

RESUMEN

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS A TRAVÉS DE LA ESTANDARIZACIÓN
DE SOFTWARE EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE
NIVEL MEDIO EN LA UNIÓN MEXICANA DEL NORTE.

por

Carmina Lizeth Torres Flores

Asesor: Ramón Andrés Díaz Valladares

RESUMEN DE PROYECTO DE POSGRADO

UNIVERSIDAD DE MONTEMORELOS

Facultad de Ingeniería y Tecnología

Título: OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS A TRAVÉS DE LA ESTANDARIZACIÓN DE SOFTWARE EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE NIVEL MEDIO EN LA UNIÓN MEXICANA DEL NORTE.

Investigador: Carmina Lizeth Torres Flores

Asesor: Ramón Andrés Díaz Valladares, doctor en Nuevas Tecnologías de la Información

Fecha de terminación: Agosto de 2011

Problema

La administración de los colegios de la Unión Mexicana del Norte se lleva de manera independiente, cada colegio realiza esfuerzos para mejorar su calidad de atención y organización, asumiendo que es lo mejor por hacer. Algunos colegios han adquirido a costos elevados sistemas para el control escolar. Al sumar la inversión de estos esfuerzos individuales, se obtienen cifras elevadas y que en algunos casos no representan una ventaja competitiva e incluso no se usan.

Con la movilidad constante de personal, se requiere de capacitación y adaptación a las nuevas pautas que rigen en cada colegio, situación que no es fácil de sobrellevar, ya que se pone en riesgo la calidad con la que está comprometida dicha organización.

Método

Por medio del diálogo directo con algunos y otros mediante encuestas vía online a los directores de las escuelas pertenecientes a la Unión Mexicana del Norte, se logra recaudar información relevante que consolida esta investigación.

Resultados

Se analizan las opciones viables para estandarizar y se sugieren ciertos sistemas que están clasificados en tres: (a) desarrollo, (b) compra o (c) uso de software libre, remarcando las ventajas y desventajas de cada opción, y como resultado de esta investigación se realiza una propuesta de módulos de un sistema de control escolar que satisfaga las necesidades de los colegios de la Unión Mexicana del Norte.

Conclusiones

Es una necesidad inminente la estandarización de un sistema de control escolar que brinde las características de operatividad para los colegios, como valor agregado de la excelencia académica con la que se cuenta, la atención de calidad por medio de un sistema de control que les facilite la tarea a los involucrados en dichas organizaciones.

El verdadero éxito no está en el mejor software que ha comprado, desarrollado o en la tecnología de punta que se haya implementado, sino en la forma en la que se le utilice.

Universidad de Morelos
Facultad de Ingeniería y Tecnología

OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS A TRAVÉS DE LA ESTANDARIZACIÓN
DE SOFTWARE EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE
NIVEL MEDIO EN LA UNIÓN MEXICANA DEL NORTE

Tesis
presentada en cumplimiento parcial
de los requisitos para el título de
Maestría en Ciencias Computacionales

por

Carmina Lizeth Torres Flores

Agosto del 2011

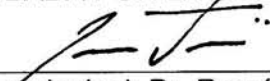
OPTIMIZACIÓN DE PROCESOS A TRAVÉS DE LA ESTANDARIZACIÓN
DE SOFTWARE EN LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS DE
NIVEL MEDIO EN LA UNIÓN MEXICANA DEL NORTE

Tesis
presentada en cumplimiento parcial
de los requisitos para el grado de
Maestría en Ciencias Computacionales

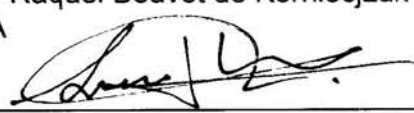
por

Carmina Lizeth Torres Flores

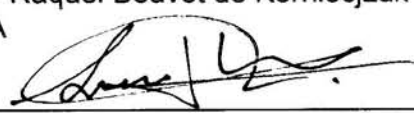
APROBADA POR LA COMISIÓN:


Asesor principal: Dr. Ramón Andrés Díaz
Valladares


Dr. Omar A. Flores Laguna, Examinador
externo


Dra. Raquel Bouvet de Korniecjuk
VRA


Miembro: Mtro. Daniel Gutiérrez Colorado


Miembro: Mtro. Saulo Hernández Osoria.
Coordinador Maestría en Ciencias Compu-
tacionales.

3 de Agosto de 2011
Fecha de aprobación

DEDICATORIA

A mi familia por su comprensión y apoyo, mi querido esposo Andrés, mis tiernos hijos Andrés Caleb, Erick Josué y Lizandy Estefanía por su gran amor.

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	vii
RECONOCIMIENTOS.....	viii
 Capítulo	
I. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA.....	1
Antecedentes en el mundo.....	1
Antecedentes en la Unión Mexicana del Norte.....	2
Problema de Investigación.....	3
A quién sirven los resultados.....	3
Limitaciones.....	3
Delimitaciones.....	4
Beneficios de la investigación.....	4
Objetivos generales del proyecto.....	5
Metodología.....	6
Organización del proyecto.....	6
Definición de términos.....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	9
Organización de procesos.....	9
Medición en la organización de los procesos.....	10
Concepción de la organización y sus procesos.....	12
Optimización de procesos.....	13
Uso de software para la agilización de procesos.....	13
Fundamento para la gestión de la innovación tecnológica.....	15
Compromiso de la empresa con la innovación en sus procesos.....	17
Equipo de expertos para un éxito seguro.....	19
III. MARCO METODOLÓGICO.....	23
Ubicación de la UMN y colegios.....	23
Estandarización de software.....	24
Ejemplos de líderes en estandarización.....	26
Estandarización versus adaptación en el mercado global.....	28
La estandarización de procesos,	

TABLA DE CONTENIDO

LISTA DE FIGURAS.....	vii
LISTA DE TABLAS.....	vii
RECONOCIMIENTOS.....	viii
 Capítulo	
I. NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA.....	1
Antecedentes en el mundo.....	1
Antecedentes en la Unión Mexicana del Norte.....	2
Problema de Investigación.....	3
A quién sirven los resultados.....	3
Limitaciones.....	3
Delimitaciones.....	4
Beneficios de la investigación.....	4
Objetivos generales del proyecto.....	5
Metodología.....	6
Organización del proyecto.....	6
Definición de términos.....	7
II. MARCO TEÓRICO.....	9
Organización de procesos.....	9
Medición en la organización de los procesos.....	10
Concepción de la organización y sus procesos.....	12
Optimización de procesos.....	13
Uso de software para la agilización de procesos.....	13
Fundamento para la gestión de la innovación tecnológica.....	15
Compromiso de la empresa con la innovación en sus procesos.....	17
Equipo de expertos para un éxito seguro.....	19
III. MARCO METODOLÓGICO.....	23
Ubicación de la UMN y colegios.....	23
Estandarización de software.....	24
Ejemplos de líderes en estandarización.....	26
Estandarización versus adaptación en el mercado global.....	28
La estandarización de procesos,	

una nueva ventaja competitiva	29
Ventajas y limitaciones de la estandarización	30
Riesgos de no estandarizar	31
Ingeniería del software	33
Especificaciones de desarrollo del sistema	34
Normas de regulación de software	34
Revisión, selección, evaluación y valoración de software de control escolar	36
Cómo elegir y utilizar software educativo	37
Opiniones de los directores de colegios de la UMN	38
IV. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	40
Opción 1: Desarrollo de software a la medida	41
Lenguaje de programación sugerido	42
Diseño en ambiente web	43
Módulos sugeridos para el software de control escolar	44
Ventajas y desventajas al desarrollar software a la medida	46
Empresas desarrolladoras de software	48
Opción 2: Comprar software	48
Software para control escolar con costo	49
Control escolar GES	50
ServoEscolar XXI	51
Academik	51
Sanrom's Grades	52
Ventajas y desventajas al comprar	52
Opción 3: Software open source	53
Ejemplos de open source	53
Eskolare	54
DocCF	54
Ventajas y desventajas de open source	55
V. RECOMENDACIONES	56
Factores para tomar una buena decisión	56
Seleccionando el mejor software	56
para control escolar	56
Conclusión	58
Estudios futuros	59

Apéndice

A. ENCUESTA EXPLORATORIA PARA DIRECTIVOS DE COLEGIOS	60
B. RESULTADOS DE LA ENCUESTA EXPLORATORIA.....	62
C. DIRECTORES DE LOS COLEGIOS ADVENTISTAS	65
D. ISO/IEC 29110	68
E. ISO/IEC JTC 1 SC 7 - SOFTWARE AND SYSTEM ENGINEERING .	71
F. NIVELES DEL MODELO CMMI.....	73
G. ESTRUCTURA DEL MODELO DE PROCESOS MOPROSOFT	75
H. CENTROS DE DESARROLLO CERTIFICADOS EN MÉXICO HASTA DICIEMBRE DEL 2010	77
I. FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE.....	88
J. LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA COMPRA DE SOFTWARE.....	90
REFERENCIAS	92

LISTA DE FIGURAS

1. Medición de la efectividad organizacional	11
2. Reingeniería y mejora continua	14
3. Esquema de innovación tecnológica	17
4. Roles necesarios para el desarrollo de sistemas	21
5. Ubicación Satelital de la Unión Mexicana del Norte	23
6. Fórmula de estandarización	25
7. Ciclo de Vida en el desarrollo de sistemas	31
8. Módulos de la propuesta de Sistema Integral	47
9. Logo GES	50
10. Logo ServoEscolar XXI	51
11. Logo Academik	52
12. Logo Sanroms	52
13. Logotipo Eskolare	54
14. Pantalla de sistema DocCF	55

LISTA DE TABLAS

1. Comparativa de los mejores lenguajes de programación	43
2. Aspectos a considerar al elegir un software	58

RECONOCIMIENTOS

A Dios por darme la vida y la oportunidad de crecer profesionalmente, dándome lo necesario para no desistir.

A mi amado esposo Ing. Andrés Carballo Mendoza por su comprensión y apoyo en todo momento, eres la fuerza que me impulsa a seguir.

A mis hermosos hijos por su paciencia.

Gracias a mis queridos padres, a mi familia, que aunque lejos siempre me motivan a superarme y seguir hacia adelante en todo lo que me proponga.

A mis asesores de tesis, quienes con esmero pulieron los detalles que formarían parte de la misma, gracias Mtra. Raquel Martínez.

A mis queridos amigos quienes siempre están allí dispuestos a apoyarme.

Un agradecimiento especial al Dr. Ramón Andrés Díaz V. por sus constantes aportes en la finalización de este trabajo y el ánimo que me inculcó para terminar.

A la Universidad de Navojoa, institución que me ha brindado su apoyo durante los estudios de maestría.

CAPÍTULO I

NATURALEZA Y DIMENSIÓN DEL PROBLEMA

Antecedentes en el mundo

En el debate sobre el papel de la industria, comenta Alonso (2005), surge el concepto de la normalización o estandarización de los objetos artísticos de uso cotidiano. Así entre 1907 y 1914 se generan las primeras normas DIN (Deutsche Industrie Normen) para la estandarización, primero de los objetos más elementales de consumo artístico industrial, como el tamaño del papel, los grosores de la escritura, la caligrafía, etc.

La organización internacional de estandarización fue creada desde 1946 y es el organismo encargado de promover el desarrollo de normas internacionales de fabricación, comercio y comunicación para todas las ramas industriales a excepción de la eléctrica y electrónica. Su función principal es la de promover la estandarización de normas de productos y seguridad para las empresas u organizaciones a nivel internacional (Ordóñez, 2007).

La globalización determina la realidad económica de los países y está dada en gran medida por la estandarización. Las posturas revelan una serie de factores claves que asume la filosofía de la estandarización. Con la internacionalización de la economía mundial y al surgir la idea de globalidad, que considera el mundo como un único mercado, se modifica y amplía el campo de aplicación y actualización (García, 2002).

Czinkota y Ronkainen (2007) señalan que la cultura es aprendida, compartida y transmitida de generación en generación lo que hace que las formas de pensar y de comportamiento sean comunes y tiendan a estandarizar los patrones de respuestas; además plantean que quien no entre en la estandarización estará en un proceso de aculturación que le será muy difícil de superar.

Blanch (2003) recalca la importancia de la tecnología para la evolución de cualquier sistema social. El efecto de la difusión de las tecnologías sobre el observador humano se advierte en la creación de un clima favorable a la acogida de las innovaciones. El pasado consolidado se manifiesta como presente transparente y se observa por medio de las nuevas tecnologías el avance progresivo de las empresas a nivel mundial.

La competitividad extrema, en la que no existen distancias ni fronteras y el hecho de que la información, ha dejado de ser resguardo seguro en sus organizaciones, para estar al alcance de todos. Provoca una enorme presión sobre las mismas, que deben flexibilizarse y encontrar nuevos mecanismos para afrontar las presiones, para innovar y en general, para sobrevivir.

Antecedentes en la Unión Mexicana del Norte

La necesidad de homogenizar los procesos administrativos en las instituciones de nivel medio es importante, se recurren a diferentes herramientas para la entrega de los informes requeridos por organismos superiores como la UMN o gubernamentales; es decir, cada quien realiza sus tareas como mejor considera conveniente, sin existir un estándar en cuanto a formatos, procesos y métodos, en términos de tecnología, un mismo software que facilitara la tarea del recurso humano, quien por movili-

dad de una escuela a otra, puede enfrentarse con una transición de sistema administrativo que además trae, costos en tiempo y dinero a las instituciones.

Es práctica común en la mayoría de las instituciones de educación media de la UMN ofrecer servicios de manera presta y a su vez competitiva, realizando gastos fuertes e independientes en la compra de herramientas tecnológicas como un software, gastos en capacitación, contratos de mantenimientos, entre otros, sin una planeación concreta de los servicios o productos que espera obtener.

El servicio de calidad y optimización de recursos lleva al diseño de un software que cubra las necesidades de escuelas de nivel medio de la UMN desde las pequeñas hasta las más grandes en cuestión al manejo de datos, esto es, un software que permita manejar el nivel de complejidad de la forma más sencilla posible.

Problema de Investigación

¿Cómo la estandarización de software administrativo ayuda en la optimización de procesos en las instituciones educativas de nivel medio superior en la UMN?

A quién sirven los resultados

La UMN será la principal receptora de la propuesta para poder implementarla en el momento que consideren oportuno.

A las instituciones educativas de nivel medio y medio superior que pertenecen a la UMN.

Limitaciones

No se cuenta con los recursos financieros para trabajar de manera directa con cada director de los colegios y tomar de primera fuente las necesidades primordiales

a estandarizar, punto que se pretende cubrir con instrumentos a distancia, pudiendo quedar excluido algún detalle prioritario.

Se requiere conformar un equipo de profesionales analistas de software, programadores, diseñadores para el cumplimiento exitoso de dicha tarea. Al no contar con tal equipo algunas partes del estudio pueden requerir una consideración posterior.

Delimitaciones

Este proyecto está dirigido a las instituciones educativas de la UMN de nivel medio y medio superior. En un futuro cercano podría extenderse para abarcar los niveles manejados según sea la institución.

Este proyecto es un estudio de factibilidad para establecer un modelo de estandarización de los procesos administrativos que son gestionados con una herramienta de software. No se pretende aquí escribir el código fuente de tal sistema.

Beneficios de la investigación

Es interesante notar la importancia de la utilización de un sistema especial de gestión administrativa, que descentraliza las responsabilidades y da a los empleados la tarea por la gestión que harán del sistema. Ya no se dependería del responsable único con quien hay que comunicarse para realizar cualquier trámite. La utilización de la tecnología hace que la información esté siempre disponible en un sistema ordenado y sea gestionada por miembros de la organización.

Se pretende beneficiar con los resultados a cada institución perteneciente a la UMN ofreciendo una ventaja competitiva al presentar una mejor imagen institucional

preocupada por estar a la vanguardia en la presentación y claridad de sus procesos, dando pauta a continuar creciendo tecnológicamente en todas sus áreas.

A cada profesor al agilizar su tarea, así como proporcionarle una herramienta que le permita responder de manera pronta las solicitudes hechas por sus superiores y la entrega de resultados a sus alumnos en tiempos adecuados.

Al alumno quien podrá obtener el beneficio de tiempos de respuesta y presentación de formatos oficiales impresos, así como a los padres al poder analizar la información de la situación académica y desarrollo de sus hijos de manera oportuna.

Entre los medios de educación más importantes se encuentra la escuela, que en su virtud de misión institucional, a la vez de un cultivo asiduo de las facultades intelectuales, desarrolla la capacidad de juicio recto, introduce en el patrimonio de la cultura, promueve el sentido de los valores, fomenta tratos armoniosos y a la par se ha colocado el uso cada vez más frecuente de la tecnología.

Asumir que en las escuelas no se requiera un sistema de control de información como el que se propone en esta investigación para realizar, puede ser un pensamiento equivocado pues la sociedad y la educación cambian a un ritmo vertiginoso que no es posible superar si no se enfrentan estos tiempos con herramientas adecuadas.

Objetivos generales del proyecto

En este proyecto se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

1. Remarcar la importancia de la estandarización de software.
2. Homogenizar la planta de profesores y personal de apoyo en un mismo lenguaje de trabajo.

3. Promover un proceso de mejora continua, permitiendo escuchar a usuarios y mejorar sus procesos administrativos a través de un sistema de información.

4. Presentar pautas para el aumento de la productividad de los colaboradores y mejorar la calidad de servicio que brindan.

Metodología

La metodología que se ha seguido en la elaboración de este proyecto abarca las siguientes etapas:

1. Diagnóstico de necesidades.
2. Búsqueda y compilación de elementos que respalden dicho proyecto.
3. Recopilación de respaldo bibliográfico.
4. Presentación de los resultados.
5. Propuesta de tiempos y costos de realización del software.

