

5. Pruebas del Sistema

En este capítulo hablaremos de lo que abarca un sistema de pruebas y explicaremos las pruebas aplicadas al sistema evaluador. Todas las pruebas realizadas fueron llevadas a cabo con el sistema conformado por el sistema Evaluador de CMM y por el sistema Asesor de CMMI. [Ulibarri 04]

5.1 Sistema de Pruebas

Un sistema de pruebas implica la operación o aplicación del mismo a través de condiciones controladas y la consiguiente evaluación de la información. Las condiciones controladas deben incluir tanto situaciones normales como anormales. El objetivo del sistema de pruebas es encontrar un error para determinar situaciones en donde algo pasa cuando no debe de pasar y viceversa. En una palabra, un sistema de pruebas está orientado a detectar.

Para la planeación de las pruebas que se van a aplicar al sistema evaluador, se integraron los distintos tipos de pruebas que se explicarán a continuación:

- **Pruebas de Caja Negra.** El sistema de pruebas de caja negra no considera la codificación dentro de sus parámetros a evaluar, es decir, que no están basadas en el conocimiento del diseño interno del programa. Estas pruebas se enfocan en los requerimientos establecidos y en la funcionalidad del sistema.

- **Pruebas de Caja Blanca.** Al contrario de las pruebas de caja negra, éstas se basan en el conocimiento de la lógica interna del código del sistema. Las pruebas contemplan los distintos caminos que se pueden generar gracias a las estructuras condicionales, a los distintos estados del mismo, etc.
- **Pruebas de Integración.** Las pruebas de integración buscan probar la combinación de las distintas partes de la aplicación para determinar si funcionan correctamente en conjunto. Esto es útil para ver como se comunican los servlets con las páginas de HTML.
- **Pruebas del sistema.** Son similares a las pruebas de caja negra, solo que éstas buscan probar al sistema como un todo. Están basadas en los requerimientos generales y abarca todas las partes combinadas del sistema.

Haciendo uso de las pruebas explicadas anteriormente, se definieron tres rubros en base a los cuales se van a definir los puntos a evaluar. Estos rubros son los siguientes:

- **Pruebas de Contenido:** Estas pruebas como su nombre lo indica, buscan verificar que el contenido del sistema sea coherente y consistente a la vez. También se debe de verificar que las palabras usadas para transmitir una idea al usuario sean las adecuadas y que la idea transmitida sea la misma.

Gran parte de las pruebas de contenido realizadas al sistema están enfocadas a los cuestionarios (Apéndice A) y los glosarios (Apéndice D) ya que el objetivo principal del sistema es la interacción del usuario con los cuestionarios.

- **Pruebas de Funcionalidad:** Este tipo de pruebas examina si el sistema cubre sus necesidades de funcionamiento, acorde a las especificaciones de diseño. En ellas se debe verificar si el sistema lleva a cabo correctamente todas las funciones requeridas, se debe verificar la validación de los datos y se deben realizar pruebas de comportamiento ante distintos escenarios.

Estas pruebas deben estar enfocadas a tareas, a límites del sistema, a condiciones planeadas de error y de exploración. Para estas pruebas usamos los esquemas de pruebas de caja negra ya que nos interesa saber si funciona o no, independientemente de la forma en que lo haga.

- **Pruebas de Usabilidad:** Las pruebas realizadas en este rubro tienen la finalidad de verificar que tan fácil de usar es un sistema. Las pruebas de usabilidad deben verificar aprendizaje (qué tan fácil es para los usuarios realizar tareas básicas la primera vez que tienen contacto con el sistema), eficiencia (una vez que los usuarios han aprendido algo del sistema, que tan rápido pueden llevar a cabo las tareas), manejo de errores (cuántos errores comete el usuario, que tan graves son éstos y que tan fácil es para el usuario recuperarse de ellos) y grado de satisfacción (que tan satisfactorio es usar el sistema).

Para obtener resultados realistas en este tipo de pruebas, es importante dejar que las personas que están probando el sistema resuelvan los problemas que se les presentan por sí mismos, ya que si uno los ayuda, ya está contaminando las pruebas [Nielsen 03].

