

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE ROSARIO  
FACULTAD DE CIENCIAS ECONÓMICAS Y ESTADÍSTICA**

**CARRERA DE POSGRADO**

**ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN ESTRATÉGICA DE LA TECNOLOGÍA  
INFORMÁTICA**

**Tema: RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO  
DE SOFTWARE WEB-ENABLED PARA PYMES**

**Autor: Dr. C.P. Carlos Ariel Colle**

**Director: Dr. Eduardo Miskin**

**12 de Diciembre de 2011**

## INDICE:

Introducción y justificación .....	6
Objetivos .....	12
Marco Teórico .....	13
Hipótesis .....	15
Marco Metodológico .....	15
Unidades de Análisis .....	15
Capítulo 1 .....	17
Capítulo 2 .....	30
Capítulo 3 .....	37
Capítulo 4 .....	41
Capítulo 5 .....	50
Capítulo 6 .....	52
Capítulo 7 .....	55
Conclusiones .....	61
Fuentes de información .....	65
Técnicas aplicadas .....	65
Bibliografía .....	66

Resumen: El presente trabajo pasa revista a los aspectos que caracterizan a una organización como una pequeña o mediana empresa, y sus dificultades a la hora de intentar una expansión geográfica con vistas a la penetración de nuevos mercados. Pone énfasis en la importancia de las Tecnologías de la Información (TI) como herramienta para lograr dicha expansión, y en la forma en que pueden desarrollarse soluciones que preserven la ecuación costo – beneficio de este tipo de organizaciones. Brinda pautas necesarias que no pueden soslayarse en un diseño orientado al tipo de organización y problema planteados. Estas pautas abarcan la ingeniería de requerimientos, la metodología de diseño de bases de datos y las herramientas de administración de bases de datos aplicables al caso, la interfaz de usuario compatible con exploradores web, las necesarias medidas de seguridad para las transacciones registradas por la aplicación, y la característica de uso multiplataforma que debería contemplarse en el diseño. Asimismo se aborda la importancia del uso de canales de ventas virtuales como aspecto inescindible del uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones aquí tratadas. Asimismo, se brinda al lector un esquema de evaluación económico-financiera de un proyecto que considera la implementación de una solución con desarrollo de herramientas de software e incorporación de hardware. Como último punto se exponen las conclusiones del trabajo.

### RECONOCIMIENTOS:

Quiero expresar mi agradecimiento a la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Rosario, que puso a mi disposición una estructura adecuada para la asimilación de invaluable conocimientos profesionales y el vuelco de experiencias propias.

También vaya mi agradecimiento al Consejo Profesional de Ciencias Económicas, entidad que ha aportado permanentemente recursos materiales y humanos para el crecimiento profesional individual y colectivamente considerado.

Finalmente, agradezco también al Instituto Superior San Pablo de la ciudad de Villa Constitución, sus autoridades y docentes, con quienes tengo el gusto de compartir desde hace años un espacio que me ha permitido desarrollarme desde la docencia, y nutrirme permanentemente con nuevas experiencias y aprendizajes.

*A mi familia  
A mis maestros*



# **RECOMENDACIONES GENERALES PARA EL DESARROLLO DE SOFTWARE WEB-ENABLED PARA PYMES**

## **INTRODUCCION:**

El presente constituye un aporte elaborado en función de la experiencia profesional recogida del trabajo en pequeñas y medianas empresas (pyme) nacionales a lo largo de más de quince años de ejercicio profesional, particularmente en lo atinente a aquellas empresas que pretenden una expansión geográfica con miras al aumento del giro comercial, pero en todos los casos dentro del mercado interno.

Las pequeñas y medianas empresas constituyen un sector de la economía sobre el cual mucho se ha escrito en los últimos diez años, y han sido objeto de interés durante este tiempo para la clase dirigente política de los niveles de gobierno nacional, provincial y municipal. Asimismo, diversas asociaciones empresariales y profesionales han dedicado importantes esfuerzos en pos del mejoramiento de este tipo de empresas. A partir de la década de los años 90 y con mayor intensidad después de la crisis económica del año 2001, se han desarrollado diversas herramientas desde la órbita gubernamental con el objeto de apoyar el crecimiento y el desarrollo de este tipo de empresas. No obstante ello y de acuerdo a un relevamiento efectuado por profesionales de la Universidad Nacional de La Plata <sup>1</sup> ratificado por mi experiencia, se advierte una escasa utilización de estos instrumentos por parte del empresariado. En general los empresarios manifiestan dificultades relacionadas con antecedentes crediticios negativos para el acceso a financiación que impiden la operatoria a través del sistema bancario, o divergencias entre el destino de la figura de la asistencia y las necesidades de la empresa.

Creo entonces necesario a los fines de poder limitar el universo de empresas a las que le son aplicables las consideraciones de este trabajo conceptualizar y definir a la Pequeña y Mediana Empresa en la Argentina.

Podemos iniciar esta definición a partir del concepto establecido en la Ley 24467 (Marco regulatorio de la Pequeña y Mediana Empresa), la cual deja en manos de la autoridad de aplicación la definición de las características que conceptualizarán a una empresa como pyme. A la fecha del presente trabajo la autoridad de aplicación de la ley 24467 es la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa (SEPYME), mientras que a través de la Resolución 24/2001 de dicha Secretaría modificada por las Resoluciones 21/2010 y 50/2013 se categoriza a las empresas como micro, pequeñas o medianas empresas en función del monto promedio anual de facturación de operaciones de ventas, excluyendo el impuesto al valor agregado y el impuesto interno que pudiera corresponder. Se definen a través de esta norma los sectores Agropecuario, Industria y Minería, Comercio, Servicios y Construcción. El siguiente cuadro corresponde a la clasificación vigente según la referida Resolución 50/2013:

CUADRO No. 1 – Clasificaciones de Empresas

Agropecuario	Indus.y Minería	Comercio	Servicios	Construcción
54.000.000	183.000.000	250.000.000	63.000.000	84.000.000

Fuente: INFOLEG

Puede apuntarse en orden a la clasificación precedente, que considerar únicamente el monto de ventas como indicador para conceptualizar a la empresa resulta en general insuficiente. Existen otros indicadores que permiten una mayor aproximación a la dimensión económica de la empresa, tales como la existencia o no de sucursales, o el número de personas que trabajan en la organización. Por otra parte y como veremos luego en detalle, los ratios económicos de este tipo de empresas suelen mostrar niveles de rentabilidad económica<sup>2</sup> mas bien modestos,

<sup>1</sup> “La problemática del Sector Pyme – Región Este de la Provincia de Buenos Aires”, Facultad de Ciencias Económicas - Instituto de Investigaciones Administrativas, (2007). Autores: Galán, De Giusti, Mollo Brisco, Nóbile.

<sup>2</sup> Nota del autor: Definimos a la Rentabilidad Económica como la capacidad de generar rendimientos de una empresa, los cuales quedarían en condiciones de ser distribuidos a terceros acreedores bajo la forma de intereses, o bien ser distribuidos a los propietarios.

fundamentalmente debido a la casi imposibilidad de que una pyme sea formadora de precios, y a una estructura de costos de servicios de infraestructura con valores superiores a los disponibles para empresas de mayor envergadura<sup>3</sup>. A partir entonces de la necesidad de lograr rentabilidad, de las tres variables básicas que permiten el apalancamiento<sup>4</sup> de las utilidades (precio, costos variables y cantidades comercializadas), la pyme por la característica de ser tomadora de precios debe enfocar sus políticas de apalancamiento de utilidades a partir de: **1)** los volúmenes físicos comercializados, es decir el número de operaciones celebradas en cada período de tiempo, y **2)** la optimización de costos y del uso de los recursos financieros disponibles.

Desde el punto de vista de la gestión empresarial entonces, y en referencia a los volúmenes comercializados, un aspecto que advierto de difícil resolución actualmente es la posibilidad de expansión de la escala de planta de estas empresas para intentar la penetración en nuevos mercados. En la mayoría de los casos las pyme producen bienes o servicios de alta calidad, pero al momento de abastecer a la demanda se tropieza con el inconveniente de la poca capacidad física instalada en la empresa para satisfacerla. En Argentina y a diferencia de otros países, aun no se ha logrado aceptación suficiente de parte del empresariado pyme del concepto de formar alianzas estratégicas, que permitirían abastecer conjuntamente a un mercado sin necesidad de afrontar individualmente el crecimiento de la escala de planta, que suele verse imposibilitado por razones económicas.

En otro orden de la operatoria de este tipo de empresas pequeñas y medianas, los esfuerzos para la expansión geográfica en busca de nuevos mercados suelen estar centrados en la actividad de visitantes viajeros, que tienen a su cargo la promoción de los productos y servicios de la empresa, aunque conjuntamente con esto suelen desarrollar actividades de instrumentación de ventas y cobros de

---

<sup>3</sup> *Los costos de los servicios de infraestructura son una de las restricciones sobre las que existe alto grado de acuerdo entre las firmas relevadas – FUNDES Argentina, “Los problemas del entorno de Negocios”, Yoguel, Moori Koenig.*

<sup>4</sup> *Nota del autor: Se define financieramente al apalancamiento como la magnitud del cambio en las utilidades como consecuencia de un cambio en alguna de las siguientes variables: precio (unitario), costo variable (unitario) y cantidades vendidas y costeadas.*

operaciones anteriores. La multiplicidad de tareas señalada afecta la performance del promotor respecto de su actividad principal, cual es la de generación de nuevos segmentos de mercado, además de crear situaciones de inseguridad respecto del manejo de fondos.

Es entonces a partir de las dificultades mencionadas para la expansión de la capacidad instalada, que constituye una importante necesidad para la pyme la posibilidad de optimización de los recursos con vistas a ampliar los volúmenes comercializados y acceder a nuevos mercados, logrando de esta manera una mejora en sus índices de rentabilidad <sup>5</sup>.

Con miras a la optimización de los recursos, el uso de la Tecnología de la Información (TI), es un aspecto indispensable y un factor de diferenciación que no puede dejar de ser tenido en cuenta. La TI, ha alcanzado un grado de maduración y masividad que la ha llevado a estar presente en todo tipo de organizaciones. Sin embargo, lo que constituye el factor de diferenciación es el uso que se haga de esta tecnología, y no la presencia de la tecnología únicamente.<sup>6</sup>

Para el tipo de empresa objeto del presente estudio, deben aplicarse soluciones de tecnología de la información que difieren de aquellas aplicables a grandes organizaciones. Esto responde fundamentalmente a preservar la ecuación costo-beneficio de la organización. Sin embargo, la restricción precedente no significa resignar aspectos del diseño que se consideran necesarios para que la solución a implementar sea eficaz.

Un desarrollo de TI que resulte de utilidad para una pyme que busca expandir sus operaciones a nuevos mercados, deberá dar respuesta a las problemáticas que caracterizan a estas empresas en general, y que exponemos esquemáticamente a continuación:

---

<sup>5</sup> Horacio Yrigoyen: "La competitividad de las Pyme ...", pág. 16.

<sup>6</sup> COLLE, Carlos A., "¿La IT ya no es importante, o depende del caso y el uso de la misma?", (2009), trabajo presentado para la Asignatura "Gestión Estratégica de la Tecnología Informática", Facultad de Ciencias Económicas, U.N.R.

\* Los costos de logística por ventas efectuadas a mercados distantes geográficamente y las entregas a clientes son elevados cuando están soportados por la empresa <sup>7</sup>.

\* Las pyme por ser tomadoras de precios basan su rentabilidad en la optimización de los costos y en la posibilidad de subir el volumen de operaciones.

\* El esquema tradicional de ventas a distancia involucra vendedores, gestión interna de la empresa y distribuidores. Respecto de los vendedores, suelen tener a su cargo otras actividades que reducen la eficiencia de su actividad.

\* Los sistemas informáticos comerciales tienen altos costos de adquisición y/o parametrización, lo cual atenta contra la productividad esperada, el tamaño de la estructura administrativa de la empresa y la optimización del uso de este tipo de herramientas de software <sup>8</sup>.

\* La logística como proceso de distribución complejo de colocación del producto en el lugar óptimo para su venta, cuando se encuentra optimizada, permite a las pyme mejorar los costos de compra y por ende las utilidades. Se requiere para ello disponer de información oportuna y confiable que permita diseñar la política de compras de la empresa en función de las ventas, optimizando los flujos de fondos.

\* La infraestructura administrativa de una pyme es en numerosos casos escasa. Un aumento del número de operaciones a reconocer y registrar demandaría mayor carga de trabajo a esta estructura.

Esta guía constituye un aporte en cuanto a las pautas de diseño y construcción de un software que consideramos básicas, necesarias y suficientes para lograr una ecuación costo-beneficio positiva en una empresa que califica como

---

<sup>7</sup> Horacio Yrigoyen: “La competitividad de las Pyme ...”, pág. 23. – Los datos citados por el autor muestran que en Argentina los costos de logística pueden ascender hasta el 20% del precio final del producto, contra un 10% en Estados Unidos.

<sup>8</sup> Según el Diccionario de la Real Academia Española, software es un “Conjunto de programas, instrucciones y reglas informáticas para ejecutar ciertas tareas en una computadora”.

pyme, operando en el mercado local, pero que tiende a expandir su cobertura geográfica y el número de operaciones a desarrollar. La construcción del software debería formularse entonces apelando a las mejores prácticas disponibles respecto de la Ingeniería de Software, en particular en lo referente a Ingeniería de Requerimientos, y con el objeto de lograr una herramienta que dé respuesta a las problemáticas de la gestión de este tipo de empresas.

