

REPOSITORIO ACADÉMICO DIGITAL INSTITUCIONAL

Estrategia de desarrollo de prototipo de sistemas de información

Autor: Gerardo Roque Silva

**Tesina presentada para obtener el título de:
Lic. en Sistemas Computarizados [sic]**

**Nombre del asesor:
Sergio Francisco Barraza Ibarra**

Este documento está disponible para su consulta en el Repositorio Académico Digital Institucional de la Universidad Vasco de Quiroga, cuyo objetivo es integrar, organizar, almacenar, preservar y difundir en formato digital la producción intelectual resultante de la actividad académica, científica e investigadora de los diferentes campus de la universidad, para beneficio de la comunidad universitaria.

Esta iniciativa está a cargo del Centro de Información y Documentación "Dr. Silvio Zavala" que lleva adelante las tareas de gestión y coordinación para la concreción de los objetivos planteados.

Esta Tesis se publica bajo licencia Creative Commons de tipo "Reconocimiento-NoComercial-SinObraDerivada", se permite su consulta siempre y cuando se mantenga el reconocimiento de sus autores, no se haga uso comercial de las obras derivadas.





UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA

LICENCIATURA EN SISTEMAS COMPUTARIZADOS

**“ESTRATEGIA DE DESARROLLO
POR PROTOTIPOS DE SISTEMAS
DE INFORMACION”**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN SISTEMAS COMPUTARIZADOS**

**PRESENTA:
Gerardo Roque Silva**

**ASESOR DE TESINA
Ing. y M.A. Sergio Francisco Barraza Ibarra**

6 1996
VIO ZAVALA



erdo 952006

CLAVE 16PSU00 14Q

MORELIA, MICH, 1996



UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA

LICENCIATURA EN SISTEMAS COMPUTARIZADOS

**“ESTRATEGIA DE DESARROLLO
POR PROTOTIPOS DE SISTEMAS
DE INFORMACION”**

TESINA

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:
LICENCIADO EN SISTEMAS COMPUTARIZADOS**

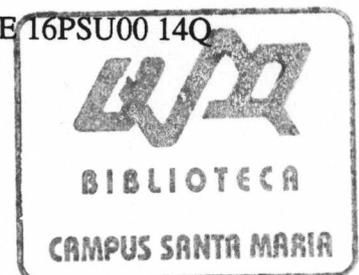
**PRESENTA:
Gerardo Roque Silva**

**ASESOR DE TESINA
Ing. y M.A. Sergio Francisco Barraza Ibarra**

No. de Acuerdo 952006

CLAVE 16PSU00 140

MORELIA, MICH, 1996



AGRADECIMIENTOS

A Dios:

Por haberme dado tanto, por permitirme llegar a donde estoy y por dejarme ver uno de mis sueños hecho realidad.

A mis Padres:

Gerardo Roque Viscencio

Lourdes Silva de Roque

Por haberme dado la vida, por su apoyo incondicional tanto moral como económicamente, por darme la oportunidad de contar con una carrera, por hacerme un hombre de bien y por aguantarme tanto tiempo, con todo mi cariño y mi respeto.

A mis Hermanos:

Lourdes Ivett Roque Silva

Jorge Alberto Roque Silva

Les agradezco el cariño que me han demostrado y los momentos que hemos vivido juntos, los quiero mucho.

A mis Abuelos:

Por sus sabios consejos y por el cariño que nos profesamos mutuamente.

A mi Asesor de Tesina:

Ing. y M.A. Sergio Francisco Barraza Ibarra

Por el tiempo que dedicó en mi proyecto de tesina sin su apoyo me hubiera resultado más difícil poder comprender tantas cosas.

A mis Profesores:

A todos sin excepción, con todo el cariño y el respeto que se merecen.

A mis Compañeros y Amigos:

Gracias por todo su apoyo que me demostraron siempre y por permitirme compartir con ustedes los momentos más felices de mi vida.

ÍNDICE

| | PÁGINAS |
|---|---------|
| 7. USO DE PROTOTIPOS | 20 |
| 7.1 ABANDONO DE LA APLICACIÓN | 20 |
| 1. INTRODUCCIÓN. | 1 |
| 7.2 IMPLANTACIÓN DEL PROTOTIPO | 20 |
| 7.3 REDESARROLLO DE LA APLICACIÓN | 21 |
| 2. ANTECEDENTES. | 5 |
| 7.3.1. CICLO DE VIDA CLÁSICO DEL DESARROLLO DE SISTEMAS | 21 |
| 7.4 INICIO DE UN NUEVO PROTOTIPO | 25 |
| 3. OBJETIVO. | 8 |
| 8. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS | 27 |
| 4. RAZONES PARA EL EMPLEO DE DESARROLLO POR PROTOTIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. | 9 |
| DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. | |
| 8.1 LENGUAJES DE CUARTA GENERACIÓN | 27 |
| 4.1. AUMENTO EN LA PRODUCTIVIDAD. | 9 |
| 8.2 GENERADORES DE APLICACIONES | 28 |
| 4.2. REDESARROLLO PLANIFICADO. | 10 |
| 8.3 GENERADORES DE PANTALLAS | 29 |
| 4.3. ENTUSIASMO DE LOS USUARIOS CON RESPECTO A CÓDIGOS REUTILIZABLES | 11 |
| 8.4 | 30 |
| 4.4. LOS PROTOTIPOS. | |
| 8.5 COMPUTADORAS PERSONALES | 30 |
| 5. CONDICIONES NECESARIAS PARA EL USO DE PROTOTIPOS. | 13 |
| 9. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS | 33 |
| DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. | |
| 6. ETAPAS DEL MÉTODO DE PROTOTIPOS. | 15 |
| 9.1 PROTOTIPOS PARA PANTALLAS | 33 |
| 6.1. IDENTIFICACIÓN DE REQUERIMIENTOS CONOCIDOS. | 15 |
| 9.2 PROTOTIPOS PARA PROCEDIMIENTOS DE PROCESAMIENTO | 34 |
| 6.2. DESARROLLO DE UN MODELO DE TRABAJO. | 15 |
| 9.3 PROTOTIPOS PARA FUNCIONES BASICAS | 35 |
| 6.3. EL PROTOTIPO Y EL USUARIO. | 17 |
| 6.4. REVISIÓN DEL PROTOTIPO. | 18 |
| 6.5. REPETICIÓN DEL PROCESO LAS VECES QUE SEA NECESARIO. | 18 |

| | PÁGINAS |
|---|----------------|
| 10. IDEAS ERRÓNEAS CON RESPECTO AL DESARROLLO | 36 |
| 7. USO DE PROTOTIPOS | 20 |
| 7.1 ABANDONO DE LA APLICACIÓN. | 20 |
| 7.2 IMPLANTACIÓN DEL PROTOTIPO. | 20 |
| 7.3 REDESARROLLO DE LA APLICACIÓN. | 21 |
| 7.3.1.- CICLO DE VIDA CLÁSICO DEL DESARROLLO DE SISTEMAS. | 21 |
| 7.4 INICIO DE UN NUEVO PROTOTIPO. | 25 |
| 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES | 40 |
| 8. HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS | 27 |
| 12. DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. | 42 |
| 8.1 LENGUAJES DE CUARTA GENERACIÓN. | 27 |
| 13. 8.2 GENERADORES DE APLICACIONES. | 28 |
| 8.3 GENERADORES DE PANTALLAS. | 29 |
| 8.4 CÓDIGOS REUTILIZABLES. | 30 |
| 8.5 COMPUTADORAS PERSONALES. | 30 |
| 9. ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS | 33 |
| DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN. | |
| 9.1 PROTOTIPOS PARA PANTALLAS. | 33 |
| 9.2 PROTOTIPOS PARA PROCEDIMIENTOS DE PROCESAMIENTO. | 34 |
| 9.3 PROTOTIPOS PARA FUNCIONES BÁSICAS. | 35 |

| 1.- INTRODUCCIÓN | | PÁGINAS |
|-------------------------|---|----------------|
| 10. | IDEAS ERRÓNEAS CON RESPECTO AL DESARROLLO DE PROTOTIPOS. | 36 |
| 10.1. | ACTIVIDAD TRIVIAL. | 36 |
| 10.2. | SÓLO PARA APLICACIONES PEQUEÑAS. | 37 |
| 10.3. | SÓLO PARA APLICACIONES SENCILLAS. | 37 |
| 10.4. | LA PARTICIPACIÓN DEL USUARIO ES SIMBÓLICA | 37 |
| 11. | CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 40 |
| 12. | BIBLIOGRAFÍA. | 42 |
| 13. | APÉNDICES. | 44 |
| 13.1. | APÉNDICE A MANUAL DEL USUARIO. | 44 |
| 13.2. | APÉNDICE B CÓDIGO FUENTE. | 52 |

El Capítulo 2 nos sitúa en los antecedentes, nos muestra una descripción del desarrollo de prototipos de sistemas de información, trata también de las cinco características que tiene el desarrollo y empleo de un prototipo, la finalidad del desarrollo de prototipos, de igual manera nos describe los principales usos de la estrategia de desarrollo, así como los beneficios a obtener con esta estrategia de desarrollo.

El Capítulo 3 nos presenta el objetivo a cumplir con la estrategia de desarrollo por prototipos de sistemas de información.

1.- INTRODUCCIÓN

Es ya común oír que la sociedad moderna depende de las computadoras y de la información que de ellas se pueda recabar, y cada vez con mayor frecuencia se escucha que nuestro futuro está ligado al de estas máquinas. Por ello resulta interesante concebir que los sistemas de información basados en computadoras son el corazón de las actividades cotidianas y objeto de gran consideración en la toma de decisiones.

En la estrategia de desarrollo por prototipos de sistemas de información se involucra tanto a los analistas de sistemas como a todos aquellos que harán uso de las aplicaciones que se desarrollen, es decir de los usuarios finales.

En base a lo anterior, la Estrategia de Desarrollo por Prototipos de Sistemas de Información presenta el siguiente contenido:

El Capítulo 2 nos sitúa en los antecedentes, nos muestra una descripción del desarrollo de prototipos de sistemas de información, trata también de las cinco características que tiene el desarrollo y empleo de un prototipo, la finalidad del desarrollo de prototipos, de igual manera nos describe los principales usos de la estrategia de desarrollo, así como los beneficios a obtener con esta estrategia de desarrollo.

El Capítulo 3 nos presenta el objetivo a cumplir con la estrategia de desarrollo por prototipos de sistemas de información.

El Capítulo 4 muestra las razones para el empleo de desarrollo por prototipos de sistemas de información, las cuales nos muestran como obtener un aumento en la productividad, el redesarrollo planificado y el entusiasmo de los usuarios con respecto a los prototipos.

El Capítulo 5 analiza las condiciones necesarias para el uso de prototipos, es decir, que los prototipos se vuelven más eficaces cuando se cumplen ciertas condiciones, tales como: cuando no se conocen los requerimientos, cuando los requerimientos necesitan evaluarse, cuando se necesita controlar los costos altos en el desarrollo de un sistema, cuando se tiene un alto riesgo de un sistema inadecuado y cuando se desea instalar una nueva tecnología.