Según Jacob Nielsen, para identificar los problemas más importantes de usabilidad de un sistema es suficiente que lo prueben 5 personas. [Nielsen 00]

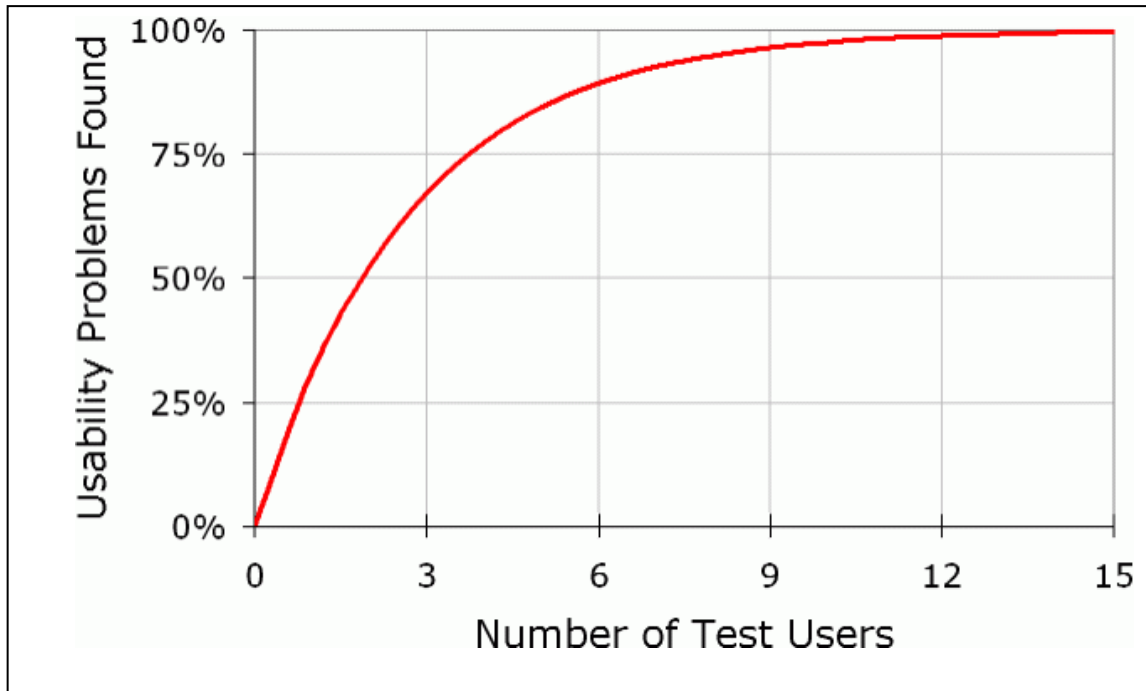


Figura 5.1

Como podemos apreciar en la figura 5.1, la curva de crecimiento es logarítmica. El porcentaje de problemas encontrados por las 5 primeras personas es de 80% y después de éstas, el crecimiento es ya muy poco.

Una vez definidas las pruebas, el siguiente paso es buscar a los usuarios que nos ayudarán a realizarlas. Los tipos de usuarios contemplados para este sistema fueron:

- **Empresas:** Estos son los primeros usuarios a considerar ya que el sistema está enfocado hacia ellos. La primera parte de estas pruebas se realizó en paralelo con el desarrollo del sistema ya que fueron las pruebas de contenido de los cuestionarios. Con estas pruebas se buscó que cuando las preguntas se integraran al sistema, ya tuvieran un filtro de prueba anterior.

Posteriormente, para llevar a cabo las pruebas del sistema, se generó un cuestionario que sirviera como retroalimentación y se acompañó de una descripción general del proceso y de lo que se esperaba de las pruebas. Las preguntas del cuestionario estaban enfocadas a pruebas de usabilidad. El cuestionario que se les envió a las empresas, se encuentra en el Apéndice C.

