

Universidad de Holguín "Oscar Lucero Moya"

Facultad de Informática y Matemática

Título: Sistema Automatizado de Control de Reparaciones de los medios de cómputos en el Ejército Oriental.

TESIS PRESENTADA EN OPCIÓN AL TÍTULO ACADÉMICO DE MÁSTER EN MATEMÁTICA APLICADA E INFORMÁTICA PARA LA ADMINISTRACIÓN.

Autor: Ing. Félix E. Moreno Casanova.

Tutor : DRc. Carlos Trinchet Varela
Consultante: MSc. Rafael Moreno Ruiz

Holguín 2008

Dedicatoria:

Dedico este trabajo a todas aquellas personas que de una forma u otra tuvieron que ver con la formación de mi personalidad, en especial:

- ❖ A mis padres, esposa e hijo por todo su amor y su apoyo incondicional en cada una de las etapas de la vida por las que he transitado, por guiarme siempre por el camino de la bondad y la sinceridad.*
- ❖ A mis compañeros, por haber tenido el privilegio de compartir estos años de alegría, preocupaciones y amistad.*

Félix E. Moreno Casanova

Agradecimientos:

El presente trabajo es el resultado años de estudio, dedicación y esfuerzo, es por eso que quiero agradecer a todas aquellas personas que estuvieron vinculadas con el mismo, en especial:

- ❖ A mi esposa, pues siempre puede contar con su apoyo y comprensión.*
- ❖ A mis padres e hijo, que siempre me dieron el aliento final para lograr este sueño profesional.*
- ❖ A mis profesores, tutor y consultante, que me aportaron un gran caudal de conocimiento para enfrentarme a este gran reto.*
- ❖ A los compañeros del Taller de reparaciones de medios de cómputos del Ejército, por su oportuna colaboración.*
- ❖ A mis compañeros de trabajo, que de una forma u otra ayudaron con este empeño*

A todos muchas gracias

Félix E. Moreno Casanova

Índice .

	Pág .
RESUMEN	1
INTRODUCCION	1
CAPÍTULO 1.- Antecedentes, Marco Contextual Y Teórico Del Proceso De Reparación De Los Medios De Informática...	13
1.1- Antecedentes... ..	13
1.2- Características del área de objeto de estudio	9
1.3- Análisis y diseño de sistemas informáticos	9
1.4- Diseño de Base de datos relacionales.	13
1.5- Fundamentos sobre la teoría de la Toma de decisiones... ..	15
1.6- Sistema Automatizado de control de reparaciones de los medios de Cómputos... ..	16
1.7- Fase previa a la automatización	17
1.8 - Conclusiones del Capítulo	17
CAPÍTULO 2- Sistema Automatizado Del Control De Reparaciones De Los Medios De Cómputos	18
2.1 Ciclo de vida descrito en la metodología MetVisual... ..	18
2.2 Análisis del sistema informático	21
2.3 Diseño del sistema informático	33
2.4- Prueba del sistema	44
2.5- Implantación del sistema	44
2.6- Conclusiones del Capítulo	44
CAPITULO 3 - Metodología del Sistema automatizado del control de reparaciones de los medios de cómputos	46
3.1- Generalidades del Sistema Automatizado del control de reparaciones de los medios de cómputos	46
3.1.1.- Descripción de las opciones del sistema	47
3.2- Requerimientos técnicos del sistema	65
3.5- Conclusiones del Capítulo	65
CONCLUSIONES	66
RECOMENDACIONES	67
BIBLIOGRAFIA	68
ANEXOS	72

RESUMEN

El presente trabajo, se enmarca en la temática del control de los Recursos Materiales en especial en el proceso de reparación de los medios de cómputos de la entidad. Por la importancia que se le concede al mismo en el proceso de informatización de los procesos de control y estadísticas, como el modo fundamental para el cumplimiento de la proyección estratégica de la organización y del proceso tecnológico de reparación, también constituye una actividad importante del Aseguramiento Técnico.

Aborda el proceso de reparación de los medios de cómputos, su realización y sus limitaciones. Todo este trabajo se realizaba de forma manual donde intervenían varios compañeros, por lo que se considera como **problema científico ¿Cómo favorecer el proceso de reparación de los medios de informática de la entidad, para el apoyo al proceso de toma de decisiones?**, lo que constituye el objetivo fundamental del desarrollo de la investigación realizada. La ejecución de la investigación tiene como **objeto de estudio** el control del proceso tecnológico de Reparación de los medios de informática y como **campo de acción** el Sistema Informativo del Control de Reparaciones de los Medios de Informática del taller del Grupo de Aseguramiento Técnico del Centro de Cálculo.

