

Club de Investigación Tecnológica

Adquisición de Tecnologías de Información

Dr. Roberto Sasso R. Noviembre, 2011

Club de Investigación Tecnológica

Informes publicados

	Informe	Autor	Fecha
1.	Redes de Computadores	Dr. Roberto Sasso	Agosto 1988
2.	Sistemas Expertos	Dr. Claudio Gutiérrez	Enero 1989
3.	Planificación de Sistemas	Dr. René-Pierre Bondu	Abril 1989
3. 4.	Proyectos de Sistemas	Ing. Ignacio Trejos, M.Sc.	Setiembre 1989
4. 5.	· ·	Dr. Carlos González	
	Bases de Datos		Diciembre 1989
6.	Escapando de los Sistemas del Ayer	Lic. Pablo Rojas, M.Sc.	Marzo 1990
7.	Aplicaciones Creativas	Dr. Roberto Sasso	Mayo 1990
8.	Calidad de Sistemas	Dr. Ulises Agüero	Octubre 1990
9.	Personal y Organización de Sistemas	KPMG Consultores	Marzo 1991
10.	Sistemas Abiertos	Ing. José Rubinstein, MBA	Octubre 1991
11.	Análisis de la Industria de la TI.	Lic. Roberto Venegas, MBA	Enero 1992
12.	Nuevas Tecnologías de Información	Dr. Roberto Sasso (Editor)	Marzo 1992
13.	Ambientes de Proveedores Múltiples	Lic. Alexis Rodríguez U.	Julio 1992
14.	Planificación y Recuperación de Desastres	Sr. Gerardo Ortuño	Agosto 1992
15.	Diseño de Redes Novell	Ing. David Baruch	Agosto 1993
16.	Minis Vs LANs	Ing. Marvin Campos	Octubre 1993
17.	Intercambio Electrónico de Datos (EDI)	KPMG Consultores	Enero 1995
18.	Sistemas Abiertos de Software	Ing. José Ardón	Abril 1995
19.	Outsourcing de Tecnología de Información	Roxana Murillo, M.Sc.	Julio 1996
20.	Redes Empresariales de Banda Ancha	Ing. Aníbal Mayorga, M.Sc.	Febrero 1997
21.	Comercio Electrónico	Dr. Roberto Sasso Rojas	Abril 1997
22.	Estudio de Opinión Informática	Dr. Freddy Abarca	Julio 1997
23.	Desarrollo de Sistemas Cliente/Servidor	Lic. Édgar Hernández	Diciembre 1997
23.	Desarrono de Sistemas Chente/Servidor	Ing. Luis Martínez	Dicientore 1777
24.	Enfrentando el año 2000. Guía Práctica	Ing. Carlos Gallegos, M.Sc.	Mayo 1998
24.	Elifentatido el allo 2000. Guia Flactica	Dr. Roberto Sasso	May0 1996
25	D / ' 1 D /	Ing. Ignacio Trejos, M.Sc.	N : 1 1000
25.	Depósitos de Datos	Beatriz Jiménez, M.Sc.	Noviembre 1998
26	T1 11 1 1' 4 4''' T1' 7	Rafael Avalos, M.Sc.	0 .: 1 1000
26	El modelo de objetos: Análisis y Diseño	Ing. Ignacio Trejos, M.Sc.	Setiembre 1999
		Ing. Antonio Luna	
27.	Silicon Valley, 1999	Ing. Mauricio Monge, Mag.	Enero 2000
		Dr. Roberto Sasso	
		Ing. Ignacio Trejos, M.Sc.	
28.	Calidad de los datos: Un enfoque conceptual	Ing. Lilia Muñoz, M.Sc.	Febrero 2000
29.	El modelo de objetos: Lenguaje de modelaje	Ing. Antonio Luna	Marzo 2000
	Unificado (UML)	Ing. Ignacio Trejos, M.Sc.	
20	Madiation de calidad de datas IV., and-an-	In a France Order	M 2000
30.	Medición de calidad de datos: Un enfoque	Ing. Franco Quirós	Marzo 2000
2.1	práctico	r: f)	T 1: 2001
31.	Seguridad de la información en la era de los	Lic. Édgar Hernández	Julio 2001
	negocios digitales	Lic. Marco V. Gámez, M.Sc.	
32.	Transformación de aplicaciones legacy	Ing. Declan Good	Agosto 2002
32.	Legacy transformation	Ing. Declan Good	August 2002
33.	Calidad en la especificación de requerimientos	Ing. Javier Rivas	Febrero 2003
34.	Inteligencia de negocios	Lic. José Mayorga, M.Sc.	Setiembre 2004
35.	Sistemas colaborativos	Ing. Xinia Robles	Octubre 2004
		Lic. Lizette Ramírez, M.Sc.	
36.	XML: Tecnología y aplicaciones	Dr. José Enrique Araya	Enero 2005
		Ing. Emilia Zeledón	
37.	Procesos de software	Ing. Priscilla Garbanzo, MIS	Setiembre 2005
38.	Patrones de software	Lic. Alan Calderón, M.Sc.	Agosto 2006
39.	Administración del Riesgo en Proyectos Informáticos	Ing. Carlos E. Vargas, CSQE	Noviembre 2007
40.	Arquitectura empresarial	Ing. Gerardo Porras Cedeño, M.Sc.	Setiembre 2008
41.	Arquitecturas orientadas a servicios	Ing. Jorge Ramírez J., M.Sc.	Noviembre 2009
42.	Alineamiento Estratégico de TI con el Negocio	Ing. Mario Jiménez F. M.B.A. (cand.)	Agosto 2011
43.	Adquisición de Tecnologías de Información	Dr. Roberto Sasso R.	Noviembre 2011
.5.			

Editado y publicado por el Club de Investigación Tecnológica. San José, Costa Rica. Noviembre 2011 Todos los derechos reservados. Prohibida la reproducción total o parcial.

