

ESCUELA POLITECNICA NACIONAL

FACULTAD DE INGENIERÍA EN SISTEMAS

Desarrollo de un Sistema Experto para la valoración de los resultados de una Evaluación del Desempeño de los Servidores de una LAN.

PROYECTO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO EN SISTEMAS INFORMÁTICOS Y DE COMPUTACIÓN

NICOLALDE MALDONADO JACQUELINE NATALIA

jactalita@yahoo.com

DIRECTOR:

ING. JAIME NARANJO

jaime.naranjo@epn.edu.ec

QUITO-ECUADOR

DECLARACIÓN

Yo Jacqueline Natalia Nicolalde Maldonado declaro bajo juramento que el trabajo aquí descrito es de mi autoría; que no ha sido previamente presentada para ningún grado o calificación profesional; y, que he consultado las referencias bibliográficas que se incluyen en este documento.

A través de la presente declaración cedo mis derechos de propiedad intelectual correspondientes a este trabajo, a la Escuela Politécnica Nacional, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, por su Reglamento y por la normatividad institucional vigente.

**Jacqueline Natalia Nicolalde
Maldonado**

CERTIFICACION

Certifico que el presente trabajo fue desarrollado por Jacqueline Natalia Nicolalde Maldonado bajo mi supervisión.

Ing. Jaime Naranjo

DIRECTOR DE PROYECTO

AGRADECIMIENTO

Durante el transcurso de nuestra vida se presentan grandes retos y sueños, cumplirlos es el anhelo de todo ser humano. Hoy que he culminado uno de estos retos agradezco a Dios porque cuando se me presentaron tropiezos y dificultades, fue él quien me dio la fuerza para sobrellevarlos y estar en donde estoy hoy en día.

Agradezco a mis maestros que durante mi vida de estudiante superior me brindaron no solo los conocimientos sino también los valores éticos y morales para poder ser un buen profesional y una persona íntegra, a la Escuela Politécnica Nacional por acogerme como un segundo hogar y convertirme en una persona que corresponde a su legendario renombre, a mis padres y a mi hermano por su paciencia, aliento, cariño y apoyo, a mis amigos, vecinos y familiares que siempre me brindaron una mano amiga, un hombro cálido y una sonrisa afectuosa, a todas esas personas que en mi vida han contribuido para que yo sea la persona que hoy soy y quienes han llenado de alegría los días de mi vida.

Un agradecimiento especial al Ing. Jaime Naranjo y al Ing. Hugo Banda por su ayuda y consejos para este Proyecto de Grado.

DEDICATORIA

- A mi persona.
- A mis padres y a mi hermano.
- A mis familiares.
- A mis amigos.

CONTENIDO

DECLARACIÓN.....	2
CERTIFICACION.....	3
AGRADECIMIENTO.....	4
DEDICATORIA.....	5
CONTENIDO.....	6
INDICE DE FIGURAS	11
INDICE DE TABLAS.....	14
RESUMEN	15
PRESENTACIÓN	16
1. CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.....	18
1.1 Planteamiento del Problema	18
1.2 Objetivos del Desarrollo del Sistema Experto	19
1.3 Beneficios del Desarrollo del Sistema.....	20
1.4 Justificación de la metodología de desarrollo	20
1.5 Justificación de la herramienta de desarrollo	23
2. CAPITULO II. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA.....	25
2.1 Análisis del Sistema	25
2.1.1 Identificación.....	25
2.1.1.1 Participantes	25
2.1.1.2 Características del problema.....	26
2.1.2 Conceptualización	30
2.1.2.1 Evaluación de sistemas	30
2.1.2.2 Metodologías de Evaluación	31
2.1.2.3 Rendimiento de Sistemas	33

2.1.2.4	Factores que influyen en el Rendimiento	33
2.1.2.5	Factores que pueden mejorar el Rendimiento	34
2.1.2.6	Caracterización de la carga.....	36
2.1.2.7	Descripción de la carga, tipo, frecuencia y variabilidad.....	36
2.1.2.8	Índices de Desempeño	38
2.1.2.9	Sistemas Operativos	40
2.1.2.10	Servidores	41
2.1.3	Formalización del Análisis	42
2.1.3.1	Modelo Esencial.....	42
2.1.3.2	Modelo de Construcción	53
2.1.3.3	Introducción a las Herramientas Para Evaluación.....	56
2.2	Diseño del Sistema	68
2.2.1	Formalización del Diseño	68
2.2.1.1	Diagrama de estructura.....	68
2.2.1.2	Seleccionar Técnica de Representación del Conocimiento	69
2.2.1.3	Seleccionar Técnicas de Control.....	70
2.2.1.4	Seleccionar Software para el desarrollo del sistema experto.....	71
2.2.2	Plan de Pruebas	72
2.2.2.1	Pruebas de Verificación	72
2.2.2.2	Pruebas de Validación	72
2.2.2.3	Pruebas de Integración	74
3.	CAPITULO III IMPLEMENTACION Y PRUEBAS	76
3.1	IMPLEMENTACIÓN.....	76
3.1.1	Herramientas de Programación.....	76
3.1.1.1	Exsys	76

3.1.1.2	Adobe Dreamweaver	77
3.1.1.3	Adobe Photoshop CS3.....	80
3.1.1.4	CmapTools.....	80
3.1.1.5	Jude	81
3.1.2	Documentación.....	82
3.1.4	Código	95
3.1.4.1	Variables	95
3.1.4.2	Bloques Lógicos.....	99
3.1.4.3	Bloques de Comandos.....	104
3.2	Resultado de las pruebas	109
4.	CAPITULO IV. CASO DE ESTUDIO	113
4.1	Caracterización de la empresa.....	113
4.1.1	Descripción de la empresa	113
4.1.2	Objetivo de la Empresa	114
4.2	Caracterización de la unidad informática	115
4.2.1	Orgánico de la unidad informática.....	115
4.2.2	Funciones y miembros del área de desarrollo.....	115
4.3	Descripción de posibles problemas y planteamiento de hipótesis	116
4.3.1	Posibles problemas	116
4.3.2	Hipótesis.....	117
4.4	Caracterización de la Carga.....	119
4.4.1	Topología de la Red de Globaltel	119
4.4.2	Determinación de los Períodos Representativos.....	120
4.4.3	Tipo de Carga.....	120
4.4.4	Descripción del Servidor de Correo.....	120

4.4.4.1	Características de Hardware.....	120
4.4.4.2	Características de Software	121
4.5	Mediciones e Interpretaciones	121
4.5.1	Descripción Servidor	121
4.5.2	Herramienta utilizada.....	121
4.5.3	Período Representativo.....	121
4.5.4	Fecha y hora de mediciones.....	121
4.5.5	Sesiones de Medida	122
4.6	Análisis Resultados.....	125
5	CAPITULO V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	126
5.1	Conclusiones.....	126
5.2	Recomendaciones	127
	GLOSARIO DE TERMINOS.....	129
	Árbol de Decisión	129
	Base del Conocimiento.	129
	Desempeño.....	130
	Evaluar	130
	Experto.....	130
	Exsys	130
	Factor de Confianza.....	131
	Factor de Relleno.....	131
	Heurística	132
	Ingeniero de Conocimiento	132
	Interface de Usuario.....	133

Método estadístico.....	133
Motor de Indiferencia.....	133
Parámetro.....	134
Recursos.....	134
Reglas de Producción.....	134
Rendimiento.....	135
Servidor.....	135
Servidor de Aplicaciones.....	135
Servidor de Base de Datos.....	137
Servidor de Correo.....	138
Servidor Web.....	138
Shell.....	140
Sistema Experto.....	140
Valoración.....	141
Valor Umbral.....	141
REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	142
ANEXOS.....	145
Anexo 1. Formato de Encuesta.....	145
Anexo 2. Valores de Prueba y Resultados.....	147

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fases Metodología Buchanan.....	23
Figura 2 Productores de Información	27
Figura 3 Estructura de Árboles de Decisión	28
Figura 4 Micro y Macro de Evaluación del Rendimiento	31
Figura 5 Gráfico de la función de Gauss	37
Figura 6 Índices de Desempeño	38
Figura 7 Sistemas Operativos más usados	40
Figura 8 Uso común de Servidores.....	41
Figura 9 Modelo Esencial de SEVARED	43
Figura 10 Diagrama de Contexto SEVARED.....	44
Figura 11 Lista de Acontecimientos paso 1.....	45
Figura 12 Lista de Acontecimientos paso 2-4.....	46
Figura 13 Relación de Procesos de SEVARED.....	47
Figura 14 Árbol de Decisión SEVARED en función de los sistemas operativos	49
Figura 15 Árbol de Decisión para el Servidor de Aplicaciones.....	50
Figura 16 Árbol de Decisión para el Servidor de Base de Datos.....	51
Figura 17 Árbol de Decisión para el Servidor de Correo.....	52
Figura 18 Distribución del Modelo Esencial.....	53
Figura 19 Diagrama de Transición de Estados.....	55
Figura 20 Pantalla de Activity Monitor de MacOS.....	62
Figura 21 Información de Activity Monitor	64
Figura 22 Información de Sar en MacOS	65
Figura 23 Diagrama de Estructura	68
Figura 24 Categorías de Software	71
Figura 25 Archivos Generados por Exsys	83
Figura 26 Contenido carpeta Código	83

Figura 27 Contenido de la Carpeta index_archivos	84
Figura 28 Contenido Carpeta Diseño	85
Figura 29 Contenido Carpeta Documentos	85
Figura 30 Contenido Carpeta Manuales.....	86
Figura 31 Página index.html	87
Figura 32 Ejemplo de pantalla de SEVARED 1.....	88
Figura 33 Ejemplo de pantalla de SEVARED 2. arriba diseño estándar.abajo diseño modificado	89
Figura 34 Pantalla final con datos de medición	90
Figura 35 Pantalla final con las respuestas a las preguntas	91
Figura 36 Pantalla final con las recomendaciones y posibles problemas	92
Figura 37 Ejemplo de pantalla de SEVARED 3. Uso de botones.....	93
Figura 38 Pantalla de Sugerencias	94
Figura 39 Ventana de nueva variable.....	96
Figura 40 Variables de SEVARED	98
Figura 41 Lista de Bloques Lógicos de SEVARED.....	99
Figura 42 Bloque lógico LB_TIPO_SERVIDOR.....	99
Figura 43 Bloque lógico CONCLUSIONES_FINALS.....	100
Figura 44 Bloque lógico CONTROL_FECHA	101
Figura 45 Bloque lógico LB_SO_SERVIDOR.....	101
Figura 46 Bloque lógico LB_PARAMETROS_COMUNES.....	102
Figura 47 Ventana de Bloque de Comandos CB_SEVARED	105
Figura 48 Ventana de variables	106
Figura 49 Ventana de bloques	106
Figura 50 Ventana Reset.....	107
Figura 51 Ventana external.....	107
Figura 52 Ventana Control.....	108
Figura 53 Ventana de Resultados.....	108

Figura 54 Ventana de Título	109
Figura 55 Resultados de la Verificación de requisitos de usuario	110
Figura 56 Resultados de la Verificación de la ejecución del sistema	111
Figura 57 Resultados de la Verificación de interfaces	111
Figura 58 Orgánico de la Unidad Informática de Globatel S.A.....	115
Figura 59 Topología de Red de GLOBATEL S.A.....	119

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 Comparación Metodologías de Desarrollo.....	21
Tabla 2. Comparación Herramientas de Desarrollo.....	24
Tabla 3 Recursos Computacionales	29
Tabla 4 Metodologías de evaluación de sistemas	32
Tabla 5 Ejemplo de Índices Internos y Externos.....	39
Tabla 6 Parámetros de evaluación según el recurso.....	39
Tabla 7 Objetos en Performance Monitor.....	58
Tabla 8 Comandos de obtención de valores del SAR.....	60
Tabla 9 Funciones del Performance Tools AS/400.....	67
Tabla 10 Tipo de problema versus inferencia y Representación de Conocimiento.....	70
Tabla 11 Posibles recomendaciones y resultados desplegados por SEVARED.....	104
Tabla 12 Características de Hardware servidor de correo de GLOBATEL S.A	120
Tabla 13 Características de Software servidor de correo de GLOBATEL S.A.....	121
Tabla 14 Comandos usados para la medición en Linux	122
Tabla 15 Valores resultados de la medición para prueba	123
Tabla 16 Valoración de resultados.....	124

RESUMEN

El objetivo general de desarrollar un sistema experto para la valoración de los resultados de una Evaluación del Desempeño de los Servidores de una LAN "SEVARED"; es facilitar el hallar la solución a un problema que normalmente puede ser solo solucionado por medio de intervención humana especializada. Para ello fue necesario la investigación de los conceptos principales de sistemas expertos, metodologías de desarrollo, herramientas de medición, factores de rendimiento y valores umbrales que definen dicho rendimiento. El sistema fue desarrollado en el Shell Corvid de Exsys usando metodología de Desarrollo de Buchanan y Prototipado reutilizable y está orientado a valorar los servidores de: Aplicaciones, Base de datos y Correo.

El resultado de la realización del sistema es que SEVARED brinda al Administrador la posibilidad de que después de haber obtenido los valores del rendimiento del servidor estos son analizados de acuerdo a sus valores umbrales y se puede determinar si tienen un correcto desempeño para las funciones del servidor y concluir en posibles acciones ante los problemas encontrados.

PRESENTACIÓN

A lo largo del creciente desarrollo de la informática y de su reconocimiento e importancia, se han creado planes, tácticas de trabajo, técnicas y fórmulas de evaluación de rendimiento de equipos informáticos. Lo más sobresaliente es que esto ha permitido obtener soluciones a los posibles problemas.

Parte del describir los problemas y determinar soluciones, es que está se requiere de la participación del experto y a veces este proceso queda relacionado directamente a su percepción, limitando la objetividad de los resultados; que en general deben ser iguales si los problemas corresponden a resultados iguales. Por tanto, el desarrollo de un sistema experto que facilite y agilice el proceso de la definición tanto de problemas como de soluciones certeras para rendimiento de los servidores, es mi principal motivación a la realización de este proyecto.

El sistema que he llamado SEVARED, fue desarrollado con el uso de la metodología de Buchanan y Prototipado reutilizable, en la herramienta para desarrollo de sistemas expertos Corvid de Exsys. La metodología de Buchanan presenta 5 fases: Identificación, Conceptualización, Formalización, Implementación y Prueba; las cuales han sido adaptadas de manera que permitan presentar la información más representativa e investigación necesaria para el desarrollo del sistema.

Debido a que la orientación del desarrollo del sistema es el diagnóstico, el shell corvid de exsys presenta grandes ventajas en este aspecto: es de fácil implementación, tiene soporte de interfaz para web, el conocimiento está representado por reglas de producción con sintaxis if-then e inferencia hacia atrás.

Para el uso del sistema experto, se requieren valores que representen el uso de los recursos y parámetros del equipo donde se encuentra funcionando el servidor, para esto se deben realizar mediciones que evidencien claramente la cantidad de trabajo que el servidor está desempeñando. Conceptos como: metodología de evaluación, factores de rendimiento, índices de desempeño, caracterización de la carga,

herramientas de medición y periodo representativo, son muy importantes para realizar la medición y permitir que los resultados que SEVARED presenta sean lo más reales y útiles posibles.

La utilidad del sistema SEVARED, está orientado a la valoración de los resultados de los servidores de: Aplicaciones, Bases de Datos y Correo; en sistemas operativos: Microsoft, Linux y MacOs. Estos sistemas operativos y servidores son los más usados y abarcan mayor campo de mercado; además la base de conocimiento para los mismos es fácilmente adaptable a otros servidores y sistemas operativos.

La estructura del sistema SEVARED, y la información que en este se presenta, y es utilizada para los resultados; está expuesta en modelos, diagramas de transición de estados y árboles de decisión.

Para la comprobación de la funcionalidad del sistema he utilizado valores de mediciones reales, realizados a servidores en diferentes empresas por mis compañeros como requisito para aprobar la materia de Auditoría Informática. Adicionalmente para cumplir con el plan de pruebas de verificación, validación e integración realicé una encuesta dirigida a los usuarios finales del sistema, entre estos: administradores, profesores y estudiantes informáticos.

Como resultado del proceso de desarrollo del sistema; encuentro que SEVARED es de fácil uso y su base de conocimiento asegura que tiene un amplio tiempo de vida y rango de utilidad. SEVARED brinda al usuario la posibilidad de que después de haber obtenido los valores del rendimiento de los recursos del servidor, mediante las herramientas establecidas, estos puedan ser analizados y concluir en posibles acciones ante los problemas encontrados, con la rentabilidad de obtener los mismos resultados que pudieron haberse concluido por el experto.

1. CAPITULO I. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En un ambiente donde la informática está encabezando el trabajo en las diferentes oficinas e instituciones; y el almacenamiento, ejecución y procesamiento de los datos se realiza vía computadoras, el trabajo de evaluación sobre los mismos es algo indispensable; de forma que dichos procesos se realicen con el mejor desempeño y **rendimiento** de los equipos informáticos.

A lo largo del creciente desarrollo de la informática y de su reconocimiento e importancia, se han creado planes, tácticas de trabajo, técnicas y fórmulas de evaluación de rendimiento de equipos informáticos, pero lo más importante es que las mismas, se han procesado para obtener conclusiones y soluciones a posibles problemas.

Parte del problema de la obtención de dichas conclusiones y soluciones, es que está directamente relacionado a la percepción de las personas limitando la objetividad de las tácticas y **parámetros** establecidos, este es uno de mis principales motivaciones para el desarrollo del **sistema experto**, ya que parte de sus beneficios es el permitir conclusiones específicas a problemas específicos y ponerlas a disposición de quienes las necesiten.

Otro aspecto que me estimula al desarrollo de este sistema experto, es el facilitar el trabajo realizado en la materia de Auditoría en Sistemas Informáticos, en donde entendimos la importancia de este ámbito de la informática y desempeñamos el papel de evaluadores de **servidores** en empresas donde la informática es una importante unidad de apoyo. Realizando esta actividad comprendí que es pertinente y necesario automatizar una tarea que todo estudiante de la Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación va a realizar y para lo que nos estamos preparando.

Debido a esto es que he decidido desarrollar este sistema experto que tendrá como base de conocimiento a los parámetros definidos para la **valoración** de resultados de una evaluación de servidores en una LAN, correspondiendo así a conclusiones objetivas a dicha valoración.

1.2 OBJETIVOS DEL DESARROLLO DEL SISTEMA EXPERTO

El objetivo general de desarrollar un sistema experto es facilitar el hallar la solución a un problema que normalmente puede ser solo solucionado por medio de intervención humana especializada.

Entre otros objetivos tenemos:

- Plantear con objetividad la solución de problemas suscitados en un área específica.
- Describir soluciones consistentes y reproducibles.
- Eliminar el concepto de indispensabilidad del personal experto humano.
- Asegurar la perennidad de los conocimientos para la solución de los problemas.
- Brindar mayor disponibilidad para dar soluciones a problemas reales.

Debido a que el sistema experto a desarrollar tendrá como base del conocimiento, la información pertinente y necesaria para la valoración de los resultados de una evaluación de servidores; el mismo permitirá obtener los posibles problemas del rendimiento de los servidores y por tanto las soluciones para optimizarlo. De manera que entre los objetivos a cumplir tengo además los siguientes:

- Facilitar y acelerar la definición de conclusiones y soluciones a los problemas de rendimiento de los servidores.
- Comprender el rendimiento actual de los servidores.
- Evaluar críticamente el rendimiento de los mismos.
 - Comprender la relación entre **recursos**.
 - Conocer políticas de administración.

1.3 BENEFICIOS DEL DESARROLLO DEL SISTEMA

Entre los principales beneficios que se obtendrán del desarrollo de este sistema experto; están:

- Menor influencia de factores psíquicos, biológicos y físicos en la toma de decisiones valorativas a los resultados de una evaluación de servidores.
- Minimizar “mejoramientos” improductivos o erróneos.
- Automatizar parte de los procesos para consultoría y auditoría informática para niveles gerenciales de TI.
- Utilizar una herramienta con fundamento para la mejora en la toma de decisiones
- Utilizar de una manera más eficiente y eficaz los recursos disponibles para nuevas aplicaciones e incremento del trabajo.
- Reducción de costos y tiempos en la realización de valoraciones y análisis de resultados en evaluaciones de equipos servidores a largo plazo

En comparación con otros tipos de sistemas de información, los Sistemas Expertos ofrecen varias capacidades poderosas y beneficios.

- Fijación de objetivos estratégicos
- Planeación
- Diseño
- Toma de decisiones
- Control y supervisión de calidad
- Diagnóstico.

1.4 JUSTIFICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DE DESARROLLO

Para definir la metodología de desarrollo del sistema experto, analizaré la siguiente tabla comparativa con las metodologías más importantes de desarrollo de sistemas expertos y decidiré en base a los requerimientos y mis posibilidades la correcta para la realización del presente proyecto.

METODOLOGÍAS	FASES	ITERATIVO E INCREMENTAL	PROTOTIPADO
METODOLOGÍA BUCHANAN	<ul style="list-style-type: none"> • Identificación • Conceptualización • Formalización • Implementación • Prueba 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
METODOLOGÍA DE DESARROLLO INCREMENTAL	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis • Especificación • Diseño Preliminar • Prototipo Inicial • Evaluación • Diseño Final • Implementación • Prueba (V&V) • Ajuste del diseño • Mantenimiento 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE GONZÁLEZ-DANKEL	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis del problema • Especificación de requisitos • Diseño preliminar • Prototipado inicial y evaluación • Diseño final • Implementación • Prueba • Ajuste de diseño y mantenimiento 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/> Prototipado rápido
METODOLOGÍA DE DESARROLLO DE SCOTT	<ul style="list-style-type: none"> • Fase de análisis <ul style="list-style-type: none"> ○ Identificación ○ Valoración • Fase de especificación • Fase de desarrollo <ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño Conceptual ○ Diseño ○ de Implementación ○ Implementación ○ Evaluación • Fase de utilización <ul style="list-style-type: none"> ○ Pruebas de Campo ○ Mantenimiento 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
METODOLOGÍA DESARROLLO EN ESPIRAL	<ul style="list-style-type: none"> • Adquisición del conocimiento • Prototipado • Implementación • Mantenimiento 	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Tabla 1 Comparación Metodologías de Desarrollo

Fuente: Elaborado por la autora

En base a la tabla revisada y tomando en cuenta que las metodologías incrementales e iterativas son las nuevas tendencias especialmente recomendadas para proyectos donde se requiera:

- Resolución de problemas de alto riesgo en tiempos tempranos del proyecto.
- Visión de avance en el desarrollo desde las etapas iniciales del desarrollo.
- Obtención del feedback del usuario lo antes posible, para orientar el desarrollo al cumplimiento de sus necesidades y realizar todas las adaptaciones identificadas para cumplir con los objetivos planteados.
- Menor tasa de fallo del proyecto, mejor productividad del equipo, y menor cantidad de defectos, según demuestran estudios realizados sobre proyectos que han aplicado esta técnica.
- Permite manejar la complejidad del proyecto, apuntando a la resolución de los problemas por partes, y no caer en la inanición del “súper análisis” del producto.
- El aprendizaje y experiencia del equipo iteración tras iteración, mejora exponencialmente el trabajo, aumenta la productividad y permite optimizar el proceso en el corto plazo.
- Su adopción, con ciertos recaudos, no presenta grandes inversiones.

En base a los puntos descritos, puedo seleccionar a cualquiera de las metodologías para el desarrollo de mi sistema, pero requiero que la recolección del conocimiento sea pura y completamente al inicio del desarrollo; de manera que el uso de la metodología espiral no cumple con este requisito. Por otro lado el Prototipado rápido propuesto por la metodología de GONZÁLEZ-DANKEL, prescinde del prototipo una vez que sea empezado un nuevo diseño, por lo que he decidido implementar la **Metodología de Buchanan**, la cual cumple con los objetivos de mi proyecto de titulación y añadiré una técnica de **Prototipado Reutilizable** en la cual no se pierde el esfuerzo efectuado en la construcción de un prototipo; pues sus partes o el conjunto pueden ser utilizados para construir el producto real.

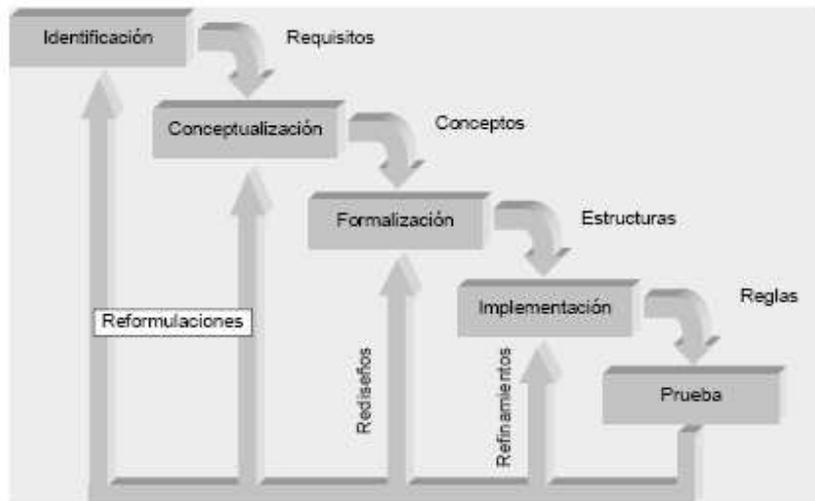


Figura 1 Fases Metodología Buchanan

Fuente: <http://www.dc.fi.udc.es/muc/files/ValUsab.pdf> VALIDACIÓN Y USABILIDAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS pág. 17

1.5 JUSTIFICACIÓN DE LA HERRAMIENTA DE DESARROLLO

Para definir herramienta de desarrollo del sistema experto, analizaré las ventajas y desventajas que ofrecen las diferentes herramientas posibles de desarrollo; de manera que me permitan decidir en base a los requerimientos y mis posibilidades, cual es la más conveniente para el desarrollo de este proyecto de titulación.

Herramientas	CLIPS	EXSYS	JESS	XPertRule	LISP
Sistemas Operativos	WINDOWS 95/98/NT, MacOS X, Unix	WINDOWS, UNIX	WINDOWS, UNIX	WINDOWS 98/2000 /XP/Vista	WINDOW S, Linux, MacOS X y FreeBSD
Soporte Interfaz basada en WEB	servidor de aplicaciones en J2EE	CGI (Common Gateway Interface).	servidor de aplicaciones en J2EE	ASP	No posee soporte Web
Conocimiento requerido para el uso	Medio-Experto	Básico-Medio	Básico-Medio	Básico-Medio	Experto
Mecanismo de razonamiento	Basado en reglas	Basado en reglas con lógica dif	Encadenamiento hacia adelante y hacia atrás. Algoritmo Rete.	Inducción de reglas basada en árboles de decisión e incorpora lógica dif	Listas Encadenadas
Costo	Gratuito	Para el sector académico \$ 3000-6000 Versión de prueba gratuita de 30 días.	Uso libre para el mundo académico	Software para sector académico 1 licencia \$17.595	Gratuito
Tipo de máquina de inferencia	Almacenada en el Cliente	Cliente o en el Servidor	Almacenada en el Cliente	Almacenada o en el servidor	Almacenada en el Cliente

Tabla 2. Comparación Herramientas de Desarrollo

Fuente: Elaborado por la autora

En base a las características analizadas, a las mejores políticas y a mi conocimiento previo en el manejo de las herramientas, he decidido el uso de la herramienta Exsys para el desarrollo del sistema experto.

2. CAPITULO II. ANÁLISIS Y DISEÑO DEL SISTEMA

2.1 ANÁLISIS DEL SISTEMA

2.1.1 Identificación

“Seleccionar al experto, fuentes y medios de conocimiento para la clara definición del problema”.¹

2.1.1.1 Participantes

a. Expertos del dominio

El dominio de este sistema experto corresponde al ámbito de evaluación de servidores. Entre los expertos del dominio, se encuentra aquel personal auditor, consultor, administrador, jefes, ingenieros y concedores de informática que requieren y deben estar al tanto si el uso y el rendimiento de los servidores informáticos dentro de una organización es el adecuado.

El experto con el que cuento para el desarrollo del presente sistema de valoración de resultados de servidores en una red LAN; será el Ing. Jaime Naranjo, quien imparte la materia de Auditoria Informática en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y que además es el director del presente proyecto.

b. Ingenieros de conocimiento

Entre las tareas que realiza un Ingeniero del Conocimiento están:

- Planificación, Gestión y Control del Proyecto.
- Interacción con los directivos, expertos y usuarios.
- Análisis de Viabilidad, Adquisición de Conocimientos y Conceptualización.
- Ayuda y Asesora en la Formalización del sistema y el Diseño de software.

¹ <http://members.fortunecity.es/rednovohcop/buchanan.html> Un Estudio sobre el comportamiento de los Sistemas Expertos

- Supervisa la Implementación.
- Realiza la Validación.
- Guía y supervisa la Evaluación por parte de los usuarios.
- Controla el Mantenimiento.
- Controla y supervisa la documentación del proyecto, del trabajo interno, para los clientes y manual de usuarios.
- Planificación y control de versiones sucesivas de sistemas.

Los **Ingenieros del Conocimiento** del presente proyecto; quienes realizarán las tareas descritas anteriormente son:

- Ing. Jaime Naranjo
- Natalia Nicolalde.

c. Usuarios

El desarrollo de este sistema está orientado a usuarios principalmente de tipo técnico, administradores de redes, bases de datos, servidores, ingenieros en sistemas y estudiantes informáticos que requieren la interpretación de los resultados de una evaluación de servidores, de manera que se identifique el nivel de rendimiento de los servidores y si es necesario se lo optimice.

2.1.1.2 Características del problema

a. Terminología

La terminología utilizada en el desarrollo del sistema está especificada en el Glosario de términos. Las palabras incluidas en el mismo están resaltadas con negrita la primera vez que se producen dentro del documento.

Recursos disponibles

a. Fuentes de conocimiento

Para la adquisición del conocimiento del sistema experto realizaré las siguientes tareas:

- *La recolección* es la tarea de adquirir conocimiento del experto. Para esta tarea he utilizado el método de la entrevista con el experto que es el Ing. Jaime Naranjo, ingeniero que imparte la materia de Auditoria Informática en la Carrera de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Computación en la Escuela Politécnica Nacional. Además he hecho uso de los productores de información para la recopilación de información sobre evaluación de servidores, mediciones, valoración, rendimiento. Y para la toma de valores en los servidores se utilizará el **método estadístico** de investigación, con el uso de herramientas que permiten la medición de los valores de los recursos de los equipos. Ejm (Performance Monitor)

Los productores de información más comunes son descritos a continuación en el siguiente gráfico:

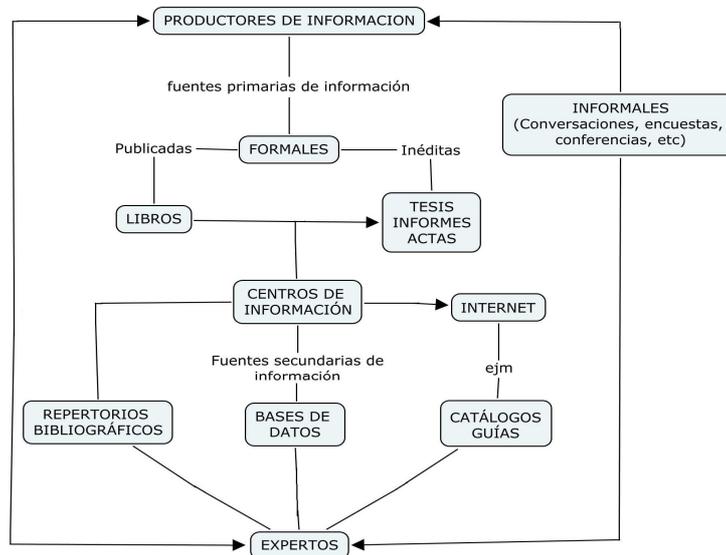


Figura 2 Productores de Información

Fuente: http://evirtual.lasalle.edu.co/info_basica/nuevos/guia/fuentesDeInformacion.pdf

FUENTES DE INFORMACIÓN

- *La interpretación* de la información recolectada envuelve la identificación de piezas clave de conocimiento, como conceptos, reglas, estrategias, etc.
- *El análisis* envuelve el estudio de las piezas clave del conocimiento destapado durante la tarea de interpretación. Este esfuerzo proporciona la visión de formar las teorías en la organización del conocimiento y estrategias de solución de problemas. Esta tarea es la más importante ya que nos permitirá identificar las piezas clave del conocimiento, conceptos, reglas, **heurísticas**, etc. Estas piezas de conocimiento son luego analizadas para formar teorías en su organización y cómo ellas relacionan a lo que ya es conocido sobre el problema.