Organización del proyecto

La memoria de este trabajo de investigación se ha dividido en cinco secciones que a continuación se enlistan y describen brevemente el contenido de cada una:

En el capítulo I donde se aborda la naturaleza y dimensión del problema, remarcan los antecedentes en el mundo y en UMN en la homogenización de los procesos de gestión administrativa, analizando las limitantes y los beneficios de la investigación remarcando los objetivos generales del proyecto.

En la sección del capítulo II se aborda el marco teórico donde se respaldan los argumentos base, conceptos sobre procesos, compromisos de innovación tecnológica, revisando diversas literaturas como libros, artículos revistas, estudios, entre otros. Que fortalecen las decisiones que se han de efectuar con la comparativa con los dife-

rentes autores que respaldan las teorías que se ponen de manifiesto en esta investigación.

En la metodología tratada en el capítulo III se especifican los pasos que se han realizado para consolidar la investigación.

Capítulo IV viene la presentación de la propuesta donde se analiza desde tres puntos de vista la forma de obtener el sistema de control escolar: (a) desarrollarlo, (b) comprarlo ya hecho, (c) usar software libre. Se tocan las ventajas y desventajas de cada opción y algunos ejemplos de las clasificaciones antes mencionadas. Se muestra un análisis de los posibles módulos con los que debiera contar dicho sistema.

Capítulo V lleva por título recomendaciones y se encuentran los resultados encontrados, evidencias de cómo se ha llegado, resaltando los aportes que han realizado en el campo de investigación, los colegios de nivel medio y medio superior y los directivos de la UMN. Se muestra una conclusión general así como lo que no se ha podido decidir para trabajos futuros.

Definición de términos

Algunos términos usados en este documento conviene que sean definidos en el contexto de esta investigación.

Acultura: Proceso sociocultural, que va a influir de manera determinante en la personalidad de la persona que adquiere las características propias de otra cultura diferente a la suya, como son hábitos, costumbres, valores, tradiciones, entre otros. (Montejo, 2011).

Estándar: Que sirve como tipo, modelo, norma, patrón o referencia (Real Academia Española, 2011).

Homogenizar: Dícese del compuesto cuyos elementos son de la misma naturaleza o condición (Real Academia Española, 2011).

Software: Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora (Real Academia Española, 2011).

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

Organización de procesos

Casi todo en la vida personal y profesional es un proceso; ingresar datos al ordenador, recoger información, preparar una comida. Simplemente un proceso es una serie de tareas de valor agregado que se vinculan entre sí para transformar un insumo en un producto (Chang, 2000).

Al respecto, Mojica (2004) declara, que un proceso es la función administrativa esencial que establece el rol formal que jugará la gente en la empresa. Consiste en determinar las reglas bajo las cuales la gente interactuará o apoyará.

Para administrar eficientemente un negocio Guerrero (2007) sostiene que se debe tener en cuenta algunos pasos que conducen al éxito. Estos pasos indican el orden para administrar eficientemente el negocio y se les da el nombre de proceso administrativo.

Cuando se trata de controlar procesos como producción, entrega e intercambio de información, todos los modelos de negocio forman parte de un “*continuum*”. Ticoll (2005) afirma que los niveles de organización deben ser rigurosamente controlados y jerárquicos, donde alguien está al mando. Por otro lado se encuentran las entidades auto organizativas, en las que ningún individuo o cargo específico ejerce un control sobre las operaciones.

Macazaga (2006) y Pascual (2007) coinciden en la visualización de la empresa como una “organización basada en procesos”. Su enfoque está dirigido a todas las áreas de la empresa (administración, control, recursos humanos), así como orientado principalmente a empresas industriales o prestadoras de servicios y organismos oficiales.

Medición en la organización de los procesos

Macazaga (2006) dice que la organización basada en los procesos simplifica la aplicación del ABC (Activity Based Costing), la teoría de las restricciones y los sistemas de incentivos que unidos transforman a las empresas en una verdadera organización “inteligente”. Además es el paso obligado, antes de implantar con el máximo potencial.

Es muy importante identificar qué procesos existen, cómo se relacionan entre sí, cómo corresponder procesos a funciones y esquemas de la organización, lo que implica tener un alto rendimiento debido a la organización de los procesos. Definir dónde y cuándo termina el proceso y qué recursos necesitan. Sin la información adecuada será muy difícil identificar y medir su organización (Martínez, 2005).

Se han establecido dos niveles para medir los procesos de acuerdo a su calidad, un nivel de conformidad y un nivel deseado, que determinan un estándar al considerar al proceso eficaz y poder así derivar las acciones correctivas; los procesos que han sido clasificados en el nivel deseado se identifican claramente y proceden a registrarse con un control de calidad aceptado (Roldan, 2006).

Daft (2007) resalta los enfoques para medir la efectividad en los procesos centrados en diferentes partes de la organización. Las organizaciones aportan distintas

opciones provenientes del ambiente que las rodea y que afectan sus procesos directamente. El enfoque basado en las metas se refiere a los niveles de producción deseados. El enfoque basado en recursos evalúa la efectividad al observar el comienzo de sus procesos y determinar si la organización en realidad cuenta con los recursos necesarios para un alto nivel de desempeño. El enfoque basado en el proceso interno observa la actividad propia de la empresa y evalúa la efectividad mediante indicadores propiamente internos (ver Figura 1).

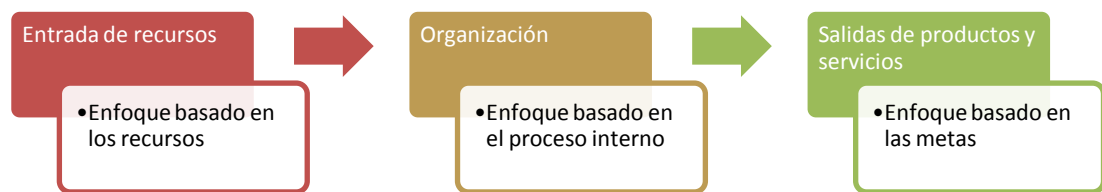


Figura 1. Medición de la efectividad organizacional.

Los desafíos significativos para la medición de rendimiento en los procesos, según Katzenbach (2003), hacen más para alentar a los equipos que cualquier otra acción. El problema no es si estos desafíos existen: toda la organización los afronta. En realidad, a medida que aspectos como el servicio al cliente, la calidad total y la mejora e innovación continua se hacen más importantes para mantener la ventaja competitiva y la medición de la efectividad de cada proceso, se multiplica el tipo de retos que hace crecer considerablemente la buena integración de los equipos.

Arias (2008) afirma que una de las necesidades principales al ocuparse de especificaciones de multiperspectiva es poder tener a disposición, principalmente en las

etapas intermedias del proceso de desarrollo, una visión combinada que refleje correctamente el conocimiento de cada participante en cada uno de los procesos de la obtención de elementos para evaluar (y sobre cuál se puede razonar, incluso en presencia del desacuerdo y del estado incompleto).

El análisis puede servir para comparar los diversos operadores en los procesos, revelando las características dominantes de cada uno e identificando las debilidades que pueden requerir investigación adicional.

Por su parte Toporkov (2003) aconseja un método de la previsión simultánea y de la asignación de procesos, ubicando las condiciones definidas inferiores cambiables así como la duración y costo de uso de recursos de cómputo por procesos.

La utilización de múltiples medidas para trabajar con precisión los resultados puede parecer complicado al tratar de tomar valores en los procesos. Para medir procesos podríamos por lo tanto utilizar múltiples parámetros que reflejan los niveles de excelencia que se han buscado (Roberts, 2006).

Concepción de la organización y sus procesos

Mojica (2004) distingue tres concepciones diferentes que remarca en su análisis de la organización de los procesos:

1. La concepción clásica en la que se propone el estudio de las actividades que precisan ser llevadas a cabo para alcanzar los objetivos.

2. La concepción de la organización en función de las relaciones humanas como parte fundamental del estudio de las motivaciones y comportamiento del hombre (Katzenbach ,2003).

3. Neff (2008) lleva a la concepción de la organización en términos de sistemas concentrando su atención en las decisiones que deben ser tomadas para alcanzar los objetivos con la adquisición de sistemas completos para facilitar a la organización la toma de decisiones.

Costal (2003) clarifica la importancia de respetar los tiempos que se han definido para el desarrollo de los sistemas.

Optimización de procesos

El hecho común a todos los tipos de problemas es que existe un valor ideal, o unos valores límites y cuantificables. Varias unidades de producto permiten evaluar la medida y la variabilidad (Figuera, 2006).

La necesidad de optimizar los procesos, afirma Roldan (2006), es fundamental por las siguientes razones:

1. Se logra una secuencia de pasos más económica.
2. Garantiza mejoras.
3. Brinda de manera más satisfactoria la atención al cliente.

Pablos (2006) confirma que la optimización de procesos lleva a cabo un proceso de reingeniería y mejora continua en las organizaciones que buscan la excelencia, para lo que se emprenden algunas acciones en base al tiempo que ocupa un proceso y el desempeño laboral de quien lo efectúa (ver Figura 2).

Uso de software para la agilización de procesos

Pablos (2006) define al software como la parte lógica o inmaterial de un ordenador o computadora. Un conjunto de instrucciones básicas que indicarán a cada

parte del ordenador qué debe realizar. Generalmente es diseñado para hacer una tarea específica.

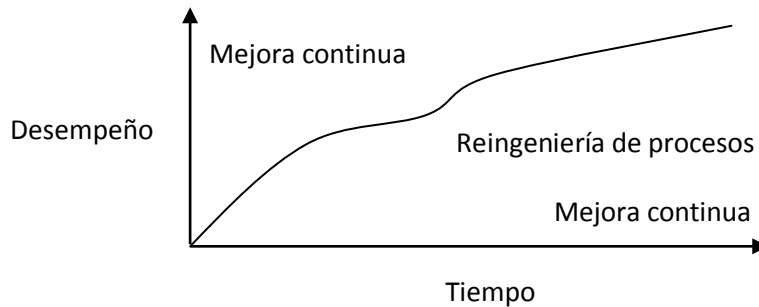


Figura 2. Reingeniería y mejora continua.

Los tres niveles de control administrativo son el operativo, nivel medio y el estratégico. El horizonte de tiempo para la toma de decisiones es una oportunidad de crecimiento para cualquier empresa que se decida a gestionar software para la optimización de sus recursos, así lo afirman Kendall, Kendall y Núñez (2005).

Sin embargo, es importante disponer de un software adecuado, que reconozca un alto porcentaje de las características y tipos de formato utilizados en la empresa, en caso contrario el software no se usará, afirma Arnés (2006).

Además de los niveles de control y la importancia de un buen software, Hellriegel, Jackson y Slocum (2005), dicen que la empresas que usan tecnologías en combinación con software para la optimización de sus tareas, están elevando sus índices de calidad al ofrecer respuestas ágiles.

Topping y Dion (2004) discuten el uso de software para administrar procesos y mencionan que es parte fundamental de un paquete integrado que viene a fortalecer

la mano de obra, agilizando los procesos de producción y rendimiento óptimo de las empresas.

La información y el conocimiento son los instrumentos mediante los cuales las organizaciones pueden conocer las necesidades de su público, mismas que serán un recurso transportado hacia un software tecnológico que interprete los procesos manuales de la empresa (Pablos, 2006).

Siebel (2001) aboga por el uso del “software estándar” – es decir, que no esté hecho a medida- tanto como sea posible, para agilizar el proceso de integración y facilitar las aplicaciones.

La tecnología del software es el instrumento más poderoso jamás inventado para la transmisión y difusión del conocimiento. El software permite agilizar los procesos de tal manera que expresa el entendimiento colectivo universal alrededor de las formas de procesar información superando barreras de idioma y cultura (Goñi, 2008).

Fundamento para la gestión de la innovación tecnológica

López et al. (2008) hacen reflexionar en la gestión de los procesos productivos; conceden una importancia considerable a la integración de la tecnología en la empresa. La tecnología como apoyo en los procesos es un campo bastante amplio que en resumen se puede incorporar en dos grandes áreas:

1. En el producto, cuando se trata de obtener bienes nuevos o mejorados que aventajen en las presentaciones a los existentes.

2. En los procesos, aplicado a obtener nuevos métodos de fabricación o mejoras que supongan ventajas.

La obtención de un nuevo proceso se asocia a una menor utilización de mano de obra, del tiempo de producción y de las materias primas empleadas, proporcionando una reducción del coste de fabricación.

Por otra parte, el acceso a la innovación tecnológica puede producirse por otros mecanismos eficaces. Se pueden distinguir las siguientes formas de llegar a la innovación tecnológica: (a) el desarrollo propio de la tecnología, (b) imitación o copias de la tecnología y (c) adquisición de tecnología incorporada.

Generalmente las industrias combinan el desarrollo propio de tecnología con la compra paulatina según las necesidades que se les vayan presentando en sus empresas, a estas se les llama incrementales y otros optan por la vía de realizar cambios radicales, donde las inversiones son más altas y la utilización de nuevas tecnologías es primordial.

Hasta los años 60 no se asumía la importancia de los problemas de la innovación tecnológica, en ese momento se inicia la corriente del conocimiento que señala a la innovación como el elemento fundamental en la prosperidad de una nación avanzada y ubica a la tecnología como principal factor de innovación. La sociedad actual presenta factores y tendencias distintas a los años anteriores como: (a) población con alto nivel de formación, (b) altas posibilidades de movilidad en los trabajos, (c) mayores exigencias en el orden social, (d) necesidades de especialización y cambios tecnológicos (e) elevada presencia de organizaciones en la actividad económica que te guían hacia la actualización tecnológica (Ruiz, 1989).

El esquema conceptual del proceso de innovación tecnológica desde el punto de vista de el nivel de demanda del mercado (ver Figura 3).



Figura 3. Esquema de innovación tecnológica.

Quijada (2009) señala la importancia de la innovación tecnológica y toma como ejemplo los bancos que en el pasado cualquier transacción tenía que ser presencial. En un futuro muy cercano tampoco se tendrá que estar cerca de un computador, bastará tener un teléfono celular, simple y sencillo para realizar las transacciones.

Ruiz (1989) ubica las necesidades de potencialidad tecnológica; indica que deben buscarse las áreas de cambio y el análisis sistemático de las oportunidades que se abren a las empresas. Entre las principales áreas de cambio internas se incluyen: (a) análisis de competencia (b) análisis de la propia empresa (c) análisis del sector (d) análisis de las expectativas y (e) análisis de los procesos utilizados. Se identifican además áreas de cambio externas entre las que caben mencionar: (a) factores demográficos (b) socioculturales y (c) factores científicos y tecnológicos.

Compromiso de la empresa con la innovación en sus procesos

El concepto de innovación analizado desde la perspectiva de Sánchez (2008) es una actividad compleja y sumamente arriesgada, en la que influyen factores inter-

nos y externos asociados al entorno, definida finalmente como “cualquier modo de hacer las cosas de forma distinta en el reino de la vida económica”.

La inmovilidad y el estatismo son los comportamientos más peligrosos que una empresa puede adoptar, puesto que siempre se producen avances en todas las firmas y quienes no se adapten al proceso mejorado rápidamente entrarán en pérdidas.

Toyota Motor Corporation, reafirma cada vez más su dominio en el mercado automotriz global. Daft (2007) menciona que la base de la supremacía de Toyota radica en principio por su flujo estable de innovación tecnológica y de productos. Los ejecutivos de Toyota crearon su doctrina de mejora continua que la compañía aplica de manera inexorable. Los trabajadores de los talleres pueden recibir recompensas en efectivo cuando reportan alguna pequeña falla técnica en la producción y encontrar formas de solucionarlas.

Davenport (1996) señala que durante mucho tiempo la tecnología de la información para programar y gestionar los recursos, se ha considerado como una posibilitadora de la innovación en los procesos de producción cualquiera sea su giro. Algunos signos distintivos de un compromiso con la innovación están implicados directamente con los dirigentes de las organizaciones mediante una cohesión organizativa, generando un propósito común que favorezca la comunicación creativa e integradora de ideas, así como la cooperación entre departamentos y empleos profesionales.

El desarrollo masivo de las aplicaciones tecnológicas empresariales ha dado un protagonismo lógico a la gestión de cambio empresarial. Es difícil encontrar algún área empresarial o incluso alguna especialización que escape a la penetración de la tecnología de la información. La gestión de la innovación siempre empezará con el

desafío de determinar que ha de cambiarse primero y saber distinguir lugares estratégicos para continuar en el cambio (Pablos, 2006).

Equipo de expertos para un éxito seguro

Alonso (2004) identifica los principios para valorar las aptitudes de un buen equipo de expertos. El primero “no hay nada más práctico que una buena teoría”, lo que significa que el trabajo en equipo necesita una teoría sólida, pues la teoría sostiene la medición que dicta lo que se ha de evaluar. El segundo principio es “puede que no obtengas lo que ves” clarando que la situación y la madurez influyen en las aptitudes de los equipos. Por esta razón hay que observar al equipo en diversas situaciones y en distintos momentos para determinar qué aptitudes dentro del equipo son importantes. El tercer principio se denomina como “no se puede escapar ni una observación”, no es práctico valorar el trabajo de un equipo a través de informes realizados por el propio empleado o informes de segunda mano. El cuarto principio destaca la necesidad de que la valoración se realice en un amplio ámbito: hay que desarrollar, aplicar y evaluar las mediciones del trabajo en diferentes ambientes. Todo lo anterior da algunos consejos prácticos para poder observar a un equipo de expertos en desarrollo antes de realizar una contratación.

Algunos de los elementos que se requieren para el desarrollo de buenos sistemas de software son: (a) la tecnología de los ordenadores hardware y software, (b) la tecnología de las telecomunicaciones redes de datos, imágenes y voz, (c) el programador de aplicaciones informáticas encargado de la parte del diseño, (d) un programador de la base de datos y la del integrador de software (Fernández, 2006).

Por su parte Weitzenfeld (2005) declara que el equipo de desarrollo de software, en las pequeñas y medianas empresas está conformado por: (a) el arquitecto de software, (b) gerente de proyecto, (c) líder de proyecto, (d) desarrolladores, (e) programadores y (f) los diseñadores de las interfaces de usuario.