Introducción	1
Qué y cuándo se debe adquirir tecnología	2
Proceso de adquisición de TI	4
Según tipo de tecnología por adquirir	
Hardware	
Software	9
Servicios	11
Diferencias entre sector público y privado	13
Retos organizacionales y culturales	15
Impacto de los cambios tecnológicos	16
Conclusiones	17
Referencias	18

Agradecimientos

El autor agradece sinceramente a los entrevistados, mencionados a continuación, sin cuya participación hubiera sido imposible elaborar este informe.

- **Gino Ramirez Solís**, MSc, Asistente Técnico del área de Infraestructura, Contraloría General de la República
- Licda. **Grettel Camacho Aguilar**, Fiscalizadora Asociada, Contraloría General de la República
- Ing. Luis Fernández Elizondo, Fiscalizador, Contraloría General de la República
- Lic. Miguel Pérez Montero, MSc, Fiscalizador, Contraloría General de la República
- Ing. Fernando Jurado Duarte, General Manager, Management Services, GBM Panamá
- Ing. **Alfonso Salvo Salvo**, Director Tecnología y Servicios Regionales, BAC | Credomatic
- Ing. Jorge Gutiérrez Gurdián, Gerente de Arquitectura TI, BAC | Credomatic
- Ing. Roberto López Pizarro, MBA, Director, Dirección Regional de Informática, BAC | Credomatic
- Ing. Jeannette Pérez, Gerente Tecnología Regional, BAC | Credomatic
- Lic. **Luis Alpízar Morera**, Jefe de Productividad y Excelencia Operativa Regional, Dirección Regional de Informática, BAC | Credomatic
- Ing. Ronald Jiménez Lara, Presidente Codisa Software
- Lic. Sigifredo Fonseca Mora, Director Corporativo de Tecnología, BNCR
- Warren Castillo Fernández, MBA, Jefe de Dirección de Tecnología, BNCR
- Guillermo Zumbado Chinchilla, Director División de Servicios Tecnológicos, BCCR
- **Javier León Mora**, MBA, Jefe División de Información Corporativa, ICE
- Ana Eugenia Rojas Troyo, MBA, Directora TI, La Nación
- Manuel Quesada Oquendo, Técnico, Jefe de Operaciones, La Nación
- Luis Guillermo Brenes, Coordinador de Seguridad TI, La Nación
- Ricardo Brenes Jiménez, MBA, Director División Tecnología, BCR
- Lic. Claudio Beckenbridge Lobo, Gerente Soporte, BCR
- **Steve Mutkoski**, Microsoft, Senior Standards Strategist, WW Interop-Standards Strategy & Policy Group LCA (Law and Corporate Affairs), Microsoft
- **Fernando Gebara**, MSFT LATAM Regional Standards Office, Interop-Standards Strategy & Policy Group LCA, Microsoft

Se agradece adicionalmente al Director de Investigación del Club, Ing. Ignacio Trejos Zelaya, MSc, al Lic. Jorge Walter Bolaños y al Dr. Roberto Artavia, por sus valiosas observaciones y colaboración como lectores de este informe. Los errores y malinterpretaciones, son todos responsabilidad exclusiva del autor.

Del autor

Roberto Sasso es Fundador y Presidente del Club de Investigación Tecnológica. Cuenta con 40 años de experiencia en TI, 30 años en consultoría y 25 años en investigación. Es Bachiller por la UCR, MSc por la Universidad de Essex y DPhil por la Universidad de Oxford.

Introducción

Adquirir hardware, software y servicios de Tecnologías de Información (TI) se ha vuelto una labor ingrata, pero necesaria. Todas las organizaciones tienen, cada vez con mayor frecuencia, que realizar adquisiciones de TI. Si bien los precios de la tecnología tienden a bajar de manera exponencial, los montos totales de las erogaciones en TI han aumentado consistentemente (como porcentaje del negocio) a través de los años.

Si la tecnología es cada vez más barata y las organizaciones siguen aumentando su presupuesto de TI, es porque el uso de las TI es cada vez más intensivo, es cada vez más importante y porque las compras de hardware, software y servicios son cada vez más críticas.

Hoy en día, no sólo ha aumentado el costo de las adquisiciones de TI, sino también el riesgo asociado. El riesgo de adquirir la tecnología equivocada va mucho más allá del impacto financiero de la compra. Aquellos demasiado agresivos pueden adquirir tecnologías que nunca entregan los beneficios que ofrecen. Mientras que aquellos demasiado conservadores dejan pasar oportunidades que sus competidores aprovechan, resultando en pérdida de imagen, o clientes y participación del mercado, o ambos.

Esta publicación del Club de Investigación Tecnológica analiza las diferencias y similitudes en las buenas prácticas de adquisiciones desde dos perspectivas diferentes: desde la óptica de *qué* se requiere adquirir (hardware, software o servicios) y *cuándo* se debe adquirir, y desde la óptica de *quién* lo debe adquirir (sector público o privado); en ambos casos de discuten buenas prácticas y se hacen recomendaciones. Se analizan también los retos organizacionales y culturales que deben afrontarse para la optimización del proceso de adquisición de TI, así como los riesgos y oportunidades asociados con dicha optimización. Concluimos con una discusión acerca del impacto de los cambios tecnológicos en los procesos de adquisición de tecnología.

Esta publicación, a diferencia de las anteriores, está basada principalmente en entrevistas con Directores y Gerentes de TI afiliados al Club, por lo cual las referencias bibliográficas

son escasas y el enfoque académico se ha reemplazado por uno más de consultoría. Como consecuencia de lo anterior el tamaño de la publicación también se ha reducido, intentando condensar la investigación en un formato más apetecible por ejecutivos con poco tiempo y mucha responsabilidad.

