos efectivos para establecer retroalimentación y comunicación durante el desarrollo de las actividades del Diseño Centrado en el Usuario.

En el marco de evidencias UCD/TSP, la Planeación del Proceso de Diseño Centrado en el Usuario deberá realizarse a través del método **Planeación y ámbito de la usabilidad**.

Método: Planeación y ámbito de la usabilidad

A. Descripción General

Planeación y ámbito de usabilidad, es un método que permite descubrir los diversos factores que impactan en el desarrollo de un producto. Dentro de estos factores se encuentran: objetivos organizacionales, recursos requeridos, requerimientos iniciales del cliente, responsabilidades, entre otros.

Algunos de los beneficios que le aporta este método al desarrollo de su producto, son los siguientes:

- Asegura que el trabajo de usabilidad se realiza de forma coordinada y no de forma fragmentada.
- Ofrece una visión clara de las actividades realizadas y los objetivos deseados.
- Establece prioridades y facilita la asignación eficiente de recursos.

B. Objetivos

Nuestro objetivo fundamental en el marco de evidencias para esta etapa consiste en generar una visión clara de los objetivos organizacionales del cliente y exponer los recursos y responsabilidades necesarias para alcanzarlos.

C. Actores involucrados (recomendados)

Durante la aplicación de la Planeación y ámbito de la usabilidad, recomendamos en caso de que existan en la empresa que solicita el desarrollo del sistema y en su empresa, involucrar a los siguientes actores:

Empresa que solicita/contrató el desarrollo del sistema

- Director de la Empresa/ Representante de la empresa,
- Usuarios representativos del sistema a desarrollarse,
- Responsable de las relaciones con el cliente,

Empresa que desarrollará el sistema

- Administrador del proyecto,
- Equipo de desarrollo candidato.

D. Requisitos específicos

- **Recursos humanos:** Para las diversas actividades en este método, resulta indispensable la participación de los siguientes recursos humanos: Representante de la empresa que solicita el desarrollo del sistema, 2 usuarios representativos del sistema a desarrollar y Administrador del proyecto.
- **Tiempo:** El proceso de Planeación y ámbito de la usabilidad puede requerir de 1 a 2 días.

E. Descripción detallada de las actividades del método

La estrategia fundamental que utilizaremos para desarrollar el método de **Planeación y ámbito de la usabilidad** consiste en reunir a los principales involucrados del proyecto con el objetivo de crear una visión común de como las actividades UCD pueden apoyar los objetivos del proyecto.

En esta reunión deben exponerse y enlazarse los objetivos generales del proyecto con los objetivos particulares del cliente. Además de discutir factores relacionados al uso del sistema e identificar prioridades.

El proceso detallado para la realización de este método es el siguiente:

Observaciones preliminares:

- El actor responsable de guiar el desarrollo del método es: Administrador del proyecto.
- La sesión puede ser grabada en audio o video para su posterior revisión o transcripción.

1. Generar una visión global del producto (15 puntos)

- Especifique una descripción inicial del producto a desarrollar (solo si es posible) ¹.
- Genere una descripción de la audiencia objetivo del producto a desarrollar (solo si es posible).
- Defina una lista de objetivos de su cliente en relación al producto a desarrollar (solo si es posible).

2. Elija a los participantes adecuados (10 puntos)

Para asegurar que la información obtenida a lo largo de la reunión está respaldada por el representante del negocio es requisito la presencia de los siguientes participantes:

- Representante de la empresa que contrató/solicita el desarrollo del producto,
- Dos usuarios representativos del sistema a desarrollarse.

3. Elaborar una agenda de trabajo (5 puntos)

Antes de llevar a cabo la reunión con el cliente, es importante que elabore una lista de tareas y responsables.

- Reúna al equipo de la empresa desarrolladora del producto, previo a la reunión con el cliente.
- Informe a los invitados la visión global del producto.
- Elabore y discuta una lista de actividades para conducir la reunión. e.g. presentación de los participantes, desarrollo, receso y sesión de preguntas.
- Informe a los involucrados que la sesión con el cliente será dirigida por el Administrador del proyecto.

4. Desarrollo de la reunión (60 puntos)

- Informe a los invitados e involucrados el motivo de la sesión.
- A lo largo del desarrollo de la reunión el equipo de trabajo debe identificar y exponer las siguientes cuestiones ²:
 - ¿Qué producto se está desarrollando? (5 puntos)
 - ¿Por qué se está desarrollando? ¿Cuáles son los objetivos del producto? ¿Cómo se determinará que el producto será exitoso? (10 puntos)
 - ¿Quiénes son los usuarios del sistema? ¿Por qué utilizarán el sistema? (10 puntos)
 - ¿Cuáles son las limitantes técnicas y del entorno? (5 puntos)
 - ¿Cuáles son las funcionalidades claves para apoyar las necesidades de los usuarios? (5 puntos)
 - ¿Cuáles son los escenarios principales y los motivos por los cuales el usuario

¹Los aspectos solicitados pueden obtenerse de acercamientos previos resultado de negociaciones o reuniones preliminares

²Cada puntuación por actividad/ámbito es absoluta y no puede fraccionarse

interactuará con el sistema? (10 puntos)

- ¿Qué tan importante es reducir la cantidad de errores? ¿Qué tan importante es la facilidad de uso y aprendizaje? (10 puntos)
- ¿Cómo obtendrán ayuda los usuarios al utilizar el sistema? (5 puntos)

5. Evaluación de la reunión (10 puntos)

- Al finalizar la reunión realice una revisión de las siguientes cuestiones:
 - ¿Se abordaron todos los puntos del proceso de reunión? En caso de no cumplirse ¿Cuál fue el motivo?
 - ¿Asistió la gente adecuada a la reunión? iii. ¿Se tomaron y aprobaron decisiones?
 - ¿Existe variación entre los objetivos iniciales del producto, audiencia y descripción del producto?
 - Genere un documento probatorio de la realización de la reunión - PL01 (ver Anexo C: Formato PL01: Histórico - Planeación y Ámbito de Usabilidad).
 - Genere el reporte de planeación y ámbito de usabilidad –PL02 (ver Anexo C: Formato PL02: Reporte general - Planeación y Ámbito de la Usabilidad) (10 puntos).

F. Evaluación de realización del método

Como podrá darse cuenta, en el apartado anterior un esquema de puntuación ha sido establecido. En su totalidad, usted debería reunir 100 puntos si desarrolla todas las actividades definidas.

Recomendamos en esta etapa obtener como mínimo 70 puntos; esta puntuación garantiza que al menos 40 puntos provienen de la actividad central del desarrollo de la reunión. En caso de que usted obtenga una puntuación inferior, la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario en el proyecto podría estar comprometida.

Un proyecto comprometido implica que los objetivos de la etapa no han sido alcanzados y los aspectos importantes son de carácter ambiguo, desconocido e incomprensible.

Con respecto a las puntuaciones, cada puntuación por actividad es absoluta y no puede fraccionarse; e.g. si usted realiza la actividad de forma completa le corresponde el total de la puntuación, por el contrario, si realiza solo un porcentaje de la indicación será igual a 0.

G. Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software

Si ha realizado una sesión de negociación con el cliente en etapas anteriores y conoce las respuestas a las diversas preguntas solicitadas en el método, puede omitir la realización de la reunión. Sin embargo, es obligatorio la elaboración de los reportes histórico y general (ver Anexo C : Formato PL01: Histórico - Planeación y Ámbito de Usabilidad y Formato PL02: Reporte general

- Planeación y *Ámbito de la Usabilidad*).

H. Reportes generales y evidencias documentales

Utilice el formato PL01 y PL02 como evidencias documentales para justificar la Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario. Es responsabilidad del equipo participante en este método elaborar la documentación solicitada.

I. Incidentes adicionales (*opcional*)

Si durante el proceso requiere dejar evidencia de algún acontecimiento o actividad no contemplada en el Marco de Evidencias, puede utilizar el formato complementario de situaciones imprevistas (ver Anexo C).

II. Entender y especificar el contexto de uso

Entender y especificar el contexto de uso es la segunda actividad fundamental del Diseño Centrado en el Usuario. En esta actividad, los objetivos deben centrarse en descubrir las condiciones sobre las cuales el sistema a construir será utilizado.

De acuerdo a la especificación ISO 9241-210:210, existen básicamente 3 condiciones que definen el contexto de uso de un sistema: los usuarios, sus tareas y el entorno. Por esta razón, una descripción adecuada del contexto de uso debe incluir:

- Descripción generalizada de los usuarios y otros grupos involucrados.
- Características de los usuarios o grupos de usuarios.
- Objetivos y tareas de los usuarios.
- Descripción del entorno del sistema.

En el marco de evidencias UCD/TSP, se proponen dos métodos que ayudan a especificar el contexto de uso de un sistema: **Análisis del contexto de uso** y **Análisis de tareas**. Decidir cuál de los métodos es el más adecuado dependerá directamente de las circunstancias del proyecto. Por ejemplo, si existe la disponibilidad y posibilidad de interactuar con los usuarios finales en su entorno de trabajo, recomendamos ampliamente el Análisis del contexto de uso; en caso contrario un Análisis de tareas es la elección adecuada.

Método 1: Análisis del contexto de uso

A. Descripción General

Análisis del contexto de uso, es uno de los métodos centrados en el usuario que nos ayuda a construir una visión general de los actores y elementos fundamentales de un sistema. A través de este método, se reúne información de los usuarios, experiencias, tareas, limitantes del entorno y los motivos por los cuales el sistema necesita ser construido.

Algunos beneficios particulares que pueden obtenerse como resultado de la aplicación de este método, son los siguientes:

- Asegurar que todos los factores relacionados al uso del sistema son identificados antes de iniciar el trabajo de diseño.
- Proporcionar las bases para diseñar pruebas de usabilidad futuras.

Objetivos

Nuestro objetivo fundamental en el marco de evidencias para esta etapa, consiste en reunir los elementos del sistema que permitan construir una descripción detallada de los usuarios, el contexto y el producto. Además de responder a los requerimientos de la segunda actividad fundamental

del Diseño Centrado en el Usuario.

C. Actores involucrados (recomendados)

Durante la aplicación del Análisis del contexto de uso, recomendamos en caso de que existan en la empresa que solicita el desarrollo del sistema y en su empresa, involucrar a los siguientes actores

Empresa que solicita/contrató el desarrollo del sistema

- Director de la Empresa/ Representante de la empresa,
- Usuarios representativos del sistema a desarrollarse,
- Responsable del área técnica del cliente o personal afín,

Empresa que desarrollará el sistema

- Desarrolladores,
- Diseñadores,
- Líder de equipo,
- Administrador de desarrollo,
- Administradores de calidad,
- Administradores de soporte,
- Profesional en factores humanos,
- Personal encargado de capacitar a los usuarios al liberar el sistema,
- Administrador del proyecto.

D. Requisitos específicos

- **Recursos humanos:** Para las diversas actividades en este método, resulta indispensable la participación de los siguientes recursos humanos: Usuarios representativos del sistema a desarrollar (3-7), Responsable del área técnica del cliente, Diseñador, Administrador de calidad (TSP), Administrador de desarrollo (TSP) y Líder de equipo (TSP).
- **Tiempo:** El proceso de Análisis del contexto de uso puede requerir de 2 a 4 días.

E. Descripción detallada de las actividades del método

La estrategia fundamental para llevar a cabo un Análisis del Contexto de Uso, consiste en reunir a aquellas personas interesadas en el desarrollo de un sistema y llevar a cabo una reunión de contexto. Se denomina reunión de contexto debido a que se discuten factores contextuales que ayudan a generar descripciones de las características del sistema futuro, usuarios, tareas y circunstancias de uso.

A continuación, se detalla el proceso que deberá seguir para llevar a cabo un Análisis de contexto

de uso:

Observaciones preliminares:

- Los actores responsables de guiar la sesión de contexto son: Líder de equipo (TSP) y el Administrador de desarrollo (TSP).
- La sesión puede ser grabada en audio o video para su posterior revisión o transcripción.

1. Antes de la reunión de contexto (25 puntos)

Elabore una lista de elementos del contexto (10 puntos)

- Convoque a todos los actores involucrados de la empresa que desarrollará el producto.
- Consulte la jerarquía de contexto disponible en el Formato CO01: Jerarquías del contexto C. En esta lista encontrará 3 categorías fundamentales: Usuarios, Tareas y Entorno.
- Para cada elemento del contexto de las diversas categorías, discuta con los participantes y decida si el elemento tiene un impacto en el sistema a construir; si es así, intégrele a una lista de elementos del contexto.
- Agrupe los elementos del contexto seleccionados considerando las 3 categorías fundamentales.

Defina un cuestionario de contexto a utilizar (10 puntos)

- Para cada uno de los elementos del contexto de la lista anterior, elabore una o más preguntas con los siguientes requisitos:
 - La pregunta debe estar escrita en tiempo presente.
 - La pregunta debe orientarse como si el producto existiera.
 - Ejemplo (tipos de usuarios): ¿Cuántas personas utilizan el sistema? ¿A qué departamento pertenecen? ¿Qué tipos considera que existen?

Asigne responsabilidades y seleccione a los participantes (5 puntos)

- Es recomendable que el equipo de trabajo que asista a la reunión este constituido por orden de prioridad por los siguientes recursos: Administrador de calidad, Administrador de desarrollo y Líder de equipo.
- Es recomendable que el Administrador de desarrollo y el Líder de equipo sean quienes realicen las preguntas.
- El Líder de equipo deberá actuar como moderador.

2. Desarrollo de la reunión de contexto (40 puntos)

- Solicite al cliente las autorizaciones para grabar, fotografiar y tomar notas.
- Desarrolle la reunión utilizando el cuestionario de contexto.
- En caso de que alguno de los elementos de contexto asociados a las preguntas no haya sido revelado, defina la forma en que puede obtenerse esta información.
- Evite discusiones prolongadas o cuestiones sin importancia.

- En caso de encontrar incertidumbre o desacuerdo intente un consenso.
- Solicite a los participantes un descanso de 5 minutos.

3. Después de la reunión de contexto (15 puntos)

- Solicite al cliente un recorrido por la empresa mostrando las principales áreas que se beneficiaran con la construcción del sistema.
- A lo largo del recorrido asigne una puntuación del entre 0 y 10 a cada uno de los elementos del contexto visibles en la empresa. Una puntuación de 10 implica que el elemento es crítico para la construcción del sistema.
- Recuerde tomar evidencias fotográficas de los diversos aspectos del contexto si el cliente lo permite.

4. Generación de reportes (20 puntos)

- Genere el documento probatorio del método - CO02 (ver Anexo C: Formato CO02: Histórico – Análisis del contexto de uso).
- Genere un reporte del producto resultado de la reunión con los involucrados³ – CO03 (ver Anexo C: Formato CO03: Reporte general del producto) (10 puntos).
- Genere el reporte del contexto resultado de la reunión con los involucrados⁴ –CO04 (ver Anexo C: Formato CO04: Reporte general del contexto) (10 puntos).
- Entregue los reportes generados al Líder de equipo y al Administrador de desarrollo.

