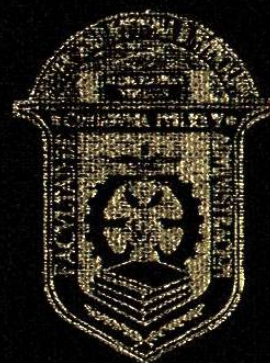
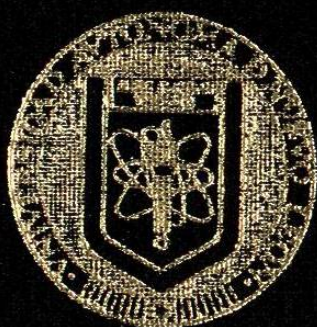


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA
Y ADMINISTRACION

DIVISION DE POST-GRADO



ESTRATEGIAS PARA LOGRAR EL DESARROLLO E
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION
CON CALIDAD EN LOS NEGOCIOS

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO
PARA OBTENER EL GRADO ACADEMICO DE
MAESTRO EN INFORMATICA ADMINISTRATIVA

QUE PRESENTA:

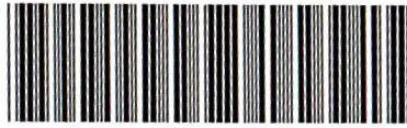
MARIA DEL CONSUELO JIMENEZ FERNANDEZ

MONTERREY, N. L.

AGOSTO DE 1994

ESTRATEGIAS PARA LOGRAR EL DESARROLLO E
IMPLANTACION DE UN SISTEMA DE INFORMACION
CON CALIDAD EN LOS NEGOCIOS

TM
Z7164
.C8
FCPYA
1994
J5



1020073607

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CONTADURIA PUBLICA Y ADMINISTRACION

DIVISION DE POSTGRADO

**Estrategias para lograr el desarrollo e implantación
de un sistema de información con calidad en los
negocios**

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER EL GRADO
ACADEMICO DE:
MAESTRO EN INFORMATICA ADMINISTRATIVA**

QUE PRESENTA

MARIA DEL CONSUELO JIMENEZ FERNANDEZ

MONTERREY, N.L.

AGOSTO DE 1994

TM
Z71 4
.C8
FCP4A
1994
J5



FONDO TESIS

62787

DEDICATORIAS

A Dios a quien le debo todo lo que soy, gracias por haberme dado la fuerza y salud para seguir adelante.

A mi esposo Rafael por la paciencia, apoyo, comprensión y amor que me ha brindado, ya que gracias a él he podido lograr una meta más de mi vida.

A mi madre le doy las gracias por la educación que me brindó y porque ha sido y continuará siendo la base de mi vida, por sus consejos y su apoyo incondicional.

Y a todas aquellas personas que con sus palabras de aliento me han motivado a salir adelante.

AGRADECIMIENTOS

Al Lic. Enrique Hernández Hernández

Al Ing. José Humberto Martínez Jiménez

y a la Ing. Leticia Neira Tovar

Por su apoyo, tiempo y conocimientos brindados para el desarrollo de esta tesis.

A todos mis maestros por haber compartido sus conocimientos.

A la Universidad de Monterrey por haber hecho posible la realización de mis estudios de Maestría.

A mi ex-jefe Ing. Luis Bernardo Gordillo por toda la ayuda proporcionada durante mis estudios de Maestría.

A la Lic. Ana. Ma. Piña, Lic. Laura Tovar, Ing. Liliana González y Francisca Bustos gracias por su disposición y ayuda, ya que gracias a ustedes pude tener acceso a mucha de la información que fué fundamental para esta tesis.

A la Lic. Dolores Garza por su valiosa ayuda y tiempo dedicado a la revisión de este documento.

A todos mis alumnos en especial a

Nelda, Alejandra, Juan Ramón, Luis Manuel, Irma Nelly, Claudia, Paula, Rosa Nelly, Oscar, Ricardo, Adrián, Alejandro y muchos más que en estos últimos años han colaborado conmigo en muchos proyectos sin esperar nada a cambio, y que gracias a ellos tuve el deseo de ser cada vez mejor y de seguirse superando por ellos y para ellos.