Qué y cuándo se debe adquirir tecnología

Antes de iniciar un proceso de adquisición de tecnología se deben, sin falta, definir claramente qué se debe adquirir y cuando. Cuando se desea adquirir tecnología, ya sea para reemplazar tecnología antigua o adquirir nuevas capacidades, todos los entrevistados concordaron que se debe elaborar un plan de negocio (estudio de factibilidad) que defina la rentabilidad que se obtendrá con la inversión; de hecho, es una práctica muy común en nuestro medio la elaboración de dichos documentos. El problema, sin embargo, es que, con una excepción honrosa, ninguno demostró tener la disciplina de regresar al final del proyecto a verificar si los beneficios esperados se cumplieron, y ninguno de los entrevistados mencionó la costumbre de definir un plan de contingencia a los proyectos de desarrollo y/o implementación de nuevas tecnologías. Esto último puede ser la causa de que muchos proyectos incurren en costos y tiempos excesivos (comparados con las estimaciones iniciales) y sin embargo no sean cancelados oportunamente.

La interrogante ¿cuándo es el mejor momento para introducir una tecnología a la organización? es importante y difícil. La curva de adopción de tecnología de Geoffrey Moore ¹, muestra claramente que los adoptadores tempranos asumen un riesgo considerable, mientras que loas tardíos sufren de obsolescencia y pérdida de competitividad. Moore muestra que muy temprano en la curva hay un abismo en el cual mueren muchas tecnologías, esto es, después de los adoptadores tempranos, todos están esperando a que la tecnología demuestre su valor y nadie la adopta, las tecnologías que logran pasar el abismo, empiezan a ser adoptadas rápidamente y agregar mucho valor, en la cúspide de la curva ya la mayoría la han adoptado y el valor que agrega empieza a decaer, durante la caída, los adoptadores tardíos finalmente adoptan la tecnología que ya sufre de obsolescencia.

Para complicar más el panorama, es obvio que el momento óptimo de adopción de una tecnología es diferente de una organización a otra. El costo, o castigo, que impone la obsolescencia es también diferente de una organización a la próxima. Por ejemplo, en el sector financiero, donde la aversión al riesgo operativo es casi impuesta por los reguladores, el rechazo a la introducción de tecnologías de consumo masivo a la red interna es menos lastre que en otras industrias, ya que es muy probable que ninguno lo haga hasta que empiecen a dar muestras de obsolescencia, mientras que en otros sectores esto puede ser causa de una pérdida de competitividad significativa. Incluso dentro de la misma industria hay diferencias importantes, ya que la cultura de la organización aumenta o reduce el riesgo de adopción de nuevas tecnologías, de manera que cuando una tecnología puede agregar mucho valor en una organización, en otra puede crear tanta resistencia al cambio que más bien destruya valor.

Recomendación. Se recomienda que los estudios de factibilidad para la justificación de tecnologías no sólo estimen la rentabilidad de la inversión por realizar, estimando los beneficios y los costos asociados, sino que también durante el proyecto se midan continuamente dichos beneficios y costos, con la obligación de cancelar el proyecto y asumir el plan de contingencia (que siempre debe existir) cuando la rentabilidad esperada se torne adversa. También se recomienda adoptar la práctica de siempre medir los beneficios reales obtenidos de cada proyecto después de terminado (y durante un tiempo prudencial), ya que esta es la única manera de desestimular las estimaciones optimistas.

Para justificar el momento oportuno para la adquisición de una tecnología, se recomienda la investigación aplicada de nuevas tecnologías. Esta investigación es la que hacen regularmente el Club de Investigación Tecnológica en Costa Rica y otras entidades internacionales. Por motivos señalados antes de las diferencias entre organizaciones y entre sectores de la economía, no se recomienda consumir informes de investigación de manera no crítica. Se recomienda participar activamente el planteamiento de los temas y su discusión para obtener el entendimiento necesario para estimar los beneficios y riesgos asociados con una tecnología en un momento dado para una organización en particular. En este tipo de decisiones no hay sustituto al entendimiento.

Proceso de adquisición de TI

Los Directores entrevistados todos coincidieron en que debe tenerse un proceso de adquisición de TI. La rigurosidad y formalidad del proceso, obviamente, varía de una organización a otra, pero de alguna manera coincidieron en la necesidad de evaluar las tres variables clásicas: costo, calidad y riesgo. También hay coincidencia en considerar el riesgo como la variable más importante. El autor considera que esto último ha cambiado a través de los años. Primero, cuando la oferta era muy limitada, la variable más importante era la calidad. Luego, cuando los presupuestos de TI se salieron de control, la variable más importante fue el precio, y ahora cuando la velocidad de desarrollo de nuevas tecnologías amenaza obsolescencia crónica, la variable riesgo ha tomado mayor relevancia.

Además de las tres variables clásicas, en ocasiones y según sea pertinente, se deben agregar otras como tiempo de entrega, nivel de cambio respecto de la tecnología anterior, y adaptabilidad a cambios futuros. Si bien es cierto que estas variables se pueden expresar como parte del costo o del riesgo (tiempo de entrega puede costearse como costo de oportunidad, cambio tecnológico puede verse como riesgo de implementación, y adaptabilidad puede verse como parte del costo total de propiedad ("TCO")), se considera que la dificultad de medición junto con su impacto en la decisión, justifican dejarlas independientes, es decir no ponderarlas dentro de una de las tres variables clásicas. En el tanto en que estas otras variables se puedan medir objetivamente, por ejemplo si la adaptabilidad a cambios futuros se mide contra estándares de arquitectura o incluso contra una arquitectura de aplicaciones (la cual define cómo se integran las aplicaciones actuales con las futuras) de la organización, o si el costo de no contar con la solución es bien conocido y fácil de calcular, entonces en esos casos podría no ser necesario dejarlas independientes.

En términos generales, al ponderar varias variables juntas, se esconde el criterio gerencial (o se supone que este es constante para todos los valores de las variables, lo cual casi nunca es cierto) que decide si asume un costo extra para tener una implementación más rápida o si se asume un riesgo de implementación para minimizar el riesgo de obsolescencia, ya que el criterio se convierte en la ponderación misma.