F. Evaluación de realización del método

Como podrá darse cuenta, en el apartado anterior un esquema de puntuación ha sido establecido. En su totalidad, usted debería reunir 100 puntos si desarrolla todas las actividades definidas.

Recomendamos en esta etapa obtener como mínimo 80 puntos; esta puntuación garantiza que al menos 20 puntos provienen de la actividad central del desarrollo de la reunión. En caso de que usted obtenga una puntuación inferior, la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario en el proyecto podría estar comprometida.

Un proyecto comprometido implica que los objetivos de la etapa no han sido alcanzados y los aspectos importantes son de carácter ambiguo, desconocido e incomprensible.

Con respecto a las puntuaciones, cada puntuación por actividad es absoluta y no puede fraccionarse; e.g. si usted realiza la actividad de forma completa le corresponde el total de la puntuación, por el contrario, si realiza solo un porcentaje de la indicación será igual a 0.

G. Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software

³Complete únicamente los aspectos del documento relacionados con la lista de elementos del contexto seleccionados.

⁴Únicamente los aspectos del documento relacionados con la lista de elementos del contexto seleccionados.

Si ha realizado una sesión de negociación con el cliente en etapas anteriores y conoce las respuestas a las interrogantes de los elementos del contexto, puede omitir la realización de las actividades del método Análisis del contexto de uso. Sin embargo, es obligatorio la elaboración de los reportes histórico, de contexto y producto (ver Anexo C: Formato CO02: Histórico – Análisis del contexto de uso , Formato CO03: Reporte general del producto y Formato CO04: Reporte general del contexto).

H. Reportes generales y evidencias documentales

Utilice los formatos CO02, CO03 y CO04 como evidencias documentales para justificar el entendimiento y especificación del contexto de uso. Es responsabilidad del equipo participante en este método elaborar la documentación solicitada.

I. Incidentes adicionales (*opcional*)

Si durante el proceso requiere dejar evidencia de algún acontecimiento o actividad no contemplada en el Marco de Evidencias, puede utilizar el formato complementario de situaciones imprevistas (ver Anexo C).

Método 2: Análisis de tareas

A. Descripción General

El **Análisis de tareas**, es el segundo método centrado en el usuario que permite reunir información acerca de cómo una tarea específica es realizada. En esta descripción se incluyen las acciones y/o procesos cognitivos, duración, frecuencia, complejidad, condiciones ambientales, y cualquier otro factor involucrado.

Un Análisis de tareas se realiza con el objetivo de entender los sistemas actuales en la organización y los flujos de información asociados.

Los beneficios que pueden obtenerse al realizar un Análisis de tareas son los siguientes:

- Conocimiento de las tareas que los usuarios realizan, y/o desean realizar, dentro de la organización.
- Conocimiento de las posibles funciones a incluirse dentro del sistema a desarrollar.

Objetivos

Nuestro objetivo fundamental en el marco de evidencias para esta etapa, consiste en reunir los elementos del sistema que permitan construir una visión general de los actores fundamentales del sistema, sus tareas y los requisitos para realizarlas. Además de responder a los requerimientos de la segunda actividad fundamental del Diseño Centrado en el Usuario.

C. Actores involucrados (recomendados)

Durante la aplicación del Análisis de tareas, recomendamos en caso de que existan en la empresa que solicita el desarrollo del sistema y en su empresa, involucrar a los siguientes actores

Empresa que solicita/contrató el desarrollo del sistema

- Director de la Empresa/ Representante de la empresa,
- Usuarios representativos del sistema a desarrollarse,

Empresa que desarrollará el sistema

- Desarrolladores,
- Administradores de calidad,
- Diseñadores,
- Administrador del proyecto.

D. Requisitos específicos

- **Recursos humanos:** Para las diversas actividades en este método, resulta indispensable la participación de los siguientes recursos humanos: Usuarios representativos del sistema a desarrollar (7-15) y Líder de equipo (TSP).
- **Tiempo:** El proceso de Análisis de tareas puede requerir de 5 a 6 días.

E. Descripción detallada de las actividades del método

Las estrategias más comunes para llevar a cabo un Análisis de tareas son los cuestionarios y entrevistas. Desafortunadamente, los usuarios no siempre disponen del tiempo necesario para ser entrevistados, por este motivo, utilizaremos la estrategia de Análisis de tareas guiado por cuestionarios.

A continuación, se detalla el proceso que deberá seguir para llevar a cabo un Análisis de tareas:

Observaciones preliminares:

- El actor responsable de guiar el análisis de tareas es: Líder de equipo (TSP).

1. Identificar a los participantes (50 puntos)

- Analice detalladamente las preguntas sugeridas por el Análisis de tareas – CO05 (ver Anexo C: Formato CO05: Preguntas estándar del análisis de trabajo). Si lo desea puede añadir algunas.
- Solicite a su cliente el mayor número posible de usuarios representativos del sistema a desarrollar (recomendamos entre 7-15 usuarios).
- Envíe el cuestionario de Análisis de tareas a los usuarios participantes (e.g. vía correo electrónico)
- Una vez enviado el cuestionario, recomendamos un tiempo de espera de respuestas de 5 días.

2. Estudio de los resultados del Análisis de tareas (30 puntos)

- Una vez que el plazo definido se agote o bien, se obtengan respuestas de al menos 80 % de los participantes, identifique la lista de tareas que los usuarios representativos del sistema realizan en la organización.
- Defina una lista de tareas deseadas y establezca prioridades con respecto al sistema a construir.

3. Generación de reportes (20 puntos)

- Con los resultados obtenidos de las encuestas, genere el reporte de Análisis de tareas y el formato histórico - CO06 (ver Anexo C: Formato CO06: Histórico – Análisis de tareas y Formato CO07: Reporte general del Análisis de tareas).
- Entregue el reporte de Análisis de tareas al Líder de equipo y al Administrador de desarrollo.

F. Evaluación de realización del método

Como podrá darse cuenta, en el apartado anterior un esquema de puntuación ha sido establecido. En su totalidad, usted debería reunir 100 puntos si desarrolla todas las actividades definidas.

Recomendamos en esta etapa obtener como mínimo 75 puntos; esta puntuación garantiza que al menos 25 puntos provienen de la actividad central de cuestionarios. En caso de que usted obtenga una puntuación inferior, la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario en el proyecto podría estar comprometida.

Un proyecto comprometido implica que los objetivos de la etapa no han sido alcanzados y los aspectos importantes son de carácter ambiguo, desconocido e incomprensible.

Con respecto a las puntuaciones, cada puntuación por actividad es absoluta y no puede fraccionarse; e.g. si usted realiza la actividad de forma completa le corresponde el total de la puntuación, por el contrario, si realiza solo un porcentaje de la indicación será igual a 0.

G. Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software

Si ha realizado una sesión de negociación con el cliente en etapas anteriores y conoce las respuestas a las interrogantes del Análisis de tareas, puede omitir la realización de las actividades del método. Sin embargo, es obligatorio la elaboración de los reportes (ver Anexo C: Formato CO06: Histórico – Análisis de tareas y Formato CO07: Reporte general del Análisis de tareas).

H. Reportes generales y evidencias documentales

Utilice los formatos CO06 y CO07 como evidencias documentales para justificar el entendimiento y especificación del contexto de uso. Es responsabilidad del equipo participante en este método elaborar la documentación solicitada.

I. Incidentes adicionales (*opcional*)

Si durante el proceso requiere dejar evidencia de algún acontecimiento o actividad no contemplada en el Marco de Evidencias, puede utilizar el formato complementario de situaciones imprevistas (ver Anexo C).

III. Especificar los requerimientos de usuario

En el Diseño Centrado en el Usuario, **Especificar los requerimientos** es una de las actividades esenciales que revela las necesidades de los usuarios. Una incorrecta especificación de requerimientos puede conducir a un producto destinado al fracaso. Ante esta perspectiva, debemos asegurar construir una descripción explícita de los requerimientos de usuario en relación al contexto de uso y a los objetivos del negocio.

De acuerdo a la especificación ISO 9241-210:210, una planeación efectiva en el contexto centrado en el usuario debe incluir:

- El contexto de uso previsto.
- Los requerimientos derivados de las necesidades de usuario en un contexto específico. Un requerimiento en este ámbito sería por ejemplo que el sistema funcione en exteriores.
- Requerimientos originados de los factores ergonómicos, estándares y especificaciones formales de interfaces (ISO).
- Requerimientos derivados de los requerimientos organizacionales que afecten directamente al usuario. Por ejemplo, que el sistema responda una llamada de acuerdo al tiempo especificado en los requerimientos de la empresa.

En el marco de evidencias UCD/TSP, el método que ayuda a obtener esta información es **Escenarios de Uso**.

Método: Escenarios de uso

A. Descripción General

Escenarios de uso, es uno de los métodos centrados en el usuario que aporta información referente a como los usuarios realizan sus tareas en un contexto específico. Este método se caracteriza por revelar las necesidades de las personas, actores, tareas, elementos de entrada y salidas. Además de lo anterior, expone ejemplos de uso como entradas de diseño y proporciona una base para las subsecuentes pruebas de usabilidad.

Los beneficios y ventajas que pueden obtenerse al aplicar este método son los siguientes:

- Animar a los involucrados a considerar las características de los usuarios, sus tareas y entorno como parte del sistema.
- Promover el enfoque de diseño Centrado en el Usuario.
- Los escenarios de uso pueden ser utilizados para generar contextos de evaluación en etapas posteriores.
- La técnica puede ser utilizada por los desarrolladores con poca o ninguna experiencia en el método.

B. Objetivos

Nuestro objetivo en el marco de evidencias para esta etapa, es construir una especificación clara y concisa de las necesidades del usuario en el ámbito del Diseño Centrado en el Usuario.

C. Actores involucrados (recomendados)

Durante el desarrollo del método Escenarios de uso, recomendamos en caso de que existan en la empresa que solicita el desarrollo del sistema y en su empresa, involucrar a los siguientes actores

Empresa que solicita/contrató el desarrollo del sistema

- Cliente,
- Usuarios representativos del sistema a desarrollarse,

Empresa que desarrollará el sistema

- Persona que tenga conocimientos de los usuarios del sistema y su contexto (empresa que desarrollará el sistema),
- Equipo de desarrollo

Es importante aclarar que la persona con conocimientos de los usuarios puede ser alguno de los participantes de la etapa **Entender y especificar el contexto de uso**: Líder de equipo (TSP) o Administrador de calidad (TSP).

D. Requisitos específicos

- **Recursos humanos:** Para las diversas actividades en este método, resulta indispensable la participación de los siguientes recursos humanos: Usuarios representativos del sistema a desarrollar (número de usuarios recomendado 3-5), Persona que tenga conocimiento de los usuarios del sistema y su contexto (empresa que desarrollará el sistema) y Administrador de desarrollo (TSP).
- **Tiempo:** El proceso de Análisis del contexto de uso puede requerir de 3 a 6 días.

E. Descripción detallada de las actividades del método

La estrategia para llevar a cabo el método de Escenarios de uso, consiste en reunir a aquellas personas interesadas en el desarrollo de un sistema y llevar a cabo una reunión participativa.

El proceso detallado para asegurar el éxito de esta sesión es el siguiente:

Observaciones preliminares:

- Los actores responsables de guiar esta sesión son: Administrador de desarrollo (TSP).
- La sesión puede ser grabada en audio o video para su posterior revisión o transcripción.

1. Planeación de la reunión (20 puntos)

- Convoque a todos los actores involucrados de la empresa que desarrollará el producto.
- Exponga los objetivos/motivos del estudio de Escenarios de uso.
- Nombre un facilitador para la reunión con el cliente. El facilitador puede ser el Administrador de desarrollo o líder de equipo.
- Nombre a la persona que tiene conocimiento de los usuarios del sistema y su contexto.
- Solicite a la persona con conocimientos de los usuarios que exponga: ¿Quiénes son los usuarios? ¿Cuáles son las tareas que realizan? y ¿Cuál es el contexto del sistema?
- Con la información anterior, y apoyados en una lluvia de ideas, elabore una lista de tareas y asigne prioridades dependiendo de su importancia.

2. Desarrollo de la reunión con el cliente (60 puntos)

Establezca un acuerdo sobre los usuarios del sistema (10 puntos)

- Exponga en la reunión los usuarios del sistema.
- Solicite a los participantes y clientes que validen esta información.

Descubra los escenarios de uso (50 puntos). De lista de tareas obtenidas en la reunión preliminar de planeación:

- Averigüe el/los responsable(s) de la tarea.
- Descubra las motivaciones relacionadas con la tarea. Las siguientes preguntas pueden resultar de utilidad:
 - ¿Por qué realiza esta tarea?
 - ¿Qué tan importante considera realizar esta tarea?
 - ¿Qué lo motiva a realizar esta tarea?
- Descomponga las tareas en actividades necesarias para alcanzarlas.
- Considere qué actividades deben ser realizadas por el usuario y cuáles por el sistema.
- Asigne un tiempo aproximado en el cual la tarea debería ser finalizada y establezca un criterio para considerarla como tal.
- Construya una narrativa/historia entorno a la tarea con ayuda de los usuarios y participantes (Ver ejemplo de escenario de uso, formato RE02).

3. Después de la reunión (20 puntos)

- Genere el documento probatorio de la sesión - RE01 (ver Anexo C: Formato RE01: Histórico – Escenarios de uso).
- Genere una descripción detallada de los escenarios de uso resultantes en la reunión - RE02 (ver Anexo C: Formato RE02: Reporte general de Escenarios de uso).
- Envié la descripción detallada al equipo de desarrollo y diseñadores.

F. Evaluación de realización del método

Como podrá darse cuenta, en el apartado anterior un esquema de puntuación ha sido establecido. En su totalidad, usted debería reunir 100 puntos si desarrolla todas las actividades definidas.

Recomendamos en esta etapa obtener como mínimo 70 puntos; esta puntuación garantiza que al menos 30 puntos provienen de la actividad central del desarrollo de la reunión. En caso de que usted obtenga una puntuación inferior, la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario en el proyecto podría estar comprometida.

Un proyecto comprometido implica que los objetivos de la etapa no han sido alcanzados y los aspectos importantes son de carácter ambiguo, desconocido e incomprensible.

Con respecto a las puntuaciones, cada puntuación por actividad es absoluta y no puede fraccionarse; e.g. si usted realiza la actividad de forma completa le corresponde el total de la puntuación, por el contrario, si realiza solo un porcentaje de la indicación será igual a 0.

G. Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software

En este método, de forma particular, puede omitir la actividad de identificar a los usuarios del sistema, sus tareas y contexto si conoce la información relacionada. De forma general, puede omitir la realización de todas las actividades únicamente si en etapas anteriores del proyecto ha realizado los escenarios de uso. Sin embargo, la elaboración de los documentos histórico y general son obligatorios (ver Anexo C: Formato RE01: Histórico – Escenarios de uso y Formato RE02: Reporte general de Escenarios de uso).

H. Reportes generales y evidencias documentales

Utilice los formatos RE01 y RE02 como evidencia documental para justificar los requerimientos del usuario. Es responsabilidad del equipo participante en este método elaborar la documentación solicitada.

I. Incidentes adicionales (*opcional*)

Si durante el proceso requiere dejar evidencia de algún acontecimiento o actividad no contemplada en el Marco de Evidencias, puede utilizar el formato complementario de situaciones imprevistas (ver Anexo C).