En la Unidad 6 se muestran las etapas del método de prototipos, es decir las etapas en forma ordenada que debe cumplir la estrategia de desarrollo de un prototipo. Estas etapas se titulan de la siguiente manera:

- ⇒ Identificación de requerimientos conocidos.
- ⇒ Desarrollo de un modelo de trabajo.
- ⇒ El prototipo y el usuario.
- ⇒ Revisión del prototipo.
- ⇒ Repetición del proceso las veces que sea necesario.

En el Capítulo 7 se describe el uso de prototipos, es decir los pasos a seguir cuando el prototipo se encuentra terminado, dichos pasos nos permiten: abandonar la aplicación cuando el prototipo es inapropiado, también nos permite implantar el prototipo cuando el prototipo satisface las necesidades de los usuarios o de la organización, así como también redesarrollar la aplicación es decir realizar ajustes o modificaciones al prototipo.

En la Unidad 11 se presentan las conclusiones y recomendaciones en relación

En este capítulo también se muestra el ciclo de vida clásico del desarrollo de sistemas que básicamente nos recuerda los pasos a seguir para poder desarrollar un sistema, así como también la decisión de iniciar un nuevo prototipo en caso de que no cumpla con los requerimientos de la organización.

En el Módulo 8 se especifican las herramientas necesarias para el desarrollo de prototipos de sistemas de información tales como: Lenguajes de cuarta generación, Generadores de aplicaciones, Generadores de pantallas, los Códigos reutilizables y las Computadoras personales.

⇒ Apéndice A Manual del usuario del sistema determinador de

El Capítulo 9 nos enseña las tres estrategias más comunes para el desarrollo de prototipos de sistemas de información las cuales se intitulan: de encuestas.

- ⇒ Prototipos para pantallas.
- ⇒ Prototipos para procedimientos de procesamiento.
- ⇒ Prototipos para funciones básicas.

En el Capítulo 10 se muestran las ideas erróneas que se tienen con respecto al desarrollo de prototipos, tales como: La actividad trivial, Sólo para aplicaciones pequeñas, Sólo para aplicaciones sencillas, así como La participación del usuario es simbólica, también se muestra una tabla del papel importante que juegan los analistas y los usuarios en el proceso de desarrollo de un prototipo.

En la Unidad 11 se presentan las conclusiones y recomendaciones en relación a la estrategia de desarrollo por prototipos de sistemas de información.

En el Módulo 12 se hace referencia a la bibliografía utilizada para el desarrollo de esta estrategia.

El Capítulo 13 se refiere a los apéndices que concluyen este proyecto, los cuales están sustentados en el desarrollo de un sistema prototipo determinador de encuestas.

⇒ Apéndice A Manual del usuario del sistema determinador de encuestas.

⇒ Apéndice B Código fuente del Prototipo Determinador de encuestas.

2.- ANTECEDENTES.

El desarrollo de prototipos de sistemas de información, proporcionan un camino para adquirir información que describa los requerimientos de la aplicación y su evaluación con base en el empleo de un sistema que funciona. Esta metodología de desarrollo, también brinda experiencia en el empleo del sistema antes de que toda la aplicación esté desarrollada e implantada en su totalidad. La llave de esta posibilidad es el desarrollo de un prototipo de la aplicación.

El término prototipo se refiere a un modelo que funciona para una aplicación de sistemas de información.

El prototipo no contiene todas las características ni tampoco lleva a cabo la totalidad de las funciones necesarias del sistema final. Más bien incluye elementos suficientes para permitir a las personas utilizar el sistema propuesto para determinar qué les gusta, qué no les gusta e identificar aquellas características que deben cambiarse o añadirse.

Por un lado, es un medio eficaz para aclarar los requerimientos de los usuarios, es decir, se describen las características y requerimientos que debe satisfacer la aplicación. La estrategia de desarrollo por prototipos puede ser un camino más eficaz para identificar y aclarar los requerimientos que el usuario desea que el sistema contenga.

El proceso de desarrollo y empleo de un prototipo tiene cinco características:

- El prototipo es una aplicación que funciona.
- La finalidad del prototipo es probar varias suposiciones formuladas por analistas y usuarios con respecto a las características requeridas del sistema.
- Los prototipos se crean con rapidez.
- Los prototipos evolucionan a través de un proceso iterativo.
- Los prototipos tienen un costo bajo de desarrollo.

La finalidad del desarrollo de prototipos, se entiende mejor al examinar las razones para seleccionar esta estrategia y la forma en que incrementa el nivel de productividad en el desarrollo de sistemas. Por otra parte, también se explora la naturaleza de las aplicaciones que son buenos candidatos para desarrollo con la estrategia del prototipo.

El desarrollo de la estrategia de prototipos de sistemas de información tiene dos usos principales:

Por un lado, es un medio eficaz para aclarar los requerimientos de los usuarios, es decir, se describen las características y requerimientos que debe satisfacer la aplicación. La estrategia de desarrollo por prototipos puede ser un camino muy eficaz para identificar y aclarar los requerimientos que el usuario final desea que el sistema contenga.

Por otro lado, la estrategia del uso de prototipos nos permite verificar la factibilidad del diseño de un sistema. Los analistas pueden experimentar con diferentes características de la aplicación y evaluar la reacción así como la respuesta por parte del usuario.

Los procedimientos de procesamiento en el desarrollo de prototipos pueden cambiar, lo que conduce a un diseño más eficiente. Crear un prototipo y evaluar el diseño por medio de su uso, mostrará la factibilidad del diseño o sugerirá la necesidad de encontrar otras opciones.

Los beneficios del uso de prototipos pueden reducir:

- El riesgo de desarrollar un sistema que no satisfaga las necesidades del usuario.
- El tiempo que se requiere para adiestrar a los usuarios en la operación del nuevo sistema.

Por consiguiente, en el desarrollo de sistemas de información es necesario el uso de la estrategia de desarrollo a través de un prototipo ya que ésta nos permite crear, desarrollar y refinar un modelo funcional del sistema final.

3.- OBJETIVO. PARA EL EMPLEO DE DESARROLLO POR PROTOTIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

- Presentar una metodología a seguir para el desarrollo de sistemas de información, por medio de herramientas sistemáticas que permitan obtener un prototipo básico e integral, con un diseño eficiente de aplicaciones concretas que impliquen la participación de los usuarios en equipo con los analistas, y de esta manera lograr un sistema de información eficaz, robusto, fácil de usar y que cumpla con la función requerida por la organización.

información es un proceso largo que a menudo (pero no siempre) abarca meses o años, la productividad es importante para los analistas de sistemas y para la organización en la que trabajan. La productividad, cuando se aplica al desarrollo de sistemas, significa llevar a cabo las actividades en la forma más eficiente, obteniendo el mayor impacto con la mejor utilización de los recursos. Los analistas de sistemas son más productivos si toman precauciones que:

- Minimicen el tiempo que se pierde debido al desarrollo incorrecto.
- Minimicen los errores de diseño
- Garanticen que los esfuerzos realizados por ellos sean fructíferos
- Garanticen que los usuarios reciban la aplicación que necesitan.
- Garanticen que no tendrá que volverse a hacer el trabajo de desarrollo.

Al mismo tiempo, los analistas se enfrentan con muchos obstáculos para alcanzar sus objetivos de desarrollo.

4.- RAZONES PARA EL EMPLEO DE DESARROLLO POR PROTOTIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Las razones para el uso de prototipos son resultado directo de la necesidad de diseñar y desarrollar sistemas de información con rapidez, eficiencia y eficacia.

4.1.- Aumento en la productividad.

En consecuencia a que el desarrollo de sistemas de información es un proceso largo que a menudo (pero no siempre) abarca meses o años, la productividad es importante para los analistas de sistemas y para la organización en la que trabajan. La productividad, cuando se aplica al desarrollo de sistemas, significa llevar a cabo las actividades en la forma más eficiente, obteniendo el mayor impacto con la mejor utilización de los recursos. Los analistas de sistemas son más productivos si toman precauciones que:

- Minimicen el tiempo que se pierde debido al desarrollo incorrecto.
- Minimicen los errores de diseño
- Garanticen que los esfuerzos realizados por ellos sean fructíferos.
- Garanticen que los usuarios reciban la aplicación que necesitan.
- Garanticen que no tendrá que volverse a hacer el trabajo de desarrollo.

Al mismo tiempo, los analistas se enfrentan con muchos obstáculos para alcanzar sus objetivos de desarrollo.

A continuación se mencionan varios hechos que deben considerarse:

situación de que mantener las aplicaciones existentes toma mucho más tiempo

en re • Los usuarios tienen gran dificultad para especificar con anticipación el
redes sus necesidades de información, en especial cuando la situación es
está nueva o cambia con rapidez. y esto trae beneficios acumulados tanto a los

usuar • La especificación completa de los requerimientos de información
depende en particular de la forma en que debe utilizarse la tecnología.

Los • A menudo las descripciones estáticas de sistemas no son suficientes e
inclu para proporcionar detalles sobre situaciones dinámicas.

4.3.- • La mala comunicación, que siempre es una posibilidad, parece que
siempre se presenta en el momento menos oportuno.

Leer documentos sobre la descripción de un sistema o mostrar ejemplos de lo

4.2.- Redesarrollo planificado. financamente, no entusiasma a los usuarios.

La noción de redesarrollo puede parecer extraña pero describe una situación real. Algunas veces es necesario debido a la falta de comunicación o mala comprensión. En otras ocasiones los analistas desarrollan e implantan las aplicaciones en forma deliberada por ensayo y error. La tarea no recibe mucho

entusiasmo por parte de ellos. Las especificaciones son abstractas e

Proporcionar un sistema incompleto o inapropiado es un desperdicio de recursos y se suma a la cartera vencida de desarrollo de sistemas de información. Los usuarios se sienten frustrados e irritados cuando no reciben la aplicación que desean y necesitan, en especial si han esperado por ella varios meses. parte en realidad cuando se sientan frente a una estación de trabajo y

utilizan la aplicación u observan una demostración del sistema.

La estrategia de desarrollo por prototipos de aplicaciones, toma en cuenta la situación de que mantener las aplicaciones existentes toma mucho más tiempo en rediseñarlas que en crear nuevos sistemas, y permite planificar el redesarrollo de un sistema. En otras palabras, el prototipo de una aplicación está diseñado para ser modificado y esto trae beneficios acumulados tanto a los usuarios como a la organización.

Los usuarios pueden cambiar de opinión con respecto a los requerimientos e incluso se les invita a que lo hagan cuando evalúan el prototipo.

4.3.- Entusiasmo de los usuarios con respecto a los prototipos.

Leer documentos sobre la descripción de un sistema o mostrar ejemplos de lo que puede hacer es algo que, francamente, no entusiasma a los usuarios.

Los usuarios no desean hacer esto de ninguna manera. Aunque la revisión y comprensión de las especificaciones por parte de los usuarios es un paso necesario en el desarrollo de una aplicación, esta tarea no recibe mucho entusiasmo por parte de ellos. Las especificaciones son abstractas e impersonales y, para muchos usuarios, poco tangibles.

Por otra parte, los usuarios no tienen que esperar para ver un prototipo. Ellos no reciben sólo especificaciones; obtienen un sistema. Todo el proyecto se convierte en realidad cuando se sientan frente a una estación de trabajo y utilizan la aplicación u observan una demostración del sistema.