Recomendación. El proceso de adquisición de tecnología se puede ver fortalecido por la adopción rigurosa de, al menos, las tres variables clásicas de manera explícita. Si en todos los procesos de compra de tecnologías se evalúa explícitamente cada una de las variables y se evita, a toda costa, la tendencia a ponderarlas, los tomadores de decisiones tendrían que decidir explícitamente, en cada caso, cual o cuales variables están dispuestos a sacrificar para maximizar otra(s). Por ejemplo, si están dispuestos a:

- pagar por reducir el riesgo,
- asumir un riesgo para mitigar otro,
- pagar para reducir el tiempo de entrega,
- adquirir una tecnología menos avanzada para mitigar el riesgo de adaptabilidad,
- asumir un riesgo para aumentar la calidad,
- recibir menor calidad (percibida) o asumir un poco de riesgo a cambio del ahorro en el costo.

El autor considera que este tipo de decisión explícita tiende a mejorar notablemente los resultados. Cuando, en una evaluación, una de las alternativas resulta ser la mejor en todas las variables, el proceso debe ser seriamente cuestionado, ya que la probabilidad de que eso ocurra es muy remota.

Los entrevistados, de forma casi unánime, coincidieron en que en Costa Rica el proceso de adquisición de TI es llevado a cabo por el área de TI. En el sector público, el área de adquisiciones (proveeduría) desempeña un rol de tramitadores, mientras que en el sector privado prácticamente no participa. En mayo de este año, el Global Delivery Report² publicó un interesante debate de los riesgos y beneficios³ de que los expertos en adquisiciones y los expertos de TI colaboren en el proceso de adquisición de servicios de TI. El autor considera que el proceso de adquisición de TI se podría ver fortalecido con las destrezas de negociación y administración de contratos del departamento de proveeduría y que la actual separación de labores no es conducente a la mejora continua de este proceso.

Los entrevistados también coincidieron en la necesidad de contar con políticas y estándares. La rigurosidad de estos también varía mucho. Las políticas definen, entre otros:

- montos límites de decisión (o adjudicación),
- reglas alrededor del conflicto de intereses,

- criterios para incluir proveedores en la lista negra,
- criterios para decidir si comprar, construir o alquilar,
- procedimientos de "conozca su proveedor",
- roles y responsabilidades de los diferentes actores (usuarios, proveeduría, etc.)

Los estándares suelen ser un inventario de tecnologías aprobadas (administrado por un comité que también establece procesos de gobernabilidad). Estos estándares facilitan la compra y el soporte de las tecnologías incluidas (algunos estandarizan también los proveedores de los que se pueden adquirir dichas tecnologías). Es importante mencionar la posibilidad estandarizar en varios productos para una tecnología, para minimizar la dependencia de un proveedor.

COBIT⁴ ofrece un marco de referencia útil en cuanto al proceso de adquisición de recursos de TI, el cual define de la siguiente manera (AI5 Procure IT Resources):

La definición y cumplimiento de procedimientos de adquisición, la selección de proveedores, redacción de contratos, y la adquisición misma. Esto asegura que la organización cuente con todos los recursos de TI requeridos, de manera oportuna y costo-efectiva.

Control del proceso de TI

Adquisición de recursos TI

Que satisfacen el requerimiento de negocios de TI

De mejorar la costo-efectividad de TI y su contribución a la rentabilidad del negocio

Enfocándose en

Adquirir y mantener destrezas que respondan a la estrategia de entrega, a la infraestructura estandarizada e integrada de TI, reduciendo el riesgo de adquisición de TI

Lo cual es logrado

Obteniendo consejo profesional, legal y contractual. Definiendo procedimientos y estándares de adquisición. Adquiriendo el hardware, software y servicios de acuerdo con el procedimiento establecido

Y es medido por

Número de disputas relacionadas a contratos de adquisición. Reducción de los costos de adquisición. Porcentaje de los usuarios involucrados satisfechos con los proveedores.

Más adelante se discuten otros procesos que sirven como guía, por ejemplo, en la adquisición de software. El modelo de COBIT es útil para verificar que se esté siendo completo y coherente. Por ejemplo, muy pocos de los entrevistados mencionaron la necesidad de medir el proceso, saber cuánto cuesta el proceso en sí (tal vez como

porcentaje de lo que se está adquiriendo), y qué tan efectivo es en la satisfacción de los usuarios y sus requerimientos.

Recomendación. El autor considera que el proceso de adquisición de tecnologías debe incluir métodos y prácticas de medición, tanto del costo como de la efectividad del proceso propiamente, ya que esto beneficiará el desempeño del proceso.

Según tipo de tecnología por adquirir

En la práctica, existen diferencias importantes en la implementación del proceso de adquisición de tecnologías, dependiendo del tipo de tecnología por adquirir. Las diferencias se relacionan con las variables por evaluar – costo, calidad, riesgo, tiempo de entrega, adaptabilidad futura, etc. –, ya que la capacidad de medirlas varía según el tipo de tecnología y, por lo tanto, en la mayoría de las organizaciones se cuenta con estándares y políticas ligeramente diferenciadas.

Hardware

Las adquisiciones de equipos de cómputo y/o telecomunicaciones son las más estandarizadas, y por lo tanto las más propensas a resolverse por precio. En la mayoría de las organizaciones existen configuraciones estándar de equipos para diferentes propósitos, esto asegura que las compras que se realicen será compatibles con la capacidad instalada y que su soporte y mantenimiento podrá ser fácilmente realizado por el personal disponible.

La calidad del equipo a adquirir está definida por el estándar, el cual en muchos casos incluye una pequeña lista de proveedores de los que se puede adquirir.

El riesgo asociado a la compra de este tipo de tecnología está muy controlado ya que la tecnología es conocida y asimilada por la organización. En los casos en que no se ha estandarizado la lista de proveedores que suministran los equipos, queda por evaluar el riesgo del proveedor. Este tipo de evaluación del riesgo es subjetiva y, por lo tanto, implica un riesgo en sí misma. Este riesgo de evaluación del riesgo se puede mitigar ampliando la cantidad de gente que emite juicio sobre el riesgo, e incluyendo gente externa al departamento.