IV. Producir soluciones de diseño

En el **Diseño Centrado en el Usuario**, una solución de diseño se construye aprovechando las opiniones de los usuarios, las descripciones del contexto de uso, los resultados de evaluaciones iniciales, el estado del arte, los estándares de diseño, las guías de usabilidad y, la experiencia y conocimiento de los participantes.

Por lo general, las siguientes actividades son útiles en la construcción de soluciones de diseño:

- Diseñar las tareas de los usuarios, la interacción con el sistema y la interfaz de usuario (utilizando la experiencia del usuario).
- Traducir las soluciones iniciales en soluciones concretas (utilizando los escenarios de uso, simulaciones, prototipos y maquetas)
- Modificar las soluciones considerando la retroalimentación de los usuarios (evaluación de los diseños).
- Comunicar las soluciones de diseño al equipo responsable de la implementación.

En el marco de evidencias UCD/TSP, uno de los métodos que ayuda a construir soluciones de diseño son los **Prototipos en software**.

Método: Prototipos en software

A. Descripción General

Prototipos en software, es el método del marco de evidencias UCD que ayuda a construir versiones preliminares de un sistema en desarrollo. Específicamente, los prototipos en software se diferencian de otros tipos por el alto nivel de realismo que presentan.

Los beneficios que obtendrá al utilizar este método son los siguientes:

- Ofrecer a los usuarios una demostración tangible del sistema en desarrollo.
- Permitir involucrar a los usuarios en el proceso de desarrollo.
- Crear un modelo de alta fidelidad del producto final.
- Evaluar estos prototipos con los usuarios finales del sistema.

B. Objetivos

Nuestro objetivo en el marco de evidencias para esta etapa, es proporcionar una herramienta u objeto que permita integrar a todos los actores involucrados en el desarrollo del sistema.

C. Actores involucrados (recomendados)

Durante el desarrollo de los prototipos en software, recomendamos en caso de que existan en la empresa que solicita el desarrollo del sistema y en su empresa, involucrar a los siguientes actores:

Empresa que solicita/contrató el desarrollo del sistema

- Director de la Empresa/ Representante de la empresa,
- Usuarios representativos del sistema a desarrollarse,

Empresa que desarrollará el sistema

- Equipo de diseño,
- Equipo de desarrollo,
- Administrador del proyecto.

D. Requisitos específicos

- **Recursos humanos:** Para las diversas actividades en este método, resulta indispensable la participación de los siguientes recursos humanos: Usuarios representativos del sistema a desarrollar, Administrador de desarrollo (TSP), Equipo de diseño.
- **Software:** Axure RP ® / JustInMind (Open source)®
- **Tiempo:** El proceso de prototipado en software puede requerir de 8 a 12 días.

E. Descripción detallada de las actividades del método

La estrategia general para aplicar un método de **Prototipo en software** consiste en un trabajo colaborativo/participativo entre la empresa que desarrolla el producto y los usuarios representativos del sistema.

El proceso detallado para la realización de este método es el siguiente:

Observaciones preliminares:

- Los actores responsables de guiar esta sesión son: Administrador de desarrollo (TSP) y el equipo de diseño.
- La sesión puede ser grabada en audio o video para su posterior revisión o transcripción.
- Se recomiendan 3 sesiones de trabajo con los usuarios representativos para la construcción de los prototipos.
- Los materiales indispensables que deberá conseguir son: hojas blancas, marcadores y un pizarrón.

1. Seleccionar un concepto de diseño (10 puntos)

- Reúna al equipo de la empresa desarrolladora del producto previo a la reunión con los usuarios representativos del sistema.

- Discuta y seleccione las tareas más importantes del sistema. Las tareas del sistema fueron obtenidas en la etapa de **Entender el contexto de uso y Requerimientos de usuario** (10 puntos).
 - Seleccione los escenarios de uso asociados a las tareas elegidas (5 puntos).
 - Informe a los involucrados que la sesión será dirigida por el Administrador de desarrollo, quien interactuará con los usuarios, y los diseñadores deberán construir los prototipos en software (5 puntos).
2. **Prototipos en software I: Exponga el concepto de diseño(5 puntos)**
- Informe a los invitados e involucrados el motivo de la sesión.
 - Presente la lista de tareas del sistema y escenarios de uso a los usuarios participantes.
3. **Prototipos en software II: Diseñando la Interacción (20 puntos)**
- Para cada funcionalidad del sistema:
 - Solicite a los usuarios una narrativa de la funcionalidad. La narrativa debe incluir: pasos, datos de entrada, datos de salida. Puede referirse al usuario utilizando la siguiente frase: “Podría explicarme a detalle cómo se realiza esta actividad”.
 - De la narrativa expuesta por el usuario, identifique el número de pantallas necesarias.
 - Asigne un nombre a cada pantalla.
 - El Administrador de desarrollo deberá dibujar la pantalla (sin elementos gráficos) en el pizarrón con ayuda de los usuarios. En algunas ocasiones puede invitar a los usuarios a dibujar la pantalla.
 - Al igual que el paso anterior, los diseñadores deberán definir la pantalla (sin elementos gráficos) en la herramienta de software.
 - Repita a los usuarios la narrativa en términos de las pantallas. vii. Puede finalizar si lo desea, la sesión núm. 1 en este apartado.
4. **Prototipos en software III: Diseño de la Interfaz (30 puntos)**
- Para cada funcionalidad del sistema:
 - Para cada pantalla en la funcionalidad:
 - Identifique los elementos gráficos necesarios (botones, cuadros de texto, etiquetas, etc.)
 - Dibuje con ayuda de los usuarios los elementos gráficos en la pantalla.
 - Los diseñadores deberán añadir los elementos gráficos a la pantalla en la herramienta de software.
 - Pregunte a los usuarios si no se requiere otra información en la pantalla (dibujo).
 - Puede finalizar si lo desea, la sesión núm.2 en este apartado.

5. Prototipos en software IV: Validación (30 puntos)

- A las pantallas construidas en la herramienta de software, los diseñadores deberán añadir la interacción necesaria para simular el funcionamiento del sistema.
- Para cada funcionalidad del sistema:
 - Solicite a los usuarios que utilicen el prototipo construido. Puede ir guiando el proceso si considera oportuno.
 - A medida que los usuarios introducen información en las pantallas, explique lo que sucederá.
 - Valide si la información de las pantallas y el proceso es correcto. En caso de ser incorrecto solicite la narrativa y corrija el prototipo. iv. Puede finalizar si lo desea, la sesión núm. 3 en este apartado.

6. Documentar las evidencias(5 puntos)

- Genere el documento probatorio de la sesión - DO01 (ver Anexo C: Formato DO01: Histórico – Prototipos en software)
- Complete el formato de reporte - DO02 (ver Anexo C: Formato DO02: Reporte general de Prototipos en software).
- Entregue el reporte de prototipos al Administrador de desarrollo y Líder de equipo.

F. Evaluación de realización del método

Como podrá darse cuenta, en el apartado anterior un esquema de puntuación ha sido establecido. En su totalidad, usted debería reunir 100 puntos si desarrolla todas las actividades definidas.

Recomendamos en esta etapa obtener como mínimo 65 puntos; esta puntuación garantiza que al menos 50 puntos provienen de la actividad de Prototipos en software (pasos 3, 4, 5, 6). En caso de que usted obtenga una puntuación inferior, la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario en el proyecto podría estar comprometida.

Un proyecto comprometido implica que los objetivos de la etapa no han sido alcanzados y los aspectos importantes son de carácter ambiguo, desconocido e incomprensible.

Con respecto a las puntuaciones, cada puntuación por actividad es absoluta y no puede fraccionarse; e.g. si usted realiza la actividad de forma completa le corresponde el total de la puntuación, por el contrario, si realiza solo un porcentaje de la indicación será igual a 0.

G. Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software

En este método, es obligatoria la construcción de un prototipo con ayuda del usuario. Ninguna actividad puede omitirse; si usted realiza el prototipo sin la opinión del usuario no podemos garantizar los beneficios de la perspectiva en esta etapa; esto puede comprometer el futuro del

proyecto referente al Diseño Centrado en el Usuario.

H. Reportes generales y evidencias documentales

Utilice los formatos DO01 y DO02 como evidencia documental para justificar los prototipos en software. Es responsabilidad del equipo participante en este método elaborar la documentación solicitada.

I. Incidentes adicionales (*opcional*)

Si durante el proceso requiere dejar evidencia de algún acontecimiento o actividad no contemplada en el Marco de Evidencias, puede utilizar el formato complementario de situaciones imprevistas (ver Anexo C).

V. Evaluar las soluciones de diseño

La última etapa del **Diseño Centrado en el Usuario** es la **Evaluación de las soluciones de diseño**. La evaluación de las soluciones, es una actividad fundamental que ayuda a verificar si los objetivos de los usuarios y de la organización han sido alcanzados con las propuestas.

De acuerdo a la especificación ISO 9241-210:210, una evaluación desde el punto de vista UCD debería incluir:

- Un plan de evaluación,
- Una descripción de los recursos necesarios para llevar a cabo las evaluaciones,
- Un número suficiente de pruebas que ofrezcan resultados significativos,
- Un reporte detallado de los resultados de evaluación, mejoras y situaciones priorizadas.

En el marco de evidencias UCD/TSP, uno de los métodos que ayuda en la evaluación de las soluciones de diseño es la **Evaluación de Incidentes Críticos**.

Método: Evaluación de incidentes críticos

A. Descripción General

Evaluación de incidentes críticos, es un método centrado en el usuario que ayuda a obtener una visión generalizada de las funcionalidades/escenarios críticos del sistema, el comportamiento de los usuarios en estos escenarios, los actores externos involucrados, las fortalezas del sistema, y las nuevas oportunidades de mejora.

Los aspectos más relevantes de este método son los siguientes:

- Los usuarios participan y tienen libertad de definir el momento exacto donde puede ocurrir un incidente, considerando su experiencia con la actividad en la vida real.
- Es mucho más flexible que un cuestionario, encuesta o prueba formal en un laboratorio.
- Se enfoca en el comportamiento del usuario.

Antes de continuar, es importante aclarar, que el término incidente crítico debe entenderse como aquella situación o evento que tiene un impacto positivo o negativo en el resultado de una actividad.

B. Objetivos

Nuestro objetivo en el marco de evidencias para esta etapa, es conocer la opinión crítica de los usuarios en relación a las soluciones de diseño construidas.

C. Actores involucrados (recomendados)

Durante el desarrollo de los prototipos en software, recomendamos en caso de que existan en la empresa que solicita el desarrollo del sistema y en su empresa, involucrar a los siguientes actores:

Empresa que solicita/contrató el desarrollo del sistema

- Usuarios representativos del sistema a desarrollarse,

Empresa que desarrollará el sistema

- Equipo de diseño,
- Equipo de desarrollo,
- Administrador de configuración,
- Administrador del proyecto.

D. Requisitos específicos

- **Recursos humanos:** Para las diversas actividades en este método, resulta indispensable la participación de los siguientes recursos humanos: Usuarios representativos del sistema a desarrollar, Administrador de desarrollo (TSP), Administrador de configuración (TSP), Administrador del proyecto.
- **Tiempo:** El proceso de incidentes críticos puede requerir de 6 a 10 días.

E. Descripción detallada de las actividades del método

La estrategia fundamental para aplicar un método de **Evaluación de incidentes críticos** consiste en analizar detenidamente funcionalidades candidatas del sistema y capturar los incidentes positivos y negativos que tienen lugar.

En esta ocasión, añadiremos una modificación al método para generar un mayor impacto en el concepto de sistema. La modificación consiste en que, además de discutir los escenarios críticos con el usuario, estos deberán reproducirse en el sistema desarrollado.

A continuación, presentamos el proceso detallado para la realización del método:

Observaciones preliminares:

- Los actores responsables de guiar la evaluación de incidentes críticos son: el Administrador de desarrollo (TSP) y el Administrador de configuración (TSP).

1. Asignar responsabilidades (10 puntos)

- Solicite al Administrador de desarrollo la lista de funcionalidades del sistema.
- Reúna al equipo de la empresa desarrolladora del producto descrito en la sección de requisitos de este método.

- Informe al equipo invitado del método a realizar con los usuarios en la sesión próxima.
- Distribuya la lista de funcionalidades del sistema entre los participantes para su conocimiento.
- Informe a los involucrados que la sesión futura con los usuarios será dirigida por el Administrador de desarrollo; mientras que el Administrador de configuración y el Administrador del proyecto actuarán como observadores y analistas.
- Convoque a los involucrados a la sesión de Incidentes críticos (ver sección anterior: D. requisitos específicos).

2. Incidentes críticos I: Perspectiva del usuario (30 puntos)

- Informe a los invitados e involucrados el motivo de la sesión. Es importante que comunique a los participantes que la información obtenida se mantendrá de forma anónima.
- Solicite a los usuarios invitados respondan las siguientes preguntas:
 - ¿Cuáles son las actividades/tareas que realizas en la empresa?
 - ¿Cuáles son las más importantes? ¿Cuáles son las menos importantes?
 - En general, ¿A qué problemas comunes te has enfrentado al realizar sus actividades?
 - En alguna ocasión ¿Tuviste que enfrentarte a una situación especialmente difícil o complicada?
 - ¿En alguna ocasión tuviste que asumir una gran responsabilidad?
 - ¿En alguna ocasión tuviste que esforzarte para conseguir algo que se te fue asignado?
 - ¿En alguna ocasión tuviste que convencer a alguien para que hiciera alguna de tus actividades?
 - ¿En alguna ocasión tuviste que conseguir la colaboración de otras personas?
 - ¿En alguna ocasión ayudaste a alguien a realizar sus actividades?
 - ¿Cuáles son las actividades que disfrutas realizar en tu empresa?
 - ¿Qué actividades consideras muy sencillas?
 - ¿Qué actividades te divierten o te hacen sentir satisfecho?
- Solicite a los participantes un descanso de 10 minutos. En este tiempo con las respuestas a las preguntas anteriores, los observadores/analistas deben elaborar una lista de 3 incidentes positivos y 3 negativos que les gustaría estudiar. Algunos ejemplos de incidentes son los siguientes:
 - “Cuando el usuario eliminó por accidente el expediente de un empleado”
 - “Cuando el usuario envió un total de nómina erróneo y la empresa le descontó el salario”

- “Cuando el usuario termino rápidamente sus actividades semanales gracias a la ayuda de sus compañeros”
- “Cuando el usuario perdió el acceso al sistema informático complementario y se retrasó en el alta de empleados”
- “Cuando el usuario se tuvo que quedar horas extras por un error del departamento de contabilidad”
- “Cuando el usuario termino rápidamente sus actividades, debido a que el expediente ya estaba ordenado alfabéticamente”

3. Incidentes críticos II: Analizando la perspectiva de usuario (30 puntos)

- Para cada una de los incidentes seleccionados en el paso anterior:

Primera parte: Analice con ayuda del usuario, aquellas situaciones/incidentes positivos que facilitaron la realización de ciertas actividades. Para ello:

- Defina las condiciones que originan cada uno de los incidentes. Le sugerimos utilizar las siguientes frases:
 - “Cuéntame la situación en la que ...”,
 - “¿Cómo paso el incidente?”,
 - “¿Cuánto duro el incidente?”,
 - “¿Cómo te viste envuelto en esta situación?”,
 - “¿Cómo surgió todo?”,
 - “¿Cuántas personas participaron?”
- Describa cómo el incidente ayuda en la realización exitosa de la actividad. Le sugerimos utilizar las siguientes frases:
 - “¿Qué dijiste?”,
 - “¿Qué dijo él/ella?”,
 - “¿Qué pensaste?”,
 - “¿Cómo te sentiste?”,
 - “¿Qué hiciste?”,
 - “¿Qué ocurrió a continuación?”,
 - ” ¿Qué ocurrió al final?”