Las reacciones son instantáneas y comienzan a formularse preguntas y sugerencias. Esto es lo más importante. Los prototipos de aplicación generan respuestas y reacciones. Durante este proceso los analistas aprenden mucho más en relación con los requerimientos de información, detalles que más adelante tendrán influencia sobre el diseño.

• **No se conocen los requerimientos.**

La naturaleza de la aplicación es tal que existe poca información disponible con respecto a las características que debe tener el sistema para satisfacer los requerimientos de los usuarios.

• **Los requerimientos necesitan evaluarse.**

Se conocen los requerimientos aparentes de información, tanto de los usuarios finales como de la organización, pero es necesario verificarlos y evaluarlos.

• **Costes altos.**

La inversión de recursos financieros y humanos así como el tiempo necesario para generar la aplicación es sustancial. Existen otros proyectos que también compiten por los mismos recursos.

• **Alto riesgo.**

La evaluación inexacta de los requerimientos del sistema o el desarrollo incorrecto de una aplicación ponen el peligro a la organización, a sus empleados y también a sus propios recursos.

5.- CONDICIONES NECESARIAS PARA EL USO DE PROTOTIPOS.

Los prototipos son más eficaces en el desarrollo de sistemas de información cuando se cumplen ciertas condiciones. Cualquiera de las siguientes cinco condiciones sugieren la necesidad de utilizar un prototipo:

- **No se conocen los requerimientos.**

La naturaleza de la aplicación es tal que existe poca información disponible con respecto a las características que debe tener el sistema para satisfacer los requerimientos de los usuarios.

- **Los requerimientos necesitan evaluarse.**

Se conocen los requerimientos aparentes de información, tanto de los usuarios finales como de la organización, pero es necesario verificarlos y evaluarlos.

- **Costos altos.**

La inversión de recursos financieros y humanos así como el tiempo necesario para generar la aplicación es sustancial. Existen otros proyectos que también compiten por los mismos recursos.

- **Alto riesgo.**

La evaluación inexacta de los requerimientos del sistema o el desarrollo incorrecto de una aplicación ponen el peligro a la organización, a sus empleados y también a sus propios recursos.

- **Nueva tecnología.**

El deseo de instalar nueva tecnología ya sea en los campos de la computación, de las comunicaciones de datos u otras áreas relacionadas, abre nuevas fronteras para la organización.

Cuando se presenta cualquiera de las situaciones antes descritas, siempre debe considerarse el desarrollo de un prototipo como posible método que beneficie a todas las partes interesadas. El método puede ahorrar recursos que de otra manera serían invertidos en corregir errores o concepciones equivocadas. El método también permite que el usuario participe directamente en el proceso de desarrollo. Por otra parte, se puede reducir el tiempo necesario, comparado con los resultados obtenidos por otros métodos, para preparar y corregir una aplicación que trabaja, en particular si se necesita dar mantenimiento a la aplicación.

A lo largo de éste y los subsecuentes pasos en el desarrollo del prototipo se observa que muchas responsabilidades son compartidas por analistas y usuarios. En otras palabras, el usuario final participa directamente en todo el proceso.

6.2. Desarrollo de un modelo de trabajo.

Es útil comenzar el proceso de construcción del prototipo con el desarrollo de un plan que permita a las personas conocer lo que se espera de ellas y del proceso de desarrollo.

6.- ETAPAS DEL MÉTODO DE PROTOTIPOS.

El desarrollo de un prototipo para una aplicación se lleva a cabo en una forma ordenada, sin importar las herramientas utilizadas.

6.1.- Identificación de requerimientos conocidos.

La determinación de los requerimientos de una aplicación es tan importante para el método de desarrollo de prototipos como lo es para los métodos del ciclo clásico de desarrollo de sistemas o análisis estructurado. Por consiguiente, antes de crear el prototipo, los analistas y usuarios deben trabajar juntos para identificar los requerimientos *conocidos* que tienen que satisfacerse. Para hacerlo determinan los fines para los que servirá el sistema y el alcance de sus capacidades. En general, sólo un analista de sistemas es el que coordina este paso.

A lo largo de éste y los subsecuentes pasos en el desarrollo del prototipo se observa que muchas responsabilidades son compartidas por analistas y usuarios. En otras palabras, el usuario final participa directamente en todo el proceso.

6.2.- Desarrollo de un modelo de trabajo.

Es útil comenzar el proceso de construcción del prototipo con el desarrollo de un plan que permita a las personas conocer lo que se espera de ellas y del proceso de desarrollo.

Un cronograma para el inicio y fin de la primera iteración es de gran ayuda y, por tanto, debe elaborarse justo antes de comenzar las actividades. Sin embargo, dada la naturaleza de este método de desarrollo, es difícil, y en ocasiones imposible, fijar una fecha tentativa de terminación.

Para comenzar la primera iteración, usuarios y analistas identifican de manera conjunta los datos que son necesarios para el sistema y especifican la salida que debe producir la aplicación. Esto significa describir:

- 1) Los reportes y documentos que el sistema debe proporcionar
- 2) El formato de cada uno de ellos.

Asimismo, el analista estima los costos asociados con el desarrollo del prototipo. Este paso es muy importante, aunque sólo se indique una estimación del costo. La construcción del prototipo inicial está a cargo del analista de sistemas que para este fin emplea cualquiera de las herramientas.

La rapidez con la que se genera el sistema es esencial para que no se pierda el estado de ánimo sobre el proyecto y los usuarios puedan comenzar a evaluar la aplicación a la mayor brevedad posible.

En el desarrollo de un prototipo se preparan los siguientes componentes:

- El lenguaje para el diálogo o conversación entre el usuario y el sistema.
- Pantallas y formatos para la entrada de datos.
- Módulos esenciales de procesamiento.
- Salida del sistema.

Al construir el prototipo se deben seguir los estándares para datos que emplea la organización (por ejemplo, la longitud del dato y especificación de tipo). La incorporación en la interfase entrada/salida de características representativas de las que serán incluidas en el sistema final permite una mayor exactitud en el proceso de evaluación.

En esta fase no se prepara la documentación ni tampoco las especificaciones de salida o de diseño de software. En esta etapa es más importante la rapidez con la que se construye el prototipo que la eficiencia de la operación. Es por eso que el analista no intenta optimizar la velocidad de operación del sistema.

• La figura-1 nos muestra los pasos a seguir con la estrategia de desarrollo de

6.3.- El prototipo y el usuario.

Es responsabilidad del usuario trabajar con el prototipo y evaluar sus características y operación. La experiencia con el sistema bajo condiciones reales permite obtener la familiaridad indispensable para determinar los cambios o mejoras que sean necesarios así como la eliminación de características inadecuadas o innecesarias.

6.4.- Revisión del prototipo.

Durante la evaluación los analistas de sistemas desean capturar información sobre las necesidades y los requerimientos de los usuarios; al mismo tiempo ponen atención al *por qué* reaccionan los usuarios en la forma en que lo hacen. La información obtenida tendrá influencia sobre las características de la siguiente versión de la aplicación.

Los cambios al prototipo son planificados con los usuarios antes de llevarlos a cabo. Sin embargo, el analista es el responsable de realizar las modificaciones.

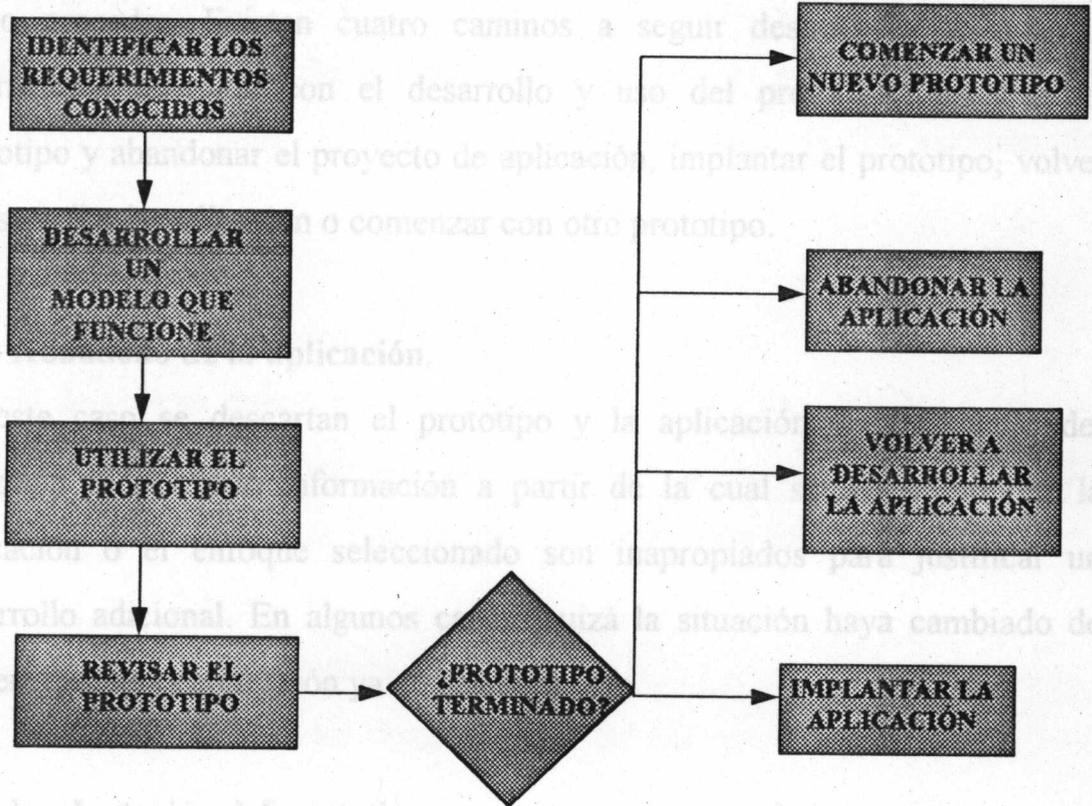
6.5.- Repetición del proceso las veces que sea necesario.

El proceso de revisión del prototipo se repite varias veces; en general, son necesarias entre cuatro y seis iteraciones. El proceso finaliza cuando los usuarios y analistas están de acuerdo en que el sistema ha evolucionado lo suficiente como para incluir todas las características necesarias o cuando ya es evidente que no se obtendrá mayor beneficio con una iteración adicional.

- La figura-1 nos muestra los pasos a seguir con la estrategia de desarrollo de prototipos.

7.- USO DE PROTOTIPOS.

FIGURA 1



7.2.- Implantación del prototipo.

Las características y funcionamiento del prototipo satisfacen las necesidades de los usuarios ya sean en forma permanente o para un futuro previsible. Se puede optar por esta estrategia cuando el ambiente de la aplicación cambia con tal rapidez que es difícil determinar los requerimientos estables o a largo plazo. Es decir algunas veces el prototipo se convierte en el sistema que se requiere. En este caso, se implanta sin ninguna modificación y no se requieren más esfuerzos de desarrollo.

7.- USO DE PROTOTIPOS.

El desarrollo del prototipo proporciona suficiente información para determinar

Cuando el prototipo está terminado, el siguiente paso es tomar la decisión sobre cómo proceder. Existen cuatro caminos a seguir después de evaluar la información obtenida con el desarrollo y uso del prototipo: descartar el prototipo y abandonar el proyecto de aplicación, implantar el prototipo, volver a desarrollar la aplicación o comenzar con otro prototipo.