El costo de los equipos por adquirir es fácilmente evaluable, pues la gran mayoría de las organizaciones han definido la duración de la vida útil de los equipos (muchas veces se utiliza el período permitido por la Tributación Directa para depreciar el equipo). De manera que la comparación se limita al valor presente de *todos* los costos asociados a los equipos durante su vida útil. En los casos en que el consumo de energía, y/o el espacio físico utilizado, sea muy similar entre todos los oferentes, no se incluyen estos rubros en el cálculo de valor presente. El costo de oportunidad (el costo de con contar con el equipo) puede ser muy importante y no siempre fácil de medir, en esos casos se debe evaluar el tiempo de entrega por separado.

La estandarización del hardware lo hace más fácil de adquirir. El costo, la calidad y el riesgo son relativamente fáciles de evaluar. La misma estandarización, sin embargo, hace más difícil la adopción de nuevas tecnologías. Tecnologías que no existen en la lista de productos estandarizados en la organización, suelen tener que pasar por un arduo proceso para ser adoptados. El comité de estándares (o su equivalente) debe aprobar una primera adquisición para estudiar y evaluar el equipo, no sólo en cuanto las capacidades del equipo propiamente sino, tal vez más importante, en cuanto a la interoperabilidad con el resto de la red y – en general – la infraestructura. En organizaciones grandes, este proceso puede tomar muchos meses, lo cual puede resultar en pérdida de oportunidades.

Recomendaciones. Organizaciones con el proceso de adquisición de hardware bien estructurado y controlado se verán beneficiadas con la adopción de un proceso de estudio y evaluación rápida de nuevos equipos, esto podría no requerir de personal dedicado. Los nuevos equipos ofrecidos por los proveedores tradicionales no tienen muchas posibilidades de pasar desapercibidos. Los equipos que vienen del mercado de consumo masivo (por ejemplo, teléfonos y tabletas inteligentes) pueden crear presión en las áreas de TI, tanto para apoyar usuarios internos como para interactuar con clientes y proveedores. El comité de estandarización debería, por lo tanto, aprobar un protocolo de pruebas y evaluaciones que permita introducir nuevas tecnologías de manera rápida y controlada a la organización, donde al cabo de pocos meses se pueda definir si se adopta como estándar, o se mantiene como tecnología restringida, o se desecha.

Software

La adquisición de software suele diferenciarse entre software de tipo infraestructura y aplicativos que ofrecen funcionalidad requerida por el negocio. Software de infraestructura suele incluir todo el software de oficina y colaboración, así como el software de plataforma sobre el que operan los aplicativos, esto incluye administradores de bases de datos, sistemas operativos, servidores Web y de aplicaciones, y 'middleware'.

El software de infraestructura tiende a estar estandarizado, aunque en la práctica la labor de estandarización es ardua, compleja, y lenta. En muchas ocasiones la estandarización se da por motivos históricos, más que por evaluación cuidadosa de las alternativas. Adicionalmente, nuevo software de este tipo se torna difícil de introducir, lo cual es un problema cuando ese software es requisito para un aplicativo que trae funcionalidad valiosa para el negocio; en estos casos puede ocurrir que el software de infraestructura es adquirido junto con el aplicativo y se convierte en un estándar de facto.

El software aplicativo es probablemente la tecnología más difícil (y riesgosa) de adquirir. Abundan en la literatura historias de horror acerca de proyectos fallidos, tanto de desarrollo como de implementación de paquetes. El riesgo inherente en la adquisición de software aplicativo está directamente asociado a la falta de rigurosidad en la especificación de requerimientos, lo mismo sucedería con la ingeniería civil, si en lugar de especificar una obra con planos, lo hiciéramos con prosa. Reiteradamente, los entrevistados enfatizaron la importancia de dedicar tiempo y esfuerzo a una detallada especificación de requerimientos. Esto puede adoptar la forma de documentación de los procesos del negocio, o pueden ser casos de uso de la funcionalidad que se busca introducir. En todos los casos se busca formalidad y precisión.

La rigurosidad con que se especifican los requerimientos de un software aplicativo impacta directamente las evaluaciones que se hagan de las alternativas, en las tres variables. El costo se ve impactado por cuanto puede, o no, quedar claro, con el nivel de detalle requerido, qué constituye una mejora; las mejoras al software siempre acarrean costos extras. La calidad del software se puede ver impactada en el tanto en que la especificación incluya, o no, detalles precisos de la manera en que se deberá a futuro administrar el

software (por ejemplo, un nuevo tipo de transacción se implementa por medio de parámetros o requiere modificación del software). El riesgo asociado al software es, claramente, impactado por la falta de rigurosidad de la especificación en el tanto en que diferentes proveedores (e incluso diferentes funcionarios) entiendan los requerimientos de manera diferente llevando esto a evaluar cosas diferentes como si fueran semejantes.

En el medio costarricense es poco común que se especifiquen con precisión los requerimientos funcionales y que estos sean validados antes de contratar un desarrollo a un oferente externo o antes de adquirir un producto empacado ('paquete'). Todavía menos común es que se especifiquen bien los requerimientos 'no funcionales' (también llamados 'atributos de calidad' o 'requerimientos de arquitectura'). Por otro lado, pocas organizaciones costarricenses han desarrollado una *arquitectura empresarial* ⁵ o una *arquitectura de aplicaciones* ⁶, que defina la forma en que se interrelacionan las aplicaciones existentes con las nuevas que se vayan adquiriendo, renovando, migrando o integrando.