Weitzenfeld (2005) añade que la complejidad de los servicios demandados y los altos niveles de calidad requeridos, sólo pueden ser satisfechos por un número reducido de empresas, las cuales cuentan con procesos modernos que permiten producir software de manera eficiente y bajo estándares internacionales.

Para Kendall (2005) existen varios roles en el personal de desarrollo cuyos papeles pueden cambiar en cada proyecto, incluso algunos de ellos desempeñan múltiples roles durante el trabajo. Los siete roles que en un proyecto de desarrollo se pueden encontrar son: (a) programador, (b) cliente, (c) probador, (d) rastreador, (e) entrenador, (f) consultor o líder de proyecto.

Son diversos y a la vez convergentes los puntos de vista acerca de cómo se abordan los roles en el desarrollo de un sistema. Según Llorens (2005) depende mucho del buen análisis que se tenga con el cliente, la integración de todos o algunos de los roles principales en el desarrollo y los tiempos en los que se quieran ver los resultados. La forma como se estructura este proceso se muestra en el esquema que puede verse en la figura 4.

El comité de sistemas está integrado por los directivos del área de informática. El director de proyecto por lo general es el gerente funcional que tiene el mayor interés en la realización del sistema.

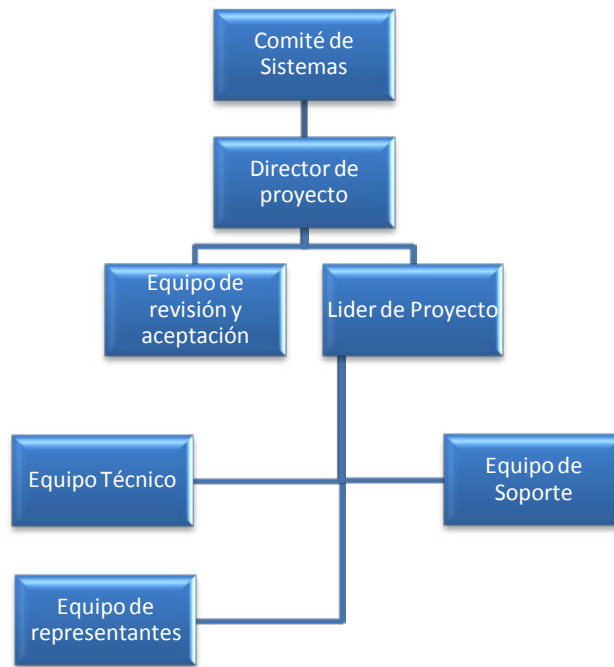


Figura 4. Roles necesarios para el desarrollo de sistemas.

El líder o gerente del proyecto es normalmente el ingeniero en sistemas con experiencia significativa para la planificación y desarrollo de sistemas, prepara los planes de trabajo, los reportes y revisa el progreso de los diferentes grupos de trabajo. El equipo de representantes funcionales lo integran los diferentes expertos que están ayudando a definir el nuevo sistema. El equipo técnico se conforma por el personal de informática, analistas (de base de datos, de métodos y procedimientos y de aplicaciones) y programadores. Dentro del equipo de soporte encontramos a los especialistas en hardware y software. En cuanto a los equipos de revisión y aceptación es muy común organizar diversos equipos de producción, normalmente responden directamente al comité de sistemas.

JWM Solutions, empresa líder en desarrollo de software, emplea procedimientos y métodos modernos para sus proyectos. El grupo de trabajo lo conforman un líder de proyecto, un líder técnico y un grupo de programadores que tienen clasificados en tres categorías: (a) senior, los más experimentados; (b) los programadores Junior y (c) los aprendices (Quiroz, 2011).

El desarrollo de software ha llegado a ser relevante en la era de la información y todo parece indicar que su uso es cada vez más natural. La formación de equipos de desarrollo debe pensarse de forma clara, existen individuos con diferentes especialidades que aportarán beneficios en desarrollo (Frame, 2005).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

Ubicación de la UMN y colegios

La UMN está ubicada en Carretera Nacional Km. 205, camino a Hualahuitas, Montemorelos Nuevo León, coordenadas: 25°11'25"N 99°50'56"W (ver Figura 5).



Figura 5. Ubicación Satelital de la Unión Mexicana del Norte.

La Iglesia Adventista del 7 promueve el desarrollo equilibrado de todo el ser espiritual, intelectual, física y socialmente. Se extiende en el tiempo hasta abarcar la eternidad. Fomenta una vida de fe en Dios y de respeto por la dignidad de cada ser humano; procura la formación de un carácter semejante al del Creador; estimula el

desarrollo de pensadores independientes en vez de meros reflectores del pensamiento de los demás; promueve una actitud de servicio al prójimo motivado por el amor, en lugar de la ambición egoísta; fomenta el desarrollo máximo del potencial de cada individuo; e inspira a valorar todo lo verdadero. Dentro de su estructura organizacional se cuentan con diferentes niveles en los cuales está la UMN que cuenta con varias instituciones educativas de nivel medio, medio superior y superior a lo largo del norte de la República Mexicana, algunos de ellos ofrecen seis niveles (Kinder, Primaria, Secundaria, Preparatoria, Licenciatura y Maestría), siendo un total de 6969 alumnos que se educan en los primeros cuatro niveles, a los que atienden en un total de 42 colegios durante el curso escolar 2010-2011.

El listado que ha sido proporcionado por el departamento de educación de la UMN, ubica a los directores de educación y escuelas por estado, así como los niveles que ofrece cada colegio y su director de educación (ver Apéndice C).

Estandarización de software

La estandarización de Software se ha convertido en una estrategia fundamental para potenciar la vinculación con cualquier medio del sector productivo con el que se relacione. Entonces, ¿por qué no se ha estandarizado el software en la UMN? la respuesta es atribuible, en principio, al hecho de que los esfuerzos de la institución no se han coordinado con los intereses, tendencias tecnológicas y comerciales divergentes, provocando la proliferación de los círculos de dependencia. Por lo que es recomendable realizar de forma sistemática una implementación de las soluciones adecuadas para dar pie a la estandarización (Director de educación de la UMN).

En un estudio presentado en el Foro Consultivo Científico y Tecnológico en el año 2010, se presentó la fórmula que identifica la estandarización. Donde se caracteriza al desarrollo como una institución, la utilización como los usuarios y la vinculación como la estandarización de software (ver Figura 6).



Figura 6. Fórmula de estandarización.

Castells (2005) señala los efectos en la productividad analizados desde las leyes de Metcalf que dice que el valor de una red de comunicaciones aumenta proporcionalmente con el cuadrado del número de usuarios del sistema (n^2), indicando que la utilidad de un software aumenta proporcionalmente al cuadrado del número de usuarios.

Una breve descripción de los aspectos clave de los estándares analizados por Rodríguez (2005) se muestran a continuación:

1. Representan la forma más fácil, más segura y por lo tanto la adecuada de hacer un trabajo.
2. Ofrecen la mejor forma de preservar el conocimiento y la experiencia.
3. Proveen una forma de medir el desempeño.
4. Muestran la relación entre causa y efecto.
5. Suministran una base para mantenimiento y mejoramiento.
6. Proveen objetivos e indican metas de entrenamiento.

7. Proporcionan una base para el diagnóstico y auditoría.

8. Anticipan y previenen la recurrencia de errores y minimizan la variación.

Kondo (1993) divide básicamente la estandarización en las cosas y el trabajo. La estandarización de las cosas se refiere a la igualdad de objetos, por ejemplo, en un hotel normalmente existen dos o tres tipos de habitaciones para cubrir las diferentes necesidades de los clientes incluso hasta su limpieza y mantenimiento se hacen más fácil. La estandarización del trabajo es básicamente establecer un acuerdo acerca de la forma de hacer algo, como no existen sistemas perfectos la estandarización está abierta para el surgimiento de nuevas formas de hacer algo.

De acuerdo con Nakamura (2000), lo que distingue a la nueva estandarización es su vitalidad, describe un sistema sofisticado y vivo que produce exactamente la información que se necesita, donde se necesita y cuando se necesita. Adopta un acercamiento tipo *just-in-time* para educar a los empleados, desarrollar estándares efectivos y apoyar verdaderamente la adherencia.

Ejemplos de líderes en estandarización

Grandes empresas han apostado sus esfuerzos por estandarizar los procesos de su operación empresarial. Se considera pertinente mencionar a algunos de ellos por el esfuerzo dedicado, las grandes inversiones y por sus objetivos definidos y alcanzados.

La empresa American Healthways según Cummings (2007) se ha posicionado en el mercado por dedicarse a hacer del mundo un lugar más saludable a través de sus soluciones sanitarias, millones de personas cuentan con ellos para hacer una diferencia positiva en su bienestar. Dicha empresa diseña un proyecto de estandariza-

ción en sus procesos y desarrollo organizacional, estableciendo como premisas fundamentales cinco procesos:

1. El primero de ellos es conocer el mercado meta y planear de manera estratégica, aquí es básicamente el análisis de ambiente externo, en busca de oportunidades de negocio, tendencias de cambio e inteligencia competitiva.

2. Adquirir y conservar a sus clientes, requiere la participación de todos los departamentos, identifica clientes nuevos y se concentra en adquirir nuevos materiales promocionales atendiendo en lo posible las peticiones de los clientes.

3. Crear soluciones de valor, esto convierte los productos en oportunidades increíbles de negocio.

4. Al ofrecer soluciones y valor agregado, se deben cumplir las cláusulas de contratos y a su vez crear opciones de permanencia que den un sentido de alto valor.

5. Administrar la compañía, el personal de las oficinas corporativas encargadas de recursos humanos, administración financiera, normas de tecnología y de liderazgo deben funcionar como una entidad de servicio compartido que siempre se apoyan.

Las principales compañías de servicios financieros en México como Banamex, Banorte, Bancomer, Scotiabank, entre otros, cuentan con sistemas que estandarizan sus procesos y les facilita en gran medida la rotación de personal entre sucursales sin ocasionar colisiones en tiempos, capacitaciones y ajustes, que les podrían provocar grandes pérdidas si lo dejaran ocurrir. El ejemplo más simple es el manejo de formatos estandarizados para los procesos de emisión/recepción de transferencias aportando rapidez, eficacia y seguridad (Gómez, 2003).

Negocios globales como lo son Walmart, Carrefour, Sams, Home Depot, entre otras, dan un fuerte impulso a la estandarización en todas sus áreas, posicionando sus franquicias entre las preferidas del mundo, el éxito de tales cadenas se atribuye entre otros factores a la puntualización que realizan en la estandarización (Soderquist, 2005).

IKEA, la cadena de artículos para el hogar más grande del mundo, se fundó en Suecia en 1943 como una compañía de pedidos por correo y abrió la primera sala de exhibición diez años mas tarde. La expansión de IKEA ha avanzado en su fase escandinava, europea y norteamericana. Atribuyen el éxito a niveles de estandarización y calidad en sus productos y servicios. Según Czinkota (2007) afirma que las grandes empresas tienen su mirada puesta en ofrecer lo mejor con estándares de calidad.

Estandarización versus adaptación en el mercado global

En su análisis Munuera (2007) señala que en un mercado global la empresa se enfrenta a la cuestión de cómo proceder para crear una ventaja competitiva defendible. Para encarar este problema puede adoptar dos actitudes extremas: la estandarización de sus actividades en todos los mercados o lo contrario la adaptación a las particularidades de cada uno de ellos (a veces denominada estrategia de localización). Aunque realmente con una u otra propensión, lo más frecuente es que se opte por la posición intermedia.

El estándar internacional primero debe entrar en la política de la mezcla que sea necesaria o requerida. La estandarización casi siempre implica estrategias entre naciones más que una política de contemplar los mercados extranjeros. Su contra-

parte, la adaptación, tendrá que ver directamente con función de tiempo y participación de mercado. Por ejemplo, durante años, Mattel comercializó muñecas Barbie en todo el mundo que presentaban características locales. Un estudio realizado por Mattel reveló que la Barbie original (cabello rubio y ojos azules) tiene una gran aceptación en todo el mundo. Estudios de adaptación de los productos revelan que la mayoría tiene que ser modificado para el mercado internacional, empaques, unidades de medida, etiquetas, instrucciones, nombre de marca pero nunca perderán su estándar (Czinkota, 2007).

Lerma (2004) emplea la estandarización cuando hay homogeneidad entre los consumidores y normatividad en los diversos mercados, en relación con el producto, lo cual significa que el producto puede ser comercializado y aceptado por los consumidores de diferentes países sin necesidad de hacer cambio alguno. A la adaptación se recurre cuando existen diferencias significativas entre las características, hábitos, gustos y preferencias de los clientes y usuarios de diversos países o cuando la normatividad vigente en un país exige ciertas adecuaciones en el producto.

Generalmente se analiza y considera muy seriamente todo lo que se pueda lograr para que el producto que se está promoviendo, en este caso un software, sea aceptado y a su vez deseado por sus compradores.

La estandarización de procesos, una nueva ventaja competitiva

La estandarización de procesos de negocio, es una herramienta o “meta” a alcanzar por muchas organizaciones. Entre múltiples motivos, las exigencias que impone un mercado globalizado, ha hecho cambiar la visión del mundo y de los negocios. La competitividad extrema, en la que no existen distancias ni fronteras y el

hecho de que la información es instantánea y asombrosamente cambiante (García, 2007).

Chang (2000) con un análisis de los procesos de mejora continua, dice que el único medio para mantenerse exitoso es mejorar continuamente en la manera de realizar las cosas y superando sus metas y logros. Va más allá de la competencia externa. Necesita competir consigo mismo, siempre esforzándose por hacer lo mejor para alcanzar la máxima excelencia.

Ventajas y limitaciones de la estandarización

Los partidarios de la estandarización subrayan las ventajas de una estrategia que se apoya en lo que hay de similar en los mercados frente a lo que hay diferente. La estandarización responde a las necesidades locales, estatales, nacionales y mundiales de homogenización. Según Munuera (2007) las ventajas de estandarizar procesos son:

1. Se obtienen costos más bajos, resultantes de la obtención de economías de escalas de producción.
2. Se logra mayor coherencia de su imagen.
3. Aumenta el nivel medio de calidad del producto.
4. Se reduce el tiempo necesario para la difusión internacional.
5. Se logra una posición de negociación fuerte y creciente a la globalización.

Entre las desventajas, sobresalen:

1. Puede existir ignorancia del consumidor.
2. Se fomenta un modelo centralización en la toma de decisiones.
3. Inexistencia de ahorro en los costos.

Para cumplir con un estándar en la realización de software Kendall (2005) propone el ciclo de vida de un software y Mulder (2010) recopila las fases desde la identificación del problema hasta la implementación y propone se realicen para todo sistema (ver Figura 7).



Figura 7. Ciclo de Vida en el desarrollo de sistemas.

Riesgos de no estandarizar

Rodríguez (2005) advierte que la estandarización de procesos es fundamental para el éxito en los negocios; sin embargo en el seno de las pequeñas empresas esta actividad se encuentra desvalorizada y ha sido distorsionada por algunos casos donde se ha implementado sin éxito por no adaptar las condiciones favorables. Mu-

chos empresarios cuyos esfuerzos han sido infructuosos al aplicar ciertas normas, muestran serias reservas acerca de la utilidad de la estandarización.

Si se quiere lograr una estandarización efectiva, es necesario que todos los miembros del proceso participen en la selección del método, así como también que reciban la capacitación necesaria.

Un software no estandarizado puede ocasionar problemas a quienes lo usan y eventualmente provocar su abandono por algunos de los siguientes factores:

1. El usuario no encuentra un ambiente amigable o conocido cuando interactúa con el sistema.

2. Los usuarios no han recibido una adecuada capacitación para su uso correcto.

3. El sistema no satisface plenamente sus necesidades de información.

4. Es difícil la interacción con el sistema y no está satisfecho con los tiempos de respuesta.

Lerma (2004) ejemplifica la estandarización con un caso, en un medicamento, lo importante será la sustancia activa que contiene, su envase primario será una cápsula, la presentación de venta individual podrá ser en frasco de vidrio o en tiras de aluminio, luego en cajas de cartón que tendrán determinada información del producto. Hasta aquí, se está siguiendo un estándar en la presentación de dicho producto, adaptado al mercado global. Si se usara una nueva forma de empaquetar, posiblemente el producto se desfasaría hasta que el consumidor se logre adaptar a esta nueva forma de presentación, que puede ser de corto a largo plazo.

Ingeniería del software

Pressman (2006) declara que la ingeniería del software es la disciplina que ofrece métodos y técnicas para desarrollar y mantener software. La creación de este tipo de sistemas es un proceso intrínsecamente creativo, donde la ingeniería del software, trata de sistematizar este proceso con el fin de acotar el riesgo del fracaso en la consecución del objetivo creativo, por medio de diversas técnicas que se han demostrado adecuadas en base a la experiencia previa.

Equipos de profesionales se dedican a la ingeniería del software en diferentes partes del mundo. En una entrevista al equipo de desarrollo de Celulosa y Corrugados de Sonora, empresa líder en la fabricación de cajas de cartón corrugado, Ochoa remarcó la importancia del buen análisis de software señalando que

generalmente en las empresas no se tiene una estructura interna de expertos en software, tus jefes generalmente serán personas que no programan una sola línea de código, como lo son los líderes de proyecto, arquitectos, diseñadores. Tienen nociones y algunos argumentan – eso se hará rápido – siendo que el proceso de desarrollo por pequeño que sea, debe cumplir con las etapas marcadas en el ciclo de desarrollo de software (Comunicación personal, 8 de marzo de 2011).

En otra entrevista, a un líder de proyectos de la destacada compañía JWM Solutions, empresa dedicada a servicios profesionales y desarrollo de software, se señaló que su misión principal es otorgar valor a sus clientes mediante soluciones confiables de tecnologías de información que les permitan alcanzar sus objetivos. El costo y el tiempo de entrega del proyecto lo calculan de acuerdo al número de horas de programación y personal que se requiera (Quiroz, 2011).