Una herramienta informática que cumpla con el objetivo de apoyar el esquema de negocios descrito anteriormente, debería responder adecuadamente a los siguientes requerimientos del negocio:

- 1)** Acortar las distancias geográficas entre la empresa y el cliente a través del uso de medios electrónicos, lo cual permite agilizar la concertación de operaciones comerciales y el movimiento de fondos a través del acceso a Internet. Esto implica contar con un canal de comunicaciones económico y de amplia estandarización.
- 2)** Poder ser utilizado con un soporte de hardware de características económicas adecuadas al tipo de empresa a asistir. Esto es utilizar equipamiento de características genéricas, que actualmente cuenta con una potencia de procesamiento adecuada a los objetivos perseguidos. A la fecha del presente trabajo, existen importantes diferencias en el costo de adquisición de equipamiento, las cuales deben salvarse midiendo adecuadamente la potencia de procesamiento requerida y la vida útil esperada del equipo para la empresa.
- 3)** Brindar información oportuna y en un formato flexible, que permita al empresario optimizar la gestión del negocio.
- 4)** Contar con un almacenamiento de datos que permita la correcta reconstrucción de las transacciones que dieron origen a la información almacenada, diseñado conforme a las mejores prácticas disponibles en términos de adopción de formas normales. Este aspecto es de fundamental importancia, puesto que los diseños que se llevan a cabo considerando una determinada operatoria a un momento dado, deben tener en cuenta que dicha operatoria comercial es altamente dinámica, lo cual lleva a la necesidad de cambios frecuentes en el diseño. Asimismo, el almacenamiento de

datos debe poder ser accedido por otras aplicaciones, lo cual redundaría en beneficio de la consistencia de la información que utilizará la empresa.

**5)** Contar con una interfaz de usuario capaz de funcionar a través de aplicaciones del tipo explorador de Internet (aplicación web-enabled), que permite que un cliente de la empresa con mínimas herramientas informáticas pueda acceder a operar comercialmente.

**6)** Contar con medidas de seguridad informática, que tornen al sistema confiable para la operatoria, garantizando la integridad, confidencialidad, disponibilidad, y no repudio de las transacciones efectuadas.

**7)** Permitir su utilización en diferentes plataformas, esto es la posibilidad de utilizar el sistema con independencia del software de base utilizado, incluyendo entonces la posibilidad de uso con distintos sistemas operativos.

**En el presente trabajo, nos preguntamos:**

**¿Cuáles serían las metodologías a seguir y las herramientas a utilizar para cada uno de los requerimientos que consideramos necesarios y suficientes, a tener en cuenta en el desarrollo de una herramienta de software que permita la optimización de los costos en las pequeñas y medianas empresas (pyme) con vistas a lograr una expansión de su actividad y un aumento en el volumen de operaciones de ventas?**

#### **OBJETIVOS DE INVESTIGACION:**

##### **1. GENERALES:**

Reconocemos como objetivos generales del presente trabajo los siguientes:

**1.a) Conocer la problemática de las pyme que pretendan expandir su cobertura geográfica, optimizando los costos de ventas a distancia y con una inversión acotada.**

**1.b) Desarrollar pautas para la elaboración de un producto informático que permita la reducción de los costos antes citados.**

## 2. ESPECIFICOS:

Son objetivos específicos de este trabajo:

**2.a) Caracterizar empresas que respondan al concepto de pyme, y a las actividades comerciales con clientes distantes geográficamente.**

**2.b) Definir dentro del grupo de pequeñas y medianas empresas a aquellas que presentan debilidades desde el punto de vista de su estructura administrativa, las características de las operaciones que desarrollan, y los aspectos del entorno que condicionan su expansión.**

**2.c) Releva las herramientas disponibles para el diseño de aplicaciones, haciendo énfasis en la relación costo-beneficio derivada del uso de las mismas en el entorno de las empresas citadas.**

**2.d) Definir el “Dominio de aplicación”<sup>9</sup> del sistema informático a desarrollar, y formular los requerimientos que debe cumplir el mismo en relación a las reglas del negocio relevadas.**

**2.e) Proponer el conjunto de actividades y la secuencia sugerida para alcanzar el diseño que cumpla con el objetivo de lograr la expansión de la actividad de la empresa, conjuntamente con una adecuada ecuación costo-beneficio.**

## MARCO TEORICO:

A los fines del presente caso, se conceptualiza a las Pequeñas y Medianas Empresas (pyme) como empresas nacionales, enmarcadas en las disposiciones de la Ley 24.467 y la Resolución 50/2013 de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa. En particular se incluye a empresas que en numerosos casos cuentan con dificultades tales como poseer una estructura administrativa escasa en relación al volumen de operaciones a registrar y analizar (no existencia de sucursales), escasa departamentalización o establecimiento de niveles gerenciales por áreas u operaciones básicas, suplantada por asignaciones de funciones de manera informal,

---

<sup>9</sup> *Nota del autor: El “Dominio de aplicación” en términos de ingeniería de software, es la porción del mundo que será influenciada por la aplicación informática, y de la cual la aplicación recibirá influencias.*

y que a la vez presentan flexibilidad para adoptar nuevas rutinas o procedimientos. Esta flexibilidad le ha permitido a las pyme cumplir con numerosas exigencias fiscales o de grandes empresas que imponen ciertas condiciones para ser clientes, y les ha permitido adaptarse a diversos escenarios económicos. Una característica de gran importancia de este tipo de empresas, es que no tienen la posibilidad de formar precios en el mercado al que asisten como oferentes<sup>10</sup>. Estas empresas son tomadoras de precios y por lo tanto la política de ventas tiene al precio como un parámetro dado y muy escasamente modificable. La generación de utilidades es buscada por vía del volumen de operaciones y por una actitud permanente del empresario hacia la reducción de costos. El know-how de este tipo de organizaciones está por lo general centrado en la experiencia del líder <sup>11</sup>, en especial en las pyme manufactureras. No obstante su capacidad de adaptación a cambios en el entorno, muchas de estas empresas tienen escaso acceso al crédito <sup>12</sup>. Desde el punto de vista del impacto de las pyme en cuanto a la generación de empleo, se han publicado estudios que confirman que aún luego de la crisis económica que padeció la Argentina a fines del año 2001, las pyme aportan en el país aproximadamente el 70% del empleo formal. <sup>13</sup>

A los fines de caracterizar la expansión geográfica, identificamos a las ventas a distancia como las que se celebran entre partes distantes geográficamente entre sí, pero dentro del territorio nacional. Los esfuerzos para la expansión de las actividades de una empresa suelen implicar las actividades de promoción de productos y servicios por parte de agentes de la empresa. Estos mismos agentes (viajantes) suelen además tener a cargo las actividades de concreción de ventas, fijación de plazos de entrega, y cobros de operaciones anteriores. Esta multiplicidad de actividades suboptimiza las actividades de penetración de nuevos mercados.

---

<sup>10</sup> Horacio Yrigoyen: “La competitividad de las Pyme ...”, pág. 22 y 23.

<sup>11</sup> “Recetas Financieras para Pymes”, GILLERI, Roberto – Pág. 12 a 22.

<sup>12</sup> Esta es otra de las restricciones sobre las que existe alto grado de acuerdo entre las firmas relevadas – FUNDES Argentina, “Los problemas del entorno de Negocios”, Yoguel, Moori Koenig, citado en 3)

<sup>13</sup> Página web de la Confederación Argentina de la Mediana Empresa, [www.redcame.org.ar/index.php/came/noticia/545](http://www.redcame.org.ar/index.php/came/noticia/545), (05/07/2010).

### **HIPOTESIS:**

La utilización de una herramienta de software para la gestión de ventas de pequeñas y medianas empresas permite abaratar la operatoria de ventas, optimizar la gestión de compras, reducir los plazos de cobranza de ventas, y expandir la cobertura geográfica cuando es diseñada contemplando:

- 1) Pautas de ingeniería de requerimientos funcionales y no funcionales
- 2) Metodología de diseño de base de datos fundada en formas normales,
- 3) Interfaz de usuario compatible con el uso de exploradores web (web-enabled),
- 4) Medidas de seguridad para transacciones
- 5) Posibilidad de ejecución en entornos multiplataforma
- 6) Uso de canales de ventas virtuales

### **MARCO METODOLOGICO:**

En el presente trabajo se lleva a cabo una investigación de carácter exploratorio, orientada a determinar las características de las pequeñas y medianas empresas (pyme), los aspectos internos y del entorno que la condicionan para su crecimiento, y las herramientas disponibles para el desarrollo de una solución informática que resuelva dichos condicionamientos. También se lleva a cabo una actividad descriptiva respecto de las cuestiones a considerar para el desarrollo de una herramienta que permita reducciones de costos de ventas, mejoras en los plazos de compra, reducciones en los plazos de cobranza de ventas, y que además posibilite la expansión geográfica.

### **UNIDADES DE ANALISIS:**

A los fines del presente trabajo, las unidades de análisis reconocidas son:

- a) La pequeña y mediana empresa nacional con posibilidad de efectuar ventas a distancia, con infraestructura reducida (sin sucursales), y escasas posibilidades de acceso a financiación proporcionada por terceros.**
- b) Las herramientas de desarrollo existentes para sistemas de gestión comercial, y los sistemas de gestión comerciales actualmente existentes, disponibles en el mercado al que tienen acceso las pyme.**

## CAPITULO 1

### Pautas de ingeniería de requerimientos funcionales y no funcionales

Desde la óptica de los requerimientos que debe cumplir un sistema informático, pueden apuntarse diversas situaciones que resaltan la importancia del enfoque de la Ingeniería de Software en el desarrollo y posterior mantenimiento de estos sistemas.

En primer lugar, cabe destacar que NO SE CONSIDERA ingeniería de software a la programación de aquellos pequeños sistemas que pueden ser comprendidos, desarrollados y mantenidos por un solo individuo. Lo anterior implica inmediatamente considerar un grado superior de complejidad en la construcción de software, que requiere la conformación de un equipo de ingenieros. Este aspecto encuentra suficiente sustento en el reconocimiento de la complejidad de la operatoria de ventas de cualquier empresa, aún las que intervienen en nuestro caso y que consideramos como pequeñas o medianas.

Dentro de los factores que aportan complejidad a dicha operatoria pueden citarse los siguientes:

- El mantenimiento de un canal de comunicación permanente con el cliente, que permita sostener un adecuado nivel de fidelización. Esto es particularmente importante para el caso de operatoria a distancia, puesto que las barreras geográficas son un especial incentivo para el cambio de proveedor, máxime cuando dicho proveedor abastece algún insumo crítico para el funcionamiento comercial del cliente <sup>14</sup>.
- La necesidad de conformar perfiles de cliente, que permitan predecir volúmenes o épocas de compras típicas. Este aspecto permite optimizar los flujos de fondos, y establecer políticas de precios y volúmenes orientadas a la generación de utilidades.

---

<sup>14</sup> *Nota del autor: Definimos a un “insumo crítico” como aquella materia prima, mercadería o servicio que puede ocasionar la paralización de la actividad productiva de una organización en caso de faltante.*

- El diseño de una logística <sup>15</sup> a medida de la operatoria de ventas, para lo cual debe contarse con información oportuna y ordenada que permita la optimización de los costos.
- La obtención de información oportuna para el seguimiento de la operatoria de cobranzas de las ventas efectuadas, los controles de eventuales reposiciones por defectos y otros aspectos de servicio pos-venta.
- La posibilidad de contar con información oportuna permite además de lo expresado en el punto anterior, extender las posibilidades de optimizar la operatoria a las demás operaciones básicas<sup>16</sup> de la empresa, que se encuentran íntimamente relacionadas con la evolución de las ventas.
- Las imposiciones legales en materia tributaria
- Diversas regulaciones que pueden ser de aplicación según la naturaleza del producto comercializado.

La complejidad precedente debe ser abordada desde la ingeniería de requerimientos, considerada dentro del ciclo de vida de un sistema en cascada en segundo término. La ingeniería de requerimientos es básicamente una actividad de interacción con los usuarios del sistema<sup>17</sup>. En este enfoque, a pesar de tratarse de empresas pequeñas o medianas, es rápidamente identificable un número importante de interesados (*stakeholders*) en el sistema a partir de la enumeración precedente. Cabe identificar básicamente como interesados a los clientes de la organización, al cliente propiamente dicho (empresario, o titulares de la organización), al responsable de las operaciones de compras, a los vendedores, al responsable del sector de finanzas y al Estado en sus diversos niveles (nacional, provincial y municipal). Cada

---

<sup>15</sup> Según la real Academia Española, logística es el “conjunto de medios y métodos necesarios para llevar a cabo la organización de una empresa, o de un servicio, especialmente de distribución”

<sup>16</sup> Nota del autor: A los fines del presente trabajo, entendemos que toda organización realiza cuatro operaciones a las que denominamos “Operaciones Básicas”: comprar, vender, cobrar y pagar.

<sup>17</sup> “Introducción a la Ingeniería de Requerimientos”, Maximiliano Cristiá, Facultad de Ciencias Exactas, U.N.R., (11/ 2008), pág.2.

uno de estos interesados pondrá de manifiesto determinados requerimientos<sup>18</sup>. El reconocimiento y análisis de estos requerimientos es una tarea de gran importancia, puesto que conforme a las investigaciones desarrolladas por el Standish Group en 1994 y 1995, solamente el 16% de los proyectos de software de las empresas pequeñas y medianas llegaron a concretarse dentro del plazo y el presupuesto establecidos, mientras que dentro de las causas de los fracasos del resto de los proyectos, la más importante se define como “requerimientos incompletos”.