7.1.- Abandono de la aplicación.

En este caso se descartan el prototipo y la aplicación. El desarrollo del prototipo proporcionó información a partir de la cual se determinó que la aplicación o el enfoque seleccionado son inapropiados para justificar un desarrollo adicional. En algunos casos, quizá la situación haya cambiado de manera tal que la aplicación ya no sea necesaria.

* Determinación de los requerimientos del sistema

7.2.- Implantación del prototipo.

Las características y funcionamiento del prototipo satisfacen las necesidades de los usuarios ya sean en forma permanente o para un futuro previsible. Se puede optar por esta estrategia cuando el ambiente de la aplicación cambia con tal rapidez que es difícil determinar los requerimientos estables o a largo plazo, Es decir algunas veces el prototipo se convierte en el sistema que se necesita. En este caso, se implanta sin ninguna modificación y no se emprenden más esfuerzos de desarrollo.

Esta actividad tiene tres partes: selección de la solicitud, estudio de factibilidad y aprobación de la solicitud.

7.3.- Redesarrollo de la aplicación.

El desarrollo del prototipo proporcionó suficiente información para determinar las características necesarias de toda la aplicación. La información se utiliza como punto de partida para el desarrollo de la aplicación en forma tal que haga el mejor uso posible de los recursos. El desarrollo de una aplicación puede presentarse como parte del método de ciclo de vida de los sistemas de información.

7.3.1.- Ciclo de vida clásico del desarrollo de sistemas.

El ciclo de vida se define como el conjunto de actividades que los analistas, diseñadores y usuarios realizan para desarrollar e implantar un sistema de información. Dicho ciclo de vida consta de las siguientes actividades:

- Investigación preliminar.
- Determinación de los requerimientos del sistema.
- Diseño del sistema.
- Desarrollo de software.
- Prueba de los sistemas.
- Implantación y evaluación.

Investigación preliminar.

Cuando se formula la solicitud comienza la primera actividad de sistemas: investigación preliminar. Esta actividad tiene tres partes: aclaración de la solicitud, estudio de factibilidad y aprobación de la solicitud.

- **Aclaración de la solicitud:** Muchas solicitudes que provienen de usuarios no están formuladas de manera clara. Por consiguiente, antes de considerar cualquier investigación de sistemas, la solicitud de proyecto debe examinarse para determinar con precisión lo que el solicitante desea.

- **Estudio de factibilidad:** Un resultado importante de la investigación preliminar es la determinación de que el sistema sea factible. Existen tres aspectos relacionados con el estudio de factibilidad.

1. Factibilidad técnica.
2. Factibilidad económica.
3. Factibilidad operacional.

En general, las personas que son responsables de evaluar la factibilidad son analistas capacitados o directivos.

- **Aprobación de la solicitud:** Después de aprobar la solicitud de un proyecto se estima su costo, el tiempo necesario para terminarlo y las necesidades de personal; con esta información se determina dónde ubicarlo dentro de la lista existente de proyectos.

Determinación de los requerimientos del sistema.

El aspecto fundamental del análisis de sistemas es comprender todas las facetas importantes de la parte de la empresa que se encuentra bajo estudio. Después de haber comprendido las facetas importantes se reúnen los detalles, los analistas estudian los datos sobre requerimientos con la finalidad de identificar las características que debe tener el sistema.

Diseño del sistema.

Los especialistas en sistemas se refieren, con frecuencia, a esta etapa como *diseño lógico* en contraste con la de desarrollo del software, a la que denominan diseño físico. Los analistas de sistemas comienzan el proceso de diseño identificando los reportes y demás salidas que debe producir el sistema.

El diseño de un sistema también indica los datos de entrada, aquellos que serán calculados y los que deben ser almacenados. Así mismo, se seleccionan las estructuras de archivo y los dispositivos de almacenamiento, tales como discos y cintas magnéticas.

Desarrollo de software.

Los encargados de desarrollar software pueden instalar (o modificar y después instalar) software comprado a terceros o escribir programas diseñados a la medida del solicitante. La elección depende del costo de cada alternativa, del tiempo disponible para escribir el software y de la disponibilidad de los programadores.

Prueba de los sistemas.

Durante la fase de prueba de sistemas, el sistema se emplea de manera experimental para asegurarse de que el software no tenga fallas, es decir que funcione de acuerdo con las especificaciones y en la forma en que los usuarios esperan que lo haga.

Implantación y evaluación.

La implantación es el proceso de verificar e instalar nuevo equipo, entrenar a los usuarios, instalar la aplicación y construir todos los archivos de datos necesarios para utilizarla. Una vez instaladas, las aplicaciones se emplean durante muchos años. Sin embargo las organizaciones y los usuarios cambian con el paso del tiempo, incluso el ambiente es diferente con el paso de las semanas y los meses. Por consiguiente, es indudable que debe darse mantenimiento a las aplicaciones; realizar cambios y modificaciones en el software, archivos o procedimientos para satisfacer las nuevas necesidades de los usuarios.

En la figura-2 se muestra el ciclo de vida clásico de desarrollo de sistemas.

Figura-2



Retomando el tema del redesarrollo de la aplicación, las dos formas más comunes de incorporar la construcción de un prototipo para la aplicación son las siguientes:

- El prototipo se emplea como una opción para la determinación de requerimientos; las características del prototipo son consideradas como los requerimientos a satisfacer en las subsecuentes actividades de desarrollo.
- El prototipo se utiliza como sustituto para el diseño e implantación de la aplicación, es decir como un esqueleto a partir del que se construye el resto del sistema.

7.4.- Inicio de un nuevo prototipo.

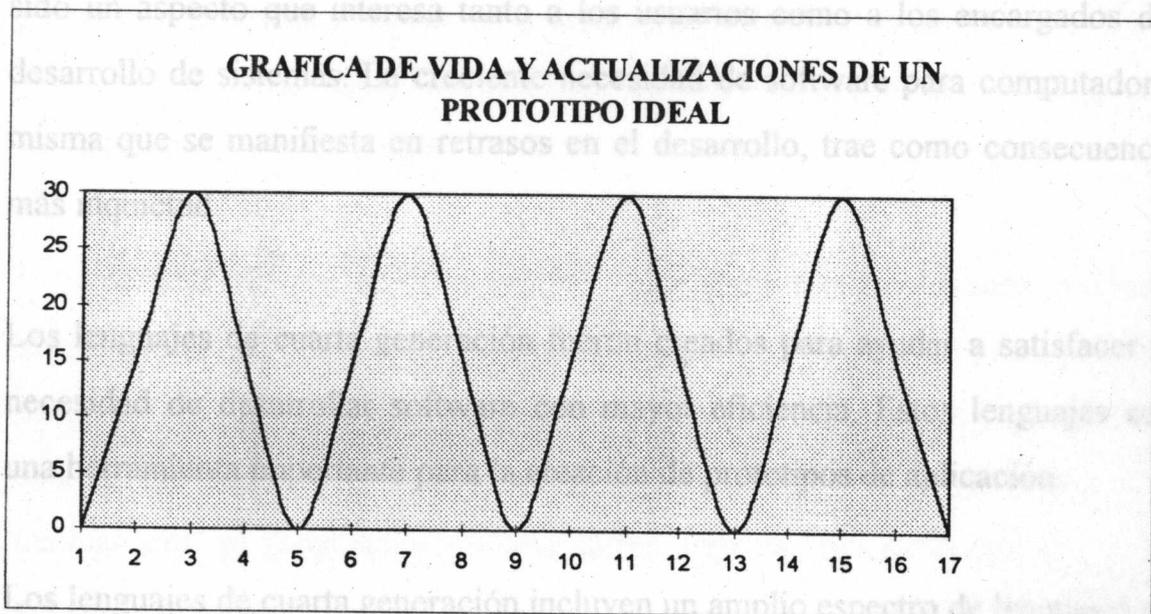
La información ganada con el desarrollo del prototipo inicial sugiere otras opciones o circunstancias. Se construye un prototipo diferente para añadir información relacionada con los requerimientos de aplicación.

Como consecuencia de lo anterior, más que emprender directamente el esfuerzo de desarrollo total, se puede apoyar en la creación de otro prototipo que permita añadir más información a la que ya se tiene disponible.

Es importante notar que no se han desperdiciado los esfuerzos hasta este momento, aunque ellos revelen requerimientos diferentes a los anticipados.

La figura-3 nos muestra los puntos ideales en los cuales se deben de realizar actualizaciones a un prototipo para mejorar su rendimiento; esto quiere decir que cuando la línea se encuentra en su punto más alto el prototipo está en su estado de funcionabilidad optimo, y de lo contrario los puntos en los cuales empieza a decaer el sistema ya sea por que dejo de ser funcional o simplemente por requerimientos de la organización o del usuario ya no es el sistema adecuado para realizar las funciones para las que fué desarrollado. También en esta figura nos podemos dar cuenta si debemos realizar actualizaciones al sistema o de plano abandonarlo y empezar con otro nuevo.

Figura-3



8.- HERRAMIENTAS PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

El empleo de herramientas adecuadas es un factor muy importante para el éxito del prototipo. Por consecuencia se examinarán las siguientes herramientas: Lenguajes de cuarta generación, Generadores de aplicaciones, Generadores de pantallas, Código reutilizable y Computadoras personales.

8.1.- Lenguajes de cuarta generación.

La cantidad de tiempo necesario para desarrollar una aplicación siempre ha sido un aspecto que interesa tanto a los usuarios como a los encargados del desarrollo de sistemas. La creciente necesidad de software para computadora, misma que se manifiesta en retrasos en el desarrollo, trae como consecuencia más inquietud.

Los lenguajes de cuarta generación fueron creados para ayudar a satisfacer la necesidad de desarrollar software con mayor eficiencia. Estos lenguajes son una herramienta importante para la creación de prototipos de aplicación.

Los lenguajes de cuarta generación incluyen un amplio espectro de lenguajes de computadora que hacen hincapié sobre lo que debe hacerse más que sobre cómo realizar la tarea. Las especificaciones de los programas se desarrollan con un nivel mucho mayor que el encontrado en los lenguajes de tercera generación.

El término “alto nivel” se refiere a las características que no están orientadas hacia procedimientos, es decir aquellas en las que el programador no tiene que especificar cada paso necesario para completar una tarea de procesamiento.

8.2.- Generadores de aplicaciones.

Los lenguajes no orientados hacia procedimientos, los lenguajes de consulta y recuperación y los generadores de reportes, están orientados hacia la producción de salidas; ellos preparan y muestran reportes impresos. En contraste, los generadores de aplicaciones son programas de software que permiten la especificación de toda una aplicación en un nivel muy alto. Ellos proporcionan las condiciones para desarrollar aplicaciones que acepten datos, efectúen cálculos, sigan complicadas rutinas de procesamiento lógico y produzcan reportes y salidas.

El generador de aplicaciones produce el código fuente. Algunos producen programas completos. Otros, denominados generadores de programas, preparan parte del código del programa, como módulos individuales, y permiten al usuario enlazar otros módulos con los producidos por el generador. Los generadores de programas son una forma especial (un subconjunto) de los generadores de aplicaciones.

8.3.- Generadores de pantallas.