Especificaciones de desarrollo del sistema

Siguiendo los parámetros establecidos para recabar las especificaciones del análisis de un buen sistema, Amo (2005) señala cuáles son las secciones que se requieren tomar en cuenta. Enseguida se analiza el contenido de dichas secciones:

1. Especificar los objetivos generales del sistema, fines del sistema, la funcionalidad y el rendimiento requerido, las entradas y salidas del sistema y las restricciones.

2. Alcanzar la definición de requisitos de software, hardware, base de datos, personal y otros elementos.

3. Realizar el análisis técnico para determinar el rendimiento, la fiabilidad, el mantenimiento y producción.

4. Análisis económico que considere los costos de producción, mantenimiento y relación costo/beneficio.

5. Analizar diferentes alternativas para determinar la viabilidad del sistema en cuanto a los aspectos económico y de mercado, técnico y legal.

6. Especificaciones de arquitectura del sistema y descripción de subsistemas.

Normas de regulación de software

La ISO (Organización Internacional de Normalización) es la mayor desarrolladora mundial y editora de las normas internacionales, es una red de los institutos de normas nacionales de 162 países, un miembro por país, con una Secretaría Central en Ginebra, Suiza, que coordina el sistema. Es una organización no gubernamental que forma un puente entre los sectores público y privado. Por un lado, muchos de los institutos de sus miembros forman parte de la estructura gubernamental de sus paí-

ses, o están obligados por su gobierno. Por otra parte, otros miembros tienen sus raíces únicamente en el sector privado, habiendo sido creada por las asociaciones nacionales de las asociaciones de la industria (International Organization for Standardization, 2011).

Actualmente existen normas que regulan la estandarización de ingeniería o construcción de software como lo es la norma ISO/IEC 29110 (Lifecycle profiles for Very Small Entities (VSEs) (MoProsoft) y la norma ISO/IEC 29119 relativa a las pruebas de software (ver Apéndice D).

La declaración del alcance, visión, propósito, el área de los valores del trabajo y el núcleo está incluido en el resumen de gestión SC7. Los "Términos de Referencia" de SC7 son citados como "La estandarización de los procesos, herramientas de apoyo y tecnologías de apoyo para la ingeniería de productos de software y sistemas". Como parte de la revisión periódica que ofrece esta norma la colección actual de SC7 proporciona un listado de números de normas que se refieren a cada una de las áreas tocantes a la estandarización de software (ver Apéndice E).

Bravo (2008) declara que el modelo CMM define que deben existir algunas áreas o procesos clave en la organización que deberán realizar alguna función específica. A estas áreas se les denomina como Áreas Clave de Proceso (KPA - Key Process Area). El modelo define para cada una de estas áreas un conjunto de buenas prácticas, dependiendo de que tanto se ajusten estas áreas con el modelo CMM se puede conocer el nivel de madurez de esta organización. El modelo CMM y el modelo CMMI - Capability Maturity Model Integration se diferencian básicamente en que el primero se enfoca principalmente a las organizaciones o áreas de Tecnologías de información en cambio el modelo CMMI como su nombre lo indica es un modelo

integrado y mejorado que se puede aplicar a un número mayor de organizaciones de diferentes sectores. El modelo CMMI define 5 niveles los cuales consolidan la madurez (ver Apéndice F).

Otra de las normas que gesticulan el desarrollo de sistemas es el Modelo de Procesos para la Industria de Software (MoProSoft). 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. MoProSoft fue desarrollado por expertos mexicanos que recopilaron las experiencias exitosas de la industria de software a nivel mundial, y adaptaron a las necesidades y características de las pequeñas y medianas industrias mexicanas (PYMEs) desarrolladoras de software. MoProSoft propone tres divisiones que son alta dirección, gerencia y operación (NYCE, 2011) (ver Apéndice G).

La Secretaría de Economía (SE, 2011) marca la adopción de los modelos y estándares de capacidad de procesos permitirán incrementar la productividad y calidad de las empresas del sector. Asimismo, es bien sabido que para desarrollar software de calidad de manera consistente se requiere contar con una alta madurez de procesos. A nivel internacional, el modelo de madurez de procesos más popular es el modelo CMMI y en México también tenemos la Norma Mexicana basada en MoProSoft. Hasta el momento se han registrado 302 centros de desarrollo evaluados en algún proceso de calidad en 21 Estados de la República (ver Apéndice H).

Revisión, selección, evaluación y valoración de software de control escolar

Este será el proceso de valoración donde en resumen estarán las características para la información a terceros que participen también en la selección del softwa-

re. La revisión será a su vez una forma de selección. La evaluación del software puede efectuarse tanto durante el desarrollo del mismo puntualizando en las posibles modificaciones o la sumativa, tras la publicación que se ocupa en calidad. En la valoración se encuentra un sentido muy amplio para describir los procesos que se aplicaron en la selección, revisión, evaluación con respecto a todas las operaciones que debe estandarizar y poder ahora sí tomar una decisión (Squires, 2007).

Ya en la fase de pruebas se debe continuar verificando la satisfacción que ha dado a los usuarios, como por ejemplo: obtengo los resultados de manera rápida, puedo ejecutar mis funciones con precisión, se ha hecho fácil el cambio de plataforma, etc.

Existen una variedad de formatos para la evaluación de software, la mayoría de ellos se enfoca en aspectos funcionales, de utilidad, estéticos, consideraciones técnicas, esfuerzos cognitivos, eficiencia, entre otros (ver Apéndice I).

Cómo elegir y utilizar software educativo

Squires (2007) señala que al mismo tiempo que aumenta el número de software disponible aumenta también su variedad, y esto no sólo con respecto a la calidad técnica, sino también a los estilos y los enfoques que pueden definir la medida para encontrar y utilizar un software a la medida.

Los criterios empleados para la selección de las características que el propio programa tendrá deberán ir directamente relacionados con los métodos de enseñanza adoptados por las instituciones, aspectos curriculares, capacidades de equipo y alumnos, entre otros.

Se debe procurar cumplir con ciertas características como lo son: resultados realistas y válidos, fácil manejo del programa, que sea atractivo y esté bien documentado.

Existen ya una serie de listas de control que año tras año se adaptan dependiendo los avances tecnológicos y dando pie a modificaciones en los requerimientos cada vez más estrictos. Sommerville (2005) señala la importancia de la validación la cual intenta demostrar que el software satisface los requerimientos. Como parte de la misma lista de verificación se pudieran usar pruebas estadísticas que reflejen el rendimiento e identifiquen si las especificaciones se han cumplido.

Opiniones de los directores de los colegios de la UMN

Se realizó un estudio de opinión entre los directores de los colegios pertenecientes a la UMN arrojando resultados que sin duda son de gran aporte, ya que ellos son quienes están directamente enfrentando el desafío laboral. Ellos coinciden en que el seguimiento del proceso administrativo en su escuela está organizado hasta cierto punto. Se menciona que si pudieran contar con un sistema que brinde oportunidades al docente, al alumno, a las dependencias de gobierno, a los padres y la misma UMN de obtener de manera eficiente la información requerida, la institución en la que laboran tendría un nivel de calidad mayor, cumpliendo las expectativas de sus diferentes mercados.

La mayoría de los sistemas actuales que utilizan para su administración han sido comprados a precios elevados como un sistema de control más y no hechos a su medida, cuestión que predispone tanto al que alimenta el sistema como el que lo usa. Se encuentra la necesidad de capacitación tecnológica del personal. Si esta ne-

cesidad no se atiende podría ocurrir que no importando el sistema del que disponga dicha institución, se manifestaría una fuerte resistencia al cambio.

Se considera que para el desempeño de las actividades laborales se requiere de equipo de cómputo, el cual la mayoría de las escuelas lo tienen y están a favor de la estandarización de software ya que para ellos serían más sencillas las tareas que a diario les toca realizar (ver Apéndice B).

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

La necesidad de estandarizar para optimizar los procesos en las escuelas de la UMN es apremiante. En un mundo globalizado donde los servicios son cada instantáneos, donde se tienen altos niveles de calidad, como Instituciones de vanguardia entrar en el círculo tecnológico que envuelve a las más prestigiadas instituciones del país y del mundo entero.

El propósito de esta investigación es remarcar la importancia de desarrollar un software a la medida de las instituciones adventistas de la UMN que satisfaga las exigencias actuales y futuras de cada colegio, alumno y padres de familia, docentes y administrativos interesados en estar siempre a la vanguardia estandarizando los procesos que se llevan a cabo diariamente para un control escolar eficiente, que facilite la tarea del personal que administra el sistema.

Para poder atender las necesidades de los colegios se recabaron ciertos datos para poder definir lo que se necesita que el nuevo software estandarizado contenga. La información con la mayoría de los directores de los colegios por medio de la encuesta diseñada para esta investigación (ver Apéndice A).

La Secretaría de Educación Pública (SEP), como institución responsable de la política educativa en este país, elabora y diseña, de manera conjunta con las autoridades cuyo propósito es regular los procesos de inscripción, reinscripción, acredita-

ción, regulación y certificación en las escuelas oficiales y particulares incorporadas al sistema educativo nacional según corresponda. Dicho organismo establece sus normas que contienen las disposiciones necesarias para garantizar la calidad y eficiencia en su control escolar (SEP, 2009).

Para efectos de estudio se analizan las opciones de: (a) desarrollar software a la medida con algunos ejemplos de empresas con este giro, (b) comprar un software comercial y tratar de adaptarse a lo que se ofrece y (c) utilizar software libre. A su vez se remarcan las ventajas y desventajas de cada una de las opciones.

Opción 1: Desarrollo de software a la medida

Cada proyecto es diferente, ocurre en una organización distinta, con reglas únicas, atiende problemas de negocio específicos y tiene componentes técnicos y personales diversos. Es importante dedicar tiempo a entender todo esto y a diseñar la mejor manera de resolver los problemas e integrar los componentes, establecer el diálogo constructivo con el cliente y luego en los equipos de trabajo sobre su organización (Casal, 2006).

Se han creado parques tecnológicos que albergan a comunidades de desarrolladores, donde además de infraestructura se les conceden exenciones fiscales, tasas impositivas nulas en utilidades para aquellas empresas que exporten software, excelentes salarios, entre otros beneficios.

JWM Solutions, empresa líder en desarrollo de proyectos web y móviles, canaliza la pasión por la tecnología ayudando a sus clientes y socios a alcanzar sus objetivos de negocio mediante soluciones y servicios relacionados a tecnologías de información, Quiroz (2011) remarca la importancia de desarrollar software a la medida,

necesidades que no cualquier software comercial incluye, sino más bien oportunidades de crecimiento en algo que nadie ha hecho.

Con las nuevas tecnologías, se permite a las empresas desarrolladoras de software optimizar sus procesos para la creación y mantenimiento de aplicaciones que pueden ofrecer a menores costos que en años pasados.

Se inclinaría hacia la compra si la aplicación es de uso general, el crecimiento vertiginoso de las licencias en periodos muy cortos por empresas como BAAN, JDEdwards, Peoplesoft, SAP, BPCS entre otros han tomado fuerza en América Latina lo que ha impulsado a las casas desarrolladoras de software a impulsar aún más el desarrollo a otros costos que no se habían contemplado (Daccach, 2011).

Lenguaje de programación sugerido

Lozano (2000) menciona la importancia de escoger el lenguaje apropiado para desarrollar como estrategia que enfrente la complejidad del problema y construir el software que cumpla las especificaciones incorporando su actividad y comportamiento.

Estudios realizados por SkillMarket, TIOBE y SourceForge se basan en el número de ingenieros especializados en todo el mundo, cursos y otros proveedores que utilicen un lenguaje de programación (ver Tabla 1).

En las tendencias actuales y futuras java ocupa el primer lugar como lenguaje seguro y sobre múltiples plataformas, por lo que se recomienda el uso de dicho lenguaje para el desarrollo del software en cuestión.

Tabla 1

Comparativa de los mejores lenguajes de programación

SkillMarket			TIOBE			SourceForge		
Lugar	Lenguaje	Score	Lugar	Lenguaje	Score ^a	Lugar	Lenguaje	Score ^a
1	Java	15194	1	Java	18	1	Java	18
2	C++	7298	2	C	16	2	C++	18
3	C#	5608	3	C++	11	3	C	17
4	VBasic	5534	4	PHP	9	4	PHP	13
5	Perl	4515	5	VBasic	8	5	Perl	7
6	Assembler	1905	6	Perl	6	6	Python	5
7	PHP	1295	7	Python	4	7	C#	3
8	C	1240	8	JavaScript	4	8	JavaScript	3
9	Python	755	9	C#	3	9	VBasic	2
10	Ruby	287	10	Ruby	3	10	Assembler	2

^a Medida expresada en porcentaje

Por ende el desarrollo que puede ser estructurado u orientado a objetos según Campderrich (2003) se debiera optar por el método orientado a objetos ya que se ha escogido el lenguaje java como desarrollo, dichos métodos son actualmente más rápidos, lógicos y esta técnica de programar exige una nueva manera de diseñar software reutilizable y muy fácil de modelar.

Los desarrolladores prefieren Java como primera opción de lenguaje de programación porque te provee frameworks que te agilizan los trabajos y a su vez proporcionan un nivel de seguridad que otros no pueden respaldar (Quiroz, 2011).

Diseño en ambiente web

Las aplicaciones de software están siendo separadas del enfoque tradicional de la computadora local, un sistema operativo específico y un lenguaje de programación único. La compatibilidad multiplataforma que permiten las aplicaciones web son una de las principales razones por las que se propone adquirir un sistema con estas

características. En las aplicaciones basadas en web las actualizaciones no requieren que el usuario tome ciertas acciones para efectuarlas, el acceso es inmediato en cualquier parte que se le requiera, existe una gran facilidad para las pruebas, se tiene menos requerimientos de memoria, los datos están disponibles todo el tiempo ya que por su misma tecnología que utiliza servidores, están siempre encendidos. En el diseño de un ambiente web no se requiere de una infraestructura de distribución, soporte técnico, marketing, situaciones requeridas por un software tradicional. Al optar por esta línea de diseño para sistemas, se permiten múltiples usuarios concurrentes, lo que significa que pueden trabajar de manera efectiva y un ahorro en tiempos y dinero para la institución que lo utiliza.

Módulos sugeridos para el software de control escolar

Atendiendo a las necesidades primordiales de los colegios de la UMN se considera que el software debiera contar con los módulos de:

1. Directivos: A grandes rasgos en este modulo se establece la administración general del centro escolar, su planeación, el registro del personal, la elaboración de presupuestos y auditorías.

2. Docentes: Se podrá concentrar el historial de cada docente, las clases que imparte, sus horarios, asesorías, certificaciones, control de asistencia y calificaciones, acceso a su portal académico.

3. La sección de alumnos en la que se recomienda una sub sección de admisiones para atender la información básica como sus apellidos, nombre (s), dirección, ciudad de origen, entre otros. Una sub sección para controlar el grupo y las materias en las que estará inscrito y sus horarios. Su ficha médica con algunos de los campos

importantes como tipo de sangre, si tiene alergias o no. El control de sus calificaciones y la visualización de su kardex, control de disciplina, datos de su familia o tutores, cálculo automático de la CURP.

4. Académico, ubicando el concentrado de planes de estudio, calificaciones, exámenes, reportes, creación de horarios, estadísticas.

5. El módulo de cobranza que se pretende implementar bajo los comentarios sugeridos de algunos directivos es la parte de caja, becas, descuentos, colegiaturas y facturación electrónica, además de realizar un seguimiento confiable de los pagos efectuados, así como los adeudos.

Existen otros elementos que dan valor agregado al software y ayudan para hacer la diferencia de los software comerciales, como por ejemplo el envío de correos electrónicos y mensajes personalizados a los padres de familia por SMS, la impresión de formatos oficiales de la SEP, no duplicando las tareas propias del control escolar, sino utilizando la información ya capturada para las boletas internas y los formatos oficiales de dicha organización (boletas, certificados, kardex y otros).

Matricular estudiantes en línea, manejo de inventarios, credencialización, acceso vía web para padres de familia, reportes de estadísticas de rendimiento por áreas, inasistencias, manejo de la información sobre periodos y años anteriores.

Es importante considerar a partir de los módulos sugeridos, cuáles son realmente las necesidades de cada colegio y tratar de estandarizar procesos para la entrega de reportes a los organismos superiores. A la fecha se han considerado cinco módulos que satisfacen las necesidades de los colegios, pudiendo aumentar según las necesidades y el resultado de analizar todas las circunstancias (ver Figura 8).

Ventajas y desventajas al desarrollar software a la medida

Entre las ventajas principales se encuentran:

1. El programa hará exactamente lo que quiere que haga.
2. Serán aplicaciones personalizadas a la empresa, con su identidad, logotipos, colores, estilos.
3. Proporcionan la experiencia propia de quienes lo usan.
4. La reutilización de software lleva a un mejor alcance.
5. Se simplifican los costos de mantenimiento ya que al desarrollar por módulos se puede actualizar los requeridos de forma más rápida sin afectar otras partes del sistema.
6. Mayor calidad dado que el módulo que se construye es a la medida de lo que se hace, si se requiriera alguna modificación el experto le atenderá el poco tiempo pues conoce lo que se ha desarrollado.
7. Proporciona la capacidad de responder en situaciones especializadas del negocio, se dispone del personal interno para dar mantenimiento.

Existen desventajas que se necesitan poner en balanza entre las que se pueden destacar:

1. Se requiere de mucha experiencia programando.
2. Requiere de trabajo, tiempo y esfuerzo.
3. Conlleva un proceso de estabilización de software.
4. El costo inicial es significativamente más alto comparado con la compra de un software comercial.