Un alcance que puede ayudar a analizar el conocimiento recolectado es grabar la información recolectada gráficamente. Las representaciones gráficas en la forma de mapas de concepto, redes de inferencia, diagramas de flujo y árboles de decisión brindan un valor particular.

Para este caso en particular utilizaré para representar el conocimiento **árboles de decisión**.

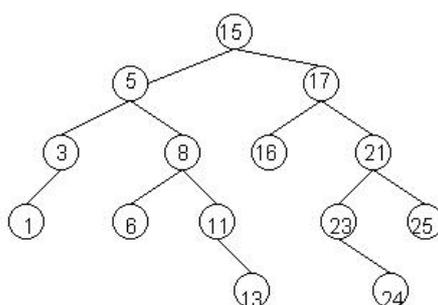


Figura 3 Estructura de Árboles de Decisión

Fuente:http://www.comenius.usach.cl/gvillarr/cursoia/alumnos/fuentesibanez/links%20rellacionado/arboles_aa.html **ÁRBOLES DE DECISIÓN**

Las ventajas de un árbol de decisión son:

- Resume los ejemplos de partida, permitiendo la clasificación de nuevos casos siempre y cuando no existan modificaciones sustanciales en las condiciones bajo las cuales se generaron los ejemplos que sirvieron para su construcción.
- Facilita la interpretación de la decisión adoptada.
- Proporciona un alto grado de comprensión del conocimiento utilizado en la toma de decisiones.
- Explica el comportamiento respecto a una determinada tarea de decisión. Reduce el número de variables independientes.
- Es una magnífica herramienta para el control de la gestión empresarial.

Los árboles de decisión se utilizan en cualquier proceso que implique toma de decisiones, ejemplos de estos procesos son:

- Búsqueda binaria.
- Sistemas Expertos

Los árboles de decisión generalmente son binarios, es decir que cuentan con dos opciones, aunque esto no significa que no puedan existir árboles de 3 o más opciones.

b. Recursos computacionales

Los recursos con los que contaremos para el desarrollo del presente proyecto son

Equipo:	Hacer Aspire 5610Z
Procesador:	Pentium Dual Core 1.73 Ghz
Memoria (RAM):	2,038 MB
Capacidad Disco:	120 Gb
Sistema Operativo:	Windows Vista

Tabla 3 Recursos Computacionales

Fuente: Elaborado por la autora

c. Tiempo de desarrollo

El tiempo estimado para el desarrollo del sistema experto es de 6 meses.

d. Financiación

La financiación del proyecto correrá por parte de mi persona.

2.1.2 Conceptualización

“Encontrar los conceptos claves y las relaciones necesarias para caracterizar el problema”.²

A continuación voy a especificar los principales conceptos e información que harán que el desarrollo del sistema, al que llamaré SEVARED, tenga mayor claridad para las personas que lo utilicen.

La conceptualización para el desarrollo de SEVARED incluye la especificación del aspecto a evaluar en el funcionamiento de los servidores. Este será su rendimiento. Además de los sistemas operativos y tipos de servidores que serán evaluados por medio del sistema.

También remarcaré los conceptos del qué medir y cómo hacerlo; de manera que se obtengan los valores de los recursos y parámetros que permiten establecer un buen o mal rendimiento dentro de un servidor; así como soluciones a posibles problemas.

2.1.2.1 Evaluación de sistemas

Realizar el proceso de evaluación de un sistema implica llevar a cabo un conjunto de mediciones o estimaciones sobre el sistema en estudio, con el fin de determinar cuál es el estado actual del sistema y cómo este estado afecta al rendimiento del mismo.

² <http://members.fortunecity.es/rednovohcop/buchanan.html> Un Estudio sobre el comportamiento de los Sistemas Expertos

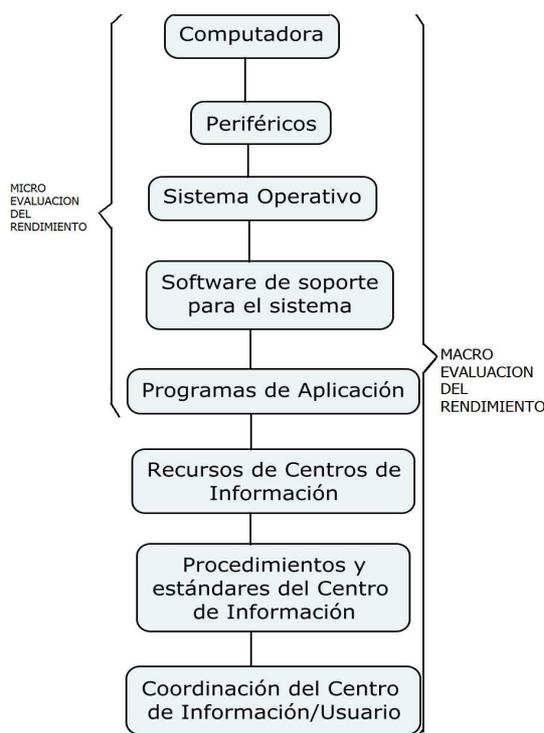


Figura 4 Micro y Macro de Evaluación del Rendimiento

Fuente: SCHAEFFER, Howard, Data Center Operations: a guide to effective planning, processing, and performance. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, 1981.

2.1.2.2 Metodologías de Evaluación

Las metodologías para evaluar sistemas de computación en general pueden ser Directas o Empíricas, dependiendo de si el sistema a ser evaluado existe. Si esta está disponible se realiza una medición directa. Esta medición puede hacerse en tiempo normal y con la carga real del sistema, ó puede hacerse en un momento especial y usando cargas de prueba.

Además de la metodología directa existen dos metodologías empíricas de modelamiento: Simulación y Analítica.

A continuación se muestra las características de las principales metodologías de evaluación.

Criterio	Modelo Analítico	Simulación	Medible o Directa
Estado	Cualquiera	Cualquiera	Existencia de un prototipo
Tiempo Requerido	Pequeño	Medio	Varía
Herramientas	Análisis	Lenguajes de Programación	Instrumentación
Confiabilidad	Baja	Moderada	Varía
Dificultad	Baja	Moderada	Alta
Costo	Bajo	Medio	Alto
Escalabilidad	Pequeño	Medio	Alto

Tabla 4 Metodologías de evaluación de sistemas

Fuente: Elaborado por la autora

Para que el sistema experto a desarrollarse valore los resultados de la evaluación esta debe ser cuantitativa por tanto la metodología a usarse será la Metodología Medible o Directa

Metodología de evaluación Directa

Dentro de la fase de planeación de un estudio de evaluación, una de las decisiones a realizarse es la técnica de evaluación a ser utilizada. Si una técnica de medición directa es seleccionada, los objetivos más importantes dentro de la fase de planeación consiste en:

- Decidir que medir
- Seleccionar una herramienta (o herramientas)
- Diseñar los experimentos y estudiar sus costos.

En la fase de implementación del plan, los experimentos son ejecutados, clasificados y luego almacenados por los evaluadores dentro de la fase de interpretación de resultados.

Para esta técnica se utilizan instrumentos para medir el rendimiento de los sistemas computacionales, e propósito de estos instrumentos es exclusivamente el medir índices de rendimiento para la evaluación de los sistemas.

Cualquier experimento llevado a cabo sobre un sistema computacional en general debe ser visto desde una caracterización conceptual de entrada y salida. Este modelo conceptual es del tipo *estímulo-respuesta*, al considerar este modelo explícitamente nos ayudará a diseñar correctamente los experimentos dentro de la evaluación de rendimiento.

2.1.2.3 Rendimiento de Sistemas

Se entiende por rendimiento al tiempo necesario para completar un determinado trabajo (proceso), por lo tanto es primordial tomar en cuenta si este tiempo es normal y medible.

2.1.2.4 Factores que influyen en el Rendimiento

Se puede analizar diversos factores que pueden incidir en el rendimiento como por ejemplo el tiempo de respuesta de una acción ejecutada desde el teclado, si el mismo es notable, el usuario dirá que el rendimiento es malo.

Para evaluar el rendimiento de un sistema es necesario

- Conocer la situación previa al “mal rendimiento”
- Definir, de común acuerdo con los usuarios, los niveles que ellos esperan del sistema (tiempos de respuesta, uso de recursos, caudal de procesamiento)
- Determinar la capacidad de crecimiento del sistema (real, estimado, necesario)

- La experiencia del analista en sistemas similares (hardware, SO y Software) es de extrema ayuda para evaluar la configuración del sistema (áreas de swap, memoria compartida).

2.1.2.5 Factores que pueden mejorar el Rendimiento

Entre los factores que pueden optimizar el rendimiento se encuentran:

Administración de la carga de trabajo

En general, una de las formas más importantes para mejorar el rendimiento de un sistema involucra el alterar el comportamiento de la carga de trabajo, y por ende de los usuarios. Independientemente del tipo de problema que el sistema enfrente existen modificaciones que siempre serán adecuadas, por ejemplo:

- Seleccionar aplicaciones eficientes
- Reducir la carga
- Administración de prioridades
- Distribución del consumo
- Definición de límites

Memoria

La memoria sólo es un problema cuando los procesos y el núcleo del sistema operativo, requieren en conjunto más memoria de la disponible.

Una vez que el sistema llega a una escasez extrema de memoria (sin problemas graves de configuración) la solución más simple es comprar más memoria.

Si la escasez de memoria es relativamente pequeña, podemos tratar de reducir el uso de memoria del núcleo del SO y las aplicaciones según el SO el uso de segmentos compartidos, librerías compartidas, sticky sit, etc.

Si se están sufriendo problemas con la memoria, deben comprobarse las siguientes posibilidades:

- Archivo de paginación: Hay que asegurarse de que el archivo de paginación tiene el tamaño correcto, así como de crear múltiples archivos de paginación para reducir la paginación excesiva. También puede dividirse el archivo de paginación entre varios discos de velocidades parecidas para incrementar el tiempo de acceso. Cuando el archivo de paginación alcanza el límite máximo que tiene asociado, se visualiza un aviso y se puede detener el sistema.
- Memoria física: Es necesario aumentar la memoria física por encima del mínimo requerido.
- Parámetros de configuración de memoria: Debe comprobarse que los parámetros de configuración de la memoria están configurados correctamente, entre estos parámetros se encuentra el factor de relleno.
- Programas de memoria intensivos: Los programas que hacen un uso intensivo de la memoria deben ejecutarse cuando la carga del sistema sea pequeña o en computadoras de alto rendimiento.

Discos

El subsistema de E/S es el área más lenta del sistema computacional, por lo cual su rendimiento afecta de forma importante el desempeño de la memoria virtual, los procesos con I/O intensivo, etc. En términos generales se desea optimizar:

- El caudal de acceso por proceso.
- El caudal de todo I/O del sistema
- La eficiencia de almacenamiento.

Como buenos objetivos de rendimiento, estos no son necesariamente realizables simultáneamente, y en algunos casos se contraponen.

Así, el criterio más importante será aquel que mejor adecue el sistema a las necesidades de la organización, por ejemplo si procesos importantes realizan accesos secuenciales y éstos son una fracción importante del caudal total de disco, optimizar el caudal por proceso es el criterio más adecuado.

En general, a mayor eficiencia de almacenamiento menor caudal de I/O.

Rendimiento en la Red

El rendimiento en la red se debe tratar abarcando tópicos como:

- La integridad de datos que circulan en la red (número de errores por unidad de tiempo).
- La capacidad de transporte de la red o Ancho de banda o información por unidad de tiempo transmitida.
- Soporte del tráfico en las estaciones.
- Disponibilidad (tiempo promedio de procesamiento de solicitudes, tiempo promedio de espera)
- Congestión en la red (solicitudes por unidad de tiempo).

2.1.2.6 Caracterización de la carga

Consiste en determinar en forma cualitativa y cuantitativa las características de la carga en función de objetivo planteado.

El término carga se usa para designar el conjunto de programas, datos, comandos, etc., que el usuario introduce a un sistema para su procesamiento.

2.1.2.7 Descripción de la carga, tipo, frecuencia y variabilidad.

Se debe realizar el análisis de la carga en el transcurso del tiempo, para identificar el periodo más representativo.

Se puede tener uno o varios periodos representativos en el transcurso de un año (la carga de más alto nivel normalmente es la más representativa).

Luego de haber encontrado el periodo representativo se produce a realizar la evaluación del sistema.

Es necesario analizar si es posible distribuir la carga en el transcurso del tiempo, para eliminar cualquier sobredimensionamiento del equipo evitando un costo que podría ser alto.

Generalmente la carga en un sistema de computación tiene un comportamiento similar a la función de Gauss.

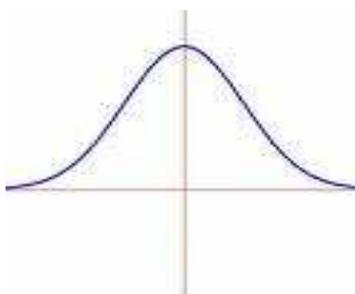


Figura 5 Gráfico de la función de Gauss

Fuente: <http://www.webpersonal.net/avl3119/funci/fegauss.htm> Campana de Gauss

Al iniciar su trabajo la carga es pequeña y los usuarios reciben un servicio acorde con sus expectativas. Luego, el crecimiento es pronunciado hasta llegar a un proceso de estabilización.

Posteriormente, el usuario empieza a sentirse insatisfecho con los resultados, por razones como tiempo de respuesta alto, herramientas de software inadecuadas, etc. esto induce al usuario a no utilizar el sistema para satisfacer sus necesidades, por lo cual la demanda decrece y la carga disminuye.

2.1.2.8 Índices de Desempeño

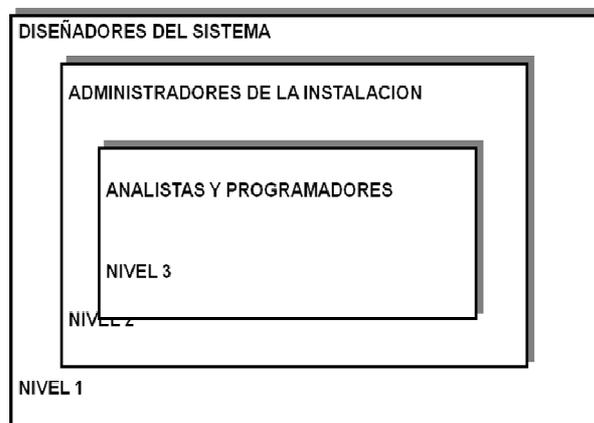


Figura 6 Índices de Desempeño

Fuente: JARAMILLO, Tejada Ana María; ZURITA, Gallardo Byron Vinicio. Tesis Sistema experto para afinamiento de redes Windows NT. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.2006

Mientras más se acerca al Nivel 3, más estrechos y específicos son los objetivos. Mientras más se acerca al Nivel 1, más limitadas son las posibilidades de mejora del desempeño en forma directa.

Para cada uno de los niveles existe un objetivo fundamental:

- Para el *diseñador* del sistema, el objetivo es lograr el óptimo funcionamiento de todos los componentes.
- Para el *administrador* de la instalación, es importante el balance y el uso efectivo (costo/beneficio) de los componentes del sistema.
- Para el *usuario*, lo más importante es la eficiencia en el procesamiento, es decir, el tiempo de ejecución y el costo.

Los índices pueden ser:

- Internos, si cuantifican la eficiencia en el uso de cada componente.
- Externos, si miden la eficiencia del funcionamiento del sistema.

Ejemplos:

Internos	Externos
Tiempo de retorno	Utilización de CPU
Tiempo de respuesta	Memoria Disponible
Rendimiento	Factor de Paginación
Capacidad	Long. De la cola de disco
Disponibilidad	Interrupciones del Sistema
Confiabilidad	Utilización de disco

Tabla 5 Ejemplo de Índices Internos y Externos

Fuente: JARAMILLO, Tejada Ana María; ZURITA, Gallardo Byron Vinicio. Tesis Sistema experto para afinamiento de redes Windows NT. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.2006

Para la implementación del presente sistema experto, vamos a utilizar los resultados de la valoración de la carga de los índices mostrados en la siguiente tabla:

Recurso		Parámetros
Disco	Físico	Media de seg de transferencia Bytes por seg leídos y escritos Longitud media de la cola % Tiempo de disco
	Lógico	% Disco libre
Memoria		% Uso Número de Páginas/seg
Procesador		% tiempo de procesador o el % de uso de procesador Interrupciones/seg
Red	Interfaz de red	% de utilización de red
Servidor		Número de usuarios conectados
		Número de sesiones abiertas

Tabla 6 Parámetros de evaluación según el recurso

Fuente: Elaborado por la autora

2.1.2.9 Sistemas Operativos

La base del conocimiento del sistema a desarrollar contendrá la información para la valoración de una evaluación de servidores correspondientes a diferentes sistemas operativos.

En la siguiente gráfica se presenta el porcentaje de los sistemas operativos más utilizados en el mundo de la informática.

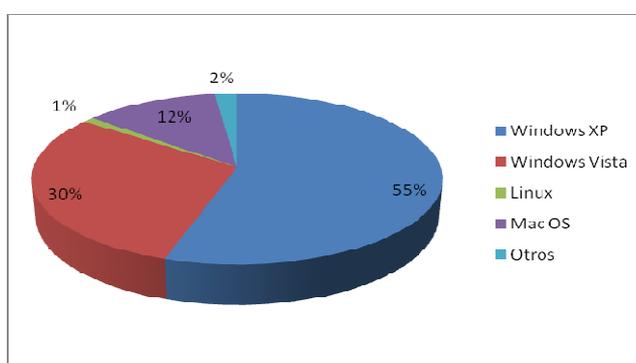


Figura 7 Sistemas Operativos más usados³

Fuente: Elaborado por la autora

Por tanto especificaré en el sistema SEVARED, la selección entre los siguientes sistemas operativos:

- Microsoft Windows
- Linux
- MacOs

Es importante la especificación de los sistemas operativos que el sistema SEVARED tomará en cuenta en sus reglas, ya que los parámetros que se pueden medir entre uno y otro sistema operativo son diferentes.

³ <http://quenolosabias.blogspot.com/2009/12/lista-de-los-sistemas-operativos-mas.html> Lista de los sistemas operativos más usados en el mundo

2.1.2.10 Servidores

En el siguiente gráfico se presentan los principales usos que se le da a un equipo servidor:

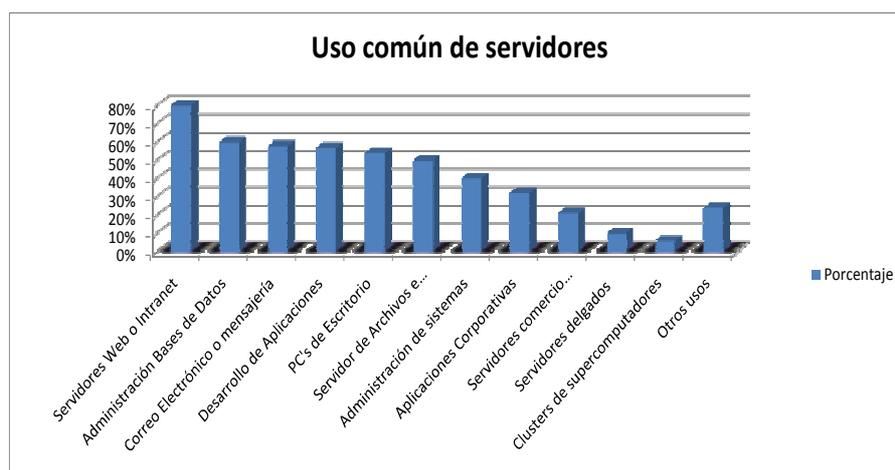


Figura 8 Uso común de Servidores⁴

Fuente: Elaborado por la autora

Entonces haré que el sistema SEVARED permita la valoración de los siguientes tipos de servidor:

- **Servidor de Aplicaciones / Web**
- **Servidor de Base de Datos**
- **Servidor de Correo**

Ya que son los más importantes, además que esta limitación permitirá un buen desempeño con la versión académica de Exsys de Corvid, donde se desarrollará el sistema; debido a que este restringe a la creación de 250 nodos máximo, es decir 250 secciones de IF-THEN.

Los servidores seleccionados para valorarse con SEVARED, presentan **valores umbrales** que pueden ser asociados con otros servidores, en este caso el Servidor Web, con el Servidor de Aplicaciones, poseen iguales valores umbrales para sus

⁴ <http://www.deltaasesores.com/estadisticas/tecnologia/3259-usos-comunes-de-linux-> Usos comunes de linux

parámetros; por tanto he decidido incluir en el sistema solo a uno de ellos el servidor de aplicaciones, ya que lo encuentro más general.

2.1.3 Formalización del Análisis

“El ingeniero de conocimiento debe formalizar el conocimiento obtenido del experto. Esta tarea implica definir que arquitectura permitirá una mejor organización del conocimiento. Es necesario elegir la organización, lenguaje y medio ambiente de programación adecuados para la aplicación particular.”⁵

La organización del conocimiento que voy a utilizar como ya lo había especificado es por árboles de decisión, diagramas de actividad, transición de estados especificación de Modelo Esencial y de Construcción de Usuario.

2.1.3.1 Modelo Esencial

“El modelo esencial es un grupo de diagramas que modelan un sistema. Modela lo que el sistema debe hacer para satisfacer los requerimientos del usuario, sin especificar cómo se implementará, es decir, no especifica cómo se llevan a cabo las funciones, ni dónde ni qué o quién las hace.

El modelo esencial forma parte del análisis estructurado para el análisis de sistemas. Puede utilizarse como sinónimo de modelo lógico”.⁶

⁵ <http://members.fortunecity.es/rednovohcop/buchanan.html> Un Estudio sobre el comportamiento de los Sistemas Expertos

⁶ <http://www.alegsa.com.ar/Dic/modelo%20esencial.php> Definición de Modelo esencial

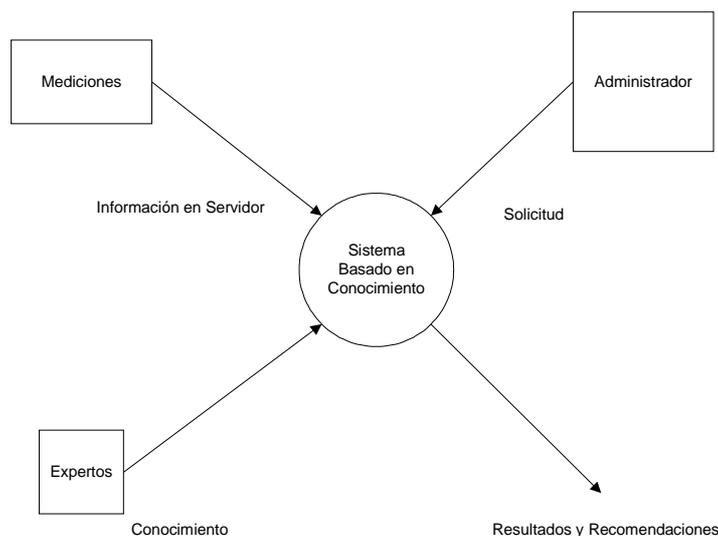


Figura 9 Modelo Esencial de SEVARED

Fuente: Elaborado por la autora

Además el Modelo Esencial para su mayor detalle consta de dos componentes principales:

- Modelo de Entorno/Ambiental. Es el que se encarga de definir las interfaces entre SEVARED y el resto del universo, además de que está en el interior y en el exterior del sistema, las fuentes de información, y la información resultado.
- Modelo de Comportamiento. Es el que describe que es lo que se requiere del Sistema, para que interactúe de manera exitosa con el entorno. Este modelo incluye diagramas, diccionarios de datos y especificaciones de procesos.

Modelo de Entorno

Para definir el entorno realizaremos:

- Declaración de propósitos. El propósito de SEVARED es brindar al Administrador o usuario una herramienta que facilite y guíe el afinamiento de servidores, incluyendo con esto el realizar la inferencia y presentar sugerencias a los resultados obtenidos mediante la evaluación de servidores.

- Diagrama de Contexto. Este permite enfatizar varias características importantes del sistema, tales como: las personas, los datos que ingresan y los que se producen, el almacenamiento y las relaciones entre el sistema y el resto del Universo.

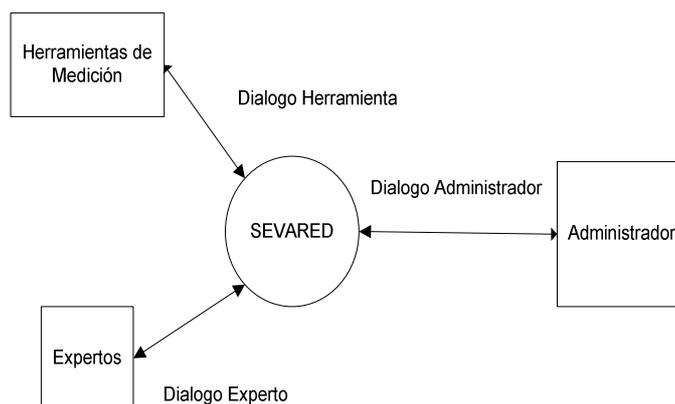


Figura 10 Diagrama de Contexto SEVARED

Fuente: Elaborado por la autora

- Lista de acontecimientos. Enumera los estímulos que ocurren en el mundo exterior, a los cuales SEVARED responderá.
 1. El Administrador, usuario o estudiante realiza las mediciones de los recursos u objetos de un servidor con la ayuda de las diferentes herramientas para medición de servidores en un intervalo de tiempo.

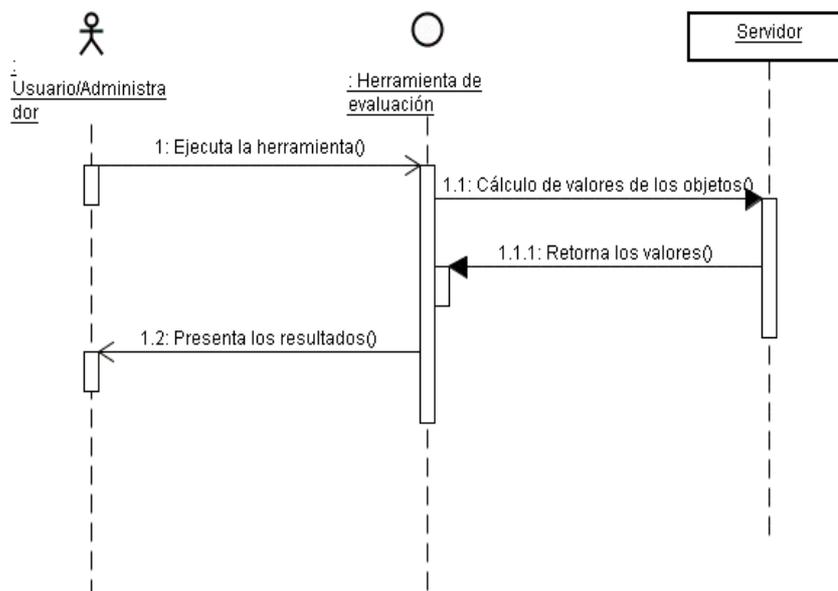


Figura 11 Lista de Acontecimientos paso 1.

Fuente: Elaborado por la autora

2. El Administrador, usuario o estudiante ejecuta el sistema SEVARED, e ingresa la información del servidor necesaria para el inicio del programa.
3. Conforme se ejecuta el programa, el sistema realiza una serie de preguntas respecto a los valores de la medición, El Administrador, usuario o estudiante debe responder a la preguntas con los datos adecuados y necesarios hasta que el programa finalice su ejecución.
4. SEVARED analiza conforme a su la lógica programada y a las mediciones; las causas y recomendaciones para el rendimiento del servidor evaluado.

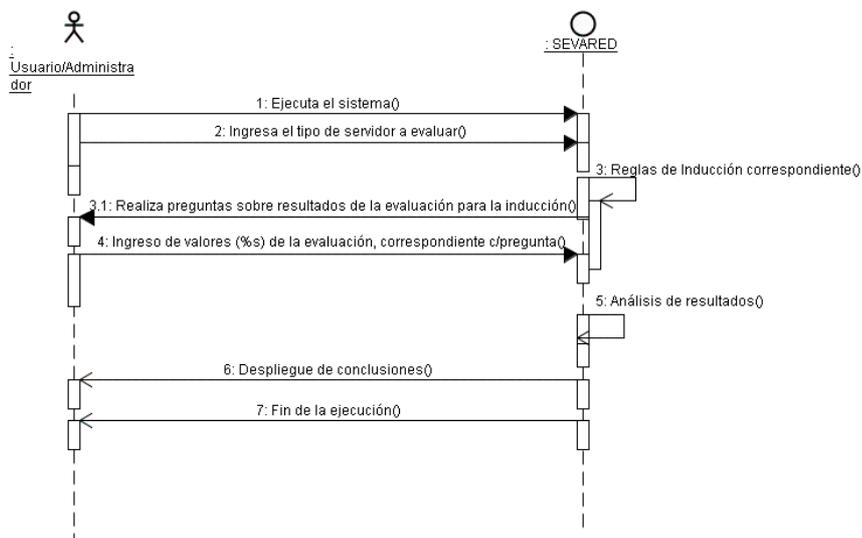


Figura 12 Lista de Acontecimientos paso 2-4

Fuente: Elaborado por la autora

Modelo de Comportamiento

Es el que describe lo que se requiere del sistema, para que interactúe de manera exitosa con el entorno. Este modelo incluye el diccionario, el árbol de decisión y la relación entre los procesos.