A lo anterior, deben agregarse las conclusiones aportadas por Boehm y Papaccio<sup>19</sup>, según las cuales el costo de \$ 1,00 producto de subsanar un error durante la ingeniería de requerimientos, puede ascender hasta \$ 200,00 después de la entrega del sistema.

Ejemplos de interesados a reconocer en el desarrollo de un sistema para pymes pueden ser los siguientes:

- |                                      |   |
|--------------------------------------|---|
| ▶ Titulares de la organización       | ▶ Organismos gubernamentales y fiscales |
| ▶ Clientes actuales y potenciales    | ▶ Cámaras empresariales                 |
| ▶ Proveedores actuales y potenciales | ▶ Organizaciones sindicales             |
| ▶ Empleados                          | ▶ Asesores externos                     |

El siguiente diagrama expone gráficamente a los principales interesados a reconocer y los flujos de información principales:

---

<sup>18</sup> *Un requerimiento es una característica del sistema, o una descripción de algo que el sistema es capaz de hacer con el objeto de satisfacer el propósito del sistema - Shari Lawrence Peeger. Software Engineering: Theory and Practice. Prentice Hall PTR, Upper Saddle River, NJ, USA, 2001*

<sup>19</sup> *“Understanding and controlling software costs”, B. W. Boehm and P. N. Papaccio, IEEE Trans. Softw.Eng., 14(10): 1462-1477, (1988).*

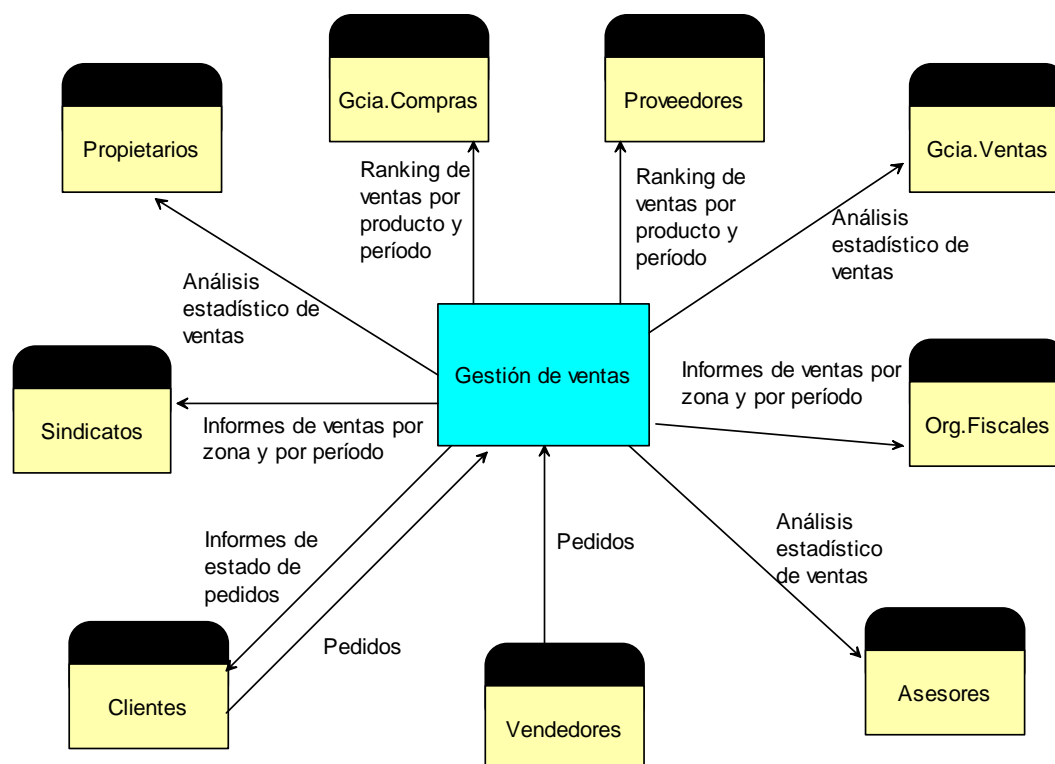


DIAGRAMA 1 – Diagrama de contexto. Interesados reconocibles

Los requerimientos antes citados pueden clasificarse en FUNCIONALES y NO FUNCIONALES. Los primeros se relacionan o muestran interacciones entre el sistema y el dominio de aplicación, indicando cómo debe reaccionar el sistema ante un estímulo. Los segundos en cambio, definen atributos de calidad del sistema o restricciones a respetar en el sistema o en su proceso de producción.

Una vez lograda la identificación adecuada de los interesados, la ingeniería de requerimientos comienza con la **OBTENCIÓN DE REQUERIMIENTOS**, etapa durante la cual se observarán los sistemas existentes, se procederá a la identificación y delimitación del entorno dentro del cual operará el nuevo sistema, se llevarán a cabo reuniones con los interesados, se formularán prototipos y se definirán escenarios de atributos de calidad<sup>20</sup>. Un aspecto de gran importancia en esta etapa

<sup>20</sup> *Nota del autor:* Definimos a los escenarios de atributos de calidad como situaciones preparadas para la evaluación de ciertos aspectos del sistema, a partir de la consideración de una fuente de estímulos, un  
 Desarrollo de Software Web-Enabled para Pymes 20

para lograr un desarrollo exitoso del proyecto, es asegurar que el empresario tenga claro y sea capaz de transmitir el concepto de **“negocio detrás del sistema”**<sup>21</sup>. Este aspecto implica para el ingeniero la necesidad de conocer adecuadamente aspectos como el vocabulario específico del negocio y el dominio de aplicación<sup>22</sup> del sistema a desarrollar.

Los requerimientos obtenidos deben organizarse en un documento estructurado, esta etapa consiste en la **DEFINICIÓN DE REQUERIMIENTOS**, en la que además se asignarán prioridades en función de lo expresado en el negocio detrás del sistema. La definición de requerimientos debería permitir agrupar los mismos en:

- a) Requerimientos que deben ser absolutamente satisfechos
- b) Requerimientos que son muy deseables pero no indispensables
- c) Requerimientos que son posibles, pero que podrían eliminarse

Además de la agrupación anterior, es importante en esta etapa que una vez identificado un requerimiento se proceda a su validación, es decir la verificación con el cliente o alguien designado por el cliente de que ese requerimiento es realmente lo que expresó. Un requerimiento posee una calidad adecuada cuando no requiere más validación. Esta etapa finaliza con la confección de un documento denominado Lista Consolidada de Requerimientos, que reúne una descripción del *negocio detrás del sistema*, una descripción general de los requerimientos funcionales y no funcionales, y una lista estructurada de requerimientos, que podría adoptar la forma de una tabla que contenga los siguientes aspectos:

- Número de identificación del requerimiento
- Descripción del requerimiento
- Referencias (fuentes de obtención)
- Prioridad asignada

---

*estímulo como condición a ser considerada cuando llega al sistema, una respuesta a dicho estímulo, y una medida de respuesta que servirá como criterio para testear el requerimiento evaluado.*

<sup>21</sup> “Requirements and the business case”, Suzanne Robertson, *IEEE Software*, 5(21):93-95 (2004)

<sup>22</sup> Nota del autor: Se define al Dominio de Aplicación como la parte de la realidad que es influenciada por el sistema, y de la cual a la vez el sistema recibe influencias.

- Nivel de calidad
- Participantes
- Otros datos

CUADRO N° 2 – Un modelo de lista consolidada de requerimientos

**LISTA CONSOLIDADA DE REQUERIMIENTOS**

**PROYECTO:** Sistema de gestión de ventas vía web  
**CLIENTE:** XX y Cía S.R.L.

**PROJECT LEADER:** Pérez Juan A.  
**CONTACTO:** López Alberto L.  
**VERSION:** 1.0.0

Requerimiento N°	Descripción	Referencias (Fuentes)	Prioridad	Nivel de Calidad	Participantes	Otros Datos
01	El sistema debe ser accesible por los clientes a través de internet	Entrevista con directivos, vendedores y relevamiento de clientes	Absoluta	Validado totalmente	Socios Vendedores	Existen datos de relevamiento efectuado a clientes por los vendedores
02						

Asimismo, es de gran importancia incluir un glosario de términos, y una lista de contactos participantes del proyecto.

Podemos citar diversos ejemplos de requerimientos funcionales y no funcionales, que para el caso concreto de un sistema de gestión de ventas para pymes como el que nos ocupa deberían ser como mínimo los siguientes:

1. El sistema deberá permitir ser accedido por los clientes a través de Internet
2. El sistema debe correr en entornos web (web enabled)
3. El sistema deberá tener la característica de ejecución multiplataforma
4. El sistema deberá basar su capa de acceso a datos en un sistema DBMS MySQL
5. El sistema debe permitir el acceso a clientes validados
6. El sistema no debe permitir el proceso de validación de clientes en línea
7. El sistema debe permitir a los clientes confeccionar pedidos en línea
8. El proceso de altas de clientes debe requerir obligatoriamente los siguientes datos:
  - i. CODIGO DE CLIENTE (en formato alfanumérico)
  - ii. APELLIDO Y NOMBRES O DENOMINACION
  - iii. FECHA DE ALTA COMO CLIENTE
  - iv. TIPO SOCIETARIO O EMPRESA UNIPERSONAL

- v. DOMICILIO DEL CLIENTE CON CODIGO POSTAL
  - vi. PROVINCIA
  - vii. CORREO ELECTRONICO
  - viii. TELEFONO
  - ix. NUMERO DE CUIT
  - x. ACTIVIDAD DECLARADA ANTE AFIP-DGI
  - xi. CONDICION FRENTE AL IMPUESTO AL VALOR AGREGADO
  - xii. CONDICION FRENTE AL IMPUESTO A LAS GANANCIAS
  - xiii. CONDICION DE INSCRIPTO COMO EMPLEADOR
  - xiv. NUMERO DE INSCRIPCION EN EL IMPUESTO SOBRE LOS INGRESOS BRUTOS
  - xv. CONDICION DE CONTRIBUYENTE LOCAL O DEL REGIMEN DE CONVENIO MULTILATERAL
  - xvi. TRATAMIENTO EN LOS REGIMENES DE RETENCION DE IMPUESTOS, AL VALOR AGREGADO, A LAS GANANCIAS, CONTRIBUCIONES DE SEGURIDAD SOCIAL, IMPUESTO SOBRE LOS INGRESOS BRUTOS
9. El sistema deberá almacenar la fecha de asignación de permiso al cliente para operar vía web.
10. El sistema deberá permitir distinguir las compras de un cliente efectuadas vía web de las efectuadas a través de vendedores.
11. El sistema deberá tener un archivo de usuarios configurable por el administrador
12. El sistema deberá permitir la asignación de diferentes roles a diferentes usuarios
13. El sistema deberá permitir la emisión de informes configurables por el usuario, con la posibilidad de ser exportados a formatos MS .xls, XBase, y texto plano.
14. El sistema deberá emitir como mínimo los siguientes informes:
- i. Listado detallado y resumen de ventas por rango de fechas, por producto y por comprobante

- ii. Listado detallado y resumen de ventas por rango de fechas y por cliente
- iii. Listado detallado y resumen de ventas por rango de fechas y por provincia de residencia de clientes
- iv. Listado de retenciones practicadas por rango de fechas y con posibilidad de agrupar por provincia de residencia de clientes para cada régimen impositivo de los especificados en el punto 7.xvi

Una vez completas las actividades de identificación y definición de requerimientos, debería procederse a la **ESPECIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS**, vale decir la conformación de un documento visto del lado del desarrollador, que se construye a partir de la lista consolidada de requerimientos antes vista. Este documento detalla las interacciones entre el dominio de aplicación y el sistema, por lo que contiene vocabulario propio del dominio de aplicación y de la máquina. Dado que el presente trabajo no tiene por objeto el tratamiento de pautas de desarrollo y codificación omitimos su tratamiento en detalle.

El presente conjunto de actividades finaliza con la confección del **DOCUMENTO DE REQUERIMIENTOS**, que contiene todos los productos de las tareas descritas a lo largo de este capítulo. Este documento es objeto de permanentes revisiones a lo largo de las tareas de ingeniería, por lo que es altamente recomendable contar con un software de control de versiones (CVS) que permita verificar la evolución del trabajo y un correcto ordenamiento del proceso. Este documento asimismo, es de utilidad a los fines contractuales entre el empresario y el equipo desarrollador, por lo que su importancia para la empresa no puede ser soslayada.

Cabe considerar en este punto que la empresa que requiere soluciones a las necesidades aquí planteadas se enfrenta a dos posibilidades claramente diferenciadas:

a) La adquisición de soluciones ya desarrolladas y existentes en el mercado a un precio muy accesible, las cuales reúnen gran cantidad de parámetros ya desarrollados y probados a través del uso por parte de clientes que utilizan las mismas. En tal sentido existen herramientas ERP <sup>23</sup> de probada confiabilidad que mediante el pago de la correspondiente licencia se habilitan para su uso. Las modalidades de pago de licencia suelen referirse al pago de un canon por el derecho al uso de la cantidad de funciones contratadas en una cierta cantidad de equipos, ya sea durante un tiempo determinado (ej. un año) o bien sin limitación de tiempo. En ambos casos el canon por lo general otorga al adquirente el derecho a actualizaciones y soporte por un tiempo determinado, pasado el cual debería gestionarse nuevamente el pago de licencia.