INDICE GENERAL

Resumen.....	XIII
Introducción	
Antecedentes.....	XIV
Objetivos.....	XIV
Alcances.....	XIV
Beneficios.....	XV
1.El desarrollo de los sistemas de información	
1.1 Definición.....	1
1.2 Componentes básicos.....	1
1.3 Ciclo de vida de los sistemas de información.....	2
1.4 El ciclo de vida del desarrollo de software en la actualidad.....	2
1.4.1 Ciclo de vida clásico.....	3
1.4.2 Ciclo de vida del desarrollo con prototipos.....	5
1.4.3 Ciclo del desarrollo con herramientas de cuarta generación.....	6
1.5 La evolución en el desarrollo del software.....	10
1.6 Medio ambiente del desarrollo de software.....	12
2.Calidad.	
2.1 Definición.....	15

2.2 Desarrollo histórico hacia la calidad..... 15

2.3 Filosofías y técnicas de calidad

2.3.1 Filosofías..... 17

2.3.2 Los expertos y su calidad total.....22

2.3.3 Técnicas.....26

2.4 Calidad y productividad.....29

2.5 En busca de la calidad:capacitación.....29

3. Metodologías, técnicas y herramientas que mejor soportan el desarrollo de un sistema.

3.1 Análisis y diseño estructurado.....31

3.2 Ingeniería de software.....32

3.3 Ingeniería de información.....34

3.4 RAD.....38

3.5 Prototipo.

3.5.1 Definición.....41

3.5.2 Tipos.....42

3.5.3 Usos.....42

3.5.4 Las herramientas para prototipos.....43

3.5.5 Beneficios y peligros.....44

3.6 JAD.....44

4. CASE.

4.1 Componentes.....47

4.2 Clasificación.....49

4.3 Herramientas actuales en el mercado internacional.....	53
4.4 Ventajas y desventajas.....	54
4.5 La implementación del CASE.....	55
4.6 Características deseables para una metodología de desarrollo de sistemas.....	65
4.7 Elementos indispensables para la selección de CASE.....	66
4.8 CASE y la quinta generación.....	71
4.9 Ciclo de vida tradicional contra el ciclo de vida con CASE.....	74
4.10 CASE en algunas empresas de Monterrey.....	77
4.11 Perfil de las empresas de Monterrey y su área metropolitana.....	83

5. Calidad en el desarrollo de sistemas.

5.1 Sistemas: un departamento de producción.....	97
5.2 Calidad en el software.....	99
5.3 Hacia la calidad sus determinantes y factores.....	102
5.4 Los factores de la calidad	103
5.5 Métricas.....	106
5.6 Estándares.....	109
5.7 Inspección o prevención.....	113
5.8 El factor humano.....	115
5.9 Modelo propuesto.....	120

6. Guía y estrategias para desarrollar e implantar un sistema con calidad.....	124
---	------------

Conclusiones.....174

Bibliografía.

Bibliografía de referencias.....176

Bibliografía general.....179

Anexos.

Anexo A. Herramientas CASE.....185

Anexo B. Formato de cuestionarios aplicados a empresas para
conocer tanto el perfil en lo que respecta al área de desarrollo
sistemas así como su conocimiento y uso de herramientas
CASE.....193

Anexo C. Formatos de solicitud de servicio y mantenimiento a
sistemas.....209

Anexo D. Distribución del tiempo dedicado al desarrollo de sistemas
con herramientas CASE y sin ellas.....211

Anexo E. Compañías en Estados Unidos que actualmente ofrecen
excelentes servicios en cuanto a tecnología CASE se refiere.213