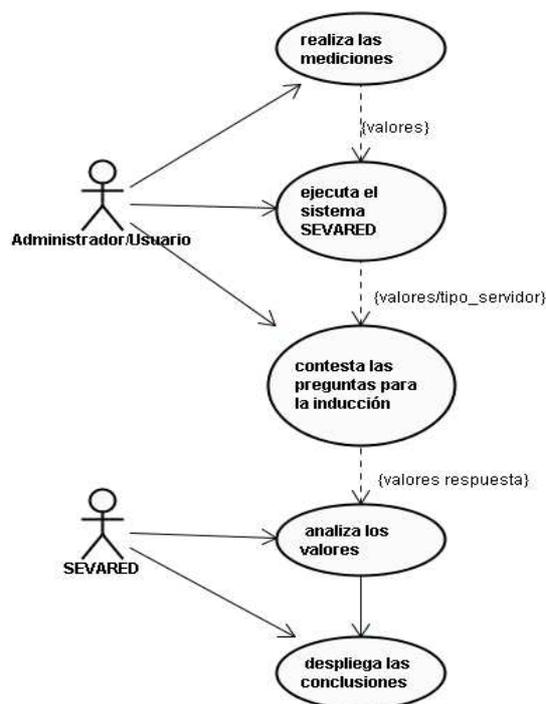


Figura 13 Relación de Procesos de SEVARED

Fuente: Elaborado por la autora

A continuación exhibo los árboles de decisiones que representan la idea general de lo que deben simbolizar las reglas y los resultados en el sistema. El primer árbol muestra los recursos y parámetros más sobresalientes para evaluar un servidor según su sistema operativo. Esta especificación tuvo que hacerse debido ya que la experiencia de medición en diferentes sistemas operativos me enseñó que en ciertos casos la información que dan las herramientas de medición difiere entre uno y otro sistema operativo.

El segundo árbol de decisión presenta los valores umbrales, resultados y recomendaciones (cuadros rosados) según el valor que tome el parámetro del recurso de medición, este árbol está orientado a la valoración de la evaluación de los servidores de: Aplicaciones, Bases de Datos y Correo. El cuadro amarillo representa un control final que permite determinar si el servidor tiene un correcto rendimiento de sus recursos.

Se limitó a estos 3 servidores, pero se han seleccionado los más comunes (Figura 7 Uso común de Servidores) y los que he reconocido presentaron más variación entre sí. Pero recalco que fácilmente la lógica puede ser usada para otros servidores en caso de que se logre obtener la versión completa de Exsys de Corvid.

Toda la información analizada y utilizada para definir los valores umbrales de los parámetros, posibles problemas y recomendaciones acorde a los sistemas operativos y tipos de servidores que se evalúen; ha sido tomada de diferentes documentos mismos que se encuentran en el CD adjunto, en la carpeta Referencias\DocumentaciónSoporte.

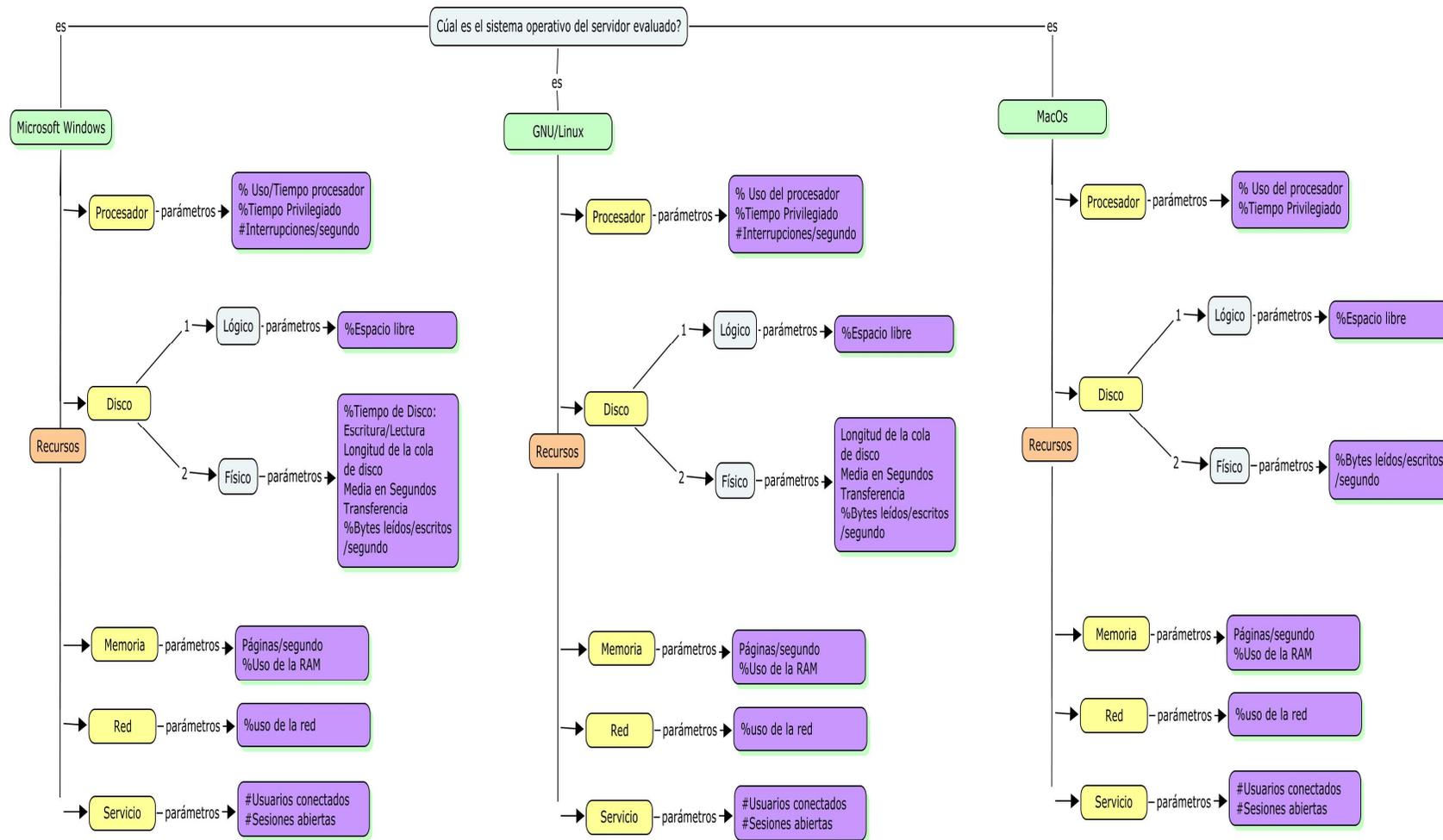


Figura 14 Árbol de Decisión SEVARED en función de los sistemas operativos

Fuente: Elaborado por la autora

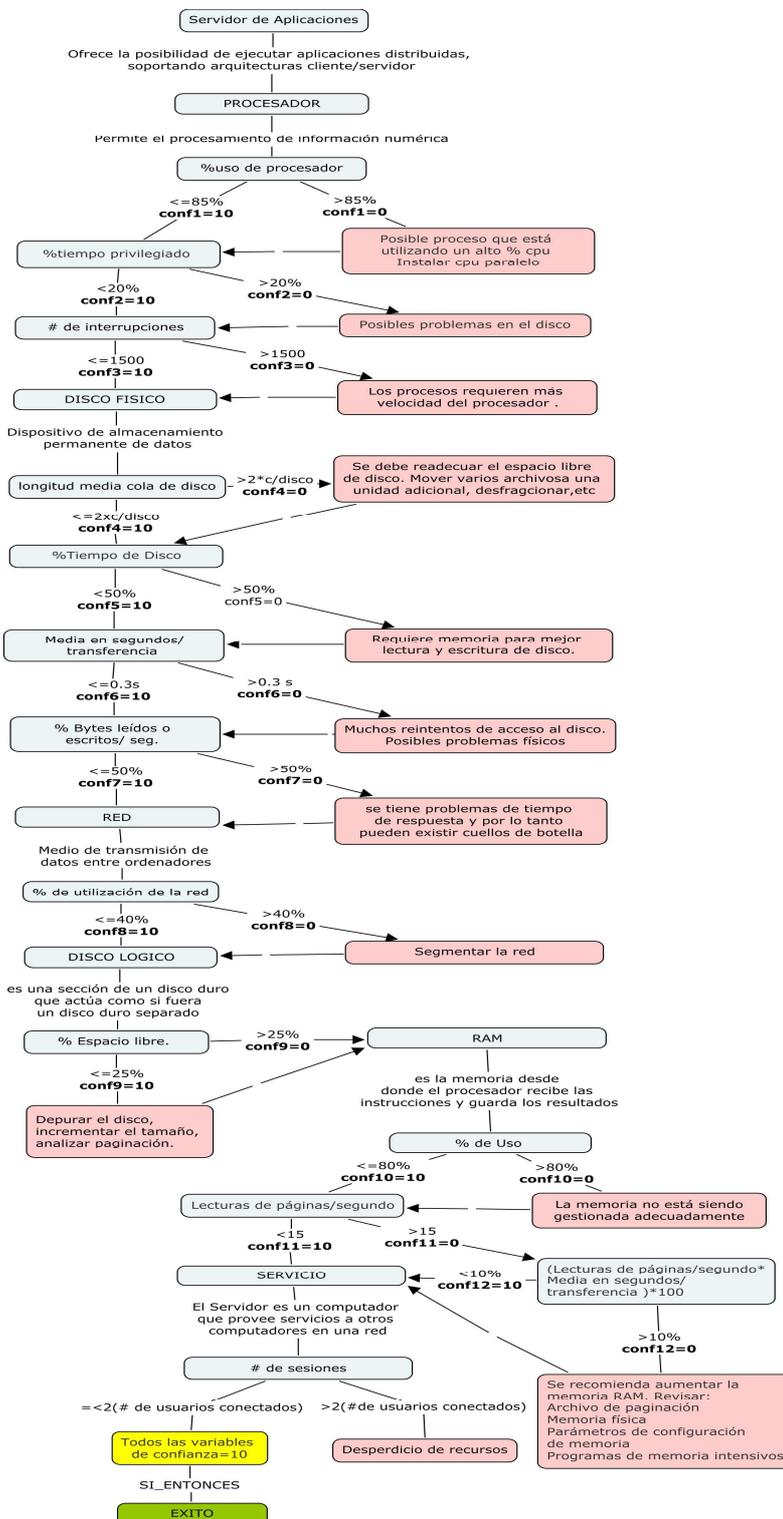


Figura 15 Árbol de Decisión para el Servidor de Aplicaciones

Fuente: Elaborado por la autora

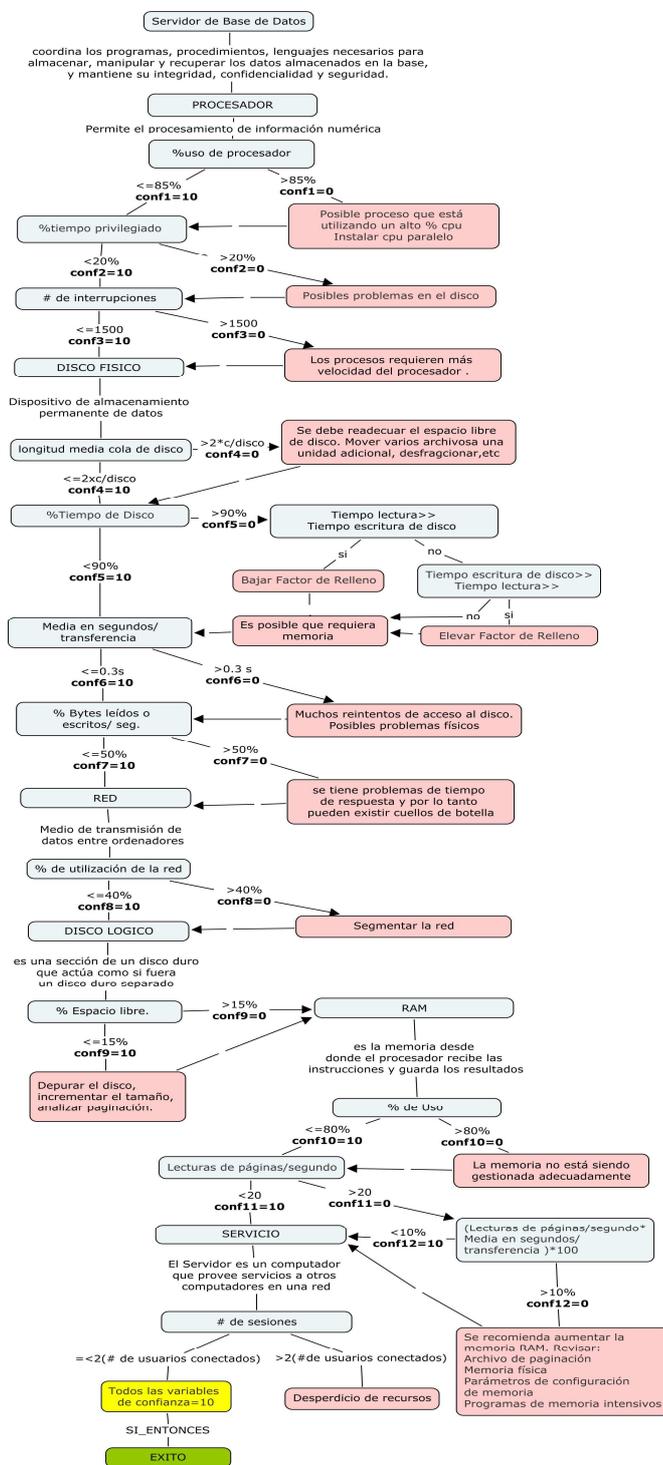


Figura 16 Árbol de Decisión para el Servidor de Base de Datos

Fuente: Elaborado por la autora

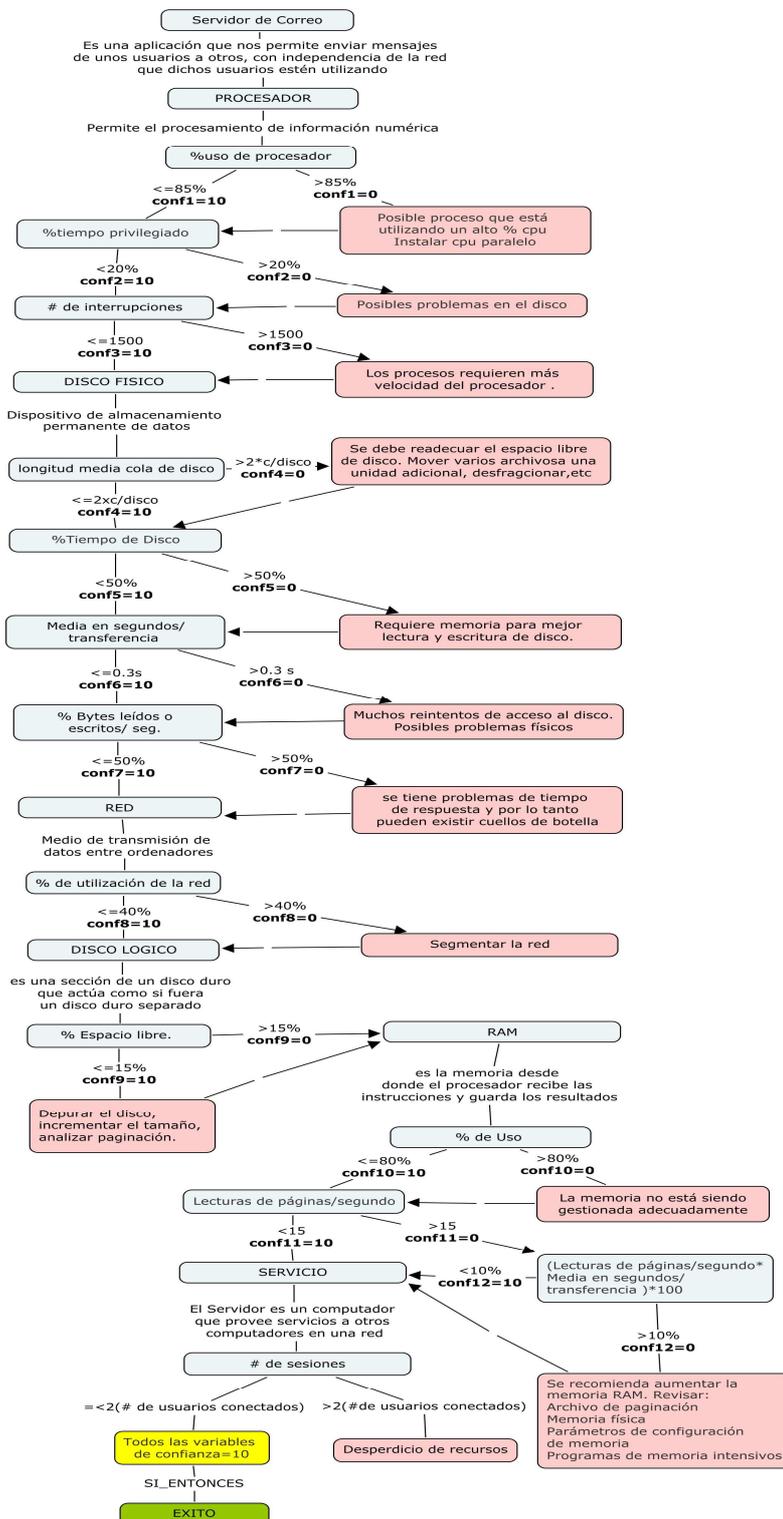


Figura 17 Árbol de Decisión para el Servidor de Correo

Fuente: Elaborado por la autora

El diccionario de datos está definido en la Terminología, en la Conceptualización del desarrollo.

2.1.3.2 Modelo de Construcción

Ahora detallaremos el Modelo de Construcción de Usuario, mismo que contiene la descripción completa de lo que el sistema debe hacer para satisfacer al usuario.

Este modelo cubre los siguientes aspectos:

Distribución del modelo esencial

Determina la Frontera de Automatización. Esta parte del modelo define que funciones y que datos se manejarán manualmente y cuales se automatizarán.

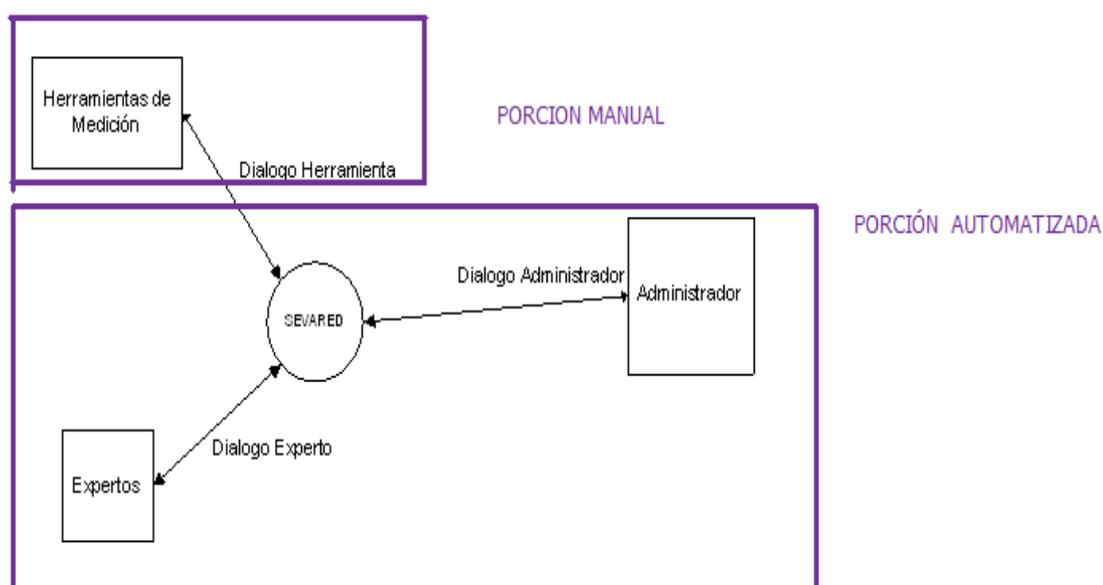


Figura 18 Distribución del Modelo Esencial

Fuente: Elaborado por la autora

Las razones por las cuales este proceso debe realizárselo manualmente son:

Las herramientas que el usuario utilice para monitorear el desempeño de los servidores, son herramientas que comúnmente forman parte de todo sistema

operativo o se instalan fácilmente. Dichas herramientas son detalladas posteriormente.

Diseño de Interfaz.

Una vez definida la frontera de automatización, se define el diseño de la interfaz de SEVARED, en la cual el formato de todas las entradas y salidas que fluyen del sistema es el estándar de Microsoft Windows.

Los lineamientos generales del diseño de **interfaces de usuario** son los siguientes:

- Las pantallas, reportes y formularios mantienen el mismo formato, permitiendo de esta manera que el usuario se familiarice fácilmente con el sistema.
- El Sistema presenta mensajes de control necesarios para ayudar o advertir al usuario en el manejo del sistema.
- En todas las pantallas del SEVARED se debe tener la opción de Cancelar y Regresar a las pantallas anteriores.
- En lo posible se deben utilizar objetos que permitan seleccionar datos de un listado predeterminado o que se genere de los datos ingresados en el sistema. Evitando de esta manera posibles errores al ingresar la información manualmente.
- La entrada de datos debe ser adecuada al Entorno del sistema y utilizar las opciones más comunes como ratón y teclado.
- Presentar gráficos que permitan que la interacción usuario-máquina sea más amigable e intuitiva.

Diagrama de Transición de Estados

A través de este diagrama se modelarán las secuencias en pantalla que el usuario final del SEVARED utilizará para interactuar con el Sistema.

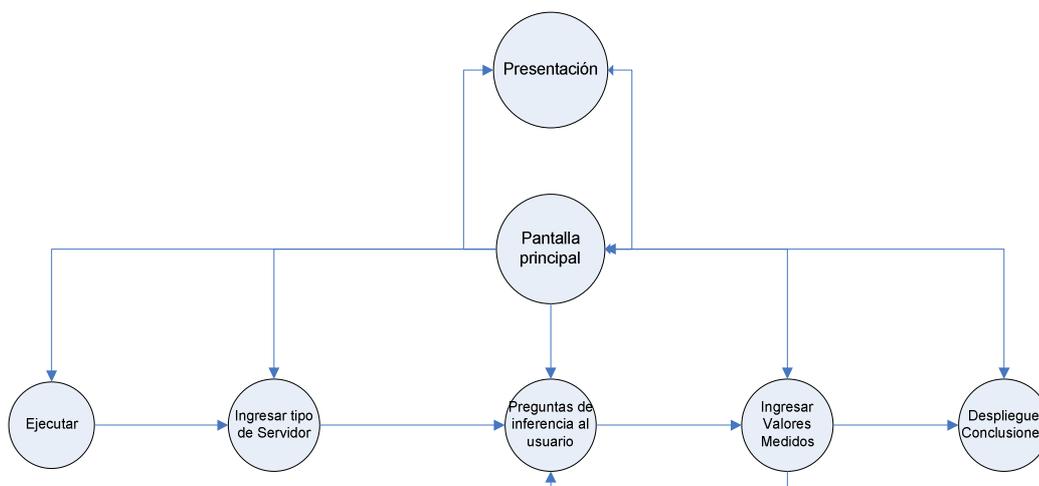


Figura 19 Diagrama de Transición de Estados

Fuente: Elaborado por la autora

Restricciones operativas de Corvid

Estas restricciones deben ser conocidas por el usuario para que conozca las limitaciones y beneficios de SEVARED.

- Almacenamiento de Archivos o datos. El sistema no almacenará los datos, ni los resultados obtenidos en un proceso de evaluación.
- Generación de Reportes. La ejecución tipo Applet del sistema SEVARED, no permite la generación de reportes imprimibles. Pero la pantalla de resultados puede ser imprimida como cualquier página web.
- Parámetros estáticos. Los parámetros de valoración que usa SEVARED son estáticos, por ejemplo: los sistemas operativos, los tipos de servidores y los parámetros de valoración. Los mismos se especifican en la lógica, en las reglas del sistema y solo ahí es donde se pueden aumentar o quitar.
- Interfaz. La interfaz de SEVARED está limitada por el lenguaje que usa Exsys Corvid, este lenguaje es HTML estándar, y todo lo que se quiera presentar para el usuario dentro de él debe manejar este lenguaje acorde a la estructura de Exsys.

Además existen solo campos para datos, fuentes, formatos especificados y que no se pueden aumentar.

2.1.3.3 Introducción a las Herramientas Para Evaluación

Performance Monitor de Windows

El performance Monitor está diseñado para examinar los componentes del sistema y el desempeño de las aplicaciones. Mismo que permite determinar la causa de los problemas del sistema.

Performance Monitor visualiza a los recursos del sistema como objetos. Al utilizar una aplicación, se debe realizar la elección de las características de los objetos que esta herramienta va a examinar. Estas características se llaman contadores o parámetros. Los contadores se monitorean para determinar donde están localizados los cuellos de botella. Cada objeto puede tener varias instancias. Una instancia es la ocurrencia de actividad que genera información al contador. Por ejemplo, si un sistema tiene dos discos, el objeto de tipo Disco Físico tiene dos instancias. Algunos tipos de objetos tales como Memoria y Servidor no tienen instancias.

Performance Monitor puede ser usado para:

- Monitorear en tiempo real y generar históricos del sistema.
- Identificar la tendencia a través del tiempo.
- Identificar cuellos de botella.
- Monitorear los efectos en los cambios de configuración del sistema.
- Determinar la capacidad del sistema.

Performance Monitor ofrece cuatro maneras de mirar la información recolectada: charts, logs, reporte y alertas.

La siguiente tabla describe los tipos de objetos estándares que se pueden examinar con Performance Monitor.

Objeto	Descripción
Browser	Utilizado para monitorear la actividad del browser para el dominio o grupo de trabajo.
Cache	Utilizado para monitorear el uso y efectividad del manejador de cache de disco
Logical Disk	Usado para monitorear una partición en un disco duro.
Memory	Usada para monitorear memoria real y virtual del sistema
Objects	Usada para examinar los objetos existentes del sistema. Cada objeto necesita memoria para almacenar información específica, estos objetos pueden ser examinados para identificar el consumo innecesario de recursos del sistema.
Paging file	Utilizado para monitorear el uso del archivo de paginación de memoria virtual.
Physical Disk	Este objeto permite que Performance Monitor examine el disco duro como un todo, en lugar de monitorear las particiones individuales.
Process	Usado para monitorear todos los procesos del sistema. Cualquier programa que este corriendo en el sistema es representado como un objeto por lo tanto puede ser examinado.
Processor	Usado para monitorear las actividades de cada procesador del sistema
Redirector	Usado para monitorear los servicios del redirector, incluyendo la conexión a los recursos de red y bytes transmitidos.
Server	Usado para monitorear los procesos del servidor mismos que son una interface entre los servicios locales y los servicios de red.
System	Usado para monitorear aquellos contadores que se aplican a todos los procesadores en la computadora como grupo.

Threads	Usado para monitorear todos los threads corriendo en el sistema.
----------------	--

Tabla 7 Objetos en Performance Monitor

Fuente: Elaborado por la autora

Sar de UNIX

Es un paquete que genera reportes referentes a la actividad de un sistema UNIX.

A continuación una descripción de los comandos que se pueden utilizar con sar y que valores se obtienen con su ejecución.

sar[-ubkycwaqvmnprDSAC][-o file] t[n]

sar [-ubkycwaqvmnprDSAC] [-s time] [-e time] [-f file]

Comandos	Función
[-o file]	Opción que sirve para almacenar el resultado de las pruebas en un archivo de formato binario.
[-s time]	Hora de inicio de las pruebas
[-e time]	Hora de finalización de las pruebas.
-u	Reporta la utilización de CPU <ul style="list-style-type: none"> • %usr Porcentaje de uso de CPU, corriendo a nivel de usuario • %nice Porcentaje de uso de CPU que ocurre mientras se ejecutan a nivel de usuario con alta prioridad. • %system Porcentaje de uso de CPU corriendo a nivel del sistema • %iowait Porcentaje de tiempo durante el cual el CPU o CPUs estuvieron ociosos y el sistema tuvo una petición de E/S. • %steal Muestra el porcentaje de tiempo gastado en espera involuntaria por el CPU o CPUs virtuales mientras el hipervisor estuvo sirviendo a otro procesador virtual • %idle Porcentaje de tiempo durante el cual la CPU o las CPUs estaban ociosas y el sistema no tuvo una solicitud de E/S desde disco.
-b	Reporta estadísticas de transferencia para E/S. <ul style="list-style-type: none"> • tps Número total de transferencias por segundo que se emitieron a dispositivos físicos. Una transferencia es una solicitud de I/O a un dispositivo físico. • rtps Número total de solicitudes de lectura por segundos emitidos a dispositivos físicos.

	<ul style="list-style-type: none"> • wtps Número total de solicitudes de escritura por segundos emitidos a dispositivos físicos. • bread/s Cantidad total de bytes de datos leídos desde los dispositivos por segundo. • bwrtn/s Cantidad total de bytes de datos escritos a los dispositivos de bloques por segundo.
-d	<p>Informe de actividades para cada bloque de dispositivo.</p> <ul style="list-style-type: none"> • tps Indica el número de transferencias por segundo que se emitieron en el dispositivo. • rd_sec/s Número de sectores leídos desde el dispositivo. El tamaño de un sector es de 512 bytes. • wr_sec/s Número de sectores escritos en el dispositivo. • avgrq-sz El tamaño promedio (en sectores) de las solicitudes que se emitieron al dispositivo. • avgqu-sz La longitud media de la cola de las peticiones que se emitieron al dispositivo. • await El tiempo promedio (en milisegundos) para peticiones E / S emitidas al dispositivo para ser atendidas. Esto incluye el tiempo dedicado para las peticiones en la cola y el tiempo empleado para prestar el servicio. • svctm El tiempo promedio de servicio (en milisegundos) para peticiones E / S que se emitieron en el dispositivo • %util Porcentaje de tiempo de CPU durante el cual las peticiones E / S fueron enviadas al dispositivo (la utilización de ancho de banda del dispositivo). La saturación del dispositivo se produce cuando este valor se aproxima al 100%.
-m	<p>Actividades de mensajes: msg/s mensajes por segundo (y semáforos).</p> <ul style="list-style-type: none"> • sema/s semáforos por segundo.
-c	<p>Llamadas del sistema:</p> <ul style="list-style-type: none"> • scall/s llamadas de todo tipo del sistema • sread/s llamadas de lectura • swrit/s llamada de escritura • rchar/s caracteres transferidos por llamadas de lectura • wchar/s caracteres transferidos por llamadas de escritura
-l	<ul style="list-style-type: none"> • { irq SUM ALL XALL }. Informa estadísticas de una interrupción determinada. irq es el número de interrupción. La palabra clave SUM indica el número total de interrupciones por segundo. La palabra clave ALL indica estadísticas de las primeras 16 interrupciones, mientras que la palabra clave XALL indica las estadísticas de todas las interrupciones

-q	<ul style="list-style-type: none"> • Reporta el promedio de longitud de cola y el porcentaje de tiempo ocupado runq-sz, %runocc cola de procesos ejecutables en memoria.
-r	<p>Informa espacio de memoria y estadísticas de utilización de intercambio.</p> <ul style="list-style-type: none"> • kbmemfree. La cantidad de memoria libre disponible en kilobytes. • kbmemused. La cantidad de memoria utilizada en kilobytes. No tiene en cuenta en la memoria utilizada por el propio núcleo. • memused%. Porcentaje de memoria utilizada. • kbbuffers. La cantidad de memoria utilizada como buffer por el núcleo en kilobytes. • kbcached. La cantidad de memoria usada para caché de datos por el núcleo en kilobytes. • kbswpfree. Cantidad de espacio de intercambio libre en kilobytes. • kbswpused. Cantidad de espacio de intercambio utilizado en kilobytes. • swpused%. Porcentaje de espacio de intercambio utilizado. • kbswpcad. La cantidad de memoria de intercambio en caché en kilobytes.
-B	<p>Reporta la actividad de Paginación</p> <ul style="list-style-type: none"> • atch/s. Errores de página por segundo que se han atendido por reclamo a una página reciente en memoria. • pgpgin/s. Número total de kilobytes que el sistema pagino desde el disco por segundo. • pgpgout /s. Número total de kilobytes del sistema paginado al disco por segundo.
-w	<p>Reporta el swap del sistema y la actividad switching</p> <ul style="list-style-type: none"> • swpin/s, swpot/s, bswin/s, bswot/s. Número de transferencias y número de unidades de 512-byte transferidas por swpin y swapouts (incluyendo carga inicial de algunos programas). • pswch/s. Cambios de proceso.
-p	<p>Imprime los nombres de dispositivos. Utilice esta opción junto con la opción-d. Por defecto los nombres se imprimen como m-n dev donde m y n son los números mayor y menor para el dispositivo.</p>

Tabla 8 Comandos de obtención de valores del SAR

Fuente: Elaborado por la autora

Cuando no se especifica el intervalo, sar extrae datos del archivo diario de actividad del sistema `usr/adm/sa/sadd` (`dd= dia`).⁷

Además podemos contar con comandos propios del Linux como:

- **Top.** Despliega los procesos que realizan uso intensivo de la CPU
- **Free.** Mostrar la cantidad de memoria que es usada y la porción que está libre
- **Uptime.** Mide el número de procesos en la cola de ejecución durante los intervalos dados
- **Ps.** Habilita el monitoreo del estado de los procesos activos en el sistema
- **Vmstat.** Examina estadísticas de la memoria virtual, y presentar información sobre el estado de los procesos, memoria de swap libre y usada, actividad de paginación, reporte de disco, carga de la CPU, swapping, limpieza del caché, e interrupciones
- **lstat.** Examina la entrada y salida del disco y produce la cantidad de información procesada por unidad de tiempo, utilización, longitud de la cola, tasa de transacción e información del tiempo de servicio
- **Df -k.** Muestra el espacio libre en disco para cada disco montado en Kb
- **Netstat.** Muestra un listado de las conexiones activas de un ordenador, tanto entrantes como salientes

Activity Monitor y SAR para MacOS

Activity Monitor es una aplicación con interfaz gráfica incluida en Mac OS. Ofrece representaciones gráficas del CPU del computador, sistema de memoria, actividad de disco, uso de disco y procesos de red.