En los últimos años, el uso de este tipo de herramientas ha ido girando desde el sistema basado en la instalación de la herramienta en equipos del cliente hacia el uso de servidores de propiedad de la empresa desarrolladora, quien a través del pago de un canon brindan la posibilidad de uso de sistemas ERP a través de una conexión a internet sin que se requiera la instalación de software en equipos del cliente. La modalidad de software como servicio, SaaS <sup>24</sup> ha permitido mediante el uso de un explorador web y una conexión a internet la utilización de herramientas ERP con menores requerimientos en cuanto a hardware y seguridad física de los datos almacenados que los que serían necesarios en una instalación local, reduciendo de esta forma riesgos y montos de inversión. Otras ventajas significativas de esta modalidad son las actualizaciones y modificaciones del software que se desarrollan por parte de la empresa proveedora y quedan a

---

<sup>23</sup> ERP: Sigla que corresponde a la expresión “Enterprise Resource Planning” (planificación de recursos empresariales), y con la que se identifica al software de gestión que integra gestión de inventarios, recursos humanos, ventas, compras, fondos, contabilidad, y gestión de proveedores y clientes.

<sup>24</sup> SaaS: Sigla que corresponde a la expresión “Software as a Service” (Software como un Servicio), y con la que se identifica a los sistemas alojados físicamente en servidores de propiedad de la empresa desarrolladora a los que la empresa cliente tiene acceso a través de un explorador web y una conexión a internet para su utilización.

su cargo, la implementación de medios seguros de acceso a las aplicaciones contratadas, la posibilidad de uso de múltiples plataformas para la ejecución del software, y la disponibilidad del sistema en cualquier sitio que el cliente lo requiera, en tanto cuente con una conexión a internet que permita el acceso. Sin embargo, y si bien las modalidades de Cloud Computing <sup>25</sup> han evolucionado y continúan su desarrollo en franco ascenso, el SaaS presenta algunos inconvenientes que deben ser adecuadamente valorados a fin de no ver limitadas las posibilidades de trabajo de la empresa cliente. Entre las limitaciones citadas cabe mencionar la dependencia de un vínculo a internet de alta disponibilidad y configurado con redundancia, ya que de no contar con esta conectividad el cliente se vería imposibilitado de usar las herramientas. Además de lo anterior debe apuntarse que el usuario no posee acceso directo al contenido de sus datos, sino que éstos se encuentran físicamente en los equipos del proveedor, lo cual en caso de no contarse con mecanismos de cifrado adecuados implicaría pérdida de confidencialidad de la información. La ubicación física remota de los datos plantea además inconvenientes técnicos en caso de que se desee integrar el software de gestión de ventas propuesto con las herramientas ERP existentes cuando éstas últimas se encuentran ya funcionando en la empresa. Por otra parte, y tanto en el caso de uso de herramientas SaaS como en el caso de software ERP adquirido para su instalación en equipos de propiedad del cliente debe considerarse que la posibilidad de modificaciones al software o la migración hacia otra herramienta se pueden ver restringidas, dependiendo de las modalidades de contratación. Como regla general el software no es modificable por el usuario, debiendo utilizarse “as is” <sup>26</sup>, y si bien se reducen significativamente los costos de desarrollo, se requieren mayores tareas de

---

<sup>25</sup> *Cloud Computing: Término con el que se denomina a la “computación en la nube”. Se refiere a un paradigma bajo el cual se ofrecen servicios de computación a través de internet.*

<sup>26</sup> *“As Is”:* Término con el que se define que el programa provisto se utiliza como está, no teniendo la posibilidad el cliente de introducir modificaciones en el código.

parametrización que para el caso de herramientas diseñadas específicamente.

b) El desarrollo de herramientas a medida de los requerimientos del cliente, que puedan ajustarse con la mayor exactitud a lo solicitado. Desde este punto de vista debe considerarse que las ventajas derivadas de la especificidad de la solución deben contraponerse con los mayores costos que implica la inversión en desarrollo de software, equipamiento, adecuación de instalaciones y medidas de seguridad de la información. Cabe considerar además que en ocasiones el cliente requiere la instalación local con importantes medidas de seguridad respecto de la confidencialidad de los datos cuando los mismos son determinantes para el éxito del negocio.

A los fines del presente trabajo, se considera la alternativa de implementación con infraestructura propia, por tratarse de la alternativa que presenta mayores valores de inversión inicial <sup>27</sup> y que por ende puede constituirse en una limitación desde el punto de vista financiero. Es importante citar en este punto que la implementación de un datacenter propio para la implementación de un software de gestión de ventas involucra un importante desembolso inicial para aspectos tales como la obra civil para la adecuación de instalaciones, instalación de equipos de refrigeración, de control de acceso de personas, e instalación de equipos de suministro ininterrumpido de energía. Una enunciación más minuciosa se expone a continuación, mientras que los aspectos vinculados a la evaluación financiera de un proyecto se exponen en el capítulo 7.

### **REQUERIMIENTOS DE HARDWARE:**

#### a) Servidor:

- 1- Equipo servidor: capacidad de almacenamiento en disco 1 TB en discos RAID Nivel 5, 4 procesadores Intel, 12 Gb RAM DDR3.

---

<sup>27</sup> Nota del autor: Si bien en el presente trabajo se ejemplifica la valorización de la inversión requerida para la implementación de un datacenter, es frecuente observar el caso en que la empresa ya cuenta con infraestructura aprovechable por estar utilizando un ERP, lo cual mejora sensiblemente la ecuación financiera del proyecto.

Adaptador de red Gigabit Ethernet – Unidad DVD. (Posibles: IBM Power 710 Express ó X3100 – HP Pro Lian MicroServer Series - Armytech)

- 2- Rack ventilado con control de acceso físico con clave (Posible: Decomax)
- 3- Switch Ethernet 10/100/1000 Mbps 24 bocas (Posible: Linksys SFE 2000)
- 4- Router Gigabit Ethernet con administración de firewall (Cisco VPN Gigabit Ethernet Rv 180)
- 5- Sistema UPS 2400 Va (Posibles: APC – Cmos)
- 6- Generador de corriente 220 Volts 10 Kva (Posible: Honda Ep 9000)

b) Cientes: (configuración por cada cliente que se requiera instalar)

- 1- CPU: Motherboard (Asus/Gigabyte), 4 GB RAM DDR3 (Kingston), Disco rígido SATA (Western Digital/Maxtor) 250 Gb a 7200 rpm, placa de red 10/100 on board, placa de sonido on board, placa de video on board, gabinete con fuente ATX (ACTeck 500 W / NogaNet 500 W), teclado español USB, mouse óptico USB.
- 2- Monitor 21" formato 9:16 LED (Samsung / LG)
- 3- UPS 800 Va. (C-Mos)

### **REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE:**

a) Servidor:

1. Sistema operativo Windows Server 2008 (32 bits en caso de que exista infraestructura que requiera compatibilidad con la instalación existente o 64 bits en caso de implementación completa – versión standard)
2. Herramienta de administración de bases de datos (DBMS) (MySQL Versión 6 para el caso en que no exista instalación previa, pudiendo

utilizarse el DBMS que esté en funcionamiento en caso necesario) y Herramienta de Administración.

3. Software de aplicación para gestión de ventas (a desarrollar)

b) Clientes:

4. Sistema Operativo: (Ubuntu Linux 12 Desktop para el caso en que no exista instalación previa – MS Windows 7 home Premium 32 bits para el caso en que exista instalación anterior a compatibilizar)
5. Explorador Web compatible con SSL 128 bits (Mozilla)

La enumeración de software precedente requiere considerar como aspecto contractual de importancia la propiedad del código fuente del desarrollo del software de aplicación para la gestión de ventas. Las condiciones de contratación deben incluir necesariamente documentación técnica y funcional de la herramienta, como así también la especificación de un período de asistencia y ajustes sin cargo y cláusula de salvaguarda para la empresa adquirente respecto del código fuente, vale decir la posibilidad de disponer del mismo en caso de desaparición o retiro del negocio de la empresa contratante que implique el riesgo de la pérdida del soporte. Asimismo y sin perjuicio de lo descripto a lo largo del presente trabajo es frecuente encontrar casos de organizaciones que ya cuentan con infraestructura en funcionamiento que admite la compartición de ciertos recursos, tales como un software de administración de bases de datos que ya se encuentra operativo y con información almacenada. Es importante en este caso contemplar como parte de la solución a desarrollar la utilización de la información que ya esté disponible, bien sea mediante el aprovechamiento de las bases de datos existentes o bien mediante el desarrollo de herramientas de sincronización de datos que permitan un uso sin redundancias ni dobles procesos. También es importante mencionar en este punto la inclusión dentro de las condiciones de contratación de la capacitación para los usuarios internos de la organización, que debería incluir además de la metodología de uso de la herramienta las actividades de adaptación y eliminación de resistencia por parte de los mismos usuarios.

## **CAPITULO 2**

### **Metodología de diseño de acceso a datos basada en formas normales**

La importancia de este aspecto está fuertemente fundada en las siguientes consideraciones:

1. En un modelo de aplicación de tres capas, la capa de acceso a datos es la encargada de que la información almacenada perdure inalterable a lo largo del tiempo
2. El diseño de una base de datos debe garantizar no solamente el almacenamiento de las transacciones, sino además la posibilidad de reconstrucción de las mismas con idénticas condiciones que al momento de su almacenamiento
3. A medida que transcurre el tiempo la cantidad de transacciones almacenadas es cada vez mayor, por lo que el sistema de almacenamiento de datos debe poseer probadas características de robustez
4. La información almacenada es requerida por diversos usuarios, por lo cual el soporte deberá garantizar condiciones de performance adecuadas para múltiples usuarios.

Revisados estos aspectos entonces, es que coincidimos con Roberto UZAL, quien sostiene que un proyecto de diseño de bases de datos es un proyecto “no trivial”. Los errores en esta etapa del desarrollo de un sistema de gestión de ventas no solamente son de difícil y muy costosa reparación, sino que cabe incluso la posibilidad de que sean detectados bastante tiempo después de su implementación, al momento de querer reconstruir transacciones que fueron almacenadas de manera deficiente.

## Los Sistemas de Administración de Bases de Datos (DBMS)

Es importante conceptualizar que existen diferentes herramientas para la gestión de bases de datos, con características diferentes entre sí y por ende orientadas a distintos tamaños de proyectos y con diferencias en términos de performance, estabilidad y tolerancia a fallos. La selección de un Sistema de Administración de Bases de Datos (DBMS)<sup>28</sup> para la gestión de información en un caso como el que motiva el presente trabajo, debe tener en cuenta al menos los siguientes elementos:

- Número de usuarios accediendo en forma concurrente
- Velocidad de procesamiento de consultas
- Registro de transacciones (transaction log)
- Fiabilidad de las transacciones y capacidad de recupero (Roll-Back)
- Límites de capacidad de almacenaje
- Accesibilidad de archivos desde el Sistema Operativo<sup>29</sup>

Los aspectos precedentes permiten hacer una clasificación entre aquellos sistemas de gestión de bases de datos que podemos denominar *Corporativos*, destinados al manejo de grandes volúmenes de datos y a gran cantidad de usuarios, y los denominados *Personales*, destinados a uno o muy pocos usuarios, con menores requerimientos en cuanto a performance, volumen de datos y seguridad.

Teniendo en cuenta la finalidad perseguida por un sistema de gestión de ventas vía web, aún tratándose del caso de estar destinado a pequeñas y medianas empresas, los elementos arriba citados permiten definir claramente el tipo de sistema DBMS a utilizar, según consideramos a continuación:

---

<sup>28</sup> *DBMS es la sigla en inglés que corresponde a la expresión "DataBase Management System" (Sistema de Administración de Bases de Datos). En español se utiliza la sigla SGBD.*

<sup>29</sup> *Se refiere a la posibilidad de acceder a la estructura de archivos que componen la base de datos por fuera del sistema de administración de bases de datos. En términos de seguridad de la información contenida esto no debería permitirse.*

CUADRO N° 3 – Características requeridas del Sistema DBMS

Característica	Configuración requerida
Número de usuarios accediendo en forma concurrente	Relativamente alto (más de 100)
Velocidad de procesamiento de consultas	Alta
Registro de transacciones (transaction log)	Requerido
Fiabilidad de las transacciones y capacidad de recupero (Roll-Back)	Requerida
Límites de capacidad de almacenaje	Indefinido
Accesibilidad de archivos desde el Sistema Operativo	No accesible

Dentro de los sistemas DBMS que cumplen los requisitos mencionados, cabe ahora considerar las opciones disponibles en cuanto a costos (gratuitos o por compra de licencia para su uso), calidad de soporte del desarrollador, posibilidad de ejecución en múltiples plataformas, y grado de aceptación en el mercado, medido como porcentaje. Teniendo en cuenta la premisa de desarrollo para empresas pequeñas y medianas, cobra importancia fundamental el costo de licencias en el caso de opciones no gratuitas.

