

# Gestión de proyectos de desarrollo de software y control de calidad de producto terminado en una pequeña empresa

---

» **Jenny Morales Brito**

Universidad Autónoma de Chile, Chile  
jmoralesb@uautonoma.cl

## Introducción

Este trabajo se ha organizado de la siguiente manera: para comenzar se muestra la categorización de pequeña empresa en Chile; luego se presenta la realidad de OneConsultores destacando sus productos y desarrollos, haciendo énfasis en la gestión de proyectos que se realiza en las pequeñas empresas, contrastándola con la realidad esperada; para continuar se expone el proceso para medir la calidad del producto terminado basado en una plantilla; finalmente, se muestran reflexiones sobre posibles mejoras tanto para el proceso de desarrollo y para la medición de la calidad.

## Caracterización de una pequeña empresa en Chile

Una de las clasificaciones de las empresas en Chile es la que realiza el servicio de impuestos internos (sii) según las ventas anuales, éstas van desde la micro, pequeña, mediana y hasta gran empresa, con montos de ventas anuales entre 0,01 uf, hasta más de 1.000. 000 uf. Es de interés para este trabajo la clasificación de pequeña empresa que posee ventas desde 2.400 uf a 25.000 uf. Específicamente sobre la empresa que se hablará más adelante es una pequeña 1, clasificación que está en el rango de ventas de 2.400 a 5.000 uf [1].

En la actualidad el gobierno de Chile ha establecido variados programas para fomentar la creación de empresas, existiendo fondos concursables para adquisición de recursos que permiten iniciar una micro o pequeña empresa, por ejemplo. Este impulso del gobierno ha generado un dinamismo en las empresas, se establece que independiente del tipo de empresa que existe una cantidad importante de ellas que muere o fracasa antes de los 3 años, estos valores van desde un 40% a un 7% entre microempresa, pequeñas, medianas y grandes empresas, tal como se muestra en la Figura N°1.

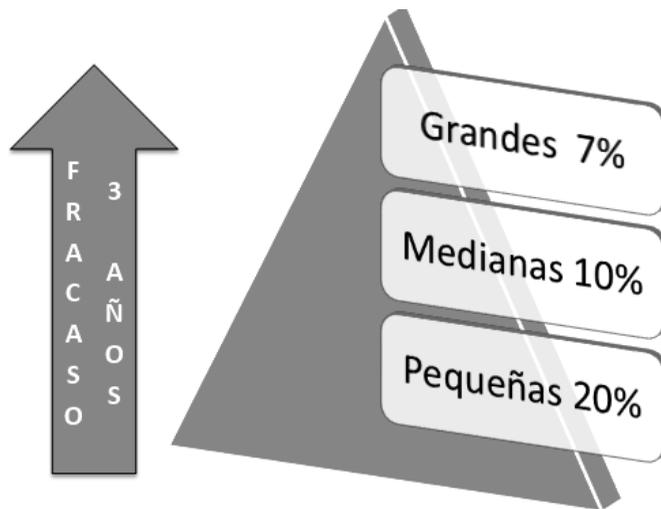


Figura N°1 "Fracasos en las Empresas a los 3 años"

En cuanto a los años de supervivencia, el 15,2% de las microempresas muere al primer año de vida, un 14,8% muere al segundo y 9,4% al tercer año. Es decir, un 60,6% de las microempresas sobrevive al "Valle de la Muerte". Esta cifra en el caso de las pequeñas es un 81,6%, en las medianas 90,1% y en las grandes 93,7% [2].

## Sobre la gestión de proyectos

Tomando en consideración estas características de las pequeñas empresas, en cuanto a dinamismo y tasas de mortalidad, entonces ¿Que debe hacer una empresa de desarrollo para sobrevivir?

Lo primero que se debe tomar en consideración es la mitigación del riesgo. Para identificarlos utilizaremos los siguientes factores, los requerimientos, la gestión, los clientes y usuarios, estimación y programación de tareas, el jefe de proyecto, el proceso de desarrollo de software, y el personal de desarrollo [3], tal como se muestra en la Figura N° 2.



