

# Mantenimiento del Software

---

S10

*Francisco Ruiz, Macario Polo*

Grupo Alarcos

Dep. de Informática

ESCUELA SUPERIOR DE INFORMÁTICA  
UNIVERSIDAD DE CASTILLA-LA MANCHA



<http://alarcos.inf-cr.uclm.es/doc/mso/>

Ciudad Real, 2000/2001



# Índice - Sesión 10

---

- Metodología MANTEMA (II)

# Actividad I1. Planificación del proceso.

---

- Tarea I1.1 Planificar calendario y responsables
- Tarea I1.2 Adquirir conocimiento de la aplicación
- Tarea I1.3 Desarrollar planes
- Tarea I1.4 Definir procedimientos de petición de modificación
- Tarea I1.5 Implementar proceso de G.C.S.
- Tarea I1.6 Preparar entornos de pruebas

# Roles en el proceso de mantenimiento

---

- **Cliente.**
  - *Solicitante*
  - *Organización del Sistema*
  - *Atención a Usuarios*
- **Organización de mantenimiento.**
  - *Gestor de peticiones*
  - *Planificador*
  - *Equipo de Mantenimiento*
  - *Responsable de Mantenimiento*
- **Usuario.**
  - *Usuario*

# Actividad I2. Análisis de la petición de modificación.

---

## Tarea I2.1 Recibir petición de modificación

Métrica	Explicación
<b>AL-NPetRecib</b>	Número de peticiones recibidas
<b>AL-MedioDPet</b>	Medio por el que se realiza la petición

## Tarea I2.2 Decidir tipo de mantenimiento

Información	Explicación
<b>AL-AcRech</b>	Petición aceptada o rechazada
<b>AL-TipoMantto</b>	Tipo de mantenimiento de la petición
<b>AL-CausaPet</b>	Causa de la petición (Cambios legales, Evolución del negocio, Mejora del proceso, Cambio en las reglas de negocio, Otras)
<b>AL-AreaPet</b>	Área o dominio funcional que ha presentado la petición

# Tablas de resumen

ACTIVIDADES Y TAREAS INICIALES COMUNES (continúa)						
Estudio inicial			Planificación del proceso			
	I0.1 Iniciar y recoger información	I0.2 Preparar propuesta de mantenimiento	I0.3 Contrato	I1.1 Planificar calendario y responsables	I1.2 Adquirir conocimiento de la aplicación	I1.3 Desarrollar planes
Entradas	Solicitud de prestación del servicio de mantenimiento	Cuestionario inicial Entrevistas	Propuesta de mantenimiento	Contrato de mantenimiento (DOC3)	Producto software en operación o desarrollo	Producto software en operación Lista de elementos software Nueva documentación del aplicativo
Salidas	Cuestionario inicial(DOC1)	Propuesta de mantenimiento (DOC2) Documento de riesgos (DOC4)	Contrato de mantenimiento (DOC3)	Listado de responsables, calendario de reuniones, etc..	Lista de elementos software Nueva documentación del aplicativo Contrato definitivo de mantenimiento (DOC3)	Resumen técnico (DOC5) Plan de mantenimiento del periodo
Técnicas	Entrevista	Gestión de riesgos			Estudio de la documentación Observación y entrevistas Instalación de herramientas	Planificación
Responsable	Equipo de mantenimiento Organización del sistema	Responsable de mantenimiento	Organización del sistema Cliente	Organización del sistema Cliente	Equipo de mantenimiento Cliente Usuario	Equipo de mantenimiento
Interfaces con otros procesos	Omitirlos (sino se externaliza)				Adaptación (si el software es propio)	

# Tablas de resumen

ACTIVIDADES Y TAREAS INICIALES COMUNES (continuación)					
Planificación del proceso			Análisis de la petición de modificación		
	I1.4 Definir procedimientos de petición de modificación	I1.5 Implementar proceso de G.C.S.	I1.6 Preparar entornos de pruebas	I2.1 Recibir petición de modificación	I2.2 Decidir tipo de mantenimiento
Entradas	Plan de mantenimiento	Sistema en explotación	Elementos software del sistema en operación	Petición de modificación (DOC6)	Petición de modificación recibida
Salidas	Modelos de documentos Procedimientos	Proceso de gestión de la configuración	Copias de los elementos software en operación	Petición de modificación recibida	Informe sobre el tipo de mantenimiento necesario, su criticidad, etc. Decisión sobre el tipo de mantenimiento a aplicar
Técnicas					Evaluación de impacto
Responsable	Equipo de mantenimiento Cliente	Equipo de mantenimiento	Equipo de mantenimiento	Gestor de peticiones Usuario Solicitante	Gestor de peticiones Planificador
Interfaces con otros procesos		Gestión de la Configuración	Adaptación		

# Documentos generados

---

<i>Nombre del documento</i>	<i>Código</i>
Cuestionario inicial	DOC1
Propuesta de mantenimiento	DOC2
Contrato de mantenimiento (del cual se preparan dos ejemplares: uno provisional y otro definitivo)	DOC3
Tabla de factores de riesgo	DOC4
Resumen técnico	DOC5
Petición de modificación	DOC6



1) Identificación de la persona que realiza la petición

Nombre

Cargo

Departamento

ono

2) Identificación del producto

● Proyecto afectado

● Componente y versión

3) Para peticiones de modificación por error

● Descripción de la aplicación que falla y de la función que realiza

● Circunstancias en que se produjo el error (fecha y hora, datos de entrada, datos de salida si los hubo, datos de salida esperados, texto libre)

● Mensajes de error dados por el sistema

● Solución recomendada (si es posible)

