



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA
DE AGUASCALIENTES**

CENTRO DE CIENCIAS BÁSICAS

MAESTRÍA EN INFORMÁTICA Y TECNOLOGÍAS COMPUTACIONALES

Tesis

**“Diseño e Implementación de la Guía de Autoevaluación
sobre la Categoría de Operación del Modelo de Procesos
para la Industria de Software (MoProSoft)”**

PRESENTA

L.I. Rafael Preciado Gutiérrez.

DIRECTOR DE TESIS

Dr. Jaime Muñoz Arteaga.

ASESORES

Dra. Ma. Lourdes Y. Margain Fuentes.

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez.

Aguascalientes, Ags., Junio de 2010

Centro de Ciencias Básicas

**L.I. RAFAEL PRECIADO GUTIÉRREZ
PASANTE DE LA MAESTRÍA EN INFORMÁTICA
Y TECNOLOGÍAS COMPUTACIONALES
P R E S E N T E .**

Estimado (a) Alumno (a) Preciado:

Por medio de este conducto me permito comunicar a Usted que habiendo recibido los votos aprobatorios de los revisores de su trabajo de tesis y/o trabajo práctico titulado: **"Diseño e Implementación de la Guía de Autoevaluación sobre la categoría de Operación del Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft)"**, hago de su conocimiento que puede imprimir dicho documento y continuar con los trámites para la presentación de su examen de grado.

Sin otro particular me permito saludarle muy afectuosamente.

ATENTAMENTE
Aguascalientes, Ags., 4 de junio de 2010
"LUMEN PROFERRE"
EL DECANO


DR. FRANCISCO JAVIER ÁLVAREZ RODRÍGUEZ

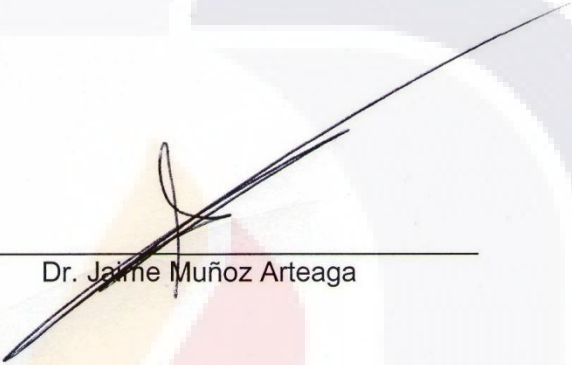


Por este conducto autorizamos a:

L.I. Rafael Preciado Gutiérrez


La impresión de su documento final de tesis, ya que cumple con los requisitos de contenido y forma exigidos por la Universidad Autónoma de Aguascalientes

Asesor

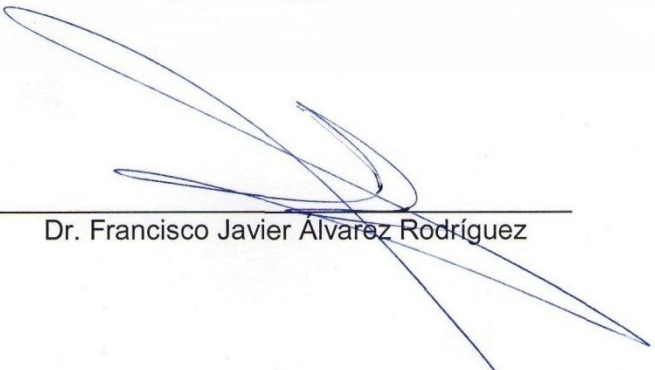


Dr. Jaime Muñoz Arteaga

Sinodales



Dra. Ma. Lourdes Y. Margain Fuentes



Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez

AGRADECIMIENTOS

A:

Dra. Ma. Lourdes Y. Margain Fuentes

Por su dedicado apoyo y aportaciones durante todo el desarrollo de la tesis.

Dr. Jaime Muñoz Arteaga

Por su guía para el desarrollo de esta tesis.

Dr. Francisco Javier Álvarez Rodríguez

Por sus acertadas contribuciones para el logro de esta tesis.

M.C. Paola Y. Reyes Delgado

Por su contribución y seguimiento de la herramienta de esta tesis.

A los alumnos Sebastián Contreras Martínez y Alan Anaya Benítez

Por su compromiso y desarrollo en la construcción de la herramienta de esta tesis.

Universidad Autónoma de Aguascalientes.

Universidad Politécnica de Aguascalientes.

Empresas que contribuyeron en la utilización de la herramienta resultante de este trabajo.

DEDICATORIAS

A Dios,

Por darme la oportunidad de vivir tantas experiencias y darme la oportunidad de lograr esta meta en mi carrera. Y darme la fuerza para seguir adelante.

A mis papas Ma. Elena Gutiérrez Romo y Rafael Preciado López,

Por darme la oportunidad de ser su hijo, por el amor, paciencia, apoyo que me han otorgado incondicionalmente que durante toda la vida me han brindado.

A mi mejor amiga y futura esposa, Martha Silvia Serrano Rentería,

Por el apoyo, amor, dedicación, paciencia y comprensión incondicional durante el estudio de la maestría, así como lo años futuros que estaremos juntos, por hacerme el hombre más feliz del mundo.

A mi hermana Luz Elena Preciado Gutiérrez,

Para que este trabajo sea un ejemplo y lo superes. Cuando lo logres veras que es muy fácil, sin embargo, hay que trabajar duro para lograrlo.

A mi hermano Francisco Javier Preciado Gutiérrez,

Por que se que eres muy inteligente y espero que esto sea de ejemplo para que lo superes, teniendo en cuenta que hay que trabajar duro en su obtención.

ABSTRACT

En la actualidad se ha dado gran importancia en lo referente a productos informáticos en organizaciones pequeñas, medianas y grandes que cuentan con áreas de desarrollo de software tratando de obtener ventajas competitivas, sin embargo existen pocas organizaciones de desarrollo de software que adoptan buenas prácticas en la validación de calidad del mismo, por ende ha sido necesaria la creación de estándares de carácter internacional para la regulación de eficacia en el desarrollo de software. En este trabajo se hace la contribución de una guía electrónica para instrumentar y diagnosticar la categoría de operación del Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft). De la misma forma se plantea el incrementar la sensibilidad dentro de las PyMES mexicanas de desarrollo de software en la implementación de buenas prácticas, además de ayudarlas a saber el estado en el que se encuentran sus proyectos con respecto al MoProSoft. La literatura documenta que los proyectos se terminan después de la fecha estimada; o su costo es más elevado que el estimado; o los procesos y técnicas son escasamente estandarizados o inconsistentemente utilizados, generando tanto en la administración de proyectos como el mantenimiento sean reactivos y no vistos como generadores de valor. Otra razón es que los proyectos no son exitosos debido a la falta de planeación.

Uno de los objetivos de este trabajo será evaluar la utilidad, ventaja relativa y facilidad de uso de los entregables, y diseñar conceptualmente de la guía de autoevaluación para la categoría de operación.

Palabras Claves: Métricas de calidad, MoProSoft, Administración de proyectos, Gestión de Calidad.

ÍNDICE

ABSTRACT	iv
ÍNDICE	v
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE GRAFICAS	ix
CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 CONTEXTO GENERAL Y ANTECEDENTES.....	3
1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	6
1.3 RELEVANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.....	7
1.4 TIPO Y PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN.....	8
1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.....	9
1.6 HIPÓTESIS O PROPOSICIONES DE INVESTIGACIÓN.	10
1.7 DEFINICIÓN VARIABLES OPERACIONALES.....	11
1.8 VARIABLES OPERACIONALES.....	12
ESCALA DE MEDICIÓN.....	13
CAPITULO II.- MODELO O MARCO DE INVESTIGACIÓN.	15
2.1 TEORÍA BASE.....	15
2.1.1 MOPROSOFT.....	15
2.1.2 CMM y CMMI.....	19
2.2 ESTUDIOS RELACIONADOS.....	25
2.2.1 DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA LA INTERPRETACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE INGENIERÍA DEL MODELO CMMI. (Dra. María de Lourdes Y. Margain Fuentes y M.C. Beatriz Durón Rosales).....	25
2.2.2 APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DIAGNOSTICO EN PROCESO “GESTIÓN DE PROCESOS” CON BASE EN MOPROSOFT (M.C. Paola Y. Reyes Delgado).....	25
2.2.3 MANEJADOR DE DOCUMENTOS DE MOPROSOFT (Diana A. Caballero de la Villa).....	26
2.2.4 ARQUITECTURA DE LA HERRAMIENTA INTEGRAL PARA MOPROSOFT (Francisco Rafael García Monterrosas).....	26
2.2.5 PROTOTIPO MODELO SISTÉMICO DE CALIDAD DEL SOFTWARE (Luis E. Mendoza, María A. Pérez y Anna C. Grimán).....	27
2.2.6 TRABAJOS NUEVOS DE MOPROSOFT.....	27
2.3 TABLAS DE FASES Y ACTIVIDADES DE LA CATEGORÍA DE OPERACIÓN	27
CAPITULO III.- DESARROLLO DEL MODELO CONCEPTUAL.....	37
3.1 MODELO CONCEPTUAL.....	37

3.2 INTERPRETACIÓN DE LAS FASE DE LA CATEGORÍA DE OPERACIÓN.	44
3.3 INSTRUMENTO DE VACIADO.	90
3.4 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE VACIADO.	97
3.5 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE AUTO EVALUACIÓN CONCEPTUAL.....	98
3.5.1 PRUEBA DE CONCEPTO POR VALIDEZ DE CONTENIDO POR PANEL DE EXPERTOS.....	98
CAPITULO IV.- GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.....	107
4.1 MODELO ARQUITECTÓNICO.....	107
4.1.1. ANÁLISIS Y DISEÑO.	107
4.1.2 INTERFACES.....	109
CAPITULO V.- REPORTE Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	120
5.1 REPORTE Y DISCUSIÓN DE LA GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.....	120
5.2 REPORTE Y DISCUSIÓN DE LOS ENTREGABLES.	121
5.3 REPORTE Y DISCUSIÓN DEL ESTUDIO PILOTO.....	124
CAPITULO VI.- CONCLUSIONES	128
6.1 CONTRIBUCIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL DISEÑO CONCEPTUAL Y SISTEMÁTICO DE LA GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.....	128
6.2 CONTRIBUCIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ENTREGABLES. .	129
6.3 CRITICA DE LOS RESULTADOS DE UTILIDAD, VENTAJA RELATIVA Y FACILIDAD DE USO.....	129
6.4 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.....	130
ANEXO 1	¡Error! Marcador no definido.
APÉNDICES	164
GLOSARIO.....	165
BIBLIOGRAFÍA.....	166

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1. CATEGORÍAS DE MOPROSOFT.....	17
FIGURA 2. CONSTRUCTOS DE LA EVALUACIÓN DE LA HERRAMIENTA.....	36
FIGURA 3. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.....	40
FIGURA 4. REGISTRO DEL USUARIO.....	41
FIGURA 5. INGRESO A LA GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.....	42
FIGURA 6. LLENADO DE CUESTIONARIO.....	42
FIGURA 7. DESCARGA DE DOCUMENTOS.....	43
FIGURA 8. ARQUITECTURA DE LA GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.....	45
FIGURA 9. MODELO ENTIDAD/RELACIÓN DE LA GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.....	108
FIGURA 10. PANTALLA PRINCIPAL.....	110
FIGURA 11. PANTALLA DE INGRESO.....	111
FIGURA 12. PANTALLA DE CREDITOS.....	111
FIGURA 13. PANTALLA DE REGISTRO.....	112
FIGURA 14. PANTALLA DE INGRESO.....	113
FIGURA 15. PANTALLA PARA INICIAR EVALUACIÓN.....	114
FIGURA 16. PANTALLA DE BIBLIOTECA.....	115
FIGURA 17. PANTALLA DE PREGUNTAS DE CUESTIONARIO.....	116
FIGURA 18. PANTALLA DE SOLICITUD DE GRAFICA.....	116
FIGURA 19. PANTALLA DE GRÁFICO.....	117
FIGURA 20. ACTIVIDADES DEL ADMINISTRADOR EN LA GUÍA SISTEMATIZADA DE AUTOEVALUACIÓN.....	118
FIGURA 21. ACTIVIDADES DEL USUARIO EN LA GUÍA SISTEMATIZADA DE AUTOEVALUACIÓN.....	119

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA 1. CLASIFICACIÓN DE EMPRESAS POR SU TAMAÑO.....	2
TABLA 2. TABLA DE CONSTRUCTOS Y VARIABLES OPERACIONALES	12
TABLA 3. ESCALA CUANTITATIVA/CUALITATIVA DE LAS VARIABLES.	13
TABLA 4. ESCALA DE MEDICIÓN	14
TABLA 5. COMPARATIVO DE LOS DIFERENTES MODELOS VS MOPROSOFT.	18
TABLA 6. ROLES DEL PROCESO ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS ESPECÍFICOS.	28
TABLA 7. FASES DEL PROCESO ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS ESPECÍFICOS.	29
TABLA 8. ACTIVIDADES DEL PROCESO ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS ESPECÍFICOS.	30
TABLA 9. ROLES DEL PROCESO DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE.	32
TABLA 10. FASES DEL PROCESO DE DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE.....	33
TABLA 11. ACTIVIDADES DEL PROCESO DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE.....	34
TABLA 12. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE PLANEACIÓN.....	46
TABLA 13. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE REALIZACIÓN.....	57
TABLA 14. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE EVALUACIÓN Y CONTROL.	61
TABLA 15. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE CIERRE.....	62
TABLA 16. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE INICIO.	63
TABLA 17. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE REQUERIMIENTOS.	65
TABLA 18. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE ANÁLISIS Y DISEÑO.....	73
TABLA 19. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.	80
TABLA 20. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE INTEGRACIÓN Y PRUEBAS.	83
TABLA 21. TABLA DE INTERPRETACIÓN DE LA FASE DE CIERRE.....	88
TABLA 22. TABLA DE VACIADO DE INFORMACIÓN DE LA FASE DE INICIO.....	91
TABLA 23. TABLA DE VACIADO DE INFORMACIÓN DE LA FASE DE REQUERIMIENTOS.....	92
TABLA 24. TABLA DE VACIADO DE INFORMACIÓN DE LA FASE DE ANÁLISIS Y DISEÑO.....	93
TABLA 25. TABLA DE VACIADO DE INFORMACIÓN DE LA FASE DE CONSTRUCCIÓN.	94
TABLA 26. TABLA DE VACIADO DE INFORMACIÓN DE LA FASE INTEGRACIÓN Y PRUEBAS.	95
TABLA 27. TABLA DE VACIADO DE INFORMACIÓN DE LA FASE DE CIERRE.	96
TABLA 28. INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN.....	99
TABLA 29. RESUMEN DE RESULTADOS DE LAS EVALUACIONES DEL PANEL DE EXPERTOS.....	103
TABLA 30. TABLA DE LOS CONSTRUCTOS Y VARIABLES DE ESTUDIO.....	105
TABLA 31. TABLA DE RELACIÓN DE ENTREGABLES.....	121
TABLA 32. NIVEL DE PERCEPCIÓN DE LAS VARIABLES	127

ÍNDICE DE GRAFICAS

GRAFICA 1 GRAFICA DE RESULTADOS POR CRITERIO	124
GRAFICA 2 GRAFICA DEL CRITERIO FACILIDAD DE USO.....	125
GRAFICA 3 GRAFICA DEL CRITERIO UTILIDAD.....	125
GRAFICA 4 GRAFICA DEL CRITERIO VENTAJA RELATIVA.....	126



CAPITULO I.- INTRODUCCIÓN

En los últimos años dentro de las pequeñas, medianas y grandes organizaciones de desarrollo de software se le ha dado gran importancia a los productos informáticos que ahí se generan con el fin de obtener ventaja competitiva, pues solo pocas de ellas han adoptado buenas prácticas en la validación de desarrollo, por lo cual se han creado estándares de carácter internacional con la finalidad de regular la calidad en el desarrollo de software, la inserción y utilización de la ingeniería de software para estandarizar sus procesos, gestión de recursos y administración de proyectos.

En consecuencia para la adopción de buenas prácticas en el desarrollo de software es necesario aplicar estándares internacionales para la calidad en los procesos de desarrollo de software y de gestión de recursos como es el ISO 9001-2000 así como de modelos que permitan medir la madurez de los procesos como el CMM o el CMMI [6], así obtener aseguramiento de la calidad al satisfacer todas las actividades sistemáticas planificadas recomendables para agregarle la confianza que el producto cumplirá con los requisitos de calidad.

Las normas anteriormente mencionadas son aplicadas en organizaciones de nivel internacional pero en México el mayor porcentaje de las organizaciones dedicadas a este rubro son pequeñas o medianas (PyMES), necesitando prácticas de ingeniería de software eficientes y eficaces para su tamaño y tipo de negocio[7], por este motivo en 2002 la secretaria de economía inició el Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (ProSoft), que tiene como objetivo fortalecer a la industria de software en México. En la Tabla 1 se puede observar de mejor manera la especificación de tipos empresas que están dedicadas a los servicios de programación de cómputo a la medida, dado que en México representan el 79%[4].

Tabla 1. Clasificación de empresas por su tamaño

TAMAÑO	NUMERO DE EMPLEADOS	PORCENTAJE
Micro	1-15	39.0
Pequeña	11-50	43
Mediana	51-100	9.8
Grande	101 en adelante	8.2
Total		100

El Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (ProSoft), realizó con base a los estándares de calidad un modelo para el mejoramiento de los procesos en el desarrollo de software MoProSoft, motivando a las empresas a mejorar sus procesos en el desarrollo, creatividad, competitividad y productividad.

Este modelo considera procesos desde la alta dirección hasta el nivel operativo dividido en tres categorías.

Por ser un modelo relativamente nuevo (MoProSoft), además de tener una alta difusión se propone la elaboración de una guía electrónica, así como formatos entregables y un diseño conceptual para la auto evaluación en lo referente a la categoría de operación dividida en el proceso de administración de proyectos específicos y el proceso desarrollo y mantenimiento de software, obteniendo bases para el mejoramiento de los procesos evaluados. Cabe mencionar como un dato de enorme interés que MoProSoft tiene una relación con los estándares y modelos más importantes a nivel mundial como son [5], estos son los siguientes:

- ISO 9001:2000
- CMMI
- ISO/IEC TR 155042.

1.1 CONTEXTO GENERAL Y ANTECEDENTES

En la mayoría de los países latinoamericanos, la industria del software está representada por empresas pequeñas y medianas de desarrollo de software que no cuentan con una preparación adecuada para competir internacionalmente y menos para proveer software de calidad. El sector informático se encuentra con una alta dependencia hacia la tecnología y metodología, en esta última se encuentran diversos problemas ocasionando baja calidad por los diversos fallos, los proyectos se extralimitan un 125% en tiempo y costo, el 30% de los proyectos son cancelados y la insatisfacción de los usuarios finales [1].

Sin importar este padecimiento el software ha tomado mayor fuerza en las necesidades de la sociedad empresarial, es por ello que cualquier empresa de desarrollo de software nacional, de manera ordenada e incremental, capture desde el principio y durante el desarrollo de un sistema los requerimientos posibles del usuario[2], así como la creciente necesidad de contar con personal calificado en las diferentes etapas de ciclo de vida de un software y en la administración de proyectos, para incrementar la calidad de los mismos.

Lo anterior nos lleva a definir el término calidad del software, que para el IEEE (*Institute of Electrical and Electronic Engineers*) es: “El grado en que un sistema, componente o proceso cumple con los requerimientos especificados y las necesidades del cliente o el usuario”. Otra definición es “la calidad del software es el cumplimiento de los requisitos de funcionalidad y desempeño explícitamente establecidos, de los estándares de desarrollo explícitamente documentados y de las características implícitas que se esperan de todo software desarrollado profesionalmente”[4].

Dentro de este trabajo Calidad de Software se define como: “El cumplimiento de los requerimientos establecidos con forme a las necesidades del cliente y la documentación explícita del desempeño y requisitos de los estándares”.

Un estudio de calidad se desarrolla a través de la ingeniería de software, la IEEE ha generado una definición de ingeniería de software de la siguiente manera la aplicación de un enfoque sistemático, disciplinado, y cuantificable al desarrollo, operación y

mantenimiento del software anexando otra definición la disciplina tecnológica y administrativa dedicada a la producción sistemática de productos de software, que son desarrollados y modificados a tiempo y dentro de un presupuesto definido[4].

Por ende es necesario que cuente con un modelo de procesos enfocado a fomentar la estandarización de sus procedimientos[2] para implementar mejores prácticas en gestión e ingeniería de software. Por lo anterior comentado se han desarrollado modelos internacionales como:

CMMI el cual es un modelo que proporciona a las organizaciones los elementos esenciales para procesos eficaces. En él se describen las prácticas esenciales a introducir para alcanzar un desarrollo de software efectivo; fue creado en el Software Engineering Institute (SEI) de la Universidad Carnegie Mellon y es actualmente una referencia internacional para la determinación de la capacidad de los procesos de desarrollo de software [2].

Una evaluación de CMMI corresponde al estudio y análisis de uno o más procesos realizados por un equipo capacitado de profesionales, utilizando un modelo de referencia de evaluación como base para determinar fortalezas y debilidades dentro de una organización de software [3].

Por su parte, la ISO 9000-2000 provee normas de para la instrumentación de procesos encaminados al logro de una gestión continua de calidad, emitidas por la Organización Internacional de Normalización (ISO) que se pueden aplicar en cualquier tipo de organización o actividad productiva o de servicios [3].

Las normas que se mencionan en el párrafo anterior se aplican a organizaciones de nivel internacional, sin embargo la mayoría de las organizaciones dedicadas al desarrollo en México son pequeñas y medianas por lo tanto requieren prácticas de ingeniería de software a su medida, debido a su tamaño y tipo de negocio, por consiguiente en el año 2002 la secretaría de economía comenzó el Programa para el Desarrollo de la industria de Software (ProSoft), con la finalidad de fortalecer la industria de software mexicana, dando origen a MoProSoft.

MoProSoft se define como un Modelo de Proceso para el desarrollo y mantenimiento del Software dirigido a la pequeña y mediana industria y a las áreas internas de desarrollo de software. Su incorporación en la industria eventualmente permitirá elevar la capacidad de ofrecer productos y servicios de software con calidad. MoProSoft fue desarrollado por expertos mexicanos que recopilaron las experiencias exitosas de la industria de software a nivel mundial, y las adaptaron a las necesidades y características de las pequeñas y medianas industrias mexicanas (PYMEs) desarrolladoras de software[5].

La administración de proyectos específicos implica una gran importancia, generando que sea utilizada en diversos campos como proyectos espaciales, en bancos, en desarrollo de sistemas, etc., por los avances tecnológicos, la necesidad de introducir nuevos productos al mercado, las exigencias de los consumidores entre otra, haciendo que el flujo de operaciones dentro de las empresas sea cambiante provocando que los métodos administrativos convencionales sean inadecuados. Por esta razón la administración de proyectos ofrece nuevas alternativas de organización, además procura el máximo aprovechamiento de los recursos eficientemente, así como la planeación, organización y control.

Por otro lado la administración de proyectos tiene un ciclo de vida implicando el crecimiento gradual conforme se establecen las necesidades y se desarrollan las características del trabajo, una completa implantación a medida que se realiza el trabajo y conclusión de las fases conforme se completan.

El desarrollo y mantenimiento de software se ha convertido en uno de los principales objetivos estratégicos de las empresas, debido a que cada vez más los procesos organizacionales dependen de los sistemas informáticos para su buen funcionamiento. También por el creciente desarrollo de estándares donde se expresa los principios que se deben seguir para la mejora de productos como procesos de software. Por otro lado el mantenimiento del software cuenta con más esfuerzo que cualquier otra actividad de ingeniería de software teniendo como consecuencia el desfasamiento en los costos estimados y probablemente en la entrega de software de calidad, así como la inclusión de herramientas modernas dentro del contexto de un proceso maduro de desarrollo de software.

1.2 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La investigación está centrada en la categoría de Operación de MoProSoft, dividida en los procesos de Administración de Proyectos Específicos y Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Dentro de la **administración de proyectos específicos** podemos encontrar que los responsables de gestión de proyectos (fungiendo como autoridad) y administrador del proyecto específico necesitan la elaboración del plan del proyecto que es un documento que se utiliza para la ejecución y control del proyecto, conformado por ciclos y actividades, tiempo estimado, plan de adquisiciones y capacitación, equipo de trabajo, costo estimado, calendario, plan de riesgos y protocolo de entrega, como se puede observar este plan se compone de los elementos que en la mayoría de ocasiones se tiene problema resaltando el de costo estimado y tiempo estimado, esto porque las principales preguntas que realiza tanto el cliente como el responsable, mencionada a continuación ¿Cuánto tiempo tomará el proyecto?, ¿Cuál será el costo total del proyecto? y ¿La ejecución del proyecto permitirá obtener los productos o entregables de acuerdo a las especificaciones requeridas?[6]; elaborando adecuadamente el plan mencionado puede ayudar a disminuir en su totalidad o gran parcialidad la concurrencia en estos errores, también porque en México las pequeñas y medianas empresas no tienen la cultura de implementar modelos de calidad de software.

En el **desarrollo y mantenimiento de software**, el responsable de desarrollo y mantenimiento de software y el responsable de administración del proyecto específico (fungiendo como autoridad) requieren del plan de desarrollo compuesto por los documentos de especificación de requerimientos, análisis y diseño, manual de usuario, manual de operación, manual de mantenimiento, reporte de actividades y plan de pruebas. Como se describe anteriormente, estos problemas más frecuentemente cometidos al momento de realizar un desarrollo, ya sea de forma artesanal o implementado un sistema desarrollado, así como dar mantenimiento a un software que ya se encuentra en uso, se invierte más tiempo por no contar con la documentación adecuada del sistema, generalmente la cultura en México se estila depender de un solo experto en lo referente a este tema.

Con la guía de autoevaluación propuesta en este trabajo se pretende la comprensión e interpretación de lo que el modelo MoProSoft en este caso propone y con los entregables como alternativa para ayudar a interpretar los resultados.

1.3 RELEVANCIA DE LA INVESTIGACIÓN.

La relevancia de contar con una guía de autoevaluación y entregables es que ayuden a las organizaciones de desarrollo de software a verificar y evaluar cómo se encuentran con respecto a modelos de calidad. Dado que la calidad del software es muy compleja de medir es necesario que las actividades y procesos para producir y desarrollar software con acercamiento a cero errores sean realizadas con la integración de modelos como MoProSoft para insertarle mejores prácticas de eficiencia y eficacia, tomando en cuenta el tamaño de la organización, con esto también obtienen distinción del cliente al reconocer la elaboración de productos de calidad. Además hoy en día, la mayoría de las organizaciones perciben la calidad como un factor diferenciador, como un aspecto clave de sus procesos de negocio y es utilizado como eslogan de competitividad empresarial [7].

Con la guía de autoevaluación las empresas se verán beneficiadas al no invertir tiempo en estudiar el modelo MoProSoft, solo tendrán que utilizarla para validar y verificar las diferentes actividades y productos que se deben realizar en la categoría de operación del modelo mencionado, en caso de no generar los productos o llevar a cabo las actividades podrán consultar los diversos entregables junto con la guía para obtener una base teórica esencial de cómo y qué realizar, así como medir y analizar el nivel en el que se encuentran con respecto a la administración de proyectos que requiere de una buena planeación, control y organización, además de saber lo que hacen al momento de desarrollar y dar mantenimiento a sus productos, sistemas o aplicaciones.

1.4 TIPO Y PROPÓSITO DE LA INVESTIGACIÓN.

En general en México son pocos los estudios realizados sobre el Modelo de Procesos para la Industria de Software MoProSoft, debido a lo anterior y a la poca información acerca de la evaluación de proyectos, ésta investigación se clasifica como exploratoria.

Zikmund (1997) explica que una investigación exploratoria es una investigación inicial dirigida a clarificar y definir la naturaleza de un problema, y es realizada cuando el fenómeno o situación de interés a estudiarse es poco conocida y la teoría subyacente al fenómeno está aún en formación. Aunque la teoría subyacente no está en formación, en el contexto en particular existe poca investigación y aplicación.

El propósito principal de esta investigación es el la creación de una guía de autoevaluación para diagnosticar los procesos de administración de proyectos específicos y desarrollo y mantenimiento de software del modelo de procesos para la industria de software MoProSoft, con el fin de obtener un esquema que sea adecuado para poder realizar la evaluación, por lo tanto la investigación también se clasifica como conceptual.

La investigación conceptual puede considerarse como la principal fuente de generación de nuevas teorías, modelos o esquemas conceptuales que – a fin de complementar el ciclo científico de la Investigación – posteriormente deberán ser probados empírica o deductivamente usando otros métodos de investigación (Mora, 2003), (Margain, 2004).

Dados los tipos de propósito de esta investigación el método de investigación a utilizar es el Método Conceptual, el cual propone como métodos de validación de la guía diseñado las siguientes opciones: Validación de contenidos por panel de expertos; Validación por argumentación lógica, Validación por prueba de concepto de construcción de artefacto y Validación por estudio piloto por encuestas.

1.5 OBJETIVOS DE INVESTIGACIÓN.

Objetivo General:

- O. General.-** Desarrollar la interpretación de la categoría de operación del modelo de procesos para la industria de software MoProSoft, a través del diseño de una guía de autoevaluación, además la propuesta de entregables para ayudar a cumplir las actividades de las fases de la categoría.

Objetivos específicos:

- O. Específico 1.-** Diseñar conceptual y sistemáticamente la guía de autoevaluación para la categoría de operación del modelo de procesos para la industria de software MoProSoft.
- O. Específico 2.-** Crear los entregable para las actividades de las fases del los procesos “Administración de Proyectos Específicos” y “Mantenimiento y Desarrollo de Software” de la categoría de operación.
- O. Específico 3.-** Evaluar la utilidad, ventaja relativa y facilidad de uso de la guía sistematizada de autoevaluación (herramienta) con un grupo piloto de empresas de la industria del software.

1.6 HIPÓTESIS O PROPOSICIONES DE INVESTIGACIÓN.

Se realizaron las siguientes proposiciones debido a que se pretende determinar su veracidad o falsedad a través del desarrollo de esta tesis en contraparte al uso de hipótesis, la cual se debería sustentar estadísticamente.

Proposición 1. Es factible diseñar conceptualmente la guía de autoevaluación para la categoría de operación del modelo de procesos para la industria de software MoProSoft.

Proposición 2. Es factible crear los entregables para las actividades de las fases de los procesos “Administración de Proyectos Específicos” y “Mantenimiento y Desarrollo de Software” de la categoría de operación.

Proposición 3. Es factible evaluar la utilidad, ventaja relativa y facilidad de uso de la guía sistematizada de autoevaluación (herramienta) con un grupo piloto de empresas de la industria del software.

1.7 DEFINICIÓN VARIABLES OPERACIONALES.

En la **Proposición 1** dado que es conceptual y de tipo cuantitativo, su aceptación o rechazo será soportado por el nivel de la guía de autoevaluación de la interpretación de la categoría de operación cumpla con las metas y prácticas definidas

En la **Proposición 2** es de tipo cualitativo se basará su respuesta en las evidencias de los entregables.

La **Proposición 3** es de tipo cualitativo dado por el sondeo de encuestas aplicadas. El análisis de los datos en la evaluación de la guía de autoevaluación es soportado por técnicas estadísticas cuyos resultados determinaran la aceptación o rechazo de la proposición.

1.8 VARIABLES OPERACIONALES.

Las variables operacionales de la proposición 3, determinaran su aceptación ó rechazo. Se definen los indicadores para medir la evaluación de los resultados de la prueba piloto.

Tabla 2. Tabla de constructos y variables operacionales

UTILIDAD (u)	Definición (Du) Planeación (Pu) Creación (Cu) Integración (Iu) Resultados (Ru)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Aseguramiento de la definición de requerimientos ◆ Definición del análisis y diseño. ◆ Obtención de la fase de construcción. ◆ Definición de la integración y pruebas de un proyecto determinado. ◆ Definición del cierre de un proyecto determinado.
VENTAJA RELATIVA (v)	Identificación (Iv) Calidad (Cvr) Administración (Avr) Confiabilidad (Covr)} Interpretación (Ivr) Redundancia (Rvr) Evaluación (Evr)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ Identificación de las fases de desarrollo y mantenimiento de un sistema. ◆ Incremento en la calidad del desarrollo y mantenimiento. ◆ Mejor administración en el desarrollo y mantenimiento. ◆ Prevenir malas interpretaciones. ◆ Prevenir duplicidad de la información. ◆ Evaluación del desarrollo y mantenimiento.
FACILIDAD DE USO (f)	Claridad (Cf) Interacción (If) Simplicidad (Sf)	<ul style="list-style-type: none"> ◆ La interacción con la herramienta es clara y entendible. ◆ La interacción con la herramienta es amigable. ◆ Existe un fácil manejo de la herramienta.