Figura N°2 "Riesgos en el Proceso de Desarrollo"

Si la empresa u organización no se manejan los riesgos lo más probable es que los proyectos fracasen y con ello la empresa. Se estima que una cifra cercana al 30% de los proyectos son exitosos y de ese porcentaje un 62% son pequeños proyectos, por lo que se asumen también fueron más manejables. También resulta relevante el tipo de metodología a utilizar siendo las ágiles aquellas con los mejores resultados [4].

Antes de exponer al detalle el manejo de los riesgos, brevemente se revisará los diversos proyectos exitosos de OneConsultores, una pequeña empresa en estudio.

OneConsultores, es una empresa catalogada como pequeña 1, según las clasificaciones anteriores, dadas por el volumen de ventas, fundada en el año 2013, es decir ya atravesó el llamado valle de la muerte y aún sigue en funcionamiento, posee siete personas que conforman el equipo de trabajo, cuenta en su mayoría con clientes del sector público y algunos privados, dedicados a desarrollo de software interconectividad de espacios rurales, implementación y sustento de proyectos TI, (ver Figura N°3). Entre sus proyectos más exitosos se encuentran:

- » Vitrina Campesina. Plataforma digital que permite a emprendedores de artesanía, turismo rural y de agroindustria mostrar sus productos y servicios en Internet generando un contacto directo entre emprendedores y clientes.
- » El servicio de mensajería permite a clientes enviar mensajes de texto (SMS), email, WhatsApp a quienes estime conveniente mediante una interfaz Web, por ejemplo avisos de horas médicas, reuniones escolares, entre otros.
- » Software para la venta de permisos de circulación, el cual provee la posibilidad de registrar las ventas por concepto de permisos de circulación y pago en línea.
- » Sistema de monitoreo para cámaras de frío, realizado con arduino, shield Ethernet para conexión a Internet y módulo GSM.
- » Interconexión de espacios rurales a través de equipos Ubiquiti.



Figura N°3 "Ejemplos de Sistemas"

Los proyectos si bien fueron exitosos en su mayoría eran pequeños, lo que se condice con lo expuesto en los estudios, ahora siempre para su implementación se utilizan metodologías ágiles.

Expongamos ahora como ha manejado sus proyectos, en cuanto a los riesgos identificados.

**Requerimientos:** un requerimiento es la capacidad que debe estar presente en un sistema para satisfacer una necesidad, en la realidad existen usuarios que no expresan de manera clara sus ideas, no quieren comprometerse, además son cambiantes y no formales. La única manera de realizar una gestión de requerimiento adecuada es formalizarlo a través de documentos que firmen ambas partes, así existe un documento irrefutable del estado de los requerimientos ya sea de avances u otros terminados.

**Gestión:** quien gestiona un proyecto debe mantener el compromiso de todos los interesados, además de conservar el proyecto dentro de las restricciones puestas (tiempo, costo, alcance), cosa que resulta compleja en todo tipo de proyectos, además de esta triada se debe lidiar con el concepto de calidad. En realidad, en la pequeña empresa, se encuentran dificultades en la gestión de pago de clientes, cosa que es fundamental para que el negocio perdure en el tiempo, por otro lado, dado los cambios de requerimiento emanados por la escasa documentación de requisitos, se generan solicitudes de extensión de tiempo por parte del equipo desarrollador, con el fin de no afectar la calidad del producto final, lo que no siempre es bien entendido por el cliente.

**Clientes y Usuario:** por lo general uno esperaría tener usuarios comprometidos y participativos, activos durante el desarrollo y que manifiesten claramente lo que necesitan. En la realidad uno se encuentra con pequeñas empresas que no designan un usuario para trabajar en el software, pues carecen de mayor capacidad de horas hombre, además son usuarios que inicialmente son comprometidos y activos pero después del primer mes decae su interés por participar en el proyecto, debido a los costos de tiempo y recurso humano involucrado.

**Estimación y Programación de Tareas:** la estimación de las tareas idealmente deberían hacerse al inicio del proyecto a través de alguna metodología o métrica, pero esto implica dedicar tiempo y recursos humanos que en las pequeñas empresas no existe, por esto es necesario realizar una estimación basada en la opinión de un experto. Esto puede generar sub valoraciones y sobre valoraciones, finalmente en la medida que el experto tenga mayor experiencia, estas diferencias deberían ser mínimas.