Recomendación. Como lo indicaron los entrevistados, la especificación de requerimientos debe llevar una gran cantidad de esfuerzo y dedicación, sobre todo de los usuarios. El autor además considera que esta etapa del proceso debe costearse, igual que las otras etapas y debe adoptarse notaciones mucho más precisas que el castellano para documentar los requerimientos. Las notaciones gráficas, como BPMN para procesos y UML para funcionalidad, suelen ser de fácil adopción por los usuarios y de gran utilidad para mejorar la precisión. Se recomienda, también, que el mismo nivel de rigurosidad en la especificación de requerimientos sea empleado siempre, independientemente de si el aplicativo es adquirido o construido. Este proceso de requerimientos debería incluir siempre la especificación de requerimientos no funcionales y una validación previa al proceso de adquisición, para asegurar la calidad y precisión de lo que se está especificando. Por otro lado, es conveniente que las organizaciones definan arquitecturas de aplicaciones, que delineen y delimiten la forma en que se relacionarán las nuevas aplicaciones con las existentes.

Servicios

Los servicios tecnológicos abarcan una gran variedad, desde servicios de desarrollo de software hasta servicios de monitoreo de la infraestructura, pasando por servicios de hospedaje y operación de infraestructura y sistemas en general.

Durante los últimos años, la adquisición de servicios tecnológicos ha tomado un auge considerable, primero como complemento a la adquisición de hardware y software (contratando el mantenimiento y/o el soporte) y más recientemente como alternativa (contratando el hardware y software como servicios en La Nube).

Los servicios son probablemente los más fáciles de adquirir. El costo es fácilmente calculable, ya que los posibles contratistas deben todos cotizar bajo las mismas condiciones (ya sea por tiempo invertido o por resultados obtenidos). La calidad de los servicios está (o debería estar) siempre definida contractualmente como acuerdos de niveles de servicios (SLAs), los cuales si no se cumplen castigan los pagos. El riesgo es medido por una función directa de la experiencia del proveedor de brindar servicios similares.

Como señalaron los entrevistados, la evaluación del riesgo de los proveedores de servicios a partir de la experiencia hace casi imposible a proveedores nuevos penetrar el mercado, a menos que sea para vender un servicio que los proveedores tradicionales todavía no ofrecen.

De todos los servicios tecnológicos, el más difícil de adquirir es el desarrollo de software. Los entrevistados, una vez más, coincidieron en destacar la dificultad de especificar los requerimientos con suficiente precisión para poder contratar el desarrollo por producto, por lo que han recurrido, cada vez más, a contratar los desarrolladores por tiempo, asumiendo internamente la administración de los proyectos de desarrollo.

Es importante destacar que, según los entrevistados, en Costa Rica la contratación del desarrollo no reduce costos, pero sí reduce riesgos. Esto se da especialmente en desarrollos que requieren de personal técnico muy capacitado en tecnologías todavía no muy

difundidas (por ejemplo, dispositivos móviles). En estos casos la contratación con una empresa permite mitigar el riesgo a la dependencia de un especialista en particular.

La adquisición de servicios, apuntaron los entrevistados, se ve fortalecida por la adopción de estándares internacionales, buenas prácticas o modelos de madurez como PMI, ITIL y CMMI-ACQ. Las certificaciones en estos estándares permiten preseleccionar proveedores, los estándares además definen metodologías y vocabularios comunes entre el proveedor y el usuario de los servicios, lo cual conduce a un mejor entendimiento (evita los malos entendidos, típicos de nuestra cultura).

El CMMI-ACQ se refiere al Modelo de Madurez de Capacidades – para Adquisiciones⁷. Se originó en las adquisiciones de software (SA-CMM)⁸, pero ha evolucionado para ofrecer un conjunto integrado de guías para adquirir productos y servicios. El modelo CMMI-ACQ provee guías para aplicar las mejores prácticas de tipo CMMI en una organización adquirente. Las mejores prácticas en el modelo se enfocan en las actividades relacionadas para iniciar y administrar la adquisición de productos o servicios que satisfacen las necesidades de los clientes y los usuarios finales. El modelo se enfoca más en el adquirente que en el suplidor (oferente).

Estos modelos, CMMI-ACQ y SA-CMM, son muy detallados y fueron desarrollados para ser utilizados por agencias gubernamentales de gran escala, pero que también son valiosos para empresas privadas. Estudiar y conocer estos modelos es, sin duda, ventajoso. Cabe destacar que estos modelos adoptan un enfoque de proyectos hacia el proceso de adquisición de servicios, lo cual empata muy bien con las prácticas de gestión de proyectos (inspiradas en el PMI) que han cobrado popularidad, tanto profesional como empresarial, en el ámbito informático costarricense.

Las prácticas de *Transición del servicio* incluidas en ITIL, son particularmente útiles para guiar la planificación y el seguimiento de los proyectos que llevan un producto o servicio adquirido hacia una implementación exitosa.

Al convertir cada instanciación del proceso de adquisición en un proyecto, se logra un detallado costeo de este, así como una asignación de responsabilidades para todos y cada

uno de los participantes. Como se apuntó al inicio de este informe, la medición del desempeño del proceso de adquisición de TI es un importante aspecto, del propio proceso, que pareciera estar faltando en muchas organizaciones locales.

Recomendación. La continua reducción de la vida útil de los equipos y programas hace, financieramente, más atractivo adquirirlos como servicio. Dado que la adquisición de servicios es, además, menos riesgosa, se recomienda, en lo posible, adquirir servicios en lugar de adquirir tecnologías. Para mejorar el desempeño de la contratación de servicios, se recomienda dedicar recursos a la redacción y administración de los Acuerdos de Niveles de Servicios (SLAs). Asimismo, se recomienda seleccionar Indicadores Clave de Desempeño (KPI, Key Process Indicators) de ITIL para ayudarse en la medición del desempeño del proceso de adquisición⁹.

Diferencias entre sector público y privado

Muchos de los entrevistados mencionaron diferencias entre las adquisiciones de tecnología en el sector público y el sector privado. Dichas diferencias están, sobre todo, relacionadas con leyes y regulaciones de los procesos en el sector público. Los principios fundamentales, sin embargo, son los mismos. Las diferencias se centran, por lo tanto, en la manera en que se buscan los mismos objetivos. A continuación se analizan los puntos más importantes mencionados por los entrevistados.