Escala cuantitativa/cualitativa de las variables.

Tabla 3. Escala cuantitativa/cualitativa de las variables.

VARIABLE	ESCALA CUANTITATIVA	ESLA CUALITATIVA
Utilidad	≤ 3	Baja Media Alta
Ventaja Relativa	$3 < < 4$	Baja Media Alta
Facilidad de Uso	> 4	Baja Media Alta

Donde:

= media de la variable.

3 = media de la escala de likert -0.5

4 = media de la escala de likert +0.5

ESCALA DE MEDICIÓN.

Durante la investigación de este trabajo se adquirió la definición de que una escala es una caracterización de los objetos a medir a través de una variable cuantitativa y cualitativa. Cualquiera que sea la escala que se decida emplear, debe cumplir con dos propiedades básicas inherentes a un instrumento de medición: confiabilidad y validez [7].

La escala elegida por sus características apropiadas para el cuestionario diseñado e implementado es la **Escala ordinal o de Likert** por ser la escala con mayor utilización, además que las escalas sumadas expresan una condición optimista o no al objeto de interés (ver tabla 4).

Escalas de Medición:

Tabla 4. Escala de medición

Valor	Descripción de la respuesta
1	Nunca
2	Muy Poco Frecuente
3	Poco Frecuente
4	A veces Frecuente
5	Frecuente
6	Muy Frecuente
7	Siempre

CAPITULO II.- MODELO O MARCO DE INVESTIGACIÓN.

En el presente capítulo se realiza una explicación de lo que es MoProSoft, la descripción de los diferentes modelos con los que se relaciona así como los diferentes roles y actividades que deben desarrollar.

2.1 TEORÍA BASE.

2.1.1 MOPROSOFT.

El proceso para el desarrollar software por lo general siempre contiene la comunicación, planeación, modelado y arranque. Las actividades pueden ejecutarse concurrentemente y su importancia dependerá del avance del proyecto de desarrollo de software. Para esto existen diferentes ciclos de vida de desarrollo de software para que indiquen la secuencia de cada uno de los procesos, sin tomar en cuenta el tipo de ciclo de vida la calidad del sistema construido estará altamente influenciada por la calidad de los procesos usada.

Implementar un Modelo de Proceso significa enseñar a una organización desarrolladora de software la manera en que el modelo debe usarse, adecuar el modelo a las necesidades particulares del negocio, probar su efectividad utilizándolo en la práctica diaria, y posteriormente descubrir las adecuaciones requeridas que permitirán una mejora continua en el desarrollo el software [11].

Al mencionar la implementación de un modelo es necesario preguntar los siguiente ¿Se puede aplicar modelado de procesos a una empresa desarrolladora de software inmadura? Por otro lado es importante tener en cuenta que los modelos deben adaptarse a la cultura de la organización de manera eficaz y eficiente para que tengan un impacto importante dentro de la misma. Referente a la adaptación se analiza los factores de tamaño, experiencia del equipo de trabajo, disponibilidad tecnológica y otros recursos.

Debido a lo anterior, la secretaria de economía puso en marcha el Programa para el Desarrollo de la industria de Software (ProSoft), con el objetivo de fortalecer la industria de software en México.

El Modelo ProSoft ha propuesto las siguientes metas en relación a la industria de software [8]:

- Lograr una producción anual de software y servicios relacionado por un valor de 5,000 millones de dólares.
- Alcanzar el promedio mundial de gasto en tecnología de información (actualmente nuestro país gasta el 1.4% de PIB en TI, mientras que el promedio mundial es de 4.3 %)
- Convertirse en líder latinoamericano de soporte y servicios basados en tecnologías de información.

Para alcanzar estas metas se establecieron las siguientes estrategias (Oktaba, marzo de 2009):

1. Promover exportaciones y la atracción de inversiones
2. Educación y formación de personal competente
3. Contar con un marco legal promotor de la industria
4. Desarrollar el mercado interno
5. Fortalecer a la industria local
6. Alcanzar niveles internacionales en capacidad de procesos
7. Promover la construcción de infraestructura física y de telecomunicaciones

Dentro de las estrategias anteriores la de mayor interés es el punto 6, dado que para llevarla a cabo es necesaria la definición de un modelo de procesos y de evaluación apropiada para la industria del software mexicana, lo que dio origen a MoProSoft, descrito a continuación [11].

MoProSoft se define como un modelo de procesos para el desarrollo y mantenimiento de software dirigido a la pequeña y mediana industria y a las áreas internas de desarrollo de software. Su objetivo principal es incorporar las mejores prácticas en gestión e ingeniería de software. Su incorporación en la industria eventualmente permitirá elevar la capacidad de ofrecer productos y servicios de software con calidad [5].

En la figura 1 se muestran los nueve procesos manejados por MoProSoft, los cuales están divididos en tres categorías según sus áreas de aplicación, coincidente con la estructura básica de una organización: Alta dirección, gerencia y operación (Oktaba, marzo de 2009):

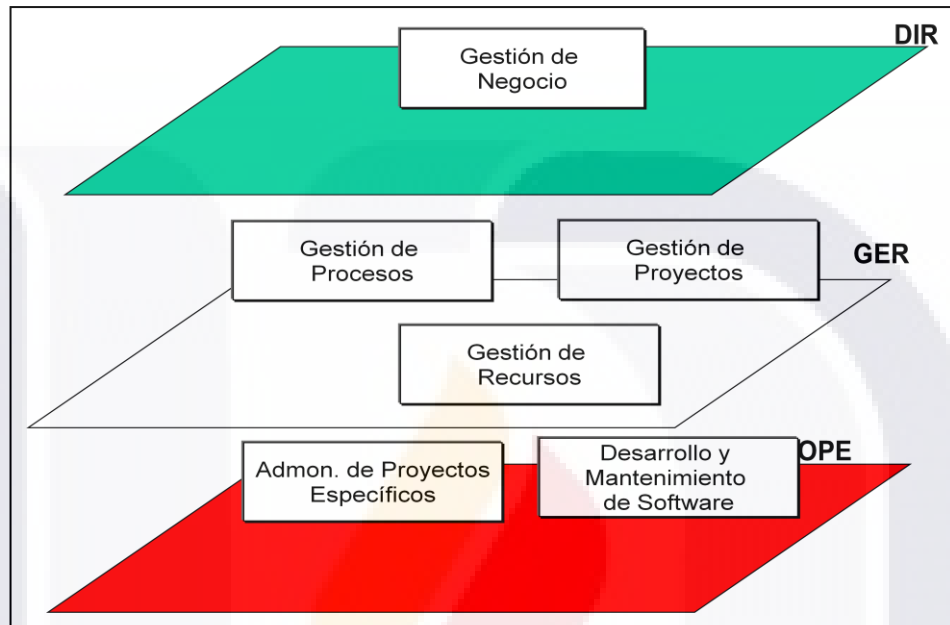


Figura 1. Categorías de MoProSoft.

- La categoría de Alta Dirección contiene el proceso de Gestión de Negocio.
- La categoría de Gerencia está integrada por los procesos de Gestión de Procesos, Gestión de Proyectos y Gestión de Recursos. Éste último está constituido por los subprocesos de Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo, Bienes, Servicios e Infraestructura y Conocimiento de la Organización.
- La categoría de Operación está integrada por los procesos de Administración de Proyectos Específicos y de Desarrollo y Mantenimiento de Software.

En cada proceso están definidos los roles responsables por la ejecución de las prácticas. Los roles se asignan al personal de la organización de acuerdo a sus habilidades y capacitación para desempeñarlos. En MoProSoft se clasifican los roles en Grupo Directivo, Responsable de Proceso y otros roles involucrados. Además se considera al Cliente y al Usuario como roles externo a la organización.

MoProSoft define diferentes niveles de capacidad, en forma similar a lo que hace CMMI. La norma identifica los distintos niveles con colores diferentes, los cuales corresponden a seis estados:

- (0) Sin proceso definido
- (1) Realizado
- (2) Gestionado
- (3) Establecido
- (4) Predecible
- (5) Optimizado.

MoProSoft cubre porcentualmente otros modelos internacionales, basados en estudios comparativos referidos al cumplimiento de características deseadas (ver tabla 5).

- ★ ISO 9001:2000 92%
- ★ ISO/IEC12207 Anx.F 95%
- ★ CMM nivel 2 y 3 88%
- ★ CMMI nivel 2 77%

Tabla 5. Comparativo de los diferentes modelos vs Moprosoft.

Características Modelos	ISO 9000:2000	SW-CMM	ISO 15504
1. Para la documentación del Software.	✗	✓	✓
2. Nivel de comprensión.	✗	✗	✓
3. Enfocado a los procesos.	✗	✓	✓
4. Implementación practica.	✗	✗	✗
5. Mejora de procesos orientado al objetivo del negocio	✗	✗	✓
6. Evaluación con vigencia	✓	✗	✗
7. Aplicable como norma	✓	✗	✗

2.1.2 CMM y CMMI

El Modelo de Madurez de Capacidades es un conjunto de prácticas importantes que deben ser implantadas por cualquier entidad que desarrolla o mantiene software. Puede concebirse como un producto proveniente de la experiencia colectiva de los proyectos más exitosos de software, los cuales se han documentado para la creación del modelo.

Propósito de CMM

Su propósito es proporcionar recomendaciones a la comunidad del software sobre lo que debe hacerse para lograr proyectos exitosos y la mejora continua de sus procesos. Es utilizado ampliamente por la comunidad del software para evaluar la madurez de los procesos usados en compañías y agencias, para desarrollar planes de mejoramiento, o como un manual de referencia para establecer prácticas más maduras.

El Capability Maturity Model for Software (SW-CMM) es una estructura conceptual para la gestión y desarrollo de productos de software de una manera disciplinada y consistente.

Conceptos de CMM

Un proceso de software se define como un conjunto de actividades, métodos, prácticas y transformaciones que la gente usa para desarrollar y mantener software y los productos asociados (por ejemplo, planes de proyectos, documentos de diseño, código, casos de prueba, y los manuales de usuario).

La filosofía que subyace al modelo es que la mejora del proceso se logra a través de una serie de pasos evolutivos, que se organizan en los cinco niveles de madurez.

Madurez de un proceso: es el grado en el que es explícitamente definido y documentado, administrado y controlado, medido y efectivo.

Capacidad de un proceso: Es el rango de resultados esperados de su uso.

Según Paulk et al., (1993a) la CMM se puede utilizar para:

1. Mejora de procesos software en el que un plan organizacional, desarrolla e implementa cambios en sus procesos de software:
2. Evaluaciones del proceso del software en el que un equipo capacitado de profesionales del software determina el estado del proceso de la organización actual del software, determina los problemas de software de alta prioridad relativos a los procesos que enfrenta una organización, y obtiene el apoyo organizativo para la mejora de procesos software.
3. Evaluaciones de capacidad de software, en la que un equipo capacitado de profesionales identifica a los contratistas que están calificados para realizar el trabajo de software o supervisa el estado del proceso de software utilizado en un esfuerzo del software existente.

El CMM describe los principios y prácticas proceso subyacente de software madurez y se destina a ayudar a las organizaciones de software de mejorar la madurez de sus procesos de software en términos de una trayectoria evolutiva desde ad hoc, caótico proceso de maduración, los procesos disciplinados software.

El CMM está organizado en cinco niveles de madurez [8]:

- 1) El proceso inicial de software se caracteriza por ser especial, y en ocasiones incluso caótica. Pocos procesos son definidos y el éxito depende del esfuerzo individual y heroísmo.
- 2) Repetible Procesos básicos de gestión de proyectos se han establecido para costo de la pista, la programación y funcionalidad. La necesaria disciplina del proceso está en su lugar de repetir éxitos anteriores en proyectos con aplicaciones similares.

3) Definido El proceso de software tanto para la gestión y actividades de ingeniería se documenta, estandarizados y integrada en un proceso de software estándar para la organización. Todos los proyectos de uso de un aprobado, a la medida versión del proceso de la organización de software estándar para desarrollo y mantenimiento de software.

4) Gestionado medidas detallado del proceso de software y de productos calidad se recogen. Tanto el software de proceso y productos son cuantitativamente entendido y controlado.

5) Optimización del proceso de mejora continua está habilitada de forma retroalimentación cuantitativa del proceso y de pilotaje ideas y tecnologías innovadoras.

CMMI

El Modelo Integrado de Madurez de Capacidades (CMMI) como otros modelos de CMM, provee de una guía para utilizarse durante el desarrollo de procesos. Los modelos CMMI no son descripción de procesos. El proceso actual utilizado en las organizaciones depende de muchos factores, incluyendo dominios de aplicación, tamaños y estructuras de la organización. En particular las áreas de proceso del Modelo CMMI no pueden ser mapeadas una por una con los procesos usados en una organización.

Conceptos de CMMI.

Madurez. Atributo de las organizaciones que desarrollan o mantienen los sistemas de software. En la medida que éstas llevan a cabo su trabajo siguiendo procesos, y en la que éstos se encuentran homogéneamente implantados, definidos con mayor o menor rigor; conocidos y ejecutados por todos los equipos de la empresa; y medidos y mejorados de forma constante, las organizaciones serán más o menos “maduras”.

Capacidad. Atributo de los procesos. El nivel de capacidad de un proceso indica si sólo se ejecuta, o si también se planifica se encuentra organizativa y formalmente definido, se mide y se mejora de forma sistemática.

Metas específicas

Las metas específicas se aplican a una sola área de proceso y la dirección de las características únicas que describen lo que debe utilizarse para satisfacer el propósito del área de proceso. Las metas son necesarios los componentes del modelo y se utilizan en las evaluaciones para determinar si un área de proceso está satisfecha. No puede haber prácticas específicas a niveles de capacidad diferentes asignado a la misma meta. Sin embargo, cada meta que tiene al menos un nivel de capacidad 1 práctica asignado a él [17].

Prácticas específicas

Una práctica específica es una actividad que se considera importante en la consecución del objetivo específico que está asignado. Las prácticas específicas describen las actividades que se espera que resulte en el logro de la meta específica de un área de proceso. Cada práctica específica está asociada con un nivel de capacidad [17].

Todas las representaciones continuas de los modelos CMMI reflejar los niveles de capacidad en su diseño y contenido. Un nivel de capacidad se compone de las correspondientes prácticas específicas y genéricas de un área de proceso que permitan alcanzar una serie de metas que incrementan la capacidad de la organización en esa área de concentración.

Las prácticas genéricas y algunas áreas de proceso del que dependen crear una secuencia de niveles de capacidad, que estimulan ciertas mejoras en la aplicación y eficacia de los procesos. Cada uno de los procesos descritos puede incluir la elaboración y mantenimiento de productos y procesos de trabajo y la prestación de servicios [15].

Las características de estos niveles se describen a continuación:

Nivel 0: Incompleto: Un proceso que se considera incompleto no implementa todas las practicas específicas y genéricas.

Nivel 1: Ejecutado: Un proceso que se realiza es un proceso que se espera que pueda desempeñar todas prácticas específicas y genéricas del nivel 1. El rendimiento no puede

ser estable y no puede cumplir con los objetivos específicos, tales como calidad, costo y horario, pero el trabajo útil puede hacer.

Nivel 2: Gestionado: Un proceso de gestión es la planificación, realización, seguimiento y control de los proyectos individuales, grupos, o independiente los procesos para lograr un propósito determinado. Gestionar el proceso consigue tanto el modelo de objetivos para el proceso, así como otros objetivos, tales como el costo, horario, y calidad.

Nivel 3: Definido: Un proceso definido es un proceso administrado que está diseñado desde el conjunto de la organización de los procesos estándar. Las desviaciones más allá de las permitidas por la adaptación de las directrices es documentada, justificada, revisado y aprobado.

Nivel 4: Gestionado Cuantitativamente: Un proceso administrado cuantitativamente es un proceso definido que se controla mediante técnicas cuantitativas y de estadísticas. La calidad del producto, calidad de servicio, capacidad de proceso, y otros objetivos de negocio se entienden en términos de estadística y se controlan durante todo el ciclo de vida.

Nivel 5: Optimizado: Un proceso de optimización es un proceso cuantitativamente gestionado que sea mejorado basado en la comprensión de las causas comunes de variación del proceso inherente al proceso. Un proceso de optimización se centra en la mejora continua del rendimiento de los procesos a través de ambos incrementales e innovadoras mejoras. Tanto los procesos definidos y establecidos de la organización de los procesos estándar son los objetivos de las actividades de mejora.

Las fases de Ingeniería del Modelo CMMI son 6:

- Administración de Requerimientos
- Desarrollo de Requerimientos
- Solución Técnica
- Integración del Producto
- Verificación
- Validación

1. ADMINISTRACIÓN DE REQUERIMIENTOS

Propósito: Administrar los requerimientos de los productos del proyecto y los componentes del producto y sirve para identificar las inconsistencias entre los requerimientos, los planes del proyecto y los productos.

2. DESARROLLO DE REQUERIMIENTOS

Propósito: Producir y analizar los requerimientos del cliente, del producto y de sus componentes.

3. SOLUCIÓN TÉCNICA

Propósito: Desarrollar, diseñar e implementar las soluciones de los requerimientos. Comprende el conjunto de soluciones, diseños e implementaciones involucradas con cada producto y sus componentes.

4. INTEGRACIÓN DEL PRODUCTO

Propósito: Ensamblar el producto y con sus componentes, asegurar que el producto ya integrado, es funcional y entregar el producto.

5. VERIFICACIÓN

Propósito: Asegurar que los productos seleccionados cumplen con los requerimientos establecidos.

6. VALIDACIÓN

Propósito: Demostrar que el producto y/o sus componentes pueden funcionar dentro de las condiciones y ambiente acordado.

2.2 ESTUDIOS RELACIONADOS.

Existen diferentes estudios sobre el diseño de herramientas de apoyo para la interpretación y evaluación de modelos de calidad en el desarrollo de software, con la finalidad de ayudar a las empresas a observar su nivel actual y dar seguimiento a las actividades de administración de requerimientos, documentación y creación de productos con calidad, de manera más practica sin invertir demasiado tiempo en investigación sobre el modelo.

2.2.1 DISEÑO DE UNA HERRAMIENTA COMPUTACIONAL PARA LA INTERPRETACIÓN Y EVALUACIÓN DE LOS PROCESOS DE INGENIERÍA DEL MODELO CMMI. (Dra. María de Lourdes Y. Margain Fuentes y M.C. Beatriz Durón Rosales)

Es una tesis en la que se desarrollo la interpretación y evaluación del modelo CMMI del nivel de madurez de los procesos de ingeniería, además se diseño, construyo y evaluó una herramienta computacional de autoevaluación cuya finalidad de facilitarle a la organización la administración de sus proceso actuales, por consiguiente realizar la aportación de sugerencias de mejora y de nuevos procesos. Para lograr lo anterior la herramienta fue diseñada bajo las prácticas base del modelo CMMI. La herramienta lleva como nombre SEDC-CMMI, que de lo anterior mencionado esta herramienta también proporciona ampliamente la interpretación e implementación de las fases de Administración de Requerimientos y como valor agregado permite diagnosticar el nivel de madurez de los procesos de ingeniería de software [10].

2.2.2 APLICACIÓN DE INSTRUMENTO DIAGNOSTICO EN PROCESO “GESTIÓN DE PROCESOS” CON BASE EN MOPROSOFT (M.C. Paola Y. Reyes Delgado).

Es un desarrollo de una metodología, creación y aplicación de un instrumento de autoevaluación basado en MoProSoft, que ayuda a las organizaciones en México que cuentan con áreas generadoras de software, realizando una evaluación completa de su proceso de Gestión de Procesos para encontrar opciones de mejora en sus procesos evaluados, también al utilizar este instrumento la organizaciones pueden conocer su estado con respecto a este modelo, además al implementar este instrumento se pretende

facilitar a la organizaciones a alcanzar certificaciones nacionales e internacionales de manera más rápida y como punto de mayor peso, garantizar un proceso estandarizado que sirva como base para generar software de calidad. El instrumento cubre la categoría de Gestión y se enfoca en el proceso Gestión de Procesos por tener como objetivo el establecimiento de los procesos de la organización en función de los procesos requeridos identificados en el plan estratégico [6].

2.2.3 MANEJADOR DE DOCUMENTOS DE MOPROSOFT (Diana A. Caballero de la Villa)

En la Universidad De Las Américas Puebla (UDLAP) se puede mencionar al Manejador de Documentos de MoProSoft (MDM) como una tesis desarrollada en el 2005 la cual es una aplicación software que permite crear plantillas, modificar, administrar y almacenar los documentos sobre los procesos de algunos proyectos específicos de una etapa de MoProSoft.[12], MDM plantea la base de Conocimientos de la Norma en una aplicación el objetivo de esta tesis es ayudar a la empresas mexicanas a documentar los procesos de gestión de negocio, gestión de procesos y administración de proyectos específicos.

2.2.4 ARQUITECTURA DE LA HERRAMIENTA INTEGRAL PARA MOPROSOFT (Francisco Rafael García Monterrosas).

La Herramienta Integral MoProSoft o HIM es una tesis realizada en la Maestría en Ciencia e Ingeniería de la Computación de la UNAM en el año 2005, este trabajo permite adaptar y dar seguimiento al modelo de procesos MoProSoft a través de un sistema o aplicación Web al facilitar un entorno de trabajo adaptado al modelo, esto es, muestra los procesos, actividades y productos a realizar de acuerdo a un rol (asignado a los usuarios) especificados en el modelo.[13]

2.2.5 PROTOTIPO MODELO SISTÉMICO DE CALIDAD DEL SOFTWARE (Luis E. Mendoza, María A. Pérez y Anna C. Grimán).

El Modelo Sistemico de Calidad (MOSCA) del software, también conocido como *Prototype of Software Quality Systemic Model (SQSM)* es un modelo que considera a los conceptos de calidad total y a dos modelos como son: el modelo de Calidad del Producto (Ortega *et al.*, 2001) y el modelo de Calidad del Proceso de Desarrollo (Pérez *et al.*, 2001) , los cuales son un producto del Laboratorio de Investigación en Sistemas de Información (LISI) de la Universidad Simón Bolívar de Venezuela, lugar donde también se desarrolló este proyecto de investigación.[14]

2.2.6 TRABAJOS NUEVOS DE MOPROSOFT.

La Dra. Hanna Oktaba señalo en una entrevista que se le realizó en un evento organizado por la Secretaría de Economía titulado “MoProSoft 4° aniversario”, para el futuro de MoProSoft por una parte el lanzamiento del CompetiSoft y por otra parte el ISO 29110 que será presentado al mundo en el 2010, los cuales fueron basados en MoProSoft para su creación.

2.3 TABLAS DE FASES Y ACTIVIDADES DE LA CATEGORÍA DE OPERACIÓN

En la presente tesis se basa en la categoría de operación, al analizar esta categoría se tomo en valoración que el proceso de Administración de Proyectos Específicos (OPE.1) se compone de cuatro fases: (1) planificación, (2) realización, (3) evaluación y control, (4) cierre. Para el proceso Desarrollo y Mantenimiento de Software (OPE.2) está compuesto por seis fases: (1) inicio, (2) requerimientos, (3) análisis y diseño, (4) construcción, (5) integración y pruebas, (6) cierre. Dentro de MoProSoft platea un conjunto de actividades o prácticas para alcanzar un grado de madurez, para lo cual se realiza un cuestionario de auto evaluación para verificar la adecuación de una organización en las fases y actividades.

MoProSoft define diferentes niveles de capacidad, en forma similar a lo que hace CMMI. Estos niveles de capacidad se corresponden a 6 estados: (0) sin proceso definido, (1)

realizado, (2) gestionado, (3) establecido, (4) predecible, (5) optimizado. La norma identifica estos distintos niveles con colores diferentes.

A continuación se presenta una descripción general de los procesos de la categoría de operación, con las diversas actividades y roles (nombre, abreviatura y capacitación) propuestos dentro de MoProSoft. (Ver Tabla 6)

Administración de Proyectos Específicos (OPE.1).

Propósito: El propósito de la Administración de Proyectos Específicos es establecer y llevar a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos de un proyecto en tiempo y costo esperados.

Roles Involucrados.

Tabla 6. Roles del proceso administración de proyectos específicos.

Rol	Abreviatura	Capacitación
Responsable de Gestión de Proyectos	RGPY	Conocimiento sobre las actividades necesarias para llevar a cabo la gestión de proyectos.
Responsable de la Administración de Proyectos Específicos	RAPE	Capacidad de liderazgo con experiencia en la toma de decisiones, planificación estratégica, manejo de personal, delegación y supervisión, finanzas y desarrollo de software.
Cliente	CL	Conocimiento en la expedición de Solicitudes de Cambios.
Responsable del Subcontrato	RSC	Conocimiento en la administración de proyectos.
Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software	RDM	Conocimiento y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software.
Equipo de Trabajo	ET	Conocimiento y experiencia de acuerdo a su rol.

Actividades. La siguiente tabla muestra de forma general las fases de OPE.1 con la numeración de las actividades a realizar por cada uno de los roles descritos anteriormente.

Tabla 7. Fases del proceso Administración de Proyectos Específicos.

Rol	Planeación	Realización	Evaluación y Control	Cierre
RGPY	A1.1 A1.8 A1.11 A1.16		A3.2	
RAPE	A1.1 A1.2 A1.3 A1.4 A1.5 A1.6 A1.7 A1.8 A1.9 A1.10 A1.11 A1.12 A1.13 A1.14 A1.15 A1.17 A1.18	A2.1 A2.2 A2.3 A2.4 A2.5 A2.6 A2.7 A2.8 A2.9 A2.10 A2.11	A3.1 A3.2 A3.3	A4.1 A4.2 A4.3 A4.4
CL	A1.3	A2.11		A4.1
RSC		A2.4 A2.5		A4.2
RDM	A1.1 A1.6 A1.11 A1.13 A1.14 A1.18	A2.1 A2.2 A2.3 A2.4 A2.9 A2.10		
ET		A2.11		

En la Tabla 8 se listan cada una de las actividades con su respectiva descripción pertenecientes al proceso Administración de Proyectos Específicos.

Tabla 8. Actividades del proceso Administración de Proyectos Específicos.

No.	Descripción
A1.1	Revisar con el Responsable de Gestión de Proyectos la <i>Descripción del Proyecto</i> .
A1.2	Con base en la <i>Descripción del Proyecto</i> , definir el <i>Proceso Específico</i> del proyecto a partir del proceso de <i>Desarrollo y Mantenimiento de Software</i> de la organización o a partir del acuerdo establecido con el Cliente. Se considera el alcance, la magnitud y complejidad del proyecto.
A1.3	Definir <i>conjuntamente</i> con el Cliente el <i>Protocolo de Entrega</i> de cada uno de los entregables especificados en la <i>Descripción del Proyecto</i> .
A1.4	Identificar el número de ciclos y las actividades específicas que deben llevarse a cabo para producir los entregables y sus componentes identificados en la <i>Descripción del Proyecto</i> . Identificar las actividades específicas que deben llevarse a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto, definir las actividades para llevar a cabo revisiones periódicas al producto o servicio que se está ofreciendo y para efectuar revisiones entre colegas. Identificar las actividades para llevar a cabo el <i>Protocolo de Entrega</i> . Documentar el resultado como <i>Ciclos y Actividades</i> .
A1.5	Identificar y documentar la relación y dependencia de cada una de las actividades.
A1.6	Establecer el <i>Tiempo Estimado</i> para desarrollar cada actividad considerando la información histórica y las <i>Metas Cuantitativas para el Proyecto</i> .
A1.7	Elaborar el <i>Plan de Adquisiciones y Capacitación</i> , definiendo las características y el calendario en cuanto a recursos humanos, materiales, equipo y herramientas, incluyendo la capacitación requerida para que el equipo de trabajo pueda desempeñar el proyecto.
A1.8	Conformar el <i>Equipo de Trabajo</i> , asignando roles y responsabilidades basándose en la <i>Descripción del Proyecto</i> .
A1.9	Asignar fechas de inicio y fin a cada una de las actividades para generar el <i>Calendario</i> de trabajo tomando en cuenta los recursos asignados, la secuencia y dependencia de las actividades.
A1.10	Evaluar y documentar el <i>Costo Estimado</i> del proyecto, tomando en cuenta las <i>Metas Cuantitativas para el Proyecto</i> .
A1.11	Identificar, describir y evaluar los riesgos que pueden afectar el proyecto, que contemple riesgos relacionados con el equipo de trabajo incluyendo al Cliente y a los usuarios, riesgos con la tecnología o la metodología, riesgos con la organización del proyecto (costo, tiempo, alcance y recursos) o riesgos externos al proyecto. Identificar la probabilidad e impacto de cada riesgo estimando sus implicaciones en los objetivos del proyecto (análisis cuantitativo). Priorizar los efectos de los riesgos sobre los objetivos del proyecto (análisis cualitativo). Desarrollar procedimientos para reducir el impacto de los riesgos. Documentar en el <i>Plan de Manejo de Riesgos</i> o actualizarlo.
A1.12	Generar el <i>Plan del Proyecto</i> o actualizarlo antes de iniciar un nuevo ciclo. Además el <i>Plan del Proyecto</i> se puede actualizar a causa de <i>Solicitud de Cambios</i> por parte del Cliente, <i>Acciones Correctivas o Preventivas</i> provenientes de Gestión de Proyectos o <i>Acciones Correctivas</i> de este proceso.
A1.13	Generar el <i>Plan de Desarrollo</i> en función del <i>Plan del Proyecto</i> o actualizarlo antes de iniciar un nuevo ciclo. Además el <i>Plan de Desarrollo</i> se puede actualizar a causa de <i>Solicitud de Cambios</i> por parte del Cliente, <i>Acciones Correctivas o Preventivas</i> provenientes de Gestión de Proyectos o <i>Acciones Correctivas</i> de este proceso.
A1.14	Verificar el <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i> .

Continuación Tabla 8. Actividades del proceso Administración de Proyectos Específicos.

No.	Descripción
A1.15	Corregir los defectos encontrados en el <i>Plan del Proyecto</i> y en el <i>Plan de Desarrollo</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A1.16	Validar el <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i> .
A1.17	Corregir los defectos encontrados en el <i>Plan del Proyecto</i> y <i>Plan de Desarrollo</i> con base en el <i>Reporte de Validación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A1.18	Dar inicio formal a un nuevo ciclo una vez que se haya asegurado el cumplimiento de las condiciones iniciales del ciclo.
A2.1	Acordar con el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento del proyecto la asignación de tareas al <i>Equipo de Trabajo</i> incluyendo a los subcontratistas.
A2.2	Acordar la distribución de la información necesaria al equipo de trabajo con base en el <i>Plan de Comunicación e Implantación</i> .
A2.3	Revisar con el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento del proyecto la <i>Descripción del Producto</i> , el <i>Equipo de Trabajo</i> y <i>Calendario</i> .
A2.4	Dar seguimiento al <i>Plan de Adquisiciones y Capacitación</i> . Aceptar o rechazar la <i>Asignación de Recursos</i> humanos o subcontratistas. Distribuir los recursos a los miembros del equipo para que puedan llevar a cabo las actividades
A2.5	Manejar la relación con subcontratistas que implica planificar, revisar y auditar las actividades, asegurando la calidad de los productos o servicios contratados y el cumplimiento con los estándares y especificaciones acordadas.
A2.6	Recolectar y analizar los <i>Reportes de Actividades</i> , <i>Reportes de Mediciones</i> y <i>Sugerencias de Mejora</i> y productos de trabajo.
A2.7	Registrar los costos y recursos reales del ciclo.
A2.8	Revisar el <i>Registro de Rastreo</i> de los requerimientos del usuario a través del ciclo.
A2.9	Revisar los productos generados durante el ciclo, que forman parte de la <i>Configuración de Software</i> .
A2.10	Recibir y analizar las <i>Solicitudes de Cambios</i> e incorporar los cambios aprobados en el <i>Plan del Proyecto</i> y en el <i>Plan de Desarrollo</i> . En caso de cambios a requerimientos se incorporan al inicio de un nuevo ciclo.
A2.11	Conduce reuniones de revisión con el equipo de trabajo y con el Cliente, generando <i>Minutas</i> con puntos tratados y acuerdos tomados.
A3.1	Evaluar el cumplimiento del <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i> , con respecto al alcance, costo, calendario, equipo de trabajo, proceso y se establecen <i>Acciones Correctivas</i> .
A3.2	Dar seguimiento y controlar el <i>Plan de Manejo de Riesgos</i> . Identificar nuevos riesgos y actualizar el plan.
A3.3	Generar el <i>Reporte de Seguimiento</i> del proyecto, considerando los <i>Reportes de Actividades</i> .
A4.1	Formalizar la terminación del ciclo o del proyecto de acuerdo al <i>Protocolo de Entrega</i> establecido en el <i>Plan del Proyecto</i> y obtener el <i>Documento de Aceptación</i> .
A4.2	Efectuar el cierre con subcontratistas de acuerdo al contrato establecido.
A4.3	Generar el <i>Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora</i> de este proceso, de acuerdo al <i>Plan de Mediciones de Procesos</i> .
A4.4	Identificar las <i>Lecciones Aprendidas</i> e integrarlas a la <i>Base de Conocimiento</i> . Como ejemplo, se pueden considerar mejores prácticas, experiencias exitosas de manejo de riesgos problemas recurrentes, entre otras.