**Jefe de Proyecto.** El jefe de proyectos debe mantener las relaciones personales, establecer confianzas y delegar tareas, mantener una visión clara del proyecto y una buena comunicación con el cliente. Este cargo es complejo en la pequeña empresa debido a que este jefe debe ser multi funcional, además de lo anterior debe generar nuevos espacios de negocio por lo tanto no siempre es un ente presente en el desarrollo lo que disminuye su capacidad de supervisión.

**Proceso de desarrollo:** durante el proceso de desarrollo se espera tener y seguir una metodología establecida, que asegure un desarrollo de calidad pero dada la realidad de pocos trabajadores se hace difícil la implementación pura de una metodología, dado que, no se sabe bien cuanto puede demorar una entrega, por ejemplo. Dado lo anterior, se hace más factible el trabajo con metodologías ágiles acomodadas en algunas variantes, que el uso de metodologías tradicionales.

El personal de desarrollo: se hace necesario seleccionar al personal considerando aquellos que en su primera opción les gusta desarrollar además se hace necesario establecer recompensas y estímulos para poder terminar un proyecto. El gran problema de las pequeñas empresas radica en de deserción de los desarrolladores durante un proyecto, esto genera grandes problemas y retrasos en las entregas, pues antes de generar aportes una inducción al trabajo no puede ser menor a dos semanas.

## Aspectos de Calidad

Debido a la carencia de un equipo de testing, se hace necesario medir la calidad de producto terminado, quedando a la espera de un resultado favorable dado la confianza puesta en el equipo de desarrollo y la experiencia del jefe de proyecto. Para realizar esta evaluación se utiliza una plantilla de evaluación de calidad basada en la ISO 9126 y sus atributos de calidad que son: funcionalidad, fiabilidad, usabilidad, eficiencia, portabilidad y mantenibilidad. Creando así un cuestionario a aplicar según cada criterio de calidad. Así por ejemplo, se muestra una plantilla para medir la mantenibilidad, ver Figura N°4. En estas plantillas se trata de cuantificar a través de un índice de cumplimiento los atributos, de tal manera de poder ser expuestos, graficados y cuantificados, tal como se muestra la Figura N°5 que es el resultado de la aplicación de la plantilla en un sistema.

| Aspecto a evaluar  | Mantenibilidad |
|--|----------------|
| competente a:  | Testeador      |
| Definición de Tareas   |                |
| Existe la documentación necesaria para comprender los módulos del software |                |
| Nº de módulos diseñados (UML, DFD)   |                |
| nº de descriptores de acceso a datos                                       |                |

Figura N°4 "Parte de la Plantilla para Medir la Mantenibilidad" [5].

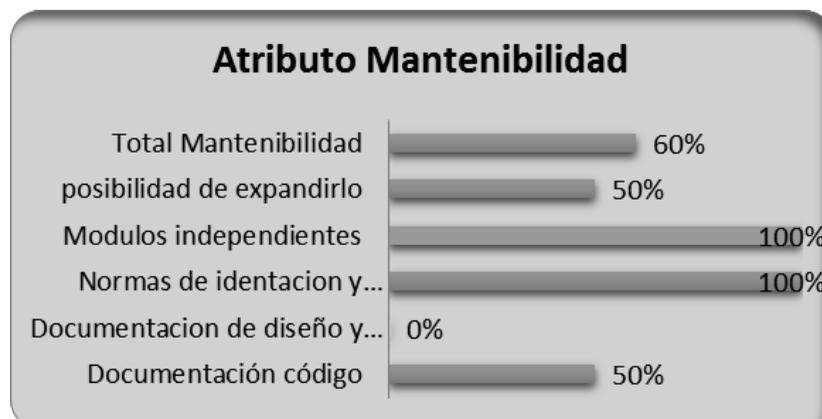


Figura N°5 "Resultados Obtenidos en un Medición" [5].