Segunda parte: Analice con ayuda del usuario, aquellas situaciones/incidentes negativas que complicaron la realización de ciertas actividades. Repita los pasos i y ii del apartado anterior.

- Finaliza la sesión con los usuarios.

4. Incidentes críticos III: Verificar incidentes críticos en el sistema (20 puntos)

- De los incidentes positivos y negativos obtenidos en el apartado anterior, verifique con el equipo de desarrollo aquellos que puedan reproducirse en el sistema.

- Compruebe si la respuesta del sistema es la esperada para el incidente, y si no, informe al Administrador de configuraciones y desarrollo (TSP).
- Discuta con el Administrador de desarrollo aquellos incidentes que no están en el sistema y evalúe en conjunto si deberían desarrollarse.
- Informe al administrador de configuraciones en caso de requerir modificaciones al sistema desarrollado.

5. Documentar las evidencias(10 puntos)

- Genere el documento probatorio de la sesión - EV01 (ver Anexo C: Formato EV01: Histórico – Evaluación de incidentes críticos)
- Complete el formato de incidentes - EV02 (ver Anexo C: Formato EV02: Reporte general de Incidencias Criticas del Sistema)
- Entregue el reporte de incidencias al Administrador de desarrollo, Líder de equipo, Administrador de configuraciones.

F. Evaluación de realización del método

Como podrá darse cuenta, en el apartado anterior un esquema de puntuación ha sido establecido. En su totalidad, usted debería reunir 100 puntos si desarrolla todas las actividades definidas.

Recomendamos en esta etapa obtener como mínimo 70 puntos; esta puntuación garantiza que al menos 30 puntos provienen de la actividad central de incidencias críticas. En caso de que usted obtenga una puntuación inferior, la perspectiva del Diseño Centrado en el Usuario en el proyecto podría estar comprometida.

Un proyecto comprometido implica que los objetivos de la etapa no han sido alcanzados y los aspectos importantes son de carácter ambiguo, desconocido e incomprensible.

Con respecto a las puntuaciones, cada puntuación por actividad es absoluta y no puede fraccionarse; e.g. si usted realiza la actividad de forma completa le corresponde el total de la puntuación, por el contrario, si realiza solo un porcentaje de la indicación será igual a 0.

G. Reutilización de actividades del proceso de desarrollo de software

Si en alguna etapa del desarrollo del proyecto tuvo la oportunidad de realizar pruebas relacionadas con esta actividad y cuenta con el reporte de errores o incidentes clave, entonces puede omitir la realización de las actividades. Sin embargo, es obligatorio rellenar el formato EV01 y EV02 (ver Anexo C: Formato EV01: Histórico – Evaluación de incidentes críticos y Formato EV02: Reporte general de Incidencias Criticas del Sistema).

H. Reportes generales y evidencias documentales

Utilice los formatos EV01 y EV02 como evidencia documental para justificar la aplicación del

método incidentes críticos. Es responsabilidad del equipo participante en este método elaborar la documentación solicitada.

I. Incidentes adicionales (*opcional*)

Si durante el proceso requiere dejar evidencia de algún acontecimiento o actividad no contemplada en el Marco de Evidencias, puede utilizar el formato complementario de situaciones imprevistas (ver Anexo C).

9. Reportes generales y evidencias documentales

Formato PL01: Histórico - Planeación y Ámbito de Usabilidad

Nombre del proyecto:

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Actividades detalladas y puntuaciones. *[Considerando las diversas actividades requeridas por el método de Planeación y Ámbito de Usabilidad, especifique en la tabla siguiente las puntuaciones obtenidas. En caso de no haber realizado una actividad particular, su puntuación es 0 y es importante que indique los motivos.]*

Tabla C.3: *Actividades fundamentales del método Planeación y ámbito de usabilidad. Marco de evidencias UCD/TSP*

Id	Actividad	Puntuación
1	Generar una visión global del producto	
2	Elija a los participantes adecuados	
3	Elabore una agenda de trabajo	
4	Desarrollo de la reunión	
5	Evaluación de la reunión	

Valor en Métrica. *[Especifique el total de puntos obtenidos en el método Planeación y Ámbito de usabilidad.]*

Anotaciones Generales y Justificaciones. *[En caso de no haber realizado alguna actividad requeridas por el método, favor de indicar los motivos. Los motivos pueden ser, por ejemplo: reúso de información, no disponibilidad del cliente, tiempo reducido, etc. Ejemplo:]*

[Id_actividad] **[Justificación]**

Formato PL02: Reporte general - Planeación y Ámbito de Usabilidad *[Nombre del Proyecto]*

Autor del documento: *[Nombre completo]*-*[Responsabilidad en el proyecto]*

Fecha de elaboración:

Información detallada del proyecto

[Describe brevemente el sistema a desarrollar]

Objetivos del producto

[Describe los motivos por los cuales debería desarrollarse el sistema]

Tipos de Usuarios

[Enliste los diferentes tipos de usuarios]

Limitantes del proyecto

[Describe las limitantes detectadas en el proyecto]

Escenarios de uso

[Enliste por orden de prioridad los escenarios que requieren el uso de un sistema]

Objetivos de usabilidad

[Cuantifique en una escala del 0-10 la importancia de los siguientes factores para su cliente y usuario]

Tabla C.4: *Cuantificación de los aspectos esenciales de usabilidad en un sistema*

Situación	Importancia
<i>¿Qué tan importante es la facilidad de uso del producto?</i>	
<i>¿Qué tan importante es aprender a utilizar rápidamente el sistema?</i>	
<i>¿Qué tan importante es minimizar la cantidad de errores con el sistema?</i>	

Personal

[Considerando la información disponible del proyecto, especifique a continuación cada uno de los participantes del proyecto, así como el rol a desempeñar. Ejemplo:]

[Juan López López] **[Administrador del proyecto]**

FORMATO CO01: Jerarquías del contexto

1. USUARIOS

a) TIPOS DE USUARIOS

- 1) Tipos de usuarios a ser considerados
- 2) Usuarios indirectos o secundarios

b) HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS

- 1) Tipo de usuario
- 2) Formación y experiencia en los procesos del negocio
- 3) Experiencia en el producto a desarrollar
- 4) Formación
- 5) Aptitudes
- 6) Calificado (referente a las tareas que realiza)
- 7) Habilidades para escuchar y leer
- 8) Habilidades lingüísticas
- 9) Conocimiento previos (referente al nuevo sistema)

c) ATRIBUTOS FÍSICOS

- 1) Edad
- 2) Genero
- 3) Limitaciones físicas y discapacidades

d) ATRIBUTOS MENTALES

- 1) Habilidad intelectual
- 2) Motivaciones

e) CARACTERISTICAS DEL EMPLEO

- 1) Empleo
- 2) Tiempo en el empleo
- 3) Horas de trabajo
- 4) Flexibilidad de trabajo

2. CARACTERISTICAS DE LAS TAREAS

- a) Metas de la tarea
- b) Importancia
- c) Resultado/Entregable

- d)* Efectos
- e)* Frecuencia
- f)* Duración
- g)* Flexibilidad
- h)* Requerimientos físicos y mentales
- i)* Dependencias
- j)* Tareas relacionadas
- k)* Seguridad
- l)* Critica (con respecto a la tarea)

3. ENTORNO ORGANIZACIONAL

a) ESTRUCTURA

- 1) Grupos de trabajo
- 2) Apoyo
- 3) Interrupciones
- 4) Estructura de administración
- 5) Estructura de comunicación

b) CULTURA

- 1) Políticas IT
- 2) Objetivos organizacionales
- 3) Relaciones industriales

c) CONTROL DEL EMPLEADO

- 1) Monitoreo de rendimiento
- 2) Retroalimentación de rendimiento
- 3) Ritmo de trabajo

4. ENTORNO TECNICO

- a)* Hardware
- b)* Software
- c)* Materiales de referencia

5. ENTORNO FÍSICO

a) CONDICIONES DEL ENTORNO

- 1) Condiciones atmosféricas
- 2) Entorno auditivo
- 3) Temperatura del entorno

- 4) Entorno visual
- 5) Inestabilidad del ambiente

b) DISEÑO DEL LUGAR DE TRABAJO

- 1) Muebles y espacio
- 2) Postura del usuario
- 3) Localización

c) SEGURIDAD Y SALUD

- 1) Peligros de salud
- 2) Equipos de protección

Formato CO02: Histórico - Análisis del contexto de uso

Nombre del proyecto:

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Actividades detalladas y puntuaciones. *[Considerando las diversas actividades requeridas por el método de Análisis del contexto de uso, especifique en la tabla siguiente las puntuaciones obtenidas. En caso de no haber realizado una actividad particular, su puntuación es 0 y es importante que indique los motivos.]*

Tabla C.5: *Actividades fundamentales del método Análisis del contexto de uso. Marco de evidencias UCD/TSP*

Id	Actividad	Puntuación
1	Antes de la reunión	
1.a	Elabore una lista de elementos del contexto	
1.b	Defina un cuestionario de contexto a utilizar	
1.c	Asigne responsabilidades y seleccione a los participantes	
2	Desarrollo de la reunión de contexto	
3	Después de la reunión de contexto	
4	Generación de reportes	

Valor en Métrica. *[Especifique el total de puntos obtenidos en el método Análisis del contexto de uso.]*

Anotaciones Generales y Justificaciones. *[En caso de no haber realizado alguna actividad requeridas por el método, favor de indicar los motivos. Los motivos pueden ser, por ejemplo: reuso de información, no disponibilidad del cliente, tiempo reducido, etc. Ejemplo:]*

[Id_actividad] **[Justificación]**

FORMATO CO03: Reporte general del Producto *[Nombre del Proyecto]*

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Fecha de elaboración:

1. Descripción base

- a)* Nombre del producto y versión
- b)* Descripción del producto y propósito
- c)* ¿Cuáles son las principales áreas que requieren del producto?
- d)* ¿Cuáles son las funciones principales del producto?

2. Especificación

- a)* Hardware
 - 1) Descripción general (de algún hardware requerido como parte del producto)
 - 2) Dispositivos de entrada (requerido para el producto)
 - 3) Dispositivos de salida (requerido para el producto)
- b)* Software (adicional al sistema)
- c)* Otros elementos

FORMATO CO04: Reporte general del Contexto [*Nombre del Proyecto*]

Autor del documento: [*Nombre completo*]-[*Responsabilidad en el proyecto*]

Fecha de elaboración:

1. Contexto general del sistema. [*Complete la información referente a los siguientes elementos del contexto*]

Tabla C.6: *Contexto general del Sistema*

Tipos de usuario	Primario/Secundario	Interactúa con el producto(S/N)

En las siguientes tablas debe incluir únicamente los tipos de usuarios que se relacionan directamente con el sistema a desarrollar:

Tabla C.7: Tipos de usuarios

2. Tipos de usuarios involucrados

<i>Tipos de usuario</i>	<i>Habilidades y conocimientos</i>	<i>Experiencia y formación</i>	<i>Habilidades relevantes</i>	<i>Motivaciones</i>	<i>Limitaciones o Discapacidades</i>

Tabla C.8: *Funciones generales de los usuarios involucrados*

3. Funciones generales de los usuarios involucrados

<i>Tipo de usuario</i>	<i>Puesto</i>	<i>Funciones</i>	<i>Horas de trabajo</i>

Tabla C.9: *Tareas de los usuarios*

4. Tareas de los usuarios

<i>Tipo de usuario</i>	<i>Tareas relacionadas con el sistema</i>	<i>Duración</i>	<i>Resultado de la tarea</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Crítica(S/N)</i>	<i>Dependencia</i>

Tabla C.10: *Entorno de trabajo de los usuarios principales*

5. Entorno de trabajo de los usuarios principales

<i>Tipo de usuario</i>	<i>Interrupciones (S/N)</i>	<i>Trabajo en equipo (S/N)</i>	<i>Comunicación (S/N)</i>	<i>Monitoreo (S/N)</i>

Tabla C.11: *Requerimientos técnicos del contexto de uso*

6. Requerimientos técnicos del contexto de uso

<i>Hardware requerido</i>	<i>Software adicional requerido</i>

Tabla C.12: *Entorno físico del sistema*

7. Entorno físico del sistema

<i>Entorno Físico</i>	Anotaciones
Condiciones atmosféricas	
Condiciones de iluminación	
Postura de los usuarios	
Localización de los usuarios	

Tabla C.13: *Aspectos de usabilidad*

8. Aspectos de usabilidad de sistemas existentes

<i>Aspecto</i>	Evaluación del sistema [Nombre del sistema]
Utilidad	<i>[0-10, 10 es lo más importante]</i>
Facilidad de uso	<i>[0-10, 10 es lo más importante]</i>
Facilidad de aprendizaje	<i>[0-10, 10 es lo más importante]</i>
Satisfacción general	<i>[0-10, 10 es lo más importante]</i>
¿Qué le agregarían al sistema?	
Comentarios generales	

FORMATO CO05: Preguntas estándar del análisis de trabajo

[Nombre del Proyecto]

Datos Personales del empleado.

Nombre:

Puesto:

Departamento:

Información del entorno de trabajo.

1. ¿Cuáles son las principales funciones que realiza en la empresa?
2. Haga una lista de las tareas que realiza en la empresa de forma diaria, semanal, mensual
3. Para cada una de estas tareas responda las siguientes cuestiones:
 - a) ¿Cuál es la finalidad de realizar esta tarea?
 - b) ¿Qué habilidades o capacidades necesita para realizar esta tarea?
 - c) ¿Cuál es el resultado de la tarea?
 - d) ¿Cuánto tiempo le toma realizarla?
 - e) ¿Realiza esta tarea de forma individual o colectiva?
 - f) ¿Utiliza algún sistema/objeto de apoyo para realizarla?
 - g) ¿Qué información/datos necesita antes de realizar esta tarea?
 - h) ¿Que sucede cuando la tarea no es completada?
 - i) Describa el procedimiento para realizar esta tarea

Formato CO06: Histórico - Análisis de tareas

Nombre del proyecto:

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Actividades detalladas y puntuaciones. *[Considerando las diversas actividades requeridas por el método de Análisis de tareas, especifique en la tabla siguiente las puntuaciones obtenidas. En caso de no haber realizado una actividad particular, su puntuación es 0 y es importante que indique los motivos.]*

Tabla C.14: *Actividades fundamentales del método Análisis de tareas. Marco de evidencias UCD/TSP*

Id	Actividad	Puntuación
1	Identificar a los participantes	
2	Estudio de los resultados del Análisis de tareas	
3	Generación de reportes	

Valor en Métrica. *[Especifique el total de puntos obtenidos en el método Análisis de tareas]*

Anotaciones Generales y Justificaciones. *[En caso de no haber realizado alguna actividad requeridas por el método, favor de indicar los motivos. Los motivos pueden ser, por ejemplo: reuso de información, no disponibilidad del cliente, tiempo reducido, etc. Ejemplo:]*

[Id_actividad] **[Justificación]**

FORMATO CO07: Reporte general del Análisis de tareas

[Nombre del Proyecto]

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Fecha de elaboración:

[Considerando los resultados obtenidos de la aplicación del método Análisis de tareas, responda las siguientes cuestiones]

Análisis de tareas.