Desarrollo y Mantenimiento de Software

Propósito: El propósito de Desarrollo y Mantenimiento de Software es la realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas de productos de software nuevo o modificado cumpliendo con los requerimientos especificados.

En seguida se muestra una descripción general (Ver Tabla 9) de cada uno de los roles involucrados en el proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software así como cada una de las actividades que debe desarrollar cada uno de los roles en base a esta categoría propuesta en Moprosoft.

Tabla 9. Roles del proceso desarrollo y mantenimiento de software.

Rol	Abreviatura	Capacitación
Responsable de la Administración de Proyectos Específicos	RAPE	Capacidad de liderazgo con experiencia en la toma de decisiones, planificación estratégica, manejo de personal, delegación y supervisión, finanzas y desarrollo de software.
Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software	RDM	Conocimiento y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software.
Analista	AN	Conocimiento y experiencia en la obtención, especificación y análisis de los requerimientos.
Diseñador de Interfaz de Usuario	DU	Conocimiento en diseño de interfaces de usuarios y criterios ergonómicos.
Diseñador	DI	Conocimiento y experiencia en el diseño de la estructura de los componentes de software.
Programador	PR	Conocimiento y/o experiencia en la programación, integración y pruebas unitarias.
Responsable de pruebas	RPU	Conocimiento y experiencia en la planificación y realización de pruebas de integración y de sistema.
Revisor	RE	Conocimiento en las técnicas de revisión y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software.
Responsable de Manuales	RM	Conocimiento en las técnicas de redacción y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software.
Equipo de Trabajo	ET	Conocimiento y experiencia de acuerdo a su rol.
Cliente	CL	Interpretación del estándar de la especificación de requerimientos.
Usuario	US	Ninguna.

Actividades. La Tabla 10 muestra de forma general las fases de OPE.2 con la numeración de las actividades a realizar por cada uno de los roles.

Tabla 10. Fases del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Rol	Inicio	Requerimientos	Análisis y Diseño	Construcción	Integración y Pruebas	Cierre
RAPE						
RDM	A1.1	A2.1 A2.13 A2.14	A3.1 A3.10 A3.11	A4.1 A4.5 A4.6	A5.1 A5.11 A5.12	A6.4 A6.5 A6.6 A6.7
AN		A2.1 A2.2 A2.4 A2.6 A2.7	A3.1 A3.2 A3.4 A3.6			
DU		A2.2 A2.4 A2.6	A3.2 A3.4 A3.6			
DI			A3.1 A3.2 A3.4 A3.6			
PR				A4.2 A4.4	A5.2 A5.7	
RPU		A2.5 A2.7 A2.9	A3.5 A3.7 A3.9		A5.2 A5.6	
RE		A2.3 A2.8 A2.11	A3.3 A3.8	A4.3	A5.4 A5.9	A6.2
RM		A2.10 A2.12			A5.3 A5.5 A5.8 A5.10	A6.1 A6.3
ET	A1.1					A6.5 A6.6
CL						
US		A2.2 A2.5				

En la Tabla 11 se listan cada una de las actividades del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software con su respectiva descripción.

Tabla 11. Actividades del proceso Desarrollo y Mantenimiento de Software.

No.	Descripción
A1.1	Revisar con los miembros del equipo de trabajo el <i>Plan de Desarrollo</i> actual para lograr un entendimiento común y obtener su compromiso con el proyecto.
A1.2	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.
A2.1	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo</i> actual.
A2.2	Documentar o modificar la <i>Especificación de Requerimientos</i> .
A2.3	Verificar la <i>Especificación de Requerimientos</i>
A2.4	Corregir los defectos encontrados en la <i>Especificación de Requerimientos</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A2.5	Validar la <i>Especificación de Requerimientos</i>
A2.6	Corregir los defectos encontrados en la <i>Especificación de Requerimientos</i> con base en el <i>Reporte de Validación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A2.7	Elaborar o modificar <i>Plan de Pruebas de Sistema</i> .
A2.8	Verificar el <i>Plan de Pruebas de Sistema</i>
A2.9	Corregir los defectos encontrados en el <i>Plan de Pruebas de Sistema</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A2.10	Documentar la versión preliminar del <i>Manual de Usuario</i> o modificar el manual existente.
A2.11	Verificar el <i>Manual de Usuario</i>
A2.12	Corregir los defectos encontrados en el <i>Manual de Usuario</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A2.13	Incorporar <i>Especificación de Requerimientos</i> , <i>Plan de Pruebas de Sistema</i> y <i>Manual de Usuario</i> como líneas base a la <i>Configuración de Software</i> .
A2.14	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.
A3.1	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo</i> actual.
A3.2	Documentar o modificar el <i>Análisis y Diseño</i> .
A3.3	Verificar el <i>Análisis y Diseño</i> y el <i>Registro de Rastreo</i> .
A3.4	Corregir los defectos encontrados en el <i>Análisis y Diseño</i> y en el <i>Registro de Rastreo</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A3.5	Validar el <i>Análisis y Diseño</i> .
A3.6	Corregir los defectos encontrados en el <i>Análisis y Diseño</i> con base en el <i>Reporte de Validación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A3.7	Elaborar o modificar <i>Plan de Pruebas de Integración</i> .
A3.8	Verificar el <i>Plan de Pruebas de Integración</i> .
A3.9	Corregir los defectos encontrados en el <i>Plan de Pruebas de Integración</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A3.10	Incorporar <i>Análisis y Diseño</i> , <i>Registro de Rastreo</i> y <i>Plan de Pruebas de Integración</i> como líneas base a la <i>Configuración de Software</i> .
A3.11	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.

Continuación Tabla 11. Actividades del proceso Desarrollo y Mantenimiento de Software.

No.	Descripción
A4.1	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo</i> actual.
A4.2	Construir o modificar el(los) <i>Componente(s)</i> de software.
A4.3	Verificar el <i>Registro de Rastreo</i> .
A4.4	Corregir los defectos encontrados en el <i>Registro de Rastreo</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A4.5	Incorporar <i>Componentes</i> y <i>Registro de Rastreo</i> como líneas base a la <i>Configuración de Software</i> .
A4.6	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> , registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.
A5.1	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo</i> actual.
A5.2	Realizar integración y pruebas.
A5.3	Documentar el <i>Manual de Operación</i> o modificar el manual existente.
A5.4	Verificar el <i>Manual de Operación</i> .
A5.5	Corregir los defectos encontrados en el <i>Manual de Operación</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A5.6	Realizar las pruebas de sistema siguiendo el <i>Plan de Pruebas de Sistema</i> , documentando los resultados en un <i>Reporte de Pruebas de Sistema</i> .
A5.7	Corregir los defectos encontrados en las pruebas de sistema con base en el <i>Reporte de Pruebas de Sistema</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A5.8	Documentar el <i>Manual de Usuario</i> o modificar el existente.
A5.9	Verificar el <i>Manual de Usuario</i> .
A5.10	Corregir los defectos encontrados en el <i>Manual de Usuario</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A5.11	Incorporar <i>Software</i> , <i>Reporte de Pruebas de Integración</i> , <i>Registro de Rastreo</i> , <i>Manual de Operación</i> y <i>Manual de Usuario</i> como líneas base a la <i>Configuración de Software</i> .
A5.12	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.
A6.1	Documentar el <i>Manual de Mantenimiento</i> o modificar el existente.
A6.2	Verificar el <i>Manual de Mantenimiento</i>
A6.3	Corregir los defectos encontrados en el <i>Manual de Mantenimiento</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.
A6.4	Incorporar <i>Manual de Mantenimiento</i> como línea base a la <i>Configuración de Software</i> .
A6.5	Identificar las <i>Lecciones Aprendidas</i> e integrarlas a la <i>Base de Conocimiento</i> . Como ejemplo, se pueden considerar mejores prácticas, experiencias exitosas de manejo de riesgos, problemas recurrentes, entre otras.
A6.6	Generar el <i>Reporte de Mediciones</i> y <i>Sugerencias de Mejora</i> .
A6.7	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.

En la figura 2 se ilustran los constructos que fueron tomado en cuenta para la evaluación de la guía de autoevaluación, ya que se tiene el interés de conocer la percepción de los desarrolladores en cuanto a si les ofrece una ventaja el aplicarla, el manejo de la herramienta y finalmente su utilidad.

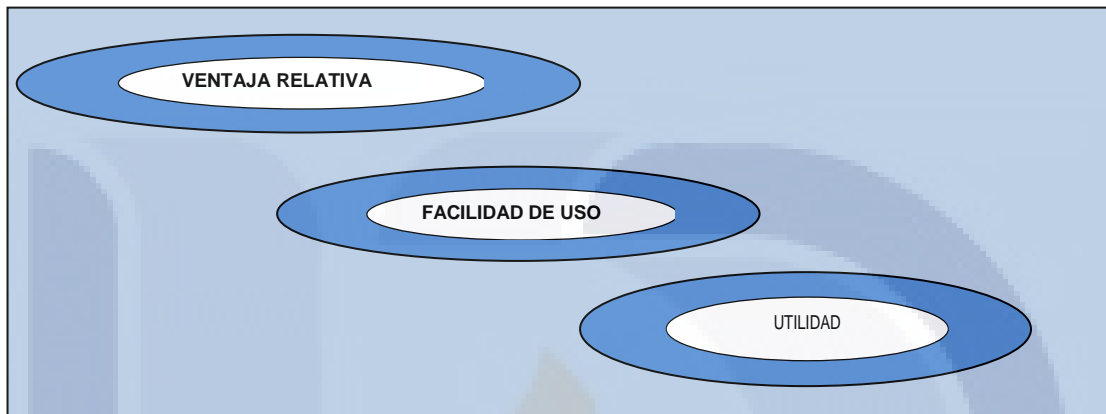


Figura 2. Constructos de la evaluación de la Herramienta.

CAPITULO III.- DESARROLLO DEL MODELO CONCEPTUAL

Dentro de este capítulo se genera un panorama conceptual de la guía de auto evaluación, para analizar a la empresa de cómo se encuentra en base a Moprosoft y los cuestionarios de interpretación desarrollados para la categoría de operación.

3.1 MODELO CONCEPTUAL

En México hay un gran número de pequeñas y medianas empresas dedicadas al desarrollo y mantenimiento de software por lo cual es creado MoProSoft como una opción para la estandarización de mejores prácticas en la elaboración de sus procesos apoyándose en la ingeniería de software y gestión de software, con el objetivo de agregar mayor capacidad a las organizaciones en sus servicios y alcanzar niveles internacionales de competitividad.

El presente documento se enfoca en la tercera categoría con la que cuenta MoProSoft; la de Operación, esta categoría realiza las actividades de acuerdo a los elementos proporcionados por la Categoría de Gerencia y entrega a está la información y productos generados [5].

La categoría mencionada se divide en dos procesos, de los cuáles se indican sus propósitos a continuación:

- Administración de Proyectos Específicos. Establecer y llevar a cabo sistemáticamente las actividades que permitan cumplir con los objetivos de un proyecto en tiempo y costo esperados.
- Desarrollo y Mantenimiento de Software. Realización sistemática de las actividades de análisis, diseño, construcción, integración y pruebas de productos de software nuevo o modificado cumpliendo con los requerimientos específicos.

El proceso de Administración de proyectos específicos se compone de un buen control del plan del proyecto y plan de desarrollo basados en la descripción del proyecto para lo cual se requiere realizar las siguientes tareas:

- Definición del plan.
- Definición del protocolo de entrega al cliente.
- Ciclos y actividades, determinando el tiempo estimado para cada una de las actividades teniendo en cuenta las metas cuantitativas para el proyecto.
- Elaboración del plan de adquisiciones y capacitaciones con la finalidad de agregar recursos humanos capacitados, equipos y herramientas.
- Consolidación el equipo de trabajo del proyecto administrado con base a una calendarización de actividades para cada miembro.
- Definición de un plan de riesgos.
- Documentación del plan del proyecto y el plan de desarrollo.

Los ciclos en el Desarrollo y Mantenimiento arrojan la obtención de requerimientos y el plan de pruebas de sistemas para lograr un entendimiento en conjunto con el cliente y el proyecto, también se realizan actividades para analizar los requerimientos con la finalidad de originar una descripción de los componentes del software para su aprobación individual y después en conjunto obteniendo al plan de pruebas de integración y de sistema con esto se lleva a cabo las tareas de obtención de manual de usuario final, manual de operaciones y manual de mantenimiento, así el resultado es un sistema probado y documentado.

El guía de autoevaluación generada para la categoría de operación del modelo MoProSoft propuesta en esta tesis contiene directrices de aplicación de dominio específico sobre cómo realizar los procesos para alcanzar los niveles de madurez y así poder evaluar su efectividad en la integración de las mejores prácticas del enfoque basado en el proceso que propone MoProSoft.

La guía se desarrolla para la implementación de los procesos proponiendo cómo realizar el proceso sin afectar su objetivo, verificando la posición de la empresa con respecto a los procesos “administración de proyectos específicos” y “desarrollo y mantenimiento de software”, con la finalidad de cumplir las especificaciones del cliente en tiempo y forma

así como brindar mayor seguridad en la estimación de costos, lo cual proporciona a la empresa una ventaja competitiva con calidad de talla internacional.[13]

Por último se generará la guía sistematizada de autoevaluación por medio de una interfaz amigable para el usuario, la cual le brinda una idea clara acerca de las actividades que debe desarrollar a través de preguntas y entregables para el desarrollo de las actividades de cada fase de los procesos analizados en este trabajo ayudando al usuario a tener una organización y administración de la información de los proyectos o sistemas generados.

Para resumir lo anterior, se enlista lo siguiente:

Paso 1. El Modelo Moprosoft tiene tres categorías (Ver Figura 1):

- Categoría de Alta Dirección.
- Categoría de Gerencia.
- Categoría de Operación.

Dentro de la Categoría de Operación se definen dos procesos, de los cuales se analizan e interpretan sus fases y actividades:

- Administración de Proyectos Específicos.
- Desarrollo y Mantenimiento de Software.

Paso 2. Del análisis e interpretación de los procesos se genera y diseña la Guía de Autoevaluación Conceptual (cuestionario) y los entregables correspondientes.

Paso 3. Se desarrolla la Guía Sistematizada de Autoevaluación (herramienta) en donde el usuario realiza el llenado y hace uso de los entregables para obtener las actividades correspondientes a cada fase.

Para observar gráficamente lo descrito anteriormente ver Figura 3.

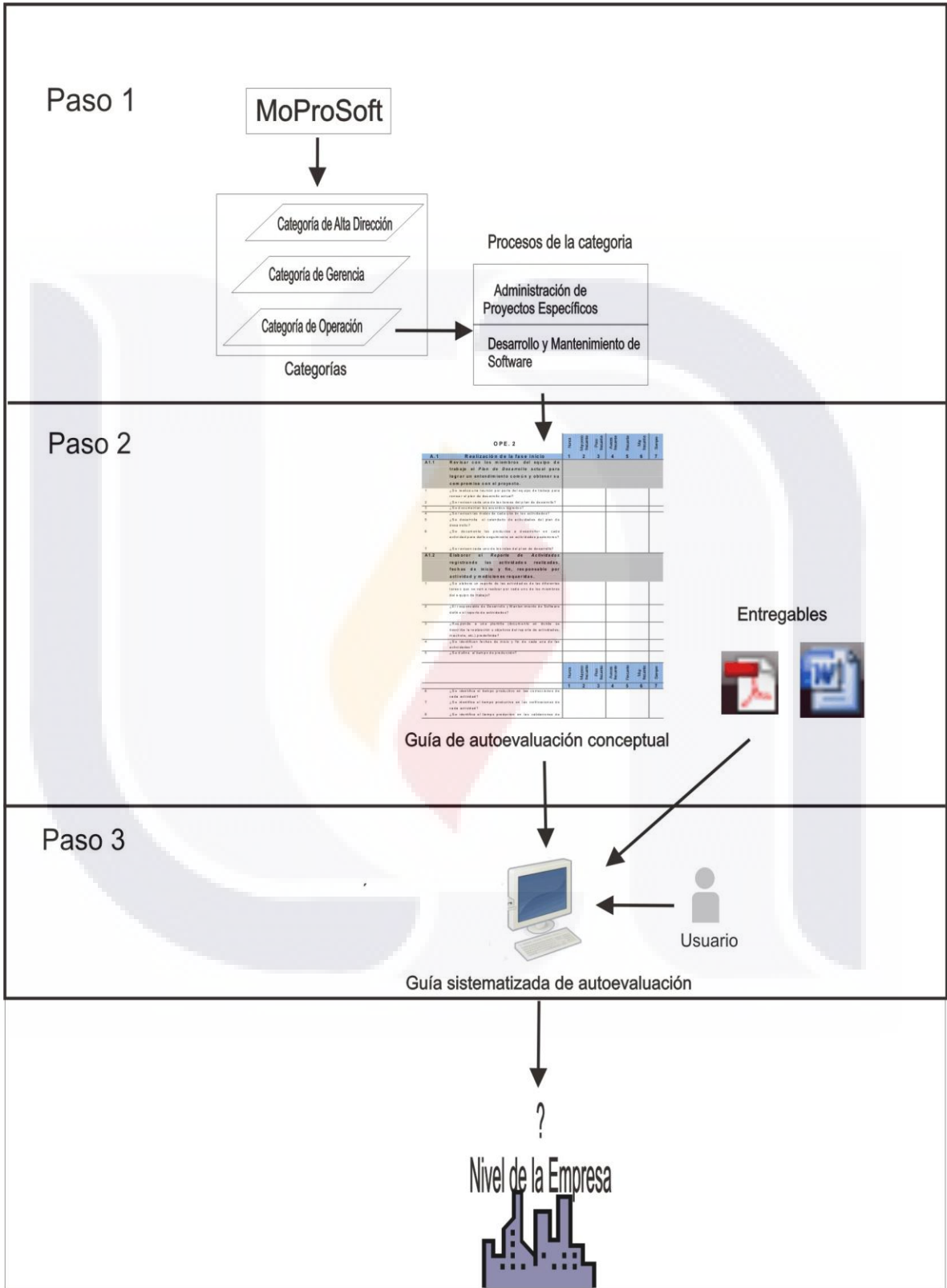


Figura 3. Descripción general de la guía de autoevaluación.

Dentro de la guía sistematizada de autoevaluación que se generará en esta tesis realizara las siguientes secuencias que se describen a continuación, esto para dar un mayor entendimiento de la misma y de las diversas actividades que deberá realizar el usuario.

SECUENCIA 1

Es en esta secuencia donde el usuario inicia una primera interacción con la guía sistematizada de autoevaluación en la que este deberá estar dado de alta dentro de la base de datos para poder hacer uso de este sistema, cabe mencionar que cada usuario pertenece a una empresa por lo cual, de ser necesario, el usuario deberá registrar la empresa a la que pertenece (ver figura 4).

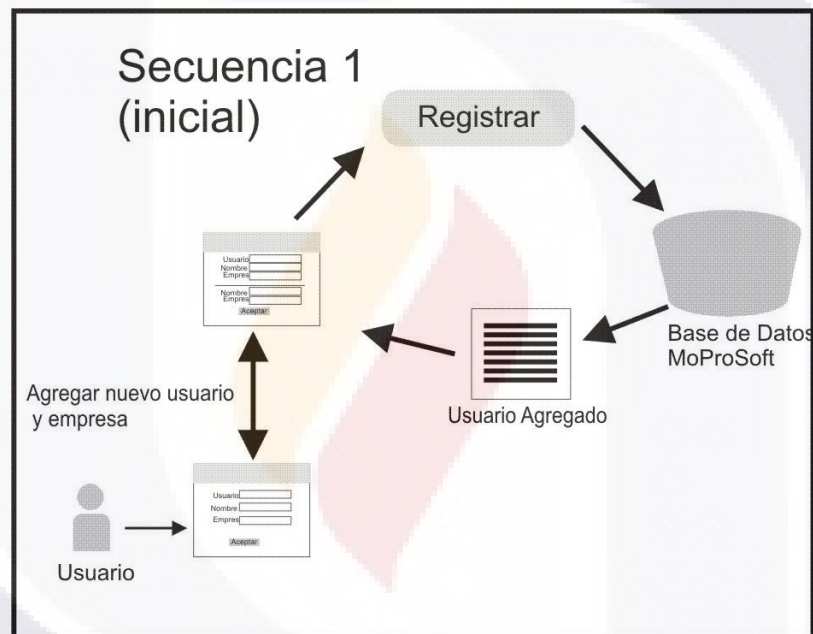


Figura 4. Registro del usuario.

SECUENCIA 2

En esta secuencia el usuario ya ha registrado tanto la empresa de procedencia como a sí mismo. Para esta etapa el usuario ya cuenta con un nombre de usuario (nick) y contraseña propios los cuales deberán ser utilizados para ingresar a la guía de autoevaluación.

La base de datos reconocerá el tipo de usuario al que corresponden los datos y le asignara un entorno de trabajo específico, estos entornos son de dos maneras: Usuario Normal, el cual no tendrá el poder absoluto del guía sistematizada de autoevaluación y

Usuario Administrador, este tendrá la posibilidad de efectuar abc (altas, bajas y cambios) dentro de la guía sistematizada de autoevaluación (ver figura 5).

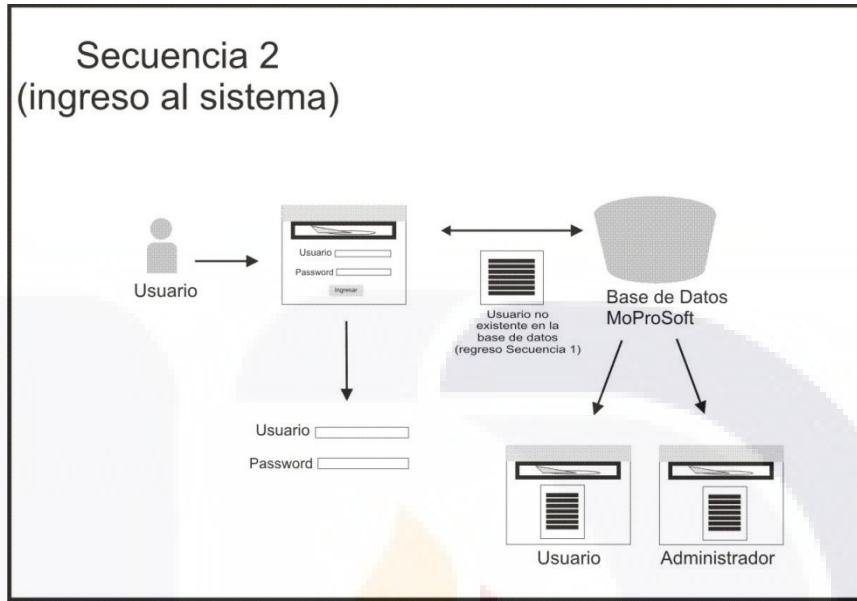


Figura 5. Ingreso a la guía de autoevaluación

SECUENCIA 3

El usuario ingresa a cada bloque correspondiente para dar solución a los cuestionarios de la guía de autoevaluación. Una vez contestadas todas las preguntas, el usuario presiona el botón de “Evaluar” el cual envía las respuestas a la base de datos para poder posteriormente regresar un resultado a manera de gráfica de barras (ver figura 6).

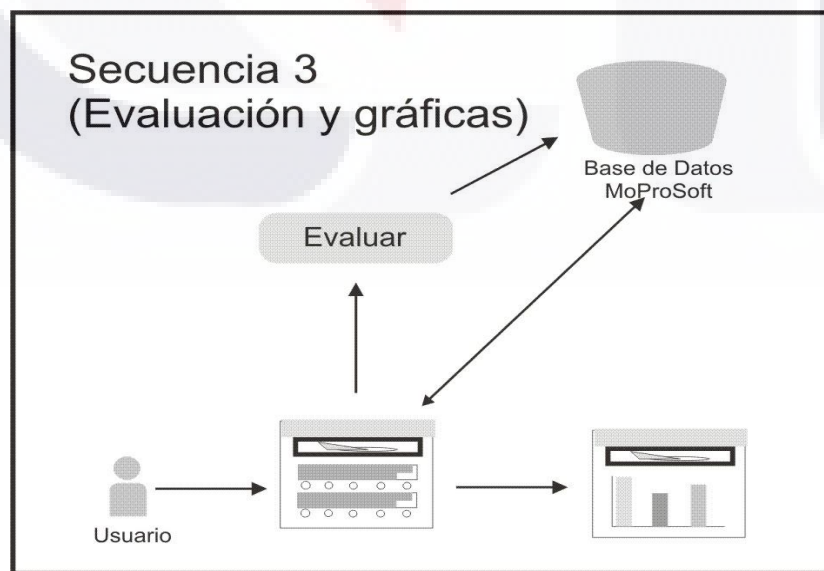


Figura 6. Llenado de cuestionario.

El usuario ingresa a la parte de “Biblioteca” del guía sistematizada de autoevaluación donde encontrara formatos de entregables para uso interno con propósitos de evaluación, además podrá ingresar apuntes (documentos de texto pdf y doc) los cuales también podrán ser visualizados por otros usuarios (ver figura 7).

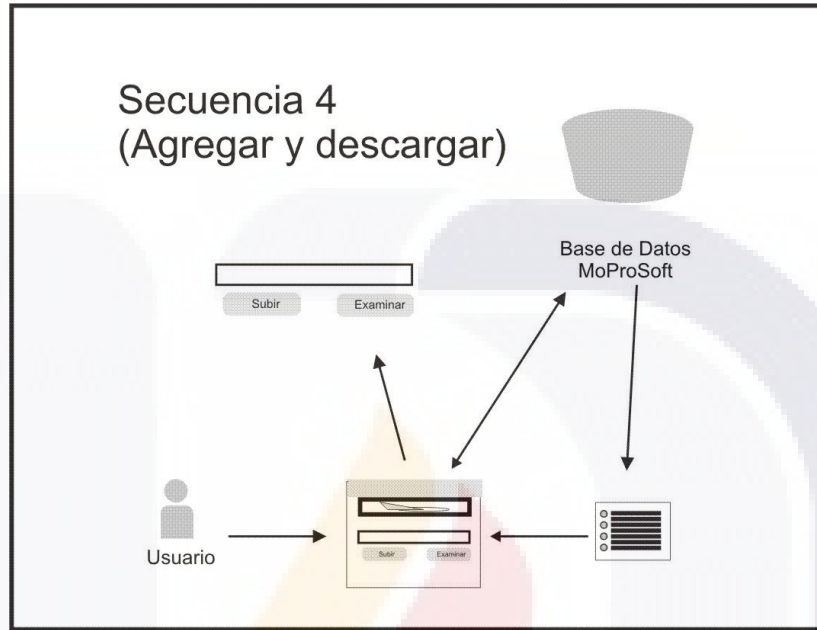


Figura 7. Descarga de Documentos.

Para generar un diagnóstico apropiado a la organización se desarrollara e implementara una encuesta elaborada por un grupo de expertos para saber en qué estado de madurez se encuentra la organización respecto al modelo en la categoría mencionada anteriormente.

3.2 INTERPRETACIÓN DE LAS FASE DE LA CATEGORÍA DE OPERACIÓN.

Con el objetivo de ayudar a las empresas interesadas para saber el grado de madurez respecto al modelo MoProSoft en la categoría de operación, se ha diseñado una guía de autoevaluación conceptual que facilitará el proceso de datos necesarios y aspectos determinantes en las prácticas orientadas a la calidad de los procesos actuales de la empresa, ya que se evaluará el nivel de madurez con el que cuenta la empresa.

Esta guía de autoevaluación conceptual (cuestionario) está basada en el modelo MoProSoft tomando en cuenta los aspectos más importantes y determinativos para el diagnóstico del estado en que se encuentran dichos procesos, con la finalidad de tomar medidas para mejorar.

El modelo MoProSoft fue diseñado para los procesos de desarrollo y mantenimiento de software dirigido a las pequeñas y medianas empresas, con el objetivo de implementar las mejores prácticas en gestión e ingeniería de software.

Existen 9 procesos integrados en 3 categorías según su aplicación, pero la interpretación de la guía de autoevaluación conceptual (cuestionario) solo cubre la última categoría del modelo MoProSoft con el nombre de Categoría de Operación, interpretando los 2 procesos que la componen las cuales son: Administración de Proyectos Específicos y Mantenimiento y Desarrollo de Software, cabe destacar que cada uno de los procesos está compuesto por varias fases y estas a su vez por diversas actividades que desarrollan, verifican, revisan o validan personal de la organización etiquetado con los diferentes roles que se definen en cada proceso.

El primer proceso se compone de 4 fases: **Planeación** con 18 actividades, **Realización** con 11 actividades, **Evaluación y Control** con 3 actividades y **Cierre** con 4 actividades; por otro lado el segundo proceso comprende las siguientes fases: **Realización de la fase inicial** con 2 actividades, **Realización de la fase** con 14 actividades, **Realización de la fase de análisis y diseño** con 11 actividades, **Realización de la fase de construcción** con 6 actividades, **Realización de la fase de integración y pruebas** con 12 y **Realización de la fase de cierre** con 7 actividades, todas la preguntas interpretas extraídas del modelo MoProSoft y el revisado de otras fuentes son almacenadas en una base de datos mySQL que dará soporte a la guía sistematizada de autoevaluación (herramienta) para que sea utilizada por el usuario (ver Figura 8).

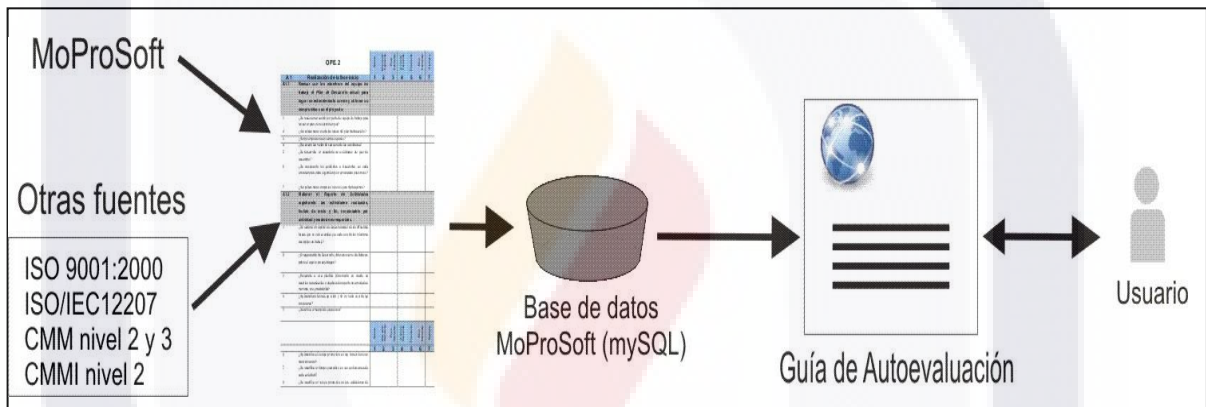


Figura 8. Arquitectura de la guía de autoevaluación

A continuación se presenta la interpretación de las fases de la categoría de operación del Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft).