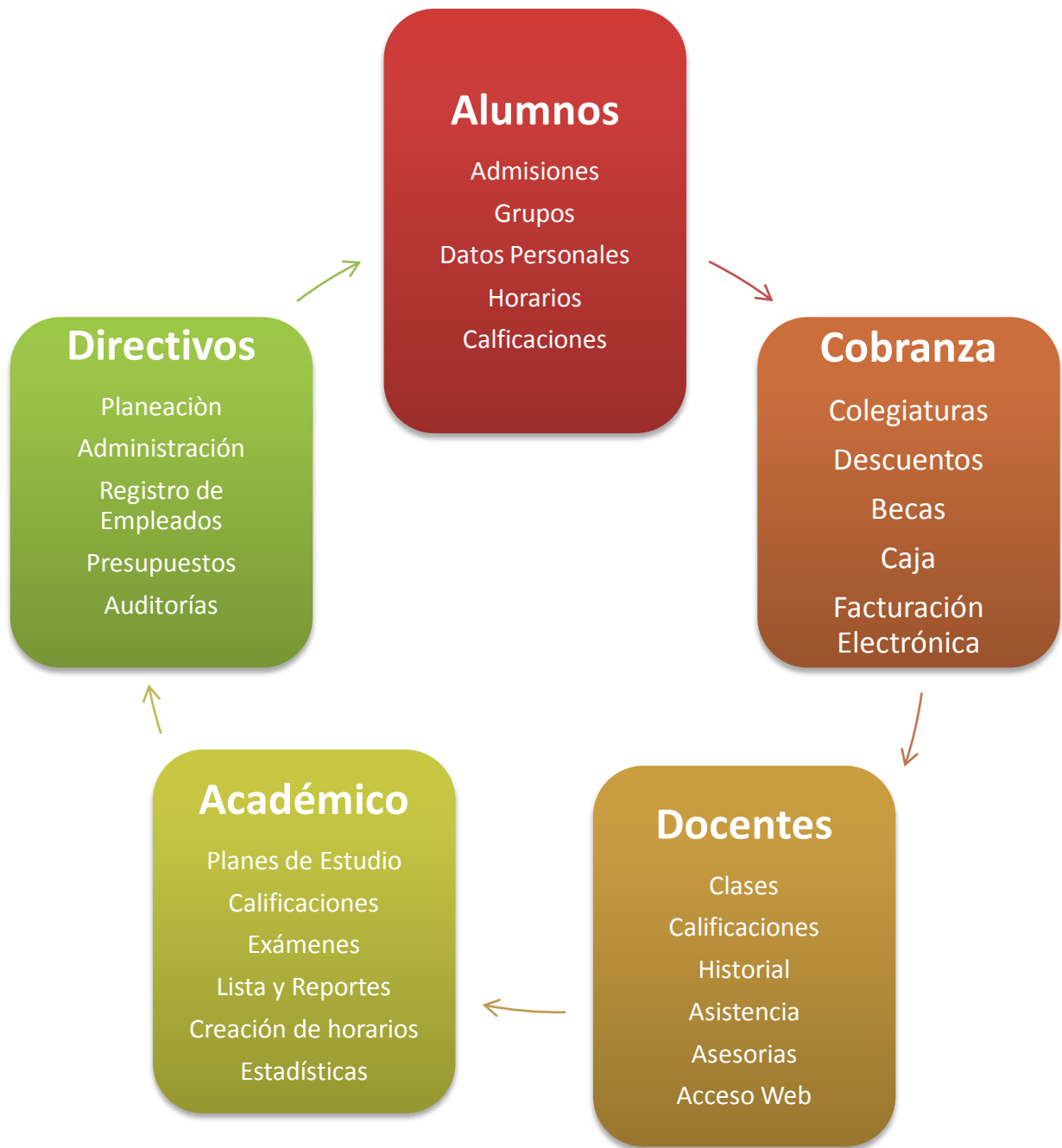


Figure 8. Módulos de la propuesta de sistema integral.

Empresas desarrolladoras de software

Existen en el país un buen número de empresas que ofrecen los servicios de desarrollo de software, por supuesto en países extranjeros también. México todavía cuenta con una industria de software relativamente reducida y de escaso desarrollo comercial basada fundamentalmente en la producción de software a medida (adaptación de software estandarizado a las necesidades de los usuarios), sector ligado por su propia naturaleza a actividades de servicios. Como resultado de lo anterior, la mayor parte de las necesidades de los grandes usuarios (sector público y empresas) son resueltas por el autoconsumo de los mismos usuarios, a partir de departamentos internos de software abocados a estas tareas (Mochi, 2006).

Por ejemplo, existen varios centros de software que se han consolidado como el clúster número uno en competitividad nacional (ver Apéndice H), conjugando de manera fundamental los esfuerzos de los gobiernos federal y estatal, así como de la academia y de la iniciativa privada. Uno de ellos alberga a 35 empresas desarrolladoras de software, las cuales ofrecen aproximadamente 700 empleos de valor agregado, 65 por ciento para desarrolladores (Centro de Software, 2011).

Opción 2: Comprar software

Existe una gran variedad de software ya hecho que se pueden utilizar. Muchos de ellos, ofreciendo características atractivas para implementar de forma rápida. Con módulos interesantes que darán la ventaja competitiva que se busca.

Por comprar se refiere a la adquisición de productos disponibles que contienen funcionalidades genéricas que no han sido desarrollados especialmente para una or-

ganización determinada, sino pensando en las mejores prácticas comunes en las empresas del sector.

Cuando compra debe calcular cuánto dinero pagará durante la vida del producto, que generalmente es entre tres y seis años dependiendo la aplicación. Por ejemplo, puede pensar que gasta menos en un producto comprado, pero necesita contemplar la renovación anual de la licencia más los honorarios de mantenimiento y costos por actualizaciones o mejoras. Esos gastos ocultos pueden hacer que al final pague más de lo esperado.

Ventajas:

1. Cuenta con el software al momento de pagar su costo.
2. Rápida instalación.
3. Generalmente está libre de errores.

Desventajas:

1. Están hechos generalmente para una plataforma de sistema operativo.
2. Cuando se necesita modificar el código para adaptar el Software a los requerimientos de la empresa los costos son adicionales.

Software para control escolar con costo

Los productos de software comercial difieren radicalmente en la cantidad requerida de personalización, soporte y mantenimiento. Son componentes básicos que se pueden comprar para proporcionar una funcionalidad particularmente necesaria (Kendall, 2005).

En la experiencia para la administración de los colegios de la UMN se han adquirido a lo largo de los años diferentes aplicaciones para cumplir dicho objetivo,

siendo una constante petición la de optimizar sus recursos y ser instituciones de vanguardia.

En los siguientes apartados se presentan las principales opciones de software de control escolar disponibles en el mercado mexicano:

Control escolar GES

La empresa High Tech (2011), control escolar GES, es la solución de software preferida por las instituciones educativas en México. Facilita la eficiencia en todas las áreas controlando desde los registros de estudiantes, plantilla de profesores, planes de estudio, calificaciones (notas), reportes y estadísticas, asistencia, horarios, credenciales, control disciplinario, cobranza (cuotas y facturación), hasta la aplicación de exámenes y una larga lista de características. Para efectos de la cotización de la aplicación, se envió solicitud al departamento de ventas y la respuesta que se obtuvo es que dependiendo de los módulos que se necesiten, se irá sumando para realizar la cotización definitiva, a su vez el número de asesorías que se requieran, con estos dos aspectos se podrá sacar un costo total (ver Figura 9).



Figura 9. Logo GES.

ServoEscolar XXI

Este Sistema de Control Escolar de Éxito Software (2011) le permite mejorar el servicio a cualquier comunidad educativa, ahorrar tiempo, minimizar costos operativos y organizar sus procesos internos académicos y administrativos, permitiéndoles un crecimiento estructurado en su plantel. ServoEscolar XXI se cotiza a través de un pago anual por alumno, realizando su inversión en base al número de alumnos que tenga su plantel. Este esquema garantiza a la institución que en cada contrato anual, reciba las versiones más recientes del software, nuevas herramientas, el servicio de soporte técnico y la plataforma de servicio de SesWeb, permitiéndole estar siempre a la vanguardia tecnológica, brindando una mejor calidad educativa y valor agregado a sus servicios (ver Figura 10).



Figure 10. Logo ServoEscolar XXI.

Academik

Academik de Groupsys Net (ver Figura 11), es un sistema de administración escolar muy completo el cual permite dar de alta catálogos de profesores, alumnos, personal administrativo, materias, colegiaturas, y todo lo necesario para el control escolar. Su cotización dependerá de el número de alumnos y módulos que se quieran implementar en el plantel (ver Figura 11).



Figura 11. Logo Academik.

Sanrom's Grades

De acuerdo con Sanroms Software de México (2011) es la herramienta de control escolar más amigable del mercado, se adapta a las necesidades del colegio, mediante sencillas configuraciones. La amplia variedad de opciones y el fácil acceso a ellas, hacen de Sanrom's Grades un software muy fácil de usar y muy completo (ver Figura 12).



Figura 12. Logo Sanroms.

Ventajas y desventajas al comprar

Hay algunas ventajas al comprar software comercial que se deben tener presentes como la refinación de las características de ciertos software al pasar por versiones de mejora año tras año. Otra ventaja que se considera en un software empaquetado es que está ampliamente probado y por ello es confiable. Generalmente son familias de productos y te pueden ofrecer más características de las que se buscaban.

Por otro lado las desventajas que hay que considerar es que se puede perder totalmente la capacidad de personalizar y los usuarios vivirán con las características del software aunque haya algunas que no se usen. Como inconveniente también se marca que existe la necesidad de investigar la estabilidad financiera del fabricante, el sentido de pertenencia y el compromiso con la seguridad de la información. Normalmente son adquisiciones sin código fuente (Kendall, 2005).

Opción 3: Software open source

Feltrero (2008) proporciona la definición de software libre como una propuesta de código abierto, transparente, público y modificable y por ello, la apuesta por la construcción ética de la sociedad del conocimiento que converge hacia la construcción de la tecnología de propiedad intelectual. Se puntualiza el uso de varios modelos de licencias que cumplen con las condiciones de libertad (uso, copia, modificación y distribución) y que suelen clasificarse en dos grandes grupos: Las denominadas permisivas cuyo modelo de referencia es Berkeley Software Distribution con el sistema operativo FreeBSD y las que incluyen una cláusula de reciprocidad cuyo modelo es GNU/GPL (Licencia Pública General).

Ejemplos de open source

Los promotores del software open source han producido una gran variedad de títulos y aplicaciones de todo tipo. Los sistemas de gestión escolar no son la excepción y así encontramos algunos modelos que han logrado cierto nivel de difusión. Enseguida se presentan, como ejemplo algunos de estos sistemas de gestión escolar open source.

Eskolare

Es un Sistema de Administración y Control Escolar, integral y flexible ideal para todo tipo de planteles educativos (escuelas primarias, secundarias, bachilleratos, universidades, escuelas de inglés, etc.) que facilita a los usuarios llevar un mejor control escolar en la gestión de calificaciones. SG (2011) especifica que debido a su diseño basado en internet, el sistema puede ser ejecutado desde cualquier computadora que cuente con un Browser o Navegador conectado a internet, de forma que personal administrativo, académico y alumnos puedan tener acceso al sistema desde cualquier lugar en el momento que lo deseen (ver Figura 13).



Figura 13. Logotipo Eskolare.

DocCF

DocCF es otro software de gestión escolar open source. Presenta la forma más completa de gestionar cualquier centro educativo ya que el programa establece una extraordinaria gestión de fichas de alumnos, profesores, asignaturas, matrículas, calificaciones, pagos, estadísticas. etc. Entre las principales características del programa destacan su sencillez a la hora de insertar cualquier ficha de registro relativa a todos los ámbitos del centro escolar (ver Figura 14).

Instituciones donde enseñó	Años	Estudios Realizados	Institución	Año
COLEGIO MONTUFAR	2	PEDAGOGIA	UCENTRAL	5
COLEGIO DILLO	5	MATEMATICA	UCENTRAL	4
ESCUELA ESPEJO	1	CIENCIAS SOCIALES	UCENTRAL	5

· Docentes registrados 1

Fotografía Nuevo Guardar Borrar Modificar

Figura 14. Pantalla de sistema DocCF.

Ventajas y desventajas de open source

Se tienen ventajas que hacen esta opción preferente como lo son: (a) no existen pagos por licenciamiento, (b) el sistema se otorga con el código fuente para su libre modificación, (c) existe libertad de uso, modificación y distribución.

Entre las desventajas se encuentran: (a) no tiene garantías de autor ni proveedor, (b) la mayoría de la configuración de hardware no es intuitiva, (c) su soporte lo encontrarás en foros web y (d) no cuenta con certificados de calidad.

CAPÍTULO V

RECOMENDACIONES

Factores para tomar una buena decisión

Se debieran considerar algunos factores que darán una visión más amplia para tomar una decisión así, uno de ellos es el factor tiempo que se tiene para la toma de la decisión, considerando todos los aspectos que incurren en esperar o la necesidad apremiante de obtener algo, remarcando que al desarrollar un producto incluyendo las pruebas, ponerlo en marcha, realizando ajustes y cambios pertinentes, este factor será considerado por etapas.

Otro factor es el personal con el que se cuenta y el que idealmente se debiera tener, especializado para el desarrollo y puesta en marcha, que prevea e identifique cuáles son los procesos que hay que optimizar por medio del software, el que usará y modificará el sistema, quien hará útil o desechará la aplicación.

Y por último el factor capital que en todas las opciones influye de manera directa en la decisión, contemplando las ventajas que se ofrecen de la inversión a corto y largo plazo.

Seleccionando el mejor software para control escolar

En la mayoría de las ocasiones las exigencias de un mundo globalizado hacen precipitar a los directivos a escoger un software de control escolar para trabajar y se analizan muy pocos aspectos para su elección.

La elección se basa principalmente en el costo, que si tiene su importancia pero no es determinante ya que al basar la decisión única o principalmente en este rubro se pueden cometer errores que saldrán a la luz en poco tiempo.

Se debe contemplar una visión a largo plazo ya que generalmente se recurre a soluciones que satisfacen las necesidades actuales del giro empresarial en el que se opera. Tener una visión amplia e intentar visualizar las necesidades futuras, analizando de la mano a dónde se quiere llegar y qué se necesita para estar allí.

Si se selecciona un software de administración escolar que esté totalmente actualizado para la escuela, deben considerarse también los costos de implementación que podrían hacer más pesada la transición, pues aparte de los costos que implica, también interrumpe al personal su tarea. Es muy importante analizar desde un principio lo que se está haciendo manual o lo que se tiene automatizado con un sistema para luego proponerle las mejoras graduales.

Debe escogerse un software que integre a las nuevas tecnologías siempre, lo que dará potencia de respuestas, autogestión y control.

Es muy importante identificar quien estará brindando soporte técnico, por cuanto tiempo, el costo que incurre en las licencias anuales ya sea de su sistema operativo, servidor de base de datos o la misma paquetería en la que está hecho.

Es de gran importancia también preguntarse si los procesos que se realizan en los colegios son únicos, es decir, si se necesita un software exclusivo o se puede determinar si es de uso general pudiendo incurrir en el uso de cualquier producto escolar genérico.

Para los proyectos de sistemas de información las organizaciones se encuentran en la disyuntiva de hacer, comprar o usar software libre, para lo cual recomienda

que la decisión que se ha de tomar tenga un fundamento sólido basado en las necesidades actuales y futuras de la empresa. Independientemente de si se desarrolla o compra o adopta software libre, en cualquier proyecto es indispensable que primero se realice un buen análisis de lo que se está presentando en la empresa y recurrir siempre a un resumen de ventajas y desventajas.

Al elegir un software la institución o persona que lo adquiera debe considerar los puntos que se han estudiado para no tener problemas posteriores (ver Tabla 2).

Tabla 2

Aspectos a considerar al elegir un software

Concepto	Si	No
Su costo es accesible		
Su nivel de seguridad es alto		
Incluye soporte técnico		
Utilizar Tecnología de vanguardia		
El beneficio es para la personal administrativo, docente y estudiantes.		
Resuelve la problemática que tengo actualmente		
La solución que estoy adquiriendo es rentable		
Su administración es vía web		

Conclusión

En esta investigación se concluye que dependiendo de los factores organizacionales la empresa, en este caso, la UMN, optará por la implementación de una de las opciones, la cuestión es que se enfrentará con otro factor llamado recurso humano con el que se cuenta en cada colegio, ya que al contar con un cambio en los procedimientos hacia la nueva forma de trabajar, la explotación de la tecnología que se ha adquirido sigue teniendo un gran impacto dentro de la organización.

El verdadero éxito no está en el mejor software que ha comprado, desarrollado o en la tecnología de punta que se haya implementado, sino en la forma en la que se les utilice.

Se recomienda tomar en cuenta las siguientes acciones:

1. Si va a desarrollar deberá escoger bien el equipo o empresa por el nivel profesional de los desarrolladores participantes, debido a que esto puede marcar una variación en: entregas, costos, complejidad, que éstos utilicen e influir directamente en la productividad de un proyecto.

2. Al comprar debiera analizar una lista de cotejo o cheklist con los parámetros mínimos requeridos por la organización. El soporte y asesoría técnica tiene costos. Apresurarse puede resultarle más costoso que desarrollar.

3. Si optara por escoger la línea de software libre debiera tomar en cuenta que algunos de ellos tienen limitantes en capacidad de almacenamiento de registros, otros dependen de una plataforma de sistema operativo para funcionar y por otra parte los costos de licenciamiento en este nivel no existirían.

Estudios futuros

1. Enlazar el sistema de control escolar de nivel medio con las instituciones de nivel básico y superior, para el uso correcto de la información (posibles candidatos, becas, intercambios, entre otros).