● Grado de urgencia y fecha en que se necesita la corrección

● Texto libre

4) Para peticiones de modificación por adición de funcionalidades

1.1 Descripción de la funcionalidad que se desea añadir

1.2 Justificación de la adición

1.3 Texto libre

5) Para peticiones de modificación de la calidad del software

● Descripción de las propiedades que se desean mejorar

● Justificación de la adición

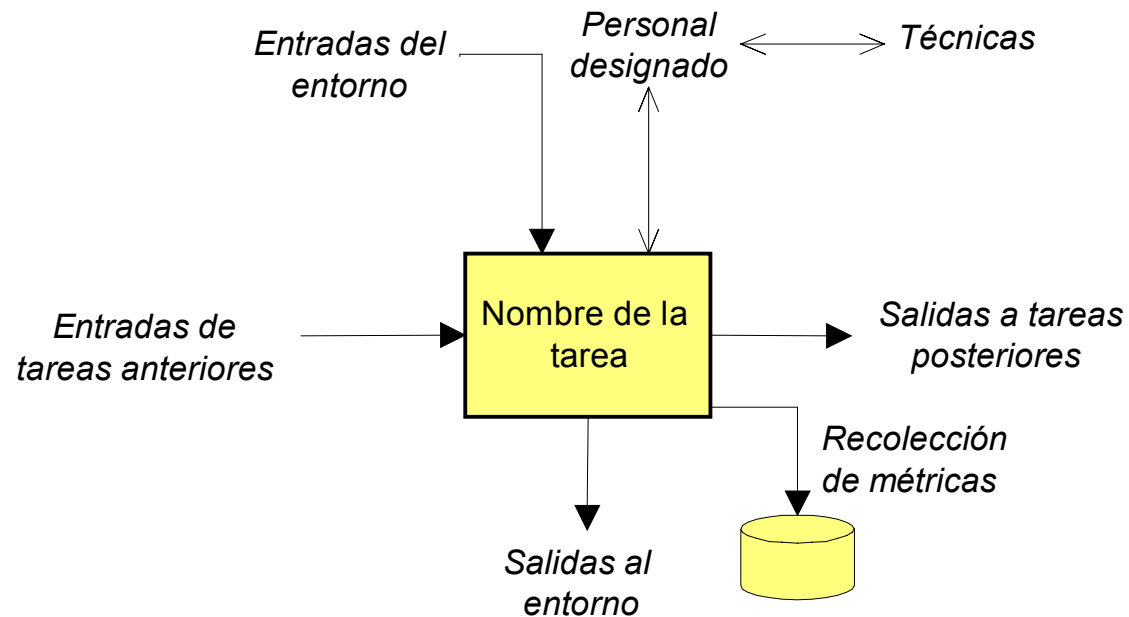
● Texto libre

6) Lugar, fecha y hora de presentación de la modificación

# Estructura detallada

---

- Estructuración de cada nodo en actividades y tareas
- Estructura de una tarea:



# Mantenimiento no planificable

---

- **Actividad NP1. Análisis del error**
  - Tarea NP1.1 Investigar y analizar causas
- **Actividad NP2. Intervención correctiva urgente**
  - Tarea NP2.1 Realizar acciones correctivas
  - Tarea NP2.2 Cumplimentar documentación
  - Tarea NP2.3 Ejecutar pruebas unitarias
- **Actividad NP3. Cierre intervención**
  - Tarea NP3.1 Pasar a producción

# Métricas tras la intervención

---

- Tiempo dedicado a la tarea
- Número de puntos-función añadidos
- Número de puntos-función modificados
- Número de puntos-función borrados
- Número de módulos alterados
- Número de líneas de código añadidas
- Número de líneas de código modificadas
- Número de líneas de código borradas
- Complejidad ciclomática media de cada módulo alterado
- Número de variables globales (visibles externamente) de cada módulo
- Número de rutinas públicas (visibles externamente) de cada módulo
- Métricas para bases de datos

# Tablas de resumen

---

ACTIVIDADES Y TAREAS DEL MANTENIMIENTO NO PLANIFICABLE (CORRECTIVO URGENTE) (continúa)		
	Análisis del error	Intervención correctiva urgente
	NP1.1 Investigar y analizar causas	NP2.1 Realizar acciones correctivas
Entradas	Producto software en explotación con Error bloqueante o crítico Petición de modificación	Conjunto de elementos software a corregir
Salidas	Conjunto de elementos software a corregir	Conjunto de elementos software corregidos
Técnicas		Codificación
Responsable	Equipo de mantenimiento Usuario	Equipo de mantenimiento
Interfaces con otros procesos		Aseguramiento de la calidad Gestión de la configuración

# Tablas de resumen

---

ACTIVIDADES Y TAREAS DEL MANTENIMIENTO NO PLANIFICABLE (CORRECTIVO URGENTE) (continuación)			
Intervención correctiva urgente			Cierre intervención
	NP2.2 Cumplimentar documentación	NP2.3 Ejecutar pruebas unitarias	NP3.1 Pasar a producción
Entradas	Elementos software antiguos (con errores visibles)	Elementos software corregidos Casos de prueba	Elementos software corregidos y probados
Salidas	Elementos software corregidos Documento de acciones correctivas realizadas (DOC7)	Elementos software corregidos y probados Documento con las pruebas unitarias realizadas (DOC8)	Producto software en explotación corregido
Técnicas		Técnicas de prueba del software	
Responsable	Equipo de mantenimiento	Equipo de mantenimiento	Equipo de mantenimiento Usuario
Interfaces con otros procesos		Aseguramiento de la calidad	Gestión de la configuración

# Documentos generados

---

<i>Nombre del documento</i>	<i>Código</i>
Acciones Correctivas Realizadas	DOC7
Pruebas Unitarias Realizadas	DOC8

# DOC7

---

DOC7 - ACCIONES CORRECTIVAS REALIZADAS.