Las opciones que han sido relevadas se exponen a continuación:

CUADRO N° 4 – Opciones Identificadas de Sistemas DBMS

Producto	Costo	Soporte Argentina	Plataformas
MS SQL Server 2008 R2	U\$S 7170	Sí	MS Windows
Oracle MYSQL Standard	U\$S 2000	No	Más de 20
MS SQL Server 2008 Express	Gratuito	MSDN Web	MS Windows
Postgre SQL	Gratuito	No	MS Windows/Linux/MAC OS
MySQL 6 (2009)	Gratuito	No	MS Windows/Linux

Fuentes: Sitios web oficiales de los desarrolladores

Si bien la gran penetración que tienen actualmente en el mercado de las pyme los productos de la firma Microsoft, hace posible considerar a la versión Express de MS SQL Server como una opción a utilizar, no es menos cierto que existen alternativas de gran capacidad y probada eficacia, tales como MySQL con su soporte en el lenguaje PHP, que se encuentra optimizado para aplicaciones web-enabled. Es por esto último que consideramos que debe utilizarse la versión gratuita de MySQL 6 como sistema de administración de bases de datos en el desarrollo de la herramienta para Pymes que nos ocupa.

## Los sistemas de diseño de Bases de Datos

El modelado de una base de datos requiere de una adecuada tarea de ingeniería, tal como consideramos en el Capítulo 1 del presente trabajo. En este sentido, las herramientas CASE<sup>30</sup> juegan un rol fundamental, que permite a partir del armado del modelo Entidad-Relación, el diseño de atributos, relaciones y claves. El resultado del modelo puede exportarse fácilmente al sistema de administración de bases de datos, lo cual evita discrepancias entre el diseño y la codificación. De igual modo, las herramientas de diseño permiten ejecutar ingeniería reversa sobre bases de datos ya codificadas, a efectos de su análisis y corrección.

Existen varias herramientas que permiten esta tarea, entre las cuales se pueden mencionar alternativas gratuitas y de muy buenas prestaciones como las siguientes:

- DBDesigner 4 (<http://www.fabforce.net>)
- DBDesigner-Fork (<http://www.sourceforge.net>)
- Google WWW SQL Designer (<http://www.google.com>)
- MySQL Workbench (<http://mysql.com>)

Para el caso de profesionales del diseño de bases de datos, PowerDesigner (<http://www.sybase.co.uk/products/modelingdevelopment/powerdesigner>) es una alternativa no gratuita de y de uso muy difundido<sup>31</sup>.

---

<sup>30</sup> Nota del autor: CASE: “Computer Aided Software Engineering” – Sigla que se refiere al concepto de Ingeniería de Software asistida por Computadora.

<sup>31</sup> Sobre herramientas de diseño de base de datos puede consultarse el siguiente enlace web: [http://www.databaseanswers.org/modelling\\_tools.htm](http://www.databaseanswers.org/modelling_tools.htm)

## Las formas normales y su importancia

Llevar adelante el proceso de “*normalización*” de una base de datos relacional, consiste en aplicar a su diseño una serie de reglas, que tienen por objeto evitar la existencia de datos redundantes. Por redundancia entendemos la existencia de un mismo dato en más de un lugar de la base y en forma innecesaria, lo cual implica que para preservar la coherencia de la información este dato debería ser actualizado en cada uno de los lugares en los que se almacena, caso contrario se presentarán seguramente ambigüedades en la información. Estas reglas a las que hacemos referencia, se denominan “*formas normales*”, y se las denomina por su simbología de la siguiente forma:

- Primera forma normal: 1FN
- Segunda forma normal: 2FN
- Tercera forma normal: 3FN
- Cuarta forma normal: 4FN
- Quinta forma normal: 5FN

Las formas normales son inclusivas, vale decir que una forma normal de nivel superior incluye a las de niveles inferiores, tal como vemos en el siguiente diagrama:

DIAGRAMA 2 – Diagrama de inclusión de formas normales



Fuente: Wikipedia

Las formas normales se aplican entonces a las tablas que componen una base de datos relacional, por lo que la expresión “*la base de datos se encuentra en forma normal 2*”, significa que todas sus tablas cumplen con esta especificación.

A continuación, enunciaremos las reglas establecidas por las tres primeras formas normales, desarrolladas por Edgar F. Codd, que son las que cubren las necesidades de diseño de la mayoría de las bases de datos relacionales, por lo que entendemos que una base de datos diseñada para un sistema de gestión de ventas como el que nos ocupa, debería cumplir como mínimo con estas pautas:

- Primera forma normal (1FN): Una base de datos se encuentra en primera forma normal, solamente cuando se satisfacen las siguientes condiciones<sup>32</sup>:
  - Todos los atributos son atómicos. Un atributo es atómico si los atributos del dominio son indivisibles, mínimos.
  - La tabla contiene una clave primaria única.
  - La clave primaria no contiene atributos nulos.
  - Debe existir independencia tanto del orden de filas como de columnas.
  - Los campos no clave deben identificarse por el campo clave.
  - Cada intersección de fila y columna contiene exactamente un valor del dominio de aplicación (y nada más)
  - Todas las columnas son regulares (es decir, no contienen componentes ocultos).

*Una tabla que se encuentra en primera forma normal, elimina los valores duplicados dentro de ella.*

- Segunda forma normal (2FN): Una base de datos se encuentra en segunda forma normal, solamente cuando se satisfacen las siguientes condiciones:
  - Se encuentra en primera forma normal (1FN)

---

<sup>32</sup> Chris Date, "What First Normal Form Really Means";  
<http://www.dbdebunk.com/page/page/629796.htm>

- Tiene un diseño tal que cualquier atributo que no forma parte de ninguna clave, depende completamente de la clave principal compuesta (no existen dependencias parciales)
- Tercera forma normal (3FN): Una base de datos se encuentra en tercera forma normal, solamente cuando satisface las siguientes condiciones:
  - Se encuentra en segunda forma normal (2FN)
  - No posee ningún atributo que sea transitivamente dependiente de la clave por vía de un atributo no primario.

*Una tabla que se encuentra entonces en tercera forma normal, por lo general se encuentra libre de problemas de inserción, actualización, o borrado de registros.*

*Una versión más estricta de la tercera forma normal, es la que se conoce como forma normal Boyce-Codd, que agrega a los requisitos anteriores que todos los atributos de la tabla sean atributos primarios.*

Luego de revisadas las pautas precedentes, el lector seguramente comprenderá la enorme importancia que tiene la aplicación de las formas normales enunciadas en el diseño de una base de datos. Tal como expresamos al inicio, el principal desafío de una base de datos es su permanencia a lo largo del tiempo, por lo que la robustez de su diseño, la posibilidad de modificaciones requeridas por los cambios en el dominio de aplicación y la fiabilidad a la hora de reconstruir las transacciones almacenadas son aspectos fundamentales a garantizar por un sistema de gestión como el que nos ocupa. Por otra parte, el conocimiento previo de estas normas hace a un mejor uso de las herramientas de diseño asistido que mencionamos más arriba, todo ello con el objeto de lograr un producto de calidad. Desde el punto de vista del decididor de la inversión, si bien el conocimiento de los aspectos técnicos descritos puede no ser requerido, sin duda sí lo es el concepto de “garantía de permanencia en el tiempo” que se desprende de un diseño normalizado, por lo que la cita contractual como parte de la responsabilidad del proveedor es de gran importancia.

## CAPITULO 3

### Interfaz de usuario compatible con el uso de exploradores web (web-enabled)

La naturaleza del sistema objeto del presente trabajo exige como condición indispensable la capacidad de acceder al mismo a través de una interfaz web. Esto posibilita dar cumplimiento a un requerimiento fundamental cual es el de asistir a los clientes que deseen acceder al mismo para gestiones a través de internet. No debemos olvidar para ello que los costos de la utilización de viajantes para la gestión de pedidos son elevados, por lo que su reducción tiene entonces directa relación con las utilidades del negocio.

El uso de una interfaz web para el sistema considerado requiere la implementación de ciertos aspectos mínimos que detallamos a continuación, y que permiten un funcionamiento seguro y eficaz:

- 1) La utilización de un lenguaje de programación orientado a la comunicación con el sistema DBMS encargado del almacenamiento de los datos: En este sentido debemos mencionar a PHP como un lenguaje que interactúa fácilmente con sistemas DBMS MySQL. La robustez de esta conjunción ha sido largamente probada y se encuentra presente en infinidad de servidores para servicios de hosting de sitios web. Tal como expresa Francisco Minera, "...la elección de la mayoría de estas empresas ha sido MySQL como servidor de bases de datos, y de PHP como lenguaje de programación de dichas aplicaciones"<sup>33</sup>. El uso de estas herramientas de manera conjunta además permite una sustancial reducción de costos de adquisición de licencias de software tal como vimos en el capítulo 2.
- 2) La adopción de pautas contractuales adecuadas con el proveedor de servicios de acceso a Internet (ISP<sup>34</sup>), fundamentalmente en cuanto a las especificaciones de ancho de banda y uptime (disponibilidad) del servicio. En este aspecto es además altamente recomendable contar con

---

<sup>33</sup> Francisco José Minera, "PHP y MySQL", MP Ediciones, 2005, prólogo.

redundancia de conexiones, que utilicen no solamente diferentes proveedores sino además diferentes medios (a modo de ejemplo es factible contratar acceso a internet con el proveedor “A” mediante sistema ADSL por línea telefónica, y con el proveedor “B” mediante enlace aéreo de onda corta). La redundancia de conexiones permite una mejor disponibilidad del servicio de acceso hacia los clientes que utilicen la plataforma web como medio de gestión de ventas con la empresa. Una carta de solicitud de provisión de servicio debería requerir al proveedor como mínimo la siguiente información:

- a. Especificación de velocidades de subida y bajada de datos (especialmente en el sistema ADSL por su característica de velocidades asimétricas)
  - b. Disponibilidad de tiempo de servicio garantizada en porcentaje sobre tiempo total de conexión.
  - c. Valorización de hardware a instalar en caso de que se requiera.
  - d. Penalidades por fallas en los porcentajes de disponibilidad comprometidos.
  - e. Diagrama de tiempos para la ejecución de las tareas necesarias.
  - f. Valorización de la propuesta, forma y oportunidad del pago.
- 3) Pautas de seguridad para el acceso al sistema y para garantizar el no repudio de las transacciones. Sobre este aspecto y dada su relevancia profundizaremos el análisis en el capítulo siguiente.
- 4) El registro de nombre de dominio (DNS) que permitirá identificar a la empresa en Internet a través de un nombre único. Este proceso es de vital importancia tanto respecto de la importancia de la expresión elegida para registrar como nombre de dominio (tan intuitiva, simple y relacionada con el nombre de la empresa como sea posible) como respecto de la posibilidad de identificación de la empresa por parte de potenciales clientes. En este

---

<sup>34</sup> *ISP (Internet Service Provider): sigla que identifica al Proveedor de Servicios de Internet*  
*Desarrollo de Software Web-Enabled para Pymes*

sentido, deberá previamente formularse el trámite de Reserva de Dominio ante el organismo de control en Argentina ([www.nic.ar](http://www.nic.ar))<sup>35</sup>.

- 5) Pautas adecuadas de diseño del sitio, para lo cual caben mencionar elementos importantes como disposición de imágenes y logos institucionales, contrastes de colores adecuados, uso de fuentes de texto de adecuado tamaño y comportamiento en diferentes exploradores web, y buena velocidad de carga de la página en el equipo del cliente. Es importante además no omitir en esta etapa la indicación de los requerimientos mínimos para un funcionamiento optimizado (tanto en cuanto a resolución de pantalla como en cuanto a versiones de exploradores web admitidas), y especificar de manera fácilmente visible un aviso legal que especifique como mínimo:

1. *Reserva de derechos*
2. *Jurisdicción aplicable a los fines legales*
3. *Domicilio legal de la empresa.*

Otro aspecto que no puede dejar de ser tenido en consideración, es la posibilidad de contar con pruebas de visualización en diferentes exploradores web a fin de garantizar una visibilidad adecuada.

Reconociendo además la importancia de Internet y el desarrollo del e-business<sup>36</sup>, no puede omitirse la tarea de identificación en las listas de los principales motores de búsqueda de Internet, tales como Google o Yahoo, para lo cual existen mecanismos previstos por estas empresas que permiten identificar el sitio de la empresa. Asimismo, es frecuente encontrar desde los últimos años que empresas como Google ofrezcan servicios de anuncios destacados cuyo costo es accesible para empresas pequeñas y medianas. La utilización de estos servicios mejora sustancialmente la posición de la empresa en los resultados de las

---

<sup>35</sup> NIC Argentina: [www.nic.ar](http://www.nic.ar) – Network Information Center Argentina, administrador de nombres de dominio bajo la extensión correspondiente al código país .ar.-

<sup>36</sup> Nota del autor: La expresión e-business corresponde a la forma de denominar al “comercio electrónico”, fundamentalmente respecto de las transacciones realizadas a través de Internet.

búsquedas que los usuarios de Internet realicen utilizando este motor de búsqueda.

## **CAPITULO 4**

### **Medidas de seguridad para transacciones**

Si bien las recomendaciones internacionales<sup>37</sup> en materia de seguridad informática establecen 10 dominios a tener en cuenta para el conocimiento de la seguridad informática, existe una clasificación tradicional que entendemos de utilidad considerar en primer término para el presente trabajo, Esta clasificación es la que aborda la seguridad informática desde dos ópticas:

- a- La seguridad física
- b- La seguridad lógica

La seguridad informática es un área que no debe estar separada del gerenciamiento de la organización, independientemente de la dimensión económica de la misma, debe ser vista como un proceso que se desarrolle a lo largo de la vida de la organización, orientado a administrar eficientemente los riesgos del activo informático, y que debe además ser periódicamente auditado. Si bien la seguridad informática apunta al activo informático como bien protegido, es un proceso que debe involucrar a toda la organización, toda vez que dentro de los riesgos considerados se encuentra el de la paralización de las actividades del negocio o su degradación a un nivel tal que impida continuar el funcionamiento rentable del mismo. Es por todas estas razones que un buen gerenciamiento considera a la seguridad informática como una inversión y no como un gasto.