2. Expandir la estandarización hacia las misiones, asociaciones y uniones.

3. Establecer un equipo de desarrollo con sus roles definidos.

APÉNDICE A

ENCUESTA EXPLORATORIA PARA DIRECTIVOS DE COLEGIOS

Universidad de Morelos

Maestría en Ciencias Computacionales

Se le agradece conteste de manera sincera cada una de las siguientes expresiones. Sin duda alguna serán de beneficio para cada obrero de la Unión Mexicana del Norte. Sus respuestas quedarán de manera anónima pero contribuirán significativamente a la presente investigación.

SECCION I: Conteste según sea el caso

Puesto que ocupa: _____

Años de servicio: menos de 5 () entre 5 y 10 () de 10 a 15 () más de 15 ()

Asociación o Misión donde labora: _____

¿Cuenta con un Sistema de Control escolar por computadora? Si () No ()

Si su respuesta anterior fue afirmativa ¿Cuál es el nombre de ese sistema? _____

El sistema de control escolar: Fue desarrollado a la medida () Se compró ()

SECCION II: Marque con una X la escala de valores en la respuesta que responda adecuadamente su punto de vista.

1) Total desacuerdo 2) En desacuerdo 3) Indeciso 4) De acuerdo 5) En total acuerdo

	1	2	3	4	5
El seguimiento del proceso administrativo en su escuela es organizado					
Recibo capacitación tecnológica en los procesos laborales que realizo					
La institución dispone de equipos de cómputo accesibles al personal académico.					
El alumno cuenta con un portal tecnológico para ver su desarrollo académico.					
La Institución cuenta con un sistema de control académico eficiente.					
Para propósitos financieros considero que es útil contar con registros actualizados.					
Los padres o tutores cuentan con un acceso tecnológico a la información académica de su hijo.					
El sistema de control académico actual me dificulta la obtención de información.					
Considero que para el desempeño de mis actividades laborales no requiero de un equipo de cómputo.					
El control de los datos personales del recurso humano es eficiente.					
La Institución cuenta con registros precisos de los estudiantes.					
Me considero competente para la utilización de los recursos tecnológicos.					
Mi actividad laboral no requiere el uso de la tecnología.					
Considero importante contar con un software que maneje los procesos de las escuelas de manera uniforme.					
Considero que el buen manejo de la tecnología me mantiene actualizado.					

Apreciamos el tiempo dedicado para contestar este instrumento

APÉNDICE B

RESULTADOS DE LA ENCUESTA EXPLORATORIA

RESULTADOS

Años de servicio		
	menos de 5	0
	de 5 a 10	8
	de 10 a 15	15
	más de 15	10
Asociación o Misión donde labora		
	Baja California	5
	Golfo	3
	Noreste	4
	Noroccidental	3
	Noroeste	7
	Norte	3
	Norte Tamaulipas	1
	Occidente	2
	Sinaloa	5
¿Cuenta con un Sistema de Control escolar por computadora?		
	Si	6
	No	27
Nombre del sistema que utiliza		
	Servoescolar	1
	SAE	2
	Se desconoce	5
	No tiene	25
El sistema fue:		
	Comprado	6
	Desarrollado a la medida	0
	No tiene	27

	TD 1	D 2	I 3	DA 4	TA 5
El seguimiento del proceso administrativo en su escuela es organizado			14	19	
Recibo capacitación tecnológica en los procesos laborales que realizo	1	5	14	13	
La institución dispone de equipos de cómputo accesibles al personal académico.			13	20	
El alumno cuenta con un portal tecnológico para ver su desarrollo académico.		24	9		
La Institución cuenta con un sistema de control académico eficiente.	1	19	5	8	
Para propósitos financieros considero que es útil contar con registros actualizados.		1	1		31
Los padres o tutores cuentan con un acceso tecnológico a la información académica de su hijo.	9	18	6		
El sistema de control académico actual me dificulta la obtención de información.	8			25	
Considero que para el desempeño de mis actividades laborales no requiero de un equipo de cómputo.	33				
El control de los datos personales del recurso humano es eficiente.	1	14	3	15	
La Institución cuenta con registros precisos de los estudiantes.	1	4	13	15	
Me considero competente para la utilización de los recursos tecnológicos.			9	24	
Mi actividad laboral no requiere el uso de la tecnología.	33				
Considero importante contar con un software que maneje los procesos de las escuelas de manera uniforme.					33
Considero que el buen manejo de la tecnología me mantiene actualizado.					33

TD: Total desacuerdo

D: Desacuerdo

I: Indeciso

DA: De acuerdo

TA: Total Acuerdo

APÉNDICE C

DIRECTORES DE LOS COLEGIOS ADVENTISTAS

Listado de Directores de los colegios pertenecientes a la UMN

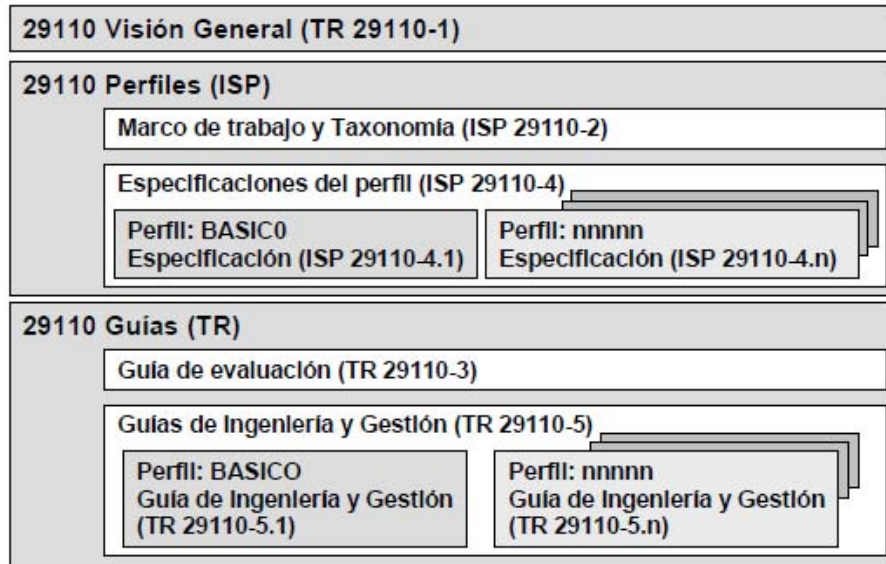
No.	NOMBRE DEL DIRECTOR	CAMPO/COLEGIO/INSTITUTO	NIVELES			
			K	P	S	Pr
BAJA CALIFORNIA		MICAELA VALDÉS CAMEZ				
1	Esther Valdez Cámes	Elena Harmon	X	X	X	X
2	Issac Corral Magallanez	Salud y Saber		X	X	X
3	Juan Carlos Leyva Rábago	Valle de la Trinidad	X	X	X	
4	José Luis Jiménez Hernández	Fernando Montes de Oca	X	X	X	
5	César Ontiveros Hernández	Francisco I. Madero	X	X	X	
6	José Inocente Sánchez Pacheco	Salud y Saber Matamoros	X	X	X	
BAJA CALIFORNIA SUR		SAÚL BARCELÓ GUERRERO				
7	Susana Maldonado Cervantes	Libertad y Saber	X	X		
GOLFO		JOSUÉ GARCÍA GONZÁLEZ				
8	G. Nahún Isidoro Carballo	Constitución Mexicana	X	X	X	X
9	Jaqueline Lozano Rivera	Salvador Marchisio	X	X	X	
10	Javier Omar Flores Alonso	Niños Héroeos	X	X	X	
11	Josué García González	Filadelfia	X	X	X	
NORESTE		JOSAFAT GÓMEZ HERNÁNDEZ				
12	Ruth Saraí Tenorio	Vicente Suárez Apodaca		X		
13	Blanca Elizabeth Suárez Pérez	Vicente Suárez Cumbres	X	X		
14	Ruth Eunice Sauza López	Vicente Suárez Contry	X	X	X	X
15	Miguel Pesina Jara	Juan Escutia	X	X	X	
16	Obedina Flores Escobedo	Soledad A. de los Reyes	X	X	X	
NOROCCIDENTAL		MOSIÉS SALAZAR LÓPEZ				
17	Moisés Salazar López	Juan Escutia	X	X		
18	Zenaida Sánchez Villaseñor	Abraham Lincoln		X		
19	Benjamín López Matías	Niños Héroeos		X		
20	Laura Armijo Ante	Río Grande		X	X	
NORTE		JOSÉ LUIS JIMÉNEZ SÁNCHEZ				
21	Angélica Esquivel Luna	Justo Sierra		X		
22	Gilmar Escalante Mejía	Juan de la Barrera	X	X	X	X
23	Josefina Mora de la Rosa	Manuel Bernardo Aguirre	X	X	X	X
24	María Irene Bustillos Rodríguez	Miguel Hidalgo	X	X		
NORTE DE TAMAULIPAS		HUMBERTO ALONSO ALCÁZAR				
25	Héctor Ollivas Dyck	Alfa y Omega	X	X	X	X
26	Miriam Ruiz Lugo	16 de Septiembre	X			
OCCIDENTE		ABRAHAM MURILLO DE GRACIA				
27	María Esther Severiano Ponce	Nueva Galicia	X	X		
28	Sergio Zúñiga Leyva	Vicente Guerrero		X	X	X
29	Elder Alberto Sánchez Ávalos	Porfirio Gaytán	X	X		
SINALOA		MARTÍN EDUARDO ARÁMBURO ESCOBAR				
30	María Elena Avilez Curlango	Guamúchil		X	X	X
31	Rosalva Honorato Rubio	Niños Héroeos	X	X	X	X
32	Alejandro Rueda de León	Ahome		X	X	X
32	Romero			X	X	X
33	José Manuel Castañeda	Culiacán	X	X	X	X
33	Sánchez			X	X	X
34	Saulo Osoria Flores	Sinaloa	X	X	X	
SONORA		SARA ELODIA LÓPEZ RAMÍREZ				
35	Berenice Martínez Barrera	Nogales	X	X	X	X

36	Isaac Chagoya Rinza	Juárez		X			
37	José Enrique Dzul Durán	Dr. Braulio Pérez Marcio	X	X	X	X	
38	Zulma Selene Dennis Cruz	Empalme		X			
39	Marco Antonio Robles Ochoa	Obregón	X	X	X	X	
40	Martha Elba Zepeda Juárez	Sonora	X	X	X		
41	José Heriberto Gaxiola Sánchez	La Sierra	X	X			
UNAV		MTRO. MARIO RABAGO CAMPOY					
42	Marco Antonio Arcos Juárez	ColPac/SecPrepa				X	X
	Julio César Galindo Pérez	Primaria	X	X			

APÉNDICE D

ISO/IEC 29110 (LIFECYCLE PROFILES FOR VERY SMALL ENTITIES (VSES))

La estructura que presenta la norma ISO/IEC 29110 determinada por el SC7-WG24.



Familia de documentos ISO/IEC 29110

Visión General

Este informe incluye los conceptos principales necesarios para comprender y utilizar los documentos de ISO/IEC 29110.

Perfiles

Los perfiles se definen con el propósito de empaquetar referencias a y/o partes de otros documentos de manera formal, con el fin de adaptarlos a las necesidades y características de las VSE. Preparar un perfil implica producir dos tipos de documentos:

1. Marco de trabajo y taxonomía (TR29110-2): Especifica los elementos comunes a todos los perfiles (estructura, conformidad, evaluación) e introduce la taxonomía (catálogo) de los perfiles ISO/IEC 29110.
2. Especificaciones de perfil (TR29110-4): Proporciona la composición definitiva de un perfil, los enlaces normativos al subconjunto normativo de estándares usados en el perfil, y los enlaces informativos (referencias) a documentos de “entrada”. Para cada perfil existe un documento de este tipo.

Guías

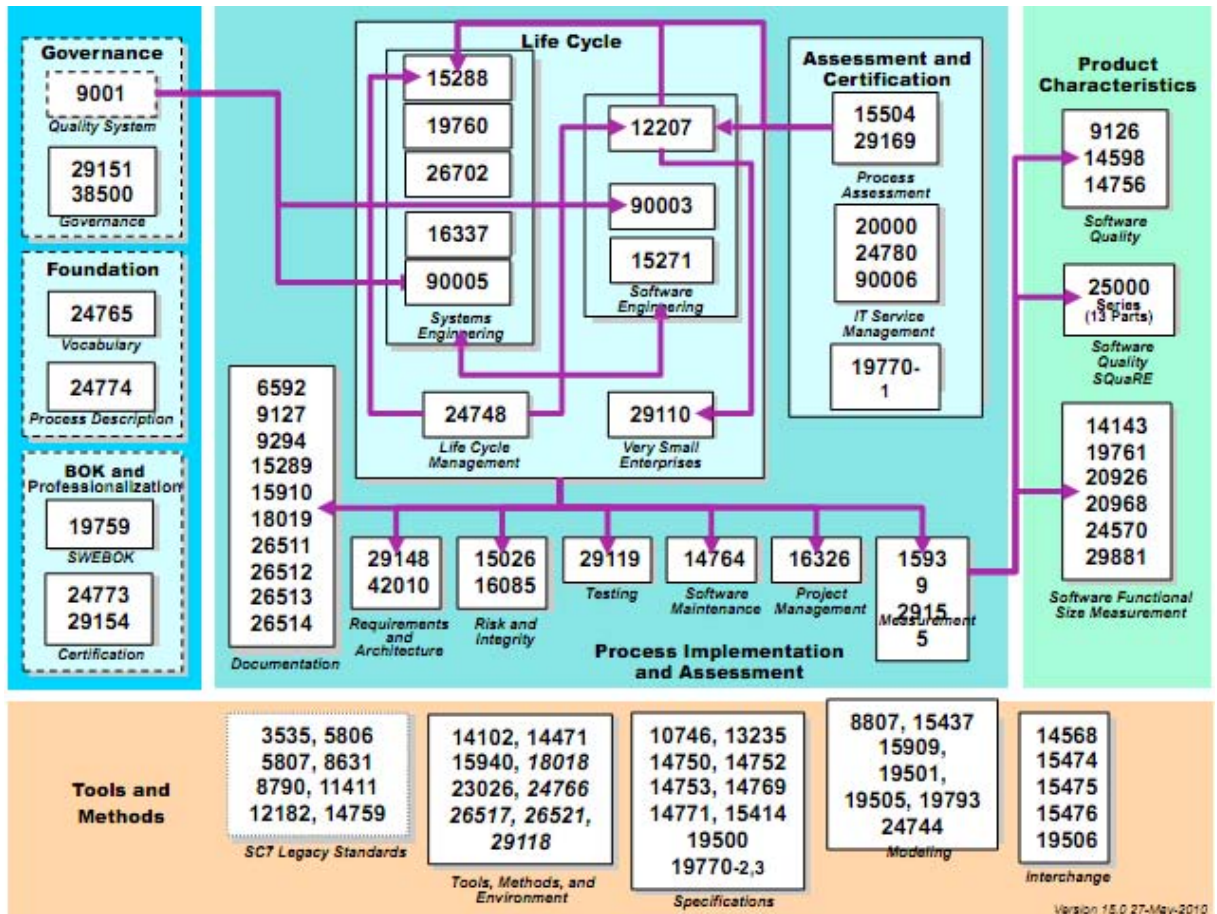
Las guías contienen directrices de aplicación sobre cómo realizar los procesos para alcanzar los niveles de madurez. Se desarrollan para la implantación de los procesos y para la evaluación.

1. *Guías de evaluación (TR29110-3)*: describe el proceso a seguir para realizar una evaluación que determine las capacidades de proceso y la madurez organizacional.
2. *Guías de ingeniería de gestión (TR29110-5)*: Las guías de ingeniería y gestión proporcionan orientación sobre la implementación y uso de un perfil. Para cada perfil, existe una guía de este tipo.

Un ejemplo de una guía de ingeniería y gestión es el documento 29110-5.1 (Guía de ingeniería y gestión – Perfil básico). Este perfil se compone de dos procesos: Gestión de Proyectos e Implementación de Software.

APÉNDICE E

ISO/IEC JTC 1 SC 7 - SOFTWARE AND SYSTEM ENGINEERING



APÉNDICE F

NIVELES DEL MODELO CMMI

NIVEL 5 - OPTIMIZADO

El Proceso se enfoca en la mejora constante.