CUESTIONARIO DE LA CATEGORÍA DE OPERACIÓN DE MOPROSOFT PROCESO 1 (OPE.1).- ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS ESPECÍFICOS

Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

	OPE. 1	Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
A.1	Planeación	1	2	3	4	5	6	7
A1.1	Revisar con el Responsable de Gestión de Proyectos la Descripción del Proyecto.							
1	¿El responsable de administración de proyectos, el responsable de desarrollo y mantenimiento de software y el responsable de la gestión de proyectos revisan la descripción del proyecto?							
2	¿Se revisan los objetivos y alcances?							
3	¿Se asegura realizar las actualizaciones requeridas documentándolas?							
A1.2	Con base en la Descripción del Proyecto, definir el Proceso Específico del proyecto a partir del proceso de Desarrollo y Mantenimiento de Software de la organización o a partir del acuerdo establecido con el Cliente. Se considera el alcance, la magnitud y complejidad del proyecto.							
1	¿Se verifica el documento de descripción genérica del proceso de Desarrollo y mantenimiento de Software?							
2	¿Se define el proceso específico para cada proyecto? (en caso de pautarlo con el cliente pasar a la pregunta 3).							
3	¿Junto con el cliente se describe el proceso específico a realizar (sus objetivos, los resultados esperados, las relaciones con otros procesos, tiempos a desarrollar, etc.)?							
4	¿Se documenta en que se basa el proceso específico?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
2	¿Se define junto con el cliente el protocolo de entrega (fecha de entrega, lugar de entrega, medio de entrega, observaciones, acuerdos, responsables de realizar las entregas etc.)?							
3	¿Se documenta esta definición?							
A1.4	Identificar el número de ciclos y las actividades específicas que deben llevarse a cabo para producir los entregables y sus componentes identificados en la <i>Descripción del Proyecto</i>. Identificar las actividades específicas que deben llevarse a cabo para cumplir con los objetivos del proyecto, definir las actividades para llevar a cabo revisiones periódicas al producto o servicio que se está ofreciendo y para efectuar revisiones entre colegas. Identificar las actividades para llevar a cabo el <i>Protocolo de Entrega</i>. Documentar el resultado como <i>Ciclos y Actividades</i>.							
1	¿Se define un proceso de identificación de los ciclos para la producción de entregables, con sus componentes identificados en la descripción del proyecto?							
2	¿Se documenta la realización y los resultados del proceso de identificación de ciclos?							
3	¿Se responsabiliza el desarrollo de las actividades?							
4	¿Se lleva a cabo revisiones periódicas al producto o servicio que se está ofreciendo?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
5	¿Se definen las actividades correspondientes para cumplir con los objetivos del proyecto?							
6	¿Se documentan las actividades identificadas?							
7	¿Se deroga la responsabilidad a una persona o al equipo de trabajo para la identificación de los ciclos y de las actividades?							
A1.5	Identificar y documentar la relación y dependencia de cada una de las actividades.							
1	¿Se identifica la relación y dependencia de cada actividad haciendo de uso de una herramienta (informática, documento, datos históricos, etc.) para ello?							
2	¿Se documenta la relación y dependencia de cada actividad?							
A1.6	Establecer el <i>Tiempo Estimado</i> para desarrollar cada actividad considerando la información histórica y las <i>Metas Cuantitativas para el Proyecto</i>.							
1	¿Se realiza la estimación de tiempos en base a información histórica?							
2	¿Se estableces tiempos estimados para cada actividad?							
3	¿Se procesa estadísticamente las metas cuantitativas para el proyecto?							
4	¿Se utilizan los resultados del proceso estadístico para las estimaciones?							
A1.7	Elaborar el <i>Plan de Adquisiciones y Capacitación</i>, definiendo las características y el calendario en cuanto a recursos humanos, materiales, equipo y herramientas, incluyendo la capacitación requerida para que el equipo de trabajo pueda desempeñar el proyecto.							
1	¿Se realiza un plan de adquisiciones de recursos humanos?							
2	¿El plan de adquisiciones de recurso humanos se lleva a cabo a través de una plantilla o seguimiento específico?							
3	¿Se realiza un análisis previo de la adquisición de recursos humanos?							
4	¿Se define las características del recurso humano a adquirir?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
5	¿Se documenta puntualmente el plan de adquisiciones de recurso humanos?							
6	¿Se lleva a cabo un plan de capacitación de recursos humanos?							
7	¿El plan de capacitación se lleva a cabo a través de una plantilla o seguimiento específico?							
8	¿Se asigna a una persona especializadas a impartir la capacitación de recursos humanos?							
9	¿Se realiza la documentación pertinente de la capacitación impartida?							
10	¿Se realiza un plan de adquisición de materiales?							
11	¿El plan de adquisición de materiales se lleva a cabo a través de una plantilla o seguimiento específico?							
12	¿Se documenta puntualmente el plan de adquisición de materiales?							
13	¿Se realiza un plan de adquisición de quipo y herramientas?							
14	¿El plan de adquisición de equipo y herramientas se lleva a cabo a través de una plantilla o seguimiento específico?							
15	¿Se documenta puntualmente el plan de adquisición de equipo y herramientas?							
16	¿Se realiza la capacitación para la utilización de las herramientas y equipamiento?							
17	¿Para el plan de capacitación de utilización las herramientas y equipamiento sigue una plantilla definida (documento ejemplo, datos históricos, etc.) ?							
18	¿Se asigna personal experto para impartir la capacitación de utilización de las herramientas y equipamiento?							
19	¿Se captura la impartición de la capacitación de utilización de las herramientas y equipamiento?							
20	¿Se realiza un estimado de los costos del plan de adquisiciones (material, capacitación, equipo)?							
21	¿Se desarrolla un calendarización para las diferentes adquisiciones a realizar (recursos humanos, materiales, equipo)?.							
22	¿Se define un lugar para la capacitación?							
23	¿Se analiza y realiza un listado del personal a capacitar?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
24	¿Se analiza y realiza un listado del material a adquirir?							
25	¿Se analiza y se enlista el equipo a adquirir en base al descripción del proyecto?							
26	¿Se analiza y estima la adquisición de herramientas de software para el desarrollo del proyecto?							
27	¿Se desglosa los temas o actividades que se llevaran a cabo en la capacitación (recursos humanos, herramientas, equipo)?							
A1.8	Conformar el <i>Equipo de Trabajo</i>, asignando roles y responsabilidades basándose en la <i>Descripción del Proyecto</i>.							
1	¿Se asignan lo roles (Responsable de gestión de proyectos, responsable de administración de proyectos específicos, cliente, responsable del subcontrato, etc.) al proyecto utilizando políticas de asignación de recurso humanos?							
2	¿Se establecen responsables para cada actividad?							
3	¿El equipo de trabajo realiza las actividades de forma coordinada?							
A1.9	Asignar fechas de inicio y fin a cada una de las actividades para generar el <i>Calendario de trabajo</i> tomando en cuenta los recursos asignados, la secuencia y dependencia de las actividades.							
1	¿Se cuenta con un método de estimación?							
2	¿La estimación de los tiempos abarca el total de proyecto o solo cada entregable?							
3	¿Las actividades son llevadas a cabo en los tiempos estimados?							
4	¿Las actividades se realizan con los recursos asignados disponibles?							
5	¿Se designa la actividad de realización del calendario?							
6	¿Se desarrolla la captura apropiada del calendario utilizando una aplicación informática (Project, OpenProj, TeeChart,etc.) ?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A1.10	Evaluar y documentar el <i>Costo Estimado</i> del proyecto, tomando en cuenta las <i>Metas Cuantitativas para el Proyecto</i>.							
1	¿Se desarrolla una estimación del costo del proyecto?							
2	¿Se cuenta con una platilla específica o metodología para realizar la estimación?							
3	¿Existe un proceso en caso de que los costos estimados difieran de las metas cualitativas?							
4	¿Se establece un encarga de ejecución del plan de diferencia en la metas?							
5	¿Se utiliza información histórica para estimar el costo?							
6	¿Se utiliza la estimación generada para ser vaciada en la base de conocimiento de la empresa?							
7	¿Existe un responsable para la documentación?							
8	¿Se identifican los costos de cada actividad del proyecto?							
9	¿Se consideran dentro de los costos generales los cambios al sistema?							
10	¿Se define y analiza la técnica a utilizar para la estimación de costos?							
11	¿Se desarrolla un modelo empírico para la estimación de costos (COCOMO, Líneas de código, etc.)?							
12	¿Se identifican los tipos de costos (tangibles o intangibles)?							
13	¿Se enlistan los costos identificados?							
14	¿Se definen los costos del equipo a utilizar?							
15	¿Se hace uso de algún manejador de costos (ACAP, VEXP, AEXP, etc.)?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A1.11	Identificar, describir y evaluar los riesgos que pueden afectar el proyecto, que contemple riesgos relacionados con el equipo de trabajo incluyendo al Cliente y a los usuarios, riesgos con la tecnología o la metodología, riesgos con la organización del proyecto (costo, tiempo, alcance y recursos) o riesgos externos al proyecto. Identificar la probabilidad e impacto de cada riesgo estimando sus implicaciones en los objetivos del proyecto (análisis cuantitativo). Priorizar los efectos de los riesgos sobre los objetivos del proyecto (análisis cualitativo). Desarrollar procedimientos para reducir el impacto de los riesgos. Documentar en el <i>Plan de Manejo de Riesgos</i> o actualizarlo.							
1	¿Se desglosan en un documento los riesgos que afectan al proyecto (riesgos de recurso, riesgos del negocio, tecnológicos)?							
2	¿Se realiza el listado de los riesgos prioritarios, estableciendo un plan de contingencia?							
3	¿Se analiza e identifica la magnitud del riesgo (alto, significativo, moderado, menor, bajo)?							
4	¿Se identifica el número de usuarios?							
5	¿Se tiene en mente o identificados los cambios de requerimientos antes de la entrega y después de la entrega?							
6	¿Se tiene conocimiento del software que se está reutilizando?							
7	¿Se sabe el número de clientes que van a utilizar el producto?							
8	¿Se tiene siempre visible la fecha de entrega final?							
9	¿Se tiene bien registrada los cantidad de manuales que se le van a entregar al cliente?							
10	¿Se trabaja solo con los productos identificados con los que interaccionará?							
11	¿Se tiene identificados los límites legales y gubernamentales?							
12	¿Se definen los costos asociados al retraso en la entrega?							
13	¿Se definen los costos asociados a errores en el producto?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
14	¿Se realiza un registro de si se ha trabajado con ese cliente?							
15	¿El cliente tiene una idea clara de lo que necesita o precisa?							
16	¿Se le infunde al cliente el compromiso para que esté dispuesto a dedicar tiempo en la especificación formal de requerimientos?							
17	¿Se involucra al cliente con el equipo de desarrollo?							
18	¿El cliente participa activamente en las revisiones?							
19	¿Se le explica al cliente para que tenga un entendimiento del ciclo de vida de desarrollo?							
20	¿Se utiliza una política o metodología (guía de administración de riesgos) de seguimiento para los riesgos identificados?							
21	¿Se analiza si se requiere nueva tecnología de entrada/salida?							
22	¿Se interactúa con hardware nuevo?							
23	¿Se interactúa con software que no ha sido probado?							
24	¿Se analiza el funcionamiento de la base de datos?							
25	¿Se analizan los componentes del sistema con la intención de que no sean diferentes a los que se han desarrollado hasta ahora?							
26	¿Se analiza la posibilidad de utilizar de utilizar métodos de desarrollo no habituales como inteligencia artificial, redes neuronales, etc.?							
27	¿Se registra la opinión de cada uno de los integrantes del equipo de trabajo con la intención de ver si existen dudas de que el proyecto es realizable?							
28	¿Se utilizan herramientas de gestión de proyectos (MS Project, EPM, etc.)?							
29	¿Se utilizan generadores de código apropiados (software de programación)?							
30	¿Los generadores de código están integrados?							
31	¿Se cuenta con ayuda en línea o documentación histórica?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A1.12	Generar el <i>Plan del Proyecto</i> o actualizarlo antes de iniciar un nuevo ciclo. Además el <i>Plan del Proyecto</i> se puede actualizar a causa de <i>Solicitud de Cambios</i> por parte del Cliente, <i>Acciones Correctivas</i> o <i>Preventivas</i> provenientes de Gestión de Proyectos o <i>Acciones Correctivas</i> de este proceso.							
1	¿Se cuenta con un plan del proyecto?							
2	¿Se define un responsable para la elaboración del plan de proyecto?							
3	¿Se utiliza una guía para la elaboración del plan del proyecto?							
4	¿Se identifican las diferentes actividades a desarrollar para el proyecto?							
5	¿Se describe la actividad o tarea, con su fecha de inicio y término de la misma?							
6	¿Se definen los objetivos del plan del proyecto?							
7	¿Se definen las técnicas a emplear para el plan del proyecto?							
8	¿Se define el hardware a utilizar?							
9	¿Se define el software a utilizar?							
10	¿Se define los manejadores de bases de datos a utilizar?							
11	¿Se documento el requisito de cambio, antes de iniciar un nuevo ciclo?							
12	¿Se designa al administrador de cambio?							
13	¿Se informa a todo el personal involucrado del cambio por medio de correo electrónico, memorándum, oral, etc?							
14	¿Existe el desarrollo de versiones ante los cambios?							
15	¿Se documenta adecuadamente las versiones?							
A1.13	Generar el <i>Plan de Desarrollo</i> en función del <i>Plan del Proyecto</i> o actualizarlo antes de iniciar un nuevo ciclo. Además el <i>Plan de Desarrollo</i> se puede actualizar a causa de <i>Solicitud de Cambios</i> por parte del Cliente, <i>Acciones Correctivas</i> o <i>Preventivas</i> provenientes de Gestión de Proyectos o <i>Acciones Correctivas</i> de este proceso.							
1	¿Se lleva a cabo el plan de desarrollo independiente del plan del proyecto?							
2	¿Se realiza una calendarización del plan de desarrollo declarando cada una de las fases con sus actividades?							
3	¿Se definen las fechas de inicio y de término de cada una de las actividades asignadas en cada fase?							
4	¿Se define el número de iteraciones?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
5	¿Se documenta el tiempo en cual se concluyo cada una de las actividades de las fases?							
6	¿Se documenta requisitos de cambio, antes de iniciar un nuevo ciclo?							
7	¿Se asigna a personal para desarrollar acciones preventivas del proceso?							
8	¿Se asigna a personal para desarrollar acciones correctivas del proceso?							
9	¿Se documenta todo el trabajo realizado en el plan de desarrollo?							
A1.14	Verificar el <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i>.							
1	¿Se verifica el plan del proyecto?							
2	¿Se documenta puntualmente esta verificación del plan del proyecto?							
3	¿Es asignada la personal experta para la verificación del plan del proyecto?							
4	¿Se verifica el plan de desarrollo?							
5	¿Se documenta puntualmente esta verificación del plan de desarrollo?							
6	¿Es asignada la personal experta para la verificación del plan de desarrollo?							
A1.15	Corregir los defectos encontrados en el <i>Plan del Proyecto</i> y en el <i>Plan de Desarrollo</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se lleva a cabo por la persona experta la corrección de los defectos encontrados en el plan del proyecto y en el plan de desarrollo?							
2	¿Se comunica al equipo de trabajo de las correcciones?							
3	¿Se documente el trabajo realizado?							
A1.16	Validar el <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i>.							
1	¿Se valida el plan del proyecto?							
2	¿Se valida que los objetivos estén acordes a la descripción del proyecto?							
3	¿Se valida que las actividades a desarrollar sean claras y precisas?							
4	¿Se validan las técnicas a emplear que sean las adecuadas conforme a la descripción del proyecto?							
5	¿Se analiza el hardware a utilizar para ver si se cuenta con el o es posible adquirirlo?							

Continuación Tabla 12. Tabla de interpretación de la fase de planeación.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
6	¿Se analiza el software a utilizar para ver si se cuenta con el o es posible comprarlo?							
7	¿Se valida que el equipo de trabajo descrito tenga la capacidad para utilizar tanto el hardware, software y manejadores de base de datos?							
8	¿Se valida que las fechas propuestas en el plan de proyecto estén cotejadas con las entregas parciales o final del proyecto?							
9	¿Se analizan las fechas de cada una de las actividades de las fases del plan de desarrollo que se encuentren dentro del rango de la entrega final?							
10	¿Se analizan los costos de capacitación, de adquisición, etc., para que no excedan los costos estimados?							
11	¿Se analiza el plan de manejo de riesgos para que no se omita ningún dato y la estrategia descrita sea la apropiada?							
12	¿Se analizan los manejadores de base de datos para ver si está instalado dentro de la empresa o es necesario adquirirlo?							
13	¿Se documenta puntualmente esta validación del plan del proyecto?							
14	¿Es asignada la personal experta para la validación?							
15	¿Se verifica el plan de desarrollo?							
16	¿Se documenta puntualmente esta verificación del plan de desarrollo?							
A1.17	Corregir los defectos encontrados en el <i>Plan del Proyecto</i> y <i>Plan de Desarrollo</i> con base en el <i>Reporte de Validación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se lleva a cabo por la persona experta la corrección de los defectos encontrados en el plan del proyecto y en el plan de desarrollo?							
2	¿Se comunica al equipo de trabajo de las correcciones?							
3	¿Se documenta el trabajo realizado?							
A1.18	Dar inicio formal a un nuevo ciclo una vez que se haya asegurado el cumplimiento de las condiciones iniciales del ciclo.							
1	¿Al final de un ciclo se realizan reuniones?							
2	¿Se desarrollan minutas de cada reunión?							
3	¿Se documenta los cambios, resultados, etc. obtenidos en cada reunión?							

Tabla 13. Tabla de interpretación de la fase de realización.

	OPE. 1	Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
A.2	Realización	1	2	3	4	5	6	7
A2.1	Acordar con el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento del proyecto la asignación de tareas al <i>Equipo de Trabajo</i> incluyendo a los subcontratistas.							
1	¿Existe involucramiento por parte del responsable de Desarrollo y Mantenimiento en el plan del proyecto?							
2	¿Se elabora un plan de participación y medición de las tareas asignadas y nivel de involucramiento por el responsable de Desarrollo y Mantenimiento?							
3	¿Se analizan las responsabilidades de cada miembro del equipo para validar la dedicación al proyecto?							
4	¿Se analizan la responsabilidades de cada miembro del equipo de trabajo para validar la compartición de recursos humanos en los diferentes proyectos?							
A2.2	Acordar la distribución de la información necesaria al equipo de trabajo con base en el <i>Plan de Comunicación e Implantación</i>.							
1	¿Se trabaja bajo un plan de comunicación e implantación en el proyecto específico?							
2	¿Se involucra a todo el equipo de trabajo en el plan de comunicación e implantación?							
3	¿Se revisan y documentan los resultados del plan de comunicación e implantación?							
4	¿Se deroga autoridad a algún miembro para llevar a cabo la base de conocimientos del plan de comunicación e implantación?							
A2.3	Revisar con el Responsable de Desarrollo y Mantenimiento del proyecto la <i>Descripción del Producto, el Equipo de Trabajo y Calendario</i>.							
1	En caso de tener un involucramiento del responsable de desarrollo y mantenimiento ¿Se revisa la descripción del producto?							
2	¿Se revisa al Equipo de Trabajo?							
3	¿Se realiza el calendario del proyecto?							

Continuación Tabla 13. Tabla de interpretación de la fase de realización.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A2.4	Dar seguimiento al <i>Plan de Adquisiciones y Capacitación</i>. Aceptar o rechazar la <i>Asignación de Recursos humanos o subcontratistas</i>. Distribuir los recursos a los miembros del equipo para que puedan llevar a cabo las actividades							
1	¿Se realiza un plan de adquisiciones?							
2	¿Se realiza un plan de capacitación?							
3	¿Se deroga autoridad para la aceptación y rechazo de la asignación de recursos humanos?							
4	¿Se analiza la asignación de recursos para aceptarlos o rechazarlos?							
5	¿Se da seguimiento a los recursos para que sean entregados a los miembros del equipo para el desarrollo de sus actividades?							
6	¿Se realiza el registro necesario para actualizar la base de conocimientos de la organización?							
A2.5	Manejar la relación con subcontratistas que implica planificar, revisar y auditar las actividades, asegurando la calidad de los productos o servicios contratados y el cumplimiento con los estándares y especificaciones acordadas.							
1	¿Se revisa la integración de subcontratista para actividades o servicios en un proyecto específico?							
2	¿Se da seguimiento y se designa autoridad para llevar a cabo la relación con los subcontratistas?							
3	¿Se establecen los objetivos de cumplimiento en base a los estándares y especificaciones?							
A2.6	Recolectar y analizar los <i>Reportes de Actividades, Reportes de Mediciones y Sugerencias de Mejora</i> y productos de trabajo.							
1	¿Se aplican técnicas para recolectar los reportes de actividades, de medición, sugerencias de mejora y productos de trabajo por los miembros del equipo?							
2	¿Se derogan responsabilidades para el análisis de los reportes generados?							
3	¿Se actualiza la base de conocimientos del proyecto con la información recolectada?							
4	¿Se desarrolla un calendario de generación de reportes?							

Continuación Tabla 13. Tabla de interpretación de la fase de realización.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A2.7	Registrar los costos y recursos reales del ciclo.							
1	¿Se toman en cuenta los costos de software y de hardware?							
2	¿Se evalúan los costos por cada actividad?							
3	¿Se evalúa el esfuerzo que se dedica a cada actividad?							
4	¿Se evalúa el tiempo que se dedica a cada actividad?							
5	¿Se registra los recursos utilizados en cada actividad?							
6	¿Se toman en cuenta los costos de capacitación del proyecto?							
7	¿Se toman en cuenta los sueldos de los miembros del equipo?							
A2.8	Revisar el Registro de Rastreo de los requerimientos del usuario a través del ciclo.							
1	¿Se llevan a cabo métodos para dar resolución a los requerimientos durante el desarrollo?							
2	¿Se deroga autoridad para el rastreo de los requerimientos?							
A2.9	Revisar los productos generados durante el ciclo, que forman parte de la Configuración de Software.							
1	¿Se evalúan los productos generados conforme a los requerimientos del usuario?							
2	¿Se revisan los productos generados con los objetivos de calidad de la metodología?							
3	¿Se revisan los productos generados con los objetivos de descripción de proyecto?							
4	¿Se analizan el alcance de las metas establecidas?							
A2.10	Recibir y analizar las Solicitudes de Cambios e incorporar los cambios aprobados en el Plan del Proyecto y en el Plan de Desarrollo. En caso de cambios a requerimientos se incorporan al inicio de un nuevo ciclo.							
1	¿Se analiza la factibilidad de las solicitudes de cambio generadas?							
2	¿Se realiza un proceso de decisión respecto a la aceptación de solicitud de cambio?							
3	¿Se lleva a cabo el registro de los cambios aprobados en el plan del proyecto como dato histórico?							
4	¿Se lleva a cabo el registro de los cambios aprobados en el plan de desarrollo como dato histórico?							

Continuación Tabla 13. Tabla de interpretación de la fase de realización.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A2.11	Conduce reuniones de revisión con el equipo de trabajo y con el Cliente, generando <i>Minutas</i> con puntos tratados y acuerdos tomados.							
1	¿Se desarrollan reuniones de revisión con el equipo de trabajo?							
2	¿Se desarrollan reuniones de revisión con el cliente?							
3	¿Se derogan responsabilidad de líder para realizar las reuniones?							
4	¿Se genera calendarización de reuniones?							
5	¿Se revisa la información obtenida de las reuniones y registra en minutas?							

Tabla 14. Tabla de interpretación de la fase de evaluación y control.

OPE. 1		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
A.3	Evaluación y Control	1	2	3	4	5	6	7
A3.1	Evaluar el cumplimiento del <i>Plan del Proyecto</i> y el <i>Plan de Desarrollo</i>, con respecto al alcance, costo, calendario, equipo de trabajo, proceso y se establecen <i>Acciones Correctivas</i>.							
1	¿Se evalúa el cumplimiento de plan del proyecto?							
2	¿Se evalúa el cumplimiento del plan de desarrollo?							
3	¿Se evalúa el equipo de trabajo?							
4	¿Se evalúa el cumplimiento del calendario?							
5	¿Se evalúa el cumplimiento de costos?							
6	¿Se evalúa el seguimiento de los procesos?							
7	¿Se registran las evaluaciones en la base de conocimiento de la empresa?							
8	¿El encargado de las evaluaciones retroalimenta al equipo de trabajo?							
9	¿Se establecen acciones correctivas, quedando documentadas?							
A3.2	Dar seguimiento y controlar el <i>Plan de Manejo de Riesgos</i>. Identificar nuevos riesgos y actualizar el plan.							
1	¿Se lleva a cabo el seguimiento de los riesgos durante el desarrollo?							
2	¿Se emplean alguna técnica para la estimación de riesgos?							
3	¿Con que frecuencia se establecen procesos para la identificación de los nuevos riesgos?							
4	¿Se deroga autoridad para la actualización, seguimiento y control del plan de manejo de riesgos?							
5	¿Se utiliza alguna técnica para informar al equipo de trabajo sobre los nuevos riesgos?							
A3.3	Generar el <i>Reporte de Seguimiento del proyecto</i>, considerando los <i>Reportes de Actividades</i>.							
1	¿Se recolecta las medidas de desempeño de cada actividad (tiempo, costo, personal, etc.?)							
2	Dentro del reporte de seguimiento ¿se registran mediciones como: costo real, cambios, esfuerzo, tiempo real, etc?							
3	¿Se cuenta con calendarización para generar el reporte de seguimiento?							

Tabla 15. Tabla de interpretación de la fase de cierre.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
A.4	Cierre	1	2	3	4	5	6	7
A4.1	Formalizar la terminación del ciclo o del proyecto de acuerdo al <i>Protocolo de Entrega</i> establecido en el <i>Plan del Proyecto</i> y obtener el <i>Documento de Aceptación</i>.							
1	¿La entrega se realiza cumpliendo con las estimaciones del protocolo de entrega?							
2	Si no se cuenta con Protocolo de entrega ¿Se desarrolla algún un reporte de entrega o documento alternativo para obtener la aceptación?							
3	¿Se documenta la aceptación o rechazo, por parte del encargado?							
A4.2	Efectuar el cierre con subcontratistas de acuerdo al contrato establecido.							
1	El encargado del proyecto ¿verifica el término de contrato con el subcontratista al terminar su servicio o tarea?							
A4.3	Generar el <i>Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora</i> de este proceso, de acuerdo al <i>Plan de Mediciones de Procesos</i>.							
1	¿Se cuenta con políticas de medición de procesos?							
2	¿Se recolecta información de la medición de procesos conforme a las políticas definidas?							
3	¿Se generan reportes de sugerencias de mejora?							
4	El equipo de trabajo ¿puede acceder a estas sugerencias de mejora?							
A4.4	Identificar las <i>Lecciones Aprendidas</i> e integrarlas a la <i>Base de Conocimiento</i>. Como ejemplo, se pueden considerar mejores prácticas, experiencias exitosas de manejo de riesgos problemas recurrentes, entre otras.							
1	¿Se registran las lecciones aprendidas?							
2	¿Se almacena en la base de conocimientos del negocio las lecciones aprendidas?							
3	El responsable de la administración de proyectos específicos ¿verifica el registro de las lecciones?							
4	El responsable de la administración de proyectos específicos ¿genera la retroalimentación?							

CUESTIONARIO DE LA CATEGORÍA DE OPERACIÓN DE MOPROSOFT

PROCESO 2 (OPE.2).- DESARROLLO Y MANTENIMIENTO DE SOFTWARE

Tabla 16. Tabla de interpretación de la fase inicio.

OPE. 2		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
A.1	Realización de la fase inicio	1	2	3	4	5	6	7
A1.1	Revisar con los miembros del equipo de trabajo el <i>Plan de Desarrollo</i> actual para lograr un entendimiento común y obtener su compromiso con el proyecto.							
1	¿Se realiza una reunión por parte del equipo de trabajo para revisar el plan de desarrollo actual?							
2	¿Se revisan cada una de las tareas del plan de desarrollo?							
3	¿Se documentan los acuerdos logrados?							
4	¿Se revisan las metas de cada una de las actividades?							
5	¿Se desarrolla el calendario de actividades del plan de desarrollo?							
6	¿Se documenta los productos a desarrollar en cada actividad para darle seguimiento en actividades posteriores?							
7	¿Se revisan cada uno de los roles del plan de desarrollo?							
A1.2	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.							
1	¿Se elabora un reporte de las actividades de las diferentes tareas que se van a realizar por cada uno de los miembros del equipo de trabajo?							
2	¿El responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software define el reporte de actividades?							
3	¿Responde a una plantilla (documento en donde se describe la realización u objetivos del reporte de actividades, machote, etc.) predefinida?							
4	¿Se identifican fechas de inicio y fin de cada una de las actividades?							
5	¿Se define el tiempo de producción?							

Continuación Tabla 16. Tabla de interpretación de la fase inicio.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
6	¿Se identifica el tiempo productivo en las correcciones de cada actividad?							
7	¿Se identifica el tiempo productivo en las verificaciones de cada actividad?							
8	¿Se identifica el tiempo productivo en las validaciones de cada actividad?							
9	¿Se registran los defectos encontrados (en la redacción, que estén completos y claros los requerimientos, etc.) en la verificación de cada actividad?							
10	¿Se registran los defectos (cumplir con las necesidades, redacción en los acuerdos, etc.) en la validación de cada actividad?							
11	¿Se registran los defectos en las pruebas de cada actividad?							
12	¿Se revisa y analiza el tamaño de los productos en cada actividad?							
13	¿Se documenta el reporte de actividades?							

Tabla 17. Tabla de interpretación de la fase de requerimientos.

OPE. 2		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
A.2	Realización de la fase de requerimientos	1	2	3	4	5	6	7
A2.1	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo actual</i>.							
1	¿El responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software distribuye las tareas al equipo de trabajo según su rol (analista, diseñador de interfaces de usuario, diseñador, programador, responsable de pruebas, etc.)?							
2	¿El responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software hace uso de un recurso determinado (currículum, descripción de cada puesto, cartera de proyectos anteriores, datos históricos, etc.) para ver las habilidades de los miembros de trabajo?							
3	¿Responde a una plantilla predefinida (plan de asignación, datos históricos de asignación, etc.) para la asignación de las tareas?							
A2.2	Documentar o modificar la <i>Especificación de Requerimientos</i>.							
1	¿Se identifican fuentes de información para obtener nuevos requerimientos (clientes, usuarios, sistemas previos, documentos etc.)?							
2	¿Se consultan las fuentes de información para obtener los nuevos requerimientos (cliente, usuarios, sistemas previos, documentos, etc.)?							
3	¿Se establecen los requerimientos en forma escrita?							
4	¿Se establecen los requerimientos en términos técnicos?							
5	¿Se direccionan los requerimientos a las actividades del ciclo de vida?							
6	¿Se aplican técnicas para recolectar los requerimientos (entrevistas, encuestas, observación, etc.)?							
7	¿Se analiza los requerimientos para determinar su alcance?							
8	¿Se analiza que todos los requerimientos del documento sean técnicamente factibles, considerando las restricciones del ambiente del negocio del cliente o del proyecto?							
9	¿Se define un documento de requerimientos de interface del producto?							
10	¿Se identifican las interfaces funcionales?							
11	¿Se identifican las interfaces alternas?							
12	¿Se define o modifica el origen de la interface?							
13	¿Se elabora o modifica el destino de la interface?							
14	¿Se elabora o define los objetivos de la interface?							

Continuación Tabla 17. Tabla de interpretación de la fase de requerimientos.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
15	¿Se definen las características de la interface con el software?							
16	¿Se definen las características de la interface con el hardware?							
17	¿Se calendariza el desarrollo para especificar los requerimientos?							
En caso de modificación de Especificación de Requerimientos								
1	¿Se deroga responsabilidad para la modificación del documento?							
2	¿Se sigue una plantilla predefinida (documento de cómo realizar los cambios, material históricos de modificación de requerimientos, documento se describe ejemplos, etc.) ?							
3	¿Se documenta las modificaciones realizadas al documento?							
4	¿Se calendariza la elaboración del documento especificación de requerimientos?							
A2.3	Verificar la Especificación de Requerimientos							
1	¿Se verifica que los requerimientos no tengan defectos de escritura o contenido?							
2	¿Se verifica y revisa que el documento para ver que no falte ningún requerimiento?							
3	¿Se verifica la redacción de los requerimientos en el documento para que sean claros y precisos?							
4	¿Se verifica que no haya conflicto entre los requerimientos?							
5	¿Se verifica que los requerimientos proporcionen todo el funcionamiento?							
6	¿Se verifica la importancia relativa y riesgo de cada requerimiento?							
7	¿Se verifica el alcance de cada requerimiento?							
8	¿Se analiza los recursos necesarios para el desarrollo de cada requerimiento?							
9	¿Se analiza el esfuerzo de cada uno de los requerimientos?							
10	¿Se documentan resultado de la verificación de la especificación de requerimientos?							
11	¿Se verifica el documento para el alcance de alto nivel (documento con alta calidad, se obtiene la información sin mucho problema, es fácil de usar, etc.)?							