Anexo F. Herramientas para lograr la calidad.....215

INDICE DE FIGURAS

Fig.1.1 Diagrama de proceso que muestra la interacción entre los componentes del sistema.....	1
Fig.1.2 Ciclo de vida de un sistema de información.....	2
Fig.1.3 Ciclo de vida clásico.....	3
Fig.1.4 Modelo del ciclo de vida tradicional.....	4
Fig.1.5 Ciclo de vida de desarrollo con prototipos.....	5
Fig.1.6 Ciclo de desarrollo con 4GL.....	6
Fig.1.7 Combinación de enfoques.....	7
Fig.1.8 La re-ingeniería en el software.....	8
Fig.1.9 La re-ingeniería y el CASE.....	9
Fig.1.10 CASE y su historia.....	13
Fig.2.1 El desarrollo del control de calidad.....	16
Fig.3.1 Representación gráfica del modelo de contexto.....	31
Fig.3.2 Beneficios con las herramientas que soportan el análisis y diseño estructurado.....	32
Fig.3.3 La ingeniería de software en el desarrollo de sistemas.....	33
Fig.3.4 Actividades a seguir para la implementación de la ingeniería de software.....	34
Fig.3.5 Lo que representa la ingeniería de información.....	37
Fig.3.6 Etapas en el desarrollo rápido de aplicaciones.....	38
Fig.3.7 Ciclo de vida clásico vs. RAD.....	39
Fig.3.8 Elementos indispensables para aplicar RAD.....	40

Fig.3.9 Fases del JAD y sus beneficios.....	46
Fig.4.1 Componentes de las herramientas CASE.....	49
Fig.4.2 El modelo de etapas para implementar CASE según Huges y Clark.....	58
Fig.4.3 El modelo de etapas y su relación con las funciones de una metodología.....	59
Fig.4.4 Involucramiento del personal de sistemas en las etapas de implementación de CASE.....	60
Fig.4.5 La organización en las etapas de implementación de CASE.....	61
Fig.4.6 Proceso para asimilar CASE.....	62
Fig.4.7 Elementos indispensables para la selección de CASE.....	66
Fig.4.8 Componentes del conductor de la metodología en una herramienta CASE.....	73
Fig.4.9 Porcentaje de recursos utilizados en el ciclo de vida tradicional de un sistema.....	74
Fig.4.10 Porcentaje de recursos utilizados en el ciclo de vida del sistema con técnicas estructuradas.....	74
Fig.4.11 Porcentaje de recursos utilizados en el ciclo de vida con CASE.....	75
Fig.4.12 Elementos a considerar para lograr la calidad en un sistema.....	76
Fig.4.13 Tipos de industria.....	84
Fig.4.14 Ingresos brutos por año.....	84
Fig.4.15 Cantidad de empleados en el empresa.....	85
Fig.4.16 Cantidad de empleados en el departamento de informática.....	85
Fig.4.17 Cantidad de empleados destinados al desarrollo de sistemas.....	86
Fig.4.18 El sistema operativo para el medio ambiente de producción.....	86
Fig.4.19 El sistema operativo para el medio ambiente de desarrollo.....	87

Fig.4.20 Principales sistemas administradores de bases de datos.....	87
Fig.4.21 Principales lenguajes de desarrollo.....	88
Fig.4.22 Proporción de PC's, estaciones de trabajo o terminales para los desarrolladores	88
Fig.4.23 Lo más importante para la organización.....	89
Fig.4.24 Características de un programa de calidad utilizado en las empresas.....	89
Fig.4.25 Filosofía de calidad que las empresas utilizan en el desarrollo de sistemas.....	90
Fig.4.26 Uso de metodologías para el desarrollo de sistemas-métodos estructurados.....	90
Fig.4.27 Uso de metodologías para el desarrollo de sistemas-metodologías del ciclo de vida.....	91
Fig.4.28 Experiencias en relación a las herramientas CASE.....	91
Fig.4.29 Enfoques para mejorar el proceso de desarrollo en la organización....	92
Fig.4.30 Principales obstáculos para adoptar CASE en la organización.....	93
Fig.4.31 Recomendación de las empresas para implantar CASE.....	94
Fig.4.32 Empresas cuyas aplicaciones han sido desarrolladas por herramientas CASE.....	94
Fig.4.33 Tipo de capacitación que la empresa recibe.....	95
Fig.5.1 Relación entre el departamento de sistemas y el de producción.....	97
Fig 5.2 El control de calidad como elemento indispensable en el desarrollo de sistemas.....	98
Fig.5.3 Los objetivos de calidad en el área de desarrollo de sistemas.....	101
Fig.5.4 Elementos indispensables para dar valor a los procesos del cliente....	101
Fig.5.5 Determinantes de la calidad.....	102