NIVEL 4 - ADMINISTRADO

Proceso siempre medido y controlado

NIVEL 3 - DEFINIDO

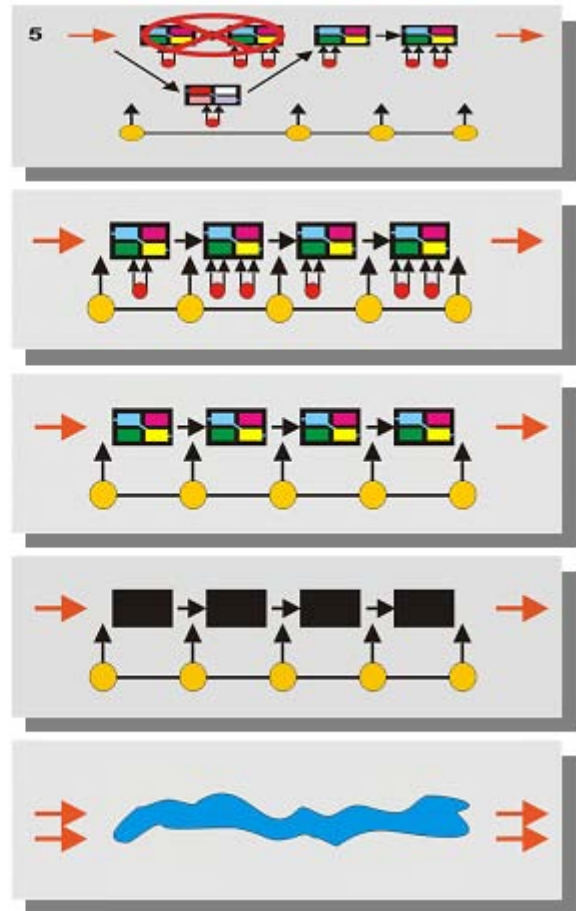
Proceso conocido y bien entendido

NIVEL 2 - REPETIBLE

Pueden repetirse tareas
Previamente conocidas

NIVEL 1 - INICIAL

Resultados impredecibles y
pobrementemente controlados



APÉNDICE G

ESTRUCTURA DEL MODELO DE PROCESOS MOPROSOFT

Alta Dirección (DIR)

Dir.1 Gestión de Negocio

Gerencia (GER)

GES.1 Gestión de Procesos

GES.2 Gestión de Proyectos

GES.3 Recursos

GES.3.1 Recursos Humanos y Ambiente de Trabajo

GES.3.2 Bienes, Servicios e Infraestructura

GES.3.3 Conocimiento de la Organización

Operación (OPE)

OPE.1 Administración de Proyectos Específicos

OPE.2 Desarrollo y Mantenimiento de Software

APÉNDICE H

CENTROS DE DESARROLLO CERTIFICADOS EN MÉXICO HASTA DICIEMBRE DEL 2010

Nombre	Estado	CMM	CMMI	MOPROSOFT
ABS / ADVANCED BUSINESS SYSTEMS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
ACCENTURE TECHNOLOGY SOLUTIONS – MEXICO	DF	0	3	0
ACERTA COMPUTACIÓN APLICADA, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
AD INFINITUM S.A. DE C.V.	NL	0	3	0
ADQUEM, S.C.	DF	0	0	2
ADSUM	SIN	0	2	0
ADVAN SOLUCIONES INTEGRALES, S.C.	DF	0	0	1
AGILSOFT, S.A. DE C.V.	JAL	0	0	2
ALIANZA EMPRESARIAL EN SOFTWARE, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
ALIANZAS PARA EL DESARROLLO DE UNA ECONOMÍA SOCIAL, S.A. DE	NL	0	0	1
ALTA COMERCIALIZADORA EN OFICINAS, S.A. DE C.V.	VER	0	0	1
ALTEC DE MÉXICO	QRO	0	3	0
ALTEC MEXICO S.A. DE C.V.	QRO	0	3	0
ALTERNATIVAS EN SISTEMAS DE INFORMACION, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
ANA LUCINA RODRIGUEZ LIMON	VER	0	0	1
ANTAR ESLABON SYSTEMS S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
APLICACIONES Y SERVICIOS DE INFORMACION EMPRESS, S.C	COL	0	0	1
APPLIED PROTOCOL INTERFACES S.A. DE C.V.	SIN	0	2	0
ARASYS S.A. DE C.V.	SIN	0	2	0
ARQUITECTOS DE SOFTWARE SA DE CV	PUE	0	0	1
ASESORÍA EN COMPUTACIÓN Y SISTEMAS INTEGRALES, S.A DE C.V.	DF	0	0	2
ASTECI S.A. DE C.V.	DF	0	3	0
AVANCE CENTRO DE EXCELENCIA EN INGENIERIA DE SOFTWARE, S	NL	0	0	2
AVANCE SOLUCIONES INTEGRALES, S.C.	NL	0	0	1
AVILA INTEGRADORES DE SOLUCIONES, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
AXSIS TECNOLOGÍA S.A. DE C.V.	NL	0	0	3
AZERTIA TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION MÉXICO S.A. DE C.V. (UNA EMPRESA DE INDRA SISTEMAS S.A.)	DF	0	3	0
BA CONSULTORES EN INTEGRACION DE TECNOLOGIAS S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
BASIC NET DE MÉXICO, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
BEYOND CONSULTING, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1

BLITZ SOFTWARE	DF	3	3	0
BLOCK NETWORKS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
BRAINUP SYSTEMS S.A. DE C.V.	DF	0	2	0
BRIO SOFTWARE MEXICO, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
BTOB CONSULTORES S.A. DE C.V.	PUE	0	0	1
BUFETE DE TECNOLOGÍA Y SOLUCIONES AVANZADAS, S.C. BTS	BC	0	0	1
BURÓ DE ASESORES EN COMPUTACIÓN Y APLICACIONES BACAB S.R.	NL	0	0	1
BUSINESS INTELLIGENT SOFTWARE, SA DE CV	SIN	0	2	0
CCI SOPORTE Y ASESORÍA EN TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN, SC	DF	0	0	2
CDSI DE MEXICO S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
CEGA SOFTWARE	SIN	0	0	1
CENTRO DE ARTICULACION PRODUCTIVA DE INNOVACION INFORMATICA DE HIDALGO, A.C.	HGO	0	0	1
CENTRO DE CIENCIAS GENÓMICAS	MOR	0	0	1
CENTRO DE INGENIERÍA Y DESARROLLO INDUSTRIAL	QRO	0	0	1
CENTRO DE INTELIGENCIA COMPETITIVA S.A. DE C.V.	DF	0	2	0
CENTRO DE SOLUCIONES EN INFORMATICA, S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
CENTRO ESTATAL DE TECNOLOGÍAS DE INFORMACIÓN Y COMUNICACIONES DEL GOBIERNO DEL ESTADO DE MICHOACÁN (CETIC)	MICH	0	0	1
CFE	DF	0	2	0
CG & ASOCIADOS, S.C.	NL	0	0	1
CG BOT MÉXICO, S.C.	NL	0	0	1
CIVIS TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	TAMAULIPAS	0	0	1
CLARA BENITEZ GARCIA (PERSONA FÍSICA CON ACTIVIDAD EMPRESARIAL)	PUE	0	0	1
CODESIS CONSULTORES EN DESARROLLO DE SISTEMAS, S.C.	DF	0	0	1
COMPLISE SISTEMAS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
COMPUTACION EN ACCION, S.A. DE C.V	JAL	0	2	0
COMPUTACIÓN XXI	JAL	0	0	2
CONSISS S.A. DE C.V.	NL	0	2	0
CONSULTORES ASOCIADOS INTEGRA, S.C.	NL	0	0	1
CONSULTORES EN SISTEMAS INFORMATICOS DE RH S.A. DE C.V.	JAL	0	0	1
CONSULTORÍA EMPRESARIAL ORGANI-	MOR	0	0	1

ZACIONAL EN TECNOLOGÍAS DE LA CONSULTORÍA EN COMERCIO ELECTRÓ- NICO, S.C.	JAL	0	0	1
CONSULTORIA PROFESIONAL EN SISTE- MAS, S.A. DE C.V. CPSSITE	DF	0	0	1
CONSULTORIA Y DESARROLLO DE SIS- TEMAS, S.A. DE C.V.	MEX	0	0	1
CONSULTORÍA Y SOLUCIONES ES- TRATÉGICAS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
CONTANETICA SA	OAX	0	0	1
COOL TECHNOLOGY CONSULTING AND DEVELOPMENT S.C.	DF	0	0	1
CORPORATIVO PHYLUM, S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
CRS IT CONSULTING S.A. DE C.V.	DF	0	3	0
CUERPO ACADÉMICO DE INGENIERÍA DE SOFTWARE	MOR	0	0	1
D&T TECNOLOGÍA S DE RL DE CV	GTO	0	3	0
DATATEAM CONSULTING, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
DAWCONS: DW IT SERVICES S.A. DE C.V.	JAL	0	2	0
DESARROLLADORA HOMEX, S.A. DE C.V.	SIN	0	3	0
DEXTRA TECHNOLOGIES	NL	0	3	0
DGCM S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
DISEÑO ESPECIALIZADO Y UNIFICADO DE SOFTWARE, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
DISITEM TECNOLOGIAS DE INFORMA- CION, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
DME SOLUCIONES, S.A. DE C.V.	SIN	0	0	1
DPSOFT S.A. DE C.V.	SIN	0	2	0
DUXDILIGENS, S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
E -SOFT DEL PACIFICO	SIN	0	0	2
EDS, AN HP COMPANY	DF	0	3	0
EDUCACIÓN DINÁMICA Y DIVERTIDA, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
EDUSPARK, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
EFICIENCIA EN SOFTWARE, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
EJECUTIVOS EN COMPUTACIÓN Y SER- VICIOS S.A. DE C.V.	JAL	0	2	0
EMPRESIS SISTEMAS EMPRESARIALES, S.C.	JAL	0	0	1
E-NFINITO	GTO	0	2	0
ENGLER EDUARDO PUENTES CORNEJO	NL	0	0	1
E-SOFTWARE & BUSINESS SOLUTION, S.A. DE C.V.	NL	0	0	2
ESTRATEGIA TECNOLOGICA, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
ESTRATEGIAS WEB, S. DE R.L. DE C.V.	CHIH	0	0	1
ESYSTEMS DE MÉXICO, S. DE R. L. DE	BC	0	0	1

C.V.				
EXPERIENCIA EN TECNOLOGÍA DE INFORMÁTICA, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
EXPERT SISTEMAS COMPUTACIONALES S.A. DE C.V.	NL	0	3	1
EXPRESIÓN INFORMATIVA Y TÉCNICAS ORGANIZADAS S.A. DE C.V. (ÉXITO SOFTWARE)	SIN	0	3	0
FACTOR EVOLUCIÓN, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
FACTOR INFORMATICO DE NEGOCIOS, S.A. DE C.V.	SIN	0	2	1
FINANCIAL APPLICATIONS, S.A. DE C.V.	PUEBLA	0	0	1
FORTIA TECHNOLOGY, S.A. DE C.V.	TAMAULIPAS	0	0	2
GEOWARE, S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
GERARDO HUGO GARZA GOMEZ	NL	0	0	1
GEUSA, GRUPO EMBOTELLADORAS UNIDAS S.A. DE C.V.	JAL	0	2	0
GI CONSULTORES EN INFORMÁTICA S. A. DE C. V.,	COA	0	0	1
GLAS CONSULTORES, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
GLOBAL CONSULTANTS ON INTEGRATED SOLUTIONS, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
GMP SISTEMAS, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
GOPAC SOLUCIONES INTEGRALES, S.A.	DF	0	0	1
GRUPO BAKKE, S.A. DE C.V.	PUE	0	0	1
GRUPO CAPRINET, S.C.	DF	0	0	1
GRUPO CONSULTORES EN ADMINISTRACION, SISTEMAS E INGENIERIA S.A. DE C.V.	PUE	0	0	1
GRUPO CORPORATIVO E INFORMÁTICA EMPRESARIAL ROCH, S.A. C.V.	DF	0	0	1
GRUPO DE INFORMÁTICA Y CONSTRUCCIÓN S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
GRUPO EN CONSULTORIA Y SISTEMATIZACION DIRIGIDA, S.C.	DF	0	0	1
GRUPO INTERSAE, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
GRUPO MIZAR, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
GRUPO RED INTERNET DEVELOPMENT S. C.	BC	0	0	1
GRUPO SPARH, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
HANDA SYSTEMS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
HD SOLUCIONES, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
HESA TÉCNICA, S.A. DE C.V.	VER	0	0	2
HILDEBRANDO SOFTWARE FACTORY	AGS, QUE	5	5	0
IBIX S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
IBM AMS MEXICO GRUPO MODELO AC-	DF	0	3	0

COUNT

IBM AMS MEXICO GRUPO NACIONAL PROVINCIAL ACCOUNT	DF	0	3	0
IBM APPLICATION MANAGEMENT SER- VICES MEXICO	JAL	0	5	0
IDEATEK, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
IDS	DF	3	3	0
IDS COMERCIAL S.A. DE C.V.	DF	0	3	0
IDT EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
ILINIUM S.A.	NL	0	2	0
IMAGENSOFT BY IMAGEN Y SISTEMAS COMPUTACIONALES, S.C.	SIN	0	3	0
IMAGENSOFT BY IMAGEN Y SISTEMAS COMPUTACIONALES, S.C.	SIN	0	3	0
IMSS	DF	0	3	0
INFINITYSOFT GLOBAL IT SERVICES S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
INFO 100, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
INFOPOWER, S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
INFORMACIÓN S. DE R.L. MI.	DF	0	0	1
INFORMÁTICA INTEGRAL EMPRESARIAL S.A. DE C.V.	DF	0	3	0
INFORMATICA LOGICA, S.C.	VER	0	0	1
INFORMÁTICA Y DESARROLLO, S.A. DE C.V.	SIN	0	0	1
INFORMÁTICA Y ELECTRÓNICA DE OCCI- DENTE, S.A. DE C.V.	SIN	0	0	1
INFORWARE, S.A. DE C.V.	QUE	0	0	2
INFOSYST, S.C.	DF	0	0	1
INFOTECNOLOGÍA CORPORATIVA S.C.	QUE	0	0	2
INFOTOOLS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
INGENIERIA DE SOLUCIONES, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
INNEVO	JAL	0	4	0
INNOVA TECNOLOGIA, S.A. DE C.V.	CHIH	0	0	1
INNOX	JAL	0	2	0
INTEGRACIÓN DE TECNOLOGÍA AVANZA- DA S.A. DE C.V.	NL	0	0	2
INTELLIGENCE AND TECHNOLOGY CON- SULTING, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
INTELLIGENT NETWORK TECHNOLOGIES S.A. DE C.V.	COAH	0	3	0
INTERACCION CON EL CLIENTE S.A DE C.V.	NL	0	0	1
INTERCLAN WARE, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1

INTERLASA COM S.A, DE C.V.	NL	0	0	1
INTRAMART, S.C.	NL	0	0	1
I-PLACE	NL	0	2	0
IQUIA EN MICROCOMPUTACIÓN, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
IT PRO SERVICES, S.A. DE C.V.	QUE	0	0	1
IT, S.A. DE C.V.	QUE	0	0	1
ITE SOLUCIONES S.A. DE C.V.	DF	0	2	0
JORGE ARTURO RÍOS VIDAL	CHIH	0	0	1
JORGE ENRIQUE LÓPEZ SÁNCHEZ (ESCOLAR HI-TECH)	MOR	0	0	1
JOSE ALBERTO PERALTA GOMEZ	COL	0	0	1
JOSUÉ PÉREZ ESCOBAR	TLAX	0	0	1
JUAN ANTONIO MACHADO VAZQUEZ	SIN	0	0	1
JUAN FUENTES JALAPA	DF	0	0	1
KERNEL TECHNOLOGIES GROUP	NL	0	2	0
KUALLI TECNOLOGÍA DE INFORMACIÓN, S. DE R.L. DE C.V.	DF	0	0	2
LABS TECHNOLOGY, S. DE R.L. DE C.V.	JAL	0	0	1
LASAD SOLUCIONES	DF	0	0	2
LOGICA INTERACTIVA S.A. DE C.V.	CHIH	0	3	0
MACRO PRO S.A. DE C.V.	SIN	0	2	0
MAGNABYTE	DF	0	0	2
MAP SISTEMAS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
MAPDATA S.A. DE C.V.	DF	0	2	0
MASNEGOCIO.COM, S. DE R.L. DE C.V.	DF	0	0	1
MBGE INTERSISTEMAS, S.A. DE C.V.	JAL	0	0	1
MEDISIST	JAL	0	2	0
MEJORA LABS, S.A. DE C.V.	YUC	0	0	2
MEVE SOLUCIONES, S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
MEXWARE	NL	0	3	0
MIGUEL ANGEL GAVIDIA GONZALEZ	VER	0	0	1
MINDBITS TECHNOLOGIES, S.C.	DF	0	0	2
MIRACLE BUSINESS NETWORK, S.A. DE C.V.	TLAX	0	0	1
MOVISIS TECNOLOGÍA, SA DE CV	DF	0	0	1
MTP INFRAESTRUCTURA, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
MULTICASTING NETWORKS S.A.C.V.	NL	0	0	1
NANCY SUSANA CHAPA CORTEZ	NL	0	0	1
NEITEK SOLUTIONS S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
NEUROSERVICES COMMUNICATIONS S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
NEXTCODE, S.A. DE C.V.	JAL	0	0	1

NOVAE SOLUTIONS IT, S.C.	DF	0	0	1
NOVUTEK	SON	0	3	0
NXN CONSULTORES, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
OBJECTWAVE DE MÉXICO	TAMAULIPAS	0	0	1
OPALO SOFTWARE, S.A. DE C.V.	QUE	0	0	1
OPEN ROAD SOLUTIONS S DE RL DE CV – QUERETARO MEXICO	QRO	0	3	0
PANTHER SYSTEMS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
PARK STREET S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
PEDRO IVAN MEDINA REYES	SIN	0	0	1
PLENUMSOFT	YUC	0	2	0
PRAXIS	DF	0	5	0
PROA SISTEMAS S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
PROGRAMAS DE COMPUTO SIGLO XXI, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
PROLOG	NL	0	0	1
PROSYSS DE MEXICO, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
PROYECTOS DE MODERNIZACIÓN INTE- LIGENTE, S.C.	SIN	0	0	1
PSW GLOBAL SOLUTIONS SA DE CV	NL	0	0	1
QUARKSOFT	DF	0	3	0
RFID MÉXICO	JAL	0	0	1
RG SOLUCIONES CIBERNÉTICAS, S.A. DE C.V.	VER	0	0	1
ROCA SISTEMAS, S.A. DE C.	DF	0	0	1
RODAS COMPUTACIÓN, S.A. DE C.V.	VER	0	0	1
RQ PORTILLO FIRM, S. DE R.L. DE C.V.	SIN	0	2	1
SAHCE TECNOLOGÍA COMERCIAL S.A DE C.V.	DF	0	0	1
SAITOSOFT, S.A. DE C.V.	DF	0	2	0
SBC TECNOLOGIAS, S.A. DE C.V	COL	0	0	1
SCATEL, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
SCTC JUAREZ	CHIH	0	0	1
SEGURIDATA PRIVADA S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
SERVICIO DE COMUNICACIÓN EN LÍNEA SERVICIOS ESPECIALIZADOS Y TECNO- LOGIA INFORMATICA, S.A. DE C.	NL	0	0	1
SERVICIOS GLOBALES DE INTEGRACION TECNOLOGICA, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
SERVICIOS TELEPRO, S.A. DE C.V	DF	2	3	0
SIEENA SOFTWARE S. DE R. L. DE C. V.	COAH	0	3	0
SIERRA TECNOLOGICAS REGIONMONTA- NAS S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
SIGMATAO	QRO	5	5	0