Identificación de este documento.

Identificación del responsable de la intervención (nombre, departamento, teléfono, etc.).

Identificación de la Petición de Modificación (DOC6).

Lenguaje de programación utilizado.

Fecha de instalación del programa.

Nº de fallos.

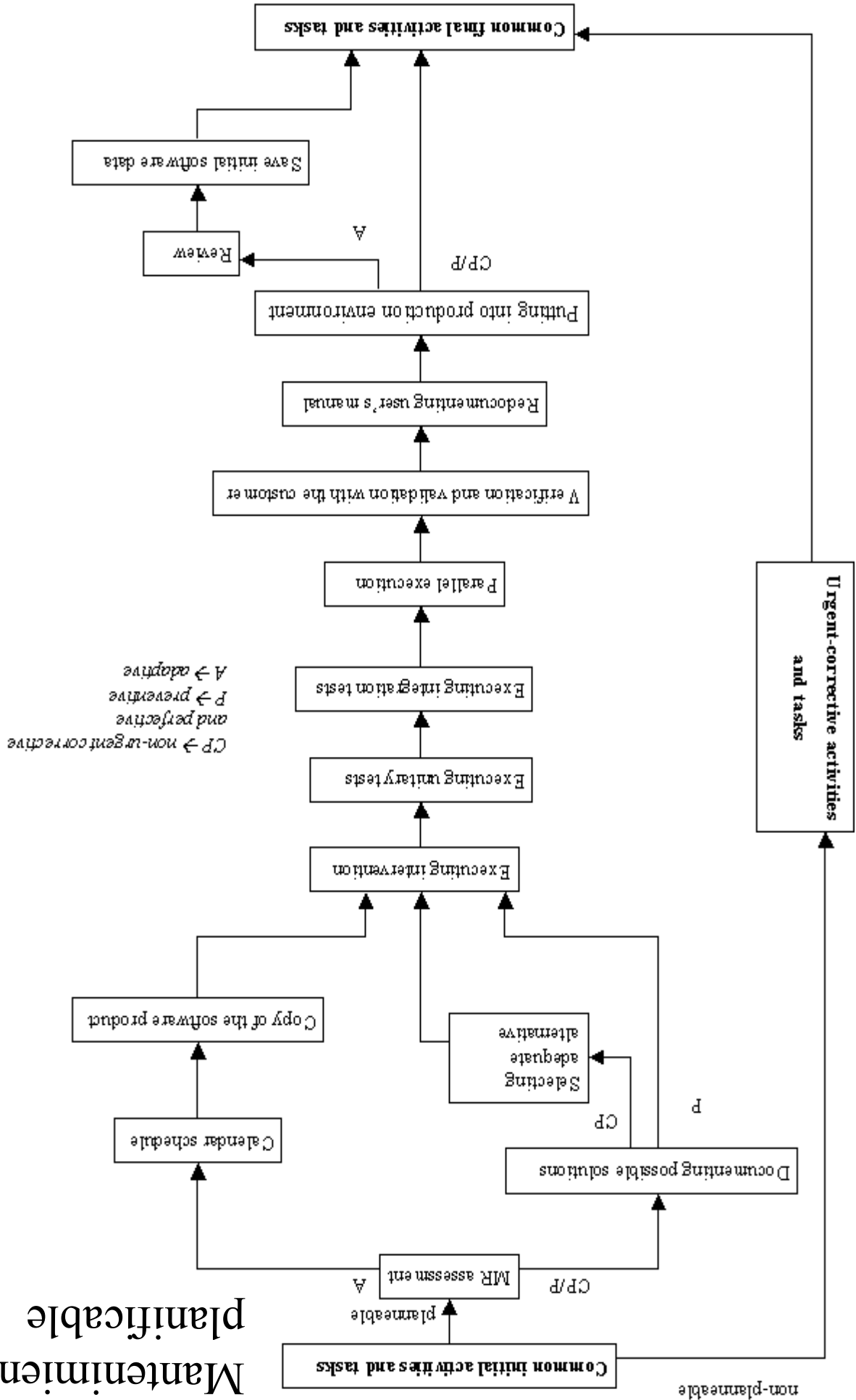
Control de dedicaciones (personal y tiempo empleado por cada uno).

Tiempo de solución del error.

Texto libre.



# Mantenimiento planificable



# Mantenimiento planificable (tablas de resumen)

Actividades y tareas del mantenimiento planificable (1 de 4)				
Análisis de la petición				
	CP/P	CP/P		CP
	P1.1 Valorar petición	P1.2 Documentar posibles soluciones		P1.3 Elegir alternativa adecuada
Entradas	Producto software en explotación. Petición de modificación (DOC6).	Producto software en explotación Petición de modificación en espera		Producto software en explotación Alternativas de implementación (DOC10)
Salidas	Petición de modificación en espera Calendario de intervención	CP	Diagnóstico del error y posibles soluciones (DOC9) Alternativas de implementación (DOC10) Medidas del producto (DOC16a)	Alternativa seleccionada (DOC9 completo)
		P	Lista de elementos software y propiedades mejorables (DOC12) Medidas del producto software en explotación (DOC16a)	
Técnicas	Estimación de esfuerzos Gestión de proyectos	Análisis del código fuente Análisis de la documentación del proyecto		Consulta a la base de datos histórica
	P   Análisis de cartera			
Responsable	Equipo de mantenimiento	Equipo de mantenimiento		Equipo de mantenimiento
Interfaces con otros procesos		Aseguramiento de la calidad		