⁷ <http://linux.die.net/man/1/sar> sar(1) - Linux man page



Figura 20 Pantalla de Activity Monitor de MacOS

Fuente: <http://support.apple.com/kb/HT1342> Mac OS X

A continuación detallo la información que se presenta en el Activity Monitor de acuerdo a la ficha del recurso que se seleccione:

Recurso	Información
CPU	<ul style="list-style-type: none"> • %user Porcentaje de uso de CPU, corriendo a nivel de usuario • %system Porcentaje de uso de CPU corriendo a nivel del sistema • %nice Porcentaje de uso de CPU que ocurre mientras se ejecutan a nivel de usuario con alta prioridad. • %idle Porcentaje de tiempo durante el cual la CPU o las CPUs estaban ociosas y el sistema no tuvo una solicitud de E/S desde disco. • Threads Número de hilos usados. • Processes Número de procesos.
System Memory	<ul style="list-style-type: none"> • free: Esta es la memoria RAM que no se está usando. • wired: La información en esta memoria no se puede mover en el disco duro, por lo que debe permanecer en la memoria RAM.

	<ul style="list-style-type: none"> • active: Esta información se encuentra actualmente en la memoria RAM y ha sido utilizado recientemente. • inactive: Esta información en la memoria no está siendo usado activamente. • used: Esta es la cantidad total de memoria RAM utilizada • VM size: Esta es la cantidad total de memoria virtual para todos los procesos en su Mac • page ins/ page outs Esto se refiere a la cantidad de información que circulen entre la RAM y el disco duro • swap used Esta es la cantidad de información que se copia al archivo de intercambio en el disco duro.
Disk Activity	<ul style="list-style-type: none"> • Reads in, Reads in/sec Número de lecturas y Número de lecturas por segundo. • Writes out, Writes out/sec Número de escrituras y Número de escrituras por segundo. • Data read, Data read/sec Cantidad de información leída e información leída por segundo. • Data written, Data written/sec Cantidad de información escrita e información escrita por segundo.
Disk Usage	<ul style="list-style-type: none"> • Space utilized Cantidad de espacio en disco utilizado • Space free Cantidad de espacio de disco libre
Network	<ul style="list-style-type: none"> • Packets in, Packets in/sec Número de paquetes recibidos y número de paquetes recibidos por segundo. • Packets out, Packets out/sec Número de paquetes enviados y número de paquetes enviados por segundo. • Data received, Data received/sec Cantidad de información recibida y cantidad de información recibida por segundo.

	<ul style="list-style-type: none"> • Data sent, Data sent/sec Cantidad de información enviada y cantidad de información enviada por segundo.
--	--

Figura 21 Información de Activity Monitor

Fuente: Elaborado por la autora

En MacOS también puede hacerse uso del comando SAR. SAR es un paquete que genera reportes referentes a la actividad del sistema.

sar [-dgpu] [-n mode] [-o filename] t [n]

sar [-dgpu] [-n mode] [-e time] [-f filename] [-i seconds] [-s time]

A continuación una descripción de los comandos que se pueden utilizar con sar y que valores se obtienen con su ejecución en MacOS.⁸

Comandos	Función
[-o filename]	Opción que sirve para almacenar el resultado de las pruebas en un archivo de formato binario.
[-s time]	Hora de inicio de las pruebas
[-e time]	Hora de finalización de las pruebas.
[-i seconds]	Se puede utilizar para seleccionar el intervalo de muestreo.
-u	Reporta la utilización de CPU <ul style="list-style-type: none"> • %usr Porcentaje de uso de CPU, corriendo a nivel de usuario • %system Porcentaje de uso de CPU corriendo a nivel del sistema • %idle Porcentaje de tiempo durante el cual la CPU o las CPUs estaban ociosas y el sistema no tuvo una solicitud de E/S desde disco.
-d	Informe de actividades de disco <ul style="list-style-type: none"> • device El nombre de dispositivo del dispositivo BSD. • r+w/s El número de lecturas y escrituras por segundo. • blks/s El número de bloques (en su dispositivo de bloque) transferidos a un dispositivo

⁸<http://www.devworld.apple.com/mac/library/documentation/Darwin/Reference/ManPages/man1/sar.1.html> Mac OS X Reference Library

-n mode	<p>Informe de actividad de red con modos DEV, EDEV, o PPP. Se pueden especificar múltiples modos de red.</p> <ul style="list-style-type: none"> • DEV Informe de estadísticas de red en modo dispositivo. Se visualiza la siguiente información. <ul style="list-style-type: none"> ○ IFACE nombre la interfaz de red. ○ lpkts/s El número de paquetes recibidos por segundo. ○ lbytes/s El número de bytes recibidos por segundo. ○ Opkts/s El número de paquetes enviados por segundo. ○ Obytes / s El número de bytes enviados por segundo. • EDE Informa estadísticas de error del dispositivo de red <ul style="list-style-type: none"> ○ IFACE Nombre de la interfaz. ○ lerrs/s Los errores de entrada por segundo. ○ Oerrs/s Los errores de salida por segundo. ○ Coll/s Los choques que se produjeron por segundo. ○ Drop/s El número de paquetes perdidos por segundo • PPP El modo PPP se debe especificar a fin de mostrar las estadísticas de conexiones ppp en la red.
-g	<p>Reporta la actividad de paginación</p> <ul style="list-style-type: none"> • pgout/s El número de páginas de lectura por segundo.
-p	<p>Informe de página de escritura y actividad de fallas en página</p> <ul style="list-style-type: none"> • pgin / s El número de páginas paginadas por segundo. • pflts / s El número de fallos que provocó que la página sea copiada por segundo. • vflts / s El número de veces que se ha llamado a la rutina vm_fault.

Figura 22 Información de Sar en MacOS

Fuente: Elaborado por la autora

Además podemos contar con comandos propios de MacOS como:

- **Top.** Despliega los procesos que realizan uso intensivo de la CPU
- **Free.** Mostrar la cantidad de memoria que es usada y la porción que está libre
- **Uptime.** Mide el número de procesos en la cola de ejecución durante los intervalos dados
- **Ps.** Habilita el monitoreo del estado de los procesos activos en el sistema
- **Vmstat.** Examina estadísticas de la memoria virtual, y presentar información sobre el estado de los procesos, memoria de swap libre y usada, actividad de

paginación, reporte de disco, carga de la CPU, swapping, limpieza del caché, e interrupciones

- **lostat.** Examina la entrada y salida del disco y produce la cantidad de información procesada por unidad de tiempo, utilización, longitud de la cola, tasa de transacción e información del tiempo de servicio
- **Df -k.** Muestra el espacio libre en disco para cada disco montado en Kb
- **Netstat.** Muestra un listado de las conexiones activas de un ordenador, tanto entrantes como salientes

Performance tools para AS/400

Es una herramienta de afinamiento desarrollada con técnicas de Inteligencia Artificial, que permite al Administrador del Sistema mejorar el rendimiento del sistema, ya que permite la cuantificación de índices, para detectar los posibles cuellos de botella y modifica parámetros del SO.

Entre las funciones que incluye ente herramienta tenemos:

Función	Opciones/ Descripción
Recoger Datos de Rendimiento:	<ul style="list-style-type: none"> • CPU • Almacenamiento. • Comunicaciones.
Imprimir informes de Rendimientos:	<ul style="list-style-type: none"> • System Report (prtsysrpt) • Component Report. • Transaction Report. • Lock Report. • Job Report. • Resource Report.
Planificación/Modelado	Predice configuración del hardware para necesidades futuras de procesamiento.

de Capacidad:	
Programas de Utilidad de Rendimiento del Programador:	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar con rastreos de trabajo. • Trabajar con estadísticas de ejecución de programas • Seleccionar programas de utilidad de archivos y grupos de acceso. • Analizar actividad del disco
Herramientas de configuración y Gestión:	<ul style="list-style-type: none"> • Trabajar con áreas funcionales. • Suprimir datos de rendimiento. • Copiar datos de rendimiento. • Convertir datos de rendimiento.
Actividad del Sistema:	Permite visualizar y recopilar información en tiempo real.
Gráficos de rendimiento:	Permite trabajar con gráficos de rendimiento e históricos.
Asesor:	Analiza la información recopilada y genera conclusiones y recomendaciones para mejorar el rendimiento del sistema (se pueden ejecutar las recomendaciones).

Tabla 9 Funciones del Performance Tools AS/400

Fuente: Elaborado por la autora

2.2 DISEÑO DEL SISTEMA

2.2.1 Formalización del Diseño

Esta fase nace después de haber determinado el problema en toda su magnitud y es en esta misma donde el ingeniero del conocimiento selecciona estructuras apropiadas para organizar el conocimiento del sistema experto en particular.

La primera versión de SEVARED contemplará una arquitectura tipo web, por tanto el modelo esencial completo será para todos los usuarios que interactúen con él.

2.2.1.1 Diagrama de estructura

Donde se especifica la forma en que interactúan cada uno de los módulos.

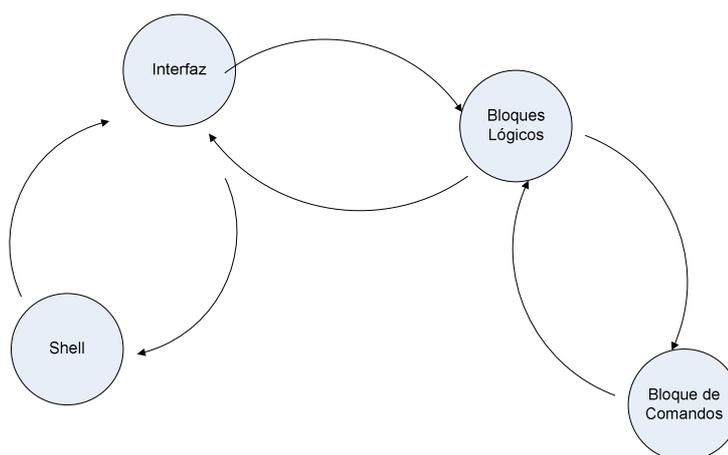


Figura 23 Diagrama de Estructura

Fuente: Elaborado por la autora

El primer módulo representa la pantalla inicial del sistema. Dicha interfaz cumple con los requerimientos básicos del desarrollo de interfaces, entre estos están:

- La interacción con el usuario, intenta buscar una armonía comunicacional con los usuarios.

- Optimizar la forma en la que se le presentan los datos al usuario e intentar crear un entorno de trabajo donde el usuario sepa siempre donde está parado.
- La estructura del sistema, donde se intenta optimizar estructuralmente la interfaz gráfica; de esta forma, compromete al entorno GUI en la navegabilidad y en las funciones operacionales entre una sección y la otra del sistema.

2.2.1.2 Seleccionar Técnica de Representación del Conocimiento

Se debe escoger una técnica de representación del conocimiento que mejor muestre la manera en que el experto modela el conocimiento del problema mentalmente. Sin embargo, para razones prácticas, se debe además considerar los recursos y capacidades de la organización.

Un método basado en frames es apropiado si el experto describe el problema referenciando los objetos importantes y sus relaciones, particularmente si el estado de un objeto afecta a otro objeto. Esta situación es encontrada en problemas tipo simulación o algunas donde las relaciones causales son importantes.

Otra señal que un método basado en frame puede ser bien escogido es que el experto considere varios objetos similares cuando resuelve el problema. Un sistema basado en frame puede razonar sobre objetos similares usando solo unas pocas reglas del modelo de emparejamiento que trabajan a través una clase de objetos. Esto proporciona un método eficaz al codificar los objetos y las reglas.

Un método basado en **reglas de producción**, es conveniente si el experto discute el problema principalmente usando declaraciones tipo IF/THEN.

El método de la inducción es de valor si existen ejemplos pasados del problema. La inducción también es apropiada si no existe ningún experto real en el problema, pero una historia de información del problema está disponible y puede usarse para derivar los procedimientos de toma de decisión automáticamente.

2.2.1.3 Seleccionar Técnicas de Control

El encadenamiento hacia adelante es apropiado si el experto primero recolecta información sobre el problema y luego ve qué puede ser concluido.

El encadenamiento hacia atrás es una buena opción si el experto primero considera alguna conclusión o meta, luego intenta demostrarlo buscando la información de apoyo. En este caso, el experto está principalmente interesado en demostrar alguna hipótesis o recomendación. También, si el número de metas es mucho menor que la cantidad de posible data, entonces considera un alcance de encadenamiento hacia atrás.

TIPO DE PROBLEMA VERSUS INFERENCIA Y REPRESENTACIÓN DE CONOCIMIENTO					
TIPO DE PROBLEMA	INFERENCIA		REPRESENTACIÓN DEL CONOCIMIENTO		
	HACIA ATRÁS	HACIA DELANTE	REGLAS	FRAMES	INDUCCIÓN
CONTROL	BAJO	ALTO	ALTO	AVG.	BAJO
DISEÑO	BAJO	ALTO	ALTO	BAJO	BAJO
DIAGNÓSTICO	ALTO	BAJO	ALTO	MEDIO	MEDIO
INSTRUCCIÓN	ALTO	MEDIO	ALTO	MEDIO	BAJO
INTERPRETACIÓN	MEDIO	ALTO	ALTO	BAJO	ALTO
SEGUIMIENTO	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
PLANIFICACIÓN	BAJO	ALTO	ALTO	MEDIO	BAJO
PREDICCIÓN	MEDIO	ALTO	ALTO	BAJO	ALTO
PRESCRIPCIÓN	MEDIO	MEDIO	ALTO	BAJO	BAJO
SELECCIÓN	ALTO	BAJO	ALTO	BAJO	MEDIO.

Tabla 10 Tipo de problema versus inferencia y Representación de Conocimiento

Fuente: Durkin, J. "EXPERT SYSTEMS: DESIGN AND DEVELOPMENT". New York. Maxwell Macmilan. 1994

Analizando los fundamentos del desarrollo del presente sistema experto así como de las metas y objetivos del mismo, he logrado determinar que el sistema a desarrollar es un tipo de problema de **diagnóstico**, el concepto de inferencia y técnica de representación del conocimiento, recomendado para el diseño de este tipo de problemas es: hacia atrás y representación por reglas respectivamente.

2.2.1.4 Seleccionar Software para el desarrollo del sistema experto

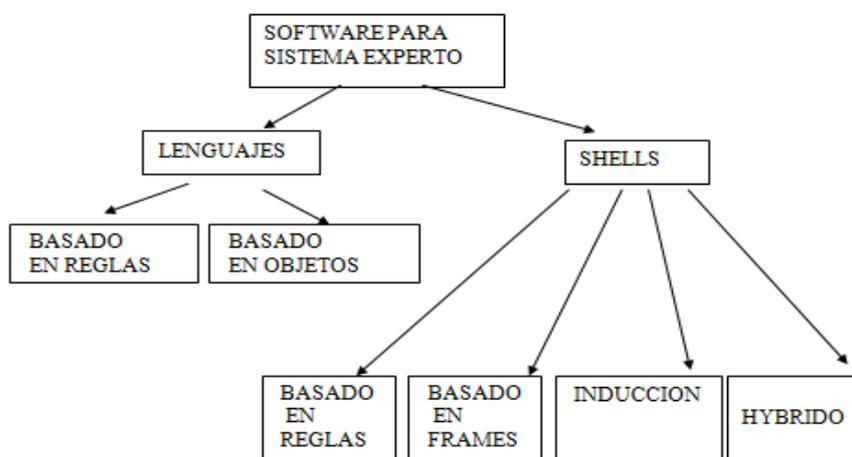


Figura 24 Categorías de Software

Fuente: Durkin, J. "EXPERT SYSTEMS: DESIGN AND DEVELOPMENT". New York. Maxwell Macmilan. 1994

Debido a la decisión de representar el conocimiento mediante reglas, el software para el desarrollo del presente sistema experto será un **SHELL**.

Gracias al análisis de ventajas y desventajas de las herramientas para desarrollo de sistemas expertos realizado en primer capítulo de este proyecto de titulación; la herramienta o Shell definida para el desarrollo es Exsys de MultiLogic Exsys Developer.

2.2.2 Plan de Pruebas

El plan de pruebas tiene por objetivo la construcción de un sistema de calidad, este nos servirá para detectar aquellos errores que pasaron desapercibidos en la fase de implementación del sistema.

Para cumplir con dicho objetivo voy a realizar las siguientes pruebas:

- Verificación. Son el conjunto de actividades que aseguran que el sistema cumple con las funciones para las que fue desarrollado
- Validación. Son las que aseguran que el sistema se ajusta a los requisitos del usuario.
- Integración. Verifican que el sistema como conjunto no produzca errores.

2.2.2.1 Pruebas de Verificación

Las pruebas de verificación es la respuesta a las pruebas de validación ya que al momento que el experto, usuario, estudiante o administrador ejecute el sistema para su uso, estará verificando que se cumplan con los diferentes aspectos para los que se desarrolló el sistema. Por ello, está en capacidad de responder sobre la utilidad y cumplimiento del sistema. Para esto he creado una pequeña encuesta que abarca 3 puntos:

1. Verificación de requisitos del usuario
2. Verificación de la Ejecución del sistema
3. Verificación de interfaces

El formato de la encuesta es el anexo 1. Formato de la encuesta.

2.2.2.2 Pruebas de Validación

Las pruebas de validación incluyen:

- Ejecución del sistema experto, evaluación de los resultados ingresados y sugerencias de posibles soluciones.

Primeramente procederemos a seleccionar uno de los servidores que se despliegan en el sistema, mismo que fue previamente evaluado por un usuario o administrador. El Administrador o usuario deberá tomar los valores obtenidos mediante la herramienta de evaluación , e ir ingresando los resultados promedios al sistema según las preguntas que este realice, de manera que él las interprete en base a sus reglas de inducción y determine y despliegue conclusiones y soluciones a posible problemas de desempeño.

- Validación de interfaces.

La validez de las interfaces será interpretada por medio del análisis del resultado de la encuesta dirigida al usuario del sistema.

- Despliegue de Resultados

Las respuestas ingresadas, las recomendaciones y sugerencias será el resultado final del uso del sistema SEVARED.

Las pruebas de validación están dirigidas al usuario final, es decir estudiantes o administradores encargados de evaluar el desempeño del/los servidor/es.

Para realizar la evaluación de dichas pruebas se ha elaborado preguntas de SI/NO, mediante la cual se validará los resultados obtenidos con el SEVARED. Las preguntas para la encuesta están especificadas en el plan para las pruebas de verificación, que se hará simultáneamente con las pruebas de validación.

2.2.2.3 Pruebas de Integración

A partir de las pruebas de integración se constatará que la información que fluye entre los distintos procesos se acopla de manera correcta, permitiendo el normal funcionamiento de la aplicación.

Las pruebas de integración serán exitosas siempre y cuando el sistema se encuentre totalmente integrado.

Una vez que las pruebas entreguen los datos esperados y el sistema se encuentre completamente depurado se lo ejecutará con datos de un servidor que tenga carga real, tratando que la prueba a realizarse contemple como intervalo de medición la o las horas pico de uso del mismo, para presentar un informe de resultados al Administrador del sistema.

La prueba de integración es una técnica sistemática para construir la estructura del programa, mientras que, al mismo tiempo, se lleva a cabo pruebas para detectar errores asociados con la interacción. El objetivo es tomar los módulos probados y construir una estructura de programa que esté de acuerdo con lo que dicta el diseño.

El método que se utilizará es el sugerido por Pressman, es decir, una integración ascendente, en donde se evalúa primero los módulos subordinados, hasta llegar al principal. Una de las desventajas de este módulo es que hasta no culminar con el último módulo es imposible realizar el plan de pruebas; esto sin embargo no es un inconveniente en este caso porque validar y verificar la correcta ejecución del SEVARED será necesario culminar su desarrollo. Esta es la principal razón por la cual se empleará este tipo de integración.

El plan de pruebas permitirá dar al lector una idea general de la estrategia a seguirse. Cabe mencionarse que siendo SEVARED un Sistema Basado en Conocimiento, la modularidad en este tipo de sistemas se hace una característica inherente, por lo que la he dividido en fases y subfases, a continuación las detallo:

- Interacción con el Usuario
 - Selección de opciones
 - Ejecución del sistema
 - Presentación de resultados
- Procesamiento y Generación de información
 - Ver en pantalla los resultados
 - Detallar cada uno de los problemas

Cada una de estas fases y subfases definen una categoría funcional principal del SEVARED y pueden estar asociadas a un campo específico de su estructura, permitiendo de esta forma evaluar la integridad de la interfaz, validez funcional, contenido de la información y rendimiento.

Por tanto decimos, que una vez que tengamos pruebas de verificación y validación exitosas, tendremos pruebas de integración exitosas.

3. CAPITULO III IMPLEMENTACION Y PRUEBAS

En la implementación formularé las reglas que incorporen el conocimiento. Utilizaré las herramientas y técnicas predefinidas para implementar una primera versión o prototipo del sistema. Este prototipo está destinado para evaluar los progresos que se van haciendo, y por ende, retornar a etapas anteriores si es necesario.

El objetivo de este capítulo es dar a conocer al lector las herramientas con las que se desarrolló el Sistema SEANT, la documentación necesaria para dar mantenimiento al Sistema, así como también el resultado de las pruebas obtenidas en varios ambientes reales.

3.1 IMPLEMENTACIÓN

3.1.1 Herramientas de Programación

Las herramientas para desarrollo del sistema es la Shell Exsys. Esta fue la herramienta seleccionada debido al análisis realizado en el primer capítulo del desarrollo de este sistema.

Para la formalización del sistema he utilizado software jude y para el diseño de los árboles de decisión CmapTools.

Para le realización de la interfaz de página web, he hecho uso de herramientas como: Adobe Dreamweaver y de Adobe Photoshop CS3,

3.1.1.1 Exsys

(El conjunto de desarrollo Exsys compuesto por MultiLogic Exsys Developer, MultiLogic Exsys Web Runtime y Multilogic Exsys Runtime) ofrece un ambiente integrado para desarrollar una aplicación empresarial en línea y la flexibilidad para hacer que la información se encuentre disponible en una aplicación para sitio Web, Intranet, cliente/servidor o individual.

El producto se ha perfeccionado a lo largo de 16 años de desarrollo, y cuenta con miles de usuarios en una amplia variedad de industrias, quienes lo han elegido por

su interfaz intuitiva y porque es fácil para los expertos participar directamente en el proceso de desarrollo.

Multilogic Exsys Developer es un ambiente de desarrollo de Sistemas Expertos basado en reglas. Exsys Web Runtime permite instalar el Sistema Experto (creado con Developer) directamente en el Web site o en la Intranet. Exsys Runtime permite una instalación independiente, que puede incluir aplicaciones cliente/servidor.

Cada producto de la familia Exsys utiliza el **motor de inferencia** MultiLogic Exsys. El motor toma las reglas del Sistema Experto y las combina con los datos obtenidos del usuario para determinar la mejor recomendación ante una situación específica. El motor de inferencia, adicionalmente, permite al sistema considerar la probabilidad de brindar diferentes recomendaciones. El usuario puede interactuar con el motor como lo haría con un experto humano y este puede explicar por qué se realiza una pregunta, cómo serán los datos obtenidos de la respuesta y la relevancia de cada una de las recomendaciones.⁹

3.1.1.2 Adobe Dreamweaver

Es una aplicación en forma de estudio (basada en la forma de estudio de Adobe Flash) enfocada a la construcción y edición de sitios y aplicaciones Web basadas en estándares. Creado inicialmente por Macromedia (actualmente producido por Adobe Systems). Es el programa de este tipo más utilizado en el sector del diseño y la programación web, por sus funcionalidades, su integración con otras herramientas como Adobe Flash y, recientemente, por su soporte de los estándares del World Wide Web Consortium. Su principal competidor es Microsoft Expression Web y tiene soporte tanto para edición de imágenes como para animación a través de su integración con otras. Hasta la versión MX, fue duramente criticado por su escaso soporte de los estándares de la web, ya que el código que generaba era con frecuencia sólo válido para Internet Explorer, y no validaba como HTML estándar. Esto se ha ido corrigiendo en las versiones recientes.

⁹ <http://www.monografias.com/trabajos12/inteartf/inteartf2.shtml> Características de la Inteligencia Artificial.

La gran ventaja de este editor sobre otros es su gran poder de ampliación y personalización del mismo, puesto que en este programa, sus rutinas (como la de insertar un hipervínculo, una imagen o añadir un comportamiento) están hechas en Javascript-C, lo que le ofrece una gran flexibilidad en estas materias. Esto hace que los archivos del programa no sean instrucciones de C++ sino, rutinas de Javascript que hace que sea un programa muy fluido, que todo ello hace, que programadores y editores web hagan extensiones para su programa y lo ponga a su gusto.

Versiones más recientes soportan otras tecnologías web como CSS, JavaScript y algunos frameworks del lado servidor.

Dreamweaver ha tenido un gran éxito desde finales de los 90 y actualmente mantiene el 90% del mercado de editores HTML. Esta aplicación está disponible tanto para la plataforma MAC como para Windows, aunque también se puede ejecutar en plataformas basadas en UNIX utilizando programas que implementan las API's de Windows, tipo Wine.

Dreamweaver permite ocultar el código HTML de cara al usuario, haciendo posible que alguien no entendido pueda crear páginas y sitios web fácilmente sin necesidad de escribir código.

Algunos desarrolladores web criticaban esta propuesta ya que crean páginas HTML más largas de lo que solían ser al incluir mucho código inútil, lo cual va en detrimento de la ejecución de las páginas en el navegador web. Esto puede ser especialmente cierto ya que la aplicación facilita en exceso el diseño de las páginas mediante tablas. Además, algunos desarrolladores web han criticado Dreamweaver en el pasado porque creaba código que no cumplía con los estándares del consorcio Web (W3C).

No obstante, Adobe ha aumentado el soporte CSS y otras maneras de diseñar páginas sin tablas en versiones posteriores de la aplicación, haciendo que se reduzca el exceso de código.

Dreamweaver permite al usuario utilizar la mayoría de los navegadores Web instalados en su ordenador para previsualizar las páginas web. También dispone de herramientas de administración de sitios dirigidas a principiantes como, por ejemplo, la habilidad de encontrar y reemplazar líneas de texto y código por cualquier tipo de parámetro especificado, hasta el sitio web completo. El panel de comportamientos también permite crear JavaScript básico sin conocimientos de código.

Con la llegada de la versión MX, Macromedia incorporó herramientas de creación de contenido dinámico en Dreamweaver. En lo fundamental de las herramientas HTML WYSIWYG, también permite la conexión a Bases de Datos como MySQL y Microsoft Access, para filtrar y mostrar el contenido utilizando tecnología de script como, por ejemplo, ASP (Active Server Pages), ASP.NET, ColdFusion, JSP (JavaServer Pages) y PHP sin necesidad de tener experiencia previa en programación.

Un aspecto de alta consideración de Dreamweaver es su arquitectura extensible. Es decir, permite el uso de "Extensiones". Las extensiones, tal y como se conocen, son pequeños programas, que cualquier desarrollador web puede escribir (normalmente en HTML y Javascript) y que cualquiera puede descargar e instalar, ofreciendo así funcionalidades añadidas a la aplicación. Dreamweaver goza del apoyo de una gran comunidad de desarrolladores de extensiones que hacen posible la disponibilidad de extensiones gratuitas y de pago para la mayoría de las tareas de desarrollo web, que van desde simple efectos rollover hasta completas cartas de compra.¹⁰

¹⁰ http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Dreamweaver Adobe Dreamweaver

3.1.1.3 Adobe Photoshop CS3

Es una aplicación informática en forma de taller de pintura y fotografía que trabaja sobre un "lienzo" y que está destinado para la edición, retoque fotográfico y pintura a base de imágenes de mapa de bits (o *gráficos rasterizados*).

Es un producto elaborado por la compañía de software Adobe Systems, inicialmente para computadores Apple pero posteriormente también para plataformas PC con sistema operativo Windows.

Photoshop en sus versiones iniciales trabajaba en un espacio bitmap formado por una sola capa, donde se podían aplicar toda una serie de efectos, textos, marcas y tratamientos. En cierto modo tenía mucho parecido con las tradicionales ampliadoras. En la actualidad lo hace con múltiples capas.

A medida que ha ido evolucionando el software ha incluido diversas mejoras fundamentales, como la incorporación de un espacio de trabajo multicapa, inclusión de elementos vectoriales, gestión avanzada de color (ICM / ICC), tratamiento extensivo de tipografías, control y retoque de color, efectos creativos, posibilidad de incorporar *plugins* de terceras compañías, exportación para web entre otros.

Photoshop se ha convertido, casi desde sus comienzos, en el estándar *de facto* en retoque fotográfico, pero también se usa extensivamente en multitud de disciplinas del campo del diseño y fotografía, como diseño web, composición de imágenes bitmap, estilismo digital, fotocomposición, edición y grafismos de vídeo y básicamente en cualquier actividad que requiera el tratamiento de imágenes digitales.¹¹

3.1.1.4 CmapTools

Este software, desarrollado por el "Institute for Human and Machine Cognition" (IHMC), de la Universidad de West Florida (Estados Unidos), se diseñó con el objeto

¹¹ http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop Adobe Photoshop

de apoyar la construcción de modelos de conocimiento representados en forma de “Mapas Conceptuales” aunque también pueden elaborarse con él “Telarañas”, “Mapas de Ideas” y “Diagramas Causa-Efecto”, todos dentro de un entorno de trabajo intuitivo, amigable y fácil de utilizar (ver la entrevista que los Doctores Joseph D. Novak y Alberto J. Cañas concedieron a EDUTEKA

CmapTools ofrece todas las características necesarias que debe tener un software para cumplir con los objetivos de aprendizaje establecidos para la categoría de herramientas de Aprendizaje Visual del Modelo Curricular Interactivo de Informática.
12

3.1.1.5 Jude

Jude es un software libre, que puede ser redistribuido y / o modificado bajo los términos de la GNU General Public License publicada por la Free Software Foundation, de la versión 2, o cualquier versión posterior.