1. ¿Quién va a usar el sistema?
2. ¿Qué tareas deberá realizar el sistema?
3. ¿Cuáles son las tareas deseadas?
4. ¿Cómo son las tareas a realizar?
5. ¿Dónde se deben realizar las tareas?
6. ¿Cuál es la relación entre los usuarios y los datos?
7. ¿Qué otras herramientas tiene el usuario?
8. ¿Cómo se comunican los usuarios entre sí?
9. ¿Cada cuándo se realizan las tareas?
10. ¿Cuáles son las limitantes de tiempo para realizar las tareas?
11. ¿Qué sucede cuando las cosas salen mal?

Formato RE01: Histórico - Escenarios de uso

Nombre del proyecto:

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Actividades detalladas y puntuaciones. *[Considerando las diversas actividades requeridas por el método de Escenarios de uso, especifique en la tabla siguiente las puntuaciones obtenidas. En caso de no haber realizado una actividad particular, su puntuación es 0 y es importante que indique los motivos.]*

Tabla C.15: *Actividades fundamentales del método Escenarios de uso. Marco de evidencias UCD/TSP*

Id	Actividad	Puntuación
1	Planeación de la reunión	
2	Desarrollo de la reunión con el cliente	
2.a	Establezca un acuerdo sobre los usuarios del sistema	
2.b	Descubra los escenarios de uso	
3	Después de la reunión	

Valor en Métrica. *[Especifique el total de puntos obtenidos en el método Escenarios de uso]*

Anotaciones Generales y Justificaciones. *[En caso de no haber realizado alguna actividad requeridas por el método, favor de indicar los motivos. Los motivos pueden ser, por ejemplo: reúso de información, no disponibilidad del cliente, tiempo reducido, etc. Ejemplo:]*

[Id_actividad] **[Justificación]**

FORMATO RE02: Reporte general de Escenarios de USO *[Nombre del Proyecto]*

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Fecha de elaboración:

Descripción detallada de los escenarios de uso:

Tabla C.16: *Lista y descripción detallada de escenarios de uso del sistema.*

Nombre del escenario	Descripción detallada

[Ejemplos de escenarios de uso]

Ejemplo 1

1. **Nombre del escenario de uso:** *Escenario para la compra de un boleto de avión*
2. **Descripción detallada:** *“Jackie quiere volar a la ciudad de Hawaii el próximo lunes y regresar en el último vuelo del viernes. Ella quiere saber cuánto le costaría, y si sería más barato tomar un vuelo directo o con escalas. Ella no está segura de cómo se escribe la palabra **Hawaii** en el sistema. Una vez que ella encuentra el vuelo correcto, quiere realizar el pago con tarjeta de crédito”*

Ejemplo 2

1. **Nombre del escenario de uso:** *Escenario consultar el estado de un pedido*
2. **Descripción detallada:** *“Es una mañana ocupada con una larga lista de llamadas telefónicas en espera. Juan, que acaba de comenzar en la empresa esta semana, atiende la llamada del cliente Fernández. El sr. Fernández menciona que aún no recibe los productos que ordeno hace 3 meses, desafortunadamente no conoce su número de cuenta, pero puede proporcionar su nombre y dirección. Juan logra acceder al sistema y encontrar la información del pedido del sr. Fernández, la cual indica que el pedido ha sido enviado al cliente y llegará en breve. Juan le comunica al cliente que su pedido está en camino.”*

Formato DO01: Histórico - Prototipos en software

Nombre del proyecto:

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Actividades detalladas y puntuaciones. *[Considerando las diversas actividades requeridas por el método de Prototipos en software, especifique en la tabla siguiente las puntuaciones obtenidas. En caso de no haber realizado una actividad particular, su puntuación es 0 y es importante que indique los motivos.]*

Tabla C.17: *Actividades fundamentales del método Prototipos en software. Marco de evidencias UCD.*

Id	Actividad	Puntuación
1	Concepto de Diseño	
2	Exponer el concepto de diseño	
3	Diseño de Interacción	
4	Diseño de la Interfaz	
5	Validación	
6	Documentar las evidencias	

Valor en Métrica. *[Especifique el total de puntos obtenidos en el método Prototipos en software.]*

Anotaciones Generales y Justificaciones. *[En caso de no haber realizado alguna actividad requeridas por el método, favor de indicar los motivos. Los motivos pueden ser, por ejemplo: reúso de información, no disponibilidad del cliente, tiempo reducido, etc. Ejemplo:]*

[Id_actividad] **[Justificación]**

FORMATO DO02: Reporte general de Prototipos en software *[Nombre del Proyecto]*

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Fecha de elaboración:

Background.

1. Lista de usuarios participantes: *[Para cada usuario: Nombre completo, puesto y organización]*
2. Lista de funcionalidades abordadas:

Tabla C.18: *Lista de funcionalidad y narrativas obtenidas de la interacción con el usuario*

Nombre de la funcionalidades	Narrativa asociada

3. Lista de funcionalidades construidas:

Validación: *[Adjuntar al menos 3 prototipos resultantes del desarrollo de la actividad]*

Formato EV01: Histórico - Incidentes críticos

Nombre del proyecto:

Autor del documento: [*Nombre completo*]-[*Responsabilidad en el proyecto*]

Actividades detalladas y puntuaciones. [*Considerando las diversas actividades requeridas por el método de Incidentes críticos, especifique en la tabla siguiente las puntuaciones obtenidas. En caso de no haber realizado una actividad particular, su puntuación es 0 y es importante que indique los motivos.*]

Tabla C.19: *Actividades fundamentales del método Evaluación de incidentes críticos. Marco de evidencias UCD.*

Id	Actividad	Puntuación
1	Asignar responsabilidades	
2	Incidentes críticos I: Perspectiva del usuario	
3	Incidentes críticos II: Analizando la perspectiva del usuario	
4	Incidentes críticos III: Verificar incidentes críticos en el sistema	
5	Documentar las evidencias	

Valor en Métrica. [*Especifique el total de puntos obtenidos en el método Incidentes críticos.*]

Anotaciones Generales y Justificaciones. [*En caso de no haber realizado alguna actividad requeridas por el método, favor de indicar los motivos. Los motivos pueden ser, por ejemplo: reuso de información, no disponibilidad del cliente, tiempo reducido, etc. Ejemplo:]*

[*Id_actividad*] [**Justificación**]

FORMATO EV02: Reporte general de Incidencias Críticas del Sistema *[Nombre del Proyecto]*

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Fecha de elaboración:

Lista de incidentes críticos del sistema:

Tabla C.20: Lista de incidentes críticos reproducidos en el sistema

Núm.	Descripción breve del incidente	Tipo de incidente	Ámbito del incidente	Resultado del evento	Estado en el sistema
1	<i>[Consulte ejemplos de incidentes descritos en el método]</i>	<i>[Positivo o negativo]</i>	<i>[Indique el proceso organizacional o funcionalidad del sistema donde ocurrió el incidente]</i>	<i>[¿ Logró finalizar la actividad asignada después de ocurrir el incidente? Describa las situaciones que le ayudaron/impidieron terminar la actividad]</i>	<i>[¿ Se reproduce en el sistema y cuál es su estado?]</i>
2					
3					
4					

Formato Complementario: Situación imprevista [Numeral consecutivo]

Nombre del proyecto:

Autor del documento: *[Nombre completo]-[Responsabilidad en el proyecto]*

Etapa: *[Etapa del Marco de Evidencias en la que ocurrió la situación imprevista: 1. Planeación del Diseño Centrado en el Usuario, 2. Entender y especificar el contexto de uso, 3. Especificar los requerimientos del usuario, 4. Producir soluciones de diseño, 5. Evaluación del diseño]*

Descriptiva del problema. *[Describe la situación imprevista y la solución implementada: A causa de falta de requerimientos, a causa de ausencia del personal, etc.]*

[identificador] **[Anotación o resultado obtenido]**

Anexo D

Marco de evidencias UCD. Implantación

MUCDTSP001

Octubre, 2014

Documento de Inicio y Seguimiento de Proyecto:
Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el
Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process

Presentación

Hoy en día, el conocimiento de los usuarios y sus necesidades es una cuestión fundamental en el desarrollo de productos o sistemas. Desarrollar sistemas que cumplan satisfactoriamente las necesidades de las personas no es una tarea fácil. En este proyecto, el uso del Diseño Centrado en el Usuario y el Marco de Evidencias asociado nos permitirá hacer frente no solo a esta situación, sino también a generar evidencias del proceso que conduzcan a productos útiles, fáciles de utilizar y de alto valor de usabilidad.

Antes de iniciar formalmente el proyecto “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process*”, presentamos en este documento: los términos generales de participación y una evaluación preliminar con el objetivo de construir un perfil de la empresa participante.

Contamos con que como empresa descubrirá por si misma los beneficios que pueda aportar este proyecto y le agradecemos su participación.



I.C. Hermenegildo Fernández Santos

Maestría en Medios Interactivos

Universidad Tecnológica de la Mixteca, Octubre 2014

Términos generales del proyecto

1. Generalidades

Usted ha sido invitado a participar en el proyecto “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process (MEUCD-TSP)*”. MEUCD-TSP es una especificación que define el proceso de planeación, desarrollo y seguimiento de evidencias UCD en un proyecto de desarrollo de software gestionado a través del marco de trabajo Team Software Process.

MEUCD-TSP ha sido construido bajo una perspectiva de empresas mexicanas de desarrollo de software de tamaño Pyme y es un complemento de la norma internacional ISO 9241-210: *Ergonomics of human-system interaction – Part 210: Human-centred design for interactive systems*.

A lo largo de este proyecto, usted aprenderá a integrar la perspectiva de Diseño Centrado en el Usuario en sus proyectos, aplicar métodos específicos de la industria, gestionar evidencias y demostrar la aplicación de la perspectiva UCD.

2. Derechos del interesado

Si forma parte de las empresas que han decidido participar en este proyecto, entendemos que su participación es voluntaria. Le informamos que usted tiene el derecho de retirar su consentimiento o suspender su participación en cualquier momento sin sanción alguna. Sus datos personales no serán publicados en el estudio, ni divulgados por escrito con fines económicos, todo se mantendrá de forma anónima.

3. Información de contacto

Si usted tiene alguna pregunta, duda o queja sobre este proyecto, puede enviar sus inquietudes a las siguientes direcciones de correo electrónico: hermenegildo@mixteco.utm.mx, moises@mixteco.utm.mx, lluviamorales@mixteco.utm.mx

4. Confirmación

A través de este medio, usted como empresa da su consentimiento para participar en este proyecto y compartir los resultados obtenidos con los organizadores:

Fecha:

Firma del Director General de la empresa participante

Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process. **Evaluación Preliminar**

Objetivos

Reunir información de las empresas participantes antes de aplicar el **Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario** en proyectos del ámbito comercial.

Dirigido a

Gerente/Director de proyectos

Instrucciones

Conteste brevemente las siguientes preguntas (las preguntas marcadas con * son obligatorias)

Cuestionario

Nombre completo:

Sección I: Generalidades

1. Nombre o Denominación Social de la empresa*: **W1Soft. With One Software.** ¹
2. Giro de la empresa: **Desarrollo de software**
3. Años de experiencia en el mercado *: **8 años**
4. Número de desarrolladores de software actuales en la empresa*:
 - a) 1-10 desarrolladores
 - b) **11-20 desarrolladores**
 - c) Más de 20 desarrolladores

Sección II: Experiencia previa

1. Elabore una lista de las metodologías utilizadas para la gestión de sus proyectos en la empresa:
 - a) **Team Software Process (TSP)**
 - b) **Introductory Team Software Process (TSPi)**
2. Número de años/meses de experiencia aplicando Team Software Process*: **1 año**

¹Debido a los términos de privacidad los nombres han sido alterados

3. Número de desarrolladores de software certificados en PSP*: **7 desarrolladores de software**
4. Número aproximado de proyectos anuales de la empresa desarrollados bajo el marco Team Software Process*: **2 proyecto**
5. ¿Está familiarizado con la perspectiva de Diseño Centrado en el Usuario? *
 - a) Si la conozco, pero no la uso
 - b) **Si la conozco y la uso (nivel básico)**
 - c) No la conozco
6. En caso de conocer y utilizar Diseño Centrado en el Usuario, ¿Cuántos proyectos aproximadamente ha desarrollado bajo esta perspectiva?* **2 proyectos**
7. De la siguiente lista de métodos/técnicas, marque aquellas que la empresa ha utilizado en el desarrollo de sus productos*:
 - Planeación y Ámbito de Usabilidad
 - Análisis del contexto de uso
 - Análisis de tareas
 - Escenarios de Uso
 - Prototipos en software
 - Evaluación de incidentes críticos

Sección III: Relaciones con el cliente

1. Desde su punto de vista, enumere del 1-3 los siguientes elementos por orden de importancia*:
 - a) Satisfacción del usuario: **2**
 - b) Satisfacción de requerimientos funcionales: **1**
 - c) Interfaz del sistema: **3**
2. En una escala del 0-10, ¿Qué tan satisfechos considera que se sienten sus clientes con los productos desarrollados y por qué?* (10 excelente, 0 insatisfecho) **8.0 de satisfacción**
3. En el desarrollo de proyectos de software, ¿Con qué frecuencia realiza acercamientos generales con el cliente?*
 - a) Diario
 - b) Semanal
 - c) **Mensual**
 - d) Solo durante la fase de requerimientos
 - e) Otro (especifique)
4. Con respecto a la pregunta anterior, ¿Cuál es el motivo de los acercamientos con su cliente? **Revisiones de avances y refinamiento de requerimientos en procesos críticos**

5. ¿A través de que medio mantienen comunicación con su cliente? *
- 25 Juntas presenciales (%)
 - 5 Conferencias telefónicas (%)
 - 10 Videoconferencias (%)
 - 50 Correo electrónico (%)
 - 10 Chat (%)
6. De los siguientes participantes, ¿Quién(es) le proporciona información acerca de los requerimientos de los sistemas a desarrollar?*
- 65 Usuario final (%)
 - 35 Cliente (%)
7. En el desarrollo de proyectos de software en la empresa, ¿Cuál es la estrategia de entregas al cliente que utilizan? *
- a) Avances semanales
 - b) **Avances Mensuales**
 - c) Una sola entrega al finalizar el proyecto
 - d) Otro (especifique)
8. De la siguiente lista de métodos, marque aquellos que la empresa utiliza o ha utilizado para la evaluación de sus productos *:
- X Pruebas de caja negra
 - Pruebas de caja blanca
 - X Pruebas de integración
 - Pruebas de unidad
 - X Pruebas de usabilidad
 - Otra (especifique):
9. ¿Qué estrategia utiliza para dar seguimiento al funcionamiento de los sistemas desarrollados? *
- Visitas periódicas
 - X Contratos de soporte y mantenimiento
 - X Pólizas de garantía
 - X Encuestas de satisfacción
 - Encuestas telefónicas
 - X Encuestas online