- **Usuarios Comunes:** Consideramos importante llevar a cabo pruebas con usuarios comunes ya que muchas veces los usuarios que realizan las pruebas en las empresas tienen experiencia anterior con sistemas similares. Esto significa que ya pudieran estar familiarizados con muchos aspectos del sistema y habría puntos del mismo que no se considerarían. Las pruebas realizadas por los usuarios comunes son de usabilidad y funcionalidad, ya que para hacer las evaluaciones de contenido se requiere de experiencia en el campo.
- **Desarrolladores:** Las pruebas realizadas por los desarrolladores son pruebas de caja blanca y de integración, con la finalidad de buscar errores a partir del conocimiento del código fuente.

5.2 Resultados de las Pruebas

Las pruebas del sistema, se llevaron a cabo en el transcurso de dos semanas, al principio de las cuales, se enviaron correos electrónicos con las instrucciones necesarias para llevar a cabo las pruebas y con una explicación de las expectativas del proceso.

Una vez transcurrido el tiempo, se recopiló la información obtenida y se realizaron las gráficas mostradas de la figura 5.2 a la figura 5.9. Cabe destacar que cada una de éstas fue evaluada en una escala de 1 a 5 siendo 1 “muy bajo” y 5 “muy alto”. En éstas se cuantificaron los siguientes atributos del sistema:

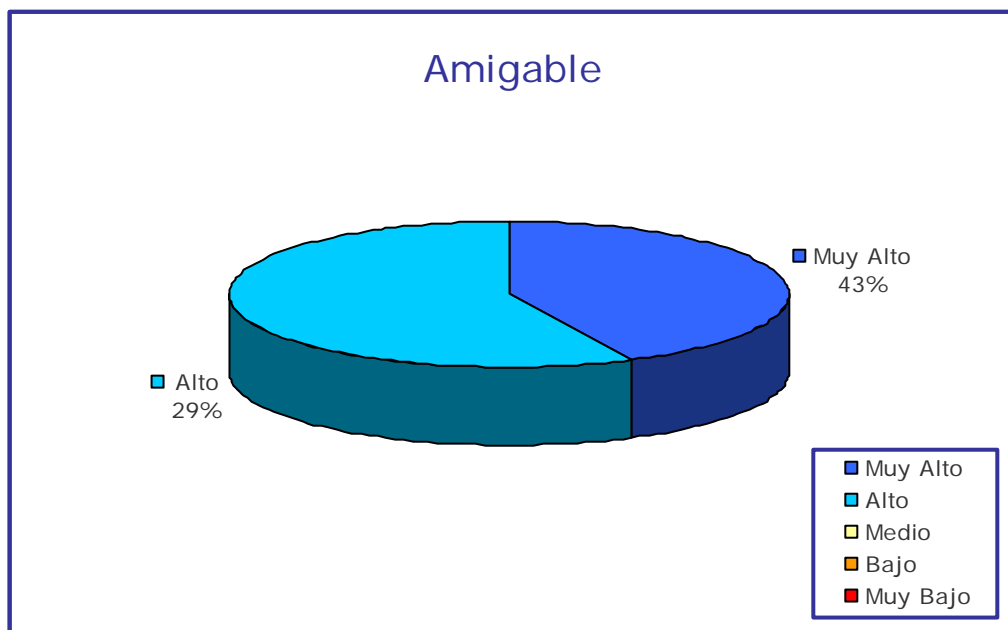


Figura 5.2

Amigable. Se refiere a la facilidad de interacción del sistema con el usuario sin tener que consultar un manual o ayuda en línea. (Ver figura 5.2)