Jude es una herramienta de desarrollo rápido de aplicaciones que permite formalizar un problema y luego obtener una imagen completa y fácil de usar para la gestión de datos que puede ser adaptado para la implementación de agentes específicos.

Jude se basa en una base de conocimientos con una estructura orientada a objetos en el servidor y un documento compuesto e interfaz de usuario basada en agentes en el lado cliente.

Jude permite a los desarrolladores especificar una visión abstracta y simplificada del mundo que queremos representar con un alto nivel declarativo, lenguaje orientado a objetos y entonces obtener una aplicación funcional de grupos de trabajo. Jude intenta unirse en una simple pero poderosa forma de muchos paradigmas de programación de gran alcance: orientado a objetos, declarativo, basado en agentes

¹² <http://www.eduteka.org/Cmap1.php> CmapTools

y compuestos de documento. Los desarrolladores pueden extender las funcionalidades de aplicación añadiendo nuevos agentes al sistema.¹³

3.1.2 Documentación

Cada vez que se ejecuta el sistema, Corvid construye todos los archivos necesarios para almacenar el sistema en un servidor. En este caso como he nombrado a mi sistema "SEVARED", "SEVARED", Corvid habrá construido 4 archivos:

- SEVARED.CVD- El archivo del sistema de Corvid. Este es usado para editar y mantener el sistema.
- SEVARED.cvR- el archivo de Runtime (tiempo de ejecución) usado para la ejecución del sistema.
- SEVARED.CVRu- Una forma alternativa del archivo de ejecución para antiguos browsers (raramente necesario)
- SEVARED.html- La página donde se ejecuta el sistema.

Además se encontrará en la misma carpeta el archivo ExysCorvid.jar. Este es el programa de Corvid Applet Runtime. Este se copió a la carpeta Corvid cuando el sistema se ejecutó sobre la web.

La página SEVARED.html puede ser editada con cualquier editor HTML. Pero hay que asegurarse de no modificar el tag del APPLET en la página, el resto del contenido puede ser modificado si se requiere. Siempre y cuando el tag del APPLET esté en la página, el sistema se ejecutará.

Además de los archivos generados por Exsys Corvid, he creado a carpeta Imágenes, misma que contiene las imágenes utilizadas para mejorar el entorno de interfaz del sistema. Estas imágenes no deben cambiarse de lugar o modificar sus nombres o extensiones. Pero si puede modificarse su forma y contenido.

¹³ <http://jude.sourceforge.net> Jude

Todos estos archivos se encuentran en la carpeta del CD Fuentes\Codigo\SEVARED.

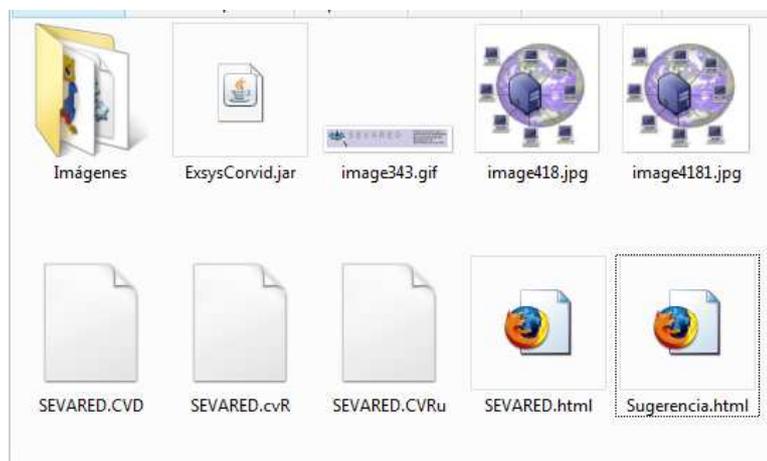


Figura 25 Archivos Generados por Exsys

Además encontramos aquí la página Sugerencia.html y algunas imágenes que son necesarias para la presentación de esta página. La razón de hacerlo ES QUE PARA la publicación web, se requiere de enlaces relativos a páginas o imágenes para estos Exsys exige que todos los archivos se encuentren al mismo nivel que el archivo SEVARED.CVD

La carpeta Código, contiene todo lo necesario para la ejecución del sistema, se encuentra en el CD en la carpeta Fuentes.

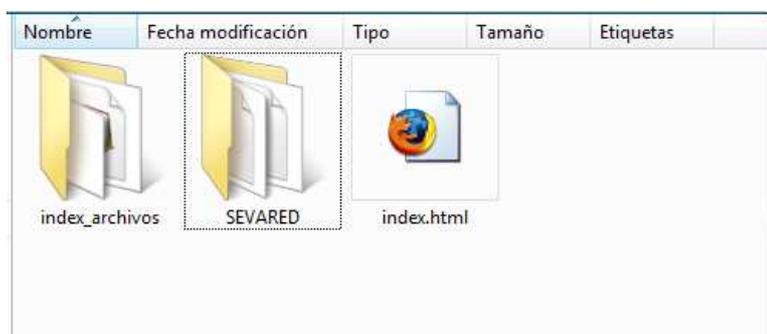


Figura 26 Contenido carpeta Código

La página index.htm, es la página principal, contiene las características del sistema y la llamada a la página SEVARED.html.

La carpeta index_archivos, contiene todas las imágenes y archivos necesarios para la presentación de la página index.html, además de la página de sugerencias.htm; que indica las sugerencias generales al momento de realizar la evaluación en una empresa. Dichas páginas pueden ser actualizadas o modificadas desde el archivo SEVARED.pud que se encuentra la carpeta del CD Diseño.

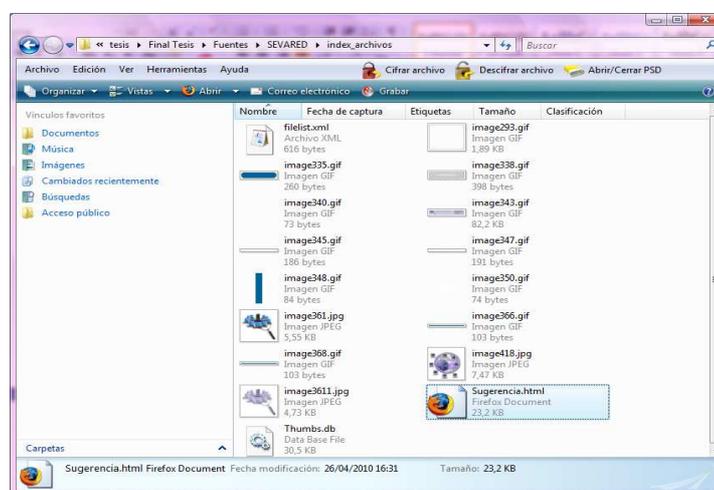


Figura 27 Contenido de la Carpeta index_archivos

La carpeta Diseño contiene el archivo SEVARED.pud, documento de Microsoft Publisher que contiene el diseño de la pagina web index.html que es la primera página del sistema y donde se presentan los objetivos del mismo y en enlace a la página SEVARED.html del sistema. Además del diseño de la página Sugerencia.html, donde se describen algunas de las recomendaciones generales que deben tomarse en cuenta en la evaluación de servidores dentro de una empresa. En esta carpeta también se encuentra la página SEVARED.html; esta página es la página generada por Exsys pero modificada, de manera que la presentación sea más amigable. La carpeta Diseño, se encuentra en el CD en la carpeta Anexos\Diseño.

Es importante contar siempre con una copia de la página SEVARED.html; ya que hay que señalar que cada vez que se ejecuta el sistema desde el Exsys se genera una nueva página por tanto el consejo es cambiar la página en el momento que ya tengamos un producto final o después de haber realizado todos los cambios necesarios.

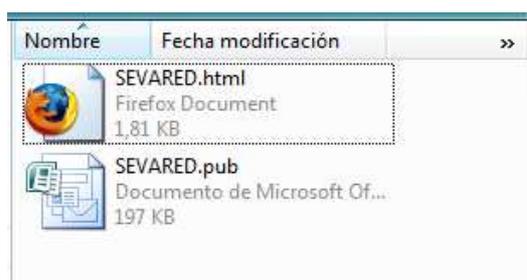


Figura 28 Contenido Carpeta Diseño

Además se cuenta con la carpeta Documentos que se encuentran en el CD en la carpeta etiquetada como Anexos.

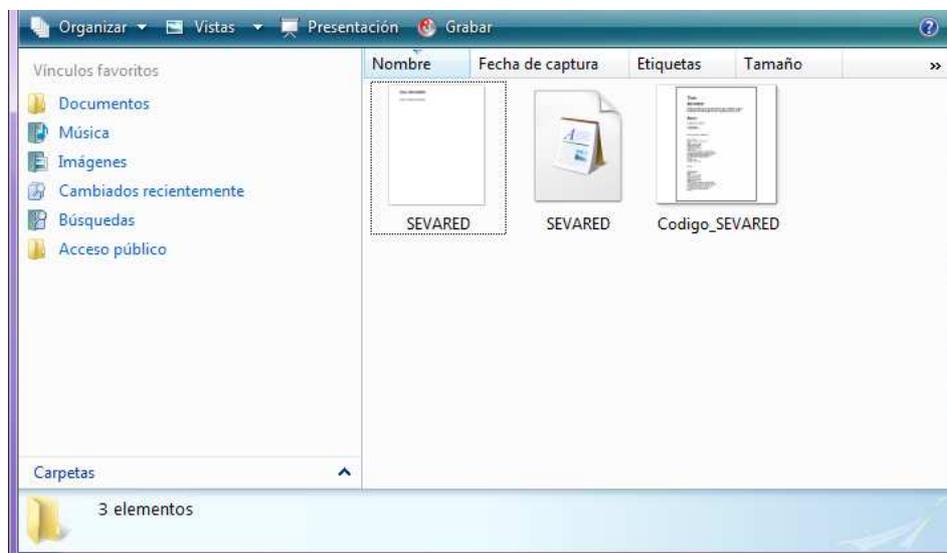


Figura 29 Contenido Carpeta Documentos

En esta carpeta se detallan toda la información que se ha generado con el desarrollo del sistema:

En el archivo Codigo_SEARED.pdf se encuentran descritas: las variables, bloques lógicos, reglas, resultados y árbol de decisión expresados en las expresiones de Exsys. El original es la versión imprimible de Corvid SEVARED.tif.

El archivo SEVARED.res, permite almacenar el texto de las pantallas del sistema, valores y tareas en un archivo separado del sistema. Este archivo puede ser editado usando herramientas como Notepad o editores de texto similares. El texto en este archivo puede ser importado nuevamente al sistema para su ejecución.

Los manuales de usuario y de mantenimiento se encuentran en el CD en la carpeta Manuales.

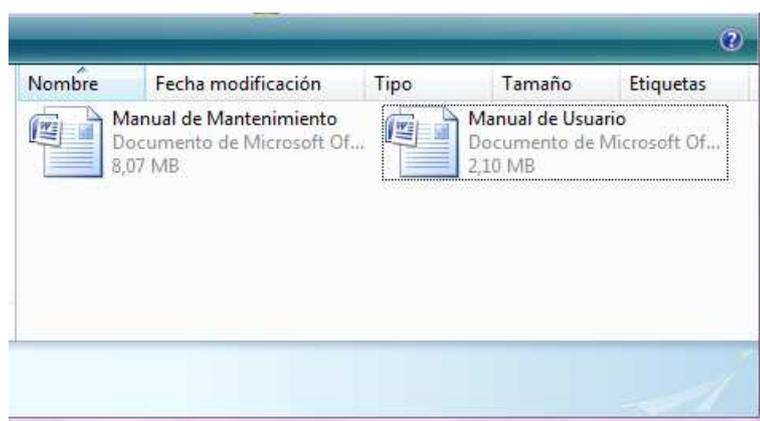


Figura 30 Contenido Carpeta Manuales

3.1.3 Interfaces

La pantalla inicial del sistema es la página index.html, donde se presentan los principales objetivos del desarrollo del sistema y el link a la página SEVARED.html

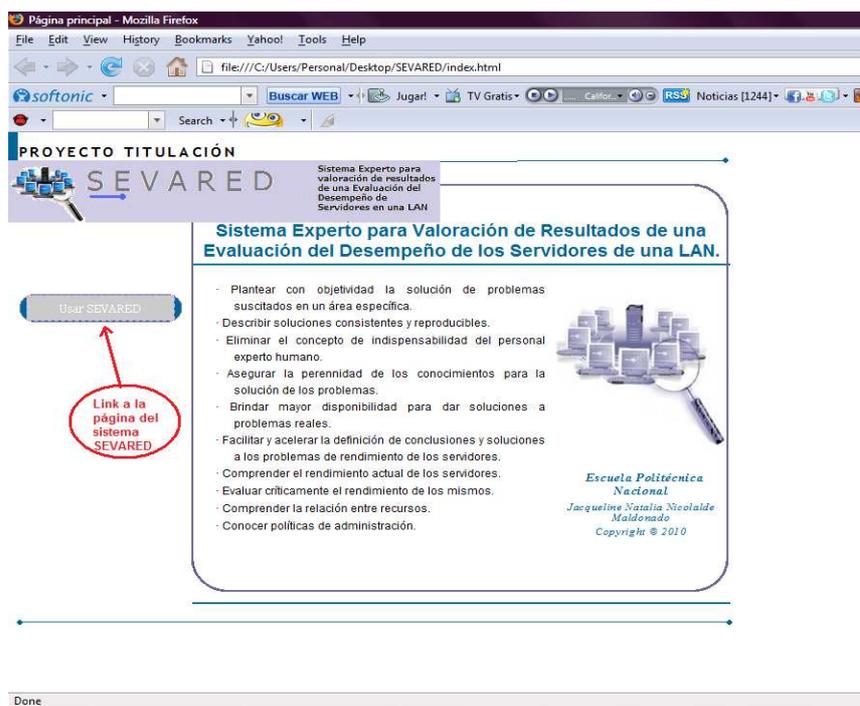


Figura 31 Página index.html

Cuando seguimos el link encontramos la página SEVARED.html, esta es la página generada por Exsys, al momento que se ejecuta por primera vez el sistema, en ella se despliegan todas las preguntas requeridas para la inducción.

Esta página es completamente editable, siempre y cuando no se modifica nada de lo referente al tag del applet. Aquí le he asignado un color e imágenes que hacen al entorno más amigable.

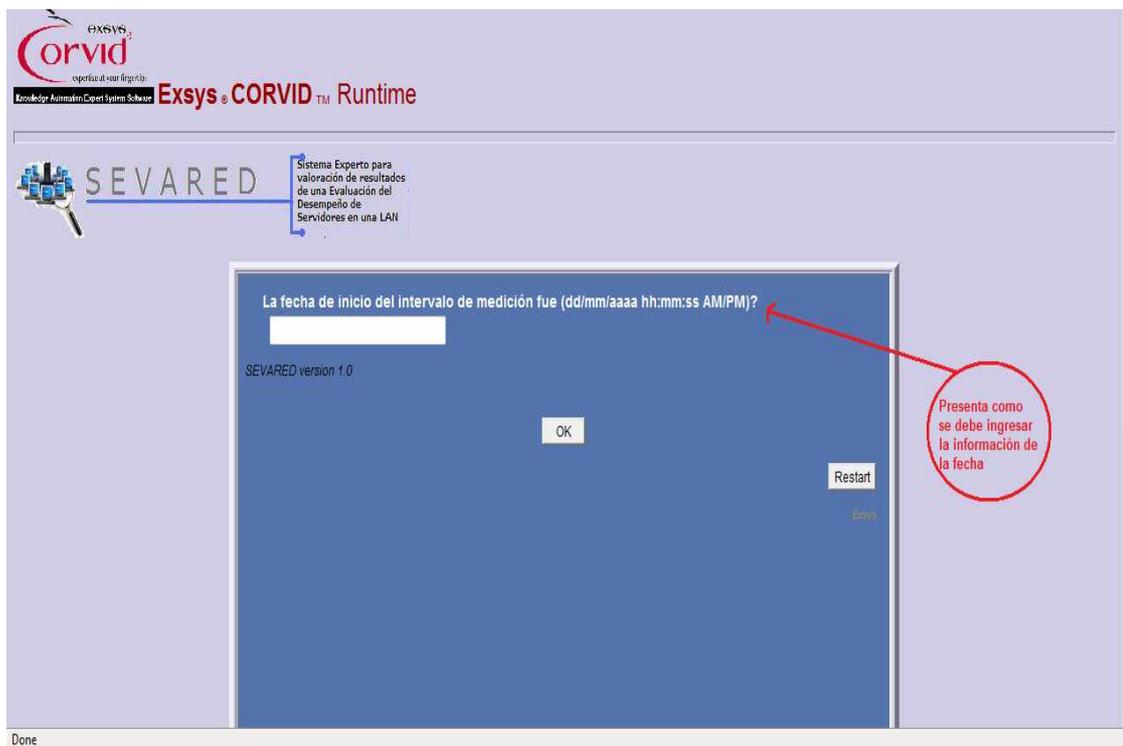


Figura 32 Ejemplo de pantalla de SEVARED 1.

La parte del applet de la página SEVARED.html, es posible modificarla dentro del desarrollo del sistema por medio del Exsys. Como vemos, la imagen de la izquierda es la página estándar generada por el Exsys, y en la derecha es el resultado de la modificación por medio de Exsys, ahí vemos el uso de colores e imágenes que hacen de la interacción más amigable. Dicha interacción puede ser además mediante el uso del mouse o del teclado.

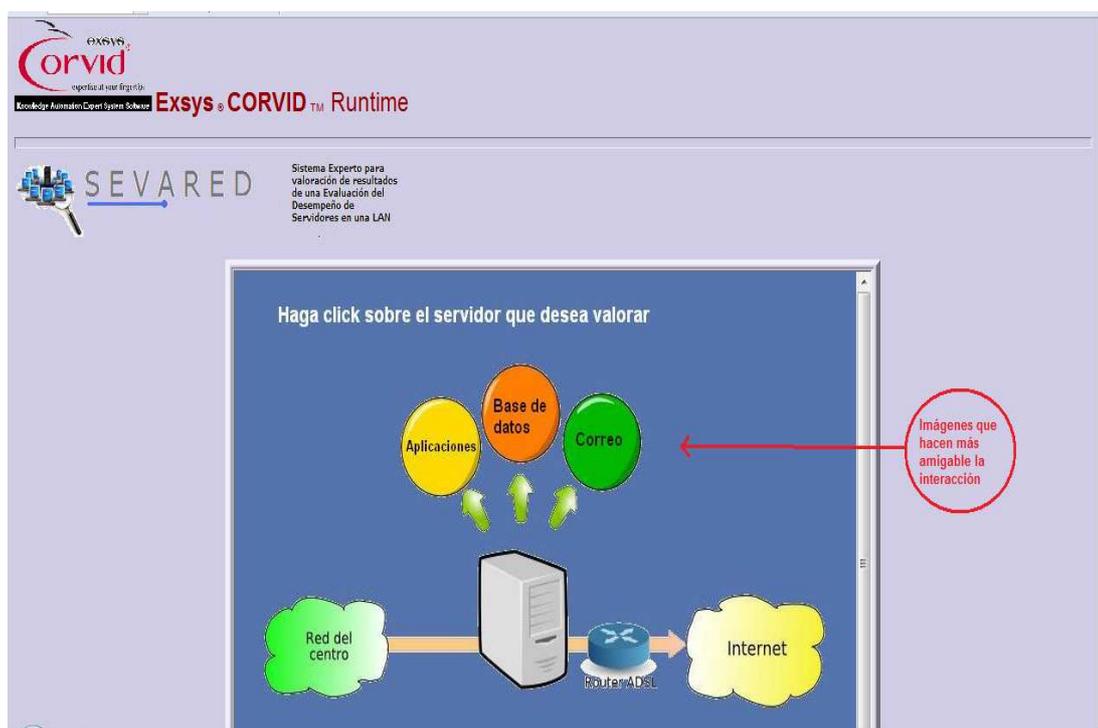
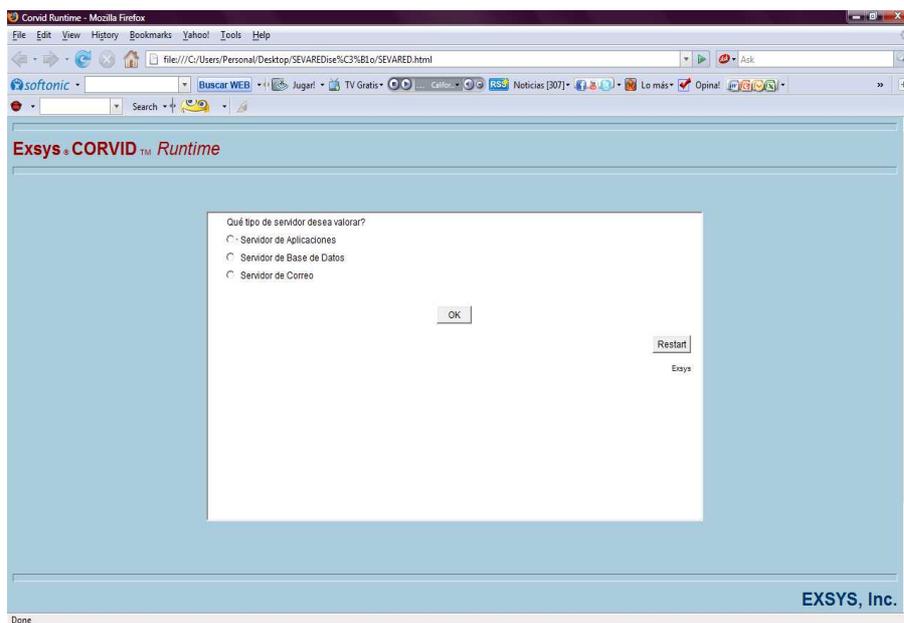


Figura 33 Ejemplo de pantalla de SEVARED 2. arriba diseño estándar.abajo diseño modificado

Después de que el sistema haya realizado todas las preguntas necesarias para la inducción, se presenta la pantalla de resultados. Dicha pantalla muestra inicialmente la información de la medición.



Figura 34 Pantalla final con datos de medición

Además presenta las respuestas que fueron dadas por el usuario para corroborar el proceso, o realizar uno nuevo.

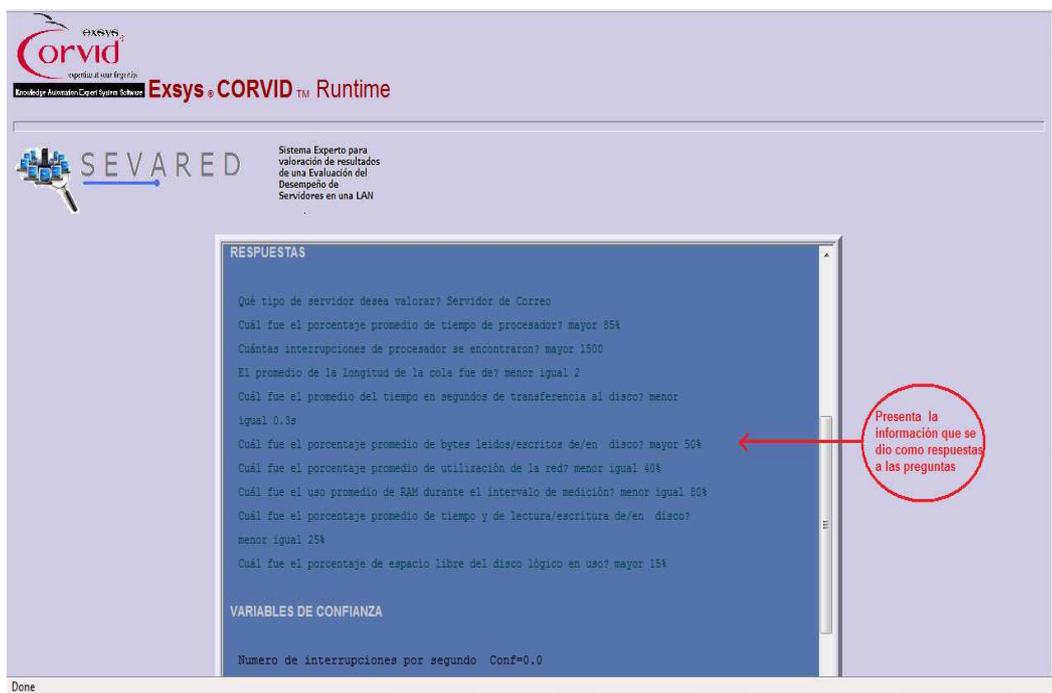


Figura 35 Pantalla final con las respuestas a las preguntas

Finalmente dicha pantalla, presenta las recomendaciones o posibles problemas encontrados respecto a las respuestas ingresadas, y un aviso en caso de que la fecha de inicio de la medición sea superior a la fecha de fin de medición.

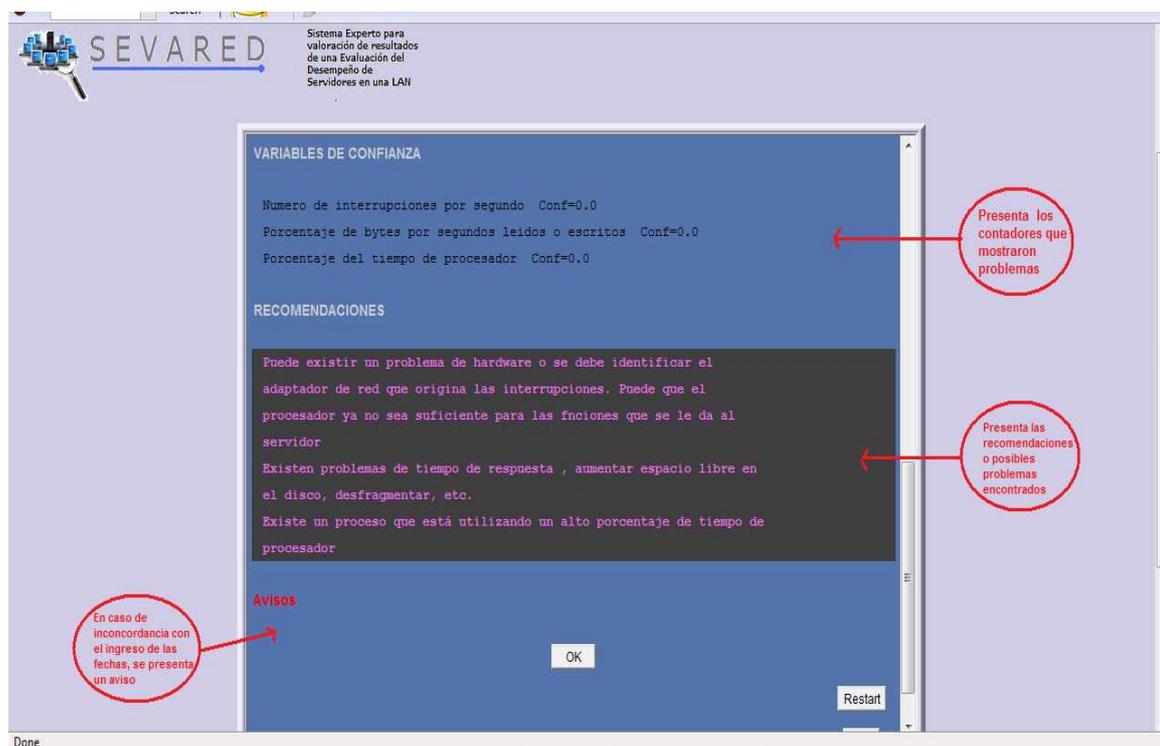


Figura 36 Pantalla final con las recomendaciones y posibles problemas

Todas las pantallas del SEVARED, presentan botones que permiten aceptar OK, regresar BACK o reiniciar RESTART.

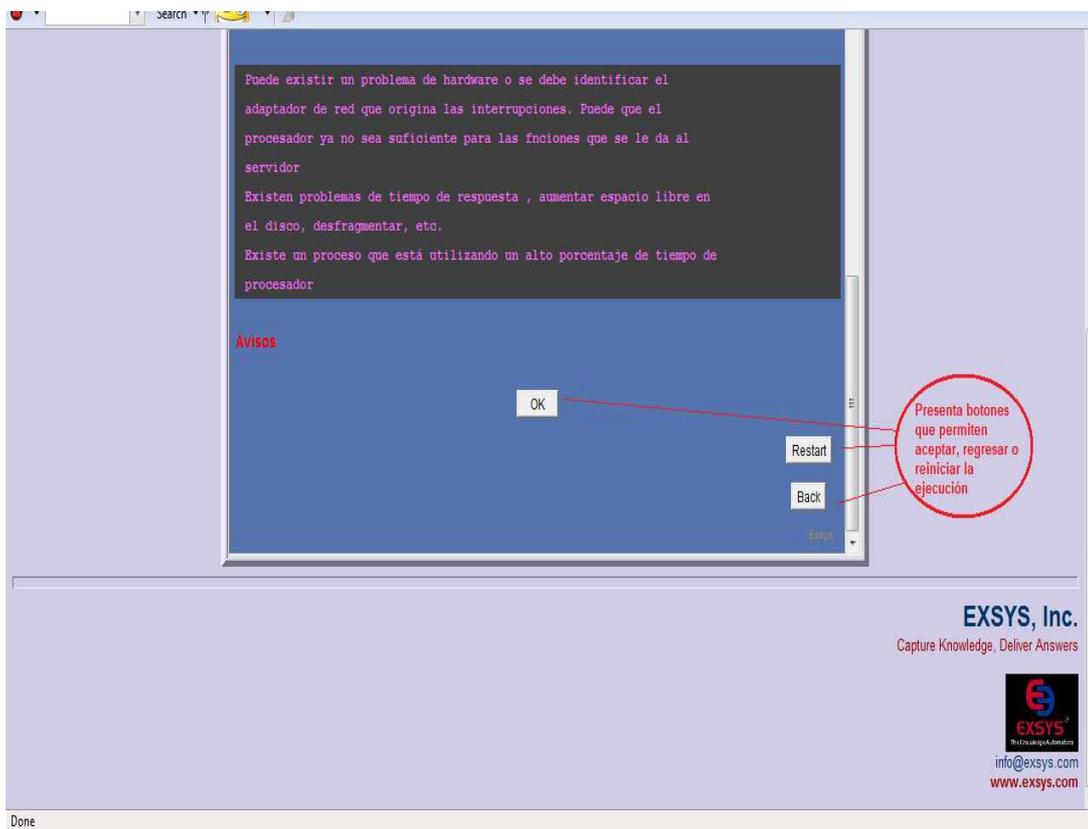
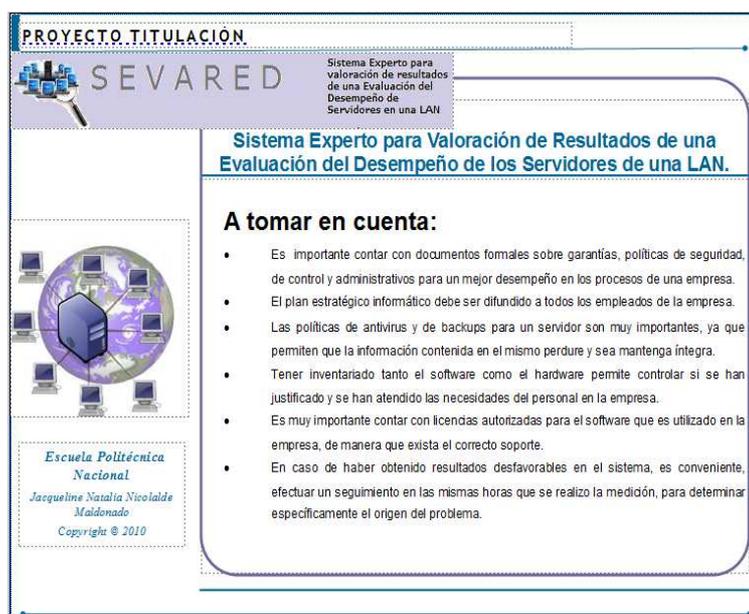


Figura 37 Ejemplo de pantalla de SEVARED 3. Uso de botones

La última pantalla que se despliega es Sugerencia.html, la misma contiene observaciones que deberían ser incluidas en cualquier evaluación en una empresa, y que deben ser tomadas en cuenta por el usuario.