La forma en que los usuarios interactúan con una aplicación es examinada a fondo por los usuarios finales. Si la forma en que está distribuida la información sobre la pantalla es incómoda o muy diferente a la que están acostumbrados los usuarios (y no existe además ninguna razón para explicar la diferencia), entonces existe la posibilidad de que éstos eviten utilizar el sistema.

Desde el punto de vista del desarrollo, la creación de un formato para pantalla es una de las áreas que más consume tiempo y donde existe mayor propensión a cometer errores. Este proceso incluye las tareas de acomodar encabezados, instrucciones y campos de datos sobre una terminal de computadora así como establecer los procedimientos para aceptar los datos que entran al sistema por medio del teclado, al mismo tiempo muestran sobre la pantalla los datos proporcionados.

Un generador de pantalla es una herramienta interactiva para “dibujar” pantallas y efectuar la validación automática de la entrada y procesamiento. Es posible seleccionar con respuestas sencillas preferencias sobre el presentar con mayor brillantez la información más importante, el utilizar determinados colores o hacer uso del video inverso.

El prototipo se puede crear sobre una máquina diferente, tal como una computadora personal, para verificar el diseño del sistema.

8.4.- Códigos reutilizables.

Muchas organizaciones fomentan la creación de códigos reutilizables o bibliotecas de códigos reutilizables de programas que contienen módulos individuales de código. Por lo general los módulos fueron desarrollados para emplearse en otros sistemas y, si los módulos son reutilizables, una biblioteca puede ser una herramienta muy valiosa para el desarrollo de prototipos.

Si es necesario se pueden recuperar y modificar varios módulos de código reutilizable. Al insertar estos módulos en el prototipo se puede crear un sistema que funcione con rapidez y con un costo relativamente bajo.

8.5.- Computadoras personales.

La factibilidad de un diseño en particular puede verificarse sobre una computadora diferente a la que será utilizada para el sistema cuando éste se encuentre terminado.

Lo anterior puede ocurrir porque la computadora en la que se instalará el sistema se emplea tanto que no es posible tenerlo a disposición para el desarrollo de prototipos. O porque la computadora no se encuentra en el lugar donde se hará el desarrollo sino en otra localidad. El prototipo se puede crear sobre una máquina diferente, tal como una computadora personal, para verificar el diseño del sistema.

Cuando el proceso está terminado, el sistema finalmente se ejecutará. A menudo el software de las computadoras personales también se puede utilizar para desarrollar prototipos de aplicaciones. Los usuarios finales que interactúan con una mainframe por medio de estaciones de trabajo no están preocupados por la naturaleza de la computadora conectada a la terminal.

Su interacción ocurre a través del teclado y por el significado de la información presentada en la pantalla; para ellos esto es "el sistema".

- **Comentario al margen**

- Herramientas adecuadas para crear un prototipo.**

No existe ninguna herramienta mágica para el desarrollo de prototipos. Algunas veces el analista sugiere que el prototipo puede construirse adecuadamente sólo si se emplea para ello un lenguaje de cuarta generación.

Otros sugieren que esta actividad no es legítima a menos que se desarrolle una aplicación que trabaje. Sin embargo, estos puntos de vista son extremos y no tocan el punto importante: las herramientas son medios para alcanzar un fin, no solo el fin por sí mismas.

El aspecto más importante para el analista es tomar todos los pasos para asegurar el desarrollo de la aplicación correcta, que contiene todas las características necesarias, de la manera más productiva posible. Si un lenguaje de cuarta generación es la mejor herramienta para una tarea, entonces debe utilizarse.

Por otro lado, tal vez un paquete de base de datos para computadora personal sea el mejor medio para proporcionar los resultados deseados.

La elección de herramientas para el desarrollo de prototipos debe tomar en cuenta las características de la aplicación bajo desarrollo.

Es común el uso de tres estrategias para el desarrollo de prototipos de aplicaciones.

9.1.- Prototipos para pantallas.

La interfase entre el sistema y el usuario es, en general, la pantalla de visualización. Se tiene la tendencia a considerar que la pantalla es únicamente la pantalla de la terminal, formada por 25 rengiones cada uno con 80 caracteres.

La distribución de información sobre la pantalla de visualización se crea en forma de prototipo para mostrar la interfase entre el usuario y el sistema. Es apropiada cuando el elemento clave para juzgar una aplicación, es el intercambio de información. Los prototipos de pantallas permiten a los usuarios y analistas evaluar la posición de la información sobre la pantalla, la conveniencia de los encabezados y la utilidad de mensajes e instrucciones.

La creación y uso de un prototipo de pantalla de visualización puede conducir a la conclusión de que debe presentarse, en forma automática, un resumen de la información.

9.- ESTRATEGIAS PARA EL DESARROLLO DE PROTOTIPOS DE SISTEMAS DE INFORMACIÓN.

Se puede desarrollar un prototipo para cada uno de los diferentes componentes de una aplicación.

Es común el uso de tres estrategias para el desarrollo de prototipos de aplicaciones.

9.1.- Prototipos para pantallas.

La interfase entre el sistema y el usuario es, en general, la pantalla de visualización. Se tiene la tendencia a considerar que la pantalla es únicamente la pantalla de la terminal, formada por 25 renglones cada uno con 80 caracteres.

La distribución de información sobre la pantalla de visualización se crea en forma de prototipo para mostrar la interfase entre el usuario y el sistema. Es apropiada cuando el elemento clave para juzgar una aplicación es el intercambio de información. Los prototipos de pantallas permiten a los usuarios y analistas evaluar la posición de la información sobre la pantalla, la conveniencia de los encabezados y la utilidad de mensajes e instrucciones.

La creación y uso de un prototipo de pantalla de visualización puede conducir a la conclusión de que debe presentarse, en forma automática, un resumen de la información.

Entonces, si el usuario desea ver más detalles para explicar cierta entrada, éstos se pueden mostrar sobre la pantalla cuando sea necesario por medio de una solicitud para tal fin. *gerir la adición de características de manejo de errores en línea que no habían sido anticipadas.*

9.2.- Prototipos para procedimientos de procesamiento.

Las funciones de procesamiento incluyen entradas, cálculos recuperación de información y actividades de salida. El desarrollo de prototipos para los procedimientos de procesamiento aborda sólo las actividades que preceden a la aplicación.

** Creación de archivos maestros o bases de datos.*

Es poco aconsejable suponer que todos los datos entrarán al sistema en forma apropiada o que el usuario solicitará el procesamiento con la secuencia correcta de eventos. Es así como una aplicación completa incluye muchas características diseñadas para asegurar la detección de errores o solicitudes no válidas.

Para determinar los requerimientos de una aplicación tal vez no sean necesarios

Estas características, aunque son muy importantes, consumen mucho tiempo de desarrollo. Si en cierto momento el objetivo básico es determinar si los procedimientos de aplicación fueron desarrollados apropiadamente, entonces se puede desarrollar un prototipo que se concentre sólo sobre dichos procedimientos; esto es, se pueden omitir por un tiempo las características de detección de errores y salida para permitir que el proceso de evaluación avance con mayor rapidez.

De manera similar, la evaluación de los procedimientos y la observación de los errores y equivocaciones cometidas por los usuarios cuando emplean el prototipo, pueden *sugerir* la adición de características de manejo de errores en línea que no habían sido anticipadas.

9.3.- Prototipos para funciones básicas.

Un sistema completo incluye módulos que realizan muchas funciones diferentes entre las que se encuentran:

- Creación de archivos maestros o bases de datos.
- Preparación de copias de respaldo.
- Reorganización de archivos o bases de datos.
- Selección y borrado de registros.

10.1.- Actividad trivial.

Para determinar los requerimientos de una aplicación tal vez no sean necesarios todos los módulos. De aquí que una estrategia común es desarrollar únicamente los procesos básicos (aquellos que forman el núcleo de la aplicación).

El desarrollo de prototipos para las actividades principales está dirigido hacia las funciones básicas y no hacia las que son secundarias.

Existe ninguna magia en el proceso, ni tampoco es posible producir aplicaciones de manera instantánea. Tal como se comentó anteriormente, la participación del usuario y el analista es indispensable.

10.- IDEAS ERRÓNEAS CON RESPECTO AL DESARROLLO DE PROTOTIPOS.

Los beneficios obtenidos con el desarrollo de prototipos pueden ser sustanciales, como se ha mostrado. Sin embargo, a pesar del entusiasmo para esta estrategia de desarrollo, en ocasiones las personas tienen la idea equivocada de que el proceso es trivial o fácil de utilizar. Algunos pueden verlo como útil sólo para sistemas pequeños o aplicaciones sencillas.

En otras circunstancias, sus beneficios se perciben como la participación directa del usuario en el proceso de desarrollo. A continuación se discuten estas ideas mal entendidas.

10.1.- Actividad trivial.

Aunque la estrategia de desarrollo por prototipos es una metodología valiosa, no se puede utilizar en forma fortuita. Los prototipos no son sistemas de juguete desarrollados por prueba y error.

Las aplicaciones deben ser reales e importantes. El desarrollo de prototipos hecho con poco cuidado conduce a ciertas aplicaciones poco satisfactorias. No existe ninguna magia en el proceso, ni tampoco es posible producir buenas aplicaciones de manera instantánea. Tal como se comentó anteriormente, la participación del usuario y el analista es indispensable.

10.2.- Sólo para aplicaciones pequeñas.

El tamaño de una aplicación no es un criterio para utilizar la estrategia de desarrollo por prototipos de sistemas de información.

Los sistemas grandes y pequeños, ya sea que se juzguen por el número de funciones realizadas, el número de usuarios potenciales u otros criterios, se pueden beneficiar con la estrategia de desarrollo de prototipos.

10.3.- Sólo para aplicaciones sencillas.

La estrategia de desarrollo por prototipos no es sólo para sistemas sencillos o con un número limitado de funciones.

De hecho, el mayor beneficio se puede obtener cuando la aplicación es grande o complicada, o cuando el riesgo de error es alto. Puede ser muy eficaz para determinar qué funciones deben incluirse, qué interrelaciones son necesarias entre las funciones y cuándo se deben compartir datos.

De manera similar, se pueden evaluar procedimientos complejos de control y validación de datos como un aspecto importante del proceso de desarrollo de prototipos. El enfoque trabaja para sistemas de diferente complejidad.

10.4.- La participación del usuario es simbólica.

A menudo se alienta la participación del usuario final en el desarrollo de una aplicación como medio para aumentar el flujo de información entre el usuario y el analista con la finalidad de mejorar los resultados del desarrollo.