# Actividades y tareas finales

---

- **Actividad F1. Registro de la intervención.**
  - Tarea F1.1 Registrar intervención
- **Actividad F2. Actualización de la base de datos histórica.**
  - Tarea F2.1 Recoger información de la intervención
  - Tarea F2.2 Actualizar base de datos
- **Actividad F3. Migración.**
- **Actividad F4. Retirada.**
- **Actividad F5. Fin de la externalización.**
  - Tarea F5.1 Entrega del inventario y de la documentación
  - Tarea F5.2 Traspaso de experiencia y formación
  - Tarea F5.3 Cesión definitiva del servicio

# Métricas para el control del proceso

---

- Respeto a la planificación del periodo

$$\text{ResPlanPer} = \frac{\text{Horas dedicadas durante el periodo}}{\text{Horas planificadas para el periodo}}$$

- Número de horas replanificadas en cada periodo
- Tiempo medio de respuesta a las peticiones
- Porcentaje de anomalías de cada tipo

# Métricas para el control del proceso

---

- Evolución de la complejidad y de otras métricas de producto
- Número de puntos-función (u otras métricas de producto) replanificados en un periodo
- Número de puntos-función (u otras métricas de producto) de cada tipo de mantenimiento
- Tiempo de dedicación

# Soporte automático

- MANTOOL
- Permite la gestión de las intervenciones según la metodología (no incluye iniciales ni finales)
- Componentes “verticales”



# Pantalla de estado de una petición

**Modification request - Urgent corrective**

File

- ✓ Show graph
- Reject Modification Request
- Delete this MR
- Exit

Investigating and analyzing causes → Making corrective actions → Complimenting documentation → Executing unitary tests → Putting into production

General information | **Investigating and analyzing causes** | Making corrective actions | Complimenting documentation | Executing unitary tests | Putting into p

Application

Id Application: 3

Name: MANTOOL versión 1

Modification request

Id MR: 71

Last executed task: 0 (None)

MR presentation

Date: 2/11/99

Time: 0:12:40

User who presented the MR

Id User: 4

Name: Coral Calero

Telephone: 3715

Description

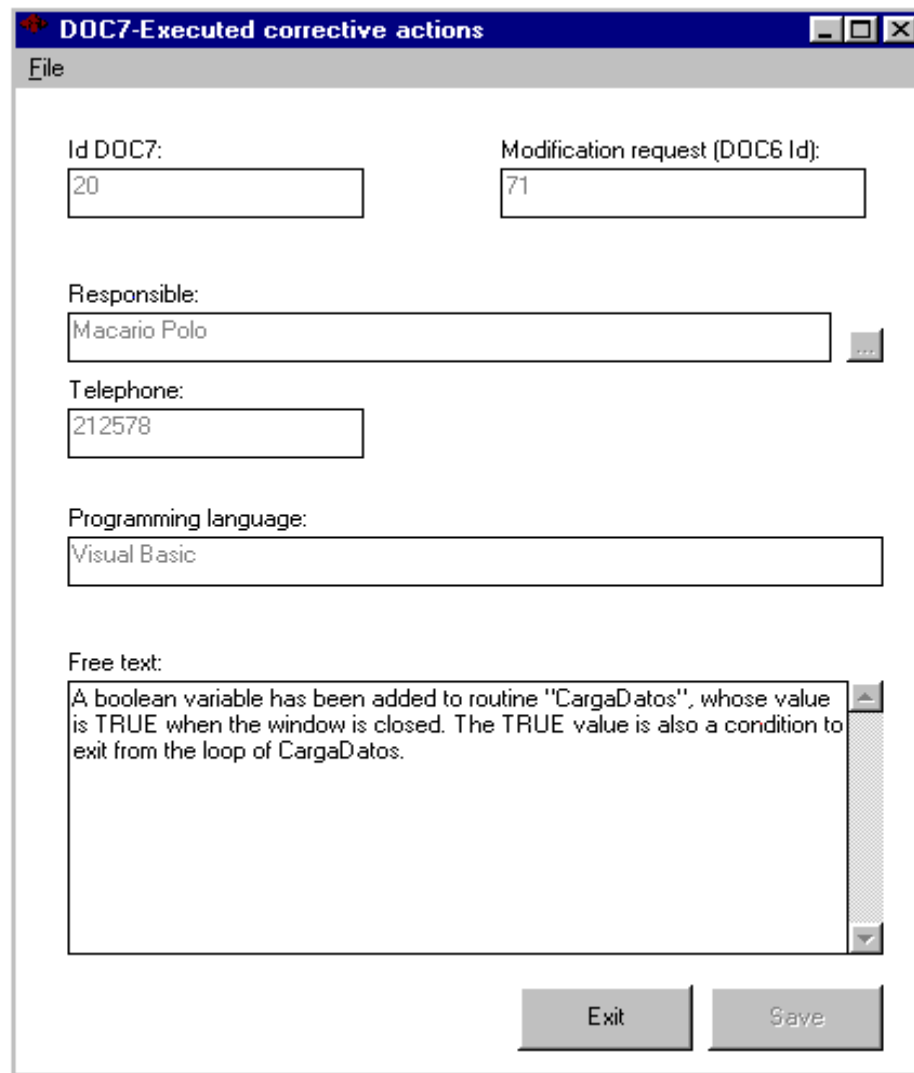
Description provided by the user:

MANTOOL stops when you quit from a report and the report has not finished.