Continuación Tabla 17. Tabla de interpretación de la fase de requerimientos.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A2.4	Corregir los defectos encontrados en la Especificación de Requerimientos con base en el Reporte de Verificación y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrados de escritura o contenido?							
2	¿Se corrige el faltante de un requerimiento?							
3	¿Se corrige la redacción de los requerimientos en caso de no ser claros y precisos?							
4	¿Se lleva un seguimiento de las correcciones?							
5	¿Se documenta el seguimiento de las correcciones?							
6	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							
A2.5	Validar la Especificación de Requerimientos							
1	¿Se desarrollan prototipos o simulaciones para asegurar que los requerimientos satisfacen los acuerdos y necesidades?							
2	¿Se analizan los requerimientos para el riesgo que resulte en caso de que el producto no se desempeñe apropiadamente?							
3	¿Se realiza una exploración con los usuarios finales o clientes?							
4	¿Se documentan los resultados de la validación?							
A2.6	Corregir los defectos encontrados en la Especificación de Requerimientos con base en el Reporte de Validación y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se llevan actividades de administración de riesgos?							
2	¿Se corrigen los defectos si no se satisface las necesidades y acuerdos?							
3	¿Se lleva un seguimiento de las correcciones?							
4	¿Se documenta las correcciones?							
5	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							

Continuación Tabla 17. Tabla de interpretación de la fase de requerimientos.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A2.7	Elaborar o modificar <i>Plan de Pruebas de Sistema</i>.							
1	¿Se elabora un plan de pruebas del sistema?							
2	¿Se sigue una plantilla predeterminada (documento ejemplo de llenado o elaboración, cartera de proyectos, datos históricos, información de diseño, etc.) del plan de pruebas de sistema?							
3	¿Se delega un responsable del plan de pruebas de sistema?							
	¿Se incluye el objetivo del plan de pruebas del sistema?							
4	¿Se calendariza el desarrollo del plan de pruebas?							
5	¿Se incluye el estado del plan de prueba (en diseño, por aprobar, aprobado)?							
6	¿Se especifica el número de pruebas a desarrollar o ejecutar en el plan de pruebas de sistema?							
7	¿Se agrega una descripción a cada una de las pruebas del plan de pruebas de sistema?							
8	¿Se elabora un diagrama o grafica de elaboración de pruebas del plan de pruebas de sistema?							
9	¿Se delega responsables para la ejecución de las diferentes pruebas incluidas en el plan de pruebas?							
10	¿Se define numeración o dato de identificación para cada una de las pruebas del plan de pruebas de sistema?							
11	¿Se identifican los diferentes tipos de pruebas que se van a ejecutar (pruebas de aceptación, integral, desempeño, etc.)?							
12	¿Se identifican las entradas que dan inicio a la prueba del plan de pruebas de sistema?							
13	¿Se indican las restricciones de cada prueba del plan de pruebas de sistema (de capacidad, de espacio, de privilegios, etc.)							
14	¿Se especifican los resultados obtenidos en cada prueba del plan de pruebas de sistema?							
15	¿Se especifican excepciones u observaciones de la prueba del plan de prueba del sistema?							
	En caso de modificación del Plan de Pruebas de Sistema.							
1	¿Se deroga responsabilidad para la modificación del documento?							
2	¿Se sigue una plantilla predefinida (documento ejemplo de modificación, datos históricos, etc.)?							
3	¿Se describe la modificación a realizar en el plan de pruebas de sistema?							

Continuación Tabla 17. Tabla de interpretación de la fase de requerimientos.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
4	¿Se desarrolla una justificación de la modificación en el plan de pruebas del sistema?							
5	¿Se documenta las modificaciones realizadas al documento?							
6	¿Se calendariza la elaboración del plan de pruebas de sistema?							
A2.8	Verificar el Plan de Pruebas de Sistema							
1	¿Se delega un responsable para la revisión del plan de pruebas de sistema?							
2	¿Se verifica el documento del plan de pruebas de sistema para que no tenga defectos de escritura o contenido?							
3	¿Se verifica la redacción del documento del plan de pruebas de sistema para que sea claro y preciso?							
4	¿Se verifica el documento de plan de pruebas de sistema para que no falten actividades o pruebas por desarrollar?							
5	¿Se verifica el documento de plan de pruebas para un alcance de alto nivel (encontrar los defectos, identificación de entradas, salidas, etc.) ?							
6	¿Se sigue algún instrumento (documento de validación, documento de aceptación, verificación escrita por parte del encargado, etc.) para la verificación del plan de pruebas de sistema?							
7	¿Se documenta el resultado de la verificación del plan de pruebas de sistema?							
A2.9	Corregir los defectos encontrados en el Plan de Pruebas de Sistema con base en el Reporte de Verificación y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrado en el plan de pruebas de sistema?							
2	¿Se genera el seguimiento correspondiente a la corrección de cada uno de los defectos encontrados en el plan de pruebas de sistema?							
3	¿Se almacena digitalmente las correcciones llevadas a cabo?							
4	¿Se hace uso de un instrumento de corrección de defecto en el plan de pruebas de sistema?							
5	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							
6	¿Se consigue el documento, firma y fecha de aceptación por parte del encargado?							

Continuación Tabla 17. Tabla de interpretación de la fase de requerimientos.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A2.10	Documentar la versión preliminar del <i>Manual de Usuario</i> o modificar el manual existente.							
1	¿Se realizan versiones preliminares del manual de usuario?							
2	¿Se asigna numeración para las diferentes versiones (versión <1.0>, ver .1, etc.)?							
3	¿Se utiliza una plantilla predefinida (datos históricos, manual de ejemplo, documento de descripción de contenidos, de ejemplos, etc.) para la elaboración del manual de usuario?							
4	¿Se registra el personal de elaboración del manual de usuario?							
5	¿Se calendariza la elaboración de las versiones del manual de usuario?							
	En caso de modificación de la versión preliminar del <i>Manual de Usuario</i>.							
1	¿Se deroga responsabilidad para la modificación del documento?							
2	¿Se sigue una plantilla (datos históricos, manual de ejemplo, documento de descripción de contenidos, de ejemplos etc.) predefinida?							
3	¿Se documenta las modificaciones realizadas al documento?							
4	¿Se calendariza la modificación del manual de usuario?							
A2.11	Verificar el <i>Manual de Usuario</i>							
1	¿Se delega un responsable para la revisión del manual de usuario?							
2	¿Se verifica el documento del manual de usuario para que no tenga defectos de escritura o contenido?							
3	¿Se verifica la redacción del documento del manual de usuario para que sea claro y preciso?							
4	¿Se verifica el documento del manual de usuario para un alcance de alto nivel (descripción detallada del uso, comprensión del sistema, descripción de los objetivos del sistema)?							
5	¿Se sigue algún instrumento (guías, listas de cotejo, etc.) para la verificación del manual de usuario?							
6	¿Se documenta el resultado de la verificación del manual de usuario?							
7	¿Se verifica que el Manual de Usuario cuente con todos los capítulos o secciones (Portada, tabla de contenido, marco, etc.)?							
8	¿Se verifica que el Manual de Usuario tenga el índice o tabla de contenidos acorde al cuerpo del manual?							

Continuación Tabla 17. Tabla de interpretación de la fase de requerimientos.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
9	¿Se verifica que el Manual de usuario describa de forma correcta la instalación, uso e interfaces del sistema?							
10	¿Se verifica que el manual de usuario se consistente con el software?							
11	¿Se hace uso de alguna aplicación para la verificación del Manual de usuario?							
A2.12	Corregir los defectos encontrados en el <i>Manual de Usuario</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrados en el manual de usuario?							
2	¿Se registra el seguimiento de las correcciones de los defectos encontrados en el manual de usuario?							
3	¿Se realiza la documentación pertinente para el control de las correcciones en el manual de usuario?							
4	¿Se cuenta con un documento de ejemplificación para la realización de las correcciones del manual de usuario?							
5	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							
6	¿Se obtiene documento, firma y fecha de aprobación de las correcciones por parte del encargado?							
7	¿Se delega a personal para el desarrollo de las correcciones?							
8	¿Se obtiene la aprobación de las correcciones?							
A2.13	Incorporar <i>Especificación de Requerimientos</i>, <i>Plan de Pruebas de Sistema</i> y <i>Manual de Usuario</i> como líneas base a la <i>Configuración de Software</i>.							
1	¿Se deroga encargado para la incorporación de los productos en la configuración de software?							
2	¿Se llevan actividades metodológicas para la incorporación de especificaciones de requerimientos, plan de pruebas y manual de usuario para la configuración de software?							
3	¿Se lleva a cabo un seguimiento de las incorporaciones a la configuración de software?							
4	¿Se definen niveles de incorporación conforme a las actividades de verificación y validación?							
5	¿Sigue una secuencia predefinida la incorporación de los productos (especificaciones de requerimientos, plan de pruebas y manual de usuario)?							

Continuación Tabla 17. Tabla de interpretación de la fase de requerimientos.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
6	¿Se lleva un registro de los productos de software (especificación de requerimientos, plan de pruebas y manual de usuario) incorporados a la configuración de software?							
7	¿Se asigna lugar predefinido de almacenamiento físico y digital de los productos (especificación de requerimiento, plan de pruebas de sistema y manual de usuario)?							
A2.14	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.							
1	¿Se elaboran reporte de actividades de la fase requerimientos (documentar, verificar, validar, la especificación de requerimientos, elaborar, verificar, validar el plan de pruebas, documentar, verificar, validar el manual de usuario, corrección de defectos) ?							
2	¿Se recolectan los resultados?							
3	¿Se recolectan las medidas de desempeño?							
4	¿Se recolecta información derivada de la realización de las actividades?							
5	¿Se recolecta información para satisfacer los objetivos de las necesidades?							
6	¿Se recolecta las fechas iniciales y finales de cada actividad?							
7	¿Se identifica al responsable por actividad?							
8	¿Se registra el lugar de realización de las actividades?							
9	¿Se recolecta las mediciones de calidad (tiempo de la realización de las actividades, los productos cumplan con los objetivos de calidad, integrar mejores prácticas en el desarrollo de las actividades, corrección de los defectos o riesgos, etc.)?							

Tabla 18. Tabla de interpretación de la fase de análisis y diseño.

OPE. 2		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
A.3	Realización de la fase de análisis y diseño	1	2	3	4	5	6	7
A3.1	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo actual</i>.							
1	¿La distribución de las tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol (analista, diseñador de interfaces de usuario, diseñador, programador, responsable de pruebas, etc.) es desarrollada por el responsable de Desarrollo y Mantenimiento?							
2	¿La asignación sigue un instrumento determinado (currículum, descripción de cada puesto, cartera de proyectos anteriores, datos históricos, etc.) para valorar las habilidades a cada uno de los miembros del equipo de trabajo?							
A3.2	Documentar o modificar el <i>Análisis y Diseño</i>.							
1	¿Se analiza la Especificación de Requerimientos?							
2	¿Se definen métodos de diseño para satisfacer los requerimientos?							
3	¿Se genera la descripción de la estructura interna del sistema?							
4	¿Se genera la descripción de los subsistemas de la estructura interna del sistema?							
5	¿Se genera la descripción de los componentes de los subsistemas?							
6	¿Se definen las interfaces entre los componentes?							
7	¿Se describe detalladamente el comportamiento de las interfaces con base a la especificación de los requerimientos?							
8	¿Se analizan los recursos para la implementación de las interfaces?							
9	¿Se describe el detalle de los componentes para permitir su construcción?							
10	¿Se deroga un responsable para generar o modificar el análisis y diseño?							
11	¿Se describen los objetivos del análisis y diseño?							
12	¿Se genera o diagrama las actividades y tiempos del análisis y diseño?							

Continuación Tabla 18. Tabla de interpretación de la fase de análisis y diseño.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
13	¿Se utilizan plantillas predefinidas para los diferentes productos del análisis y diseño?							
14	¿Se generan o modifican registros de rastreo?							
15	¿Se llevan a cabo actividades de rastreo?							
16	¿Se deroga un responsable para llevar a cabo los registros de rastreo?							
A3.3	Verificar el Análisis y Diseño y el Registro de Rastreo.							
1	¿Se delega un responsable para la revisión del análisis y diseño?							
2	¿Se verifica el documento de análisis y diseño para que no tenga defectos de escritura o contenido?							
3	¿Se verifica la redacción del documento de análisis y diseño para que sea claro y preciso?							
4	¿Se verifica el documento de análisis y diseño para un alcance de alto nivel (que se apegue lo más posible a los requerimientos, se describan todas las actividades, etc.)?							
5	¿Se sigue algún guía para la verificación del análisis y diseño?							
6	¿Se documenta el resultado de la verificación del análisis y diseño?							
7	¿Se delega un responsable para la revisión del registro de rastreo?							
8	¿Se verifica el documento de registro de rastreo para que no tenga defectos de escritura o contenido?							
9	¿Se verifica la redacción del documento de registro de rastreo para que sea claro y preciso?							
10	¿Se verifica el documento de registro de rastreo para un alcance de alto nivel (que se rastreo de forma eficiente los requerimientos del usuario en el ciclo)?							
11	¿Se sigue algún instrumento para la verificación del registro de rastreo?							
12	¿Se documenta el resultado de la verificación del registro de rastreo?							

Continuación Tabla 18. Tabla de interpretación de la fase de análisis y diseño.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A3.4	Corregir los defectos encontrados en el <i>Análisis y Diseño</i> y en el <i>Registro de Rastreo</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrado en el análisis y diseño y en el registro de rastreo?							
2	¿Se lleva un seguimiento de las correcciones?							
3	¿Se documenta las correcciones?							
4	¿Se sigue un instrumento para la realización de las correcciones?							
5	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							
A3.5	Validar el <i>Análisis y Diseño</i>.							
1	¿Se recolecta información de la planeación y realización del proceso de análisis y diseño?							
2	¿Se analiza el análisis y diseño para el riesgo que resulte en caso de que el producto no se desempeñe apropiadamente?							
3	¿Se recolecta información de los resultados de los productos?							
4	¿Se documentan los resultados de la validación?							
5	¿Se desarrollan actividades de administración de riesgos?							
A3.6	Corregir los defectos encontrados en el <i>Análisis y Diseño</i> con base en el <i>Reporte de Validación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrado en el análisis y diseño?							
2	¿Se designa a un responsable para la elaboración de las correcciones?							
3	¿El seguimiento de las correcciones es puntualmente y meticulouso?							
4	¿La documentación de las correcciones en el análisis y diseño se elabora en tiempo y forma?							
5	¿La realización de las correcciones sigue puntualmente una guía paso a paso?							
6	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							
7	¿La aprobación se obtiene en forma, puntual y firmada, por medio de un documento?							

Continuación Tabla 18. Tabla de interpretación de la fase de análisis y diseño.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A3.7	Elaborar o modificar Plan de Pruebas de Integración.							
1	¿Se elabora un plan de pruebas de integración?							
2	¿Se sigue una plantilla (guía de elaboración) predeterminada del plan de pruebas de integración?							
3	¿Se delega un responsable del plan de pruebas de integración?							
4	¿Se calendariza la elaboración del plan de pruebas de integración?							
5	¿Se define el tipo de prueba (de arriba hacia abajo "top-down", de abajo hacia arriba "bottom-up", que se llevara a cabo)?							
6	¿Se define el objetivo de la prueba con la finalidad de saber a que es lo que se quiere obtener?							
7	¿Se define el propósito de la prueba, de forma completa y obtener resultados sin errores?							
8	¿Se establecen estrategias de integración?							
9	¿Se realiza un análisis de los componentes (módulos, submódulos, subsistemas.etc) a ser ensamblados?							
10	¿Se define una secuencia lógica de la integración de los componentes (módulos, submódulos, subsistemas, etc.)?							
11	¿Se revisa la descripción de las interfaces?							
12	¿Se identifica el alcance de los componentes en base a su interacción?							
13	¿Se describe los resultados esperados de la prueba de integración?							
14	¿Se analiza el comportamiento de los componentes conforme al hardware implementado?							
15	¿Se insertan observaciones de las pruebas de integración?							
	En caso de modificación del Plan de Pruebas de Integración							
1	¿Se deroga responsabilidad para la modificación del documento?							
2	¿Se sigue una plantilla predefinida (guía de modificación, documento de ejemplo, etc.)?							
3	¿Se documenta las modificaciones realizadas al documento?							
4	¿Se calendariza la elaboración del plan de pruebas de sistema?							

Continuación Tabla 18. Tabla de interpretación de la fase de análisis y diseño

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A3.8	Verificar el Plan de Pruebas de Integración.							
1	¿Se delega un responsable para verificar el plan de pruebas de integración?							
2	¿Se verifica para que no tenga defectos de escritura o contenido en la descripción de los objetivos de la prueba?							
	¿Se verifica la redacción del propósito de la prueba para que sea clara y precisa?							
3	¿Se verifica y analiza las estrategias de integración?							
4	¿Se verifica el análisis de los componentes a ser ensamblados?							
5	¿Se comprueba la secuencia lógica de la integración de los componentes?							
6	¿Se coteja con la descripción de las interfaces?							
7	¿Se comprueba el alcance de los componentes o subsistemas conforma a la arquitectura del análisis y diseño?							
8	¿Se verifica la adición de los resultados esperados de la prueba de integración?							
9	¿Se coteja la interacción entre los componentes?							
10	¿Se coteja el comportamiento de los componentes conforma al hardware logrando lo objetivos de calidad?							
11	¿Se sigue algún cuestionario para la verificación del plan de pruebas de integración?							
12	¿Se documenta el resultado de la verificación del plan de pruebas de integración?							
A3.9	Corregir los defectos encontrados en el Plan de Pruebas de Integración con base en el Reporte de Verificación y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se realizan actividades para corregir los defectos encontrados en el plan de pruebas de integración?							
2	¿Al momento de generarse correcciones se cuenta con actividades de seguimiento de las mismas?							
3	¿Se realiza un registro detallado de las correcciones del plan de pruebas de integración?							
4	¿Se usa algún instrumento (guía, documento ejemplo, etc.) para la elaboración de las correcciones en el plan de pruebas de integración?							
5	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							
6	Al término de las correcciones ¿Se obtiene un documento, firma del responsable, fecha de aprobación de las correcciones del plan de pruebas de integración?							

Continuación Tabla 18. Tabla de interpretación de la fase de análisis y diseño.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A3.10	Incorporar <i>Análisis y Diseño, Registro de Rastreo y Plan de Pruebas de Integración</i> como líneas base a la <i>Configuración de Software</i>.							
1	¿Se asigna un encargado para llevar a cabo la incorporación de los productos de software (análisis y diseño, registro de rastreo y plan de pruebas de integración) a la configuración de software?							
2	¿Se realiza un registro digital del desarrollo de la integración de los productos (análisis y diseño, registro de rastreo y plan de pruebas de integración) a la configuración de software?							
3	¿Se llevan actividades metodológicas para la incorporación del análisis y diseño, plan de pruebas de integración para la configuración de software?							
4	¿Se desarrolla un seguimiento específico de la incorporación de los productos?							
5	¿Conforme a las actividades de verificación y validación se definen niveles de incorporación?							
6	¿Se registra la incorporación de los productos en base a una lista de productos a concentrar en la configuración de software?							
7	¿Se define una base de conocimientos (almacenamiento de los documentos físicos y digitales) de los productos incorporados?							
A3.11	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las <i>actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas</i>.							
1	¿Se desarrolla un reporte de las actividades de la fase análisis y diseño?							
2	¿Existe persona encargada de elaborar y controlar el reporte de actividades?							
3	¿Existe personal responsable para cada una de las actividades?							
4	¿Se conjunta los resultados obtenidos para cumplir los objetivos?							
5	¿Se registran medidas de desempeño de las actividades de la fase análisis y diseño?							
6	¿Se recoleta información de los tiempos de realización de las actividades?							

Continuación Tabla 18. Tabla de interpretación de la fase de análisis y diseño.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
7	¿Se recoge información de satisfacción los objetivos de las necesidades?							
8	¿Se recolecta y analizan los tiempos que se llevaron para las correcciones, para la verificación y para la validación?							
9	¿Se recoge información del tamaño de los productos?							
10	¿Se analiza los defectos encontrados de en verificación, validación o prueba para realizar una medición?							

Tabla 19. Tabla de interpretación de la fase de construcción.

OPE. 2		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A.4	Realización de la fase de construcción							
A4.1	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo actual</i>.							
1	¿Se asignan las tareas a cada uno de los miembros de trabajo según su rol (analista, diseñador de interfaces de usuario, diseñador, programador, responsable de pruebas, etc.), hecho por el responsable?							
2	¿La asignación de las tareas se desarrolla en base a una descripción detallada de cada uno de los roles?							
A4.2	Construir o modificar el(los) Componente(s) de software.							
1	¿Se implementan el (los) componentes con base a la parte detallada del análisis y diseño?							
2	¿Se definen pruebas unitarias para verificar el funcionamiento de cada componente acorde al análisis y diseño?							
3	¿Se recopila la información de las pruebas unitarias de funcionamiento?							
4	¿Se documenta la información, resultados, etc., de las pruebas?							
5	¿Se corrigen las pruebas hasta que alcance un nivel exitoso?							
6	¿Se actualiza el registro de rastreo?							
A4.3	Verificar el Registro de Rastreo.							
1	¿Se verifica la relación de existe entre los requerimientos?							
2	¿Se analiza y verifica la relación entre los elementos de análisis y diseño?							
3	¿Se identifica la relación entre los componentes o subsistemas?							
4	¿Se verifica las relaciones adecuadas de los requerimientos?							
5	¿Se utiliza una guía para la verificación de registro de rastreo?							
6	¿Se realiza un registro electrónico de la verificación del registro de rastreo?							
7	¿Se sigue una metodología conceptual para la verificación del registro de rastreo?							
8	¿Se analizan los defectos (la claridad del documento, su factibilidad y consistencia, etc.) encontrados?							

Continuación Tabla 19. Tabla de interpretación de la fase de construcción.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A4.4	Corregir los defectos encontrados en el Registro de Rastreo con base en el Reporte de Verificación y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrado en el registro de rastreo?							
2	¿El seguimiento de las correcciones se realiza formalmente y en tiempo?							
3	¿Se registra electrónicamente la elaboración de las correcciones del registro de rastreo?							
4	¿Se aplica una guía para llevar a cabo la realización de las correcciones del registro de rastreo?							
5	¿El personal involucrado, es informado por medio de memorándum, correo electrónico, etc. sobre las correcciones?							
6	¿Se adquiere la aprobación por parte del encargado de las correcciones realizadas?							
A4.5	Incorporar Componentes y Registro de Rastreo como líneas base a la Configuración de Software.							
1	¿Se designa encargado para el desarrollo de la incorporación de configuración de software?							
2	¿El seguimiento de la incorporación de los productos (componentes y registro de rastreo) a la configuración de software se realiza en tiempo y forma?							
3	¿Se utiliza un listado de los productos a incorporar a la configuración de software?							
4	¿Se registra la secuencia de incorporación de los productos (componentes y registro de rastreo)							
5	¿Los niveles de incorporación se conforman de acuerdo a las actividades de verificación y validación?							
6	¿El almacenamiento físico y digital de los productos se realiza puntualmente?							

Continuación Tabla 19. Tabla de interpretación de la fase de construcción.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A4.6	Elaborar el Reporte de Actividades, registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.							
1	¿Se elaboran reporte de actividades de la fase construcción?							
2	¿Se designa encargado de elaboración del reporte de actividades de la fase de construcción?							
3	¿Se extraen los resultados para verificar si se consiguieron los objetivos?							
4	¿Se conjunta las medidas de desempeño tales como pruebas fuera de errores, cumplimiento en tiempo o fechas propuestas, cumplimiento de las medidas cuantitativas, etc?							
5	¿Se conjunta la información necesaria para determinar los tiempos de realización de las actividades?							
6	¿Se registra los productos obtenidos?							
7	¿Se registra los defectos encontrados en las pruebas, verificaciones y validación, dentro del registro de rastreo?							
8	¿Se asignan responsable por cada actividad?							
9	¿Se registran el tiempo de cada una de las actividades realizadas en esta fase?							

Tabla 20. Tabla de interpretación de la fase de integración y pruebas.

OPE. 2		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A.5	Realización de la fase de integración y pruebas							
A5.1	Distribuir tareas a los miembros del equipo de trabajo según su rol, de acuerdo al <i>Plan de Desarrollo actual</i>.							
1	¿Se designa la actividad por medio de la descripción detallada del rol (analista, diseñador de interfaces de usuario, diseñador, programador, responsable de pruebas, etc.)?							
2	¿La asignación es desarrollada por el encargado de Desarrollo y Mantenimiento?							
3	¿Responde a una plantilla predefinida (plan de asignación, datos históricos de asignación, etc.) para la asignación de las tareas?							
A5.2	Realizar integración y pruebas							
1	¿Se integran los componentes en subsistemas o sistema del software?							
2	¿Se aplican pruebas siguiendo el plan de pruebas de integración?							
3	¿Se documentan los resultados de las pruebas del plan de pruebas de integración?							
4	¿Se corrigen los defectos encontrados?							
5	¿Se utiliza una plantilla predefinida para la corrección de los defectos encontrados?							
6	¿Se documenta la corrección de los defectos?							
7	¿Se actualiza el registro de rastreo?							
A5.3	Documentar el <i>Manual de Operación</i> o modificar el manual existente.							
1	¿Se realizan versiones preliminares del manual de operación?							
2	¿Se asigna numeración para las diferentes versiones (<ver 1.0>, versión X.X, etc.) ?							
3	¿Se utiliza una plantilla predefinida para la elaboración del manual de operación?							
4	¿Se registra el personal de elaboración del manual de operación?							
5	¿Se utiliza una plantilla predefinida (documento con ejemplos de llenado, guía de desarrollo, etc.) para la elaboración del manual de operación?							
6	¿Se agrega información indispensable para la instalación del software?							
7	¿Se integra información para la administración del software?							
8	¿Se genera información en donde se define el ambiente de operación (sistema operativo, base de datos, servidores, etc.)?							

Continuación Tabla 20. Tabla de interpretación de la fase de integración y pruebas.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
9	¿La redacción del texto se hace en términos comprensibles al personal responsable de la operación?							
10	¿Se calendariza la elaboración de las versiones del manual de operación?							
En caso de modificación de la versión preliminar del Manual de Operación.								
1	¿Se deroga responsabilidad para la modificación del documento?							
2	¿Se sigue una plantilla predefinida?							
3	¿Se documenta las modificaciones realizadas al manual?							
4	¿Se calendariza la modificación del manual de operación?							
A5.4	Verificar el <i>Manual de Operación</i>.							
1	¿Se delega un responsable para la revisión del manual de operación?							
2	¿Se verifica el documento del manual de operación para que no tenga defectos de escritura o contenido?							
3	¿Se verifica la redacción del documento del manual de operación para que sea claro y preciso?							
4	¿Se verifica el documento del manual de operación para un alcance de alto nivel (documento que sea comprensible, documento que describa de forma detallada el ambiente de operación, etc.)?							
5	¿Se sigue algún instrumento (software, metodología de verificación, guías, etc.) para la verificación del manual de operación?							
6	¿Se documenta el resultado de la verificación del manual de operación?							
7	¿Se verifica la consistencia del manual de operación con el software?							
8	¿Se verifica el manual de operación con el estándar de documentación requerido en el proceso específico?							

Continuación Tabla 20. Tabla de interpretación de la fase de integración y pruebas.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A5.5	Corregir los defectos encontrados en el <i>Manual de Operación</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrados en el manual de operación?							
2	¿Se define a un responsable para el desarrollo de las correcciones en el manual de operaciones?							
3	¿Se concreta un seguimiento de las correcciones de los defectos en el manual de operación?							
4	¿El registro de las correcciones del manual de operación se realiza puntualmente?							
5	¿Se sigue un instrumento para la realización de las correcciones?							
6	¿Se genera el correspondiente comunicado (memorándum, correo electrónico, etc.) al personal involucrado sobre las correcciones realizadas?							
7	¿Se obtiene la firma, fecha y documento de aprobación de las correcciones realizada en el manual de operación?							
8	¿Se obtiene el documento, firma y fecha de aprobación de las correcciones del manual de operación?							
A5.6	Realizar las pruebas de sistema siguiendo el <i>Plan de Pruebas de Sistema</i>, documentando los resultados en un <i>Reporte de Pruebas de Sistema</i>.							
1	¿Se realizan las pruebas siguiendo el calendario del plan de pruebas?							
2	¿Se utilizan las entradas para el arranque de la prueba definidas en el plan de pruebas?							
3	¿La realización de la prueba es dirigida por la persona asignada en el plan de pruebas?							
4	¿Se describen detalladamente los resultados obtenidos en la prueba?							
5	¿Se toma en consideración las restricciones establecidas en el plan de prueba?							
6	¿Se denotan las excepciones definidas en el plan de pruebas?							
A5.7	Corregir los defectos encontrados en las pruebas de sistema con base en el <i>Reporte de Pruebas de Sistema</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se utiliza una guía de correcciones?							
2	¿Las correcciones son efectuadas por el encargado?							
3	¿El registro de las correcciones se elabora puntualmente y en forma?							
4	¿Se obtiene la aprobación de las correcciones?							

Continuación Tabla 20. Tabla de interpretación de la fase de integración y pruebas.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A5.8	Documentar el <i>Manual de Usuario</i> o modificar el existente.							
1	¿Se retoma la versión preliminar del manual de usuario o su modificación?							
2	¿Se asigna el número de versión (versión <1.0>, ver 1, etc.) para diferenciar la versión preliminar?							
3	¿Para documentar el manual de usuario se utiliza una guía o software especializado de documentación?							
4	¿Se designa personal para la documentación del manual de usuario?							
5	¿Se calendariza la elaboración de las versiones del manual de usuario?							
A5.9	Verificar el <i>Manual de Usuario</i>.							
1	¿Se delega un responsable para la revisión del manual de usuario?							
2	¿Se verifica el documento del manual de usuario para que no tenga defectos de escritura o contenido?							
3	¿Se verifica la redacción del documento del manual de usuario para que sea claro y preciso?							
4	¿Se verifica el documento del manual de usuario para un alcance de alto nivel (se describa adecuadamente lo que el usuario puede hacer con el sistema, como lo puede hacer, donde realizar las tareas o actividades, etc.)?							
5	¿Se sigue algún instrumento (guías, listas de cotejos, manuales ya existente, etc.) para la verificación del manual de usuario?							
6	¿Se verifica que el Manual de Usuario cuente con todos los capítulos o secciones (Portada, tabla de contenido, marco, etc.)?							
7	¿Se verifica que el Manual de Usuario tenga el índice o tabla de contenidos acorde al cuerpo del manual?							
8	¿Se verifica que el Manual de usuario describa de forma correcta la instalación, uso de interfaces del sistema?							
9	¿Se verifica que el manual de usuario se desarrolle con buena presentación?							
10	¿Se verifica que el manual de usuario cuente con el tamaño y tipo de letra establecidos?							
11	¿Se verifica que el manual de usuario tengas los encabezados o pies de paginas acordados, por parte del cliente o el responsable del proyecto?							
12	¿Se verifica que el manual de usuario se consistente con el software?							

Continuación Tabla 20. Tabla de interpretación de la fase de integración y pruebas.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A5.10	Corregir los defectos encontrados en el <i>Manual de Usuario</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrados en el manual de usuario?							
2	¿Se lleva un seguimiento de las correcciones?							
3	¿Se documenta las correcciones?							
4	¿Se sigue un instrumento para la realización de las correcciones?							
5	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							
A5.11	Incorporar <i>Software</i>, <i>Reporte de Pruebas de Integración</i>, <i>Registro de Rastreo</i>, <i>Manual de Operación</i> y <i>Manual de Usuario</i> como líneas base a la <i>Configuración de Software</i>.							
1	¿Se deroga encargado para la incorporación?							
2	¿Se documenta la incorporación?							
3	¿Se llevan actividades metodológicas para la incorporación de reporte de pruebas de integración, registro de rastreo, manual de operación y manual de usuario para la configuración de software?							
A5.12	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.							
1	¿Se elaboran reporte de actividades?							
2	¿Se recolectan los resultados?							
3	¿Se recolectan las medidas de desempeño (entregas en tiempo y forma, documentación de los manuales, registro de rastreo y manual de operaciones sin muchos defectos, etc)?							
4	¿Se recolecta información derivada de la realización de las actividades?							
5	¿Se recolecta información para satisfacer los objetivos de las necesidades?							
6	¿Se recolecta las mediciones de calidad (la documentación de los manuales se de manera apropiada y clara, se llega a los objetivos especificados, se cumplieron las necesidades)?							

Tabla 21. Tabla de interpretación de la fase de cierre.