El análisis y la síntesis, histórico-lógico, sistémico, la modelación, la observación, constituyen **técnicas y métodos científicos** empleados, para llevar a cabo las tareas de la presente investigación científica.

Con el estudio y uso de las metodologías de análisis y diseño informático se definieron las etapas de la creación del sistema, así como las herramientas a utilizar en cada una de ellas. Como resultado se obtuvo la utilización de la metodología **MetVisuale** a emplear en el trabajo y un sistema automatizado, programado en el **lenguaje Delphi 7** debido a la agilidad y facilidad que brinda en el momento del diseño del sistema automatizado, con la utilización del **Sistema Gestor de Bases de Datos SQL Server**, ya que es un sistema potente, estable, seguro y fácil de administrar además de ser un sistema cliente/servidor.

De este trabajo se logra obtener una base de datos histórica, la cual contribuirá a poseer un mejor control de los medios asignados para la reparación, aprovechamiento y control del trabajo del personal técnico y recopilar muchas experiencias mediante el registro de soluciones para insertarlos en futuros sistemas de experto.

Los resultados de esta investigación de manera parcial o total han sido presentados en: El Taller de informática a nivel central de la entidad, eventos científicos a nivel de Territorio, exposiciones a nivel municipal y provincial de las BTJ.

INTRODUCCIÓN

El desarrollo vertiginoso de la computación y sus potencialidades para el procesamiento de mayores volúmenes de información en menos tiempos, ha permitido su incorporación en todas las actividades de la vida humana.

La utilización de los medios de automatización desde la segunda mitad del pasado siglo ha tomado un auge sin precedentes en los anales de la historia, nunca antes la introducción de los adelantos científicos se habían aplicado en la práctica con tanta rapidez. Su utilización está presente en todas las esferas de la vida social e instituciones, ya sean científicas, educacionales, administrativas, industriales o militares.

Actualmente no se concibe una función en la entidad donde el uso de la Automatización no sea algo necesario, ya sea en procesos industriales o de gestiones económicas, financieras e informativas. De una manera rápida nuestra generación ha sido testigo de una constante revolución en los instrumentos de producción, difusión y almacenamiento de información. La contribución de las tecnologías digitales y el desarrollo de los recursos informáticos permiten al hombre contemporáneo testificar la aparición de magníficos instrumentos de análisis que ayudan al hombre en el proceso de la toma de decisiones.

Como es conocido, los medios de automatización están muy estrechamente ligados a las comunicaciones, sirviendo estos medios como equipos terminales de datos, medios transmisores, servidores de red o estaciones de trabajo que tributan también información a una determinada estructura a la cual responden. Es por ello que mantener un eficiente aseguramiento técnico a estos medios constituye hoy en día el negocio de numerosas empresas nacionales y extranjeras y la razón de ser especialidades, grupos y talleres integrales en nuestra institución.

Partiendo de estas realidades adentrémonos un poco en el trabajo que nos ocupa.

En la entidad se pone en vigor el Manual de Aseguramiento Técnico Material en Julio del 2000, el cual es el documento rector fundamental de dicha actividad. En el mismo se establecen los principios que rigen los trabajos que se llevan a cabo con los medios técnicos, para asegurar su empleo combativo durante el proceso de dirección de la Defensa y el mando de las Tropas.

Del estado técnico y de la constante disposición técnica de los medios, depende, en gran medida, el cumplimiento exitoso de las misiones planteadas a las tropas. La elevada disposición técnica de los medios y su efectividad en el proceso de dirección de la defensa y del mando de las tropas, se alcanza con un eficiente aseguramiento técnico; por tanto el Aseguramiento Técnico a los medios es el conjunto de medidas y actividades técnico-organizativas y de dirección, que garantizan la permanente disposición técnica para su explotación.

Los objetivos del Aseguramiento Técnico son: garantizar el completamiento oportuno de las tropas con medios técnicos, mantener permanentemente su disposición técnica y efectividad de empleo, así como el rápido restablecimiento y reincorporación al servicio después de cada reparación, o en caso necesario, su reposición.

Sus misiones principales están dirigidas fundamentalmente a:

- La explotación de los medios.
- El mantenimiento técnico.
- La reparación y almacenamiento de los medios.
- La conservación y almacenamiento.
- La asimilación de las nuevas técnicas.
- La revisión y control técnico de los medios.
- La evacuación.
- La investigación, desarrollo y producción.
- El control de la calidad.
- La normalización.
- El abastecimiento.

La reparación y almacenamiento de los medios en un taller es el pilar principal en el trabajo diario de esta entidad. El flujo de datos entre estos puestos de trabajo y su interrelación es palpable si tenemos en cuenta el proceso tecnológico de un medio en el taller y los requerimientos establecidos en el actual Sistema de Control Material.