Fig.5.6. Las métricas como medidores de la presencia de los factores de
calidad..... 106

Fig.5.7 Diagrama necesario para medir la complejidad en un programa..... 107

Fig.5.8 La calidad por inspección..... 114

Fig.5.9 La calidad por prevención básica en el desarrollo e implementación
de un sistema..... 115

Fig.5.10 Determinantes y sus componentes para el logro de un sistema con
calidad..... 120

Fig.6.1 Estrategias para el logro de la calidad..... 173

INDICE DE TABLAS

Tabla 4.1 Herramientas que soportan todo el ciclo de vida del desarrollo de un sistema.....	53
Tabla 4.2 Desarrollo tradicional vs. desarrollo con CASE.....	75
Tabla 4.3 CASE en empresas que pertenecen a la industria del vidrio.....	77
Tabla 4.4 CASE en empresas que pertenecen a la industria de celulosa y derivados.....	78
Tabla 4.5 CASE en empresas que pertenecen a la industria de productos alimenticios.....	78
Tabla 4.6 CASE en instituciones financieras.....	80
Tabla 4.7 CASE en empresas que pertenecen a la industria de maquinaria e implementos agrícolas.....	80
Tabla 5.1. Los factores de calidad.....	104
Tabla 5.2 Relación entre los Factores de McCall y Freeman.....	105
Tabla 5.3 Relación entre las métricas y los factores de calidad.....	109
Tabla 5.4 Estándar DOD con enfoque al factor funcionalidad.....	110
Tabla 5.5 Estándar FAA con un enfoque al aseguramiento de calidad.....	110
Tabla 5.6 Estándar IEEE con un enfoque a diversos factores de calidad.....	111
Tabla 5.7 Estándar ISO-9004 con un enfoque a la calidad en el proceso y el producto.....	113
Tabla 5.8 Personal necesario en el desarrollo de un sistema utilizando herramientas CASE u otro tipo de herramientas.....	119

RESUMEN

La problemática que en estos últimos años ha existido en el área de desarrollo de sistemas ha ocasionado que los sistemas de información no sólo no funcionen adecuadamente sino que no se entreguen a tiempo y no cumplan con los requerimientos y peticiones de los usuarios, ocasionando después de su instalación excesivos mantenimientos, logrando con esto invertir más recursos en la modificación de los sistemas que en nuevos desarrollos.

Es por eso que a través de esta tesis se pretende dar a conocer todos aquellos factores indispensables a considerar en el proceso de desarrollo de un sistema, proceso que debe estar firmemente apoyado por toda una filosofía no sólo de calidad, sino además por una que encierre a las metodologías, técnicas y herramientas como lo es la filosofía CASE. Lo anterior, es siendo todo esto necesario para desarrollar e implantar un sistema con calidad

Si conocemos todos estos factores y tomamos en cuenta la guía así como las estrategias propuestas, se podrán prevenir aquellos problemas que hasta la fecha se han presentado en ese proceso de desarrollo tal que el sistema a obtenerse sea un producto adecuado a las necesidades de su cliente.

INTRODUCCION

Antecedentes.

Constantemente el departamento de sistemas es bombardeado con solicitudes de nuevos desarrollos, y de cambios a los sistemas existentes, que requieren ser realizados con presteza.

Pero como por lo general dicho departamento está acostumbrado a no utilizar metodologías o a utilizarlas inadecuadamente ha contribuido a que el proceso de desarrollo de sistemas sea costoso, consume más tiempo que lo esperado e increíblemente retrase el trabajo.

Además el nuevo sistema como sigue teniendo problemas en su diseño, construcción e implantación por ese desarrollo al vapor es un sistema pobre, sin calidad, ya que no cumple con los requerimientos, siendo los errores de éste encontrados por el propio usuario durante su operación.

Esta calidad de la que hablamos no ha sido considerada por la mayoría de las empresas, sin embargo hay que pensar que la calidad ya no es exclusiva de un departamento de producción, hoy y siempre la calidad debe ser parte de toda la empresa. más aún si ésta quiere ser de clase mundial, nuestro reto por lo tanto es ser mejores, hacer las cosas bien, a la primera y hacer mas con menos.