OPE. 2		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A.6	Realización de la fase de cierre							
A6.1	Documentar el <i>Manual de Mantenimiento</i> o modificar el existente.							
1	¿Se realizan versiones preliminares del manual de mantenimiento?							
2	¿Se asigna numeración para las diferentes versiones?							
3	¿Se utiliza una plantilla predefinida para la elaboración del manual de mantenimiento?							
4	¿Se registra el personal de elaboración del manual de mantenimiento?							
5	¿Se calendariza la elaboración de las versiones del manual de mantenimiento?							
A6.2	Verificar el <i>Manual de Mantenimiento</i>							
1	¿Se delega un responsable para la revisión del manual de mantenimiento?							
2	¿Se verifica el documento del manual de mantenimiento para que no tenga defectos de escritura o contenido?							
3	¿Se verifica la redacción del documento del manual de mantenimiento para que sea claro y preciso?							
4	¿Se verifica el documento del manual de mantenimiento para un alcance de alto nivel?							
5	¿Se sigue algún instrumento para la verificación del manual de mantenimiento?							
6	¿Se documenta el resultado de la verificación del manual de mantenimiento?							
A6.3	Corregir los defectos encontrados en el <i>Manual de Mantenimiento</i> con base en el <i>Reporte de Verificación</i> y obtener la aprobación de las correcciones.							
1	¿Se corrigen los defectos encontrados en el manual de mantenimiento?							
2	¿Se lleva un seguimiento de las correcciones?							
3	¿Se documenta las correcciones?							
4	¿Se sigue un instrumento para la realización de las correcciones?							
5	¿Se comunican las correcciones al personal involucrado, ya sea por memorándum, correo electrónico, etc.?							

Continuación Tabla 21. Tabla de interpretación de la fase de cierre.

		Nunca	Muy poco frecuente	Poco frecuente	A veces frecuente	Frecuente	Muy frecuente	Siempre
		1	2	3	4	5	6	7
A6.4	Incorporar <i>Manual de Mantenimiento</i> como línea base a la <i>Configuración de Software</i>.							
1	¿Se deroga encargado para la incorporación?							
2	¿Se documenta la incorporación?							
3	¿Se llevan actividades metodológicas para la incorporación del manual de mantenimiento para la configuración de software?							
A6.5	Identificar las <i>Lecciones Aprendidas</i> e integrarlas a la <i>Base de Conocimiento</i>. Como ejemplo, se pueden considerar mejores prácticas, experiencias exitosas de manejo de riesgos, problemas recurrentes, entre otras.							
1	¿Se identifican lecciones aprendidas?							
2	¿Se documentan las lecciones aprendidas?							
3	¿Se integran a la base de conocimientos las lecciones aprendidas?							
4	¿Se asegura el mejoramiento continuo de los procesos del plan de desarrollo mediante el seguimiento de las metas del proyecto?							
5	¿Se asegura el mejoramiento continuo de los procesos del plan de análisis y diseño?							
6	¿Se asegura el mejoramiento continuo de los procesos del plan pruebas de sistema?							
A6.6	Generar el <i>Reporte de Mediciones y Sugerencias de Mejora</i>.							
1	¿Se documenta las mediciones recolectadas?							
2	¿Se documentan las sugerencias de mejora?							
3	¿Se da seguimiento a los documentos de sugerencias de mejora?							
4	¿Se genera un registro histórico de las mediciones recolectadas?							
5	¿Se genera un registro histórico de las sugerencias de mejora?							
A6.7	Elaborar el <i>Reporte de Actividades</i> registrando las actividades realizadas, fechas de inicio y fin, responsable por actividad y mediciones requeridas.							
1	¿Se elaboran reporte de actividades?							
2	¿Se recolectan los resultados?							
3	¿Se recolectan las medidas de desempeño?							
4	¿Se recolecta información derivada de la realización de las actividades?							
5	¿Se recolecta información para satisfacer los objetivos de las necesidades?							
6	¿Se recolecta las mediciones de calidad?							

3.3 INSTRUMENTO DE VACIADO.

Con la finalidad de determinar el valor en la escala de cada una de los objetivos de las fases, es necesario obtener el promedio de todos los reactivos de cada fase. Si el promedio es mayor o igual al 60% del total de la puntuación se podría decir que se han aprobado los criterios establecidos en cada una de las fases.

Matemáticamente se expresa de la siguiente manera:

$$\text{Madurez (M)} = \frac{\sum X}{n}$$

X= valor ordinal asignado al reactivo

n= número de reactivos por fase.

3.3.1 PASOS PARA EL VACIADO DE LA INFORMACIÓN.

Paso 1

Por cada una de las fases se obtendrá el promedio de las respuestas obtenidas por cada una de las actividades, esto porque en cada actividad existe más de una pregunta, por lo cual es necesario obtener los promedios.

$$\text{Promedio Actividades (PA)} = \frac{\sum X}{n}$$

Paso 2

Después de haber obtenido el promedio de cada una de las fases correspondientes al proceso OPE 2 (Desarrollo y mantenimiento de software), será necesario obtener el promedio de cada una de las fases, esto nos ayudará a interpretar de una manera más fácil el estado de la organización respecto a sus prácticas

$$\text{Promedio fase (PF)} = \frac{\sum X}{n}$$

A continuación presentamos las tablas en donde vaciaremos la información por cada una de las fases del proceso Desarrollo y mantenimiento de software.

Desarrollo y mantenimiento de Software

Tabla 22. Tabla de vaciado de información de la fase de inicio

FASE	ACTIVIDAD	
A.1 Realización de la fase inicio	A1.1	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A1.2	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
Resultado de la fase A.1 (Realización de la fase inicio)	(Promedio de las puntuaciones de las actividades correspondientes a la A.1)	

Tabla 23. Tabla de vaciado de información de la fase de requerimientos

FASE	ACTIVIDAD	
A.2 Realización de la fase de requerimientos.	A2.1	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.2	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.3	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.3	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.5	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.6	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.7	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.8	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.9	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.10	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.11	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.12	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.13	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A2.14	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
Resultado de la fase A.2 (Realización de la fase de requerimientos)	(Promedio de las puntuaciones de las actividades correspondientes a la A.2)	

Tabla 24. Tabla de vaciado de información de la fase de análisis y diseño

FASE	ACTIVIDAD	
A.3 Realización de la fase de análisis y diseño.	A3.1	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.2	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.3	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.4	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.5	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.6	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.7	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.8	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.9	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.10	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A3.11	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
Resultado de la fase A.3 (Realización de la fase de análisis y diseño)	(Promedio de las puntuaciones de las actividades correspondientes a la A.3)	

Tabla 25. Tabla de vaciado de información de la fase de construcción.

FASE	ACTIVIDAD	
A.4 Realización de la fase de construcción.	A4.1	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A4.2	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A4.3	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A4.4	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A4.5	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A4.6	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
Resultado de la fase A.4 (Realización de la fase de construcción)	(Promedio de las puntuaciones de las actividades correspondientes a la A.4)	

Tabla 26. Tabla de vaciado de información de la fase integración y pruebas.

FASE	ACTIVIDAD	
A.5 Realización de la fase de integración y pruebas.	A5.1	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.2	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.3	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.4	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.5	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.6	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.7	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.8	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.9	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.10	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.11	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A5.12	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
Resultado de la fase A.5 (Realización de la fase de construcción)	(Promedio de las puntuaciones de las actividades correspondientes a la A.5)	

Tabla 27. Tabla de vaciado de información de la fase de cierre.

FASE	ACTIVIDAD	
A.6 Realización de la fase de cierre.	A6.1	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A6.2	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A6.3	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A6.4	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A6.5	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A6.6	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
	A6.7	(Promedio de la puntuación de las respuestas a cada una de las preguntas de esta actividad).
Resultado de la fase A.6 (Realización de la fase de construcción)	(Promedio de las puntuaciones de las actividades correspondientes a la A.6)	
Resultado del proceso OPE2. (Desarrollo y Mantenimiento de Software)	Promedio de la Σ(Resultado de A.1, Resultado de A.2, Resultado de A.3, Resultado de A.4, Resultado de A.5, Resultado de A.6)	

3.4 INTERPRETACIÓN DE LOS RESULTADOS DE VACIADO.

La interpretación de la categoría de operación del modelo MoProSoft, es un proceso muy complejo, porque es difícil abarcar cada uno de los aspectos para la administración de proyectos específicos y para el desarrollo y mantenimiento de software con mejores prácticas y calidad de software, además que la categoría es bastante voluminosa.

Por otro lado el modelo fue adaptado para las pequeñas y medianas empresas, tratando de ayudarlas a la implementación de mejores prácticas, así como la calidad en el desarrollo de software, pero no omite la complejidad de las actividades para lograr este objetivo así como el esfuerzo desempeñado.

3.5 VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO DE AUTO EVALUACIÓN CONCEPTUAL.

3.5.1 PRUEBA DE CONCEPTO POR VALIDEZ DE CONTENIDO POR PANEL DE EXPERTOS.

Para realizar la validación de contenido se utilizará el instrumento denominado “Face Validity”. El instrumento de evaluación diseñado a un panel compuesto por personas que se les considere expertos en el área en cuestión para su evaluación de manera subjetiva, en esta sección se soporta la correctividad de la guía de autoevaluación conceptual mediante la validación de 3 expertos.

Dr. Ma. Lourdes Margain Fuentes: Se ha destacado en investigación de Ingeniería de software, así como en la administración de la información y en consultoría de empresas de la industria de software y de gobierno, actualmente se desempeña como Directora del programa académico de la carrera Ingeniería de sistemas estratégicos de la información en la Universidad Politécnica de Aguascalientes.

M.C. Paola Y. Reyes Delgado: Se ha destacado en las líneas de investigación de Ingeniería de Software, Mejora de Procesos, Modelos de madurez y mejora como MoProSoft, actualmente se desempeña como docente de tiempo completo en la Universidad Politécnica de Aguascalientes dentro de la carrera Ingeniería de sistemas estratégicos de la información, además a publicado artículos de gestión de procesos con base en MoProSoft.

M.C. Claudia A. Rangel Jiménez: Su línea de investigación es la Ingeniería de software, conoce el modelo MoProSoft por el desarrollo de tesis en interpretación de la categoría de Alta gerencia, actualmente se encuentre trabajando en la Universidad Politécnica de Aguascalientes en la carrera de Ingeniería de sistemas estratégicos de la información.

Tabla 28. Instrumento de Validación.

INSTRUMENTO PARA ESTABLECER VALIDEZ DE CONTENIDO DE UN MODELO CONCEPTUAL (“face validity”)						
Modelo Conceptual a Evaluar: Diseño e Implementación de la categoría del modelo de proceso de software MoProSoft desarrollado por Rafael Preciado Gutiérrez.						
Por favor marque únicamente un número entre 1 y 5, según sea su grado de acuerdo con cada uno de los estatuto etiquetados desde P.1 a P.8, que son presentados a continuación:						
P.1 El modelo conceptual está soportado por sólidos principios teóricos.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.2 Los principios teóricos usados para desarrollar el modelo conceptual son relevantes al tópico en cuestión.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.3 La literatura revisada para desarrollar el modelo conceptual no presenta omisiones importantes al tópico.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.4 El modelo conceptual es lógicamente coherente.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.5 El modelo conceptual es adecuado con el propósito para el cual fue diseñado.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.6 El modelo conceptual resultante es congruente con la el paradigma de investigación subyacente utilizado (Positivista, Interpretativo y/o Crítico).						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.7 El modelo conceptual aporta algo nuevo al conocimiento de tal tópico y no es una duplicación de un modelo ya existente.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.8 El estilo de presentación del modelo conceptual es adecuado para un reporte científico.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo

Validación Realizada por Dr. Ma. Lourdes Margain Fuentes.

INSTRUMENTO PARA ESTABLECER VALIDEZ DE CONTENIDO DE UN MODELO CONCEPTUAL (“ <i>face validity</i> ”)						
Modelo Conceptual a Evaluar: Diseño e Implementación de la categoría del modelo de proceso de software MoProSoft desarrollado por Rafael Preciado Gutiérrez						
Por favor marque únicamente un número entre 1 y 5, según sea su grado de acuerdo con cada uno de los estatuto etiquetados desde P.1 a P.8, que son presentados a continuación:						
P.1 El modelo conceptual está soportado por sólidos principios teóricos.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.2 Los principios teóricos usados para desarrollar el modelo conceptual son relevantes al tópico en cuestión.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.3 La literatura revisada para desarrollar el modelo conceptual no presenta omisiones importantes al tópico.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.4 El modelo conceptual es lógicamente coherente.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.5 El modelo conceptual es adecuado con el propósito para el cual fue diseñado.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.6 El modelo conceptual resultante es congruente con la el paradigma de investigación subyacente utilizado (Positivista, Interpretativo y/o Crítico).						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.7 El modelo conceptual aporta algo nuevo al conocimiento de tal tópico y no es una duplicación de un modelo ya existente.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.8 El estilo de presentación del modelo conceptual es adecuado para un reporte científico.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo

Validación realizada por M.C. Paola Y. Reyes Delgado.

INSTRUMENTO PARA ESTABLECER VALIDEZ DE CONTENIDO DE UN MODELO CONCEPTUAL (“ <i>face validity</i> ”)						
Modelo Conceptual a Evaluar: Diseño e Implementación de la categoría del modelo de proceso de software MoProSoft desarrollado por Rafael Preciado Gutiérrez.						
Por favor marque únicamente un número entre 1 y 5, según sea su grado de acuerdo con cada uno de los estatuto etiquetados desde P.1 a P.8, que son presentados a continuación:						
P.1 El modelo conceptual está soportado por sólidos principios teóricos .						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.2 Los principios teóricos usados para desarrollar el modelo conceptual son relevantes al tópico en cuestión.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.3 La literatura revisada para desarrollar el modelo conceptual no presenta omisiones importantes al tópico.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.4 El modelo conceptual es lógicamente coherente.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.5 El modelo conceptual es adecuado con el propósito para el cual fue diseñado.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.6 El modelo conceptual resultante es congruente con la el paradigma de investigación subyacente utilizado (Positivista, Interpretativo y/o Crítico).						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.7 El modelo conceptual aporta algo nuevo al conocimiento de tal tópico y no es una duplicación de un modelo ya existente.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.8 El estilo de presentación del modelo conceptual es adecuado para un reporte científico.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo

Validación Realizada por M.C. Claudia A. Rangel Jiménez.

INSTRUMENTO PARA ESTABLECER VALIDEZ DE CONTENIDO DE UN MODELO CONCEPTUAL (“ <i>face validity</i> ”)						
Cuestionario contestado por: M.C. Claudia Rangel						
Modelo Conceptual a Evaluar: Diseño e Implementación de la categoría del modelo de proceso de software MoProSoft.						
Por favor marque únicamente un número entre 1 y 5, según sea su grado de acuerdo con cada uno de los estatuto etiquetados desde P.1 a P.8, que son presentados a continuación:						
P.1 El modelo conceptual está soportado por sólidos principios teóricos .						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.2 Los principios teóricos usados para desarrollar el modelo conceptual son relevantes al tópico en cuestión.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.3 La literatura revisada para desarrollar el modelo conceptual no presenta omisiones importantes al tópico.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.4 El modelo conceptual es lógicamente coherente.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.5 El modelo conceptual es adecuado con el propósito para el cual fue diseñado.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.6 El modelo conceptual resultante es congruente con la el paradigma de investigación subyacente utilizado (Positivista, Interpretativo y/o Crítico).						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.7 El modelo conceptual aporta algo nuevo al conocimiento de tal tópico y no es una duplicación de un modelo ya existente.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo
P.8 El estilo de presentación del modelo conceptual es adecuado para un reporte científico.						
Totalmente en desacuerdo	1	2	3	4	5	Totalmente de acuerdo

La Tabla 29 concentra los resultados de los tres evaluadores que formaron parte del panel de expertos que validaron el contenido de la guía de autoevaluación conceptual (cuestionario) generado en el presente estudio, en la primera columna de P1 a P8 es la pregunta del instrumento.

Tabla 29. Resumen de resultados de las evaluaciones del Panel de Expertos

	Evaluador 1	Evaluador 2	Evaluador 3	Total	Promedio	Porcentaje
P1	5	4	4	13	4.33	87%
P2	5	5	5	15	5.00	100%
P3	5	4	5	14	4.67	93%
P4	5	5	5	15	5.00	100%
P5	4	5	5	14	4.67	93%
P6	5	5	5	15	5.00	100%
P7	4	5	5	14	4.67	93%
P8	5	4	4	13	4.33	87%

De acuerdo a los promedios y porcentajes calculados se observa que para todas las preguntas se ubica por arriba del valor intermedio en la escala utilizada.

3.5.2 PRUEBA POR ESTUDIO PILOTO POR ENCUESTAS.

Dentro de los estudios conceptuales no es común la validez por estudios pilotos, se considera pertinente agregarlo debido a que puede ser utilizado para apoyar la validación de la guía de autoevaluación. La organización de la categoría de “Administración de Proyectos Específicos” y “Mantenimiento y Desarrollo de software” están formadas por las siguientes fases.

Administración de Proyectos Específicos

- Planeación.
- Realización.
- Evaluación y Control.
- Cierre.

Desarrollo y Mantenimiento de Software.

- Inicio.
- Requerimientos.
- Análisis y Diseño.
- Construcción.
- Integración y Pruebas.
- Cierre.

Cada fase tiene diversas actividades específicas permitiendo conocer el nivel en el que se encuentra la organización en cada fase perteneciente a la categoría de Operación. Se realizó la interpretación e implementación de las actividades del proceso “Desarrollo y Mantenimiento de software”, tomando en cuenta los constructos.

Para la validación de la herramienta (descrito en el Capítulo I) se utilizaron los constructos: Utilidad, Ventaja Relativa y Facilidad, dentro de los cuales se definieron los criterios: definición, planeación, creación, integridad, resultados, identificación, calidad, administración, confiabilidad, interpretación, redundancia, evaluación, claridad, interacción, simplicidad; con la finalidad de realizar una validación detallada de la herramienta englobando las variables enfocadas sólo del proceso “Desarrollo y

Mantenimiento de software” debido a lo extenso de la Guía de Autoevaluación conceptual (ver tabla 30).

Para complementar la guía de autoevaluación se crearon diversos entregables (ver anexo 1), observados dentro de las fases de los procesos de la categoría de operación del modelo Moprosoft, con la finalidad de otorgar un panorama completo; además de disminuir el tiempo en el desarrollo de las actividades a través del vaciado de la información del sistema construido dentro de los entregables en la Guía Sistematizada de Autoevaluación.

Tabla 30. Tabla de los constructos y variables de estudio.

CONSTRUCTO	CRITERIOS	VARIABLE
UTILIDAD	Definición (Du)	◆ La herramienta ayuda a definir los requerimientos de un proyecto determinado.
	Planeación (Pu)	◆ La herramienta ayuda a definir el análisis y diseño de un proyecto determinado.
	Creación (Cu)	◆ La herramienta ayuda a obtener la fase de construcción de un proyecto.
	Integridad (Iu)	◆ La herramienta ayuda a definir la integración y pruebas de un proyecto.
	Resultados (Ru)	◆ La herramienta ayuda a definir el cierre de un proyecto determinado.
VENTAJA RELATIVA	Identificación (Iv)	◆ El uso de la herramienta ayuda a identificar las fases en el desarrollo y mantenimiento de sistemas.
	Calidad (Cvr)	◆ El uso de la herramienta ayuda a incrementar la calidad en el desarrollo y mantenimiento de sistemas.
	Administración (Avr)	◆ El uso de la herramienta ayuda a llevar una mejor administración en el desarrollo y mantenimiento de sistemas.
	Confiabilidad (Covr)	◆ El uso de la herramienta ayuda a prevenir errores posteriores.
	Interpretación (Ivr)	◆ El uso de la herramienta ayuda a prevenir malas interpretaciones
	Redundancia (Rvr)	◆ El uso de la herramienta ayuda a prevenir duplicidad de la información.
	Evaluación (Evr)	◆ El uso de la herramienta ayuda a evaluar el desarrollo y mantenimiento de sistemas.

Continuación Tabla 30. Tabla de los constructos y variables de estudio.

CONSTRUCTO	CRITERIOS	VARIABLE
FACILIDAD DE USO	Claridad (Cf)	♦ La interacción con la herramienta es clara y entendible.
	Interacción (If)	♦ Interacción con la herramienta es amigable.
	Simplicidad (Sf)	♦ Existe un fácil manejo de la herramienta.



CAPITULO IV.- GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN

4.1 MODELO ARQUITECTÓNICO.

4.1.1. ANÁLISIS Y DISEÑO.

El guía sistematizada de autoevaluación se encuentra desarrollado bajo ambiente Web con la finalidad de que las organizaciones que deseen efectuar la prueba tengan acceso al sistema desde cualquier punto en donde se tenga acceso a la Internet. Los lenguajes utilizados para el desarrollo del guía de autoevaluación son: el lenguaje HTML en conjunto con PHP.

Además la guía sistematizada de autoevaluación cuenta con una base de datos en la cual se captura toda la información necesaria para que el usuario tenga acceso a la información propia del sistema. Dicha base de datos se encuentra diseñada en el lenguaje MySQL, el cual nos proporciona compatibilidad con el lenguaje PHP antes mencionado. Ambos lenguajes llevan a cabo una estrecha comunicación para que al usuario le sea posible el manejo amigable del sistema.

Para la implementación de la guía sistematizada de autoevaluación ha sido necesario el uso del software denominado WamServer el cual nos brinda distintas utilidades para proyectos web, entre estas utilidades se encuentran, la posibilidad de interpretar las instrucciones del lenguaje PHP y la visualización de los proyectos desarrollados tanto en este lenguaje como en HTML.

A continuación se muestra el modelo entidad/relación de las tablas utilizada en la guía sistematizada de autoevaluación (ver figura 9).

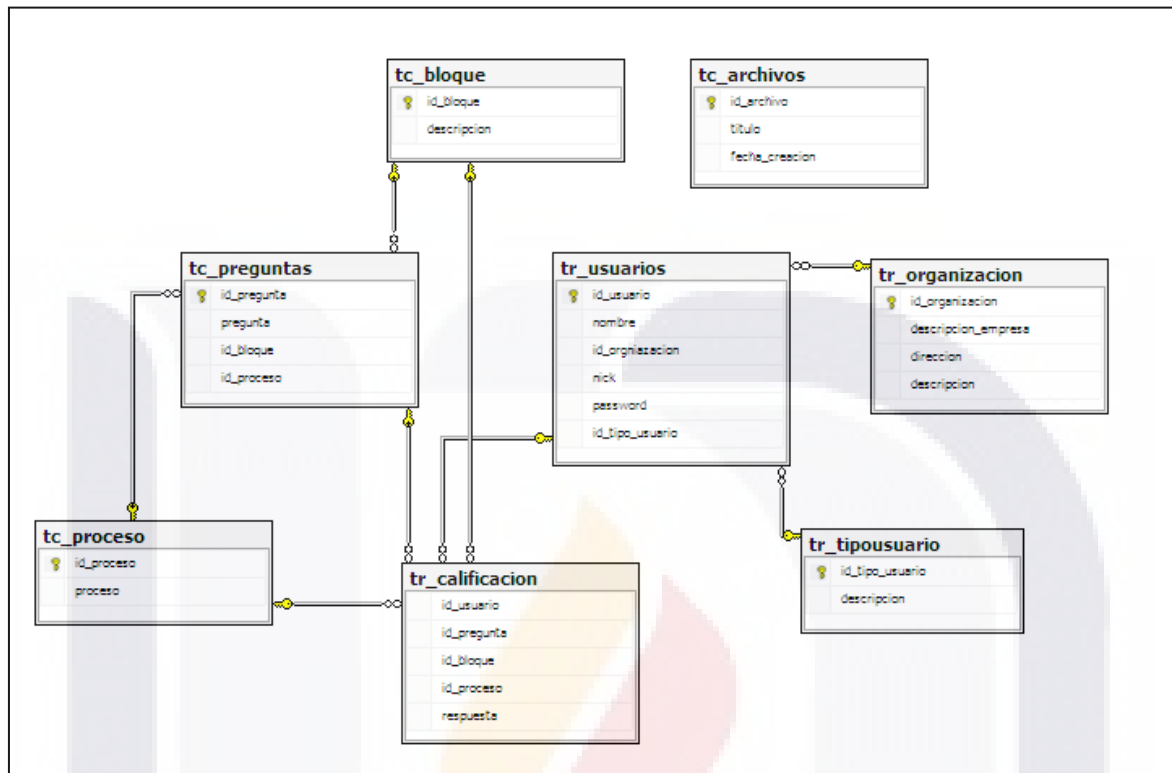


Figura 9. Modelo entidad/relación de la guía de autoevaluación

4.1.2 INTERFACES.

A continuación se muestran algunas interfaces de la guía sistematizada de autoevaluación.
Página de entrada al guía de autoevaluación (página principal)

La imagen mostrada hace referencia a la página de inicio de la guía sistematizada de autoevaluación, al usuario se le presentan tres opciones dentro del menú (parte izquierda de la imagen), dichas opciones son:

1. Ingresar
2. Instrucciones
3. Créditos

En la opción de Ingresar, el usuario tendrá la posibilidad de hacer uso de su usuario y contraseña para ingresar a las demás partes que conforman la guía sistematizada de autoevaluación según el rol que le corresponda.

Las Instrucciones contienen los pasos a seguir para hacer uso de este guía sistematizada de autoevaluación, desde que el usuario accesar con sus datos provistos (usuario y contraseña) hasta el momento de realizar una evaluación (ver figura 10).

Los créditos incluyen a las personas involucradas en el diseño de esta guía sistematizada de autoevaluación.



Figura 10. Pantalla Principal.

Esta pantalla muestra el apartado donde el usuario debe ingresar un usuario y contraseña para poder acceder al demás contenido del guía de autoevaluación, a las actividades y apartados que en este se propone.

Cabe hacer mención de que si el usuario es nuevo utilizando el guía sistematizada de autoevaluación, deberá registrarse (tanto a él como a su empresa) para poder tener posterior acceso a la guía de autoevaluación (ver figura 11).

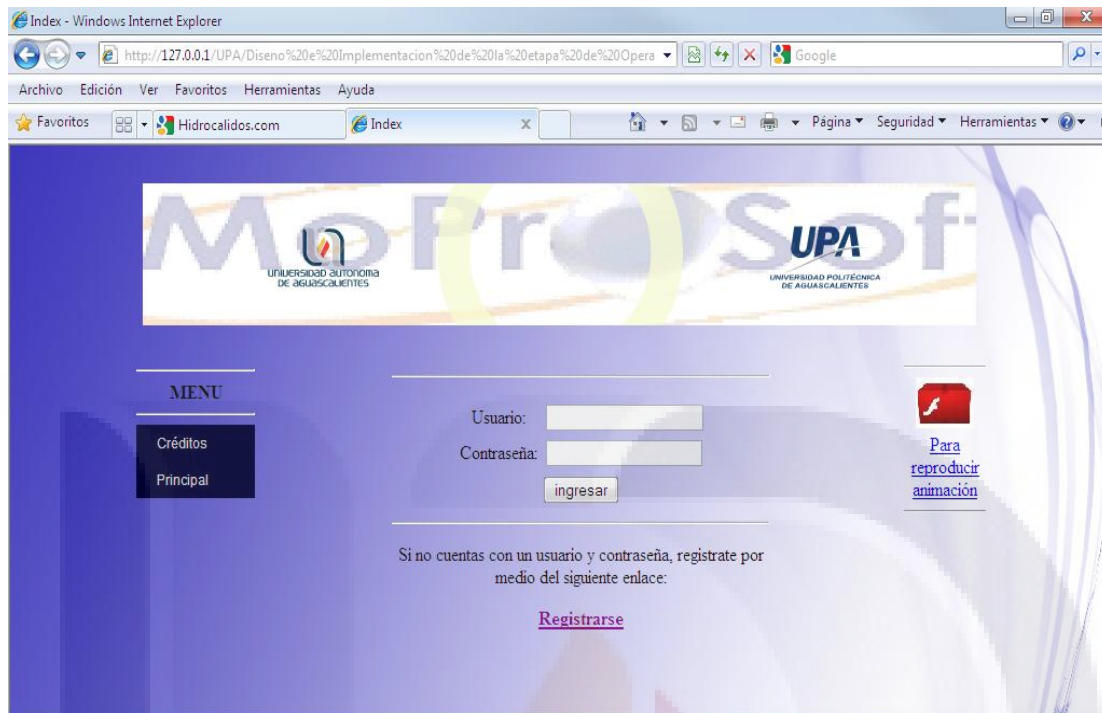


Figura 11. Pantalla de ingreso.

La siguiente pantalla muestra los nombres de las personas participantes en esta guía sistematizada de autoevaluación (ver figura 12).

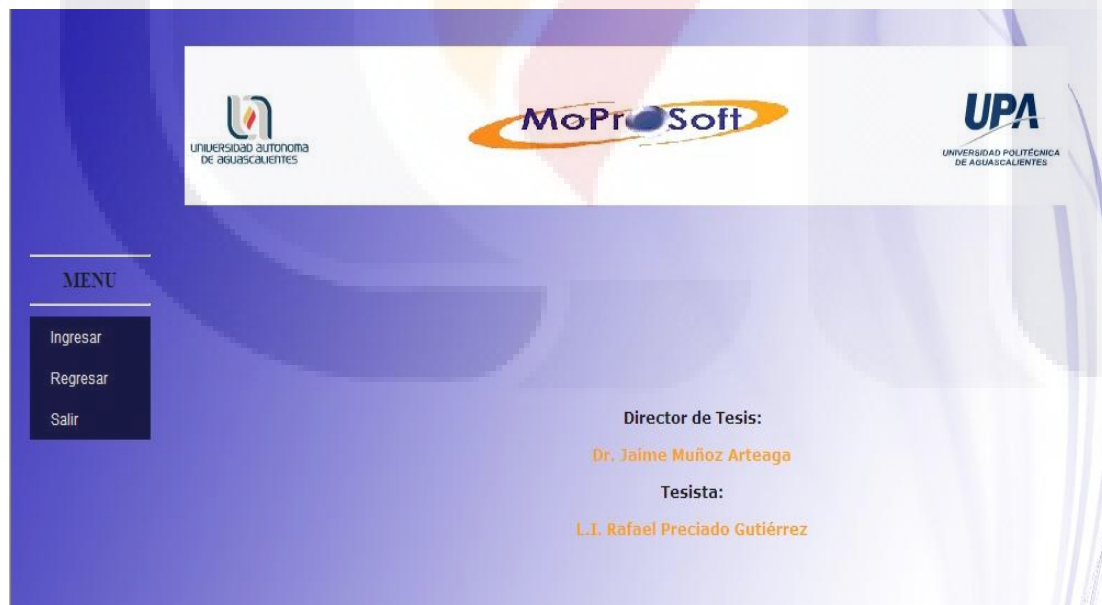


Figura 12. Pantalla de creditos.



Continuación Figura 12. Pantalla de creditos

Esta pantalla deja ver el formulario que necesita llenar el usuario para poder dar de alta su usuario y contraseña, la parte en donde se registra una empresa es opcional, ya que este puede verificar si su empresa ya existe por medio de la lista desplegable en el formulario que viene en la parte inferior de ese mismo apartado (ver figura 13).

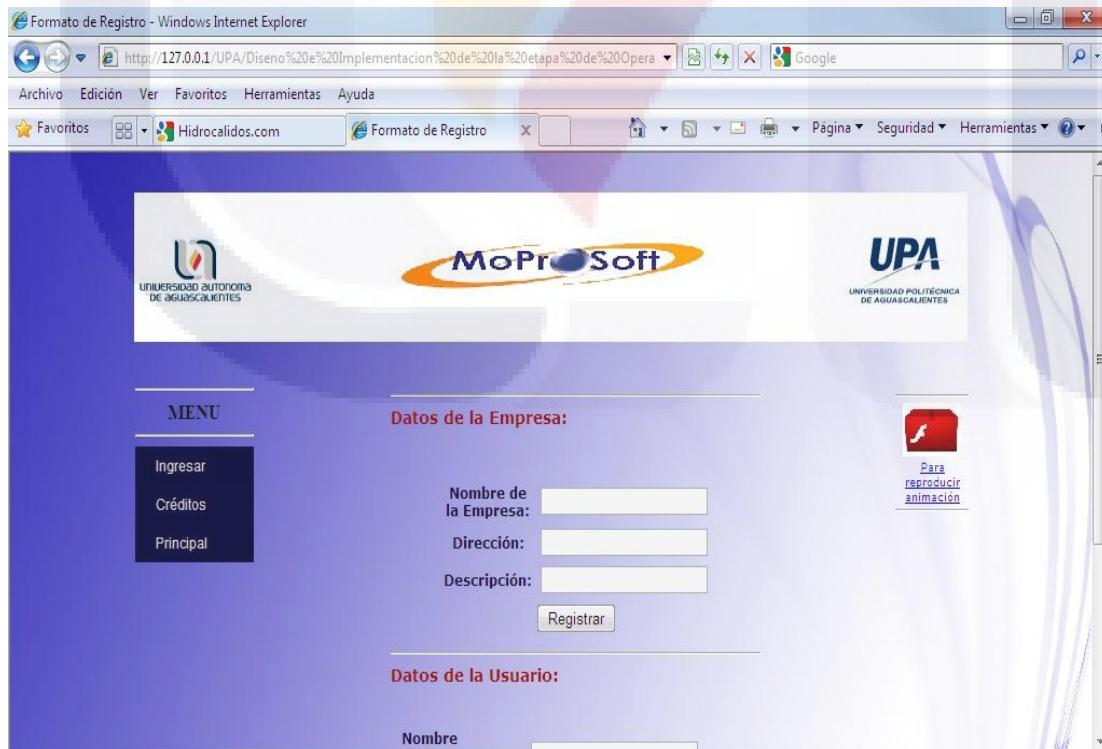


Figura 13. Pantalla de registro.