Error messages:

Error 308: el valor de la propiedad no es válido.

# “Soporte” de la documentación



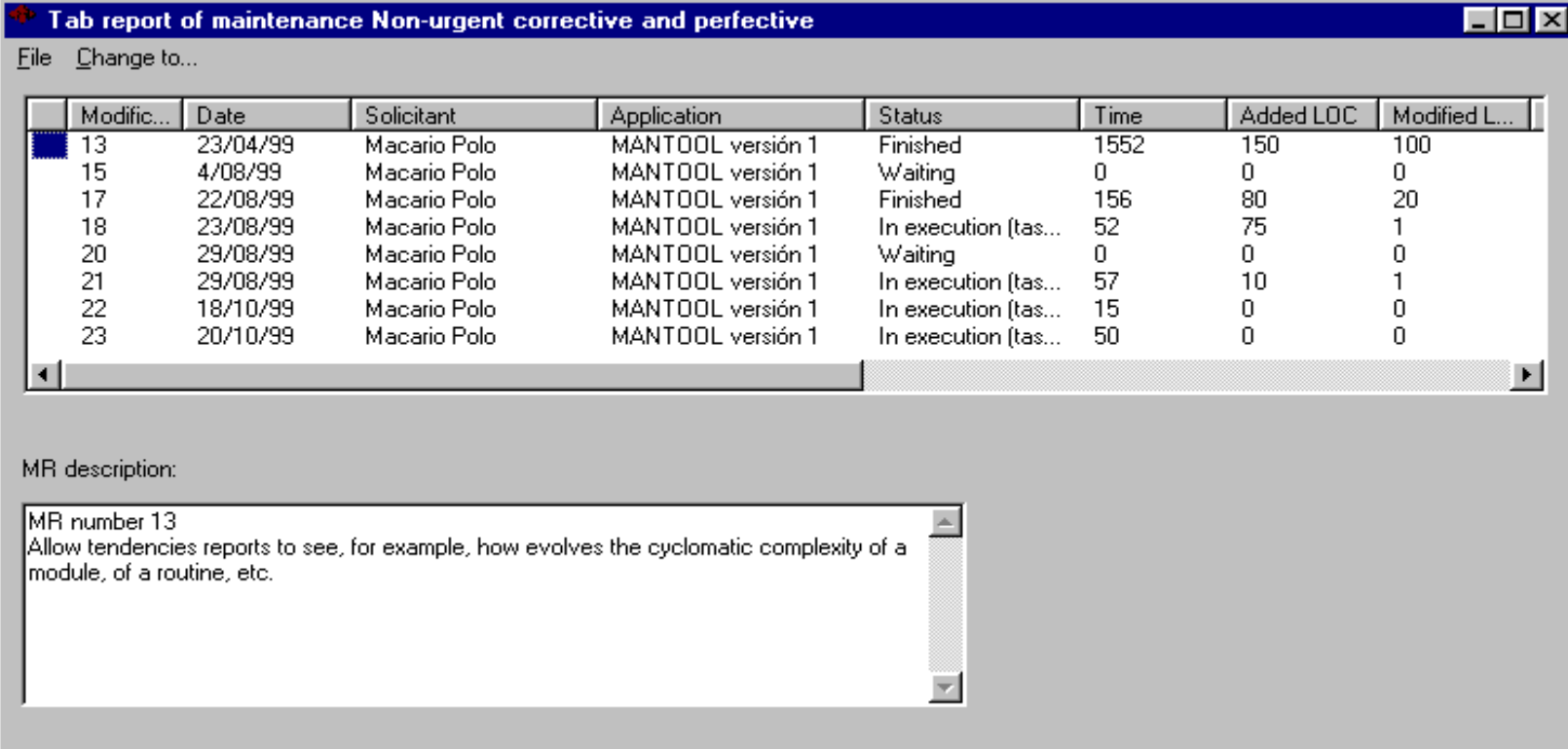
The screenshot shows a window titled "DOC7-Executed corrective actions" with a menu bar containing "File". The form contains the following fields:

- Id DOC7:** 20
- Modification request (DOC6 Id):** 71
- Responsible:** Macario Polo
- Telephone:** 212578
- Programming language:** Visual Basic
- Free text:** A boolean variable has been added to routine "CargaDatos", whose value is TRUE when the window is closed. The TRUE value is also a condition to exit from the loop of CargaDatos.

At the bottom of the window are two buttons: "Exit" and "Save".



# Cartera de peticiones



Tab report of maintenance Non-urgent corrective and perfective

File Change to...

Modific...	Date	Solicitant	Application	Status	Time	Added LOC	Modified L...
13	23/04/99	Macario Polo	MANTOOL versión 1	Finished	1552	150	100
15	4/08/99	Macario Polo	MANTOOL versión 1	Waiting	0	0	0
17	22/08/99	Macario Polo	MANTOOL versión 1	Finished	156	80	20
18	23/08/99	Macario Polo	MANTOOL versión 1	In execution (tas...	52	75	1
20	29/08/99	Macario Polo	MANTOOL versión 1	Waiting	0	0	0
21	29/08/99	Macario Polo	MANTOOL versión 1	In execution (tas...	57	10	1
22	18/10/99	Macario Polo	MANTOOL versión 1	In execution (tas...	15	0	0
23	20/10/99	Macario Polo	MANTOOL versión 1	In execution (tas...	50	0	0

MR description:

MR number 13  
Allow tendencies reports to see, for example, how evolves the cyclomatic complexity of a module, of a routine, etc.