Sección IV: Proyecto participante y perfiles de los integrantes

1. Nombre del proyecto en el cual desea integrar el “*Marco de Evidencias de Diseño Centrado en el Usuario, Aplicado al Modelo Team Software Process (MEUCD-TSP)*”*. **Sistema Integrado Financiero Global SIFG**

2. ¿Cuál es el tiempo aproximado de desarrollo del proyecto? * **2 años**
3. Describa brevemente en que consiste el proyecto*: **De forma general, el proyecto consiste en el desarrollo de un sistema para automatizar procesos financieros**
4. En el proyecto candidato ¿Aplicará el Marco de evidencias UCD-TSP de forma parcial o total?*

 X Parcial (se desea realizar: **Planeación del proceso de Diseño Centrado en el Usuario, Entender y especificar el contexto de uso, Especificar los requerimientos del usuario y Producir soluciones de diseño. Sin embargo, es deseable implementar todas aquellas etapas que ofrezcan resultados interesantes.**)

 Total

5. Describa a continuación, la lista de recursos más importantes que participarán en el proyecto* ²:

Tabla D.1: *Participantes del proyecto*

Núm.	Nombre del participante	Perfil profesional	Rol en el proyecto
1	Usabilidad - W1Soft	Licenciado en Informática. Maestría en Tecnologías de Información. Amplia experiencia en User Experience	Líder del departamento de Usabilidad.
2	Presupuesto - W1Soft	Ingeniero en computación, Maestría en Medios Interactivos. Amplia experiencia en desarrollo de software e Interacción Humano	Líder de Equipo
3	Contabilidad - W1Soft	Ingeniero en computación, Maestría en Medios Interactivos. Amplia experiencia en desarrollo de software e Interacción Humano	Líder de Equipo
4	Diseñador 1 - W1Soft	Ingeniero en Diseño	Diseñador de Interfaz de Usuario
5	Diseñador 2 - W1Soft	Ingeniero en Diseño	Diseñador de Interfaz de Usuario
6	Desarrolladores de software junior, senior (8) - W1Soft		

²Debido a los términos de privacidad los nombres no pueden reportarse

Anexo E

Marco de evidencias UCD. Evidencias de implantación - Ciclo 1

Formato PL01: Histórico - Planeación y Ámbito de Usabilidad

Nombre del proyecto: SIFG - Sistema Integrado Financiero Global.

Autor del documento: Autor 2 - Líder de Equipo Contabilidad ¹.

Actividades detallas y puntuaciones.

Tabla E.1: *Actividades fundamentales del método Planeación y ámbito de usabilidad. Marco de evidencias UCD/TSP*

Id	Actividad	Puntuación
1	Generar una visión global del producto	15
2	Elija a los participantes adecuados	10
3	Elabore una agenda de trabajo	0
4	Desarrollo de la reunión	35
5	Evaluación de la reunión	10

Valor en Métrica. 70/100

¹Debido a los términos de privacidad los nombres han sido alterados

Anotaciones Generales y Justificaciones.

3 Las sesiones de trabajo no fueron dirigidas por la empresa W1Soft y la agenda la reunión fue proporcionada por la Sociedad Financiera Global minutos antes de iniciar.

4 Los encargados de dirigir la sesión fue el Consejo Mundial de las Finanzas en coordinación con la Unidad de Informática de la Sociedad Financiera Global.

5 Muchos de los puntos del reporte fueron obtenidos por vías alternas, sin embargo, al ser sesiones de introducción desconocemos el alcance total del proyecto.

Formato PL02: Reporte general - Planeación y Ámbito de Usabilidad SIFG

Autor del documento: Autor 2 -Líder de Equipo Contabilidad.

Fecha de elaboración: 11 de Septiembre de 2014

Información detallada del proyecto

SIFG es el modelo financiero y administrativo diseñado para la Sociedad Financiera Global (SFG) por el Consejo Mundial de las Finanzas. El modelo describe 8 macroprocesos bien definidos que involucran los subsistemas de Planeación, Inversión, Presupuesto, Contabilidad, Tesorería, Deuda Pública, Contrataciones de Obra, Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios y Administración de Bienes. El modelo SIFG deberá transformarse en un producto de software que operará en la Sociedad Financiera Global en el 2016.

Objetivos del producto

- Es importante modernizar el Sistema de Administración Financiera que opera en la empresa,
- Es necesario automatizar los diversos procesos y áreas de la Sociedad Financiera Global,
- Es requisito mejorar la gestión del gasto de forma eficiente y transparente.

Tipos de Usuarios

1. Administradores de los macroprocesos,
2. Directores o Jefes de Área,
3. Alta Gerencia.

Limitantes del proyecto

- No han sido identificadas

Escenarios de uso

1. Planeación del presupuesto,
2. Ejecución del presupuesto,
3. Contabilidad general del estado,
4. Evaluación seguimiento y reportes de la ejecución del gasto.

Objetivos de usabilidad

Tabla E.2: *Cuantificación de los aspectos esenciales de usabilidad en un sistema*

Situación	Importancia
¿Qué tan importante es la facilidad de uso del producto?	6
¿Qué tan importante es aprender a utilizar rápidamente el sistema?	3
¿Qué tan importante es minimizar la cantidad de errores con el sistema?	10

Personal

Departamentos de Planeación, Inversión, Egresos, Contabilidad, Tesorería (SFG). Referentes funcionales de los diversos macroprocesos que integran el proyecto SIFG.

Consejo Mundial de las Finanzas. Autores del modelo SIFG diseñado para la empresa.

Actor SFG. Administrador del proyecto en la Sociedad Financiera Global.

Actor SFG. Líder de Requerimientos y desarrollo del proyecto.

Actor SFG. Requerimientos en la Unidad de Informática de la SFG.

Actor WISoft. Administrador del proyecto en With One Software.

Formato CO06: Histórico - Análisis de tareas

Nombre del proyecto: SIFG - Sistema Integrado Financiero Global.

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto.

Actividades detalladas y puntuaciones.

Tabla E.3: *Actividades fundamentales del método Análisis de tareas. Marco de evidencias UCD/TSP*

Id	Actividad	Puntuación
1	Identificar a los participantes	50
2	Estudio de los resultados del Análisis de tareas	20
3	Generación de reportes	20

Valor en Métrica. 90/100

Anotaciones Generales y Justificaciones.

- 1 La actividad fue desarrollada por el Departamento de Usabilidad de la empresa With One Software . Los líderes de equipo únicamente verificaron que se integraran la mayoría de preguntas del Análisis de Tareas descritas en el Marco de Evidencias.
- 1 Desconocemos el número de usuarios convocados para esta actividad
- 2 El análisis de resultados se realizó utilizando la información proporcionada por el Departamento de Usabilidad.
- 3 Los reportes hacen referencia al Análisis de Tareas realizado por el Departamento de Usabilidad.

FORMATO CO07: Reporte general del Análisis de tareas

SIFG

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto

Fecha de elaboración: 20 de Octubre de 2014

Análisis de tareas.

1. ¿Quién va a usar el sistema?
 - a) Unidades Responsables: Son usuarios propios de las Unidades Responsables (UR), las Unidades Responsables son las entidades asociadas a la Sociedad Financiera Global. En ellas identificamos Analistas, Administradores y Titulares.
 - b) Revisores o Validadores: Pertenecen a la parte normativa de la Sociedad Financiera Global y son los encargados de analizar y validar la información generada por las UR's. Dentro de los revisores encontramos Analistas y Jefes de Departamento.
2. ¿Qué tareas deberá realizar el sistema?
 - a) Registro de Información Presupuestal (Afectaciones, Cuentas por Liquidar Certificadas, Adecuaciones presupuestales, Cédulas de registro, Cédulas de Registro Contable).
 - b) Registro y autorización de proveedores.
 - c) Registro y autorización de cuentas bancarias de la Unidad Responsable.
 - d) Captura de avance de gestión de las Unidades Responsables.
 - e) Consulta, impresión y exportación de información presupuestal.
 - f) Proporcionar documentación normativa y catálogos, así como un manual de usuario.
 - g) Registro de claves presupuestales.
 - h) Acceder a los ejercicios anteriores desde mismo modulo para consulta.
 - i) Generación de pólizas automáticas.
 - j) Carga de momentos contables de los ingresos.
 - k) Consulta e impresión de balanzas y estados financieros, y su exportación a Excel.
3. ¿Cuáles son las tareas deseadas?

- a) Consultas y reportes parametrizados.
- b) Gestión de Catálogos existentes
- c) Reportes CONAC

4. ¿Cómo son las tareas a realizar?

- a) Modificaciones presupuestales: el usuario de Unidad Responsable con perfil captu-rista lleva a cabo el registro de folios y sus respectivos movimientos (si es usuario de Unidad ejecutora se limita a la captura de la información de su Unidad Ejecutora, de lo contrario será captura a nivel Unidad Responsable), envía el folio a validación por el jefe administrativo y posteriormente este usuario solicita la autorización del Titular de la dependencia, este último envía los folios con modalidad externa para su autorización.
- b) Alta de clave presupuestal: el usuario de Unidad Responsable o Unidad Ejecutora realiza la selección del encuadre programático (programas, subprogramas, proyectos y actividades/obras autorizados por el Departamento de Política Presupuestal), clave de financiamiento (asignada a la obra/actividad), objeto del gasto y tipo de compra, datos que complementan la clave presupuestal que requieren para iniciar sus opera-ciones.
- c) Calendario automático: el usuario de Unidad Responsable o Unidad ejecutora realiza-rá la calendarización automática, únicamente de partidas de inversión, el(los) folio(s) generado(s) se visualizará en el módulo de modificaciones presupuestales como cap-turado, debiendo procesarlo(s) para la autorización del área de Planeación.
- d) Registro de afectaciones: el usuario de Unidad Responsable o Unidad Ejecutora elige el tipo de afectación que realizará, de acuerdo a esta selección lleva a cabo la captura de campos como Encuadre Programático (si es usuario de unidad ejecutora se limita a la captura de la información de su Unidad Ejecutora, de lo contrario será captura a nivel Unidad Responsable), Clave de Financiamiento entre otros, posteriormente agrega los números de control correspondientes, estos pueden ser contables y presu-puestales, en los números de control contables se hace uso de las cuentas contables de la Unidad Responsable y proveedores existentes en el catálogo. Para el registro de los números de control presupuestal selecciona únicamente las partidas presupuesta-les con cobertura.
- e) Gestión de CLC'S: el usuario de Unidad Responsable o Unidad Ejecutora elige el ti-po de CLC a realizar, de acuerdo a esta selección se lleva a cabo la captura de campos como Encuadre Programático (si es usuario de Unidad ejecutora se limita a la captura de la información de su Unidad Ejecutora, de lo contrario será captura a nivel Unidad Responsable), Clave de Financiamiento, entre otros, ya que no todos los tipos requie-ren de la misma información. Una vez que se ha completado la captura de los datos requeridos de la CLC, lo que procede es, agregar afectaciones presupuestales a esta misma, consecuentemente, autoriza e imprime reporte de CLC, envía a validación por el departamento que corresponda.
- f) Generar CERE: el usuario del Departamento de Cuentas por Pagar, realiza una con-

sulta por tipo de CLC, Unidad Responsable y número de CLC, a partir de este filtro selecciona la CLC para generar la Cédula de Registro (CERE), verifica la veracidad de la información y si es válida procede a generarla.

- g)* Generar CERECO: el usuario del Departamento de Cuentas por Pagar, realiza una consulta por tipo de CLC, Unidad Responsable y número de CLC, a partir de este filtro selecciona la CLC para generar la Cedula de Registro Contable (CERECO), verifica la veracidad de la información y si es válida procede a generarla.
- h)* Validar CERE: el usuario del Departamento de Cuentas por Pagar, realiza una consulta por tipo de CLC, Unidad Responsable y número de CLC, a partir de este filtro imprime el reporte de la Cédula de Registro (CERE), verifica la veracidad de la información y consecuentemente lleva a cabo la validación.
- i)* Validar CERECO: el usuario del Departamento de Cuentas por Pagar, realiza una consulta por tipo de CLC, Unidad Responsable y número de CLC, a partir de este filtro imprime el reporte de la Cédula de Registro Contable (CERECO), verifica la veracidad de la información y consecuentemente lleva a cabo la validación.
- j)* Generar relación de CERE: el usuario del Departamento de Cuentas por Pagar captura información del lote, seleccionando la modalidad, tipo de recurso y fecha de elaboración de CERES que se integrarán al mismo, posteriormente de un listado de CERES cuya generación corresponde a la fecha elegida en el lote son seleccionadas por el usuario, consecuentemente lleva a cabo la validación e impresión del lote con las CERES agregadas y firmas correspondientes, por último, realiza el envío de este. Cabe mencionar que la cancelación la puede realizar, si el lote no ha sido enviado o las CERES han sido pagadas.
- k)* Generar relación de CERECO: el usuario del Departamento de Cuentas por Pagar captura información del lote, seleccionando la modalidad, tipo de recurso y fecha de elaboración de CERECOS que se integrarán al mismo, posteriormente de un listado de CERECOS cuya generación corresponde a la fecha elegida en el lote son seleccionadas por el usuario, consecuentemente lleva a cabo la validación e impresión del lote con las CERECOS agregadas y firmas correspondientes, por último realiza el envío de éste. Cabe mencionar que la cancelación la puede realizar, si el lote no ha sido enviado o los CERECOS no han sido pagados.
- l)* Rectificación: el usuario de Unidad Responsable lleva a cabo la selección de números de control Contable o Presupuestal de CLC'S Pagados y que requieran realizar reintegros, corrección de montos o errores de referencia. Posteriormente envían a validación por el departamento que corresponda.
- m)* Reportes: El usuario de Unidad Responsable revisa información presupuestal de forma periódica de su Unidad Responsable o Unidad Ejecutora según corresponda, estos reportes son específicos y, si el usuario así lo desea podrá delimitar la información a través de filtros.
- n)* Consultas: El usuario de Unidad Responsable consulta información presupuestal de su Unidad Responsable o Unidad Ejecutora según corresponda en una pantalla del

sistema.