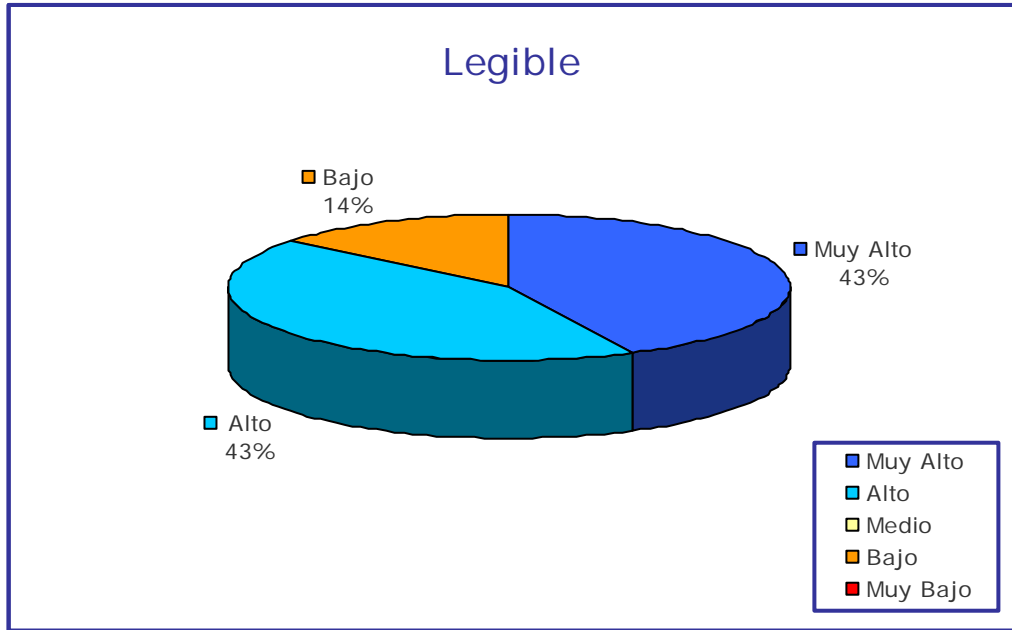


Figura 5.3

Legibilidad. En esta prueba se evalúa el color de los textos, el contraste de los mismos con el del fondo y el tamaño de la fuente, que debe ser adecuado para su legibilidad por la mayoría de los usuarios. (Ver figura 5.3)

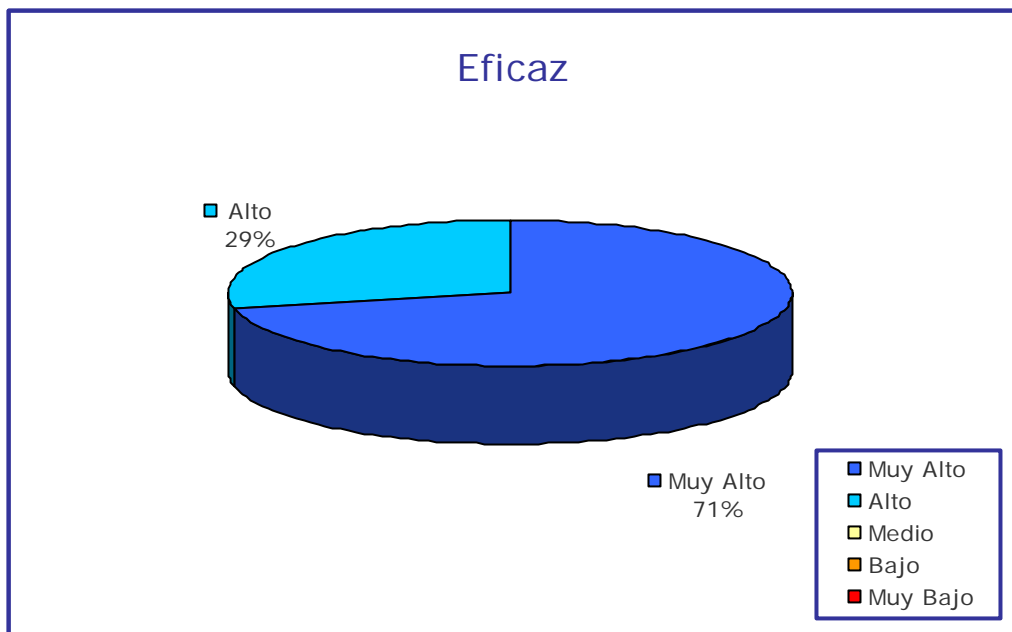


Figura 5.4

Efectividad. Es cuando una tarea puede ser realizada sin complicación. (Ver figura 5.4)