Figura-4

Es importante recalcar que las responsabilidades dadas a los usuarios cuando participan en el desarrollo del prototipo son sustanciales. De aquí que la naturaleza de la participación no es superficial y tampoco un gesto simbólico.

| | |
|--|----------|
| - Identificar la finalidad del sistema. | Ambos |
| - Describir la calidad del sistema. | Ambos |
| - Describir los requerimientos de datos. | Ambos |
| - Familiarizar al usuario con el proceso de desarrollo de prototipos. | Analista |
| - Formular el plan para el desarrollo del prototipo. | Analista |
| - Estimar el costo del prototipo. | Analista |
| - Construir el prototipo inicial. | Analista |
| - Evaluar el prototipo. | Analista |
| - Utilizar y evaluar el prototipo. | Usuario |
| - Identificar las mejoras necesarias. | Usuario |
| - Documentar insuficiencias y características no deseables. | Usuario |
| - Evaluar las reacciones y sugerencias de los usuarios. | Analista |
| - Discutir cambios en el prototipo. | Ambos |
| - Modificar el prototipo. | Analista |
| - Utilizar y evaluar las veces que sea necesario las nuevas versiones del prototipo. | Usuario |
| - Evaluar y discutir las reacciones de los usuarios, y realizar las modificaciones apropiadas. | Analista |
| Determinar cómo utilizar la información obtenida con el uso del prototipo: | Analista |
| 1. Volver a desarrollar el prototipo | |
| 2. Implantar el prototipo | |
| 3. Abandonar el proyecto | |
| 4. Comenzar otro proyecto de prototipo | |

Figura-4

| RESPONSABILIDAD | PARTICIPANTE |
|--|--------------|
| - Identificar la finalidad del sistema. | Ambos |
| - Describir la salida del sistema. | Ambos |
| - Describir los requerimientos de datos. | Ambos |
| - Familiarizar al usuario con el proceso de desarrollo de prototipos. | Analista |
| - Formular el plan para el desarrollo del prototipo. | Analista |
| - Estimar el costo del prototipo. | Analista |
| - Construir el prototipo inicial. | Analista |
| - Evaluar el prototipo. | Analista |
| - Utilizar y evaluar el prototipo. | Usuario |
| - Identificar las mejoras necesarias. | Usuario |
| - Documentar insuficiencias y características no deseables. | Usuario |
| - Evaluar las reacciones y sugerencias de los usuarios. | Analista |
| - Discutir cambios en el prototipo. | Ambos |
| - Modificar el prototipo. | Analista |
| - Utilizar y evaluar las veces que sea necesario las nuevas versiones del prototipo. | Usuario |
| - Evaluar y discutir las reacciones de los usuarios, y realizar las modificaciones apropiadas. | Analista |
| Determinar cómo utilizar la información obtenida con el uso del prototipo: | Analista |
| 1. Volver a desarrollar el prototipo | |
| 2. Implantar el prototipo | |
| 3. Abandonar el proyecto | |
| 4. Comenzar otro proyecto de prototipo | |

11.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En relación a la estrategia de desarrollo por prototipos de sistemas de información, podemos concluir que no existe *ningún método correcto* para desarrollar un sistema de información, pero sí existen diferentes formas para producir *el sistema correcto* para una aplicación.

En la comunidad empresarial existen muchas variaciones de los métodos de desarrollo de sistemas de información, por consiguiente algunos métodos tienen más éxito que otros y esto depende de cuándo se emplean, cómo se aplican y de los participantes en el proceso de desarrollo.

En ciertas ocasiones el único método adecuado será un enfoque paso a paso, comparable con el ciclo de vida de desarrollo de un sistema. En otros casos, el uso de prototipos es el único método o estrategia que tiene sentido en el desarrollo de un sistema de información.

En otras situaciones se combinan los métodos y además, los usuarios desarrollan parte de la aplicación, quizá utilizando hojas electrónicas de cálculo y una computadora personal.

El indicador definitivo del éxito de un método o estrategia de desarrollo en particular es aquel que se refiere a los resultados obtenidos y no a la "precisión" teórica del método.

Como recomendación en forma personal podemos sugerir íntegramente el uso de la estrategia de desarrollo por prototipos de sistemas de información ya que es una técnica probada que mejora la efectividad total del esfuerzo de desarrollo para beneficio del usuario, el analista y la organización en su conjunto, ya que el uso de esta metodología nos permite poder crear sistemas que cumplan con los requerimientos tanto del usuario como de la organización, también el uso de esta estrategia nos permite tener una mejor comunicación con los usuarios y de esta manera poder desarrollar el sistema óptimo para la productividad del usuario final y adecuado a los requerimientos de la organización.

- 1.- *Introducción a las Bases de Datos*
Giberson
Primera Edición (traducción en español)
McGraw-Hill
- 2.- *Información Presente y Futuro*
Tercera Edición
McGraw-Hill
- 3.- *Introducción a las Bases de Datos*
Giberson
Primera Edición (traducción en español)
McGraw-Hill
- 4.- *Análisis y Diseño de Sistemas de Información*
James A. Sean
Segunda Edición
McGraw-Hill
- 5.- *Fundamentos de Bases de Datos*
Henry F. Korih
Primera Edición (traducción en español)
McGraw-Hill
- 6.- *Introducción de los Computadores en los Negocios*
Elias M. Anad
Primera Edición (traducción en español)
Prentice Hall
- 7.- *Introducción a la Computación y a la Programación Estructurada*
Guillermo Levine
Segunda Edición
McGraw-Hill
- 8.- *Administración de Datos y Archivos por Computadora*
Antonio Arranz Ramonet
Primera Edición
Noriega Limusa

12.- BIBLIOGRAFÍA.

- 1.- **Sistemas de Información para la Administración**
James A. Senn
Tercera Edición
Grupo Editorial Iberoamericano
- 2.- **Informática Presente y Futuro**
Donald H. Sanders
Tercera Edición
McGraw-Hill
- 3.- **Introducción a las Bases de Datos**
Mark L. Gillenson
Primera Edición (traducción en español)
McGraw-Hill
- 4.- **Análisis y Diseño de Sistemas de Información**
James A. Senn
Segunda Edición
McGraw-Hill
- 5.- **Fundamentos de Bases de Datos**
Henry F. Korth
Primera Edición (traducción en español)
McGraw-Hill
- 6.- **Introducción de los Computadores en los Negocios**
Elias M. Anad
Primera Edición (traducción en español)
Prentice Hall
- 7.- **Introducción a la Computación y a la Programación Estructurada**
Guillermo Levine
Segunda Edición
McGraw-Hill
- 8.- **Administración de Datos y Archivos por Computadora**
Antonio Arranz Ramonet
Primera Edición
Noriega Limusa

- 9.- **Diagramación**
Armando Garcia Mendez
Primera Edición
Noriega Limusa
- 10.- **Programación Estructurada**
con Enfoque Algorítmico
Leobardo López Roman
CompuTec
- 11.- **Curso de Programación en Clipper 5**
Vladimir Algara, Francisco Marin, Antonio Quiros, Antonio Torres
Edición Ra-ma 1993
Addison-Wesley Iberoamericana
Ra-ma
- 12.- **Clipper 5.2**
A su alcance
José Javier Garcia Badell
Segunda Edición
McGraw-Hill
- 13.- **El Camino Fácil a Power Point 7.0 para Windows 95**
Marco Antonio Tiznado Santana
Primera Edición
McGraw-Hill
- 14.- **Developing Systems by Prototyping**
Canning R. G.
Prentice Hall
- 15.- **Prototyping: A Methodology for the Design and Development of Application Systems**
Jenkins A. M.
Spectrum

13.- APÉNDICES

13.1.- APÉNDICE A MANUAL DEL USUARIO

PROTOTIPO DETERMINADOR DE ENCUESTAS DTE 2000 ®

El prototipo determinador de encuestas DTE2000 ® es un sistema que fue diseñado para realizar como su nombre lo indica una encuesta, la cual consta de 20 preguntas con 5 deseables respuestas mismas que podemos editar desde la opción de CATALOGO del menú del sistema, también podemos realizar la encuesta habilitando la opción de ENCUESTA del menú, de igual manera nos permite llevar a cabo diferentes tipos de reportes presionando la tecla de <Enter> en la opción de REPORTES del menú principal del sistema, dichas opciones de reportes son por pantalla individual, pantalla general, impresora individual e impresora general, en la opción de UTILERIAS podemos darle mantenimiento a la base datos, así como respaldar la base de datos en la unidad A:\, otra función que también realiza el sistema, es una salida al dosshell con solo presionar la tecla F9 ya que esta tecla se encuentra habilitada para que realice la salida virtual al dosshell en la cual podemos hacer cambios de directorios consultar los directorios existentes del disco duro, borrar archivos de otros subdirectorios y hasta borrar subdirectorios completos, después de haber salido al dosshell solo basta con teclear la palabra EXIT seguido de la tecla de <Enter> para poder regresar al sistema y por último la opción de SALIDA AL DOS la cual nos permite entre elegir abandonar el sistema o de lo contrario no abandonarlo.

Este sistema se encuentra estructurado por los siguientes archivos e #includes:

⇒ Encuesta.prg

⇒ Encuesta.dbf

⇒ Encuesta.exe

⇒ Encuesta.ntx

⇒ Packdbf.obj (este archivo es invocado al ser compilado el sistema

para poder desplegar un termómetro a la hora de darle mantenimiento a

la base de datos)

⇒ #Include "inkey.ch"

⇒ #Include "common.ch"

⇒ #Include "netlib.ch"

La base de datos Encuesta.dbf contiene la siguiente estructura:

| NOMBRE DEL CAMPO | TIPO DEL CAMPO | TAMAÑO DEL CAMPO |
|------------------|----------------|------------------|
| NUMERO | CARACTER | 2 |
| PREGUNTA | CARACTER | 50 |
| RESP_1 | CARACTER | 10 |
| RESP_2 | CARACTER | 10 |
| RESP_3 | CARACTER | 10 |
| RESP_4 | CARACTER | 10 |
| RESP_5 | CARACTER | 10 |
| TOT_1 | NUMÉRICO | 3 |
| TOT_2 | NUMÉRICO | 3 |
| TOT_3 | NUMÉRICO | 3 |
| TOT_4 | NUMÉRICO | 3 |
| TOT_5 | NUMÉRICO | 3 |
| RESPUESTA | NUMÉRICO | 2 |

Para entrar al sistema hay que teclear: **ENCUESTA.EXE** seguido de la tecla de <Enter>, enseguida nos pedirá la clave de acceso la cual se tecldea de la siguiente manera: **DTE2000** si no se tecldeara la clave correctamente nos mandara un mensaje de:

Acceso denegado

Clave incorrecta

Presiona cualquier tecla.....

Después de lograr acceder al sistema aparecerá una pantalla la cual contiene en el menú general las opciones de:

- ⇒ Catálogo
- ⇒ Encuesta
- ⇒ Reportes
- ⇒ Utilerias
- ⇒ F9 Dosshell
- ⇒ Salir a DOS

CATÁLOGO.

Para entrar en esta opción hay que colocar el cursor en dicha opción y enseguida presionar la tecla de <Enter>, automáticamente aparecerá un editor de preguntas y para dar de alta cualquier pregunta con sus respuestas se posiciona el cursor en la pregunta que deseamos editar y aparecerá otro recuadro el cual nos permite dar de alta o editar las preguntas con sus posibles respuestas, al terminar de editar todas las preguntas con sus respuestas se deberá de presionar la tecla de <Escape> para regresar al menú principal.

2.- Pantalla general

ENCUESTA.

Al presionar la tecla de <Enter> en esta opción aparecerá inmediatamente un aviso que dice ¿ Se limpia última encuesta ? con sus respuestas SI y NO, si se presiona la tecla de SI, entonces se limpiará la última encuesta es decir se reemplazarán todos los resultados de las anteriores encuestas con Ceros, y vuelve a comenzar la encuesta pero si se elige la opción de NO, inmediatamente se procederá a realizar la encuesta la cual cuenta con 20 preguntas y cada pregunta tiene la opción de 5 posibles respuestas, y deja la encuesta como anteriormente estaba, al terminar de realizar la encuesta o si en algún momento de la encuesta se presiona la tecla de <Escape>, aparecerá un aviso que nos pregunta ¿ Todo correcto ?, si se elige la opción SI, está todo correcto y se grabaran todas las respuestas de la encuesta de lo contrario volverá a comenzar con la encuesta.