Es importante mencionar que para cada atributo de calidad se realizan plantillas con cuestionarios, teniendo así cada atributo con su cumplimiento por separado. En esta evaluación también es relevante considerar dos aspectos, primero que los índices de calidad de cada atributo no pueden mezclarse para sacar un porcentaje global de cumplimiento, dado que carece de sentido; por otro lado resulta interesante medir la calidad en relación de lo que realmente basa su interés el cliente, por ejemplo haber privilegiado la funcionalidad y eficiencia en lugar de la mantenibilidad o portabilidad. Sería interesante entonces plantear una métrica o ponderación estilo ranking para indicar si realmente el producto desarrollado cumple con lo esperado por el cliente.

## Conclusiones

Toda empresa que quiere crecer y consolidarse debe formalizar procesos, esto le permitirá transitar hacia las certificaciones de calidad, lo que finalmente impacta en los clientes a través de los servicios que se le otorgan. A su vez, debe establecer procesos de evaluación de calidad formal durante el desarrollo, idealmente formar diversos equipos con roles, de tal manera de medir durante el desarrollo la calidad de los productos o componentes, esto puede sin duda precaver la existencia de errores que son más costosos de corregir al final del ciclo de desarrollo. Algunas mejoras pueden ser la mayor vinculación con Universidades y obtener certificaciones CMMI.

Por otro lado, los trabajos que resultan interesantes de realizara partir de éste son el estudio de fracasos de proyectos de software en Chile, estudio de la madurez de empresas de desarrollo en Chile y estudio de utilización de metodologías de desarrollo.

## » Bibliografía

---

- » SII, [http://www.sii.cl/estadisticas/empresas\\_tamano\\_ventas.htm](http://www.sii.cl/estadisticas/empresas_tamano_ventas.htm), fecha consulta octubre 2016, "Estadísticas de empresas por tamaño según ventas".
- » "Dinámica Empresarial Brechas regionales y sectoriales de las pymes en Chile Periodo 2005-2014", ministerio de economía, fomento y turismo gobierno de Chile.
- » "Case Study: Factors for Early Prediction of Software Success & Failure J. D. Procaccino", J. M. Verner, and S. P. Overmyer
- » Fuente de los datos: Standish Group 2015 Chaos Report - Q&A with Jennifer Lynch
- » Fuente: Elaboración Propia.

## Otras fuentes consultadas

- » Ingeniería del Software, Ian Sommerville, pearson adison wesley 7ma edición.
- » Factores de Éxito en Proyectos de Desarrollo de Software: Análisis de la Industria Chilena del Software. J. Pereira, N. Cerpa, M. Rivas.
- » Plantilla de Evaluación de Calidad de Software Según ISO 9126, Aplicación en un Caso Práctico. J. Morales.

- » C. Ghezzi, M. Jazayeri, D. Mandrioli, "Fundamentals of Software Engineering", Prentice Hall, second edition, 2003,

## Acerca de la autora

Mg. Ing. Jenny Doris Morales Brito Magíster en Tecnologías de la Información de la Universidad Técnica Federico Santa María. Máster en Dirección y Organización de Empresas de la Universidad de Lleida. Licenciada en Ciencias de la Ingeniería. De profesión Ingeniero Civil Informático. Actualmente Directora de la Carrera Ingeniería en Informática de la Universidad Autónoma de Chile, cargo que he desempeñado desde el año 2009. Además asesor de calidad de One Consultores empresa desarrolladora de software y asesora informática. Durante el desarrollo de mi actividad académica, he realizado la gestión de la carrera, en ámbitos de la docencia, investigación y vinculación con el medio. Además de dictar variados cursos de programación, modelos de datos e ingeniería del software. Por otro lado, he guiado procesos de titulación de estudiantes en áreas de desarrollo de software. En el ámbito de gestión académica, he liderado exitosamente la acreditación de la carrera de Ingeniería en Informática durante el año 2015-2016, logrando una acreditación por 5 años a partir de 2016. También, he trabajado y guiado el rediseño curricular de la carrera en 2013-2014, logrando el nuevo plan de estudios en concordancia con los requerimientos técnicos propios de la disciplina, los lineamientos de la Universidad y las necesidades del mercado laboral, conformando así un perfil de egreso acorde a las necesidades actuales de las empresas.