La principal diferencia es la ley de Contratación Administrativa, que obliga a un proceso con posibles apelaciones y contratiempos que pueden alargarlo. Al requerir un proceso más largo, el sector público debe planificar mejor, y debe invertir más tiempo y esfuerzo en la investigación del mercado y en la redacción de los carteles.

Aparentemente, la ley obliga a darle ponderaciones a las variables utilizadas para evaluar las alternativas. Esto no solo es inconveniente, sino que también es complejo, primero porque la medición del riesgo y la calidad suele ser bastante subjetiva (aunque se puede hacer bastante objetivo al promediar mediciones de diferentes miembros de un comité, incluyendo gente externa al área de TI), y segundo, porque la importancia de de una

variable puede variar según sea su valor o incluso el valor de otras (si el riesgo es mayor a cierto umbral, no se está dispuesto a hacer el negocio, o si la calidad es muy parecida entre las alternativas, entonces la importancia del riesgo o del costo aumenta). Asumiendo que la interpretación de la ley sea correcta, la solución que han encontrado algunas instituciones pareciera ser acertada: fijar los requerimientos de calidad y riesgo como criterios de admisibilidad, y adjudicar por precio.

Otra diferencia importante entre el sector público y el privado, apuntada por los entrevistados, es el costo de participación. El costo de participación es mayor en el sector público, y cuando los requerimientos no son suficientemente claros, los proveedores más serios tienden a no participar. La participación del usuario en la definición de los requerimientos es clave para los buenos resultados, sobre todo cuando el costo de participación puede ahuyentar proveedores. Sin embargo, la participación de los usuarios, es débil en ambos sectores, a menos que se practique el 'charge-back' (cobrarle al departamento usuario el costo de la tecnología). Si bien el concepto de ganancias y pérdidas no existe en muchas instituciones, no hay ningún motivo para no practicar el charge-back; los funcionarios públicos tienen mucha experiencia presupuestando y cuidando su presupuesto.

La ley obliga a las instituciones públicas a únicamente pagar por productos recibidos. Es prohibido adelantar dineros; esto ha sido tomado por muchos como una indicación de que el pago debe hacerse al final (lo hacen también como medida de administración del riesgo), lo cual eleva considerablemente los costos y reduce el número de participantes. También parecen existir limitaciones como poder adquirir bienes o servicios con tarjeta de crédito en el extranjero, o pagar cursos y licencias por adelantado (como se acostumbra en el sector privado).

En ambos sectores se utiliza, explícita o implícitamente, la confianza como medida de administración del riesgo. Las relaciones de largo plazo son valiosas. En ambos sectores es valioso contar con proveedores que, ante una emergencia reaccionan sin esperar trámites previos. Todos reconocen como nefastas las relaciones de largo plazo forzadas por la dependencia de tecnologías propietarias, pero en ocasiones estas son inevitables. Pareciera

haber una falta de estándares y políticas que abarquen toda la administración pública, esto lleva a grandes diferencias en la manera de formular requerimientos, en la actitud ante la dependencia tecnológica, en la aversión al riesgo de nuevas tecnologías, y en el grado de éxito de los procesos de adquisición de TI.

La intromisión de las tecnologías de consumo en los ámbitos corporativos ('consumerization' ¹⁰) es un fenómeno nuevo de vastas implicaciones. La presión que ejercen usuarios para que las empresas adopten nuevas tecnologías en las orillas de la red, vienen a desequilibrar el balance que existía al utilizar únicamente dispositivos 'estándar'. Esto puede introducir inseguridad, pero los que se nieguen a permitir la entrada a estas nuevas tecnologías también asumen otros riesgos importantes. Este fenómeno no ha llegado todavía al sector público en Costa Rica. En el sector público incluso se dan casos en que explícitamente se prohíbe el uso de tecnologías que ya tienen varios años de demostrar su valor en otras latitudes (como las redes sociales).

Recomendación. Se recomienda al sector público procurar la definición de políticas y estándares que abarquen a la mayor cantidad de instituciones, esto se puede lograr vía directrices gubernamentales, pero deben ser desarrolladas de manera colaborativa, no pueden ser impuestas. El ente rector, con potestad para hacer esto, es el Ministerio de Ciencia y Tecnología. Se recomienda a ambos sectores, público y privado, ser más rigurosos con la definición de estrategias de salida de las tecnologías que generan dependencia (e incluir el costo de ejecutar dichas estrategias dentro del análisis de adquisición). Para el sector público, por tener que lidiar con procesos más lentos, se recomienda, además de los estándares, iniciar la definición de arquitecturas de aplicaciones en todas las instituciones. Esto permitirá reducir el riesgo de adaptabilidad futura, ya que en tales arquitecturas se define la forma de integración de las aplicaciones actuales con las futuras.

Retos organizacionales y culturales

Para mejorar el proceso de adquisición de TI, los entrevistados coincidieron en la necesidad de medir el desempeño del proceso actual e incluir participantes de otras áreas de la organización (como usuarios y proveeduría). La colaboración y la medición del desempeño

han sido difíciles en nuestras organizaciones, sin embargo ya muchas lo han logrado y no hay motivo para que no lo puedan hacer todas, solo hace falta determinación gerencial.

El síndrome de "no fue hecho en casa", es otro reto cultural que debe resolverse para mejorar el resultado, el 'outsourcing' no ha florecido en Costa Rica como en otros países. Existe muy poca experiencia en definición y administración de contratos con acuerdos de niveles de servicio entre compradores y oferentes locales.