The screenshot displays the SEVARED system interface. At the top, it reads 'PROYECTO TITULACIÓN' and 'SEVARED'. A subtitle identifies it as a 'Sistema Experto para valoración de resultados de una Evaluación del Desempeño de Servidores en una LAN'. The main heading is 'Sistema Experto para Valoración de Resultados de una Evaluación del Desempeño de los Servidores de una LAN.' Below this, a section titled 'A tomar en cuenta:' lists six key considerations for better server performance. On the left, there is a graphic of a globe with server icons and a small text box identifying the 'Escuela Politécnica Nacional' and its author, 'Jacqueline Natalia Nicolalde Maldonado', with a copyright notice for 2010.

PROYECTO TITULACIÓN

SEVARED

Sistema Experto para valoración de resultados de una Evaluación del Desempeño de Servidores en una LAN

Sistema Experto para Valoración de Resultados de una Evaluación del Desempeño de los Servidores de una LAN.

A tomar en cuenta:

- Es importante contar con documentos formales sobre garantías, políticas de seguridad, de control y administrativos para un mejor desempeño en los procesos de una empresa.
- El plan estratégico informático debe ser difundido a todos los empleados de la empresa.
- Las políticas de antivirus y de backups para un servidor son muy importantes, ya que permiten que la información contenida en el mismo perdure y sea mantenga íntegra.
- Tener inventariado tanto el software como el hardware permite controlar si se han justificado y se han atendido las necesidades del personal en la empresa.
- Es muy importante contar con licencias autorizadas para el software que es utilizado en la empresa, de manera que exista el correcto soporte.
- En caso de haber obtenido resultados desfavorables en el sistema, es conveniente, efectuar un seguimiento en las mismas horas que se realizó la medición, para determinar específicamente el origen del problema.

Escuela Politécnica Nacional
Jacqueline Natalia Nicolalde Maldonado
Copyright © 2010

Figura 38 Pantalla de Sugerencias

Más detalle de este aspecto ver el Manual de Usuario que se encuentra dentro del CD entregado en la carpeta Manuales.

3.1.4 Código

Existen 3 aspectos importantes para la definición del sistema SEVARED, y para el desarrollo de cualquier sistema por medio de Exsys:

1. Las variables.
2. Los bloques lógicos
3. El bloque de comandos.

3.1.4.1 Variables

Las variables son los componentes básicos que son usados para construir sistemas con Corvid. Se puede pensar en ellos como los elementos que son necesarios para incorporarse en un proceso de toma de decisiones.

Las variables son usadas:

- Para definir la lógica en Bloques Lógicos y Bloques de Comandos □
- Para sostener datos durante la ejecución del sistema □
- Para definir los objetivos de como el sistema correrá.

Tipos de Variables

Exsys Corvid proporciona 7 tipos de Variables. Todos los tipos de Variables comparten algunas características y funciones, pero cada tipo tiene funcionalidad y métodos especiales. La comprensión y la utilización correcta de las variables es la clave de la construcción satisfactoria de sistemas expertos.

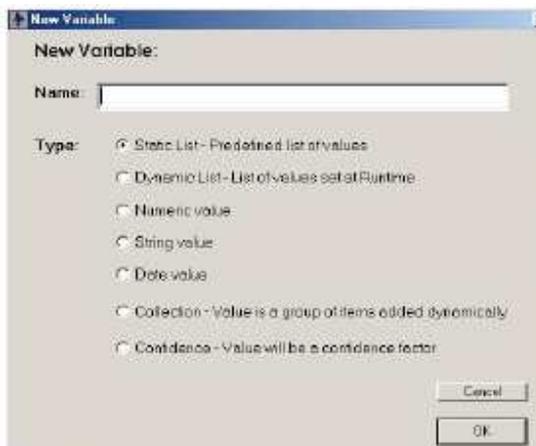


Figura 39 Ventana de nueva variable.

1. Static List

Lista de opción múltiple, con los valores definidos durante desarrollo del sistema.

Este tipo de variables fueron usadas para la definición de los rangos de valores para los objetos de los recursos. Es importante señalar que existían casos en a pesar de que conceptualmente se trata de una misma variable, la misma debía tener diferentes valores, por tanto al estar especificada como lista estática debí crear diferentes variables a pesar de ser conceptualmente la misma. Ejm:

Las variables de `disf_%tiempo_disco_sa`, `disf_%tiempo_disco_sb`, `disf_%tiempo_disco_sc` y `disl_%espacio_libre_sa`, `disl_%espacio_libre_sb`, `disl_%espacio_libre_sc` que representan al parámetro: porcentaje de tiempo de disco, del recurso: disco físico del servidor de aplicaciones, bases de datos y correo respectivamente, y el parámetro: porcentaje de espacio libre del recurso disco lógico de los mismos servidores. Dichas variables representan el mismo parámetro para los diferentes servidores pero tienen diferentes valores umbrales.

2. Dynamic List

Lista de opción múltiple con los valores definidos dinámicamente durante tiempo de ejecución. Los valores pueden venir de fuentes externas como hojas de cálculos o definidos por la lógica del sistema.

3. Numeric

Un valor numérico que puede ser usado en fórmulas o para probar expresiones. Valores posibles son cualquier valor numérico.

Use este tipo de valores como auxiliares para cálculos de días, horas y minutos de duración de la medición a partir de la fecha de inicio y fin.

4. String

Una variable que puede sostener cualquier texto. Ejemplos: nombre, número de la Seguridad Social.

5. Date

Un valor de fecha que puede ser usado en la comparación (futuro/pasado, etc.).

Este tipo de variables fueron usados para la definición de la fecha de inicio y fin de la medición.

6. Collection

Es una lista de strings como valores. La lista es aumentada durante la ejecución y no se pregunta al usuario de sistema. Existen operaciones que permiten añadir, quitar y probar artículos de la lista. Cualquier string o Variable pueden ser añadidas a la Colección. Ejemplos: "los mejores" productos, la configuración, en general comentan, y selecciones de una base de datos.

7. Confidence

Es una Variable que puede ser asignada como un valor de confianza que refleja un grado de certeza. Varias fórmulas pueden ser usadas combinar los valores asignados a una confianza total para la Variable. Ejemplo: la probabilidad que un producto es apropiado o no para el usuario.

Utilizo este tipo de variable para definir el caso en que cuando el valor de un objeto dentro de un servidor es el correcto para su funcionamiento, toma el valor de 10, caso contrario el de 0. Dichas variables están nombradas de manera que al final está la palabra conf.

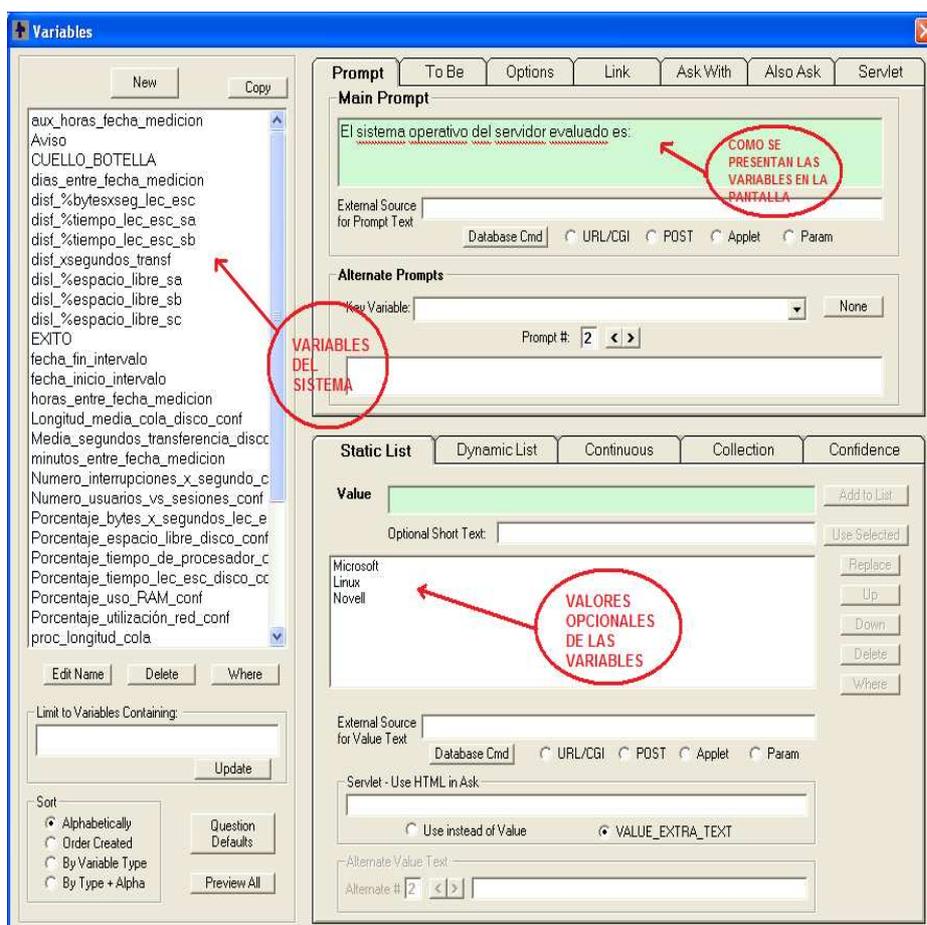


Figura 40 Variables de SEVARED

3.1.4.2 Bloques Lógicos

Son bloques creados a partir de las reglas, pueden ser definidos por diagramas de árbol o declaradas como reglas individuales. Cada bloque puede contener muchas o solo una regla. Los Bloques Lógicos proporcionan un modo conveniente de usar un grupo de reglas relacionadas desde el sistema experto.

Los bloques son creados y corregidos en la ventana de Bloque Lógico de Corvid.

Los bloques lógicos para este sistema son:



Figura 41 Lista de Bloques Lógicos de SEVARED

Bloque lógico LB_TIPO_SERVIDOR

Este bloque contiene la información para la inferencia de los resultados que de acuerdo a cada tipo de servidor (Aplicaciones, Base de Datos, Correo).

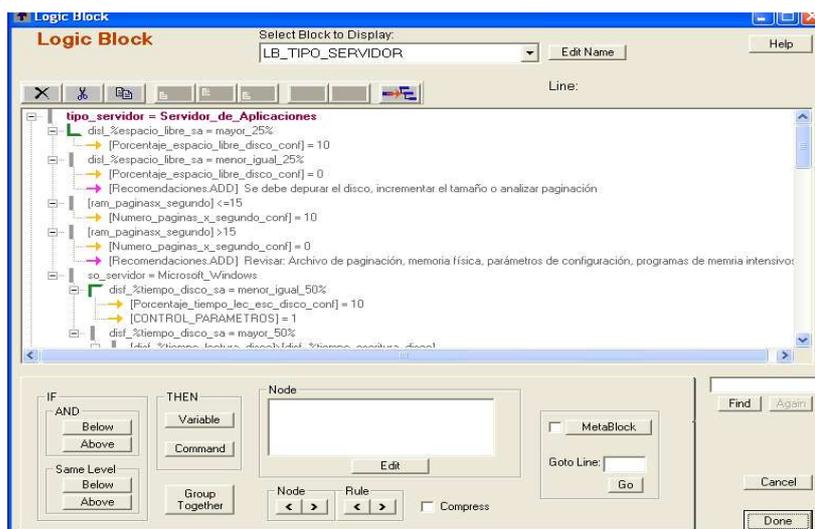


Figura 42 Bloque lógico LB_TIPO_SERVIDOR

Bloque lógico CONCLUSIONES FINALES.

Este bloque contiene la lógica que permite establecer si bien un servidor tiene un correcto desempeño.

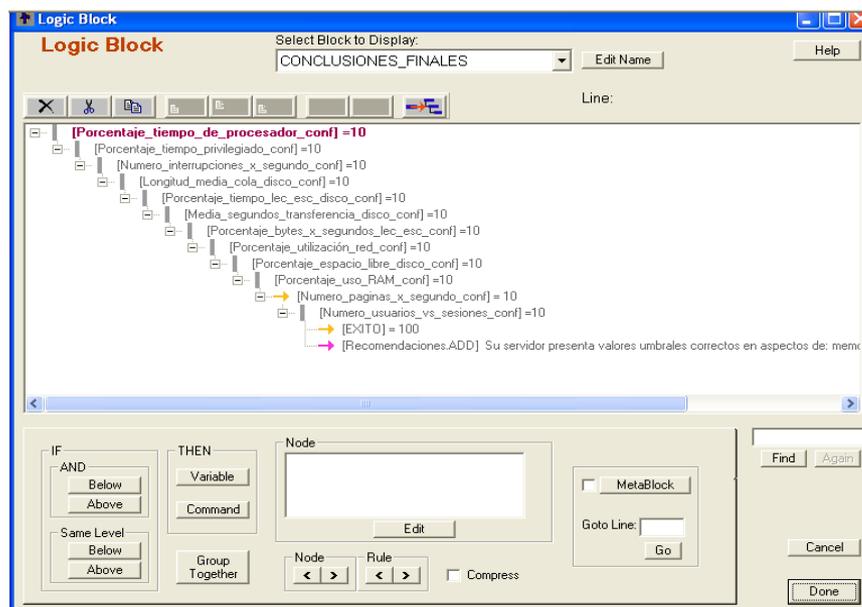


Figura 43 Bloque lógico CONCLUSIONES_FINALES

Bloque lógico CONTROL FECHA

Este bloque contiene la lógica que permite el control de que la fecha de inicio de la medición debe ser menor a la fecha de fin de la medición. En caso de que esta sea mayor la lógica asigna a la fecha de fin de la medición, la fecha de inicio de la medición.

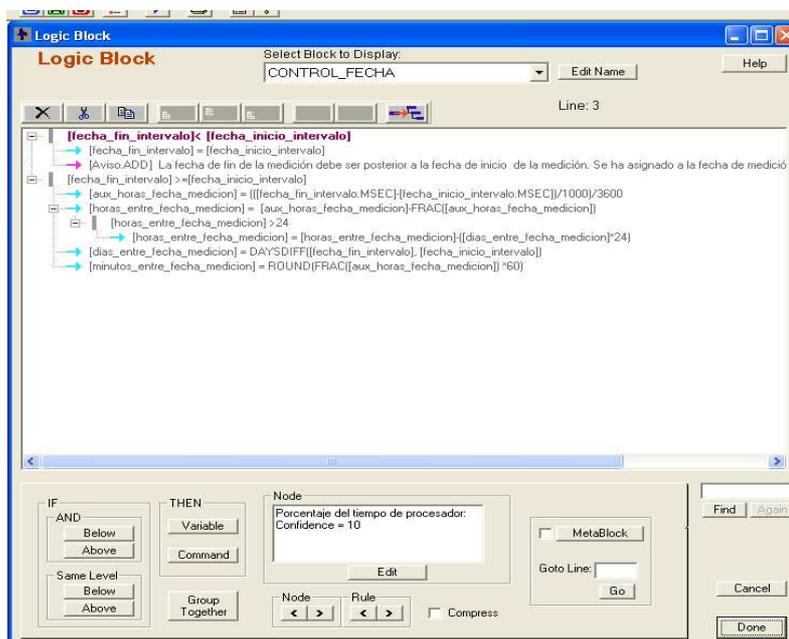


Figura 44 Bloque lógico CONTROL_FECHA

Bloque lógico LB SO_SERVIDOR.

Este bloque posee la lógica para la asignación del sistema operativo del servidor y los parámetros que se miden de acuerdo al sistema operativo al que pertenece el servidor. El razonamiento inductivo de Exsys, permite crear bloques independientes que incluyen lógica que debe derivarse para todo el sistema.

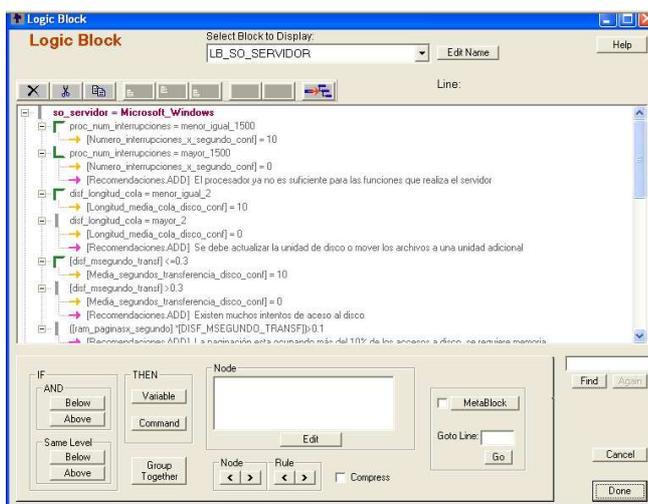


Figura 45 Bloque lógico LB_SO_SERVIDOR

Bloque lógico LB_PARAMETROS_COMUNES

Este bloque tiene los parámetros donde el valor umbral no difiere según el sistema operativo o el tipo de servidor que pertenezca el servidor evaluado.

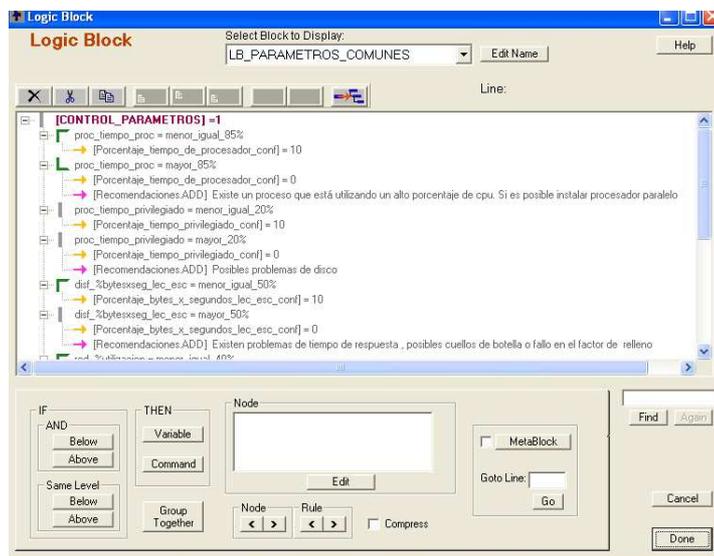


Figura 46 Bloque lógico LB_PARAMETROS_COMUNES

La varilla inicial en un bloque indica el nivel de la condición IF en una regla.

El nombre más corto de la Variable es usado en el Bloque Lógico, en lugar del texto más largo definido en el prompt.

En la práctica el Bloque Lógico con mayor probabilidad tendría algún grado de estructura de árbol y cubre mayor cantidad de reglas relacionadas. El Bloque Lógico siguiente maneja más criterios de objetivos y metas. Las líneas verdes verticales indican los grupos de valores para la misma Variable, y la ayuda a organizar el bloque y asegura que todos los valores relevantes sean considerados.

Es fácil ver la estructura de una regla particular, realizando clic derecho sobre la condición THEN. Esto destaca la condición de la regla IF en azul.

Además del Bloque Lógico, que muestra la estructura total de la lógica, Rule View muestra la regla IF/THEN que actualmente está siendo trabajada. Esto es mostrado

en inglés y con álgebra, haciéndolo fácil para desarrollar, mantener y verificar en el sistema.

Un Bloque Lógico puede contener múltiples árboles y/o reglas individuales que están lógicamente relacionados. El bloque permite que las reglas sean usadas como un grupo y hace que el mantenimiento de sistemas complejos y cambios en la lógica sean más fácil de hacer.

A continuación detallo las posibles recomendaciones que SEVARED, brindará de acuerdo al recurso en donde se encuentre problemas de rendimiento.

Recurso	Recomendación	Aclaraciones
Procesador	<ul style="list-style-type: none"> • Existe un proceso que está utilizando un alto porcentaje de cpu. Si es posible instalar procesador paralelo. • El procesador ya no es suficiente para las funciones que realiza el servidor. 	No necesarias
Disco	<ul style="list-style-type: none"> • Alto riesgo de problemas en el funcionamiento del disco.(esta recomendación se deriva de valores umbrales peligrosos en el rendimiento del tiempo privilegiado del procesador) • Existen problemas de tiempo de respuesta, posibles cuellos de botella. • Se debe actualizar la unidad de disco o mover los archivos a una unidad adicional. • Existen muchos intentos de acceso al disco. • Se debe depurar el disco, incrementar el tamaño o analizar paginación. 	No necesarias
Memoria	<ul style="list-style-type: none"> • La memoria ya no es suficiente para las tareas realizadas por el servidor. No está siendo gestionada adecuadamente. • La paginación está ocupando más del 10% de los accesos a disco, se requiere memoria. • Revisar: Archivo de paginación, memoria física, parámetros de configuración, programas de memoria intensivos. • Bajar factor de relleno. • Elevar factor de relleno. • Requiere memoria para mejor lectura y escritura de disco. 	<p>Archivo de paginación: Hay que asegurarse de que el archivo de paginación tiene el tamaño correcto, así como de crear múltiples archivos de paginación para reducir la paginación excesiva. También puede dividirse el archivo de paginación entre varios discos de velocidades parecidas para incrementar el tiempo de acceso. Cuando el archivo de paginación alcanza el límite máximo que tiene asociado, se visualiza un aviso y se puede detener el sistema.</p> <p>Memoria física: Es necesario aumentar la memoria física por</p>

		<p>encima del mínimo requerido. Parámetros de configuración de memoria: Debe comprobarse que los parámetros de configuración de la memoria están configurados correctamente. Programas de memoria intensivos: Los programas que hacen un uso intensivo de la memoria deben ejecutarse cuando la carga del sistema sea pequeña o en computadoras de alto rendimiento. El aspecto de bajar o elevar el factor de relleno se presenta principalmente para los Servidores de bases de Datos; ya que existen comandos que permiten manejar este aspecto de la forma de almacenamiento de índices en la paginación de la memoria. Ejm:</p> <pre>CREATE INDEX emp_id ON Empleado (nss_Emp) WITH PAD_INDEX, FILLFACTOR = 10</pre> <p>Porcentaje en que se rellenara la página del índice.</p>
Red	<ul style="list-style-type: none"> • Revisar posibles virus que circulan por la red o demasiadas conexiones por parte de los usuarios. Segmentar la red. 	El segmentar la red significa el crear o añadir subredes a la red actual para que exista menor saturación
Servicio	<ul style="list-style-type: none"> • No deben existir más de dos sesiones abiertas por usuario generalmente se están desperdiciando recursos. 	Se debe informar de esto a los usuarios o bien limitar el número de sesiones abiertas en el servidor

Tabla 11 Posibles recomendaciones y resultados desplegados por SEVARED.

Fuente: Elaborado por la autora

3.1.4.3 Bloques de Comandos

Los Bloques de Mando controlan como funciona un sistema, que acciones tomar y en qué orden realizar las acciones. Los Bloques Lógicos en un sistema tienen la lógica detallada de como tomar una decisión, pero esta debe ser invocada desde un Bloque de Mando. Más fundamentalmente los Bloques de Mando controlan qué Variables del sistema se usarán para inferir valores, y qué Bloques Lógicos serán usados para esto.

Los Bloques de Mando controlan el flujo procesal del sistema incluyendo como las cadenas del sistema, ejecutan los Bloques Lógicos, lazos, y muestra resultados.

Los Bloques de Mando pueden ser un solo comando que comienza con un razonamiento inductivo sobre todas las Variables de Confianza; hasta los sistemas más complejos que implican lazos WHILE y FOR, bifurcación condicional, razonamiento deductivo, demostración de resultados intermedios, etc.

El Bloque de Mando proporciona una interfaz de desarrollo gráfico para describir las operaciones procesales, no importa cuán complejo sean. Los Bloques de Mando son construidos y corregidos en la ventana de Bloque de Mandos de Corvid. Esta ventana muestra la estructura de comandos en un interfaz visual. Ramas condicionales y lazos son de color y fáciles para ver.

La ventana Command Builder permite construir fácilmente una amplia variedad de comandos con unos simples clicks. Sin necesidad de sintaxis compleja para aprender, entender y recordar. La utilización de este diálogo ayuda a asegurar que las órdenes son sintácticamente correctas.

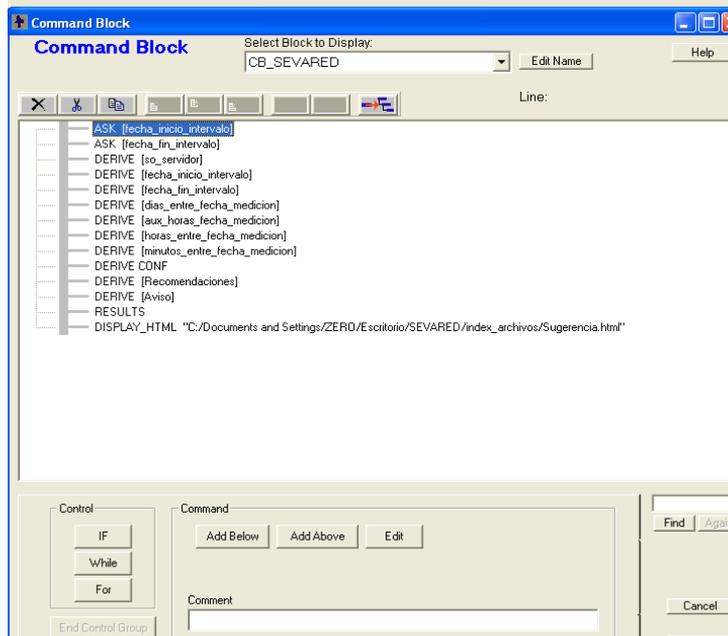


Figura 47 Ventana de Bloque de Comandos CB_SEVARED

Opciones de Comandos

8. Variables Tab

Construye las órdenes que ponen o conducen el valor para una Variable.

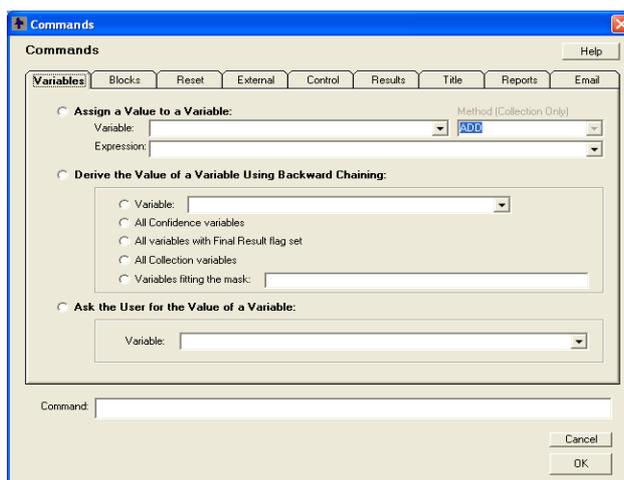


Figura 48 Ventana de variables

9. Blocks Tab

Construye las órdenes que controlan un Bloque Lógico en modo de razonamiento deductivo o como un Bloque de Mando.

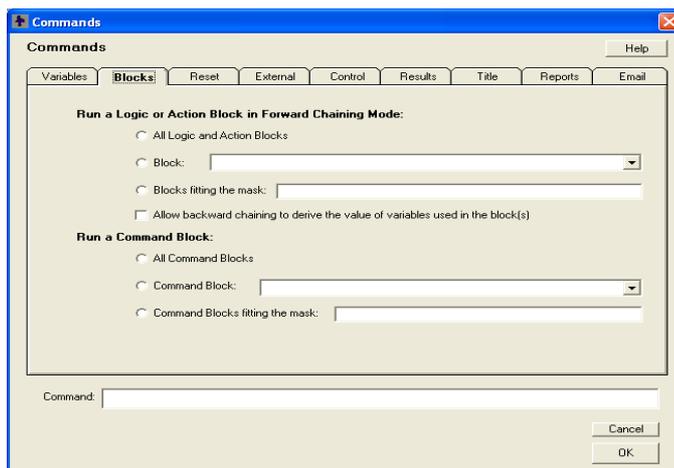


Figura 49 Ventana de bloques

10. Reset Tab

Permite a los datos o bloques ser limpiados para su reutilización. Por lo general sólo requieren esto en los Bloques de Mando que usan lazos WHILE y FOR.

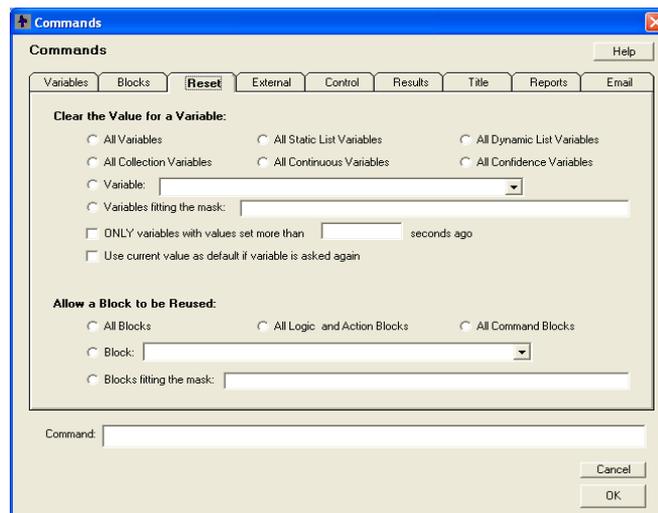


Figura 50 Ventana Reset

11. External Tab

Permite a los comandos ser añadidos mediante la llamada otros programas.

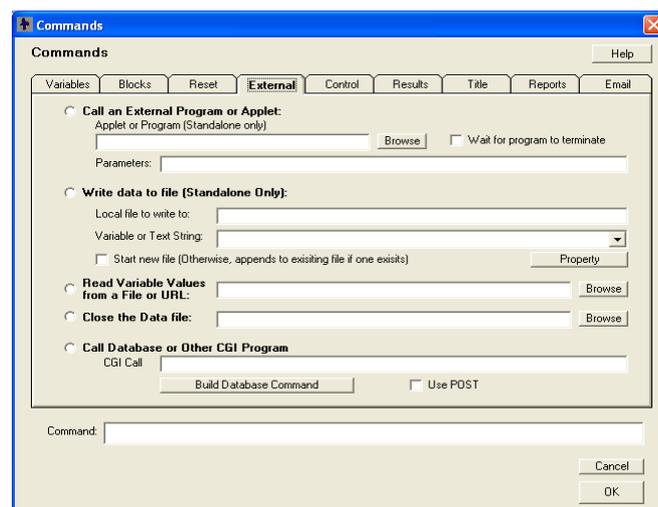


Figura 51 Ventana external

12. Control Tab

Proporciona modos de controlar el flujo de ejecución e incluir/excluir bloques del encadenamiento inductivo.