Existen diferentes análisis tendientes a determinar el grado de impacto de un ataque respecto del funcionamiento del negocio, entre el cual puede citarse el análisis BIA (Business Impact Analysis), que ordena los activos informáticos por índice de criticidad, de acuerdo a cómo impactan los mismos en el funcionamiento del negocio. Este análisis colabora en la asignación de prioridades y recursos respecto de las medidas de seguridad.

De la experiencia propia recogida a lo largo de la actividad profesional, observamos que la casi totalidad de las pequeñas y medianas empresas relevadas

cuentan con procesos de seguridad informática que oscilan entre escasos y nulos. Ante la consulta a directivos sobre el tema, la respuesta más frecuente es “tenemos contratada a una persona que nos brinda el servicio de mantenimiento, e incluso controla los antivirus”, o bien “hacemos copias de seguridad una vez por semana”, o “el personal tiene instrucciones de no usar mensajería instantánea”.

Estas respuestas muestran a las claras la enorme distancia existente entre la mayoría de las pequeñas y medianas empresas y los conceptos aquí expuestos. Es por ello que enfatizamos la importancia de lograr conciencia en el empresariado pyme sobre la seguridad de uno de sus activos más importantes (sino el más importante) que es la información.

Comenzaremos el tratamiento de la **seguridad física** en primer término, destacando que hasta hace algún tiempo era ésta la única forma de seguridad que se seguía. La seguridad física se funda en la preservación del activo de la información en el ámbito de la organización. El conocimiento de esta parte de la seguridad informática está centrado en el recurso humano como el activo más importante, y procede de una serie de prácticas militares con antiguo origen.

La seguridad física tiene por objeto la protección de la infraestructura informática de la organización frente a amenazas asociadas al riesgo físico de acceso a la misma. Esta protección debe abordar dos clases de amenazas:

- 1- Amenazas naturales: Procedentes de fenómenos climatológicos tales como tormentas o terremotos.
- 2- Amenazas artificiales: Procedentes de fallas en el funcionamiento de la infraestructura o de la acción humana.

Para una adecuada prevención de los riesgos es que debe enfatizarse muy especialmente que la seguridad informática es un proceso, y no una actividad que termina con la implantación de una o más medidas preventivas. Es importante concientizar al empresario sobre la importancia de la preservación del activo de la

---

<sup>37</sup> ISC – *Internacional Information Systems Security Certification Consortium* – Citado por Guillermo Marro, material de la cátedra “Seguridad y Auditoría” – Carrera de Especialización en Gestión Estratégica de la Tecnología Informática – Facultad de Cs. Económicas – UNR, 2009.

información, y que esta preservación está fundada en elementos y prácticas que deben prolongarse en el tiempo con la finalidad de minimizar el riesgo de daños al activo informático.

Una lista de aspectos mínimos a tener en cuenta respecto de la seguridad física para el caso del sistema que nos ocupa y en organizaciones que consideramos pequeñas o medianas se detalla a continuación:

- Designación de persona responsable del control de funcionamiento de las medidas atinentes a la seguridad de los sistemas, que reporte a la máxima dirección de la Organización.
- Instalación de medidas de seguridad para el acceso de personas. Es recomendable utilizar más de un mecanismo de identificación para el acceso. Ejemplos de ello son la colocación de cerraduras con clave de acceso y lector de huella dactilar.
- Instalación de sistemas de regulación de voltaje de red eléctrica en el centro de cómputos, con suministro ininterrumpido de energía (UPS).
- Instalación de sistema de refrigeración en el centro de cómputos que permita mantener una temperatura adecuada (22°) en el área de trabajo.
- Instalación de alfombras antiestática en el área de circulación del centro de cómputos, como así también procurar el uso de materiales ignífugos para casos de incendio.
- Uso de sistemas de detección de incendios tales como sensores de humo, de temperatura o de elementos en suspensión en el aire.
- Instalación de sistemas de extinción de incendios, teniendo en cuenta que los sistemas basados en agua o polvo ignífugo dañan los equipos instalados. Los sistemas basados en gas neutro presentan costos altamente significativos para una pyme.
- Control de dispositivos móviles que pudieran conectarse a la red. Existen medidas tales como el cierre controlado de gabinetes para evitar la intrusión e inhabilitación de conectores USB.

- Instalación de circuito de cámaras de video en el área del centro de cómputos con detección de movimiento y grabación de eventos.
- Contratación de póliza de seguro que cubra los riesgos de destrucción de equipos e instalaciones no limitado a incendios, puesto que los equipos pueden dañarse por otros factores tales como sobretensiones.
- Es recomendable además de las medidas anteriores, disponer para el personal con acceso a la información resguardada un documento de cumplimiento obligatorio sobre políticas de uso aceptable de sistemas e instalaciones, y la firma de un pacto de confidencialidad por medio del cual el usuario se compromete al uso adecuado y la no divulgación de la información.

Terminada la enunciación precedente, corresponde ahora considerar aspectos de la denominada **seguridad lógica**, destacando para ello que la misma surge como consecuencia de la expansión de las redes informáticas. Esto implica que el ofensor de un sistema puede encontrarse en un lugar alejado del centro de cómputos de la organización.

El tratamiento de la seguridad lógica entonces requiere un enfoque muy diferente al de la seguridad física, es una disciplina que se encuentra en franco desarrollo y que se ha constituido en una especialidad en sí misma.

Dada la complejidad resultante de esta especialidad, no es el objetivo del presente trabajo el tratamiento in-extenso de la seguridad lógica, pero sí es un objetivo el consignar una serie de medidas y pautas que aún en el caso de empresas pequeñas y medianas como las que nos ocupan son de necesaria implementación y de costo acotado para el presupuesto de estas firmas.

Existe una serie de “Principios Universales” de la Seguridad<sup>38</sup>, que son los que deben estar presentes a lo largo de toda la actividad. Ellos se enuncian a continuación:

---

<sup>38</sup> *Guillermo Marro, Seguridad Informática – Parte I. Material de la cátedra “Seguridad y Auditoria” de la carrera de Especialista en Gestión Estratégica de la Tecnología Informática – Fac. Ciencias Económicas y Estadística – UNR, pág. 31.*

- Mínimo Privilegio: Consiste en otorgar al usuario solamente los permisos basados en la necesidad de saber, y no más allá.
- Valores por omisión seguros: A menos que se otorgue explícitamente el acceso a un usuario sobre un objeto, este acceso debe ser denegado.
- Economía de Mecanismos: Los mecanismos de seguridad deben ser lo más simples posible
- Mediación completa: Todos los accesos a objetos deben poder auditarse
- Diseño abierto: La seguridad de un sistema no debe depender de secretos en su diseño o implementación
- Separación de funciones: El sistema no debe conceder acceso a recursos críticos basado exclusivamente en una única condición
- Menor mecanismo común: Los mecanismos usados para el acceso a recursos no deben ser compartidos
- Aceptación psicológica: Los mecanismos de seguridad no deben convertir al sistema en poco usable

El ciclo de actividades de seguridad informática, requiere una secuencia de pasos que garanticen el funcionamiento visto como un proceso con capacidad de evolución, estos pasos se enuncian a continuación:

- *Análisis de riesgos: Identificar los posibles tipos de adversarios y ataques que puedan generarse sobre el sistema*
- *Prevención: Actividades destinadas a reducir en toda la medida posible los riesgos detectados*
- *Detección: Actividades que tienden a identificar un ataque que se ha producido sobre el sistema*
- *Reacción: Acciones tendientes a la reparación o restauración del sistema atacado*

- Recuperación: *Acciones que devuelven el sistema a su estado funcional seguro*
- Análisis forense: *Actividades de recolección de pruebas del ataque sufrido y de la identidad del atacante (muy complejas).*

Teniendo en consideración que el sistema objeto del presente trabajo contará con usuarios internos y externos<sup>39</sup>, y con la posibilidad de acceso a ciertas funciones del mismo a través de Internet, va de suyo que es estrictamente necesario contar con medidas de seguridad lógica que protejan la integridad del sistema. Estas medidas deben incluir los mecanismos de Autenticación, Autorización y Auditoría (AAA), que son básicos en cualquier sistema de seguridad.

A fin de garantizar el cumplimiento de las premisas básicas de la seguridad del sistema objeto del presente trabajo (integridad, confidencialidad, disponibilidad y no repudio), podemos elaborar una lista de medidas mínimas relacionadas con la seguridad lógica que debería guardar un sistema como el que motiva el presente trabajo, a partir de los siguientes ítems:

- Designación de el o los Administradores encargados de la seguridad lógica, quienes reportarán a la máxima autoridad de la Organización.
- Creación de cuentas de usuario con mínimos privilegios a nivel de sistema operativo, y asignación de cuotas de disco y carpeta personal.
- Configuración de registro de accesos al sistema operativo visible para el Administrador (log).
- Restricción de la posibilidad de acceso remoto a equipos, limitada solamente al Administrador.
- Creación de cuentas de usuario a nivel de aplicación (programa de gestión de ventas).
- Registro de transacciones realizadas en la base de datos del sistema de gestión (transaction log).

---

<sup>39</sup> *Nota del autor: Se identifica también a los usuarios internos y externos de la organización con las expresiones en inglés “insiders” y “outsiders” respectivamente.*

- Autenticación de usuarios del sistema de gestión basada en clave con longitud mínima de 8 caracteres, forzando el uso de mayúsculas, minúsculas y números.
- Autenticación de usuarios externos del sistema que se identifiquen vía web y procesos de transacciones mediante la utilización de protocolo https<sup>40</sup>, a fin de cifrar el proceso de autenticación. Para poder implementar esta medida es imprescindible contar con un mecanismo de autenticación de identidad a través de los denominados “certificados SSL <sup>41</sup>”. El uso de esta tecnología requiere la contratación del servicio de emisión de certificados digitales con una empresa proveedora de los mismos. Las ventajas del uso de SSL no se limitan a la autenticación de usuario, sino que además se extienden al cifrado de la sesión. En caso de abrirse una sesión de navegación en un sitio https, se inicia una presentación SSL que mediante el uso de contraseñas públicas y privadas autentica al cliente y al servidor, con una clave de sesión única.
- Requerimiento de cambio obligatorio de contraseña cada 30 días, impidiendo el uso de las 10 últimas contraseñas.
- Limitación del número de intentos fallidos de identificación del usuario a 3 intentos consecutivos o alternados en un lapso de tiempo (ejemplo: 1 semana).
- Configuración de cortafuegos o firewall para las comunicaciones entrantes, con registro de accesos por puertos y direcciones de procedencia.
- Cifrado del sistema de archivos (filesystem) del servidor de datos.
- Otorgamiento a clientes que soliciten el uso del sistema de una clave provisoria para un primer ingreso, con obligación de modificarla en el mismo acceso. La comunicación deberá hacerse designando al cliente como responsable del uso de la misma y de las operaciones que con ella

---

<sup>40</sup> Nota del autor: *https* es la sigla que identifica al protocolo Hiper Text Transfer Protocol Secure, que combina el protocolo de hipertexto usado por los navegadores de Internet (*http*) con un mecanismo criptográfico para el cifrado de los datos (*SSL* o *TLS*)

se efectúen sobre el sistema. Esta clave provisoria deberá habilitarse una vez que se cuente con la firma en soporte papel del cliente, y por un período breve de tiempo (ejemplo 15 días) tras lo cual debería quedar invalidada.

- Configuración de switches y servidor de datos para admitir únicamente conexiones basadas en una lista de direcciones MAC<sup>42</sup> autorizadas. Este aspecto aplica específicamente a limitar los accesos en caso de existir redes inalámbricas (WiFi) que pudieran ser utilizadas para un acceso no autorizado, como así también a evitar que un ordenador no autorizado acceda a la red física y pretenda obtener información, pero siempre en el ámbito de la empresa. El filtrado de direcciones MAC no es una medida adecuada para la autenticación de usuarios que acceden por el canal web.
- Utilización de sistemas de copia de seguridad (backup) de archivos en medios ópticos y magnéticos con frecuencia diaria, con alojamiento dentro y fuera de la organización.
- Utilización por parte del Administrador de aplicaciones de escaneo de la actividad en la red (sniffers) y en los equipos de la empresa (control de procesos en ejecución), que permitan la generación de reportes de actividades.
- Instalación y mantenimiento de programas antimalware<sup>43</sup> en cada equipo, preferentemente de dos fabricantes diferentes, a fin de no contar con una única base de datos de firmas de software dañino.
- Configuración de alertas administrativas a nivel de sistema operativo, programas antimalware y firewall de la red, a efectos de detectar posibles ataques.

---

<sup>41</sup> Nota del autor: SSL corresponde a la sigla "Secure Sockets Layer", protocolo ubicado en la capa de transporte del modelo TCP/IP.

<sup>42</sup> Dirección MAC o MAC Address: Número de identificación unívoca de un dispositivo que no es modificable por el usuario, asociado a cada dispositivo conectado a una red También se lo conoce como dirección física Estos números son únicos a nivel mundial, puesto que son escritos en forma binaria al momento de la fabricación de los dispositivos físicos por los fabricantes.

- Formalización mediante un documento de procedimientos y simulacros periódicos de cierre de la red y restauración de los datos frente a escenarios de ataques o fallas provenientes de violaciones a la seguridad física antes referida.
- Revisión periódica de la lista de usuarios identificados en el sistema y de los privilegios o roles asignados a cada uno de ellos, tendiente a identificar accesos no autorizados (ejemplo, eliminar cuentas de acceso de personal que ya no pertenece a la organización, o inhabilitación de cuentas de clientes que no operan por el canal asignado durante un período de tiempo determinado).