El departamento de sistemas deberá construir un sistema que proporcione la información que el usuario necesite debiendo ser esta considerada por la dirección de las empresas como un factor estratégico para el desarrollo y competitividad dándole así el valor que merece tanto a la información como al departamento.

Por lo tanto si tomamos en consideración la situación actual en que vivimos el departamento de sistemas estará bajo una presión cada vez mayor ya sea por el nivel competitivo que desea alcanzar la empresa, por el recorte de presupuesto, el poco personal, el cambio constante en las estrategias del negocio esto sólo ocasionaría necesidades de nuevos sistemas desarrollados cada vez en menos tiempo. si queremos hacer frente a todos estos problemas la respuesta a esto sera simplemente la calidad

Objetivo.

Dar a conocer la filosofía, estrategias, metodologías, técnicas y herramientas que permitirán desarrollar e implementar un sistema de información con calidad con énfasis en la tecnología CASE. Proponer además la guía que dirija al equipo de desarrollo de sistemas, estableciendo las actividades a desempeñar, las mejores técnicas y herramientas a utilizar, previniendo los problemas a través del conocimiento de estos soportados por una serie de acciones para eliminarlos

Alcances.

- Dar a conocer la historia en cuanto al desarrollo de sistemas y a la calidad se refiere.

- *Presentar aquellas filosofías técnicas y herramientas que se enfocan a la calidad*
- *Indicar las metodologías, técnicas y herramientas específicamente.*
 - + Estructurada.
 - + Ingeniería de información
 - + Prototipo
 - + RAD
 - + Ingeniería de software
 - + JAD
 - + CASE.

que pueden soportar el ciclo de vida de desarrollo de un sistema de información

- *Mostrar las herramientas CASE, sus componentes su clasificación, las compañías que las distribuyen, sus ventajas y desventajas, las herramientas CASE más importantes, los diferentes enfoques que se deben tomar en cuenta para su implementación, los factores a considerar para su evaluación, la realidad con respecto a éstas en algunas empresas de nuestra localidad así como lo que se espera de CASE en un futuro.*
- *Dar a conocer la problemática que presenta el área de desarrollo de sistemas en algunas de las empresas más importantes de nuestra localidad.*
- *Definir todos aquellos elementos importantes a considerar para lograr un sistema de información con calidad.*
- *Explicar aquellos factores de calidad que deben tomarse en cuenta para determinar si un sistema tiene calidad así como las métricas relacionadas con éstos.*
- *Dar a conocer el perfil que los integrantes del equipo de desarrollo deben tener para lograr un trabajo de calidad.*
- *Señalar aquellos estándares generados por organizaciones que aseguran la calidad en los sistemas.*
- *Describir la filosofía de calidad propuesta.*
- *Mostrar la guía que permita producir un sistema con calidad involucrando todos los elementos antes mencionados así como técnicas y herramientas que mejor soporten esta guía; prevenir los problemas a través del conocimiento de las actividades a realizar, como de las posibles causas que ocasionan los problemas y dar una solución, para lograr así mejorar el proceso de desarrollo apoyado, además por estrategias de calidad.*

Beneficios.

- *Guiar al desarrollador de sistemas a través de todo el proceso del ciclo de vida del desarrollo de sistemas (CVDS) con el fin de lograr sistemas que satisfagan los requerimientos del usuario y del negocio.*
- *Permitir que el departamento de sistemas conozca cuáles son los requisitos que debe cumplir una herramienta CASE y si su empresa actualmente está preparada para su utilización.*

- Mejorar la imagen del area de desarrollo de sistemas a través del mejoramiento de la calidad en sus productos
- Involucrar al usuario en todo el proceso del CVDS mejorando así la comunicacion
- Lograr no sólo la calidad en los sistemas sino la productividad en el equipo de desarrollo.
- Permitir que las mejoras a los sistemas sean realizadas en el menor tiempo posible y al menor costo
- Y empezar a crear una cultura de calidad y una nueva cultura computacional en el departamento de sistemas