Una vez que el usuario ya se ha registrado, procede a acceder a la guía de autoevaluación por medio de su usuario y contraseña capturados, de manera automática, el nuevo usuario tendrá el perfil de “usuario normal” el cual puede ser alterado solamente por el o los administradores de la guía sistematizada de autoevaluación (ver figura 14).



Figura 14. Pantalla de ingreso

Para iniciar con la evaluación de los cuestionarios será necesario que el usuario presione el botón que aparece en la imagen el cual tiene como etiqueta “Enviar consulta”, de esta manera el sistema sabrá el momento en que se requieren las preguntas necesarias correspondientes a cada fase y unidad propuestas para su solución.

Los usuarios registrados en el sistema tienen la posibilidad de agregar archivos, como ya se mencionó, única y exclusivamente referentes a calidad de procesos de software, de lo contrario el administrador se verá forzado a su posterior eliminación (ver figura 15).

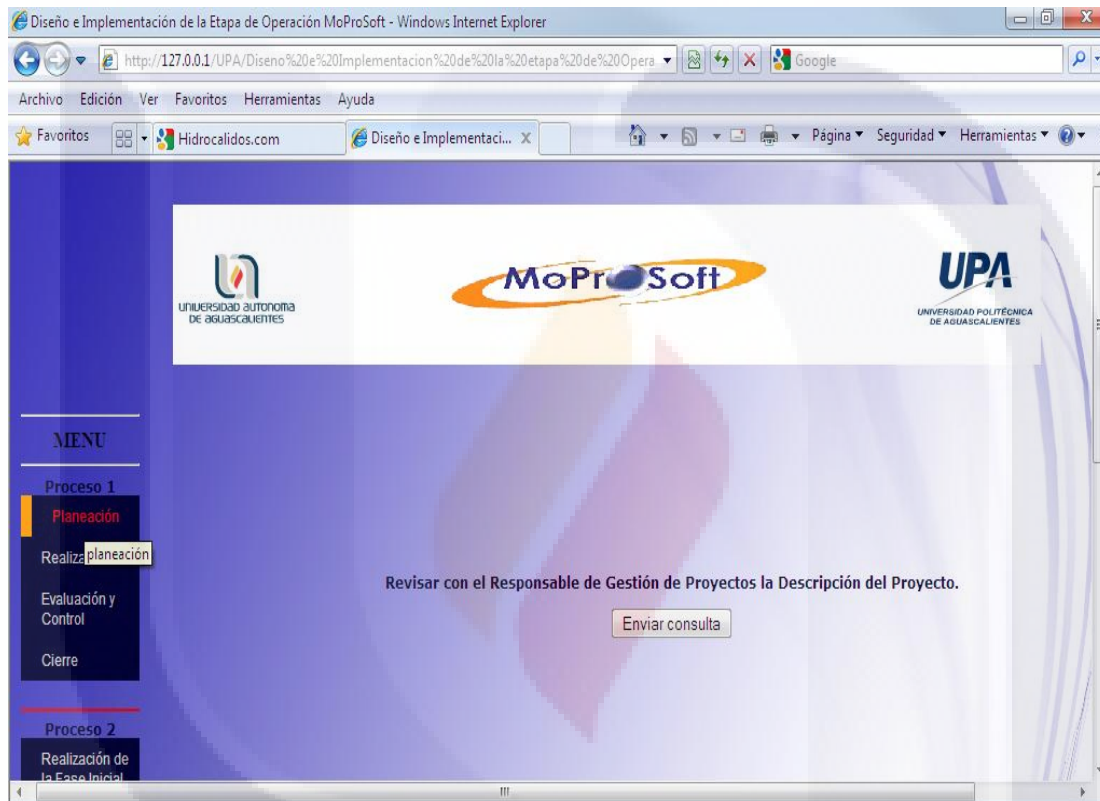


Figura 15. Pantalla para iniciar evaluación.

Los archivos ingresados a la base de datos se muestran en el apartado de Biblioteca, sección donde el usuario tiene posibilidad de visualizar los archivos de los que puede disponer (ver figura 16).



Figura 16. Pantalla de biblioteca.

Una vez que se envía la consulta, el sistema ira mostrando progresivamente las preguntas que el usuario deberá responder en ese momento de una por una hasta terminar con el proceso que se señala dentro del mismo cuestionario (ver figura 17).



Figura 17. Pantalla de preguntas de cuestionario

Al finalizar la unidad a evaluar se presenta un botón de “Graficar” el cual al presionarlo nos mostrará la gráfica correspondiente con los resultados acordes con las respuestas que ha dado el usuario (ver figura 18).



Figura 18. Pantalla de solicitud de grafica.

La siguiente pantalla da muestra de una gráfica generada con una serie de respuestas previamente enviadas para su posterior análisis y mostro en formato de gráfica de barras (ver figura 19).

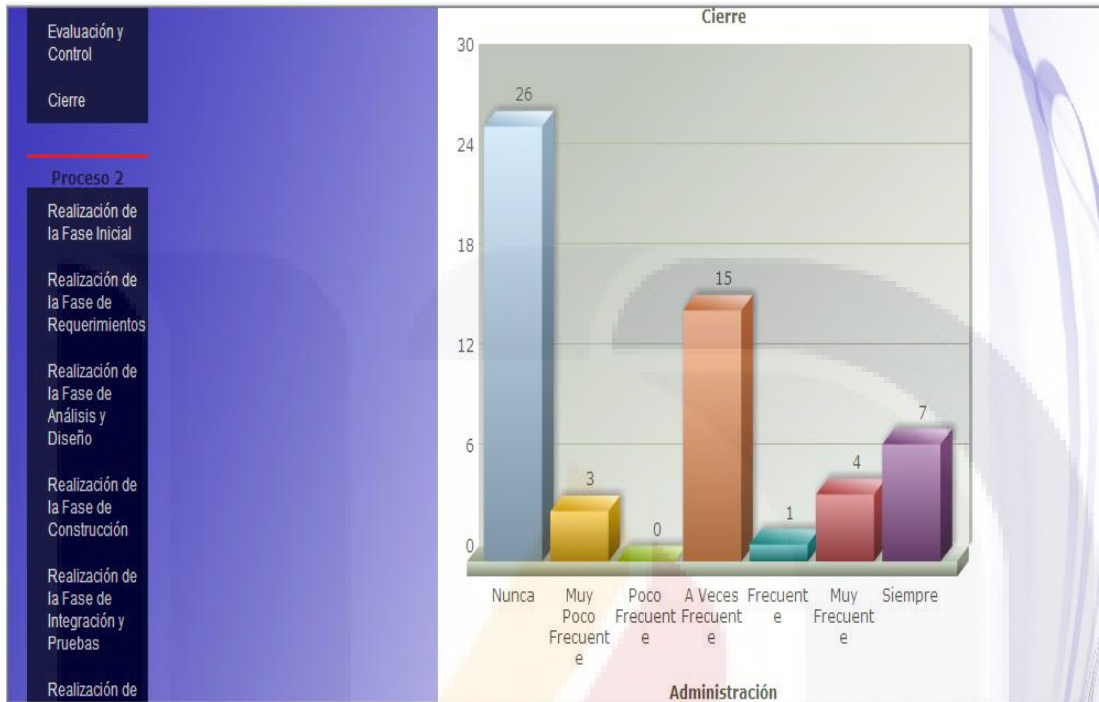


Figura 19. Pantalla de gráfico.

Básicamente se tienen dos tipos de roles dentro del sistema: el rol de administrador y el rol de usuario. Por defecto el sistema asigna el rol de usuario a una nueva persona registrada, rol tal que puede ser alterado por el administrador del sistema.

Los siguientes diagramas DFD (figura 20 y figura 21) muestran básicamente las funciones globales que pueden ejecutar los usuarios (en sus diferentes roles) dentro del sistema.

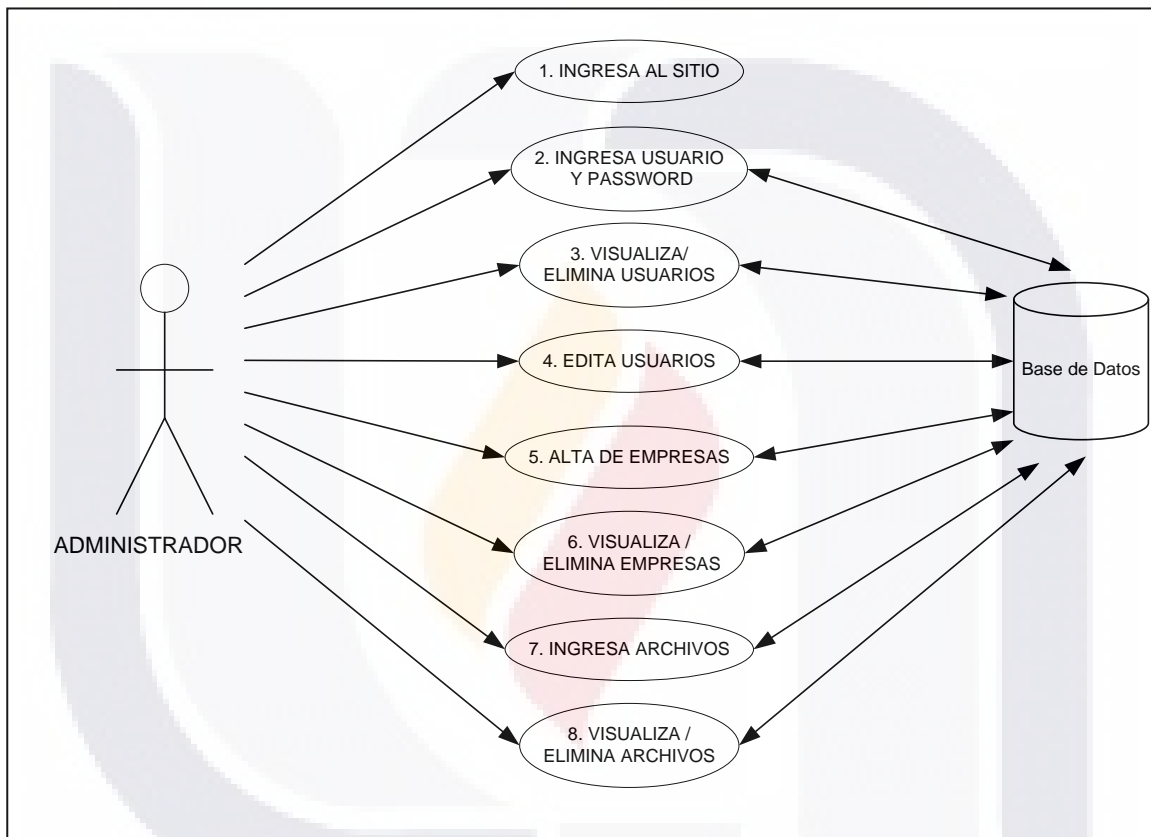


Figura 20. Actividades del administrador en la guía sistematizada de autoevaluación.

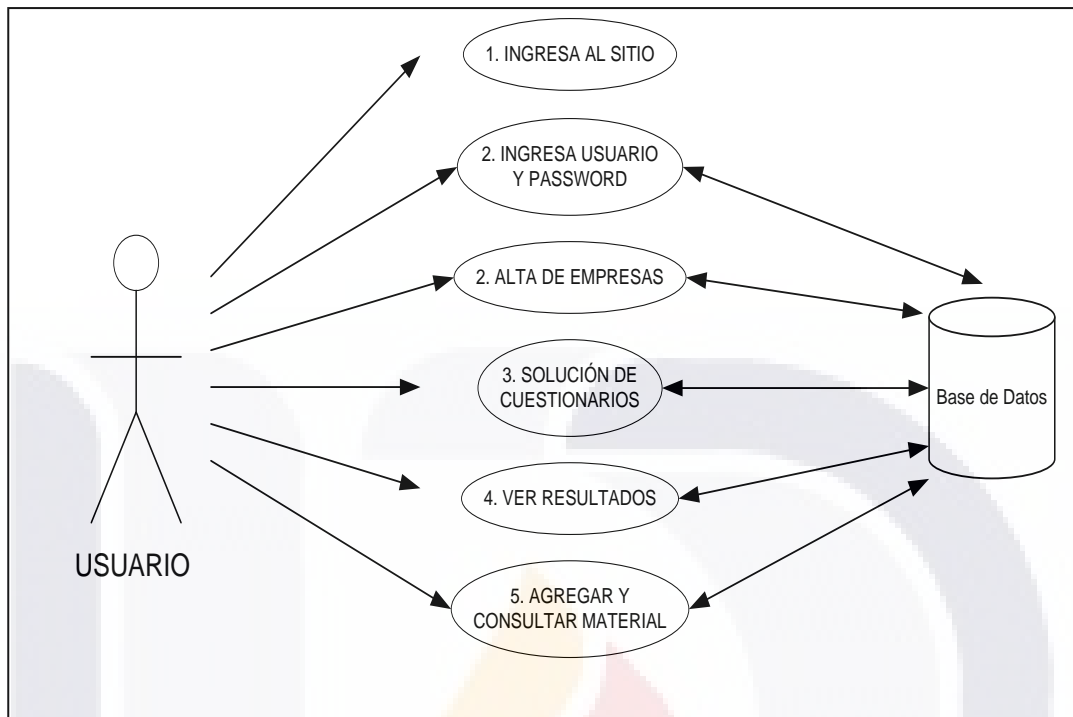


Figura 21. Actividades del usuario en la guía sistemizada de autoevaluación

Las diferencias entre el rol de administrador y el rol de usuario son visibles (ver figura 20 y 21) debido a que la guía sistemizada de autoevaluación se desarrolló para ambiente web es necesario tener control de las tareas que se llevan a cabo, por lo cual el administrador juega un papel importante teniendo como tarea principal mantener la integridad de la base de datos.

Dentro de este capítulo se dio a conocer la guía sistemizada de autoevaluación mostrada en diferentes pantallas, realizando una breve descripción y uso de la misma.

Nota: Al final de esta tesis se agrega un disco con la guía sistemizada de autoevaluación.

CAPITULO V.- REPORTE Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1 REPORTE Y DISCUSIÓN DE LA GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.

Después de la construcción de la guía de autoevaluación conceptual (cuestionario), con la aprobación de los expertos (ver Capítulo III), el proceso de construcción de la guía sistematizada de autoevaluación fue basado en un cuidadoso análisis y diseño, otorgando los diferentes requerimientos de manera específica para el desarrollo del software. Por lo tanto fue factible la creación de la guía de autoevaluación de la categoría de operación del modelo MoProSoft, con esta guía las organizaciones tendrán un panorama completo de la administración de proyectos específicos y desarrollo y mantenimiento de software para cubrir las actividades plateadas y establecidas por el modelo MoProSoft (ver Capítulo IV).

Haciendo referencia al **Objetivo Específico 1** planteado en el Capítulo I de esta tesis, donde se señala: “Diseñar conceptual y sistemáticamente la guía de autoevaluación para la categoría de operación del modelo de procesos para la industria de software MoProSoft”.

Se obtienen los resultados siguientes:

Resultado: El objetivo se cumple

Justificación: Debido a que la guía de autoevaluación fue sistematizada.

El resultado anterior ayuda a concebir la proposición 1 como **verdadera** debido a que llevo a cabo el ciclo de vida de desarrollo de sistemas para la generación de la guía sistematizada de autoevaluación, de forma conceptual se realizo el esfuerzo de interpretación (ver Capítulo III) donde se muestran la guía de autoevaluación conceptual (cuestionario) de los procesos estudiados en esta tesis.

5.2 REPORTE Y DISCUSIÓN DE LOS ENTREGABLES.

El estudio es teórico conceptual, se crearon diferentes entregables identificados (ver anexo 1) dentro de la categoría de operación en sus procesos de Administración de Proyectos específicos y Desarrollo y mantenimiento de software del modelo MoProSoft, esta identificación se llevo a cabo cuando se realizó el estudio de la categoría y al termino del diseño de la guía de autoevaluación de manera conceptual. Dichos entregables ayudarán a las empresas a documentar y cumplir las actividades de la guía de autoevaluación propuesto, además el modelo reveló que varias de las empresas y áreas del INEGI donde se aplico el instrumento de autoevaluación de forma textual no realizan la documentación de las actividades o tareas de sus procesos de desarrollo de software.

Los entregables generados se describen de forma general en la tabla siguiente:

Tabla 31. Tabla de relación de entregables.

No.	Nombre	Descripción	Proceso
1	Revisión de la descripción del proyecto	Es una lista de cotejo donde se revisa la descripción del proyecto a desarrollar	Administración de proyectos específicos
2	Formato de descripción del proyecto	Entregable donde se describe detalladamente el propósito, alcance, descripción del proyecto, restricciones del proyecto o sistema propuesto.	Administración de proyectos específicos
3	Plan del proyecto	Entregable donde se insertan las fechas de las actividades del proyecto	Administración de proyectos específicos
4	Definición del proceso específico del sistema	Entregable que registra la información de los procesos que realiza el sistema	Administración de proyectos específicos

Continuación Tabla 31. Tabla de relación de entregables.

No.	Nombre	Descripción	Proceso
5	Plan de adquisiciones	En este entregable se registran las adquisiciones de material, equipo, herramientas y capacitación y recursos humanos	Administración de proyectos específicos
6	Equipo de trabajo	Entregable donde se realiza el registro del equipo de trabajo conforme a su rol y tareas a realizar	Administración de proyectos específicos
7	Plan de iteración de proceso específico	Se registra las actividades por proceso, fecha inicial y fecha final, así como los entregables obtenidos	Administración de proyectos específicos
8	Protocolo de entrega de avance	Entregable donde se registra el seguimiento de las diferentes entregas al cliente o usuario	Administración de proyectos específicos
9	Riesgos	Se anotan los riesgos encontrados, su impacto, su magnitud, su tipo, etc.	Administración de proyectos específicos
10	Plan de desarrollo	Se realiza el registro de las actividades a desarrollar en las diferentes fase de desarrollo del sistema o proyecto	Administración de proyectos específicos
11	Plan de comunicación e implantación	Se describe cómo se realizará la comunicación para los miembros del equipo de trabajo de un proyecto en particular	Administración de proyectos específicos
12	Revisión de descripción de producto, equipo de trabajo y calendario	Lista de cotejo para la verificación de productos desarrollados, equipo de trabajo y calendario	Administración de proyectos específicos
13	Reporte de mediciones y sugerencias	Se registran las mediciones y sugerencias o propuestas de mejor	Administración de proyectos específicos y Desarrollo y mantenimiento de software.

Continuación Tabla 31. Tabla de relación de entregables.

No.	Nombre	Descripción	Proceso
14	Reporte de seguimiento de proyecto	Se registra el seguimiento de las diferentes actividades del proyecto	Administración de proyectos específicos
15	Reporte de Actividades	Se describe la actividad realizada dentro del proyecto	Administración de proyectos específicos y Desarrollo y mantenimiento de software
16	Revisión del plan de desarrollo	Lista de cotejo para la verificación del plan de desarrollo para lograr un entendimiento común	Desarrollo y mantenimiento de software
17	Especificación de requerimientos	Entregable de registro de los requerimientos del usuario o cliente para el desarrollo del sistema o proyecto	Desarrollo y mantenimiento de software
18	Plan de pruebas del sistema	Entregable de registro de las pruebas realizadas al sistema	Desarrollo y mantenimiento de software
19	Manual de usuario	Lista de cotejo de revisión de contenido del manual de usuario	Desarrollo y mantenimiento de software
20	Manual de operación	Lista de cotejo de revisión de contenido del manual de operación	Desarrollo y mantenimiento de software
21	Manual de mantenimiento	Lista de cotejo de revisión de contenido del manual de mantenimiento	Desarrollo y mantenimiento de software

Haciendo referencia al **Objetivo Específico 2** planteado en el Capítulo I de esta tesis, donde se señala: “Crear los entregables para las actividades de las fases de los procesos “Administración de Proyectos Específicos” y “Mantenimiento y Desarrollo de Software” de la categoría de operación.”.

Se obtienen los resultados siguientes:

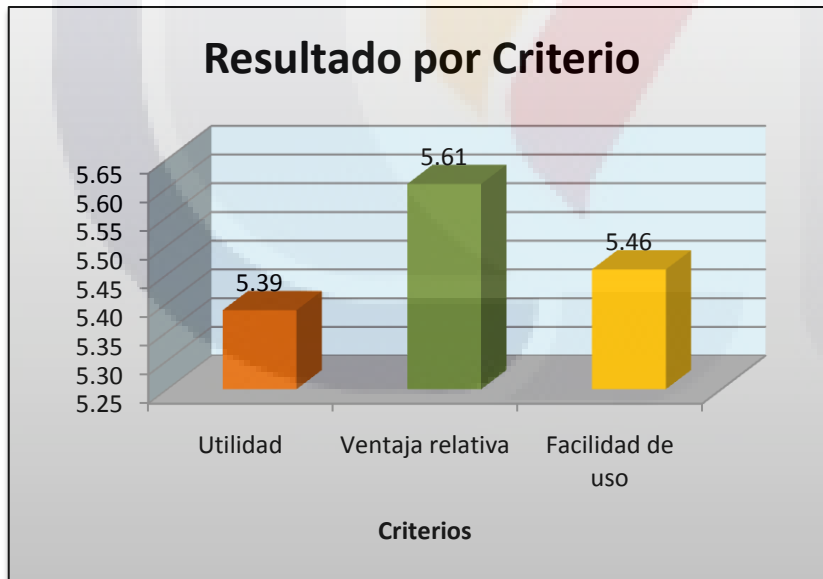
Resultado: El objetivo se cumple

Justificación: Se diseñaron los entregables para la categoría de operación del modelo MoProSoft.

El resultado anterior ayuda a concebir la proposición 2 como **verdadera** porque se generaron conceptualmente los diferentes entregables para cumplir con las actividades propuestas en el modelo MoProSoft. Obteniendo el beneficio de reducción de tiempo por la razón de que con los entregables solo se realiza un vaciado de la información del sistema o software, además de evitar la elaboración de los mismos entregables.

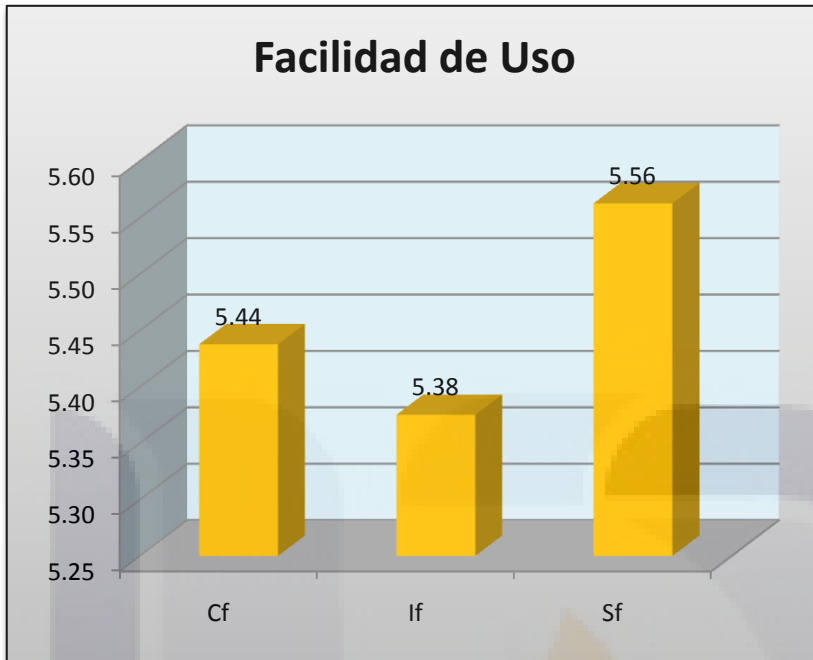
5.3 REPORTE Y DISCUSIÓN DEL ESTUDIO PILOTO.

Con respecto a la aplicación del cuestionario para constructos (Apéndice I) y al estudio piloto, se reporta que este último proporciona la valoración del esfuerzo de interpretación de los criterios establecidos en cada una de las fases de la categoría de Operación del modelo MoProSoft, arrojando los resultados siguientes:



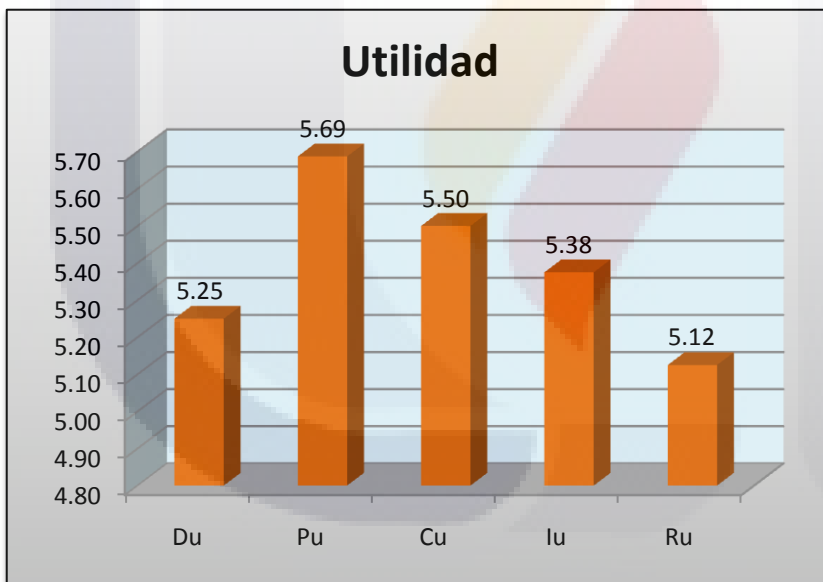
Gráfica 1 Gráfica de resultados por criterio

En la **Gráfica 1** en general se observa los resultados de los tres criterios, el criterio de facilidad de uso fue el mejor evaluado y percibido por el grupo piloto de empresas. Al mismo tiempo, el criterio de ventaja relativa fue inferiormente evaluado y percibido.



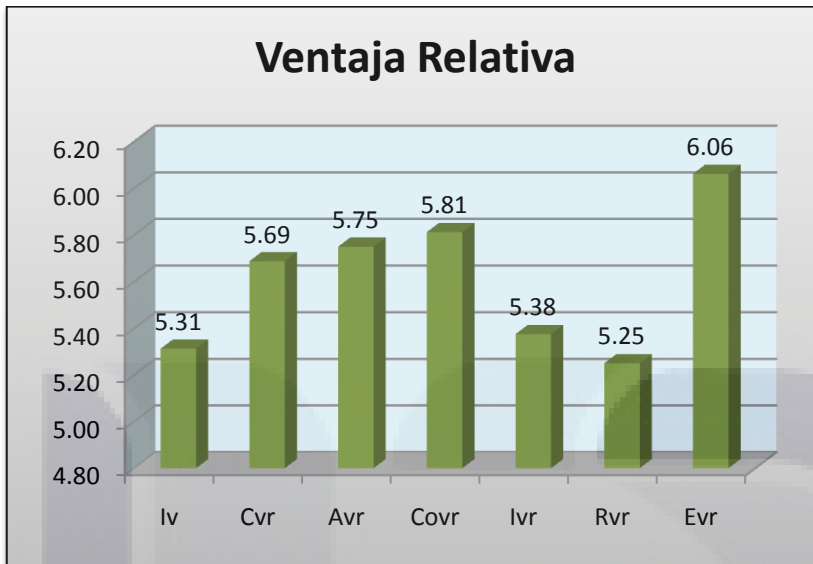
Grafica 2 Grafica del criterio Facilidad de Uso

En la **Gráfica 2** el criterio de Facilidad de Uso obtuvo una puntuación más alta que los criterios presentados anteriormente. Como se puede observar en la gráfica la variable Simplicidad (Sf) es la más alta, esto se debe a que la guía de autoevaluación se encuentra desarrollada bajo un ambiente web que hoy en día es tecnología de mucha utilización por eso facilito su funcionamiento



Grafica 3 Grafica del criterio Utilidad

En la **Gráfica 3** se perciben los resultados obtenidos para el criterio de utilidad de la guía de autoevaluación. La variable planeación (Pu) fue la dominante dentro del criterio de utilidad, esto indica que los usuarios consideran que la guía de autoevaluación en realidad ayuda a definir el análisis y diseño de un proyecto determinado.



Grafica 4 Grafica del criterio Ventaja Relativa

Específicamente en la **Gráfica 4** los resultados obtenidos de las variables de ventaja relativa, la variable Evaluación (Evr) consiguió mejores resultados que las seis restantes, lo que favoreció para que este criterio fuera el mejor evaluado.

De las gráficas anteriores y en relación al **Objetivo Especifico 3**, “Evaluar la utilidad, ventaja relativa y facilidad de uso de la guía sistematizada de autoevaluación (herramienta) con un grupo piloto de empresas de la industria del software”

Se obtienen los resultados siguientes:

Resultado: Se cumple, los constructos fueron medidos

Justificación: Se obtuvo que el valor resultante de la evaluación de la Utilidad (5.39), la Ventaja Relativa (5.61), y la facilidad de uso (5.46) estuvieron superiores de la media (3.5) de las respuestas y muy cerca del valor del límite superior de la escala de medición (7). Por lo anterior son percibidas altas por el grupo piloto de empresas

Concretamente la variable simplicidad (Sf) alcanzó el mejor resultado, lo que favoreció que la Facilidad de Uso fuera el criterio mejor evaluado. Igualmente, la variable planeación (Pu) sobresale dentro del criterio de utilidad, lo que nos asegura que el instrumento de autoevaluación en realidad ayuda en la definición del análisis y diseño de un proyecto determinado. Por último, el criterio de Ventaja Relativa refleja y confirma que los entregables pueden ayudar a las empresas a tener un punto extra.

De acuerdo a los criterios mostrados en la Tabla 3 “Escala Cuantitativa/Cualitativa de las Variables” (Ver Capítulo I), se determinan los resultados siguientes:

Tabla 32. Nivel de percepción de las variables

VARIABLE	ESCALA CUANTITATIVA	ESCALA CUALITATIVA
Utilidad	5.39	ALTA
Ventaja Relativa	5.61	ALTA
Facilidad de Uso	5.46	ALTA

La tabla 32 responde favorablemente a la proposición 3 la percepción de las variables por el uso de la herramienta por el grupo piloto de empresas es alta.

CAPITULO VI.- CONCLUSIONES

Al concluir este trabajo de tesis, se observó la gran necesidad de creación de la guía de autoevaluación para la generación de software por parte de las pequeñas y medianas empresas mexicanas de desarrollo de software, haciendo uso de modelos de calidad.

Este trabajo de tesis requirió de un gran esfuerzo de interpretación y entendimiento del Modelo de Proceso para la Industria del Software (MoProSoft). Del resultado de este esfuerzo se obtuvo la guía sistematizada de autoevaluación con la finalidad de incrementar y mejorar las buenas prácticas en el desarrollo de software para otorgar ventajas competitivas a las empresas de desarrollo de software mexicanas y garantizarles resultados óptimos. Además, se le otorga a las organizaciones, a través de la Guía de Autoevaluación, bases para comprender la ejecución de las actividades involucradas en los procesos “Administración de procesos específicos” y “Desarrollo y Mantenimiento de Software” del Modelo MoProSoft.

6.1 CONTRIBUCIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DEL DISEÑO CONCEPTUAL Y SISTEMÁTICO DE LA GUÍA DE AUTOEVALUACIÓN.

La guía de autoevaluación es una “Herramienta de Auto Evaluación del Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft)” y su contribución hacia las empresas es ayudar a visualizar el nivel de madurez, así como a cumplir con los objetivos establecidos para la creación del software, además de poder llevar un control y seguimiento de las diversas actividades en la administración y desarrollo y mantenimiento ayudando a las empresas de software a producir mejores procesos y productos para obtener un producto terminado de calidad.

La guía de autoevaluación tiene como ventaja principal identificar y medir los procesos actuales para finalmente definirlos, implementarlos y aplicar una mejor continua. Además de que puede ser utilizada por las empresas mexicanas de poca solvencia económica para evaluar e implementar el modelo MoProSoft.