Al seleccionar el número **2 Pantalla general**, nos mostrará el reporte concentrado de las 20 preguntas, presentándolas de 5 en 5, así como el número total de encuestados, y cada pregunta la presenta con sus 5 respuestas y el número de personas que eligieron la opción de la respuesta, así como el porcentaje que representa en cada pregunta, para avanzar solo hay que presionar la tecla de <Enter> hasta terminar de visualizar las preguntas y regresar al menú anterior.

Para la opción **3 Impresora individual**, nos permitirá teclear el número de pregunta a imprimir, antes de teclear la pregunta deseada debe revisar que la impresora este debidamente conectada y que tenga papel de lo contrario arrojará un mensaje de Error: impresora desconectada o no tiene papel, después de verificar que la impresora este lista entonces si se tecldea el número de pregunta e inmediatamente se imprimirá en papel.

Al seleccionar el número **4 Impresora general**, como en la opción anterior hay que verificar que la impresora también se encuentre bien conectada y con papel, de lo contrario arrojará el mismo error que el de la opción 3, ya que en cuanto se elige esta opción inmediatamente se va a la impresora el reporte concentrado, que contiene el número total de encuestados así como las preguntas con sus respuestas y los totales y porcentajes correspondientes a cada pregunta, al terminar regresara al submenu de reportes, para desactivar esta opción de reportes solo basta con presionar la tecla de <Escape> y esto nos permite regresar al menú principal del sistema.

UTILERIAS.

Esta opción nos permitirá llevar a cabo dos cosas: **subdirectorios**, **cheear los subdirectorios contenidos en el disco duro, etc.**

1.- Mantenimiento: La cual si se elige ya sea presionando el número 1 o seleccionándolo con las flechas, se podrá dar mantenimiento a la base de datos encuesta.dbf, es decir reindexa toda la base por el número de pregunta para poder hacer mejor uso de la base y clasificarla en forma ascendente. **ma manera** **tecleando Exit seguido de la tecla de <Enter>**

2.- Respaldo: Antes de hacer uso de esta opción habrá que introducir un disquete flexible en la unidad A:, el cual deberá estar formateado y limpio para poder respaldar la base de datos en la unidad mencionada, ya que automáticamente el sistema respaldará la base en el disquete. **utará si desamos abandonar el sistema, o de lo contrario continuar dentro del sistema, esto con**

Después de hacer uso de cualquiera de las opciones de utilerías para poder regresar al menú principal se debe presionar la tecla de <Escape>.

F9 Dosshell.

Esta opción se encuentra en la parte inferior derecha de la pantalla principal, ya que la tecla F9 se encuentra habilitada para que en cualquier momento en que se presione dicha tecla podremos hacer una salida virtual al Dosshell, al presionarla el sistema se saldar al subdirectorio en donde se encuentre el sistema grabado, para regresar al sistema solo basta con teclear la palabra Exit seguido de la tecla de <Enter>.

13.2.- APÉNDICE B CODIGO FUENTE

/*

SISTEMA PROTOTIPO DETERMINADOR DE ENCUESTAS DTE 2000 ®

UNIVERSIDAD VASCO DE QUIROGA

L.S.C. GERARDO ROQUE SILVA

PARA COMPILARLO: CLIPPER ENCUESTA /N
PARA ENLAZARLO : RTLINK FI ENCUESTA.PACKDBF

*/

```
#include "inkey.ch"
```

```
FUNCTION TESINA()
```

```
LOCAL aOpcion := {"NO", "SI"}
```

```
SET DATE TO FRENCH
```

```
SET SCOR OFF
```

```
SET DELE ON
```

```
SET WRAP ON
```

```
SET MESS TO 23 CENTER
```

```
SET DELE ON
```

```
SETCOLOR ("15/1,14+/0,0/0,3/0,")
```

```
CLEAR
```

```
CLAVE=SPACE(7)
```

```
@10,10 SAY "CLAVE DE ACCESO: " GET CLAVE PICTURE '@!' COLOR 'X'
```

```
READ
```

```
IF UPPER(CLAVE) <> "DTE2000"
```

```
  CLEAR
```

```
  @10,25 SAY 'ACCESO DENEGADO'
```

```
  @14,25 SAY 'CLAVE INCORRECTA'
```

```
  @23,0
```

```
  WAIT 'PRESIONA CUALQUIER TECLA.....'
```

```
  QUIT
```

```
ENDIF
```

```
LIN_INI="15/1,14+/0,0/0,3/0,";PRIM_MENU="15/1,14+/0,0/0,3/0,"
```

```
DB_EDIT="15/1,14+/0,0/0,3/0,";TIT="15/1,14+/0,0/0,3/0,";CORTINA="15/1,14+/0,0/0,3/0,"
```

```
SEG_MENU="15/1,14+/0,0/0,3/0,";FON_GET="15/1,14+/0,0/0,3/0,"
```

```
SAY_GET=("15/1,14+/0,0/0,3/0,")
```

```
  @0,0,2,79 BOX "+-+|+-+|" COLOR LIN_INI
```

```
// @0,0,2,79 BOX "ALT(201) ALT(205) ALT(187) ALT(186) ALT(188) ALT(205) ALT(200) ALT(186) "
```

```
//COLOR LIN_INI
```

```

SETCOLOR(TIT)
CEN(1,"DETERMINADOR DE ENCUESTAS D T E 2 0 0 0")
R1=4

USE ENCUESTA
SET INDEX TO ENCUESTA
DO WHILE .T.
    SET KEY K_F9 TO dos_shell()
    SETCOLOR(SEG_MENU)
    @4,0,24,79 BOX REPL(CHR(176),9) COLOR CORTINA
    @R1-1,2 PROM " CATALOGO " message " REGISTRA PREGUNTAS NUEVAS "
    @R1-1,14 PROM " ENCUESTA " message " REALIZA LA ENCUESTA "
    @R1-1,26 PROM " REPORTES " message " REPORTES POR PANTALLA O IMPRESORA "
    @R1-1,40 PROM " UTILERIAS " message " INDEXA BASE DE DATOS Y RESPALDA EN A:\ "
    @R1-1,60 PROM " SALIR A DOS " MESSAGE "TERMINAR Y SALIR AL DOS"
    @MAXROW()-1,3 SAY DATE() PICTURE "@e"
    @MAXROW()-1,63 SAY "<F9> DOS SHELL"

MENU TO OP1
DO CASE
    CASE OP1=1
        DO CATALOGO
    CASE OP1=2
        DO PREGUNTA
    CASE OP1=3
        SET PROC TO REPO
        DO WHILE .T.
            @R1+1,26 TO R1+6,50 DOUBLE
            @R1+2,27 PROM "1. PANTALLA INDIVIDUAL"
            @R1+3,27 PROM "2. PANTALLA GENERAL "
            @R1+4,27 PROM "3. IMPRESORA INDIVIDUAL"
            @R1+5,27 PROM "4. IMPRESORA GENERAL "
        MENU TO OP13
        DO CASE
            CASE OP13=1 ;FORMA:=1;DO PANT
            CASE OP13=2 ;FORMA:=2;DO PANT
            CASE OP13=3 ;FORMA:=1;DO IMP
            CASE OP13=4 ;FORMA:=2;DO IMP
        OTHERWISE
            EXIT
        ENDCASE
    ENDDO

CASE OP1=4
SET PROCEDURE TO UTILERIAS
DO WHILE .T.
    @R1+1,40 TO R1+4,59 DOUBLE
    @R1+2,41 PROM "1. MANTENIMIENTO "
    @R1+3,41 PROM "2. R E S P A L D O"

```

```

SET MENU TO OP14
DO CASE
CASE OP14=1 ;DO MANTE
CASE OP14=2 ;DO RESPALDA
CASE OTHERWISE
EXIT
ENDCASE
ENDDO

CASE OP1=5
ERROR()
SALIR:=ALERT("¿ DESEA ABANDONAR EL SISTEMA ?","aOpcion)
IF SALIR==2
CLEAR
SETCOLOR("W+/B+")
SET CURSOR OFF
CLEAR

@01,21 SAY " PROTOTIPO DETERMINADOR DE ENCUESTAS "
@02,24 SAY " D T E 2 0 0 0 @ "
@04,24 SAY " L.S.C. GERARDO ROQUE SILVA "
@23,3 SAY 'PRESIONA <<ENTER>>'
WAIT ''

CLEAR
QUIT
ENDIF
ENDCASE
ENDDO

FUNCTION CEN(X,TEXTO)
LOCA VIS:=SETCOLOR()
IF X=23;VIS:=IIF(ISCOL,"G+/W","W/N");ENDIF
@X,1 CLEAR TO X,78
@X,(80-LEN(TEXTO))/2 SAY TEXTO COLO VIS
RETU NIL

*****
FUNCTION CATALOGO()
LOCA ACAMPO:={"NUMERO+' '+PREGUNTA","RESP_1","RESP_2","RESP_3","RESP_4","RESP_5"}
LOCA ATIT:={"PREGUNTA","RESPUESTA 1","RESPUESTA 2","RESPUESTA 3",;
"RESPUESTA 4","RESPUESTA 5"}
PRIV REN_FIN:=R1+12
@R1+3,1 TO 20,78
SETCOLOR(DB_EDIT)
DBEDIT(R1+4,2,19,77,ACAMPO,"FUNCI","",ATIT)
@R1+3,1,21,79 BOX REPL(CHR(176),9) COLO CORTINA
COMM;RETU

FUNCTION FUNC1(MODO)
LOCA BAND:=1,PANTA
PRIV TECLA:=LASTKEY()

```

```

SET CURSOR ON
DO CASE
CASE MODO=0
CASE TECLA=27;BAND=0
CASE TECLA=7
    REPL PREGUNTA WITH " ",RESP_1 WITH " ",RESP_2 WITH " ",RESP_3 WITH " ";
    RESP_4 WITH " ",RESP_5 WITH " "
CASE TECLA=13
PANTA=SAVESCREEN(R1+4,5,REN_FIN+2,77)
SETCOLOR(SAY_GET)

```

```

// @ R1+4,5,REN_FIN+2,76
//BOX "ALT(201)ALT(205)ALT(187)ALT(186)ALT(188)ALT(205)ALT(200)ALT(186) "
//COLOR FON_GET

```

```

@R1+4,5,REN_FIN+2,76 BOX "+-+|+-+|" COLOR FON_GET
@R1+5,6 SAY "PREGUNTA "+NUMERO+": " GET PREGUNTA
@R1+6,7 SAY " RESPUESTAS"
@R1+7,21 SAY "1.- " GET RESP_1
@R1+8,21 SAY "2.- " GET RESP_2
@R1+9,21 SAY "3.- " GET RESP_3
@R1+10,21 SAY "4.- " GET RESP_4
@R1+11,21 SAY "5.- " GET RESP_5
READ
RESTSCREEN(R1+4,5,REN_FIN+2,77,PANTA)