- ñ)* Registro de Proveedores: El usuario de Unidad Responsable realiza el alta de los proveedores, con la posibilidad de ser usados posteriormente en una afectación presupuestal.
- o)* Registro de cuentas bancarias de la Unidad Responsable: El usuario de Unidad Responsable realiza el alta de cuentas bancarias, que utilizará posteriormente en CLC'S de acuerdo a las atribuciones que le otorgue, ya que el uso de esta cuenta puede ser propia, compartida, genérica o de pago directo. Envía a vinculación contable por parte de su departamento de contabilidad o realiza la captura del nivel de registro, si cuenta con la información y, consecuentemente esta cuenta es enviada a validación y autorización por el Departamento de Cuentas por Pagar en la Sociedad Financiera Global.
- p)* Registro de cuentas bancarias de la Secretaría de Finanzas: Lo realiza el usuario del Departamento de Programas de la Sociedad Financiera Global.
- q)* El sistema genera de forma automática las pólizas de momentos contables y las Unidades Responsables las revisan y aprueban.
- r)* Los usuarios a nivel UR capturan la información no automatizada en los sistemas secundarios.
- s)* Los usuarios de las UR verifican si las pólizas cumplen los criterios contables.
- t)* La Sociedad Financiera Global verifica que los saldos de las pólizas sean correctos y cuadren.

5. ¿Dónde se deben realizar las tareas?

- a)* Generalmente el centro de trabajo son oficinas de la Sociedad Financiera Global.
- b)* Oficinas de los asociados a la Sociedad Financiera Global.

6. ¿Cuál es la relación entre los usuarios y los datos?

- a)* Cada usuario deberá tener asignado un usuario y contraseña; esta información es generada inicialmente en la SFG y después comunicada a cada Unidad Responsable. Cada UR puede crear más cuentas para sus trabajadores.
- b)* Los usuarios capturan catálogos importantes como el Plan de Cuentas, el cual debe mantenerse actualizado.
- c)* Los manuales de registro contable, y los documentos normativos (Guía Contabilizadora) son proporcionados por la Dirección de Contabilidad a la Unidad de Informática y son subidos a la página generalmente en forma de archivos PDF descargables. El usuario a través del módulo tiene acceso a estos documentos.
- d)* Existe un apartado en el sistema (utilerías): Catálogos, Documentos Normativos, Acuerdos CONAC.

7. ¿Qué otras herramientas tiene el usuario?

- a)* Para el caso explícito de las modificaciones y afectaciones presupuestales tienen la

opción de realizar la Carga Masiva de dichos movimientos, a fin de agilizar este proceso y debido a la magnitud de la información que se captura, esto mediante un archivo en Excel. Así mismo algunos módulos cuentan con opciones automáticas para integración de la información.

- b)* Que eventualmente pueden cargar su información a través de Excel (Carga masiva de cuentas y pólizas).

8. ¿Cómo se comunican los usuarios entre sí?

- a)* El usuario capturista a través de una justificación descrita en alta de folios puede informar a la Sociedad Financiera Global el motivo por el que no se llevó a cabo una modificación de metas, así este último podrá visualizar este apartado, de esta manera la Unidad Responsable puede comunicarse hacia la Dirección de Egresos. Otro escenario es, a partir de la captura del folio por parte del analista al ser enviado a validación por el jefe administrativo, éste puede rechazar la validación haciéndolo saber al analista mediante un mensaje, de la misma manera al pasar el folio a validación por el Titular de la Dependencia podrá emitir un comentario justificando la invalidez del folio. Cuando pasa a revisión por la Sociedad Financiera Global sucede lo mismo, el analista de la Dirección de Egresos y Control Presupuestal que es quien recibe y revisa los folios enviados por la dependencia, puede rechazar esta solicitud de igual manera mediante un mensaje, el cual podrá visualizar el Titular de la Dependencia una vez se rechace. Así el jefe de departamento puede comunicar un mensaje a su analista o el jefe de unidad al jefe de departamento.

- b)* No existe en el sistema la comunicación entre usuarios

9. ¿Cada cuándo se realizan las tareas?

- a)* Se realizan de acuerdo a las normativas de SFG en sus procesos.
- b)* Los cierres son mensuales,
- c)* La información de la Bolsa Mexicana se genera cada 3 meses,
- d)* Las pólizas contables es diaria y en tiempo real,

10. ¿Cuáles son las limitantes de tiempo para realizar las tareas?

- a)* El acceso al módulo no tiene limitantes de tiempo, el servidor funciona las 24 horas del día.
- b)* El módulo tiene una tolerancia de 15 minutos antes de cerrar una sesión. Si pasa ese tiempo de inactividad, el servidor termina la sesión.

11. ¿Qué sucede cuando las cosas salen mal?

- a)* El Sistema cuenta con diferentes niveles de atención y asesoría a usuarios, si hubiese algún imprevisto se cuenta con alternativas para encontrar la solución de una manera rápida, eficaz y eficiente.
- b)* Si la duda estuviera más allá de su competencia (por ejemplo, un error del sistema, o una duda de carácter normativo) pide que envíen un correo o levanten un ticket,

al tiempo que reporta el error al programador (el correo o ticket es sólo para darle seguimiento), o bien lo envía con el personal normativo que corresponda.

Anexo F

Marco de evidencias UCD. Evidencias de implantación - Ciclo 2

FORMATO CO01: Jerarquías del contexto

1. USUARIOS

a) TIPOS DE USUARIOS

- 1) Tipos de usuarios a ser considerados
- 2) Usuarios indirectos o secundarios

b) HABILIDADES Y CONOCIMIENTOS

- 1) Tipo de usuario
- 2) Formación y experiencia en los procesos del negocio
- 3) Conocimiento previos (referente al nuevo sistema)

c) ATRIBUTOS FÍSICOS

- 1) Edad
- 2) Genero

d) ATRIBUTOS MENTALES

- 1) Motivaciones

e) CARACTERISTICAS DEL EMPLEO

- 1) Empleo

2. CARACTERISTICAS DE LAS TAREAS

a) Importancia

b) Resultado/Entregable

- c)* Dependencias
- d)* Tareas relacionadas

3. ENTORNO ORGANIZACIONAL

a) ESTRUCTURA

- 1) Grupos de trabajo
- 2) Estructura de administración
- 3) Estructura de comunicación

4. ENTORNO TECNICO

- a)* Hardware
- b)* Software
- c)* Materiales de referencia

5. ENTORNO FÍSICO

a) DISEÑO DEL LUGAR DE TRABAJO

- 1) Postura del usuario
- 2) Localización

Formato CO02: Histórico - Análisis del contexto de USO

Nombre del proyecto: SIFG - Sistema Integrado Financiero Global.

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto

Actividades detalladas y puntuaciones.

Tabla F.1: *Actividades fundamentales del método Análisis del contexto de uso. Marco de evidencias UCD/TSP*

Id	Actividad	Puntuación
1	Antes de la reunión	25
1.a	Elabore una lista de elementos del contexto	10
1.b	Defina un cuestionario de contexto a utilizar	10
1.c	Asigne responsabilidades y seleccione a los participantes	5
2	Desarrollo de la reunión de contexto	40
3	Después de la reunión de contexto	15
4	Generación de reportes	20

Valor en Métrica. 100/100

Anotaciones Generales y Justificaciones.

- 1 El análisis y estudio del contexto de uso incluye 3 locaciones: Sociedad Financiera Global (Área Administrativa), Comisión General de Regulación (CGR), Comisión de Infraestructura..
- 1 El equipo de *Marco de Evidencias* participará en todos los estudios, sin embargo, reportará únicamente la primer locación.

FORMATO CO03: Reporte general del Producto SIFG

Autor del documento: Autor 2 - Líder de Equipo Contabilidad

Fecha de elaboración: 3 de Diciembre de 2014

1. Descripción base

a) Nombre del producto y versión.

- **SIFG** - Sistema Integrado Financiero Global. Versión: *Por definir*.

b) Descripción del producto y propósito.

- SIFG es el modelo financiero y administrativo diseñado para la Sociedad Financiera Global por el Consejo Mundial de las Finanzas. El modelo describe 8 macroprocesos bien definidos que involucran los subsistemas de Planeación, Inversión, Presupuesto, Contabilidad, Tesorería, Deuda Pública, Contrataciones de Obra, Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios y Administración de Bienes.
- El modelo SIFG deberá transformarse en un sistema informático.
- El propósito del SIFG es modernizar el Sistema de Administración Financiera y sus subsistemas y procesos de gestión.

c) ¿Cuáles son las principales áreas que requieren del producto?

- Planeación, Inversión, Egresos, Contabilidad, Tesorería y Alta Gerencia.

d) ¿Cuáles son las funciones principales del producto?

- Ayudar y dar seguimiento a la Planeación, Planeación presupuestal, Programación presupuestal, Ejecución del presupuesto, Seguimiento de la contabilidad, Definición de la inversión, Monitoreo de Alta Gerencia, entre otras.

2. Especificación

a) Hardware

1) Descripción general (de algún hardware requerido como parte del producto).

- El sistema SIFG operará en un servidor: CentOS 7.5 de 64 bits, 4 Gb en disco duro y 16 Gb de memoria RAM.

2) Dispositivos de entrada (requerido para el producto)

3) Dispositivos de salida (requerido para el producto)

b) Software (adicional al sistema).

- SIFG requiere Tomcat 7.0, Open JDK 7.0 y SQL Server 2014 Enterprise.
- SQL Server estará alojado en un servidor independiente con Windows server 2012 de 64 bits, 100 Gb de espacio en disco duro y 8 Gb de memoria RAM.

c) Otros elementos

FORMATO CO04: Reporte general del Contexto SIFG

Autor del documento: Diseñador 1 - Diseñador de Interfaces de Usuario SIFG.

Fecha de elaboración: 3 de Diciembre de 2014

1. Contexto general del sistema.

Tabla F.2: *Contexto general del Sistema*

Tipos de usuario	Primario / Secundario	Interactúa con el producto(S/N)
Operador de procesos. Es el usuario responsable de capturar la información de los diversos artefactos utilizados en los procesos de negocio de la unidad de finanzas. Dentro de estos artefactos se encuentran las facturas y CLC's.	SI	SI
Validador de procesos. Es el usuario responsable de revisar y autorizar la información capturada por los usuarios operadores.	NO	SI

En las siguientes tablas debe incluir únicamente los tipos de usuarios que se relacionan directamente con el sistema a desarrollar:

Tabla F.3: Tipos de usuarios

2. Tipos de usuarios involucrados

<i>Tipos de usuario</i>	<i>Habilidades y conocimientos</i>	<i>Experiencia y formación</i>	<i>Habilidades relevantes</i>	<i>Motivaciones</i>	<i>Limitaciones o Discapacidades</i>
Operador de procesos	<ul style="list-style-type: none"> ■ Niveles de Licenciatura. ■ Edad promedio de 34 años. 	Tiempo de experiencia en el negocio de 4 meses a 7 años.	Diversas habilidades en seguimiento del presupuesto y la contabilidad de las empresas.	Con respecto al sistema actual de presupuesto (Sistema Integral Presupuesta): Sistema útil, amigable, rápido y sencillo de utilizar.	
Validador de procesos	Niveles de Licenciatura.	Tiempo de experiencia en el negocio de 4 años.	Diversas habilidades de dirección y coordinación de personal y validación de procesos.		

Tabla F.4: *Funciones generales de los usuarios involucrados*

3. Funciones generales de los usuarios involucrados

<i>Tipo de usuario</i>	<i>Puesto</i>	<i>Funciones</i>	<i>Horas de trabajo</i>
Operador de procesos	Operativo	<ul style="list-style-type: none"> ■ Afectación presupuestal. Registro de facturas, Captura de CLC's, Validación-Rectificación CLC's. ■ Área contable. Generar de pólizas contables(Egresos, Ingresos), Administrar cuentas contables, Administrar conciliaciones bancarias. 	5-8 horas diarias.
Validador de procesos	Directivo	Monitoreo de avances de gestión y Generación de reportes del área.	5-8 horas diarias.

Tabla F.5: Tareas de los usuarios

4. Tareas de los usuarios

<i>Tipo de usuario</i>	<i>Tareas relacionadas con el sistema</i>	<i>Duración</i>	<i>Resultado de la tarea</i>	<i>Frecuencia</i>	<i>Crítica (S/N)</i>	<i>Dependencia</i>
Operador de procesos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir los techos financieros de la empresa y asociados. 2. Generar las Cuentas por Liquidar Certificadas (CLC). 3. Generar las afectaciones presupuestales. 4. Llevar el control contable de los egresos. 	1 día	CLC	Muy frecuente durante la ejecución del ejercicio	S	Información básica de las dependencias y/o entidades.
Validador de procesos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Validar la información que contienen la CLC's. 2. Generar los reportes gerenciales cuando se requiera. 	1 semana	Reportes generales.	Durante el cierre del ejercicio.	S	Dependencia de operadores.

Tabla F.6: *Entorno de trabajo de los usuarios principales*

5. Entorno de trabajo de los usuarios principales

<i>Tipo de usuario</i>	<i>Interrupciones (S/N)</i>	<i>Trabajo en equipo (S/N)</i>	<i>Comunicación (S/N)</i>	<i>Monitoreo (S/N)</i>
Operador de procesos	S	S	S	
Validador de procesos	S	S	S	S

Tabla F.7: *Requerimientos técnicos del contexto de uso*

6. Requerimientos técnicos del contexto de uso

<i>Hardware requerido</i>	<i>Software adicional requerido</i>
Hardware en general en existencia. Computadoras HP, Procesadores Core Duo/i3, Memoria RAM 980 Mb/2 Gb, Disco duro 140 Gb/240 Gb	SO Windows XP/7, Navegadores Mozilla Firefox
Servidor: CentOs 7.5 de 64 bits, 4 Gb en disco duro y 16 Gb de memoria RAM.	Tomcat 7.0, Open JDK 7.0 y SQL Server 2014 Enterprise.
Servidor independiente con Windows server 2012 de 64 bits, 100 Gb de espacio en disco duro y 8 Gb de memoria RAM.	

Tabla F.8: *Entorno físico del sistema*

7. Entorno físico del sistema

<i>Entorno Físico</i>	Anotaciones
Condiciones atmosféricas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Condiciones generales. Espacio reducido, vulnerable a interrupciones. 2. Entorno auditivo. Al no tener una oficina asignada, el espacio de trabajo es afectado por ruidos. 3. Temperatura del entorno. Ambiente adecuado
Condiciones de iluminación	Entorno visual (iluminación). Adecuado
Postura de los usuarios	Los usuarios utilizan sillas secretariales adecuadas ergonómicamente.
Localización de los usuarios	<ol style="list-style-type: none"> 1. Inestabilidad o interrupciones del ambiente. Al no existir una división física del espacio de trabajo y debido a la dinámica del proceso, las interrupciones generadas en el ambiente son comunes. 2. Los usuarios comparten una área específica sin restricciones que les permite observar las actividades de sus compañeros e interactuar con ellos.