# Medición de cambios

Error en: *mnuDVerGraficoDeComponente\_click* del módulo *FormInformeDeTendencia*

- 24 líneas nuevas (sin contar la de comentario)

- 7 nuevas decisiones (2 *if*, 3 *case* y dos bucles)

```
mousepointer = vbDefault
FormGrafico.Show vbModal

' Esto es un trozo que me invento para ilustrar un ejemplo
If 2 > 3 Then
    If 1 < 2 Then
        Dim a As Long
        Select Case a
            Case 1
                For a = 1 To 10
                    a = a + a
                Next
            Case 2
                While a < 10
                    a = a + 1
                Wend
            Case Else
                Dim c1 As Double
                Dim c2 As Double
                Dim h As Double

                Randomize
                c1 = Rnd() * 1000
                c2 = Rnd() * 1000
                h = Sqr(c1 ^ 2 + c2 ^ 2)
                MsgBox "La hipotenusa vale " & h
        End Select
    End If
End If
```

# El medidor, midiendo

Medición de código en VB 5.0

Archivo

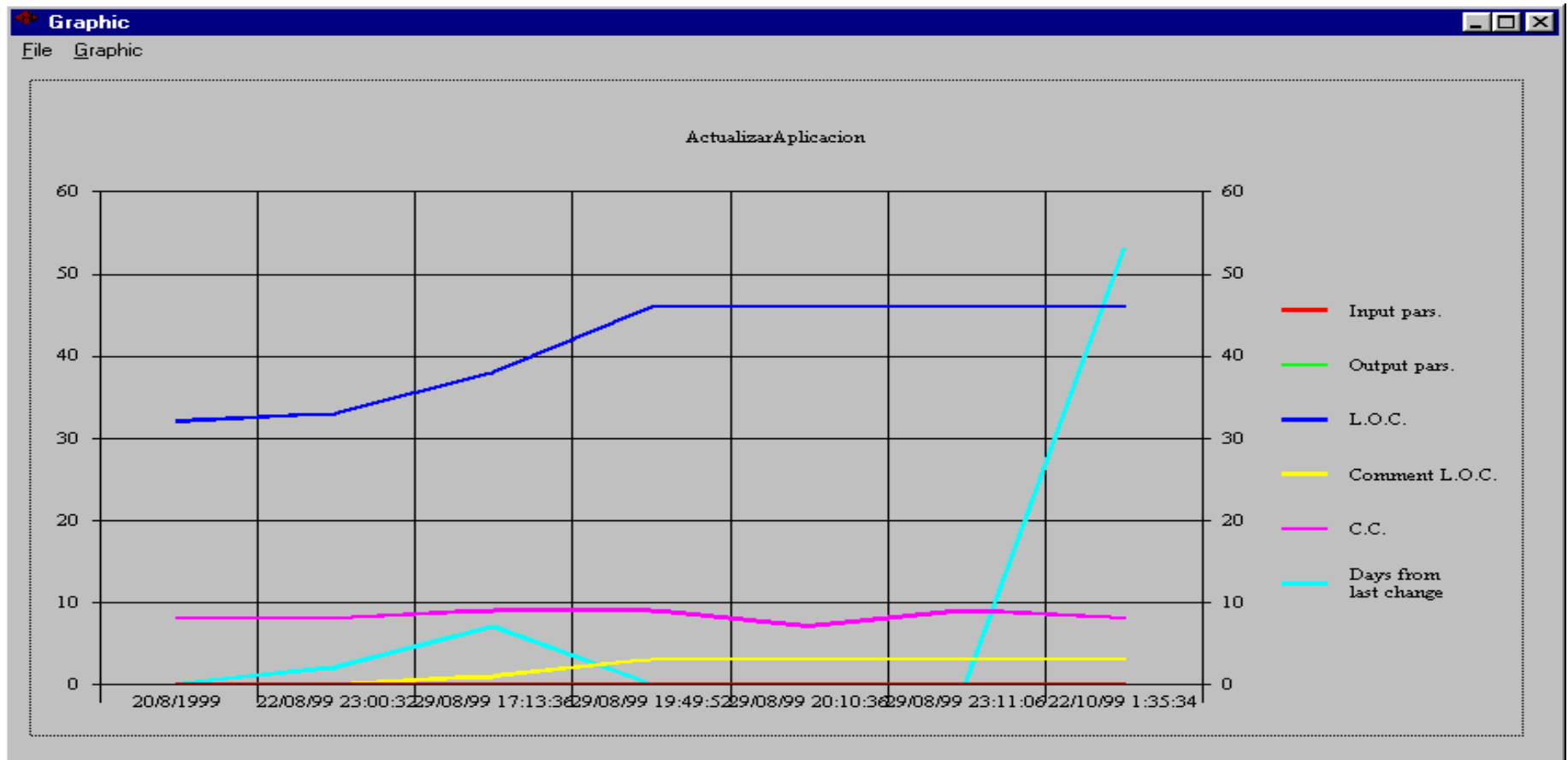
Ruta de acceso: D:\Documentos\Alocos\Aplicación MANTEMA\Versión 7\Mantool1.vbp

Procesar ficheros Actualizar BD

Lista de archivos:

Módulo	Rutina	Par. de E/	Par. de /S	Par. totales	LDC	LDCom.	Compl.cicl...	Fecha
FormInformeDeTende...	Iniciar	0	0	0	8	0	0	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	RellenaListView	1	0	1	18	0	0	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	CargaDatos	1	0	1	18	0	2	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	ComboFiltro_Click	0	1	1	33	0	9	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	ComboFiltro_GotFocus	0	1	1	28	0	7	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	Form_Resize	0	0	0	7	0	0	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	ColocaFiltros	0	0	0	12	0	2	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	ListView1_ColumnClick	1	0	1	3	0	0	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	ListView1_MouseDown	0	4	4	6	0	1	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	mnuAExportar_Click	0	0	0	2	0	0	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	mnuASalir_Click	0	0	0	3	0	0	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	mnuDVerGraficoDeComponente_Click	0	0	0	65	1	8	29/08/99 23:18:48
FormInformeDeTende...	mnuDVerGraficoDeModulo_Click	0	0	0	31	0	0	29/08/99 23:18:48
FormGrafico.frm	Iniciar	3	0	3	48	2	4	29/08/99 17:02:10
FormGrafico.frm	Form_Resize	0	0	0	5	0	0	29/08/99 17:02:10

# Informe de tendencia de una rutina



# Información de una aplicación

The screenshot shows a window titled "Informe de aplicación" with a menu bar containing "Archivo" and "Ver". The main content area displays the following information:

Id. de la aplicación:   
Nombre de la aplicación:

Correctivo urgente | Correctivo no urgente y perfecto | Preventivo | Adaptativo

Número:  Tiempo total de dedicación:

Puntos-función

Añadidos:  Modificados:  Borrados:

Líneas de código

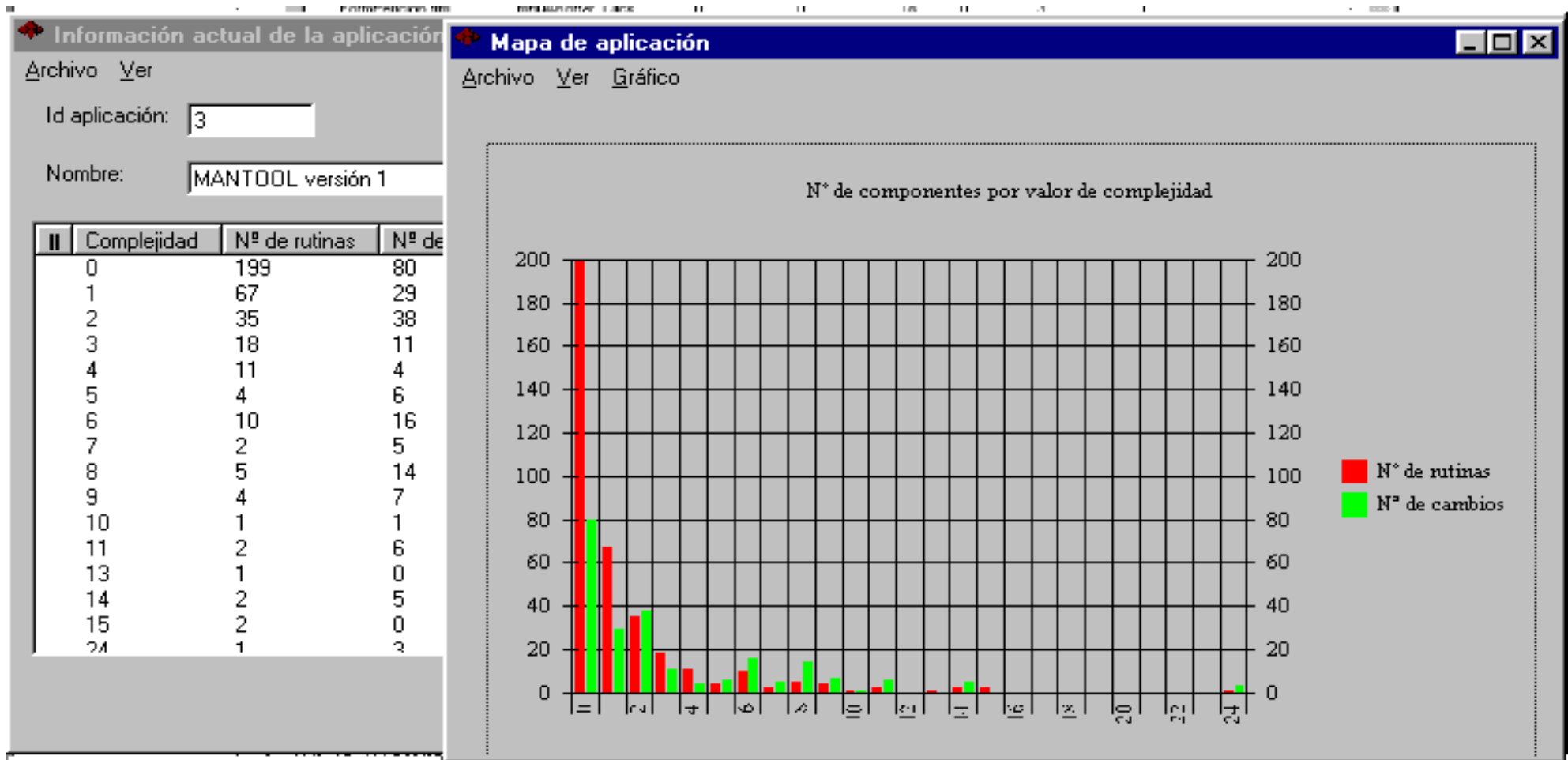
Añadidas:  Modificadas:  Borradas:

Módulos alterados:  Páginas añadidas:

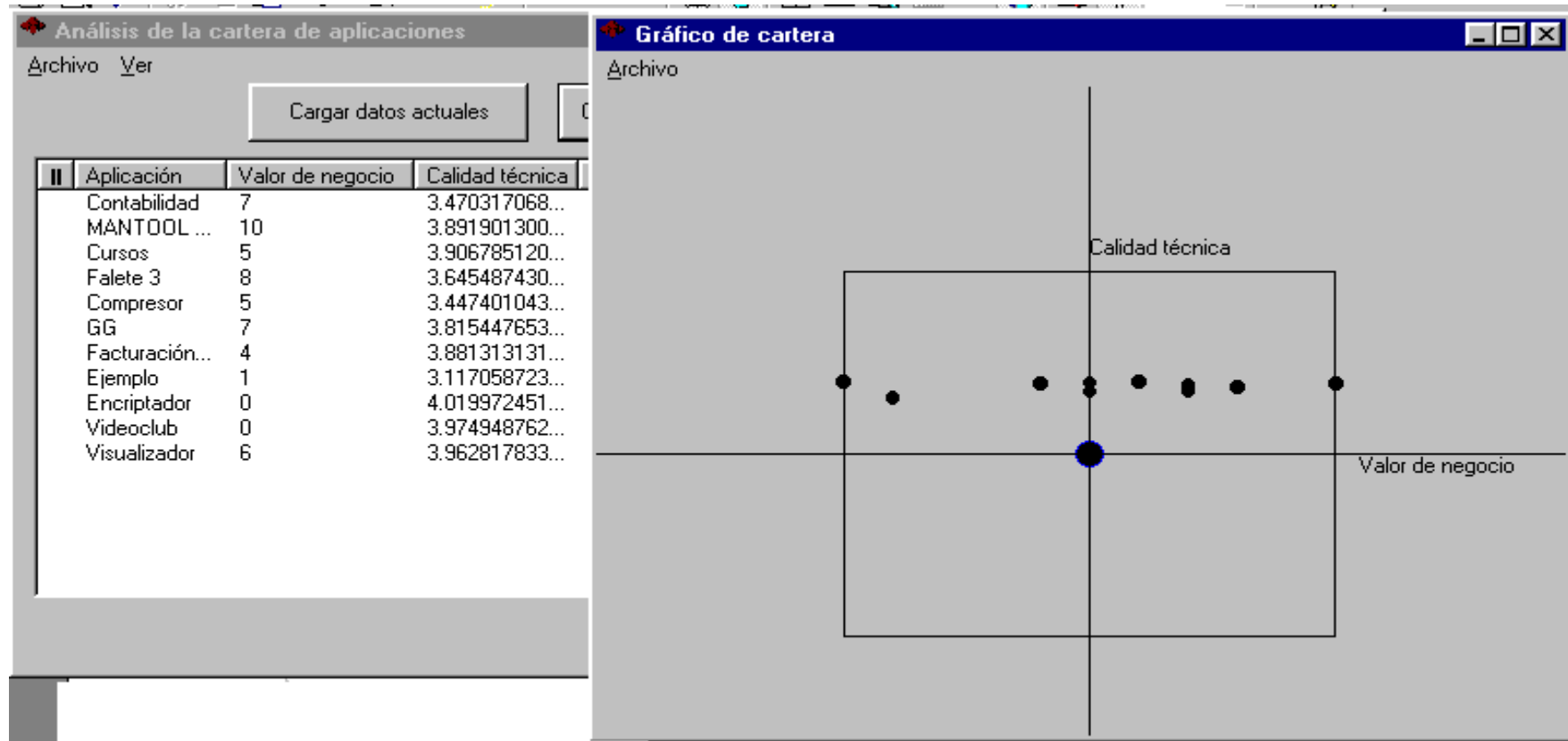
Errores detectados en las pruebas de unidad:

Errores detectados en las pruebas de integración:

# Estado actual de una aplicación



# Análisis de Cartera



# Información que puede obtenerse (I)

---

- 1) Situación en que se encuentra una petición de modificación, indicando última actividad y tarea ejecutadas y fecha en que se inició la tarea actual.
- 2) Tiempo consumido por una petición.
- 3) Tiempo consumido por cierta tarea o actividad de cierta petición
- 4) Tiempo consumido en un periodo
- 5) Tiempo consumidos por una aplicación o base de datos.
- 6) Métricas de producto de una aplicación antes y después de cada una de las intervenciones que ha sufrido.
- 7) Número de peticiones sufridas por una aplicación.
- 8) Estado en que se encuentra una aplicación de acuerdo al Análisis de cartera.
- 9) Número total de peticiones recibidas.
- 10) Número total de peticiones realizadas por una persona, grupo de trabajo o área funcional.
- 11) Número de peticiones rechazadas.
- 12) Número de peticiones de cada tipo de mantenimiento.



## Información que puede obtenerse (II)

---

- 13) Recursos y tiempo consumidos por las peticiones de cada tipo de mantenimiento.
- 14) Número, recursos y tiempo de peticiones por cambios legales.
- 15) Número, recursos y tiempo de peticiones por evolución del negocio.
- 16) Número, recursos y tiempo de peticiones por mejora del proceso.
- 17) Número, recursos y tiempo de peticiones por cambio en las reglas del negocio.
- 18) Número de peticiones de correctivo (urgente y no urgente) según el origen y causa del error.
- 19) Número de páginas de documentación generadas por cada petición.
- 20) Número de errores detectados en las pruebas de cada petición.
- 21) Número de errores detectados en las pruebas de intervenciones realizadas por cierto equipo de mantenimiento.
- 22) Evolución de diferentes métricas de producto de las aplicaciones.
- 23) Evolución de la complejidad y tamaño de las bases de datos.
- 24) Valores máximos, mínimos, medios, etc. de todos los puntos anteriores.