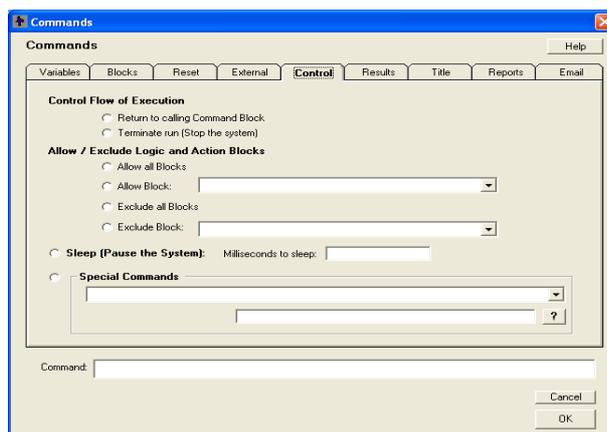


Figura 52 Ventana Control

13. Results Tab

Proporciona dos modos de mostrar los resultados de un sistema - una pantalla de resultados por omisión o la demostración de archivo.

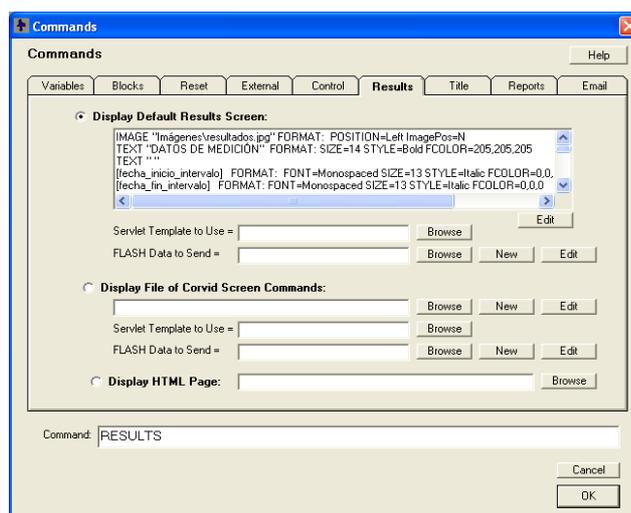


Figura 53 Ventana de Resultados

14. Title Tab

Permite añadir Órdenes de Interfaz que pueden ser llamadas para mostrar un título al principio de la ejecución de una sesión del sistema.

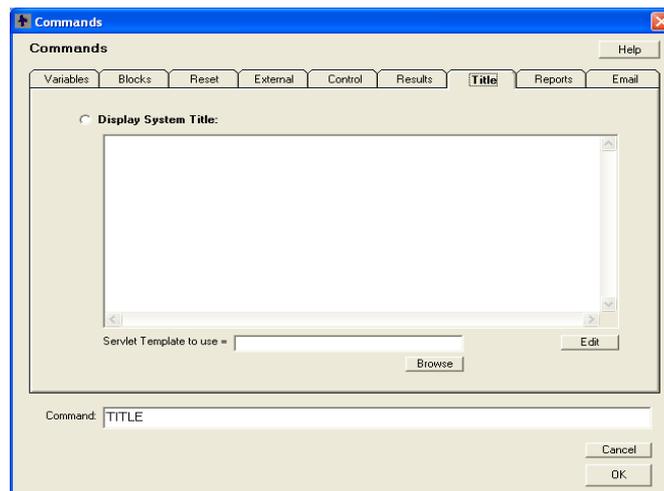


Figura 54 Ventana de Título

Para información más detallada ver el Manual de Mantenimiento encontrado en la carpeta del CD llamada Manuales y el documento Código_SEVARED.pdf, ubicado en la carpeta Referencias\Documentos.

Además es recomendable revisar los documentos CORVID_Install_Instructions.pdf y CorvidManual.pdf para mayor detalle de las posibilidades del desarrollo de Exsys. Estos documentos están disponibles en el CD en la carpeta Referencias\DocumentaciónSoporte.

3.2 RESULTADO DE LAS PRUEBAS

Se considera que el sistema experto está terminado cuando realiza trabajos a nivel del especialista. Entonces, el proceso de "prueba" no está listo hasta que las soluciones propuestas por el sistema sean tan válidas como las propuestas por el experto humano.

Las Pruebas fueron realizadas a 3 ingenieros administradores:

- Ing. Diego Muñoz.

Administrador del Cyber WEB-LAND, ubicado en la Avenida Amazonas y Jorge Washington. Telf. 2546592. Quito-Ecuador.

- Ing. Edgar Almeida

Administrador de Sistemas de la empresa Contruecuador s.a, ubicado en la Coruña y San Ignacio. Telf. 3281535. Quito-Ecuador.

- Ing. Alex Santacruz

Administrador e Sistemas de la matriz de la Mutualista Pichincha, ubicado en la calle 18 de Septiembre E4-161 y Juan León Mera. Telf. 2566960. Quito-Ecuador.

Obteniendo los siguientes resultados a la encuesta propuesta:

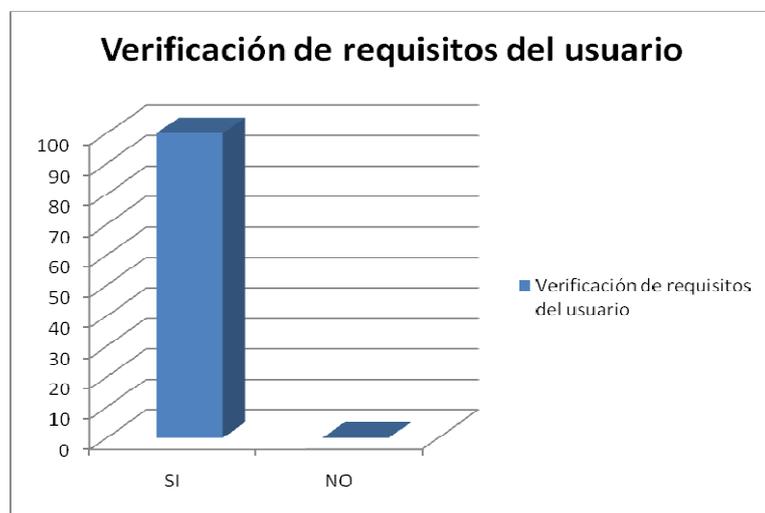


Figura 55 Resultados de la Verificación de requisitos de usuario

Fuente: Elaborado por la autora

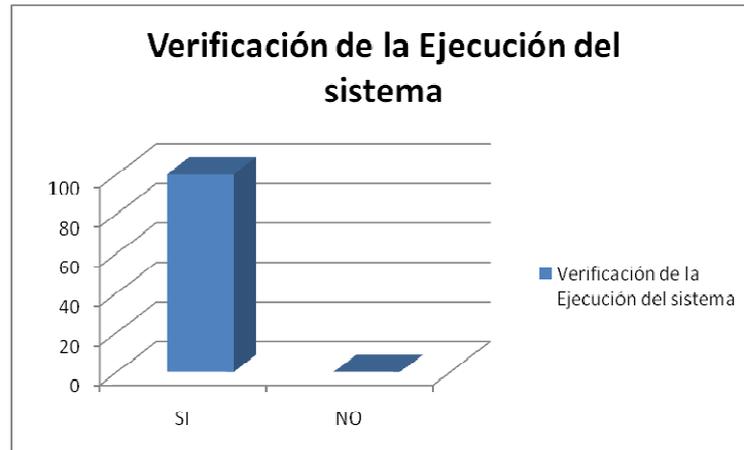


Figura 56 Resultados de la Verificación de la ejecución del sistema

Fuente: Elaborado por la autora

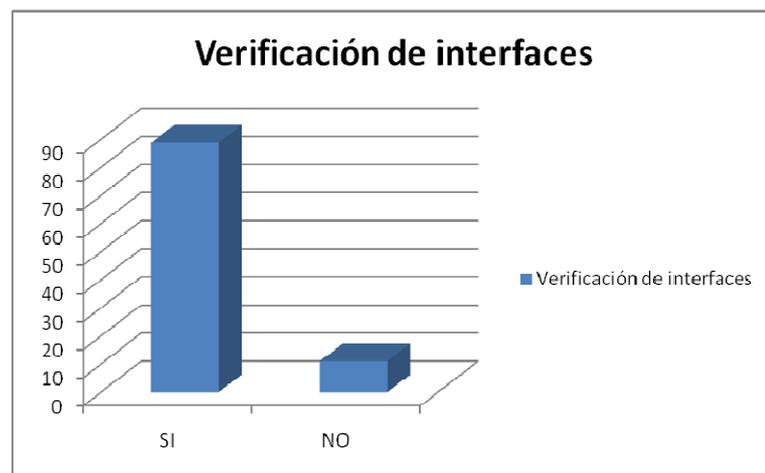


Figura 57 Resultados de la Verificación de interfaces

Fuente: Elaborado por la autora

Las siguientes observaciones:

- Mejorar o especificar de manera más clara el manejo de la fecha y la hora.
- Diseñar una interfaz más amigable.
- Incluir más servidores y parámetros para evaluar.
- Presentar recomendaciones menos técnicas.

- Imprimir y realizar logs de los resultados.

A continuación las aclaraciones y acciones a tomar frente a los resultados:

Las limitaciones del sistema debido al entorno de la programación fueron especificados en el manual de usuario, aquí se detalla que no se permitía la generación de logs o de reportes imprimibles en el entorno applet de Exsys. Las recomendaciones se harán lo menos técnicas posibles; pero en general el sistema va orientado a cubrir con este aspecto y a ser usado por especialistas técnicos. La interfaz va a ser lo más amistosa que Exsys permita con el uso de código HTML.

Los servidores y parámetros a medir fueron limitados ya que se encontró generalidades y se trató de evitar el conocimiento que brinde información de tipo redundante. Finalmente tanto en la interfaz como en el manual está claramente especificado el formato de ingreso de la fecha y la hora.

El detalle de los valores de prueba y los resultados se encuentran en el Anexo 2. Valores de prueba y resultados.

Los Valores de Prueba fueron tomados de diferentes evaluaciones realizadas por mis ex compañeros para esto ver en la carpeta Referencias\Valores_Prueba, para el caso de los valores de prueba del servidor Windows, limité el periodo representativo al periodo donde existían valores más altos de los parámetros.

4. CAPITULO IV. CASO DE ESTUDIO

4.1 CARACTERIZACIÓN DE LA EMPRESA

Al ser este el caso de estudio simplemente vamos a mencionar las partes más sobresalientes de la realización de la evaluación del servidor en la empresa Globatel S.a.

Para información más detallada Ver los documentos Evaluación Servidor de Correo Globatel de extensión doc y pptx, ubicados en el CD entregado en la carpeta Referencias\Evaluación Servidor de Correo.

4.1.1 Descripción de la empresa

Globatel S.A. es una Empresa de desarrollo creada en 1998, con el fin de satisfacer a sus Clientes con Soluciones Móviles eficaces para la Automatización de la Cadena de Abastecimiento, que les permita mejorar sus operaciones críticas, maximizando su producción, reduciendo costos y generando herramientas para la toma de decisiones.

Se caracterizan por su experiencia en la implementación de soluciones integrales en Bodegas, Fuerza de Ventas, Manufactura, Gestión en el Campo, Logística en medianas y grandes empresas en el país.

Su misión es: *“Ser el socio estratégico de nuestros Clientes, proporcionando un producto integral de calidad basado en software, hardware, mantenimiento y servicio de Consultoría con el objeto de cubrir sus necesidades y expectativas, a través de un equipo de trabajo especializado y con alto sentido de responsabilidad”*¹⁴.

Su visión está descrita de la siguiente manera *“Globatel S.A. se proyecta como una empresa líder en el Ecuador en la generación de soluciones de automatización a través de productos innovadores y de calidad que generan utilidad para sus Clientes y para beneficio de sí misma, apoyados en el profundo sentido ético de su gente y*

¹⁴ Pablo Robayo – Jefe de Proyectos GLOBATEL

siendo referentes en el mercado de su pasión por el servicio y realizando proyectos de responsabilidad social”³⁰.

Entre los valores Corporativos que el personal de Globatel S.A. posee para cumplir con su misión y visión como empresa tenemos:

- **Cumplimiento.-** Mediante la realización de nuestra labor con compromiso y acorde con las características de control de calidad. En nuestra actividad, este valor se refleja de manera especial en la Puntualidad, Responsabilidad y Organización con que tratamos a nuestros clientes.
- **Agilidad.-** La facilidad y soltura con las cuales nos desarrollamos en nuestras labores y funciones, atendiendo de manera fluida, satisfactoria y confortable a nuestros clientes.
- **Servicio.-** El personal en la atención al cliente refleja el entusiasmo, la vocación y el sentido de satisfacción propio por la asistencia a los demás. Mediante la afectividad, cordialidad, respeto y amabilidad en el trato con nuestros clientes, compañeros y socios comerciales.
- **Compromiso.-** Surge de la convicción personal y profesional en torno a los beneficios que trae el desempeño responsable y organizado de las actividades a cargo de cada miembro de Globatel.
- **Innovación.-** Poner en práctica la creatividad del personal en cuanto a redefinición y/o reinención de nuevos productos, estrategias, actividades y funciones con proyección de mejora.
- **Excelencia.-** Todo el personal es altamente calificado, capacitado y especializado en su labor, para ofrecer al cliente los mejores resultados buscando la excelencia.

4.1.2 Objetivo de la Empresa

Su objetivo es solventar las necesidades del negocio de los Clientes, generando soluciones que dan valor a sus operaciones, para lo cual cuentan con un equipo de

trabajo de alta calidad y seriedad al igual que partners comprometidos con el negocio de la empresa.

4.2 CARACTERIZACIÓN DE LA UNIDAD INFORMÁTICA

4.2.1 Orgánico de la unidad informática



Figura 58 Orgánico de la Unidad Informática de Globatel S.A

Fuente: Elaborado por la autora

4.2.2 Funciones y miembros del área de desarrollo

Jefe de proyectos

Es el encargado de realizar el levantamiento requerimientos, análisis y diseño de cada uno de los proyectos a desarrollarse.

Coordinador de desarrollo

Se encarga de realizar el cronograma, alcance, coordinación recurso para el desarrollo del proyecto.

Equipo de desarrollo

El equipo de desarrollo está compuesto por tres personas quienes se encargan básicamente de la fase de codificación del proyecto.

Control de calidad

En control de calidad hay una persona que se encarga básicamente de la fase de pruebas del proyecto.

4.3 DESCRIPCIÓN DE POSIBLES PROBLEMAS Y PLANTEAMIENTO DE HIPÓTESIS

Hay que aclarar que la determinación de problemas e hipótesis se debe a pura observancia y nacen de plantear supuestos a partir de la realización de interrogantes orientadas a conocer el aspecto procedimental de las actividades de la empresa. Por ello está claro que no están orientadas hacia problemas o hipótesis de aspectos técnicos del funcionamiento del servidor, que son los que el sistema SEVARED abarcará. Dichas hipótesis se presentan de manera general como puntos a tomar en cuenta en la evaluación de servidores de una empresa, en la página Sugerencias.html del sistema SEVARED.

4.3.1 Posibles problemas

- El software utilizado por el personal de la Empresa, tanto software de oficina (Procesador de texto, hojas de cálculo, editores gráficos, etc.), seguridad (Antivirus, firewall, software de versionamiento, etc.), desarrollo (.NET, SQL) no dispone de las correspondientes licencias de uso, convirtiéndose así en software de uso ilegal.
- Cada estación de trabajo maneja independientemente, sin control uno o varios programas para el control de virus (Antivirus, Firewall, Antispam, etc.). Además tienen instaladas aplicaciones y Herramientas en varios casos no son necesarias para el trabajo dentro de la Empresa, o no corresponden al rol del empleado por lo que se consume recursos computacionales que deberían ser destinados a tareas ineludibles.
- El acceso a las estaciones de trabajo no se realiza tomando en cuenta el dominio establecido en la Empresa, los usuarios acceden al sistema con

permisos administrativos, por lo que no se puede llevar un control de acceso (quién, cuándo, cómo y qué actividades se realizaron en el equipo).

- En cuanto a seguridad, si bien es cierto Teleholding Globatel S.A tiene políticas de versionamiento de aplicaciones y de archivos; no cuenta con respaldos de dichas versiones ni con documentos formales que resguarden y describan los correspondientes procedimientos realizados por dichas políticas.
- No existe políticas de seguridad de recursos humanos, la infraestructura de la oficina dispone con salida de emergencia y dispositivos de seguridad como extintores pero el personal desconoce de la existencia de los mismos. Por lo que en caso de emergencia se puede sufrir de varias pérdidas irreparables.

4.3.2 Hipótesis

- Si la Empresa tuviera sus productos de software con las correspondientes licencias de uso, se dispondría del correspondiente soporte técnico para respaldar cualquier problema con las aplicaciones, además dependiendo del contrato de uso de los productos se podría obtener capacitación para su uso.
- Si todas las estaciones de trabajo utilizaran el mismo software antivirus, tuvieran instalados solo programas necesarios acorde a perfiles de usuario, y existiera una política de backups, se podría optimizar el uso del tiempo de procesamiento, el uso del ancho de banda de la red, de internet y se daría soporte a todos los procesos de la empresa respectivamente.
- Si en cada estación de trabajo de la empresa se tuviera cierto nivel de seguridad de acceso, utilizando el dominio disponible, se conseguiría administrar todos los accesos a las estaciones de trabajo, manteniendo así un registro de todas las actividades realizadas por los usuarios, y, además, se podrían establecer perfiles

de usuario para controlar el acceso a las aplicaciones para el personal con las correspondientes autorizaciones.

- Si en la Empresa existieran documentos formales describiendo las políticas de seguridad, se podrían establecer estándares que optimicen los procesos de la organización, mejorando así los niveles actuales de seguridad en todos los campos.
- Si la empresa dispusiera de políticas de seguridad física y de recursos humanos, se podría evitar en gran medida los imprevistos que se ocasionarían en caso de ocurrir un accidente imprevisto.

4.4 CARACTERIZACIÓN DE LA CARGA

4.4.1 Topología de la Red de Globatel

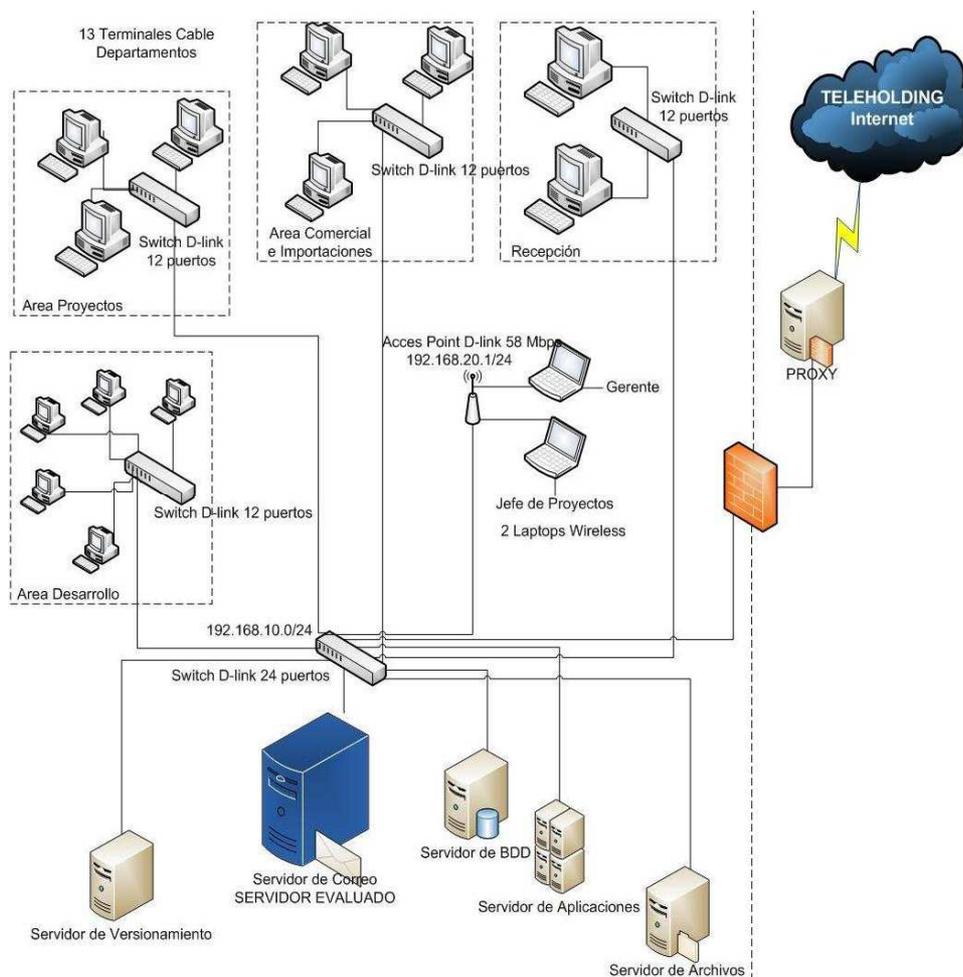


Figura 59 Topología de Red de GLOBATEL S.A

Fuente: Elaborado por la autora

Globatel dispone de los siguientes servidores:

- Servidor de Base de datos
- Servidor Firewall
- Servidor de Correo
- Servidor de Aplicaciones

- Servidor de Versionamiento
- Servidor Proxy
- Servidor de Documentos

Además cuentan con quince terminales de las cuales treces son computadores de escritorio y dos son laptops.

Globlatel tiene el inventario de equipos documentado, el cual podemos ver en detalle en el documento InventarioHardware.docx que está en el CD entregado en la carpeta Referencias\Evaluación Servidor de Correo.

La evaluación del sistema de computación se realizó sobre el Servidor de Correo.

4.4.2 Determinación de los Períodos Representativos

Para determinar los períodos representativos tomaremos la medición de un día, de manera que podamos determinar cuando existen gran cantidad de consultas y transacciones.

4.4.3 Tipo de Carga

Existe carga de procesos distribuidos, ya que se tiene los servidores de Correo en la Matriz, en donde se habilita las cuentas de correo para cada terminal que necesite de este servicio.

4.4.4 Descripción del Servidor de Correo

4.4.4.1 Características de Hardware

Disco	8 GB para el SO 32 GB para Datos
Ram	512 Mb
Procesador	Pentium 4 , 2.6 MHz IBMx Series 200

Tabla 12 Características de Hardware servidor de correo de GLOBATEL S.A

Fuente: Elaborado por la autora

4.4.4.2 Características de Software

Sistema Operativo	Linux Red Hat 9
Servicios	Correo <ul style="list-style-type: none"> • Lotus Domino

Tabla 13 Características de Software servidor de correo de GLOBATEL S.A

Fuente: Elaborado por la autora

4.5 MEDICIONES E INTERPRETACIONES

4.5.1 Descripción Servidor

La evaluación del sistema de computación fue realizada sobre el Servidor de Correo, el cual está levantado sobre el Sistema Operativo Linux Red Hat con Lotus Domino.

4.5.2 Herramienta utilizada

La herramienta utilizada para realizar las mediciones del servidor es el SAR de Linux y algunos otros comandos intrínsecos de Linux.

4.5.3 Período Representativo

Después de haber realizado una primera toma de datos durante un día, fue bastante sorprendente pero encontramos valores de uso de procesador más altos que el común, en el horario de lunes a viernes, durante la madrugada de 2 am -4 am.

4.5.4 Fecha y hora de mediciones

- Día: 06/06/2008.
- Hora de inicio: 2:01:02 am.
- Hora de finalización: 3:01:02 am.

4.5.5 Sesiones de Medida

Para la toma de valores usaremos los siguientes comandos:

Recurso	Comandos
Memoria	free, vmstat, mpstat, iostat, sar
CPU	vmstat, mpstat, iostat, sar
I/O	vmstat, mpstat, iostat, sar
Procesos	ipcs, ipcrm, sar

Tabla 14 Comandos usados para la medición en Linux

Fuente: Elaborado por la autora

Los resultados obtenidos de los diferentes parámetros, usando los comandos señalados, se muestran en la siguiente tabla:

Objeto	Parámetro	Comandos	Indicador	Valor
Procesador	%Tiempo de procesador	sar -u	%user %iowait	33,24
	%Tiempo privilegiado de procesador	sar -u	%system	1,35
	Interrupciones /seg	sar -l	intr/s	0
Disco Físico	Longitud media de la cola de disco	sar -d iostat -d	avgqu-sz	5
	Media en segundos de transferencia	sar -d	await	0,015
	% Bytes leídos/escritos por segundo	sar -b sar -b	rd_sec/s wr_sec/s bread/s	59,45

		iostat -d	bwrtn/s kB_read/s kB_wrtn/s	
Red	% de utilización de la red	sar -n	rxbyt/s txbyt/s	0,0002042580
Disco Lógico	% Espacio libre	df -k	Available	18
Memoria	% de Uso de la RAM	free sar -r	Used %memused	97,753527
	Número de páginas por segundo	sar -B	pswpin/s pswpout/s	5.96
Servidor	Número de usuarios conectados	Top	Users	6
	Numero de sesiones abiertas	Who	Pts/N	4

Tabla 15 Valores resultados de la medición para prueba

Fuente: Elaborado por la autora

Recomendaciones Técnicas Obtenidas por el estudiante	Recomendaciones técnicas Obtenidas por el sistema SEVARED.
<ul style="list-style-type: none"> • Es necesario aumentar la memoria RAM del servidor de correo que hemos evaluado, debido a las funciones que este desempeña. • Es recomendable que se aumente disco al servidor puesto que como podemos observar en los gráficos de las mediciones, el disco está casi saturado. 	<ul style="list-style-type: none"> • Se debe actualizar la unidad de disco o mover los archivos a una unidad adicional. • Existen problemas de tiempo de respuesta, posibles cuellos de botella o fallo en el factor de relleno. • La memoria ya no es suficiente para las tareas realizadas por el servidor. No está siendo gestionada adecuadamente.

Tabla 16 Valoración de resultados

Fuente: Elaborado por la autora

Toda la información que respalda la realización de esta evaluación se encuentra en el CD, en la carpeta Referencias\Evaluación Servidor de Correo\Mediciones; aquí presento los valores entregados mediante la herramienta SAR de Linux y que fueron redireccionados a los archivos que se presentan en esta carpeta para mejor seguimiento empezar por el documento ESPECIFICACIÓN.txt, donde detallo el contenido de los diferentes archivos.

4.6 ANÁLISIS RESULTADOS

- Con el uso de SEVARED, encontramos que existen problemas en el rendimiento del disco y de la memoria del servidor de correo de la empresa GLOBATEL S.A, y comparando con evaluación emitida por el experto determinamos que SEVARED puede realizar el mismo análisis del especialista humano y obtener los mismos resultados.
- El sistema presenta recomendaciones técnicas de las posibles acciones a tomar de acuerdo a los problemas del rendimiento de un servidor.

5 CAPITULO V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 CONCLUSIONES

- SEVARED facilita al estudiante evaluador o al administrador de servidores la definición objetiva de conclusiones y soluciones consistentes y reproducibles a los problemas de rendimiento de los servidores; iniciando con la obtención de los valores del uso de recursos y parámetros dentro del servidor, mediante las herramientas de medición propias de los sistemas operativos en un periodo representativo de carga y posteriormente ingresándolos para su análisis en el sistema SEVARED.
- Una de las principales características del SEVARED es su facilidad de uso y del manejo del conocimiento, lo que asegura que el tiempo de vida del sistema podrá ser extendido en el caso de que exista nueva información.
- Las recomendaciones y análisis desplegados como resultado del uso de SEVARED, son el producto de las reacciones de las reglas ante los valores ingresados por el usuario. Las reglas están fundamentadas en el conocimiento de expertos e información publicada de fuentes que se manejan en el ámbito del monitoreo del rendimiento de servidores y permiten evaluar críticamente a los mismos sin el limitante de la disponibilidad del experto.
- Los recursos, parámetros y valores umbrales usados en el sistema SEVARED, son los que permiten obtener los resultados más confiables representativos para inferir conclusiones y recomendaciones.

5.2 RECOMENDACIONES

- Recomiendo a la Facultad de Ingeniería en Sistemas Informáticos y de Comunicación la adquisición de la licencia académica de esta herramienta ya que puede resultar muy provechosa a nivel educativo para estudiantes e ingenieros que se encuentren interesados en el ámbito de la inteligencia artificial y al ámbito tecnológico en general.
- Se deben establecer políticas de monitoreo de acuerdo al crecimiento de cada Institución en la que funcione el sistema, así como también del almacenamiento de los resultados obtenidos a través del tiempo.
- Las mediciones se deben realizar desde Estaciones de Trabajo o desde un servidor distinto al monitoreado, pues es cualquiera de las herramientas utilizadas para la medición de la carga, generan una carga que alteraría los resultados del monitoreo si se lo realiza en el mismo servidor. (Por lo general Microsoft dice que el Performance Monitor genera una carga, pero esto no es estrictamente cierto).
- SEVARED debería ser utilizado para analizar el resultado de la evaluación de los servidores en la escuela Politécnica Nacional y ser usado además por los estudiantes que cursan la materia de Auditoría en sistemas para que realice el análisis de resultados de los servidores de las empresas a quienes brindan el servicio de evaluadores para aprobar en dicha materia.
- El tema abordado en el desarrollo de esta tesis, puede ser retomado por nuevas generaciones pues creo que con la base desarrollada se puede seguir expandiendo su campo de utilidad.
- Antes de usar el sistema es recomendable conocer, que información necesita ser ingresada a SEVARED para la inducción de los resultados, además del resto de información de soporte que se dispone en esta tesis.

- Es importante que los resultados y recomendaciones presentados por el sistema SEVARED, no se tomen a la ligera y sean implementadas sin temor; ya que están basadas en investigación de información de fuentes formales; además de que demuestra seriedad en la administración de servidores para cualquier usuario.

GLOSARIO DE TERMINOS

A

ÁRBOL DE DECISIÓN

Es un modelo de predicción basado en reglas, que sirven para representar y categorizar una serie de condiciones que ocurren de forma sucesiva, para la resolución de un problema.

Un árbol de decisión lleva a cabo un test a medida que este se recorre hacia las hojas para alcanzar así una decisión. El árbol de decisión suele contener nodos internos, nodos de probabilidad, nodos hojas y arcos. Un nodo interno contiene un test sobre algún valor de una de las propiedades. Un nodo de probabilidad indica que debe ocurrir un evento aleatorio de acuerdo a la naturaleza del problema, este tipo de nodos es redondo, los demás son cuadrados. Un nodo hoja representa el valor que devolverá el árbol de decisión y finalmente las ramas brindan los posibles caminos que se tienen de acuerdo a la decisión tomada.¹⁵

B

BASE DEL CONOCIMIENTO.

Una vez que se realizan las entrevistas entre el ingeniero del conocimiento y el experto, se codifican y capturan todas las reglas heurísticas, para integrar la base del conocimiento que posteriormente será utilizada para apoyar la solución de problemas reales y específicos que se le presenten al usuario.¹⁶

¹⁵ http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol_de_decisi%C3%B3n Árbol de decisión

¹⁶ <http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/introduccion/expertos.html> SISTEMAS EXPERTOS

D

DESEMPEÑO

El desempeño de un equipo servidor informático es la manera en que produce el resultado que se pretende alcanzar con su uso.