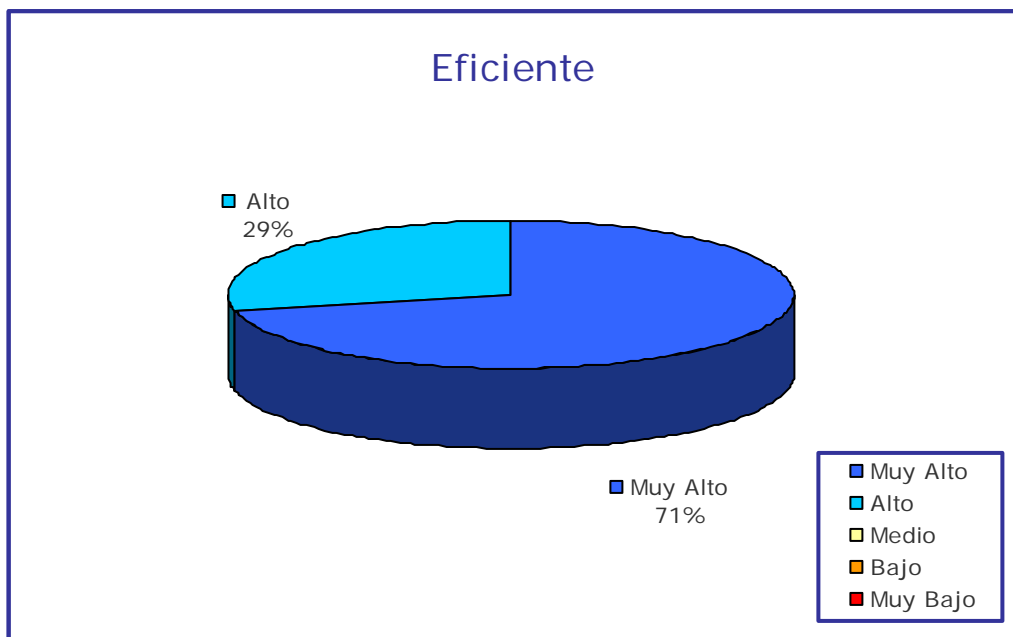


Figura 5.5

Eficiencia. Es cuando las tareas que se llevan acabo, pueden ser realizadas rápida y fácilmente. (Ver figura 5.5)



Figura 5.6

Satisfacción. Es que tan a gusto quedo una persona con las tareas realizadas en el sistema.

(Ver figura 5.6)

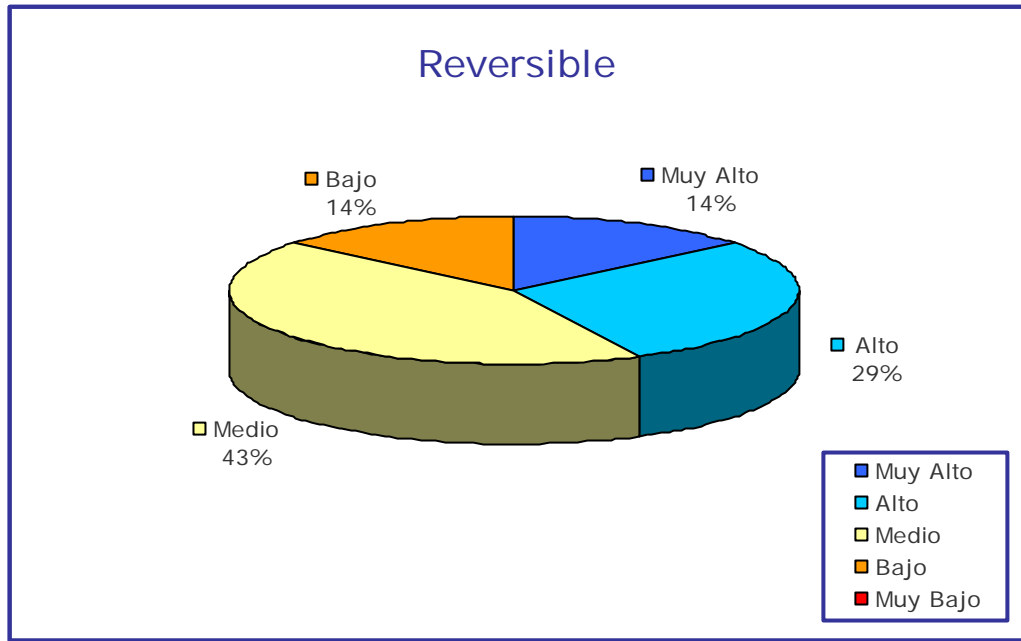


Figura 5.7

Reversibilidad. Es la capacidad de un sistema para permitir deshacer las acciones realizadas. (Ver figura 5.7)