SIMBIOSYS S.C.	GTO	0	2	0
SINAPSIS INFORMÁTICA INTEGRAL EMPRESARIAL, S.A DE C.V.	JAL	0	3	0
SINERGITEC MÉXICO, S.A DE C.V.	DF	0	0	1
SISTEMA DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA SISTEMAS COMPUTACIONALES INTEGRALES, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
SISTEMAS DE AUTOAPRENDIZAJE, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
SISTEMAS EJECUTIVOS Y SOPORTE OPERATIVO, S.C.	SIN	0	0	2
SISTEMAS PROGRAMACIÓN COPPEL SA DE CV	NL	0	0	1
SISTEMATIZACION Y SERVICIOS ADUANALES, S.C.	SIN	0	2	0
SOFT NEXT	COL	0	0	1
SOFTTELLIGENCE, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
SOFTTEK, GDC MONTERREY HIGH GROWTH ACCOUNTS	QUE	0	0	1
SOFTURA SOLUTIONS S. DE R.L.	NL	5	5	0
SOLUCIONES EN TECNOLOGÍA DEV FACTOR, S.A. DE C.V.	TLAX	0	0	1
SOLUCIONES INFORMÁTICAS Y APLICACIONES CREDITICIAS S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
SOLUCIONES INTEGRABLES, S.A. DE C.V.	JAL	0	0	1
SOLUCIONES INTEGRALES CON TECNOLOGIA APLICADA, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
SOLUCIONES INTELIGENTES EN INFORMATICA, S.A. DE C.V.	QUE	0	0	1
SOLUCIONES TECNOLÓGICAS	QUE	0	0	1
SOLUCIONES Y SERVICIOS TECNOLÓGICOS S.A. DE C.V.	JAL	0	2	0
SOLUTIA INTELLIGENCE, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
SOLUTION WARE INTEGRACIÓN, S.A. DE C.V.	JAL	0	0	2
SOPORTE Y OPERACIÓN DE SISTEMAS DE COMPUTO, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
SPINGERE	VER	0	0	1
SVAM INTERNATIONAL DE MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.	DF	0	0	1
SYNERGY SYSTEMS, S.C.	TAMAULIPAS	0	0	2
SYSADVANCE, S.A. DE C.V.	GUANAJUATO	0	0	2
SYSCORE, S.A. DE C.V.	SIN	0	0	1
SYTECSO, S.A. DE C.V.	SIN	0	0	1
T&D AUTOMATED TESTING AND DEVELOPMENT SOFTWARE, S.A. DE C.V.	NL	0	3	0
TATA CONSULTANCY SERVICES	DF	0	3	0
	DF	0	5	0

TBANC, S.A. DE C.V.	JAL	0	0	1
TECDES S.C.	JAL	0	0	1
TECNICA PARA OFICINAS DE CULIACAN, S.A. DE C.V.	SIN	0	0	1
TECNOLOGÍA DE GESTIÓN Y COMUNICA- CIÓN S.A. DE C.V.	CHIH	0	2	0
TECNOLOGIA DE INFORMACION SYNER- GY S.A. DE C.V.	PUE	0	0	1
TECNOLOGÍA EN INFORMÁTICA Y ADMI- NISTRACIÓN S.A. DE C.V.	JAL	0	2	0
TECNOLOGIA EN INFORMATICA Y ADMI- NISTRACION, S.A. DE C.V.	JAL	0	0	1
TECNOLOGÍA EN SISTEMAS DE COMPU- TO, S.A. DE C.V.	DF	0	0	2
TECNOLOGÍA Y DESARROLLO EN IN- FORMÁTICA, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
TECNOLOGÍA, ASESORÍA, SISTEMAS, S.A. DE C.V.	DF	0	2	0
TECNOLOGICO DE MONTERREY – VRHTI	NL	0	2	0
TELEXPERTISE	COA	0	0	2
TI-M	NL	0	3	0
TOTAL SYSTEMS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	1
TRALIX MÉXICO, S. DE R.L. DE C.V.	QUE	0	0	1
TSI ARYL S. DE R.L. DE C.V.	SON	0	3	0
T-SYSTEMS MÉXICO, S.A. DE C.V.	PUE	0	2	0
ULTRASIST	DF	4	5	0
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE CIUDAD JUAREZ	CHIH	0	0	1
UNIVERSIDAD DE COLIMA CENEDIC	COL	0	0	1
UNIVERSIDAD POPULAR AUTÓNOMA DEL ESTADO DE PUEBLA, A.C.(UPAEP)	PUE	0	2	0
UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LEON (UTL)	GTO	0	2	0
VALORES CORPORATIVOS SOFTTEK S.A DE C.V.	DF	0	0	2
VANGUARD ENGINEERING PUEBLA S.A. DE C.V.	PUE	0	0	1
VENTUS TECHNOLOGY S.A. DE C.V.	NL	0	3	0
VERÓNICA ALMEIDA SEPÚLVEDA	CHIH	0	0	1
VISION CONSULTING	DF	0	3	0
VISIÓN EN SERVICIOS PROFESIONALES S.C.	DF	0	0	1
VISION SOFTWARE FACTORY	DF	0	2	0
WEBCOM TECHNOLOGY, S.A. DE C.V.	DF	0	0	1
WEBSAIT S.A DE C.V.	NL	0	0	1
WILLIAM ALBERTO CRUZ CASTAÑEDA (PERSONA FÍSICA CON ACTIVIDAD EM-	PUE	0	0	1

PRESARIAL)				
WISSEN SC	QUE	0	0	1
WORLD SOFTWARE SERVICES GROUP, SA DE CV	NL	0	3	0
XPERTAL S. DEL R.L. DE C.V.	NL	0	0	1
XPORTAL SOFTWARE	NL	0	0	1
YFOS PONTIS, S.A. DE C.V.	NL	0	0	2
ZENTRUM ZIZTEMAS	BC	3	3	0
ZUTRI CONSULTING FIRM, S.A. DE C.V.	PUE	0	0	1
Total		8	84	218

APÉNDICE I

FORMULARIO DE EVALUACIÓN DE SOFTWARE

ASPECTOS FUNCIONALES. UTILIDAD	<i>marcar con una X</i>			
	E	A	C	B

Relevancia de los aprendizajes, contenidos...
 Facilidad de uso
 Facilidad de instalación de programas y complementos
 Versatilidad didáctica: modificable, niveles, ajustes, informes...
 Carácter multilingüe, al menos algunos apartados principales...
 Múltiples enlaces externos (*si es on-line*)
 Canales de comunicación bidireccional (idem.).

ESFUERZO COGNITIVO QUE EXIGEN SUS ACTIVIDADES:	marcar uno o más
--	------------------

Control psicomotriz
 Memorización / evocación
 Comprensión / interpretación
 Comparación/relación
 Análisis / síntesis
 Cálculo / proceso de datos
 Buscar / valorar información
 RAZONAMIENTO (deductivo, inductivo, crítico)
 Pensamiento divergente / imaginación
 Planificar / organizar / evaluar
 Hacer hipótesis / resolver problemas
 Exploración / experimentación
 EXPRESIÓN (verbal, escrita, gráfica..) / CREAR
 Reflexión metacognitiva

OBSERVACIONES

Eficiencia, ventajas que comporta respecto de otros medios
 Problemas e inconvenientes:
 A destacar (observaciones)...

VALORACIÓN GLOBAL

APÉNDICE J

LISTA DE VERIFICACIÓN PARA LA COMPRA DE SOFTWARE

Concepto	Si	No
Accesos restringidos		
Manual de usuario		
Manual Técnico		
Límite de usuarios		
Control de maestros		
Manejo de respaldos		
Impresión de reportes		
Seguridad		
Utiliza tecnologías de punta		
Control de alumnos		
Registro de colegiaturas		
Es escalable		
Soporte multiplataformas		
Interfaz amigable		
Cuenta con un asistente para apoyar decisiones		

REFERENCIAS

- Alonso, P. J. (2005). *Introducción a la historia de la arquitectura*. Barcelona: Reverte.
- Alonso, T. (2004). *Dirección de equipos de trabajo: una estrategia para el éxito*. Madrid: Paraninfo.
- Amo, F., Martínez N. (2005). *Introducción a la ingeniería del software*. Madrid: Delta Publicaciones.
- Arias, J. J. (2008). Composing multi-perspective software requirements specifications. *International Journal of Software Engineering & Knowledge Engineering*, 18 (3), 15-20.
- Arnes, R. L. (2006). *Procesos de gestión administrativa*. Badajoz: MAD-Eduforma.
- Blanch, A. (2003). *Nuevas tecnologías y futuro del hombre*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas.
- Bravo, A. (2008). *Modelo CMMI*. Recuperado de http://www.calidadyssoftware.com/otros/introduccion_cmml.php
- Campderrich, F. B. (2003). *Ingeniería del Software*. Barcelona: UOC.
- Casal, L. (2006). *Gestión de proyectos: elementos básicos a tener en cuenta como punto de partida para realizar eficazmente su proyecto*. Barcelona: Ideaspropias.
- Castells, M. (2005). *Sociedad del Conocimiento: como cambia el mundo ante nuestros ojos*. Barcelona: UOC.
- Cataldi, Z. (2000). *Metodología de diseño, desarrollo y evaluación de software educativo*. Tesis de Magíster en Informática, Facultad de Informática. Universidad Nacional de La Plata. Argentina.
- Centro de Software (2011). *Empresas de software*. Recuperado de <http://www.centrodelssoftware.com.mx/empresas.aspx>
- Costal, D., Teniente L. y Ribera S. (2003). *Especificación de sistemas de software en UML*, Volumen 153 de Politext: Computación y control. Barcelona: UPC.
- Cummings, T., G. W. (2007). *Desarrollo organizacional y cambio* (8ª ed.). México: Cengage Learning.

- Czinkota, M. R. y Ronkainen I. A. (2007). *Negocios internacionales*. México: Cengage Learning.
- Chang, Y. (2000). *Mejora continua de procesos: Guía práctica para mejorar procesos y lograr resultados medibles* (3ª ed.). Buenos Aires: Granica.
- Daccach, J.C (2011). *La Internet es utilizada por más de 120 millones de personas para el mismo propósito de comunicarse y otros más*. Recuperado de <http://www.deltaasesores.com/articulos/negocios-electronicos/100-comprar-vs-hacer->
- Daft, R. L. (2007). *Teoría y diseño organizacional*. México: Cengage Learning.
- Davenport, T. H. (1996). *Innovación de procesos*. Madrid: Díaz de Santos.
- Éxito Software (2011). *Herramientas tecnológicas de primer nivel*. Recuperado de <http://www.exito.mx/index.htm>
- Feltrero, O. (2008). *Software libre*. Barcelona: Icaria.
- Fernández, V. (2006). *Desarrollo de sistemas de información. Una metodología basada en el modelado*. Barcelona: UPC.
- Figuera, V. P. (2006). *Optimización de productos y procesos industriales*. México: Gestión 2000.
- Frame, J. D. (2005). *La dirección de proyectos en las organizaciones: cómo utilizar bien el tiempo, las técnicas y la gente*. Buenos Aires: Granica.
- García, C. E. (2007). *Inversiones en TIC y estrategias de crecimiento empresarial*. Barcelona: Universidad Autónoma de Barcelona.
- García, C. R. (2002). *Marketing internacional*. Madrid: ESIC.
- Gómez, C. D. (2003). *Negociación internacional: medios de cobro y pago*. Madrid: ESIC.
- Goñi, Z. y Jose, J. (2008). *Talento, tecnología y tiempo*. Madrid: Díaz de Santos.
- Groupsys Net, S.A. de C.V. (2011). *Software control escolar*. Recuperado de <http://www.licenciamiento.net/index.php/academik/>
- Guerrero, M. (2007). *Procesos Exitosos. Newsletter*, 174.
- Hellriegel, D., Jackson, S.E. y Slocum, J.W. (2005). *Administración: un enfoque basado en competencias*. México: Thompson.
- Hi TECH (2011). *Hi-TECH Alta tecnología para la gestión de la educación*. Recuperado de <http://www.escolarihitech.com/>

- International Organization for Standardization (2011). *Normas de estandarización*. Recuperado de <http://www.iso.org/iso/about.htm>
- Quiroz, I. (2011). *JWM Solutions*. Recuperado de <http://jwmsolutions.com/>
- Katzenbach, J. R. (2003). *Sabiduría de los equipos: El desarrollo de la organización de alto rendimiento*. Madrid: Diaz de Santos.
- Kendall, K. E., Kendall, J. E. y Núñez, R. A. (2005). *Análisis y diseño de sistemas* (6ª ed.). México: Pearson Educación.
- King, R. (2002). *Enterprise content management*. Software Magazine, 22.
- Kondo, Y. (1993). *Human motivation* (2ª ed.). Génova: Tokio 3ª Corporation.
- Lerma, K. A. (2004). *Comercio y mercadotecnia internacional*. México: Cengage Learning Editores.
- López, R.,V., Nevado P., D., Arana G., J., Arnés C., H., Nevado P., J., Torrecilla P., M. y Zaldo S. S. (2008). *Gestión eficaz de los procesos productivos*. Valencia: Especial Directivos.
- Lozano, P., M. (2000). *Ingeniería del Software y bases de datos: Tendencias actuales*. Albacete: Universidad de Castilla La Mancha.
- Llorens, F. (2005). *Gerencia de proyectos de tecnología de información*. Caracas: El Nacional.
- Macazaga, J. (2006). *Organización basada en procesos*. Madrid: Ra-ma.
- Martínez, A. M (2005). *Ideas para el cambio y el aprendizaje en la organización: una perspectiva sistémica*. Bogotá: Universidad de la Sabana.
- Mojica, C. (2004). *Easy software productos*. Santiago: El diario.
- Mochi, A.O. (2006). *La industria del software en México en el contexto internacional y latinoamericano*. México: UNAM.
- Montejo, M. (2011). *Psicología de la educación para padres y profesionales*. Documento recuperado de <http://www.psicopedagogia.com/definicion/aculturacion>
- Mulder, C. (2010). *Desarrollo sostenible para ingenieros*. Barcelona: UPC.
- Munuera, J. L. (2007). *Estrategias de marketing: un enfoque basado en el proceso de dirección*. Madrid: ESIC.
- Nakamura, S. (2000). *La nueva estandarización: fundamento de la mejora continua en la industria*. Michigan: Taylor and Francis.
- Neff, T.D. (2008). *Quality processes yield quality productos*. *CrossTalk the journal of defense software engineering*, 30.

- NYCE (2011). *NMX-I-059/02-NYCE-2005 (MoProSoft)*. Recuperado de http://www.moprosoft.com.mx/contenido.aspx?id_pagina=8
- Ochoa, F. (2011). Celulosa y Corrugados de Sonora, S.A. de C.V. México.
- Oktaba, H. y Piattini, M. (2008). *Software process improvement for small and medium enterprises: Techniques and case studies*. Michigan: IGI Global.
- Ordóñez, G.S. (2007). *Desafíos tecnológicos de la nueva normativa sobre medio ambiente industrial*. Oviedo: Universidad de Oviedo.
- Pablos, H. C. (2006). *Dirección y gestión de los sistemas de información en la empresa*. Madrid: ESIC.
- Pascual, A. (2007). *Fabricas del software: experiencias, tecnologías y organización*. Madrid: Madrid.
- Pressman, R. y Murrieta M. (2006). *Ingeniería del Software un enfoque práctico*. Madrid: McGraw-hil Interamericana.
- Quijada, A. (2009). *Bancos chilenos lideran servicios transaccionales a distancia y móviles*. InfoWeek, 20.
- Real Academia Española (2011). *Diccionario esencial de la lengua española*. Recuperado de <http://www.rae.es>
- Roberts, J. (2006). *La empresa moderna: organización, estrategia y resultados*. Barcelona: Antoni Bosch.
- Rodríguez, M. M. (2005). *El método MR: maximización de resultados para la pequeña empresa de servicios*. Bogotá: Norma.
- Roldán, L. (2006). *10 pasos para aumentar su rentabilidad*. Madrid: Díaz de los Santos.
- Ruiz, G. y Mandado, E. (1989). *La innovación tecnológica y su gestión*. Barcelona: Marcombo.
- Sánchez, B. M (2008). *El proceso innovador y tecnológico: estrategias y apoyo público*. Coruña: Netbiblo.
- Sanroms Software de México (2011). Empresa de software. Recuperado de http://sanromssoftware.net/?page_id=10
- SE (2011). Secretaría de Economía. Recuperado de <http://www.edigital.economia.gob.mx/capital%20humano.htm>
- SEP (2009). Secretaría de Educación Pública normas de control escolar relativas a la inscripción. Recuperado de <http://www.sep.gob.mx/work/models/sep1/Resource/621/1/images/normasbasica20092010.pdf>

- Siebel, T. M. (2001). *Principios del E-Business*. Buenos Aires: Granica.
- SG (2011). Sistema de control Eskolare. Recuperado de <http://www.eskolare.com/>
- Soderquist, D. (2005). *The Wal-Mart way: the inside story of the success of the world's largest company*. USA: Thomas Nelson Inc.
- Sommerville, I. (2005). *Ingeniería del Software*. Madrid: Pearson Educación.
- Squires, D., McDougall, A. (2007). *Cómo elegir y utilizar software educativo*. Madrid: Morata.
- Ticoll, D. (2005). *Organización de los procesos*. Harvard Deusto Business Review, 133.
- Topping, D., Dion, J. (2001). *Cómo iniciar y administrar un almacén rentable*. Bogotá: Editorial Norma.
- Toporkov, V. (2003). Simultaneous scheduling and assignment of processes as a method of optimization of architectural solutions of computer system, *automation and remote control*, 62.
- Weitzenfeld, A. (2005). *Ingeniería de software orientada a objetos con UML, Java e Internet*. México: Cengage Learning.