E

EVALUAR

La palabra evaluar significa estimar, calcular o apreciar el valor de una cosa.

Realizar el proceso de evaluación de un sistema implica llevar a cabo un conjunto de mediciones o estimaciones sobre el sistema en estudio, con el fin de determinar cuál es el estado actual del sistema y cómo este estado afecta al rendimiento del mismo.

EXPERTO

Es la persona que interactúa con el ingeniero del conocimiento, aportando su conocimiento y su experiencia de un área particular del saber humano.¹⁷

EXSYS

Herramienta creada por Exsys Inc. es adecuada para computadores personales. Tiene diversas versiones que cubren ambientes como MS-DOS, UNIX, y sistemas operativos de mainframe.

La representación de conocimiento utilizada por este shell, es la forma clásica de reglas de producción con sintaxis IF-THEN-ELSE. Cada una de estas partes puede

¹⁷ <http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/introduccion/expertos.html> SISTEMAS EXPERTOS

estar compuesta por una o más proposiciones relacionadas entre sí mediante conectores lógicos (AND, OR), pudiendo tratarse también de condiciones de igualdad de variables (numéricas o de cadena), o expresiones que incluyen certidumbre en conclusiones intermedias. Por razones de orden lógico, el uso de OR no está permitido en las partes THEN o ELSE de las reglas.¹⁸

F

FACTOR DE CONFIANZA

Esto permite a los sistemas de expertos formular recomendaciones múltiples con diferentes grados de confianza para llegar a un "mejor" ajuste en su conclusión. Mientras que en algunos casos, es posible dar una recomendación específica con absoluta precisión, el mundo real a menudo no es tan claro. A menudo múltiples recomendaciones son posibles a la vez y el sistema las clasifica y los presenta al usuario.

La capacidad de manejar los factores de confianza en los sistemas expertos ofrece una forma mucho más eficaz para construir sistemas que emulen el mundo real y dar el tipo de recomendaciones que los expertos humanos desearían.¹⁹

FACTOR DE RELLENO

La opción de factor de relleno permite optimizar el almacenamiento y rendimiento de los datos de índice. Cuando se crea o se vuelve a generar un índice, el valor de factor de relleno determina el porcentaje de espacio en cada página del nivel de hoja que se tiene que rellenar con datos, por lo que se reserva el resto de cada página como espacio disponible para seguir creciendo. Por ejemplo, si se especifica un valor de factor de relleno de 80, significa que el 20 por ciento de cada página de nivel de hoja se dejará vacío para proporcionar espacio para la expansión del índice

¹⁸ <http://html.rincondelvago.com/distintas-shell.html> Distintas SHELL

¹⁹ Exsys® CorvidKnowledge Automation Expert System Software Developer's Guide

a medida que se agreguen datos a la tabla subyacente. El espacio vacío se reserva entre las filas de índice en lugar de al final del índice.

El valor de factor de relleno es un porcentaje entre 1 y 100, y el valor predeterminado en el servidor es 0, lo que significa que las páginas de nivel de hoja se rellenan al máximo de su capacidad.²⁰

H

HEURÍSTICA

Se denomina heurística a la capacidad de un sistema para realizar de forma inmediata innovaciones positivas para sus fines. La capacidad heurística es un rasgo característico de los humanos, desde cuyo punto de vista puede describirse como el arte y la ciencia del descubrimiento y de la invención o de resolver problemas mediante la creatividad y el pensamiento lateral o pensamiento divergente.²¹

INGENIERO DE CONOCIMIENTO

El ingeniero del conocimiento es el especialista en el uso del Shell y técnicas de entrevistas. Es la persona que entrevista al experto y se encarga de traducir sus conocimientos y experiencias en reglas heurísticas, las cuales integran la base de conocimiento de un problema en particular.²²

²⁰ <http://technet.microsoft.com/es-es/library/ms177459.aspx> Factor de Relleno

²¹ <http://www.taringa.net/posts/info/2379078/%C2%BFQu%C3%A9-es-la-Heur%C3%ADstica.html>
¿Qué es la Heurística?

²² <http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/introduccion/expertos.html> SISTEMAS EXPERTOS

INTERFACE DE USUARIO.

Es la parte del Shell que permite al usuario interactuar con el sistema para resolver sus problemas cotidianos. En este contexto, el usuario tiene un problema, y a través del uso de Shell, llega a las soluciones o recomendaciones.

M

MÉTODO ESTADÍSTICO.

Recopilar, elaborar, interpretar datos numéricos por medio de la búsqueda de los mismos.²³

MOTOR DE INDIFERENCIA.

Es la parte del Shell que se encarga de razonar, es decir a partir de un problema o hecho real aplica las reglas y llega a su solución. Este motor es el vehículo a través del cual las reglas que están en la base del conocimiento se utilizan y aplican para la solución de un problema particular. El motor de indiferencia puede operar de dos formas diferentes, de acuerdo con el razonamiento que se emplee:

- Razonamiento hacia delante. En este razonamiento se transita a través de las reglas, partiendo de hechos o situaciones reales, hasta encontrar las adecuadas para llegar a una solución o recomendación.
- Razonamiento hacia atrás. En este razonamiento se transita a través de las reglas partiendo de alguna hipótesis y buscando las reglas o hechos reales que hagan cierta la hipótesis o la idea que se tiene del problema.²⁴

²³ <http://www.monografias.com/trabajos6/elme/elme.shtml#metodos> El método

²⁴ <http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/introduccion/expertos.html> SISTEMAS EXPERTOS

P

PARÁMETRO

Parámetro es condición variable a la que se asigna un valor determinado y fijo.²⁵

Característica relevante del dominio. En el ámbito de este proyecto los parámetros tomarán valores de los conceptos cuantificables referentes al desempeño de los dispositivos físicos de los servidores informáticos.

R

RECURSOS

Los recursos son las aplicaciones, herramientas, dispositivos (periféricos) y capacidades con los que cuenta una computadora.

Por ejemplo, los recursos informáticos pueden ser: la memoria, el disco, red e incluso la CPU con la que cuenta una computadora.²⁶

REGLAS DE PRODUCCIÓN

Método procedimental de representación del conocimiento.

Estructura

SI <condiciones>

ENTONCES <conclusiones, acciones, hipótesis>

Cada regla SI-ENTONCES establece un granulo completo de conocimiento.²⁷

²⁵ <http://smathdown.blogspot.com/> ¿Qué es parámetro?

²⁶ <http://www.alegsa.com.ar/Dic/recurso.php> Definición de Recurso (informático)

²⁷ http://ccia.ei.uvigo.es/docencia/IA/Tema3_parte3.pdf. Pag13 Representaciones Estructuradas

RENDIMIENTO

El concepto de rendimiento hace referencia al resultado deseado efectivamente obtenido por cada equipo que realiza una la actividad.²⁸ Para el presente trabajo el rendimiento será aquel nivel de desempeño que presente un servidor informático de acuerdo a su carga de trabajo.

S

SERVIDOR

En informática, un servidor es una computadora que, formando parte de una red, provee servicios a otras computadoras denominadas clientes.²⁹

SERVIDOR DE APLICACIONES

El servidor de aplicaciones, permite interconectar computadoras que trabajan con diversos sistemas operativos en un entorno de red, y autoriza a los usuarios a compartir archivos y recursos del sistema, por ejemplo, discos duros e impresoras.

Así mismo, ofrece la posibilidad de ejecutar aplicaciones distribuidas, soportando arquitecturas cliente/servidor. Proporciona características de alto rendimiento incluyendo caché y almacén de conexiones, caché de resultados, mejora las características de rendimiento con servicios Web y Directorio.

Las características de un servidor de aplicaciones son:

- Compartir poder de procesamiento.
- Coordinar hardware y software para ejecutar utilidades en la plataforma más adecuada.
- Aumentar capacidades de hardware clave sin necesidad de actualizar cada computadora de la red.

²⁸ <http://es.wikipedia.org/wiki/Rendimiento> Rendimiento

²⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor> Servidor

- Realizar la medición de acceso de usuarios, control de estado y de sesión.
- Controlar el acceso a datos.
- Controlar las transacciones realizadas.
- Sirve de almacén de conexiones a bases de datos.
- Controlar eventos presentados en la aplicación.
- Controlar comunicaciones con clientes soportando los distintos protocolos dos.
- Controlar las solicitudes según llegan al servidor, enrutándolas al proceso apropiado.
- Aportar con recuperación de fallos distribuidos.
- Proveer soporte concurrente para aplicaciones desarrolladas en cualquier tipo de herramienta.
- Proveer almacenamiento persistente para aplicaciones, una vez almacenados en la base de datos, las aplicaciones toman una identidad propia, independientemente de los programas que los crearon.
- Soporta la modificación de esquema a través del versionamiento de clases y permite una total migración de objetos entre versiones de sus clases con un simple envío de mensajes.
- Mapear peticiones de clientes en una variedad de administradores de datos.
- La administración de datos (E/S de disco, concurrencia, transacciones, recuperación y seguridad), se ejecutan siempre en el servidor, sobre el núcleo de la base de datos.
- Administra sucesos distribuidos en el funcionamiento de la aplicación.
- Puede monitorear los umbrales claves del rendimiento.
- Permite tener un número infinito de clientes que compartirán un número limitado de conexiones a la base de datos.
- Administra y realiza monitoreo remoto, desde cualquier equipo conectado a la red.

SERVIDOR DE BASE DE DATOS

Un servidor de bases de datos, es el que coordina los programas, procedimientos, lenguajes, etc. que suministran, tanto a los usuarios como a los analistas, Programadores o administrador los medios necesarios para almacenar, manipular y recuperar los datos almacenados en la base, al mismo tiempo que mantiene su integridad, confidencialidad y seguridad.

Las características del Servidor de Base de Datos son:

- Controla la manipulación y presentación de datos
- Controla el lugar de almacenamiento de información.
- Provee seguridad de la información.
- Reduce el tiempo de acceso del cliente a la base de datos.
- Realiza tareas tales como: respaldo, recuperación, revisión de consistencia, revisión espacio ocupado.

SERVIDOR DE CORREO

Es una aplicación que nos permite enviar mensajes de unos usuarios a otros, con independencia de la red que dichos usuarios estén utilizando. El servidor de correo electrónico se basa en un sistema de envío y recepción de correo mediante el uso de un ordenador de manera que se utilice una red de área local, internet o conexiones inalámbricas para su transmisión y recepción. Se conoce también como e-mail, término que deriva de Electronic Mail.

Las características del servidor son:

- Envía y recibe correos electrónicos que pueden incluir archivos adjuntos y códigos de prioridad, utilizando sistemas de encriptación de datos para evitar la lectura no autorizada de sus contenidos.
- Permite tener el servicio de correo sin la necesidad de un proveedor de internet y poder resolver problemas comunes que pueden surgir con el ISP.
- Sirve de soporte para el protocolo SMTP, que es quien se encarga de enviar los mensajes de servidores de correos de la organización. Procesa el correo saliente para que se ajuste a una serie de normas establecidas en el dominio.
- Otorga soportes de listas de distribución, listas privadas, moderadas, no moderadas y para múltiples dominios.
- Permite facilitar a los usuarios la posibilidad de tener correo electrónico desde la página web propia de la empresa, si es que la posee y de esta manera procura evitar la saturación de la red por el uso de recursos.

SERVIDOR WEB

Es un programa que implementa el protocolo http, el mismo que está diseñado para lo que llamamos hipertextos, páginas web o páginas HTML, textos complejos con

enlaces, figuras, formularios, botones y objetos incrustados como animaciones o reproductores de música.

Siempre devolverá algún tipo de resultado HTML al cliente o navegador que realizó la petición.

Las características del servidor son:

- Permite a la empresa poder brindar información a sus clientes(o personal) a través de internet o su intranet corporativa.
- Permite alojar en sus servidores las páginas web con información de los grupos de usuarios de la empresa.
- Se pueden generar las páginas con la información requerida por la empresa y mantener actualizados sus contenidos..
- Atiende las peticiones que correspondan a los diferentes nombres de determinados usuarios.
- Permite crear alias de correo asociado al web del grupo de usuarios especificado.
- Otorga la posibilidad de almacenamiento de la información de los usuarios de un grupo o grupos, esta información está limitada de acuerdo a las políticas de la empresa.
- Permite la indexación de las páginas del servidor.
- Aporta con la generación de estadísticas, cada día se generan estadísticas individualizadas para cada servidor.
- Controla el acceso a las páginas, de dos maneras basándose en la dirección IP de origen y gestionando listas de usuarios y listas de accesos permitidos.
- Proporciona un esquema de copias de seguridad periódicas.
- Es posible actualizar las páginas desde el exterior de la empresa tomando en cuenta gestiones de seguridad.
- Establece permisos de lectura de documentos existentes en el servidor y acceso para usuarios.

SHELL

Es un paquete diseñado para generar sistemas expertos.³⁰

SISTEMA EXPERTO

Un Sistema Experto se puede definir como un sistema computacional interactivo que permite la creación de bases de conocimiento, las cuales una vez cargadas responden a preguntas, despejan dudas y sugieren cursos de acción emulando/simulando el proceso de razonamiento de un experto para resolver problemas en un área específica del conocimiento humano. De esta definición se desprenden las dos habilidades fundamentales que poseen los Sistemas Expertos:

- Habilidad de aprendizaje.
- Habilidad para simular el proceso de razonamiento humano.

La habilidad de aprendizaje requiere la interacción de un experto en alguna rama específica del saber y un ingeniero de conocimiento, que se encarga de traducir este conocimiento del experto a reglas heurísticas para formar la base de conocimiento.

La habilidad para imitar el razonamiento que posee el Sistemas Experto se desprende de *caminar* a lo largo de las reglas heurísticas introducidas o enseñadas al sistema por un experto, a través del proceso de aprendizaje durante la carga o generación de las bases del conocimiento.³¹

³⁰ <http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/introduccion/expertos.html> SISTEMAS EXPERTOS

³¹ <http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/introduccion/expertos.html> SISTEMAS EXPERTOS

V

VALORACIÓN

La valoración es la acción de conferir una estimación ya sea positiva o negativa a las cosas, hechos o personas.³² Para el presente desarrollo realizaremos la valoración de los resultados obtenidos de la evaluación de los parámetros de los dispositivos físicos de los servidores informáticos.

VALOR UMBRAL

El valor umbral, es un punto teórico por encima del cual se observan efectos mientras que por debajo no³³. En el ámbito del desarrollo del presente sistema los valores umbrales serán aquellos que dicen algo del desempeño de los parámetros estimables de los dispositivos físicos de un servidor. Y serán los que toaremos en cuenta para determinar soluciones al presente problema.

³² <http://definicion.de/valor/> Definición de Valor

³³ http://www.cepis.org.pe/bvsci/e/fulltext/toxicol/lecc4/lecc4_4.html MEDICION Y VALORACION DE LOS EFECTOS ADVERSOS EN LA SALUD

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- {1}. SCHAEFFER, Howard, Data Center Operations: a guide to effective planning, processing, and performance. Englewood Cliffs, N.J. : Prentice-Hall, 1981.
- {2}. FERRARI DOMENICO, Prentice Hall, Computer Systems Performance Evaluation.
- {3}. ECHENIQUE, García José Antonio. Auditoría en Informática, McGraw – Hill. España. 1990.
- {4}. RACINES, Fausto. Tesis Técnicas de Auditoria Computarizada. Pontificia Universidad Católica del Ecuador. 1992.
- {5}. JUAN, Rivas Antonio. La Auditoria en el Desempeño de Proyectos Informáticos. Ediciones Díaz de Santos. Madrid. 1998.
- {6}. PINILLA, José Dagoberto. Auditoria Informática – Aplicaciones. Eco Ediciones. Colombia. 1997.
- {7}. HERNÁNDEZ, Hernández Enrique. Auditoria Informática un Enfoque Metodológico. CECSA. Primera Edición. México. 1995.
- {8}. ROSERO, Gómez Washington. Tesis Evaluación del Control Interno en Empresas que utilizan la Informática para el Procesamiento de su Información. Ecuador. 1987.
- {9}. DROGUETT, C. Mario. Evaluación y Afinamiento de Sistemas.
- {10}. JARAMILLO, Tejada Ana María; ZURITA, Gallardo Byron Vinicio. Tesis Sistema experto para afinamiento de redes Windows NT. Escuela Politécnica Nacional. Ecuador.2006
- {11}. <http://www.dc.fi.udc.es/muc/files/ValUsab.pdf> VALIDACIÓN Y USABILIDAD DE SISTEMAS INFORMÁTICOS pág. 17
- {12}. CORVID_Install_Instructions.pdf Exsys CORVID 2.0 Install Instructions
- {13}. CorvidManual.pdf Developer's Guide
- {14}. MicrosoftSQLServer2000_03.pdf Implementación de Base de Datos con Microsoft SQL Server 2000Parte III pág.19-20.
- {15}. Monitor xp_APUNTES.pdf

- {16}. <http://members.fortunecity.es/rednovohcop/buchanan.html>. Un Estudio sobre el comportamiento de los Sistemas Expertos
- {17}. http://es.wikipedia.org/wiki/%C3%81rbol_de_decisi%C3%B3n Árbol de decisión
- {18}. <http://antiguo.itson.mx/dii/jgaxiola/introduccion/expertos.html> SISTEMAS EXPERTOS
- {19}. <http://html.rincondelvago.com/distintas-shell.html> Distintas SHELL
- {20}. Exsys® CorvidKnowledge Automation Expert System Software Developer's Guide
- {21}. <http://technet.microsoft.com/es-es/library/ms177459.aspx> Factor de Relleno
- {22}. <http://www.taringa.net/posts/info/2379078/%C2%BFQu%C3%A9-es-la-Heur%C3%ADstica.html> ¿Qué es la Heurística?
- {23}. <http://smathdown.blogspot.com/> ¿Qué es parámetro?
- {24}. <http://www.alegsa.com.ar/Dic/recurso.php> Definición de Recurso (informático)
- {25}. http://ccia.ei.uvigo.es/docencia/IA/Tema3_parte3.pdf. Pag13 Representaciones Estructuradas
- {26}. <http://es.wikipedia.org/wiki/Rendimiento> Rendimiento
- {27}. <http://es.wikipedia.org/wiki/Servidor> Servidor
- {28}. <http://definicion.de/valor/> Definición de Valor
- {29}. http://www.cepis.org.pe/bvsci/e/fulltext/toxicol/lecc4/lecc4_4.html MEDICION Y VALORACION DE LOS EFECTOS ADVERSOS EN LA SALUD
- {30}. http://evirtual.lasalle.edu.co/info_basica/nuevos/guia/fuentesDeInformacion.pdf FUENTES DE INFORMACIÓN
- {31}. http://www.comenius.usach.cl/gvillarr/cursoia/alumnos/fuentesibanez/links%20rellacionado/arboles_aa.html ÁRBOLES DE DECISIÓN
- {32}. <http://members.fortunecity.es/rednovohcop/buchanan.html> Un Estudio sobre el comportamiento de los Sistemas Expertos
- {33}. <http://www.webpersonal.net/avl3119/funci/fegauss.htm> Campana de Gauss

- {34}. <http://www.deltaasesores.com/estadisticas/tecnologia/3259-usos-comunes-de-linux-> Usos comunes de linux
- {35}. <http://quenolosabias.blogspot.com/2009/12/lista-de-los-sistemas-operativos-mas.html> Lista de los sistemas operativos más usados en el mundo
- {36}. <http://www.alegsa.com.ar/Dic/modelo%20esencial.php> Definición de Modelo esencial
- {37}. <http://linux.die.net/man/1/sar> sar(1) - Linux man page
- {38}. <http://support.apple.com/kb/HT1342> Mac OS X
- {39}. <http://www.devworld.apple.com/mac/library/documentation/Darwin/Reference/ManPages/man1/sar.1.html> Mac OS X Reference Library
- {40}. Durkin, J. "EXPERT SYSTEMS: DESIGN AND DEVELOPMENT". New York. Maxwell Macmilan. 1994
- {41}. <http://www.monografias.com/trabajos12/inteartf/inteartf2.shtml> Características de la Inteligencia Artificial
- {42}. http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Dreamweaver Adobe Dreamweaver
- {43}. http://es.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop Adobe Photoshop
- {44}. <http://www.eduteka.org/Cmap1.php> CmapTools
- {45}. <http://jude.sourceforge.net> Jude.

ANEXOS

Anexo 1. Formato de Encuesta

1. Verificación de requisitos del usuario

Requisitos que el sistema debe cumplir:	SI/NO	Observaciones
Permite la valoración de los servidores de: aplicaciones, bases de datos y correo		
Contiene información de valores umbrales de contadores de los servidores		
Permite evaluar un nuevo servidor		
Permite finalizar el proceso de valoración de un servidor y empezar uno nuevo.		
Analiza los resultados de una evaluación de servidor en un intervalo determinado		
Despliega el grado de confianza del resultado, respecto a los datos de la evaluación ingresados.		
Existen respuestas y soluciones para todos los problemas de rendimiento encontrados en los diferentes parámetros		

2. Verificación de la Ejecución del sistema

Al ejecutar SEVARED, el usuario puede:	SI/NO	Observaciones
Escoger el servidor a ser analizado		
Ingresar el intervalo de evaluación del servidor		
Ver una pantalla de resultados		
Despliega los problemas de un servidor y posibles soluciones o tratamiento a los mismos		
Volver a la pantalla principal		

3. Verificación de interfaces

Las interfaces de SEVARED se presenta	SI/NO	Observaciones
La interfaz es amigable e intuitiva		
La manera de presentar los resultados es adecuada y de fácil comprensión		
La explicación que el sistema propone de los resultados es clara y acorde con las expectativas del Usuario		
Está respaldado por manuales de usuario		
Verifica los datos ingresados por el usuario		
Muestra botones, imágenes que facilitan la navegación y el proceso del programa.		
El sistema presenta los resultados a manera de detalle		

Anexo 2. Valores de Prueba y Resultados

Sistema Operativo: Windows

Tipo de Servidor: Aplicaciones

- **Fecha:** jueves 7 de Enero de 2010.
- **Hora de inicio:** 8:14 pm
- **Hora de finalización:** 8:40 pm

Objeto	Parámetro	Valor
Procesador	%Tiempo de procesador	30
	%Tiempo privilegiado de procesador	8
	Interrupciones /seg	100
Disco Físico	Longitud media de la cola de disco	1
	% Tiempo de Disco	51
	% Tiempo de Lectura Disco	65
	% Tiempo de escritura Disco	35
	Media en segundos de transferencia	0,064

	% Bytes leídos/escritos por segundo	31
Red	% de utilización de la red	25
Disco Lógico	% Espacio libre	76
Memoria	% de Uso de la RAM	83
	Número de páginas por segundo	6,71
Servidor	Número de usuarios conectados	4
	Numero de sesiones abiertas	9

Resultados

1. Verificación de requisitos del usuario

Requisitos que el sistema debe cumplir:	SI/NO	Observaciones
Permite la valoración de los servidores de: aplicaciones, bases de datos y correo	Si	
Contiene información de valores umbrales de contadores de los servidores	Si	La Formula de fedas hay q' configurar
Permite evaluar un nuevo servidor	Si	
Permite finalizar el proceso de valoración de un servidor y empezar uno nuevo.	Si	
Analiza los resultados de una evaluación de servidor en un intervalo determinado	Si	
Despliega el grado de confianza del resultado, respecto a los datos de la evaluación ingresados.	Si	
Las reglas de inducción deben contemplar los caminos para todas las posibles respuestas del usuario.	Si	

Tabla 1 Verificación de requisitos de usuario

2. Verificación de la Ejecución del sistema

Al ejecutar SEVARED, el usuario puede:	SI/NO	Observaciones
Escoger el servidor a ser analizado	Si	
Ingresar el intervalo de evaluación del servidor	Si	
Ver una pantalla de resultados	Si	
Despliega los problemas de un servidor y posibles soluciones o tratamiento a los mismos	Si	
Volver a la pantalla principal	Si	

Tabla 2 Verificación de la Ejecución del sistema

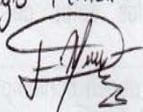
3. Verificación de interfaces

Las interfaces de SEVARED se presenta	SI/NO	Observaciones
La interfaz es amigable e intuitiva	No	Mejorarlo

La manera de presentar los resultados es adecuada y de fácil comprensión	Si	
La explicación que el sistema propone de los resultados es clara y acorde con las expectativas del Usuario	Si	
Está respaldado por manuales de usuario	Si	
Verifica los datos ingresados por el usuario	Si	
Muestra botones, imágenes que facilitan la navegación y el proceso del programa.	Si	
El sistema presenta los resultados a manera de detalle	SI	

Tabla 3 Verificación de Interfaces

Luz. Diego Fernando Muñoz.M.



Sistema Operativo: Linux

Tipo de Servidor: Correo

- Día: 06/06/2008.
- Hora de inicio: 2:01:02 am.
- Hora de finalización: 3:01:02 am.

Objeto	Parámetro	Comandos	Indicador	Valor
Procesador	%Tiempo de procesador	sar -u	%user %iowait	33,24
	%Tiempo privilegiado de procesador	sar -u	%system	1,35
	Interrupciones /seg	sar -l	intr/s	0
Disco Físico	Longitud media de la cola de disco	sar -d iostat -d	avgqu-sz	5
	Media en segundos de transferencia	sar -d	await	0,015
	% Bytes leídos/escritos por segundo	sar -b sar -b iostat -d	rd_sec/s wr_sec/s bread/s bwrtn/s kB_read/s kB_wrtn/s	59,45
Red	% de utilización	sar -n	rxbyt/s	0,0002042580

	de la red		txbyt/s	
Disco Lógico	% Espacio libre	df -k	Available	18
Memoria	% de Uso de la RAM	Free sar -r	used %memused	97,753527
	Número de páginas por segundo	sar -B	pswpin/s pswpout/s	6
Servidor	Número de usuarios conectados	Top	Users	6
	Numero de sesiones abiertas	Who	Pts/N	4

Resultados

1. Verificación de requisitos del usuario

Requisitos que el sistema debe cumplir:	SI/NO	Observaciones
Permite la valoración de los servidores de: aplicaciones, bases de datos y correo	SI	Debería incluirse otro tipo de server como: archivos, impresoras, etc.
Contiene información de valores umbrales de contadores de los servidores	SI	
Permite evaluar un nuevo servidor	SI	
Permite finalizar el proceso de valoración de un servidor y empezar uno nuevo.	SI	
Analiza los resultados de una evaluación de servidor en un intervalo determinado	SI	Debería el usuario de la hora ser obligatoria.
Despliega el grado de confianza del resultado, respecto a los datos de la evaluación ingresados.	SI	
Las reglas de inducción deben contemplar los caminos para todas las posibles respuestas del usuario.	SI	

Tabla 1 Verificación de requisitos de usuario

2. Verificación de la Ejecución del sistema

Al ejecutar SEVARED, el usuario puede:	SI/NO	Observaciones
Escoger el servidor a ser analizado	SI	Incluir mas tipos de servidores
Ingresar el intervalo de evaluación del servidor	SI	Validar q' ingrese la hora
Ver una pantalla de resultados	SI	Imprimir resultados
Despliega los problemas de un servidor y posibles soluciones o tratamiento a los mismos	SI	Detallar mayormente la recomendación
Volver a la pantalla principal	SI	

Tabla 2 Verificación de la Ejecución del sistema

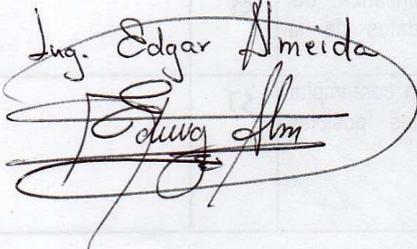
3. Verificación de interfaces

Las interfaces de SEVARED se presenta	SI/NO	Observaciones
La interfaz es amigable e intuitiva	SI	Agrupar los parámetros x grupo.

La manera de presentar los resultados es adecuada y de fácil comprensión	SI	
La explicación que el sistema propone de los resultados es clara y acorde con las expectativas del Usuario	NO	Se debería mejorar las recomendaciones
Está respaldado por manuales de usuario	SI	
Verifica los datos ingresados por el usuario	SI	
Muestra botones, imágenes que facilitan la navegación y el proceso del programa.	NO	Entorno más amigable.
El sistema presenta los resultados a manera de detalle	NO	Aumentar detalle.

Tabla 3 Verificación de Interfaces

- Solicitar fec Ing. Edgar Almeida



Sistema Operativo: MacOs

Tipo de Servidor: Base de datos

- Día: 04/06/2009.
- Hora de inicio: 10:30 am.
- Hora de finalización: 1:15 pm

Objeto	Parámetro	Comandos	Indicador	Valor
Procesador	%Tiempo de procesador	sar -u	%user %iowait	42
	%Tiempo privilegiado de procesador	sar -u	%system	18
Disco Físico	% Bytes leídos/escritos por segundo	sar -b sar -b iostat -d	rd_sec/s wr_sec/s bread/s bwrtn/s kB_read/s kB_wrtn/s	60
Red	% de utilización de la red	sar -n	rxbyt/s txbyt/s	0,0339
Disco Lógico	% Espacio libre	df -k	Available	28,21
Memoria	% de Uso de la RAM	free sar -r	used %memused	67
	Número de páginas por segundo	sar -B	pswpin/s pswpout/s	2

Servidor	Número de usuarios conectados	Top	Users	1
	Numero de sesiones abiertas	Who	Pts/N	2

Resultados

1. Verificación de requisitos del usuario

Requisitos que el sistema debe cumplir:	SI/NO	Observaciones
Permite la valoración de los servidores de: aplicaciones, bases de datos y correo	Si	
Contiene información de valores umbrales de contadores de los servidores	Si	
Permite evaluar un nuevo servidor	Si	
Permite finalizar el proceso de valoración de un servidor y empezar uno nuevo.	Si	
Analiza los resultados de una evaluación de servidor en un intervalo determinado	Si	<i>Combinaciones de Término de Fechas</i>
Despliega el grado de confianza del resultado, respecto a los datos de la evaluación ingresados.	Si	
Las reglas de inducción deben contemplar los caminos para todas las posibles respuestas del usuario.	Si	

Tabla 1 Verificación de requisitos de usuario

2. Verificación de la Ejecución del sistema

Al ejecutar SEVARED, el usuario puede:	SI/NO	Observaciones
Escoger el servidor a ser analizado	Si	
Ingresar el intervalo de evaluación del servidor	Si	
Ver una pantalla de resultados	Si	
Despliega los problemas de un servidor y posibles soluciones o tratamiento a los mismos	Si	
Volver a la pantalla principal	Si	

Tabla 2 Verificación de la Ejecución del sistema

3. Verificación de interfaces

Las interfaces de SEVARED se presenta	SI/NO	Observaciones
La interfaz es amigable e intuitiva	No	<i>Mejor el diseño</i>

La manera de presentar los resultados es adecuada y de fácil comprensión	Si	
La explicación que el sistema propone de los resultados es clara y acorde con las expectativas del Usuario	Si	respuestas técnicas relacionadas al diagnóstico
Está respaldado por manuales de usuario	Si	
Verifica los datos ingresados por el usuario	Si	debe a generar datos en un folio para volver a registrar cambios
Muestra botones, imágenes que facilitan la navegación y el proceso del programa.	Si	mejorar el diseño para que sea más amigable
El sistema presenta los resultados a manera de detalle	Si	

Tabla 3 Verificación de Interfaces

Alex Santacruz Peña