```

```

ENDCASE
SET CURS OFF;RETU(BAND)
RETURN (NIL)

```

```

FUNCTION PREGUNTA()
LOCAL PREG:=0
PRIV S,BAND
SET KEY 3 TO AVANZA
SET KEY 18 TO REGRESA

```

```

// @ R1+4,5,REN_FIN+2,76
//BOX "ALT(201)ALT(205)ALT(187)ALT(186)ALT(188)ALT(205)ALT(200)ALT(186) "
//COLOR FON_GET

```

```

@R1+4,5,R1+12,76 BOX "+-+|+-+|" COLOR FON_GET
A=1
IF ALERT("¿SE LIMPIA ULTIMA ENCUESTA?",{ "SI","NO"})=1
    REPL RESPUESTA WITH 0,TOT_1 WITH 0,TOT_2 WITH 0,TOT_3 WITH 0,TOT_4 WITH 0,;
    TOT_5 WITH 0 ALL
ENDIF

```

```

BAND=ALERT("¿TODO CORRECTO?" {"SI", "NO"})
GO TOP
DO WHILE .T.
  @R1+5,7 SAY "REGISTRO "+STR(A,3) COLOR TIT
  SETCOLOR(SAY_GET)
  DO WHILE .NOT. EOF()
    PREG++
    BAND=2
    @R1+6,7 SAY "PREGUNTA "+NUMERO+".- "+PREGUNTA GET RESPUESTA VALI RESP()
    @R1+7,9 SAY "1.- "+RESP_1
    @R1+8,9 SAY "2.- "+RESP_2
    @R1+9,9 SAY "3.- "+RESP_3
    @R1+10,9 SAY "4.- "+RESP_4
    @R1+11,9 SAY "5.- "+RESP_5
  READ
  IF(PREG>=20 .OR. LASTKEY()=27)
    PREG:=0
  DO FIN
  ENDIF
  IF BAND=1;EXIT;ENDIF
  SKIP S
  S=1
  IF EOF()
    GO 1
  ELSEIF BOF()
    GO 20
  ENDIF
  ENDDO

GO TOP
DO WHILE .NOT. EOF()
  DO CASE
    CASE RESPUESTA=1;REPL TOT_1 WITH TOT_1+1
    CASE RESPUESTA=2;REPL TOT_2 WITH TOT_2+1
    CASE RESPUESTA=3;REPL TOT_3 WITH TOT_3+1
    CASE RESPUESTA=4;REPL TOT_4 WITH TOT_4+1
    CASE RESPUESTA=5;REPL TOT_5 WITH TOT_5+1
  ENDCASE
  SKIP
  ENDDO
  REPL RESPUESTA WITH 0 ALL
  IF ALERT("¿CONTINUA REGISTRANDO?","SI", "NO")==2
    EXIT
  ENDIF
  GO TOP
  A++
  ENDDO
  SET KEY 3 TO
  SET KEY 18 TO
  RETU

PROCEDURE FIN
CLEAR GETS

```

```

BAND=ALERT("¿TODO CORRECTO?",{ "SI", "NO" })
RETU

PROCEDURE AVANZA
CLEAR GETS
IF VAL(NUMERO)<>20
  S=1
ELSE
  S=-19
ENDIF
RETU

PROCEDURE REGRESA
CLEAR GETS
IF VAL(NUMERO)<>1
  S=-1
ELSE
  S=19
ENDIF
RETU

FUNC RESP
IF RESPUESTA<1 .OR. RESPUESTA>5
  RETU .F.
ENDIF
RETU .T.
RETURN (NIL)

*****
FUNCTION REPO()
PROCEDURE PANT
LOCAL PREGUNTA1:=" "
LOCAL pantalla := SAVESCREEN (0,0,MAXROW(),MAXCOL())
FIELD NUMERO
CLEAR
@4,0,24,79 BOX " " COLOR "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
GO 1
TOTAL=TOT_1+TOT_2+TOT_3+TOT_4+TOT_5
IF FORMA==1
  @05,02 SAY " NUMERO DE PREGUNTA A IMPRIMIR EN PANTALLA: " COLOR "B/W" GET
  PREGUNTA1 COLOR "W+/B+" VALID(FORMATO(@PREGUNTA1))
  READ
  IF(!DBSEEK(PREGUNTA1) .AND. PREGUNTA1!=NUMERO)
    ALERT("NUMERO DE PREGUNTA NO EXISTE")
    RESTSCREEN (0,0,MAXROW(), MAXCOL(), pantalla)
    RETURN
  ENDIF
ENDIF
  
```

```

ENDIF
@1,1 SAY " TOTAL DE ENCUESTADOS: "+STR(TOTAL,5) COLOR "W+/G+"
@1,42 SAY " PRESIONA <<ENTER>> PARA CONTINUAR " COLOR "W+*/G+*"
A=3
DO WHILE .NOT. EOF()
  @A,1 SAY "PREGUNTA "+NUMERO+": "+PREGUNTA COLOR "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+1,1 SAY "1.- "+RESP_1+" 2.- "+RESP_2+" 3.- "+RESP_3+" 4.- "+RESP_4+" 5.- "+RESP_5
  COLOR "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,1 SAY STR(TOT_1,3)+" "+TRAN(TOT_1*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,COL() SAY STR(TOT_2,3)+" "+TRAN(TOT_2*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,COL() SAY STR(TOT_3,3)+" "+TRAN(TOT_3*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,COL() SAY STR(TOT_4,3)+" "+TRAN(TOT_4*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,COL() SAY STR(TOT_5,3)+" "+TRAN(TOT_5*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+3,0 SAY REPLICATE("~",80)
  IF(FORMA==1)
    EXIT
  ENDIF
  SKIP
  A=A+4
  IF A>22
    INKEY(0)
    @3,0,24,79 BOX " " " COLOR "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
    A=3
  ENDIF
ENDDO
INKEY(0)
@4,0,24,79 BOX " " " COLOR "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
RESTSCREEN (0,0,MAXROW(), MAXCOL(), pantalla)
RETU

```

```

*****
PROCEDURE IMP //IMPRESION EN PAPEL

LOCAL PREGUNTA1:= " ", LINEA:=0
LOCAL pantalla := SAVESCREEN (0,0,MAXROW(),MAXCOL())
FIELD NUMERO
GO 1
TOTAL=TOT_1+TOT_2+TOT_3+TOT_4+TOT_5
IF FORMA==1
  CLEAR
  @05,02 SAY " NUMERO DE PREGUNTA A IMPRIMIR EN PAPEL: " COLOR "B/W" GET
  PREGUNTA1 COLOR "W+/B+" VALID(FORMATO(@PREGUNTA1))
  READ
  IF(!DBSEEK(PREGUNTA1) .AND. PREGUNTA1!=NUMERO)
    ALERT("NUMERO DE PREGUNTA NO EXISTE")
    RESTSCREEN (0,0,MAXROW(), MAXCOL(), pantalla)
  RETURN
ENDIF

```

```

ENDIF
IF(ISPRINTER())
  SET DEVICE TO PRINTER
ELSE
  ERROR()
  ALERT("ERROR: IMPRESORA DESCONECTADA O NO TIENE PAPEL")
  RESTSCREEN (0,0,MAXROW(), MAXCOL(), pantalla)
  RETURN (NIL)
ENDIF
@1,1 SAY " "
@ PROW()+1,1 SAY " | DTE2000 DETERMINADOR DE ENCUESTAS DTE2000 |"
@ PROW()+1,1 SAY " "
@5,5 SAY "TOTAL DE ENCUESTADOS: "+STR(TOTAL,5)
A=7
DO WHILE .NOT. EOF()
  LINEA++
  @A,1 SAY "PREGUNTA "+NUMERO+": "+PREGUNTA COLOR "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  LINEA++
  @A+1,1 SAY "1.- "+RESP_1+" 2.- "+RESP_2+" 3.- "+RESP_3+" 4.- "+RESP_4+" 5.- "+RESP_5
  COLOR "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  LINEA++
  @A+2,1 SAY STR(TOT_1,3)+" "+TRAN(TOT_1*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,PCOL() SAY STR(TOT_2,3)+" "+TRAN(TOT_2*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,PCOL() SAY STR(TOT_3,3)+" "+TRAN(TOT_3*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,PCOL() SAY STR(TOT_4,3)+" "+TRAN(TOT_4*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  @A+2,PCOL() SAY STR(TOT_5,3)+" "+TRAN(TOT_5*100/TOTAL,"###.##%")+ " " COLOR
  "15/1,14+/0,0/0,3/0,"
  LINEA++
  @A+3,0 SAY REPLICATE("=",80)
  IF(FORMA==1)
    EXIT
  ENDIF
  SKIP
  IF(LINEA>36)
    EJECT
    @1,1 SAY " "
    @ PROW()+1,1 SAY " | DTE2000 DETERMINADOR DE ENCUESTAS DTE2000 |"
    @ PROW()+1,1 SAY " "
    @5,5 SAY "TOTAL DE ENCUESTADOS: "+STR(TOTAL,5)
    LINEA:=0
    A=7
  ENDIF
  A=A+4
ENDDO
EJECT
SET DEVICE TO SCREEN
RESTSCREEN (0,0,MAXROW(), MAXCOL(), pantalla)
RETI
RETURN (NIL)

```

```

PROCEDURE dos_shell()
  LOCAL cColor,color := SETCOLOR ("15/1,14+/0,0/0,3/0,")
  LOCAL pantalla := SAVESCREEN (0,0,MAXROW(),MAXCOL())
  SETCOLOR(cColor)
  CLS
  @2,10 SAY "iiii TECLEA <EXIT> PARA REGRESAR AL SISTEMA !!!!!"
  @19,2
  SET CURSOR ON
  RUN COMMAND
  SETCOLOR (cColor)
  SET CURSOR OFF
  RESTSCREEN (0,0,MAXROW(), MAXCOL(), pantalla)
RETURN
    
```

```

FUNCTION ERROR()
TONE(100,3)
TONE(100,3)
RETURN (NIL)
    
```

```

FUNCTION UTILERIAS()

FUNCTION MANTE()

LOCAL pantalla := SAVESCREEN (0,0,MAXROW(),MAXCOL())
close all
CLEAR
//Lb_IndexD("mesagge","base","llave","indice")
Lb_IndexD("<< INDEXANDO BASE >>","ENCUESTA","NUMERO","ENCUESTA")
  USE ENCUESTA
  SET INDEX TO ENCUESTA
RESTSCREEN (0,0,MAXROW(), MAXCOL(), pantalla)

Return(Nil)
    
```

```

FUNCTION RESPALDA()
LOCAL pantalla := SAVESCREEN (0,0,MAXROW(),MAXCOL())
CLOSE ALL
CLEAR
  RUN COPY *.DBF A:\
USE ENCUESTA
SET INDEX TO ENCUESTA
@22,3
WAIT 'PRESIONA CUALQUIER TECLA.....'
RESTSCREEN (0,0,MAXROW(), MAXCOL(), pantalla)
RETURN(NIL)
    
```

```
FUNCTION FORMATO(TMP)
TMP:=IF(LEN(ALLTRIM(TMP))=1," "+ALLTRIM(TMP),TMP)
RETURN(T.)
```

```
RETURN (NIL)
#include "common.ch"
#include "NetLib.ch"
```

1381
1578
003