Tabla F.9: Aspectos de usabilidad

8.Aspectos de usabilidad de sistemas existentes: Sistema Integral Presupuestal (SIP)

<i>Aspecto</i>	Evaluación del sistema SIP
Utilidad	9.4
Facilidad de uso	9.1
Facilidad de aprendizaje	9.3
Satisfacción general	9.2
¿Qué le agregarían al sistema?	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mejorar el diseño evitando el esquema tradicional. 2. Cambiar el color de la interfaz (colores claros). 3. Generar reportes por partidas presupuestales y por proyecto. 4. Posibilidad de realizar actualización de información para evitar el atraso en las actividades. 5. Permitir modificar los cheques en estado cancelado sin alterar el estado. 6. Permitir la generación de pólizas del área de cajas. 7. Permitir generar reportes del Estado de flujo de efectivo, conciliaciones bancarias, contabilidad mensual. 8. Existen opciones del SIP que debería estar en otro lugar del menú.
Comentarios generales	<ol style="list-style-type: none"> 1. En determinados momentos SIP truena. 2. En SIP no se pueden detallar los reportes. 3. Generar los reportes es SIP es una tarea complicada (el sistema tarda mucho en generarlo). 4. Algunos reportes tardan en generarse 1 hora aproximadamente. 5. El SIP no esta disponible en ciertos horarios importantes. 6. El SIP no considera algunos reportes. 7. Algunos cambios en información no han sido autorizados desde el mes de julio. 8. El sistema sirve al 100 %. 9. Estan muy contentos con el sistema.

Formato Complementario: Situación imprevista 1

Nombre del proyecto: SIFG - Sistema Integrado Financiero Global.

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto

Etapa: 2. Entender y especificar el contexto de uso

Descriptiva del problema. Como consecuencia de los resultados del Análisis del contexto de uso, surgió la siguiente situación:

“La existencia del Sistema Integral Presupuestal (SIP) genera diversas interrogantes del contexto del negocio: ¿Por qué se requiere construir realmente el sistema SIFG? ¿Consejo Mundial de las Finanzas consideró las opiniones de los referentes funcionales? ¿Por qué simplemente no se mejora el sistema SIP en lugar de construir un nuevo sistema? ¿Qué tan complicada será la adopción del SIFG por los usuarios?”

Debido a la importancia de las situaciones anteriores, se informó a la alta gerencia de W1Soft y se decidió resolver estas cuestiones con ayuda de la Unidad de Informática de la Sociedad Financiera Global y el Consejo Mundial de las Finanzas. Los resultados obtenidos de estas discusiones son las siguientes:

1. SIP es un sistema que se encuentra fuertemente arraigado en la SFG, sin embargo, no cumple con todas las normativas vigentes. Existen situaciones que no deberían suceder en el sistema y sin embargo suceden.
2. SIP no se ha liberado del modelo de 0 papel.
3. SIP no utiliza un modelo automatizado, muchas cosas son difíciles de realizar y tardan mucho tiempo. Prueba de ello son los reportes gerenciales que no pueden obtenerse.
4. SIFG tiene como objetivo modernizar el Sistema de Administración Financiera y sus subsistemas y procesos de gestión. SIP se considera obsoleto por el Consejo Mundial de las Finanzas.
5. Los Documentos de Diseño Funcional Detallado fueron realizados a través de diversas sesiones de requerimientos, discusiones y propuestas entre el Consejo Mundial de las Finanzas y los referentes funcionales de la Sociedad Financiera Global.
6. Consejo Mundial de las Finanzas emitía los documentos y SFG los analizaba y discutía modificaciones. Si el documento no generaba modificaciones, el documento se cerraba y finalizaba.
7. Consejo Mundial de las Finanzas liberó aproximadamente 25 documentos de Diseño Funcional Detallado para las áreas de: Contabilidad, Ejecución presupuestaria, Inversión, Planeación, Programación presupuestaria, Tesorería y Cuenta unida.
8. La decisión de implementar un nuevo sistema es una decisión estratégica tomada entre los directivos de la SFG y el Consejo Mundial de las Finanzas.

Formato Complementario: Situación imprevista 2

Nombre del proyecto: SIFG - Sistema Integrado Financiero Global.

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto

Etapas: 3. *Especificar los requerimientos del usuario*

Descriptiva del problema. Obtener los requerimientos de todas las áreas involucradas de la Sociedad Financiera Global resultaría en una tarea muy complicada. Afortunadamente, Consejo Mundial de las Finanzas solucionó este problema meses atrás a través de talleres y discusiones con cada una de las áreas involucradas en el SIFG. Ante esta situación decidimos omitir la etapa de “*Especificar los requerimientos de usuario - Escenarios de Uso*”.

Lo anterior no significa que no se cuenten con los requerimientos, sino más bien, que los requerimientos que se utilizaran son los Documentos de Diseño Funcional Detallado elaborados por el Consejo Mundial de las Finanzas:

1. Planeación:

- Diseño Funcional Macro A – Clasificadores y Catálogos Planeación.
 - Diseño Funcional Macro A - Planeación.
 - Diseño Funcional Macro A - Clasificador Gerencial.

1. Inversión Pública:

- Diseño Funcional Macro B - Clasificadores y Catálogos.
- Diseño Funcional Macro B - Programación Inversión.
- Diseño Funcional Macro B - Registro de Proyectos.

2. Programación Presupuestaria:

- Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Clasificadores Presupuestarios.
- Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Programación Presupuestaria.
- Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Adecuaciones Presupuestarias.

3. Contabilidad y Ejecución Presupuestaria:

- a) Diseño Funcional Detallado de Ingresos
- b) Diseño Funcional - Proceso Ejecución del Gasto
- c) Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Registro de Gastos.

- d)* Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Fondo Rotatorio.
- e)* Diseño Funcional Macro G - Seguimiento de contratos.
- f)* Diseño Funcional Macro G- Metodología de consolidación.
- g)* Diseño Funcional Macro G- Transferencias, Aportaciones y participaciones.
- h)* Fondo Revolvente - Diseño Funcional.
- i)* Manual de Contabilidad - Parte I.
- j)* DFM G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Plan Único de Cuentas Contables.
- k)* Diseño Funcional Macro G - Manual de Contabilidad.
- l)* Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Manual de Contabilidad.
- m)* Diseño Funcional Macro G - Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Metodología de Contabilización.
- n)* Diseño Funcional Macro G - Deuda Publica.

4. Tesorería y Cuenta Única:

- a)* Clasificadores_Tesorería.
- b)* Diseño Funcional Macro F Conciliación Bancaria.
- c)* Diseño Funcional Macro F - Pagos.
- d)* Diseño Funcional Macro F - Proceso Pagos.
- e)* Diseño Funcional Macro F Programación Financiera.
- f)* Diseño Funcional Macro F- Manual de Deducciones Retenciones y Embargos.

Formato DO01: Histórico - Prototipos en software

Nombre del proyecto: SIFG - Sistema Integrado Financiero Global.

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto

Tabla F.10: *Actividades fundamentales del método Prototipos en software. Marco de evidencias UCD.*

Id	Actividad	Puntuación
1	Concepto de Diseño	0
2	Exponer el concepto de diseño	0
3	Diseño de Interacción	0
4	Diseño de la Interfaz	0
5	Validación	0
6	Documentar las evidencias	5

Valor en Métrica. 5/100

- 1** Consejo Mundial de las Finanzas ha definido las especificaciones de los requerimientos del SIFG, en sus documentos considera el diseño de las interfaces.
- 2,3,4,5** Consideramos los requerimientos e interfaces validas como solicitud de la Sociedad Financiera Global.

FORMATO DO02: Reporte general de Prototipos en software SIFG

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto

Fecha de elaboración: 12 de Diciembre de 2014

Background.

1. Lista de usuarios participantes:

- Consejo Mundial de las Finanzas- Consultor del Modelo SIFG,
- Administrador del proyecto W1Soft,
- Departamento técnico Unidad de Informática de la Sociedad Financiera Global,
- Líderes de equipos W1Soft.

1. Lista de funcionalidades abordadas (Definidas por el Consejo Mundial de las Finanzas):

Tabla F.11: Lista de funcionalidad y narrativas obtenidas de la interacción con el usuario

Nombre de la funcionalidades	Narrativa asociada
Planeación	Diseño Funcional Macro A – Clasificadores y Catálogos Planeación. Diseño Funcional Macro A - Planeación. Diseño Funcional Macro A - Clasificador Gerencial.
Inversión Pública	Diseño Funcional Macro B - Clasificadores y Catalogos. Diseño Funcional Macro B - Programacion Inversion. Diseño Funcional Macro B - Registro de Proyectos.
Programación Presupuestaria	Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Clasificadores Presupuestarios. Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Programación Presupuestaria. Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Adecuaciones Presupuestarias.
Contabilidad y Ejecución Presupuestaria	Diseño Funcional Detallado de Ingresos Diseño Funcional - Proceso Ejecucion del Gasto Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Registro de Gastos. Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Fondo Rotatorio. Diseño Funcional Macro G - Seguimiento de contratos. Diseño Funcional Macro G- Metodología de consolidación. Diseño Funcional Macro G- Transferencias, Aportaciones y participaciones. Fondo Revolvente - Diseño Funcional. Manual de Contabilidad - Parte I. DFM G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Plan Unico de Cuentas Contables. Diseño Funcional Macro G - Manual de Contabilidad. Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Manual de Contabilidad. Diseño Funcional Macro G - Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Metodologia de Contabilización. Diseño Funcional Macro G - Deuda Publica.
Tesorería y Cuenta Única	Clasificadores_Tesorería. Diseño Funcional Macro F Conciliación Bancaria. Diseño Funcional Macro F - Pagos. Diseño Funcional Macro F - Proceso Pagos. Diseño Funcional Macro F Programación Financiera. Diseño Funcional Macro F- Manual de Deducciones Retenciones y Embargos.

2. Lista de funcionalidades construidas:

Todas las funcionalidades descritas anteriormente, han sido construidas y especificadas por el Consejo Mundial de las Finanzas.

1 Diseño Funcional Macro A – Clasificadores y Catálogos Planeación. No se pueden adjuntar los prototipos debido a cláusulas de confidencialidad.

2 Diseño Funcional Macro C –Prog Presupuestaria - Clasificadores Presupuestarios. No se pueden adjuntar los prototipos debido a cláusulas de confidencialidad.

3 Diseño Funcional Macro G – Contabilidad y Ejecución Presupuestaria - Registro de Gastos. No se pueden adjuntar los prototipos debido a cláusulas de confidencialidad.

Anexo G

Marco de evidencias UCD. Evidencias de implantación - Ciclo 3

Formato DO01: Histórico - Prototipos en software

Nombre del proyecto: SIFG - Sistema Integrado Financiero Global.

Autor del documento: Autor 2 - Líder de Equipo Contabilidad

Tabla G.1: *Actividades fundamentales del método Prototipos en software. Marco de evidencias UCD.*

Id	Actividad	Puntuación
1	Concepto de Diseño	0
2	Exponer el concepto de diseño	0
3	Diseño de Interacción	0
4	Diseño de la Interfaz	0
5	Validación	0
6	Documentar las evidencias	0

Valor en Métrica. 5/100

- 1** Debido a inconvenientes y errores en los requerimientos, la Unidad de Informática de la Sociedad Financiera Global decidió actualizar los requerimientos y prototipos.
- 2,3,4,5** No se liberaron los prototipos a W1Soft en el periodo de espera (3 meses), esto impide generar el reporte de prototipos de software.

Formato EV01: Histórico - Incidentes críticos

Nombre del proyecto: SIFG - Sistema Integrado Financiero Global.

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto.

Actividades detalladas y puntuaciones.

Tabla G.2: *Actividades fundamentales del método Evaluación de incidentes críticos. Marco de evidencias UCD.*

Id	Actividad	Puntuación
1	Asignar responsabilidades	10
2	Incidentes críticos I: Perspectiva del usuario	30
3	Incidentes críticos II: Analizando la perspectiva del usuario	30
4	Incidentes críticos III: Verificar incidentes críticos en el sistema	20
5	Documentar las evidencias	10

Valor en Métrica. 100/100

Anotaciones Generales y Justificaciones.

- 1 El papel de los usuarios fue adoptado por los evaluadores/testes W1Soft.
- 1 Las funcionalidades del sistema fueron obtenidas con ayuda de los desarrolladores y líderes de equipo del proyecto.
- 2 Los escenarios críticos fueron obtenidos con ayuda de los evaluadores W1Soft debido a su amplio conocimiento del negocio.

FORMATO EV02: Reporte general de Incidencias Críticas del Sistema SIFG

Autor del documento: Autor 1 - Líder de Equipo Presupuesto.

Fecha de elaboración: 27 de Agosto de 2015

Lista de incidentes críticos del sistema:

Tabla G.3: Lista de incidentes críticos reproducidos en el sistema

Núm.	Descripción breve del incidente	Tipo de incidente	Ámbito del incidente	Resultado del evento	Estado en el sistema
1	Cuando el usuario por distracción asigno un código incorrecto al registro de presupuesto.	negativo	Clasificadores y Catálogos de Presupuesto.	<p>No Finalizado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pensó que su documento estaba correcto. 2. Pasaron meses sin que se diera cuenta. 3. El Director aprobó la información. 4. En el área de egresos asigno recursos. 5. Los recursos se gastaron en el ejercicio vigente, nadie se dio cuenta. 6. En la etapa de auditoría, un actor externo se dio cuenta y el error fue irreversible. 	Reproducido y no solucionado
2	Cuando el usuario rechazó un documento y extravió el oficio de correcciones.	negativo	Clasificadores y Catálogos de Contabilidad.	<p>No Finalizado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario recibió las observaciones del Director de área. 2. Las observaciones estaban escritas a mano. 3. El usuario extravió las observaciones. 4. Nunca se pudieron recuperar las anotaciones originales. 	Reproducido y solucionado
3	Cuando el usuario asigno un código duplicado para las Unidades Responsables.	negativo	Clasificadores y Catálogos de Presupuesto. Clasificador Administrativo.	<p>No Finalizado.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El usuario pensó que su documento estaba correcto. 2. El número de Unidades Responsables ascendía a 900. 3. El usuario no se dio cuenta de la duplicidad de información. 4. El departamento de egresos asigno recursos duplicados. 5. La Unidad Responsable gastó dinero que no le correspondía. 6. El error fue irreversible. 	Reproducido y solucionado

Tabla G.3: (Continuación) Lista de incidentes críticos reproducidos en el sistema

Núm.	Descripción breve del incidente	Tipo de incidente	Ámbito del incidente	Resultado del evento	Estado en el sistema
4	Cuando el usuario finalizó su documento debido a que las firmas se obtuvieron el mismo día	positivo	Clasificadores y Catálogos de Presupuesto.	Finalizado. 1. El usuario finalizó el documento de presupuesto. 2. El mismo día envió el documento a firmas. 3. El Director recibió a tiempo la solicitud y firmó el documento el mismo día.	Reproducido y solucionado
5	Cuando el usuario terminó el reporte de Estructura Orgánica gracias a que las Unidades Responsables enviaron su información en tiempo y forma	positivo	Clasificadores y Catálogos de Presupuesto. Estructura Orgánica.	Finalizado. 1. El usuario envió las solicitudes de Estructuras Orgánicas. 2. Las Unidades responsables accedieron a la información disponible en el portal. 3. Las Unidades responsables completaron la documentación y la enviaron el mismo día a través del portal. 4. El reporte pudo terminarse a tiempo.	Reproducido y solucionado
6	Cuando el usuario informó el mismo día a las Unidades Responsables que los recursos solicitados fueron aprobados.	positivo	Techos Financieros a Nivel UR.	Finalizado. 1. El usuario elaboró el presupuesto de egresos del estado. 2. Gracias al sistema actual, libero de forma inmediata los recursos a las dependencias o entidades. 3. Al instante las Unidades responsables tenían dinero para operar.	Reproducido y solucionado