Recomendación. El autor considera que hace falta una labor de *Administración el Cambio* que ayude a las áreas de TI a comprender que los beneficios potenciales de la contratación externa de servicios son mucho mayores que sus riesgos y desventajas. Aprender a administrar acuerdos de niveles de servicio, en lugar de estar ejecutando servicios sin ninguna medición de los niveles de servicio, traerá grandes beneficios a las organizaciones; el precio a pagar es el cambio de destrezas y labores de algunos. Se recomienda diseñar una estrategia de *'outsourcing'* que lleve a la organización paulatinamente a la contratación de más servicios. Los estándares COBIT y CMMI tienen capítulos de *'outsourcing'*, el Outsourcing Institute también tiene información valiosa, al igual que organizaciones de analistas y consultores como Gartner y Forrester. En Costa Rica hay compañías multinacionales de *'outsourcing'* de clase mundial, que ofrecen servicios a clientes globales muy exigentes – en ellas podría explorarse valiosa información sobre experiencias en gestión de acuerdos de niveles de servicio.

Impacto de los cambios tecnológicos

Ya se ha mencionado la reducción del ciclo de vida de las tecnologías, y cómo esto impacta la planificación de las adquisiciones y tiende a aumentar el riesgo asociado con la premura del tiempo en las adquisiciones o, peor aún, el riesgo de obsolescencia. También se ha mencionado la nueva tendencia a introducir a las redes corporativas dispositivos del mercado de consumo masivo, tanto para satisfacer a usuarios internos como para integrar clientes y proveedores (y así obtener ventaja competitiva). Finalmente debe mencionarse la inexorable tendencia hacia la Computación en La Nube.

Todos conocemos los enormes beneficios que ofrece la Computación en La Nube. Para poder aprovechar estos beneficios, es necesario que las organizaciones derroten la resistencia interna causada por desconocimiento y/o aversión al riesgo. La adquisición de servicios en La Nube es un nuevo paradigma, ya que no solo implica un 'outsourcing' (al cual no estamos acostumbrados) sino que conlleva un grado importante de dependencia (tanto del proveedor del servicio como del proveedor de las telecomunicaciones) y además hace irrelevantes conceptos a los que muchos están acostumbrados (como si el software es libre o propietario, o dónde están los equipos).

Recomendación. El autor considera que la adopción de La Nube, que sin duda sucederá, vendrá a cambiar profundamente los procesos de adquisición de TI en la mayoría de las organizaciones. La Nube tiene el potencial de reemplazar mucho del hardware y software que ahora se adquiere. Se recomienda mitigar el riesgo de la dependencia de las telecomunicaciones instalando varios canales de comunicación que funcionen de manera totalmente independiente (por ejemplo, que no compartan postes). La dependencia de los proveedores de servicios en La Nube, se recomienda mitigarla con estrategias de portabilidad de los datos. Se recomienda planear y probar migraciones masivas de datos, (de manera similar a como hoy hacen las pruebas de contingencia). La migración de los sistemas hacia la Nube debe hacerse de manera paulatina, por lo cual se recomienda empezar de inmediato con una estrategia de migrar primero las aplicaciones menos críticas, midiendo siempre los resultados; a cada paso se deben tener medidas de indicadores como consumo de ancho de banda, tiempo de disponibilidad del servicio, tiempo de respuesta promedio del sistema, etc., comparando siempre "antes y después" de La Nube.

Conclusiones

La principal conclusión es la necesidad de incluir en los procesos de adquisición de TI, mediciones del desempeño del mismo proceso. Estas mediciones harán evidentes las debilidades del proceso, lo cual llevará a adoptar algunas de las medidas recomendadas en este informe.

A continuación se enumeran algunas de las medidas recomendadas.

- medir la rentabilidad esperada del proyecto, antes, durante y después, del proyecto
- participar activamente en el planteamiento y discusión de temas de investigación
- evitar la ponderación de las principales variables de evaluación
- incluir otras áreas (usuarios y proveeduría) en el proceso
- instalar procesos de evaluación de nuevas tecnologías
- mejorar la formalización y rigurosidad de las especificaciones
- desarrollar arquitecturas de aplicaciones
- desarrollar capacidades de redacción y administración de SLAs
- promover definición de políticas y estándares en el sector público
- ejecutar una Administración del Cambio en TI para facilitar el outsourcing
- e iniciar cuanto antes la migración paulatina hacia la Nube.

Referencias

¹ Moore, G. & McKenna, R. (1999). **Crossing the Chasm: Marketing and Selling High-Tech Products to Mainstream Customers** (revised edition). Harper Business Essentials.

² http://globaldeliveryreport.com/it-and-procurement-structure-makes-a-good-marriage/

³ http://globaldeliveryreport.com/counterpoint-why-procurement-does-belong-at-the-outsourcing-table/

⁴ Oxley, B. (s.f.) IT Governance CobiT Process **AI5 Procure IT Resources.** http://www.itgovernanceblog.com/ai5-procure-it-resources-219.htm

⁵ Porras, G. (2008). **Arquitectura empresarial**. Informe No. 40. San José: Club de Investigación Tecnológica.

⁶ Para leer sobre aplicaciones orientadas a servicios, ver: Ramírez, J. (2009). **Arquitecturas orientadas a servicios**. Informe No. 41.San José: Club de Investigación Tecnológica.

⁷ CMMI Product Team (2010). CMMI® for Acquisition, Version 1.3 (CMMI-ACQ, V1.3) (CMU/SEI-2010-TR-032 ESC-TR-2010-032) (Software Engineering Process Management Program). Pittsburgh, Estados Unidos: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. http://www.sei.cmu.edu/reports/10tr032.pdf

⁸ Software Engineering Institute (2002). Software Acquisition Capability Maturity Model (SA-CMM) Version 1.03 (CMU/SEI-2002-TR-010, ADA399794). Pittsburgh, Estados Unidos: Software Engineering Institute, Carnegie Mellon University. http://www.sei.cmu.edu/reports/02tr010.pdf.

⁹ Kempter, Stefan & Andrea (2011). **Métricas ITIL - KPIs ITIL**. Alemania: Process Maps. http://wiki.es.it-processmaps.com/index.php/M%C3%A9tricas_ITIL_-KPIs_ITIL.

¹⁰ Wikipedia (2011). Consumerization. http://en.wikipedia.org/wiki/Consumerization