Finalmente como ventaja específica la guía de autoevaluación provee la interpretación completa de la categoría de operación del modelo MoProSoft, sin embargo no se

contemplan las otras dos categorías del modelo que interactúan estrechamente entre ellas dado el alcance de este trabajo, por otro lado la guía de autoevaluación cuenta con un número elevado de preguntas a resolver que es tedioso para la respuesta de las mismas.

6.2 CONTRIBUCIONES, VENTAJAS Y DESVENTAJAS DE LOS ENTREGABLES.

Referente a los entregables desarrollados pueden ser de gran utilidad para las empresas para tener una base sólida y documentada de los entregables que se deben lograr en las fases marcadas en la categoría de operación presentes en el modelo MoProSoft, además de tener conocimiento de cómo se encuentra la empresa, esto porque la mayoría de los modelos de calidad de desarrollo de software requieren diferentes documentación, productos o entregables que sirven de guía, planeación, organización y control durante la creación del software, así como dar seguimiento a las diferentes actividades. Por lo anterior se ven beneficiadas al tener un conocimiento de los productos o entregables reduciendo el tiempo de investigación de estos, ahorro porque los entregables en el mercado requiere un presupuesto que no se tiene contemplado y una buena administración de sus proyectos, además de otorgarles una ventaja competitiva cuando la empresa tiene por objetivo obtener una certificación en el desarrollo de software de calidad. Las empresas mexicanas no cuentan con mucha solvencia económica al proporcionar los entregables no se tendrá que realizar los gastos para obtener una plantilla de los productos que se tiene que lograr.

6.3 CRITICA DE LOS RESULTADOS DE UTILIDAD, VENTAJA RELATIVA Y FACILIDAD DE USO.

Dado que el índice de utilidad de la herramienta es alto y es mayor a su facilidad de uso, se concluye que ésta es un instrumento que apoya la interpretación de la categoría de operación.

El índice de ventaja relativa resultó ser el más alto debido a que la variable de evaluación fue la de mayor puntaje, por lo que se concluye la guía de autoevaluación representa una ventaja al comparar las actividades iniciales de la empresa contra las actividades

obtenidas con la guía de autoevaluación, ya que se están mejorando y planeado. Conjuntamente la guía de autoevaluación apoya la interpretación conceptual en identificación, calidad, administración, confiabilidad, interpretación, redundancia y evaluación de las actividades.

A pesar de que el índice de utilidad fue percibido menor en relación a los otros, la definición, planeación, creación, integridad y resultado se percibieron altos por el usuario. Por lo anterior, la guía de autoevaluación se considera útil, sin embargo su utilidad resulta disminuida dada la complejidad de interpretación del Modelo MoProSoft y el número elevado de preguntas de la guía de autoevaluación. Por lo tanto, se especula que el usuario se comprometa a desarrollar de manera eficaz y eficiente la guía de autoevaluación y entender lo que pide una certificación.

6.4 RECOMENDACIONES Y TRABAJOS FUTUROS.

Se propone para trabajos futuros un mejor diseño de la guía de autoevaluación el cual permita el despliegue de las preguntas de manera más amigable debido al elevado número de éstas, por lo que puede llegar a ser complicado y tediosos su llenado. Por otra parte, se recomienda la integración completa de las tres categorías planteadas en el Modelo de Proceso para la Industria de Software (MoProSoft), dado que en este trabajo solo se enfoca a una categoría. Además se recomienda a los diversos expertos de ingeniería de software continuar estudiando el modelo MoProSoft ahora con sus nuevas etapas de implementación del proyecto Competisoft en Iberoamérica y MoProSoft como estándar ISO/IEC.

[Logotipo de la empresa]

1. REVISIÓN DE LA DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Objetivo:

	SI	NO
Se reviso el número de identificación del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se verificó el nombre del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se tiene el nombre del usuario (proyecto externo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se tiene el nombre de la empresa (proyecto externo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se conoce al departamento al que va dirigido.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe la necesidad del negocio sistematizar. (proyecto externo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se desarrollo la descripción del problema a sistematizar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describieron las restricciones y objetivos del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe la propuesta de solución.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuenta con la fecha de inicio y fin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe los objetivos del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se verificó el tipo de proyecto (web, intranet o artesanal).	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuenta con contrato la descripción del proyecto. (proyecto externo)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tiene nombre de responsable del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El costo del proyecto ha sido analizado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Cuenta con metas cuantitativas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describen los entregables.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre y Firma

Nombre y Firma

Responsable de Gestión de Proyecto

Responsable de Administración de
Proyectos Específicos

[Logotipo de la empresa]

2. FORMATO DE DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

<Id del Proyecto>

<Nombre del Proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

- **INTRODUCCIÓN.**

Propósito

[Es desarrolla una breve descripción del propósito, par a la definición de alto nivel de los requerimientos del sistema.]

Alcance

[Es desarrolla una breve descripción de lo que se pretende lograr con el sistema, con la finalidad de mejorar las necesidades del negocio.]

Descripción del problema

[Describir brevemente la problemática que resolverá este proyecto, tomando en cuenta la descripción]

- **PROPUESTA DE SOLUCIÓN**

[Generar una breve descripción la forma en que el producto satisface las necesidades, incluyendo la necesidad del negocio, nombre del producto y el porqué se está realizando el proyecto]

Descripción del sistema propuesto

- **RESTRICCIONES**

De Entrega e Instalación.

De tecnología.

Del proceso de desarrollo.

[Logotipo de la empresa]

3. PLAN DE PROYECTO

<Id del Proyecto>

<Nombre del Proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Actividades/tareas	Fecha inicial	Fecha Final
Revisar actividades del equipo de trabajo.		
Acordar la distribución de información al equipo de trabajo.		
Revisar la Descripción del Producto, el equipo de trabajo y el calendario.		
Revisar el cumplimiento del Plan de adquisiciones y Capacitación.		
Recolectar los reportes de actividades, reportes de medición y sugerencias de mejora y productos de trabajo.		
Registrar el costo real del proyecto.		
Revisar el registro de de rastreo		

Nombre y Firma <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Responsable de Desarrollo y Mantenimiento De Software	Nombre y Firma <hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Responsable de Administración de Proyectos Específicos
--	---

[Logotipo de la empresa]

4. DEFINICIÓN DEL PROCESO ESPECÍFICO DEL SISTEMA

<Id del proyecto>
<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

CUADRO DE IDENTIFICACIÓN DE PROCESO ESPECÍFICO.

Objetivo del proceso específico:

En esta sección se proporciona información de procesos que realiza el sistema este puede ser definido a partir del proceso de la organización o del acuerdo con el cliente.

Nombre del proceso específico: Nombre del proceso que realizará el sistema	
Fecha de inicio: <i>dd/mm/aa</i>	Fecha de termino: <i>dd/mm/aa</i>
Con respecto a la necesidad del negocio, ¿Cuál es el alcance del proceso?	
[Proporcionar una descripción detallada sobre el alcance del proceso específico cubriendo las necesidades del negocio]	

Fecha de inicio de la actividad: <i>dd/mm/aa</i>	Fecha de termino de la actividad: <i>dd/mm/aa</i>
Descripción de la actividad realizada:	
[El sistema realizará la administración de productos que se encuentran en stock y venta de los mismos]	

[Logotipo de la empresa]

¿La actividad esta relaciona y depende de otra actividad?
[Requiere del registro de código de barras de cada uno de los productos, así como la cantidad, precio, etc.]
¿Cuál es el nombre de la actividad o actividades con la que se encuentra relacionada?
[Administración de productos en almacén]
¿Por medio de que información existe dependencia de actividades?
[Si no se cuenta con un registro de los productos es imposible registrar la venta, así como la contabilidad de los productos en stock]
¿Para qué es necesaria esta relación y dependencia de actividades?
[Para tener un mejor control de los productos que se tiene en la empresa]
La actividad requiere retroalimentación para su mejora: ver plan de iteración de proceso específico.
Descripción de la retroalimentación (Observaciones)
[En esta sección se realiza una descripción detallada de las observaciones, correcciones, etc. vistos en el plan de iteraciones.]

Nombre y Firma

Responsable del proyecto

[Logotipo de la empresa]

5. PLAN DE ADQUISICIONES

<Id del proyecto>
<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

La adquisición es de:

- Materiales.
- Equipo.
- Herramientas.
- Capacitación de Recursos Humanos.

Materiales.

Cantidad	Nombre	Precio	Rol

*Si se requieren más campos pueden ser agregados

Equipo.

Id	Nombre	Capacidad	Descripción	Precio

*Si se requieren más campos pueden ser agregados

[Logotipo de la empresa]

Herramientas.

Id	Nombre	Tipo	Cantidad	Precio

*Si se requieren más campos pueden ser agregados

Capacitación.

Nombre del capacitador o empresa capacitadora:

Costos de capacitación:

Nombre de capacitación	Costo

Lugar de la capacitación:

Laboratorio
 Salón de juntas
 Instalaciones del capacitador
 Otro _____

Personal a capacitar

Nombre	Rol	Firma

*Si se requieren más campos pueden ser agregados

[Logotipo de la empresa]

Temas o actividades a desarrollar en la capacitación.

Tema o Actividad	Fecha

*Si se requieren más campos pueden ser agregados

<p>Nombre y Firma</p> <hr/> <p>Responsable de Gestión de Proyecto</p>	<p>Nombre y Firma</p> <hr/> <p>Responsable de Administración de Proyectos Específicos</p>
---	---

[Logotipo de la empresa]

6. EQUIPO DE TRABAJO

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Objetivos del proyecto: _____

Rol	Abreviatura	Capacitación	Nombre
Responsable de Gestión de Proyectos	RGPY	Conocimiento sobre las actividades necesarias para llevar a cabo la gestión de proyectos.	
Responsable de la Administración de Proyectos Específicos	RAPE	Capacidad de liderazgo con experiencia en la toma de decisiones, planificación estratégica, manejo de personal, delegación y supervisión, finanzas y desarrollo de software.	
Cliente	CL	Conocimiento en la expedición de Solicitudes de Cambios.	
Responsable del Subcontrato	RSC	Conocimiento en la administración de proyectos.	
Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software	RDM	Conocimiento y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software.	

[Logotipo de la empresa]

Rol	Abreviatura	Capacitación	Nombre
Responsable de Administración de Proyectos Específicos	RAPE	Capacidad de liderazgo con experiencia en la toma de decisiones, planificación estratégica, manejo de personal, delegación y supervisión, finanzas y desarrollo de software.	
Responsable de Desarrollo y Mantenimiento de Software	RDM	Conocimiento y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software.	
Analista	AN	Conocimiento y experiencia en la obtención, especificación y análisis de los requerimientos.	
Diseñador de Interfaz de Usuario	DU	Conocimiento en diseño de interfaces de usuarios y criterios ergonómicos.	
Diseñador	DI	Conocimiento y experiencia en el diseño de la estructura de los componentes de software.	
Programador	PR	Conocimiento y/o experiencia en la programación, integración y pruebas unitarias.	

[Logotipo de la empresa]

Rol	Abreviatura	Capacitación	Nombre
Responsable de pruebas	RPU	Conocimiento y experiencia en la planificación y realización de pruebas de integración y de sistema.	
Revisor	RE	Conocimiento en las técnicas de revisión y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software.	
Responsable de Manuales	RM	Conocimiento en las técnicas de redacción y experiencia en el desarrollo y mantenimiento de software.	
Equipo de Trabajo	ET	Conocimiento y experiencia de acuerdo a su rol.	
Cliente	CL	Interpretación del estándar de la especificación de requerimientos.	
Usuario	US	Ninguna.	

[Logotipo de la empresa]

Tareas del equipo de trabajo.

Tarea	Rol	Información requerida para el sistema

*Si se requieren más campos pueden ser agregados

Nombre y Firma	Nombre y Firma
Responsable de Desarrollo y Mantenimiento De Software	Responsable de Administración de Proyectos Específicos

[Logotipo de la empresa]

7. PLAN DE ITERACIÓN DE PROCESO ESPECÍFICO

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

<Nombre del Proceso de Iteración>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

PLAN DE ITERACIÓN DE PROCESO ESPECÍFICO

1. Proceso: [Nombre del proceso para esta iteración].
2. Plan: [Detallar diagramas, gráficas de Gantt, entregables, prototipos, etc., para esta iteración].

Nombre de la Actividad	Fecha Inicial	Fecha Final	Entregables
Detallar casos de uso más importantes.	22/Mar	23/Nov	Listado de datos de salida Diagrama general de procesos.
Prueba de las tecnologías a utilizar.	25/Nov	27/Nov	Resultado de pruebas.
Actividad N....
Implementación del proceso en el sistema.	30/Nov	2/Dic	
Pruebas del proceso.	5/Dic		Realizar la modificación en los manuales.

3. Recursos: [Recursos necesarios para la iteración – humanos, financieros, etc.].

Criterios de evaluación: [Cómo se va a evaluar la funcionalidad, ejecución, capacidad, medidas de calidad, objetivos de calidad, etc. de los entregables generado en esta iteración].

[Logotipo de la empresa]

8. PROTOCOLO DE ENTREGA DE AVANCE

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Nombre	Descripción	Responsabilidades
Nombre del usuario.	Brevemente describe lo que el usuario representa para el sistema.	Lista las responsabilidades clave de los usuarios con respecto al sistema construido, identificando al solicitante del sistema.

Fecha de entrega:

Lugar de entrega:

Descripción de la entrega
Tiempo entre cada una de las entregas (calendario de entrega):
Lugar de las entregas:
Hora de las entregas:
Medio de entrega (digital, papel, prototipo, etc)
En caso de presentar un prototipo o presentación digital debe incluir:
-Breve descripción del sistema.
-Pantallas realizadas con explicación del uso de cada una de ellas.
-Observaciones de mejora en la cuestión de requerimientos tecnológicos.

[Logotipo de la empresa]

Acuerdos/Compromisos: _____

Observaciones (en caso de entrega anterior): _____

Nombre y Firma	Nombre y Firma
_____ Cliente	_____ Responsable de Administración de Proyectos Específicos

[Logotipo de la empresa]

9. RIESGOS

<Id del proyecto>
<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Riesgo
[Número de identificación y nombre del riesgo]
Descripción
[Breve descripción del riesgo]
Tipo
[El riesgo es directo o indirecto]
Magnitud
[Clasificación del riesgo en cuanto al nivel de severidad con la que afecta al proyecto o sistema]
Impacto
[Enlistar el(los) impacto(s) que produciría el riesgo en el proyecto o sistema]
Estrategia Utilizada
[Describe qué se está haciendo actualmente en el proyecto para reducir el impacto del riesgo. Debe incluirse el nombre de la persona responsable de dicho riesgo.]
Contingencia
[Describe qué curso de acción se tomará si el riesgo se materializa]

Nombre y Firma

Responsable de Administración de
Proyectos Específicos

[Logotipo de la empresa]

10. PLAN DE DESARROLLO

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

PLAN DE DESARROLLO

Calendarización del Desarrollo

En el plan de desarrollo se sugiere la elaboración de una gráfica de Gantt o tabla de tiempo de las fases e iteraciones, planificando las diferentes actividades que se realizarán en cada una, agregando las fechas de inicio y fin en las que se llevarán a cabo.

	Fecha Inicial	Fecha Final
Fase de Gestión [Esta fase desarrolla los requerimientos del producto y establece los casos de uso para el sistema.]		
Iteración Preliminar		
Recopilación de requerimientos generales		
Recopilación de requerimientos detallados		
Identificación de Casos de Uso		
Actividad N ...		
Fase de Elaboración [Al término de esta fase deben estar probados la mayoría de los componentes de la arquitectura]	Fecha Inicial	Fecha Final
Iteración – Desarrollo del Prototipo de Arquitectura		
Detallar casos de uso más importantes.		
Prueba de las tecnologías a utilizar		
Desarrollo de los componentes de la arquitectura		
Actividad N....		

1/3

[Logotipo de la empresa]

	Fecha Inicial	Fecha Final
Fase de Construcción [En esta fase debe estar implementada, probada y liberada una versión beta]		
Implementación del sistema		
Pruebas del sistema		
Liberación de la versión beta		
Actividad N....		
Fase de Transición [En esta etapa el sistema deberá liberarse para su instalación, proveyendo los requerimientos de soporte, instalación y capacitación del usuario.]	Fecha Inicial	Fecha Final
Iteración – Ajustes y modificaciones de la versión beta		
Ajustes y modificaciones		
Prueba		
Código Completo		
Liberación preliminar		
Iteración – Desarrollo liberación 2 Beta 1		
Actividad N...		

[Logotipo de la empresa]

Resumen de Fases

Fase	No. de Iteraciones	Conclusión
Fase de Gestación	1	2 semanas
Fase de Elaboración	1	10 semanas
Fase de Construcción	1	15 semanas
Fase de Transición	3	30 semanas

Nombre y Firma

Responsable de Administración de
Proyectos Específicos

[Logotipo de la empresa]

11. PLAN DE COMUNICACIÓN E IMPLANTACIÓN

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Objetivos o metas del equipo de trabajo: (en base a las necesidades del cliente)

-
-
-
-
-
-
-

Miembros del equipo de trabajo: (que recibirán la información)

NOMBRE	ROL

Forma de comunicación

Correo electrónico.

Video conferencia.

Memorándum.

Reunión.

Otros _____

[Logotipo de la empresa]

Observaciones: _____

Condiciones requeridas para la implantación:

Capital con que se cuenta: _____

Recurso Humano total asignado: _____

Recurso Material total asignado: _____

Nombre y Firma

Responsable de Administración de
Proyectos Específicos

[Logotipo de la empresa]

12. REVISIÓN DE DESCRIPCIÓN DE PRODUCTO, EQUIPO DE TRABAJO Y CALENDARIO.

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Objetivo:

	SI	NO
Se verifico el número del producto identificador.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se tiene el nombre del producto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se desarrollo la descripción del producto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe el problema a resolver.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe el tipo de producto (web, procedural, orientado a objetos, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se verifico que el producto tuviera asignado un equipo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describió el objetivo del productos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe el lenguaje de programación, manejador de base de dato, etc. utilizado en el producto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El equipo de trabajo tiene asignado un responsable del producto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se anotan los nombres del equipo de trabajo involucrado.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describen los roles del equipo de trabajo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se analiza la experiencia de los miembros para este producto con ayuda de su currículo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se estimaron las fechas de inicio y fin del producto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se estimaron las fechas de inicio y fin de cada actividad del producto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se reviso que las fechas empatan con la fecha de entrega.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se reporto en papel el calendario.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre y Firma

Nombre y Firma

Responsable de Administración de
Proyectos Específicos

Responsable de Desarrollo y
mantenimiento de software

[Logotipo de la empresa]

13. REPORTE DE MEDICIONES Y SUGERENCIAS

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Hora de registro del reporte <hh:mm>

Nombre del responsable del proyecto: _____

Clave indicador	Descripción	Valor calculado de indicador	Sugerencia de Mejora
<i>Numero de indicador</i>	<i>Anotaciones que permitan conocer la actividad realizada y experiencias</i>	<i>Valor calculado de indicador</i>	<i>Comentario, referencia o propuesta de mejora.</i>

*Si se requieren más campos pueden ser agregados.

Nombre y Firma

Responsable de Administración de
Proyectos Específicos

[Logotipo de la empresa]

14. REPORTE DE SEGUIMIENTO DE PROYECTO

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Objetivo:

Actividad	Fecha Inicial	Fecha Final	Observaciones De La Actividad

*Si se requieren más campos pueden ser agregados.

Nombre y Firma

Responsable de Administración de
Proyectos Específicos



[Logotipo de la empresa]

15. REPORTE DE ACTIVIDADES

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Hora de registro del reporte <hh:mm>

Id_Actividad: _____

Nombre de Actividad: _____

Fecha inicio de actividad: dd/mm/aa

Fecha fin de actividad: dd/mm/aa

Nombre del responsable de la actividad:

Objetivo de la actividad:

Descripción de la actividad:

Recursos utilizados para el desarrollo de la actividad:

-
-
-
-

[Logotipo de la empresa]

Bitácora de desarrollo de Actividad.

Fecha	Acciones

*Si requiere más campos pueden ser agregados.

Nombre y Firma

Responsable de Administración de
Proyectos Específicos

[Logotipo de la empresa]

16. REVISIÓN DEL PLAN DE DESARROLLO

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Objetivo:

	SI	NO
Se verificó el id del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se verificó el nombre del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
El plan de desarrollo cuenta con una grafica de Gantt o tabla de tiempo de las fases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe la fase de gestión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe la fase de elaboración.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe la fase de construcción.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe la fase de transición.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se denota el resumen de fases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En cada una de las fases se lista cada una de las actividades a desarrollar.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se anotan la fecha inicial y fecha final de cada una de las actividades de las fases.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Dentro del resumen de fases se detalla el número de iteraciones por fase.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
En el resumen de fases se lista el tiempo total de la fase.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre y Firma	Nombre y Firma
<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Responsable de Gestión de Proyecto	<hr style="width: 80%; margin: 0 auto;"/> Responsable de Desarrollo Mantenimiento de Software.

[Logotipo de la empresa]

17. ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS.

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Objetivo:

Requerimientos específicos

Número del requisito	Nombre del requisito	Fuente del requisito	Prioridad del requisito			Clasificación
			Alta	Medio	Baja	
						Funcionales/No Funcionales

*Si requiere más campos pueden ser agregados.

Requerimientos de interfaz

[Insertar Texto] Descripción detallada de las entradas y salidas.

- **Interfaz de usuario.** [Insertar Texto]. (Cuando el cliente especifica algún tipo de estilo y color al producto)
- **Interfaz de comunicación.** [Insertar Texto]. (Describir los requerimientos si hay comunicación con otros sistemas y cuáles son los protocolos de comunicación a utilizar)
- **Interfaz de hardware.** [Insertar Texto]. (Especificar las características lógicas para cada interfaz, incluyendo características de configuración)



[Logotipo de la empresa]

- **Interfaz de software.** *[Insertar Texto]. (Indicar si hay que conjuntar el producto con otro sistema, definiendo el propósito de cada interfaz, descripción del producto a utilizar, etc.).*

Requerimientos Funcionales. *[Insertar Texto]. (Los requerimientos funcionales son aquellos que representan una serie de acciones en el sistema)*

Requerimientos No funcionales. *[Insertar Texto.] (Determinan las cualidades del sistema, es decir, como responde el sistema en la interacción con el usuario, por ejemplo requerimientos de seguridad, desempeño, disponibilidad, etc. De seguridad (respaldos, velocidad de respuesta, base de datos, etc.), de capacidad (usuarios simultáneos, terminales, cantidad de información), de disponibilidad, de mantenimiento (modularidad, POO, etc.), de portabilidad (PC o Macintosh, Windows, Linux, etc.).*

Otros Requerimientos.



Nombre y Firma

Nombre y Firma

Responsable de Desarrollo
Mantenimiento de Software.

Analista



[Logotipo de la empresa]

18. PLAN DE PRUEBAS DEL SISTEMA

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

Prueba No.					
Tipo de Prueba:	Unitaria	Componentes	Integral	Desempeño	Aceptación
Responsable:	[Nombre de la persona que elaboró la prueba.]				
Objetivo de la Prueba:	[Una descripción informal de la finalidad que la prueba debe desempeñar.]				
Entradas:	[Parámetros con los que se inicia la prueba.]				
Restricciones:	[Indicar restricciones de capacidad, de espacio, de privilegios, etc.]				
Salidas Obtenidas			Satisfactorio		
[Especificar las salidas o resultados obtenidos en la prueba.]			SI	NO	
Observaciones:					

Nombre y Firma	Nombre y Firma
_____ Responsable de Desarrollo Mantenimiento de Software.	_____ Analista

[Logotipo de la empresa]

19. MANUAL DE USUARIO

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

	SI	NO
Se desarrollo la portada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se desarrollo el índice.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contiene el id del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contiene el nombre del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contiene la descripción del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agregaron las imágenes de las pantallas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se da una descripción de cada una de las pantallas.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agrega el logotipo de la empresa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agrega fecha de última modificación o versión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre y Firma

Responsable de Desarrollo y
Mantenimiento.

[Logotipo de la empresa]

20. MANUAL DE OPERACIÓN

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

	SI	NO
Se desarrollo la portada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se desarrollo el índice.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contiene el id del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contiene el nombre del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agrega la descripción de la base de datos.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agregaron la descripción de los requerimientos del sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agregan las pantallas para la instalación del sistema.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agrega el logotipo de la empresa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agrega fecha de última modificación o versión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre y Firma

Responsable de Desarrollo y
Mantenimiento.

[Logotipo de la empresa]

21. MANUAL DE MANTENIMIENTO.

<Id del proyecto>

<Nombre del proyecto>

Versión <1.0>

Fecha de creación del documento <dd/mm/aa>

Fecha de última actualización <dd/mm/aa>

	SI	NO
Se desarrollo la portada.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se desarrollo el índice.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contiene el id del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Contiene el nombre del proyecto.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agrega la descripción la configuración del software.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe el ambiente utilizado para el desarrollo.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se describe se utilizo para realizar las pruebas (compilador, herramientas de análisis y diseño, construcción, etc.)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agrega el logotipo de la empresa.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Se agrega fecha de última modificación o versión.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nombre y Firma

 Responsable de Desarrollo y
 Mantenimiento.

APÉNDICES

Apéndice.- Cuestionario para constructos.

El objetivo de este cuestionario es recabar información sobre el instrumento de autoevaluación que se está presentando con la finalidad de evaluar su grado de utilidad para los desarrolladores en el campo de la Ingeniería de Software.

Datos demográficos:

Tamaño y giro de la empresa en la que labora: _____
 Puesto : _____
 Tiempo de antigüedad en la empresa : _____
 Tiempo que lleva desarrollando software : _____ años.

Escala:

De una escala del 1 al 7 tomando el 1 como el nivel más bajo y el nivel siete como el nivel más alto, califique cada uno de los criterios de calidad de la herramienta que se presentan a continuación.

UTILIDAD

- ¿Considera que la herramienta podría ser útil para definir los requerimientos de un proyecto determinado?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que el instrumento podría ser utilizada para definir el análisis y diseño de un proyecto determinado?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que el instrumento podría ser útil para obtener la fase de construcción de un proyecto?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que el instrumento podría ser útil para definir la integración y pruebas de un proyecto?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que la herramienta podría ser útil para definir el cierre de un proyecto determinado?
 1 2 3 4 5 6 7

VENTAJA RELATIVA

- ¿Considera que la herramienta podría ser usado ayuda a identificar las fases en el desarrollo y mantenimiento de sistemas?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que la herramienta podría ayudar incrementar la calidad en el desarrollo y mantenimiento de sistemas?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que la herramienta podría a llevar una mejor administración en el desarrollo y mantenimiento de sistemas?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que esta herramienta podría ayudarle a prevenir errores posteriores?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que podría utilizar este instrumento para prevenir malas interpretaciones?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que podría utilizar este instrumento para prevenir duplicidad de la información?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que la herramienta podría ayudarle a evaluar el desarrollo y mantenimiento de sistemas?
 1 2 3 4 5 6 7

FACILIDAD DE USO

- ¿Considera que la interacción con este instrumento es clara y entendible?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que la interacción con la herramienta es amigable?
 1 2 3 4 5 6 7
- ¿Considera que podría manejar fácilmente este instrumento?
 1 2 3 4 5 6 7

GLOSARIO.

MÉTRICA: es una metodología de planificación, desarrollo y mantenimiento de sistemas de información. Promovida por el Ministerio de Administraciones Públicas del Gobierno de España para la sistematización de actividades del ciclo de vida de los proyectos software en el ámbito de las administraciones públicas. Esta metodología propia está basada en el modelo de procesos del ciclo de vida de desarrollo ISO/IEC 12207 (Information Technology - Software Life Cycle Processes) así como en la norma ISO/IEC 15504 SPICE (Software Process Improvement And Assurance Standards Capability Determination)

GESTIÓN DE LA CALIDAD: Es el conjunto de actividades de la función general de la dirección que determinan la política de la calidad, los objetivos, las responsabilidades, y se implantan por medios tales como la planificación de la calidad, el control de la calidad, el aseguramiento de la calidad y la mejora de la calidad dentro del marco del sistema de calidad.

ADMINISTRACIÓN DE PROYECTOS: viene a ser la manera de como los administradores emplean sus conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas para la realización de un proyecto, en donde van a tomar en cuenta el tiempo, capital, materiales, recursos humanos y tecnología, y así poder llegar al objetivo del proyecto.

Se emplea la administración de proyectos en las organizaciones, donde pueda llegar a una solución de algún tipo de problema que se pueda estar presentando en la organización, para ello se va a ver su importancia, sus funciones y así poder llegar al objetivo del proyecto.

Para poder llegar al objetivo del proyecto, tenemos que emplear una planeación, organización, dirección, control, y así poder satisfacer los requerimientos del proyecto.

ENTREGABLES DE UN PROYECTO INFORMÁTICO: Productos que, en un cierto estado, se intercambian entre los clientes y los desarrolladores a lo largo de la ejecución del proyecto informático".

BIBLIOGRAFÍA.

- [1]. Calvo-Manzano, J., *Hacia la gestión cuantitativa en la gestión de proyectos en el ámbito de las pymes*, Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería de Software, Vol 4., No. 2, pp. 8 2008.
- [2]. De la Cruz, L., *Desarrollo de Software en la MMC*, UICA-DGSCA-UNAM, febrero 2009.
- [3]. Gutiérrez, E., Gutiérrez, A., Pérez, A., Márquez, L., *Acerca de la implementación de los modelos de calidad en la construcción de software en México*, Revista Digital Universitaria, Vol. 9., No. 9., pp. 4-5, Septiembre 2008.
- [4]. Jiménez, Karla., *La calidad de los productos de software en México con la norma NMX-I-059/02-NYCE-2005(MOPROSOFTW)*, Universidad Veracruzana, Tesis de Maestría en Gestión de Calidad., Enero 2008.
- [5]. Oktaba, H., et. al “Modelo de Procesos para la Industria de Software MoProSoft, Versión 1.3, Agosto 2005.
- [6]. Reyes, P., Margain, L., Alvares, F., Muñoz, J., *Diseño de un Instrumento de Auto-evaluación para Diagnosticar el Estatus de las Organizaciones en México con Respecto al modelo ProSoft: Proceso de Gestión de Procesos de la Categoría de Gestión, 2009.*
- [7]. Pino, F., Vidal, J., García F., Piattini M., *Modelo para la Implementación de Mejora de Procesos en Pequeñas Organizaciones Software, 2005.*
- [8]. Paulk, M., Konrad, M., Garcia S., *CMM versus SPICE Architectures*, Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University Pittsburgh.

- [9]. Del Carpio, J., *Análisis del riesgo en la administración de proyectos de tecnologías de información*, ind. Data, notas científicas, pp. 105, 2006.
- [10]. Margain, L., Durón B., *Diseño y Evaluación de un Modelo Conceptual para la Interpretación de Evaluaciones de los Procesos de Ingeniería del Modelo Integrado de Madurez de Capacidades*, Universidad Autónoma de Aguascalientes, Tesis de Maestría en Inf. y Tec. Comp., 2004.
- [11]. Gómez P., *MOPROSOFT: Un camino hacia el éxito mundial en el desarrollo del software mexicano*, Semana de Informática 2007, Instituto Tecnológico de Puebla, Octubre 2007.
- [12]. Caballero, D., *Manejador de Documentos MoProSoft*, Universidad de las Américas Puebla, Tesis profesional, 2005.
- [13]. García Monterrosas, R., *Modelo de calidad nacional como guía de evaluación de una Fabrica Universitaria de Software*, Universidad Veracruzana, Tesis de Maestría en Gestión de la Calidad, 2008
- [14]. Mendoza, L., Pérez, M., Grimán, A., *Prototipo Sistemático de Calidad de Software*, Universidad Simón Bolívar, Computación y sistema, Vol. 8 No. 3, pp196-217, 2005.
- [15]. Calvo-Manzano, J., Garzas, J., Piattini, M., Pino., F., Salillas, J., Sánchez, J., *Perfiles del ciclo de vida para pequeñas empresas: los informes técnicos ISO/IEC 29110*, Revista Española de Innovación, Calidad e Ingeniería de Software, Vol 4., No. 2, pp. 103-106, 2006.
- [16]. Mora, M., *“Descripción del Método de Investigación Conceptual”*. Reporte Técnico 2003-01. Universidad Autónoma de Aguascalientes, 2003.

- [17]. <http://www.sei.cmu.edu/publications/documents/02.reports/02tr003.html>.
- [18]. <http://www.sei.cmu.edu/library/abstracts/reports/00tr031.cfm>