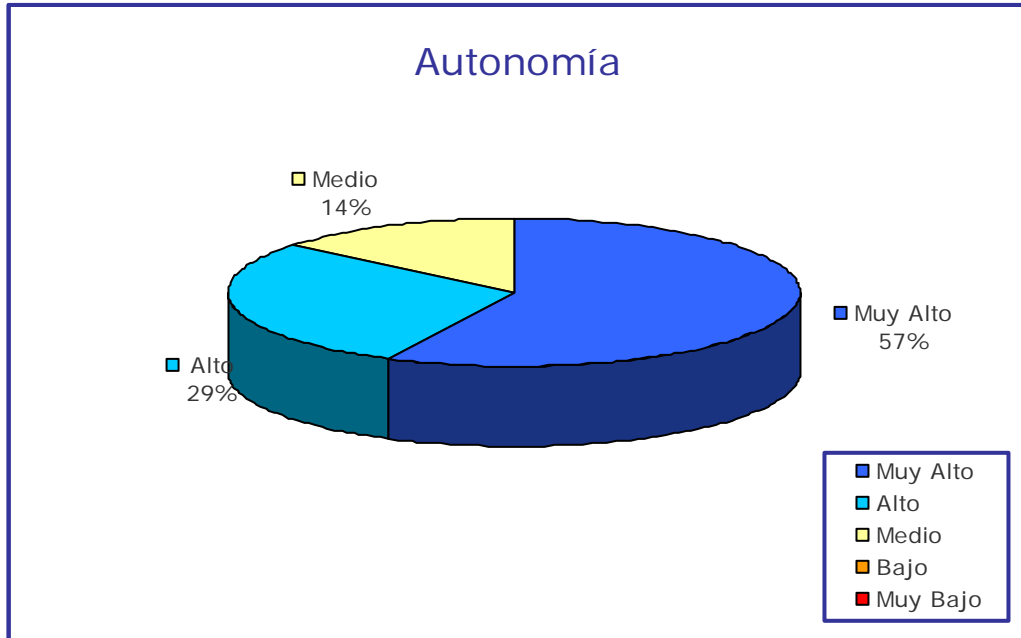


Figura 5.8

Autonomía. Se refiere a que los usuarios deben tener el control sobre el sistema en todo momento. (Ver figura 5.8)