---

<sup>43</sup> *Nota del autor: Con el término “malware” (malicious software) se identifica al software que tiene por objeto provocar daños o intrusiones en un sistema informático. El término comprende a diferentes variedades de software dañino, como virus, troyanos, gusanos, rootkits y spyware.*

## CAPITULO 5

### Posibilidad de ejecución en entornos multiplataforma

Entendemos por “entorno multiplataforma” aquellos ámbitos de sistemas de información en los cuales conviven combinaciones de hardware y software<sup>44</sup> procedentes de diferentes desarrolladores. Teniendo en cuenta el estado actual del arte tanto respecto del hardware como del software, actualmente es factible el uso de software que se encuentra desarrollado para diversas arquitecturas del hardware, o bien software que es capaz de correr con prescindencia de la arquitectura de hardware que se encuentre instalada (tal es el caso del lenguaje Java, que mediante el uso de una “máquina virtual” puede correr sobre diferentes plataformas sin necesidad de modificaciones en el ejecutable).

Un desarrollo de un sistema que posea la capacidad de ejecutarse en más de una plataforma implica entonces combinar adecuadamente recursos con el objeto de lograr:

a) Una estructura que no implique dependencia tecnológica respecto de un único standard o proveedor, lo cual puede colocar en situación de desventaja a la organización al momento de negociar futuras condiciones contractuales. Debe tenerse en consideración además que las empresas destinatarias de este trabajo son caracterizadas como pequeñas o medianas, por lo cual es generalmente reducida su capacidad de negociación contractual.

b) La posibilidad de lograr economías de costos significativas, a partir de la disponibilidad en el mercado de herramientas de software de uso gratuito y probada eficacia, que permiten el acceso a la tecnología con un presupuesto acotado para este tipo de organizaciones (Pymes). La posibilidad de una reducción de costos a partir de uso de herramientas de software gratuitas, permitirá a la empresa invertir en áreas que habitualmente se encuentran poco desarrolladas en estas empresas, tal como referenciamos en lo atinente a la

---

<sup>44</sup> *Nota del autor: Definimos a una plataforma a los fines del presente trabajo como una determinada combinación de hardware y software para la ejecución de aplicaciones (a título de ejemplo, un equipo de arquitectura X86 corriendo un sistema operativo Linux).*

seguridad informática. La importancia de la disponibilidad de estas herramientas se advierte en aspectos tales como la selección del sistema operativo a instalar en servidor y clientes, o del sistema DBMS, tal como observamos en el capítulo 2.

## CAPITULO 6

### Uso de canales de ventas virtuales

En numerosas ocasiones, es factible el uso de herramientas de difusión de productos que facilitan significativamente la gestión de venta. En los últimos años, han cobrado relevancia diversos sitios que con muy poca inversión habilitan la posibilidad de ofrecer productos con un gran número de usuarios que acceden al mismo. Los sitios web que resultan de utilidad a la gestión de ventas involucran a:

- Sitios de comercio electrónico: Destinados a la compra y venta de bienes y servicios por internet, haciendo uso de medios de pago electrónicos tales como tarjetas de crédito, transferencias bancarias o dinero electrónico. Se incluyen en este apartado a sitios como PayPal, sitio dedicado a la gestión de pagos on line.
- Buscadores: Sitios destinados a proporcionar al usuario la ubicación de otros sitios que contienen la información buscada por el usuario.
- Sitios de subastas: Reúnen información sobre productos, compradores y vendedores de diversos artículos, nuevos y usados, aunque no es el sitio el comercializador directo de los mismos, sino que su función es de intermediador.
- Sitios web estáticos: Conocidos también como sitios web 1.0, abiertos para que el usuario pueda recorrerlos pero sin posibilidad de interacción.
- Sitios web interactivos: Identificados también como sitios web 2.0, permiten que el usuario pueda recorrerlos y extraer información.
- Redes sociales: También identificados como sitios web 3.0, permiten una amplia interacción entre los usuarios y el sitio, implementan algoritmos que intentan orientar el contenido disponible en función de los intereses o gustos del usuario.

Existen organizaciones tales como Alexa ([www.alexa.com](http://www.alexa.com)), que elaboran periódicamente un ranking de los sitios web más visitados, agrupados por continentes. La información publicada por esta organización subsidiaria de Amazon es de utilidad a la hora de elegir un sitio para la difusión de un producto.

En el caso que nos ocupa, va de suyo que la gestión de venta vía web requiere como elemento fundamental el desarrollo de un sitio orientado al comercio electrónico. Sin embargo, en la lista precedente encontramos también herramientas que aportan eficiencia a la gestión comercial, entre las que no podemos evitar mencionar a buscadores, sitios de pago electrónico y redes sociales.

Respecto de los buscadores, Google es en la actualidad el preferido por la mayoría de los usuarios. El servicio AdWords de esta compañía ofrece la posibilidad de destacar a la empresa y sus servicios en los resultados de las búsquedas de los usuarios del buscador. El costo de esta herramienta está basado en la cantidad de “clicks” que los usuarios hacen en el aviso, por lo que sin duda es una opción a tener en cuenta a la hora de potenciar la difusión de la empresa. Asimismo, la empresa usuaria determina el presupuesto a destinar y en función de la eficacia de la herramienta puede modificar el presupuesto en cualquier momento.

En lo que refiere a sitios de pago electrónico, la diversidad de herramientas hace que sea muy difícil para un sitio destinado a la gestión de ventas no encontrar una o más alternativas útiles. A la facilidad de implementación de sitios como PayPal debe agregarse la posibilidad de uso de sitios desarrollados por sistemas de tarjeta de crédito (Visa, por ejemplo) y los sistemas de banca electrónica de las entidades financieras. En estos casos basta con informar en el sitio web de la empresa dentro de los medios de pago disponibles la posibilidad de pagos por transferencia electrónica de fondos a través del sistema nacional de pagos, usando la Clave Bancaria Uniforme (CBU) de la o las cuentas bancarias de la empresa. Cabe mencionar que el costo de implementación de la banca electrónica es muy poco significativo en relación al costo total de la operatoria bancaria, y en ocasiones el uso es sin cargo adicional dependiendo de las condiciones de cada entidad bancaria.

Finalmente, es importante la mención de las redes sociales como herramienta de difusión y vínculo al sitio empresario. El auge de Facebook lo ha llevado a colocarse en el primer lugar de los sitios más visitados del mundo según la información publicada por Alexa.com. La evidente masividad del sitio libera de efectuar otras consideraciones sobre las posibilidades de difundir empresas, bienes,

o servicios. Sin embargo en este caso y a diferencia de los anteriores, debe prestarse particular atención a la configuración y funcionalidades a incluir en el espacio destinado a la empresa <sup>45</sup>. En tal sentido, las características de interacción de las redes sociales (Facebook en particular) implican tener en cuenta la necesidad de brindar una rápida y satisfactoria respuesta al usuario que se comunica por esta vía. En caso de no lograrse tal objetivo, el propio sitio se convierte en un medio de difusión de imagen negativa para la empresa. Respecto del costo, si bien la suscripción al sitio de Facebook es gratuita, no lo es el mantenimiento y actualización de la información en el sitio, que requerirá de al menos una persona encargada de la interacción con los usuarios que se comuniquen por esta vía.

---

<sup>45</sup> Información publicada en Infobae Profesional ([www.iprofesional.com](http://www.iprofesional.com)): “Solo un tercio de las empresas usa Facebook para llegar al cliente”, 31/08/2010

## CAPITULO 7

### Justificación económico – financiera del proyecto

Desde el punto de vista de la gestión, corresponde evaluar no solamente la conveniencia técnica de la implementación de una herramienta como la que nos ocupa, sino que además es necesario evaluar el impacto económico y financiero que se produce en la organización como consecuencia de esta implementación.

La evaluación de la propuesta debería dar como resultado un esquema temporal del cual surjan los momentos de la vida económica del proyecto en los cuales se generarán flujos de fondos, para poder identificar las fuentes de financiamiento necesarias para la puesta en marcha, como así también el período de recupero de la inversión y la aceptación o no desde el punto de vista de la conveniencia económico financiera respecto de otras alternativas de inversión de que pueda disponer la empresa.

La información precedente va a ser recabada mediante el uso de los siguientes indicadores:

1. Proyección de flujos de fondos positivos y negativos del proyecto, en base a los valores presupuestados para los requerimientos de software y hardware. En este punto cabe aclarar que la existencia de infraestructura útil al momento de la implementación puede modificar favorablemente el perfil de flujos de fondos del proyecto. A los fines del presente trabajo se consideran los flujos de fondos principales correspondientes a una implementación completa (vale decir sin infraestructura útil preexistente) y con obra civil adecuada que no requiere inversión adicional.
2. Período de repago de la inversión<sup>46</sup>, correspondiente a aquel en el cual el flujo neto de fondos acumulado se hace igual a cero o bien cambia de negativo a positivo.

---

<sup>46</sup> Se considera el período de repago aquel en el cual se iguala a cero el flujo de fondos acumulado del proyecto en evaluación. Este método si bien es de gran utilidad para análisis preliminares y es requerido habitualmente por los empresarios, no tiene en cuenta el valor- tiempo del dinero.

3. Valor Actual Neto del proyecto <sup>47</sup>: Se determina la conveniencia desde el punto de vista económico financiero del proyecto, para lo cual se actualizan los flujos de fondos con la tasa de rendimiento que se requiera para el proyecto (denominada “Tasa de Rendimiento Requerido” o TRR), teniendo en cuenta otras opciones disponibles para el empresario para la colocación de fondos.
4. Tasa Interna de Retorno <sup>48</sup>: Se verifica el resultado de los flujos de fondos generados por el proyecto considerando una vida económica de 24 períodos, complementando las herramientas de evaluación de los puntos anteriores. Cabe destacar respecto de este método su amplia difusión como mecanismo de comparación entre proyectos posibles, habida cuenta de que suministra la información en términos de tasa, y no como un valor absoluto como en el caso del método de Valor Actual Neto.

A continuación, se expone como cuadro 6 un esquema de evaluación que reúne los aspectos citados.

---

<sup>47</sup> VAN: Corresponde a la expresión Valor Actual Neto. A diferencia de otros métodos como la tasa contable o el período de recupero, este método de evaluación tiene en cuenta el valor-tiempo del dinero, y es aplicable a todo tipo e perfiles de flujos de fondos. Presenta como inconveniente suministrar un valor monetario absoluto, lo cual limita parcialmente las posibilidades de comparación entre proyectos.

<sup>48</sup> TIR: Corresponde a la expresión Tasa Interna de Retorno. Este método de evaluación de gran utilización permite la comparatividad entre proyectos, al suministrar un indicador en términos de tasa en lugar de un valor absoluto como en el caso del VAN. Tiene como limitante el hecho de que en caso de perfiles no convencionales de flujos de fondos suministra tantas tasas como puntos de igualación a cero presenta el perfil.

CUADRO N° 6 – Evaluación del proyecto – Parte 1

ANÁLISIS ECONÓMICO FINANCIERO DEL PROYECTO																
Flujos de fondos proyectados: En Dolares Entabundinenses																
Conceptos	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
<b>FLUJOS NEGATIVOS DE FONDOS</b>																
Otro Civil		-3000,00	-3000,00													
Adquisición de hardware:																
Servidor		-5650,00														
Clientes		-2000,00	-2000,00													
Adquisición de software de base:																
Servidor		-1000,00														
Clientes		-240,00	-240,00													
Desarrollo de software de aplicación:																
Servidor		-2000,00	-1000,00	-1000,00	-1000,00	-3000,00										
Clientes		-200,00	-200,00													
Capacitación de personal:																
5		-1050,00	-700,00													
Instalación de equipos y conectividad																
Mantenimiento post-instalación																
Indemnizaciones y reparaciones																
<b>Total de flujos negativos de fondos</b>		<b>-15740,00</b>	<b>-7540,00</b>	<b>-1000,00</b>	<b>-1100,00</b>	<b>-3100,00</b>	<b>-1100,00</b>	<b>-1100,00</b>	<b>-100,00</b>	<b>-100,00</b>	<b>-100,00</b>	<b>-100,00</b>	<b>-100,00</b>	<b>-100,00</b>	<b>-100,00</b>	<b>-100,00</b>
<b>FLUJOS POSITIVOS DE FONDOS</b>																
Aumento de ventas por explotación de zona geográfica																
Reducción de costos de personal (Viajantes vendedores)																
<b>Total de flujos positivos de fondos</b>		<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>	<b>2200,00</b>
<b>Flujos Netos de Fondos calculados</b>		<b>-15740,00</b>	<b>-7540,00</b>	<b>-1000,00</b>	<b>-1100,00</b>	<b>-3100,00</b>	<b>-1100,00</b>	<b>-880,00</b>	<b>800,00</b>	<b>800,00</b>	<b>800,00</b>	<b>800,00</b>	<b>800,00</b>	<b>800,00</b>	<b>800,00</b>	<b>800,00</b>
<b>Flujos Netos de Fondos acumulados</b>			<b>-15740,00</b>	<b>-23280,00</b>	<b>-34280,00</b>	<b>-45280,00</b>	<b>-56280,00</b>	<b>-67280,00</b>	<b>-78280,00</b>	<b>-89280,00</b>	<b>-100280,00</b>	<b>-111280,00</b>	<b>-122280,00</b>	<b>-133280,00</b>	<b>-144280,00</b>	<b>-155280,00</b>
<b>Cálculo de Valor Actual Neto del proyecto</b>																
Tasa de rendimiento requerido del proyecto:																
3%: nominal anual																
42,58%: efectiva anual																
3,00%: mensual equivalente																
<b>Valor Actual Neto Calculado:</b>																
2155,00																
<b>Tasa Interna de Retorno del Proyecto:</b>																
49,493%																
<b>Valor Actual Neto:</b>																
-4480,00																