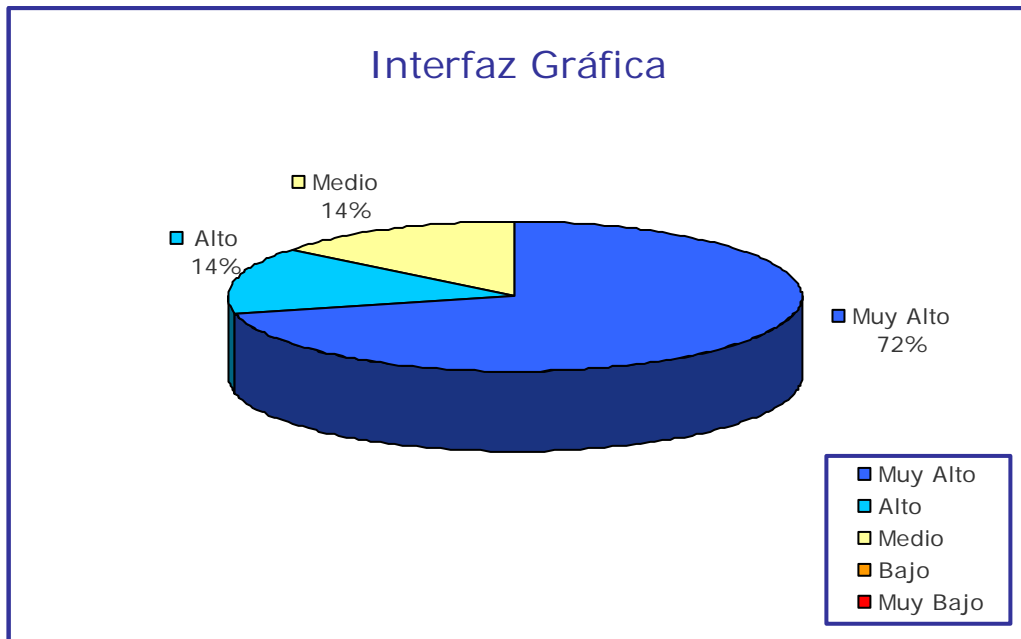


Figura 5.9

Interfaz Gráfica. Significa que tan placentero resulta la navegación en el sistema gracias a la interfaz gráfica. Esto incluye las imágenes, colores y posición de los elementos que conforman el sistema. (Ver figura 5.9)

Como resultado de las pruebas solicitadas a las empresas, hubo retroalimentación a manera de comentarios, pero nadie contestó el cuestionario de pruebas, por lo que no se pudieron generar gráficas sobre esto. Estos resultados son hasta el 29 de Abril del 2004. La relación de las empresas y de su apoyo se encuentra en la tabla 5.1.

Tabla 5.1 Relación Pruebas Empresa

Nombre de la Empresa	Nombre del Contacto	Apoyo	Retroalimentación
Avantare	Mariana Pérez-Vargas O	No hubo respuesta	No
BBVA	Dina Zoridhy Medina Ramirez	No hubo respuesta	No
CIMAT	Carlos Montes de Oca V	Probó el sistema	No
Ddemesis	Pedro Gómez Flores	No hubo respuesta	No
Gedas México	Juan Carlos Benítez	No hubo respuesta	No
Grupo Consultor	Rodrigo Bedolla y Cordero	No hubo respuesta	No
ITIA SA de CV	Fernando Sánchez Villalobos	Probó el sistema	No
Qualytel	Juan Carlos Segovia M	No hubo respuesta	No
QuarkSoft	Karina Cedillo Cázares	Probó el sistema	No
ServMet Consulting	Raúl Méndez Quiroz	No hubo respuesta	No
Universidad Autónoma de Baja California	José de Jesús Zamarri	Probó el sistema	No
Validata	Luis Gerardo Molina González	No hubo respuesta	No
UDLA	Verónica Díaz F	Probó el sistema	No

5.3 Trabajo a Futuro

Como todos sabemos, en la actualidad la creación de un nuevo sistema sienta las bases para que alguien continúe con mejoras a ese trabajo. A partir de los resultados de las pruebas y de las limitaciones iniciales del sistema, se sugieren ciertos tópicos para ser considerados como trabajar a futuro en relación a esta tesis.

Este sistema, como se indica en el título del mismo, solo abarca los niveles de madurez dos y tres del modelo CMM. Inicialmente se tomó la decisión de no incluir estos niveles ya que la transición entre el nivel 3 y el nivel 4 es la más difícil y se requiere de mayor investigación para realizar los cuestionarios correspondientes.

Si reunimos los lineamientos de los niveles de madurez 4 y 5 observaremos que solo son 5 áreas de proceso mientras que en los niveles de madurez dos y tres existen 13. Esto significa que si usáramos las prácticas clave de las áreas de proceso como base para la creación de las preguntas, como se hizo con los cuestionarios de los niveles anteriores, obtendríamos muy pocas preguntas y sería necesario generar muchas preguntas de transición para obtener un cuestionario robusto. Es posible hacer esto pero se necesita de mucha experiencia en el tema para generar éstas preguntas. Es por eso que como trabajo a futuro proponemos llevar a cabo un estudio sobre los niveles de madurez cuatro y cinco del modelo para la elaboración de nuevos cuestionarios.

Una de las ventajas de accesibilidad que presenta este sistema es que desde un principio su desarrollo fue orientado hacia internet. Esto hizo necesario que soportara funciones de

multiusuario, lo que permite el acceso de varias personas a la vez manteniendo las sesiones de cada uno sin afectar el desempeño del sistema. A pesar de esto, aunque la base de datos mantiene la coherencia de los datos gracias a que no permite la entrada de dos datos al mismo tiempo, el sistema en si no contempla la exclusión mutua. Esto significa que dos usuarios con la misma clave de acceso pueden estar realizando distintas operaciones alternadamente sin haber una restricción de actualización y lectura, situación que volvería inconsistente al sistema. Un trabajo a futuro sería usar programación concurrente para cada acceso a la base de datos e implementar la exclusión mutua a través de la restricción de acceso.