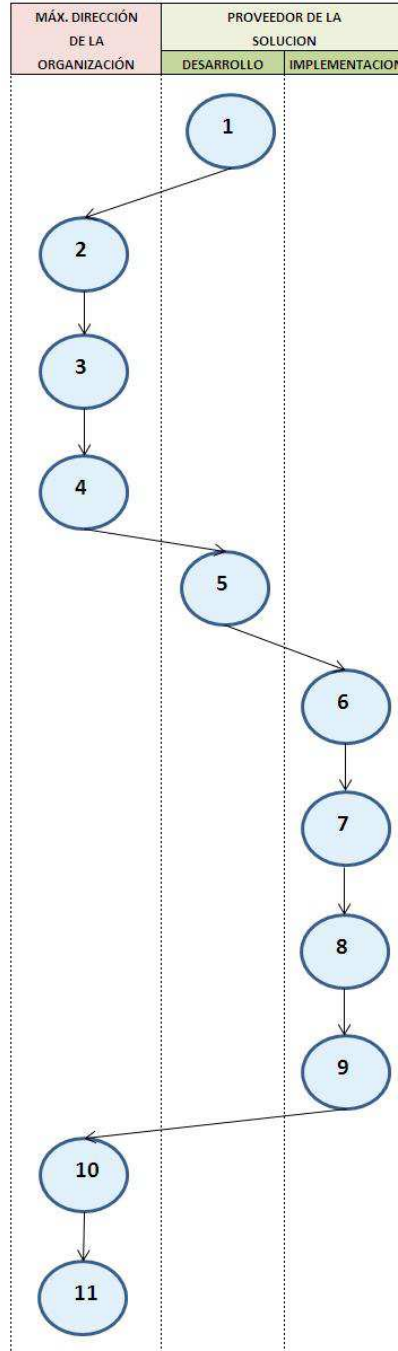


*CUADRO N° 7 – Hitos identificados en el proyecto*

- 1** *Definición del proyecto terminada*
- 2** *Aprobación de la lista de requerimientos*
- 3** *Aprobación de tecnología recomendada*
- 4** *Aprobación de presupuesto y contrato*
- 5** *Desarrollo de Software terminado*
- 6** *Instalación de hardware terminada y aprobada*
- 7** *Configuración de red terminada y aprobada*
- 8** *Instalación de software en servidor terminada*
- 9** *Parametrización de terminales terminada*
- 10** *Pruebas de funcionamiento aprobadas*
- 11** *Sistema implantado / Aceptación final*

DIAGRAMA 3 – Plan de hitos

PLAN DE HITOS - Software Web de gestión de ventas



## CONCLUSIONES

El origen del presente trabajo se encuentra en la problemática que se presenta a muchas pequeñas y medianas empresas cuando desean expandir geográficamente su actividad sin que ello implique tener que afrontar altos costos operacionales y de estructura para ello.

El aporte que pueden hacer las tecnologías de la información y las comunicaciones (*TIC*) para lograr tales objetivos es de gran magnitud, habida cuenta de la expansión de las mismas y las cada vez mayores prestaciones del hardware y el software a precios accesibles.

Respecto de la adopción de herramientas del tipo *ERP* ya disponibles en el mercado, se reconoce el alto grado de evolución de este tipo de aplicaciones y particularmente el crecimiento en los últimos años de las herramientas basadas en *cloud computing*. No obstante ello en la mayoría de los casos los costos de adquisición y parametrización de un software ERP son elevados y requieren modificaciones de la infraestructura administrativa que no se condice con el pretendido objetivo de evolucionar minimizando costos.

Con respecto a las aplicaciones disponibles bajo la modalidad de *software como servicio (SaaS)*, las mismas presentan numerosas ventajas que deben ser consideradas a la hora de evaluar las aplicaciones a implantarse. Sin embargo cabe considerar la posibilidad de costos de parametrización elevados, confidencialidad y disponibilidad de los datos, y la falta de disponibilidad de la herramienta en caso de zonas “abiertas” en las cuales la fiabilidad de los servicios de acceso a internet no sea la adecuada. En todos los casos se requerirán vínculos redundantes para proveer una solución estable.

En relación a las herramientas de software con diseño específico, las mismas responden con mayor grado de especificidad a los requerimientos formulados por el cliente. No obstante se debe prestar especial atención en este caso a las condiciones de contratación respecto de documentación provista por el desarrollador, los períodos de asistencia y ajustes a los que se obliga el proveedor de la solución, y la salvaguarda respecto del código fuente en caso de desaparición o retiro del negocio por parte del proveedor.

Financieramente, y aún abordando la evaluación de la alternativa de implementación de software con desarrollo propio, y con instalaciones que requieran además incorporación de hardware, se aprecia un resultado aceptable al cabo de 24 meses de operaciones. Ello se verifica considerando el escenario de mayor peso respecto de la inversión inicial.

Desde el punto de vista de la implementación de una solución con desarrollo propio de software, debe tomarse en cuenta en primer término la definición de requerimientos funcionales y no funcionales, efectuados por interesados reconocibles. Se debe prestar especial atención a esta actividad, toda vez que una definición incompleta de requerimientos da como resultado altos costos de corrección una vez completada la implementación de la herramienta, y en ocasiones el fracaso del proyecto en su totalidad. Aún en el caso de pequeñas y medianas empresas existe una gran diversidad de interesados con requerimientos a satisfacer.

Seguidamente debemos considerar la importancia del diseño de la capa de acceso a datos dentro de la solución con desarrollo propio. Destacamos en este sentido que así como en grandes diseños se considera como un proyecto autónomo el desarrollo de una base de datos, en las pequeñas y medianas empresas a las que va dirigido este desarrollo no puede menos que pautarse contractualmente tanto el diseño basado en formas normales que mimicen los riesgos de desarrollos futuros como la

adopción de sistemas del tipo DBMS que a la fecha se encuentran disponibles con muy buenas prestaciones y en forma gratuita.

Respecto de la puesta a disposición de los usuarios de la herramienta de software, cobra gran importancia el desarrollo de una interfaz web para la operatoria con clientes. Este desarrollo va acompañado de la necesidad de contar con medidas que garanticen la disponibilidad del servicio, tales como vínculos a internet de alta disponibilidad e instalaciones redundantes. Asimismo es importante proceder al registro del nombre de dominio de la empresa, el cual debería ser tan simple e intuitivo como fuera posible para una fácil identificación por parte de los usuarios. Igualmente importante es verificar la correcta visualización y funcionamiento de la interfaz en diferentes exploradores web, y la inclusión del nombre de dominio de la empresa en los principales motores de búsqueda disponibles en internet. Estos aspectos mejoran sustancialmente las posibilidades de difusión de la empresa a través de internet.

Las medidas de seguridad para el sistema deben abordarse considerando al activo informático como bien protegido, pero sin descuidar que la seguridad es un aspecto que involucra a toda la organización. Una lista de medidas a adoptar para la seguridad física debe ser confiada a un responsable designado formalmente, bajo el concepto de la seguridad como proceso y no como una actividad esporádica que puede detenerse y luego retomarse. En cuanto a la seguridad lógica, no pueden dejar de evaluarse las medidas que se conocen como “Principios Universales” de la seguridad. La aplicación y control de funcionamiento de estos principios es una tarea esencial del responsable de seguridad que designe la organización. Otras prácticas relacionadas con la seguridad del acceso por parte de terceros y de aplicación obligatoria son las vinculadas al uso de SSL como tecnología de autenticación de usuarios y cifrado de comunicaciones, aplicación de tiempos de expiración de passwords y limitación al número de intentos fallidos de identificación, cifrado del filesystem del servidor, y uso por parte del administrador de herramientas de

escaneo y detección de intrusiones. Son indispensables además los procedimientos de copia de seguridad y medidas de recuperación en casos de fallas.

La posibilidad de ejecución de las herramientas de software en entornos multiplataforma brinda la ventaja de reducir la dependencia tecnológica de la empresa, y por ende mejorar la posición de la firma a la hora de negociar condiciones contractuales. Es importante considerar además la economía de costos a la que puede acceder la empresa utilizando herramientas gratuitas y de probada performance que van desde el sistema operativo hasta el sistema DBMS para el almacenamiento de datos.

Una posibilidad de expansión de la actividad íntimamente ligada con el desarrollo de herramientas web es la utilización de canales de venta virtuales a través de herramientas de difusión tales como sitios de comercio electrónico, sitios de subastas y redes sociales. La diversidad de herramientas disponibles hacen que sea prácticamente imposible no encontrar una alternativa de bajo costo que se adapte a las necesidades de la empresa. Pueden mencionarse casos como PayPal, Visa y las redes propias de las entidades bancarias. En cuanto al uso de redes sociales, la enorme cantidad de destinatarios a la que puede accederse debe contrapesarse con la demanda de respuesta rápida que implica esta modalidad de comunicación con clientes actuales o potenciales. La no atención en tiempo adecuado de las comunicaciones trae como resultado un debilitamiento de la imagen de la empresa, que se contrapone con el objetivo de difusión positiva de la organización.

### **FUENTES DE INFORMACION:**

- 1- Informes sobre pequeñas y medianas empresas de la Argentina, de la Fundación Observatorio Pyme.
- 2- Informes sobre pequeñas y medianas empresas de la Argentina, de la Asamblea de Pequeños y Medianos Empresarios de la República Argentina.
- 3- Ley 24.467 – Marco regulatorio de la pequeña y mediana empresa.
- 4- Resolución 24/2001 de la Secretaría de la Pequeña y Mediana Empresa.
- 5- Documento de dominio de aplicación – Sistemas Tango Gestión – Axoft Argentina
- 6- Documentos descriptivos de funcionalidades de sistemas – Sistemas Bejerman
- 7- Documentos descriptivos de funcionalidades de sistemas – Sistemas Holistor

### **TECNICAS APLICADAS:**

Para el presente trabajo, se aplicaron las siguientes técnicas de investigación:

#### **Cualitativas**

- 1- Entrevistas en profundidad con empresarios que desarrollan las actividades objeto del presente trabajo.
- 2- Observaciones directas de la actividad de empresas.
- 3- Análisis de documentación de fabricantes de software comercial, de herramientas de desarrollo de aplicaciones, y de software de base.

#### **Cuantitativas**

- 1- Análisis de información estadística relevada por instituciones intermedias vinculadas a la operatoria objeto del presente trabajo.
- 2- Estudio de ratios económico-financieros de los Estados Contables de empresas seleccionadas
- 3- Entrevistas estructuradas y semiestructuradas con empresarios que desarrollan las actividades objeto del presente trabajo.

## **BIBLIOGRAFIA CONSULTADA:**

- BLOCH, Roberto D.; “Las pequeñas y medianas empresas: la experiencia en Italia y en la Argentina: Análisis comparativo y posibilidades de interacción”, Ad-Hoc, 2002.
- BOEHM, B. W. and PAPACCION, P. N.; “Understanding and controlling software costs”, IEEE Trans. Softw.Eng.,1988.
- CRISTINI, Marcela; “Las PYMES en Argentina”, Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas, 1995
- CRISTINI, Marcela, ACOSTA, Pablo, SUSMEL, Nuria; “PRODUCTIVIDAD Y CRECIMIENTO DE LAS PYMES: la evidencia argentina en los 90”, Fundación de Investigaciones Económicas Latinoamericanas, 2003
- GIACINTI, Miguel Angel; “PYMES, un desafío de la Argentina”, Editorial Biblos – 2001
- YOGUEL, MOORI KOENIG, “Los problemas del entorno de Negocios”, FUNDES Argentina – 1999
- YRIGOYEN, Horacio, “La Competitividad de las PyME y las posibilidades de su inserción en los Mercados Externos”, Ed. Aplicación Tributaria, 2002
- GILLERI, Roberto, “Recetas Financieras para PYMES”, Ed. Crear, 2002. ISBN 987-95841-4-7
- BASILE, Dante, “Desarrollo de Proyectos de Emprendimientos Pymes para el crecimiento”, Ed. Macchi, 1998
- MINERA, Francisco José, “PHP y MySQL”, MP Ediciones, 2005
- Material de estudio de la Cátedra “Modelos de Datos”, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, UNR, (2008), carrera de posgrado “Gestión Estratégica de la Tecnología Informática”.

- Material de estudio de la Cátedra “Desarrollo de Sistemas”, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, UNR, (2008), carrera de posgrado “Gestión Estratégica de la Tecnología Informática”.
- Material de estudio de la Cátedra “Seguridad y Auditoría”, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, UNR, (2008), carrera de posgrado “Gestión Estratégica de la Tecnología Informática”.
- Material de estudio de la Cátedra “Ingeniería de Software”, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, UNR, (2008), carrera de posgrado “Gestión Estratégica de la Tecnología Informática”.
- Material de estudio de la Cátedra “Metodología de la Investigación”, Facultad de Ciencias Económicas y Estadística, UNR, (2008), carrera de posgrado “Gestión Estratégica de la Tecnología Informática”.

•••••