Este sistema se vio enriquecido gracias a la creación de una nueva herramienta a partir de la unión del modelo Asesor de CMMI y del modelo evaluador de CMM. Esta decisión se tomó ya que ambas son métricas enfocadas a procesos de calidad, sólo que cada una está enfocada a distintas partes de la empresa.

Actualmente la SEI, creadora de ambos modelos, tiene otras especificaciones que sirven para verificar la calidad de procesos como son el CBAIPI, el SCAMPI, o el SCE. Cabe mencionar que éstas buscan llevar a cabo una auditoría ya sea interna o solicitada por externos a la empresa. Como propuesta final sobre trabajos posteriores, se recomienda anexar al mismo sistema otros cuestionarios o métodos similares cuyo objetivo sea el mismo, es decir, ser una herramienta para que una empresa logre el desempeño óptimo en cuanto a procesos de calidad se refiere.

5.4 Conclusiones

A manera de cierre en cuanto a la realización de esta tesis es necesario mencionar las aportaciones que hizo a los procesos de calidad en la actualidad, además de las conclusiones del trabajo realizado a lo largo de su desarrollo.

Primero que nada, se generó nueva documentación sobre la métrica de calidad de CMM. Con esto no decimos que la información creada es un complemento o anexo a lo ya existente, es en realidad una interpretación de las fuentes anteriores y una aplicación del modelo, apoyada en experiencias sobre el proceso.

Cabe señalar que en un principio, la primera versión de CMM estaba basada precisamente en las prácticas de calidad que llevaban a cabo las grandes empresas en ese momento. A pesar de esto, al estandarizar esta información para ser aplicable a cualquier empresa, se perdió la sencillez y claridad en cuanto a su aplicación. Con la realización de los cuestionarios presentados en éste trabajo, se buscó facilitar la comprensión del modelo y aclarar procesos.

Hasta donde pudimos investigar, antes de este sistema las empresas mexicanas aparentemente solo tenían acceso a tutoriales creados por la SEI en donde se mostraban los lineamientos de los niveles de madurez y algunas explicaciones de los mismos. Por otro lado están los cuestionarios de CBAIPI cuya finalidad es distinta a la de CMM, aunque estén basados en los mismos lineamientos.

Es por eso que otra aportación es la creación de una herramienta para el proceso de evaluación de los niveles de madurez de CMM. Este trabajo hubiese sido incompleto si

sólo se hubiera quedado en la generación de los cuestionarios ya que la creación de un sistema basado en ellos permite su difusión entre las empresas y facilita su utilización por parte del usuario.

La creación de un sistema evaluador del modelo CMM en los niveles dos y tres es un acierto y presenta otras ventajas:

La primera es su cualidad como *aplicación práctica de los lineamientos originales en idioma español*. A mi parecer esta es una de las mayores ventajas del sistema en nuestro país ya que los lineamientos originales están en inglés y hay muchos términos computacionales y de calidad difíciles de entender y traducir. Gracias a esto, encontramos otra de las características principales del mismo, el ahorro de tiempo.

El sistema presenta un *ahorro de tiempo significativo* a la hora de buscar en que áreas necesita la empresa mejorar sus procesos. Esto se debe a que a pesar de ser posible obtener estos resultados mediante interpretaciones de los lineamientos y manuales del SEI, el sistema presenta toda esta información en forma ordenada y clasificada en las áreas de proceso en que se necesita mejorar, haciéndola de fácil y rápido acceso.

La última de las ventajas del sistema es su cualidad como *alternativa de evaluación de calidad a bajo costo*. Esto es muy importante ya que, aunque es cierto que esta evaluación no es una certificación oficial de CMM, si es una herramienta para ubicarnos muy cerca de estos parámetros cuando la empresa quiera iniciar el proceso de certificación.