La realización del control automatizado del flujo tecnológico de los medios que se reparan en el taller juega un papel fundamental para conocer el estado de los medios que se encuentran en reparación.

A partir de lo planteado anteriormente se considera como **problema científico** de esta investigación el siguiente: **¿Cómo favorecer el control del proceso de reparación de los medios de informática la entidad, para el apoyo al proceso de toma de decisiones?.**

La ejecución de la investigación tiene como **objeto de estudio** el control del proceso tecnológico de Reparación de los medios de informática y como **campo de acción** el sistema informativo del Control de reparaciones de los medios de informática del taller del Grupo de Aseguramiento Técnico del Centro de Cálculo.

El objetivo General de la Investigación Científica es:

- Fundamentar, diseñar e implementar un sistema informativo que posibilite automatizar el control de las reparaciones de los medios de informática del taller del Grupo de Aseguramiento Técnico del Centro de Cálculo, **que permita el apoyo al proceso de toma de decisiones.**

Para orientar el proceso investigativo se formulan las siguientes preguntas Científicas:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos que sustentan los procesos tecnológicos de reparación de los medios de cómputos de la entidad?
2. ¿Cuáles son las limitaciones que presenta el actual sistema informativo del proceso de reparación de los medios de cómputo?
3. ¿Qué metodología de Análisis y Diseño, así como qué lenguaje utilizar, para el desarrollo del software?.
4. ¿Cómo dar respuesta a las necesidades informativas de los diferentes tipos de usuarios, en el proceso de apoyo de la toma de decisiones?

Para el cumplimiento del objetivo se definen las siguientes tareas de investigación:

1. Análisis lógico – histórico del proceso de reparación de los medios de informática.

2. Caracterización de los fundamentos teóricos en lo referente al aseguramiento técnico en el proceso de reparación de los medios de cómputos y sobre la toma de decisión.
3. Caracterización de las limitaciones actuales del sistema informativo del proceso de reparación de los medios de cómputos en la entidad y sus posibilidades.
4. Estudio de las diferentes metodologías de Análisis y Diseño, para utilizar la más adecuada, en el proceso de creación del sistema informático.
5. Determinación de los requerimientos de la información que debe recoger el nuevo sistema, en función de las actividades y funciones del proceso de reparación de los medios.
6. Implantación de un Software que responda a las necesidades informativas de los diferentes tipos de usuarios y constituya una herramienta de apoyo al proceso de toma de decisiones.

Métodos de la investigación científica utilizados:

Métodos teóricos.

El análisis y la síntesis:

Permite descomponer y analizar todo el sistema en cada una de sus partes, en este caso el análisis de cada una de las etapas que consta el proceso tecnológico de Reparación de medios interrelacionadas entre sí. Se caracterizan los fundamentos teóricos en lo referente al Aseguramiento Técnico, está presente durante todo el proceso de la investigación.

Histórico - lógico:

Se estudia el proceso tecnológico de Reparación de los medios para conocer la evolución y desarrollo del objeto de investigación, las etapas principales de su desenvolvimiento, sus conexiones, así como conocer sus tendencias.

Enfoque Sistémico:

Está dirigido a analizar el objeto mediante la determinación de sus componentes, así como las relaciones entre ellos. El proceso de reparación de medios debe ser abordado con un carácter sistémico, en el cual se interrelacionan un conjunto de etapas, métodos y tareas que condicionan los resultados del mismo. Siendo necesario definir su gestión, relaciones, propiedades resultantes y jerarquización.

La modelación:

Durante la modelación del proceso que se investiga, en las etapas de análisis, diseño del software y desarrollo del prototipo del sistema propuesto, se determinan los parámetros determinantes y secundarios del proceso, su manifestación externa y las vías para contribuir y mejorar.

Métodos Empíricos:

La **observación** como procedimiento se emplea en esta investigación en distintos momentos en su etapa inicial y se utilizó en el diagnóstico del problema, obteniéndose la información directa e inmediata sobre el objeto que se investiga y permitió recoger información, obteniéndose descripciones exactas de todo el proceso selectivo.

La **entrevista** a personas claves para conocer aspectos del objeto de la investigación las principales dificultades, sus causas y posibles soluciones. Así como para evaluar las respuestas a las interrogantes para la toma de decisiones.

Métodos estadísticos:

Con el propósito de compilar e interpretar estadísticamente los resultados obtenidos, para determinar el grado de empleo y utilidad del software que se propone.

El valor teórico-práctico está dado por:

1. La construcción del marco teórico referencial de la investigación.
2. El diagnóstico de las principales limitaciones del sistema informativo actual del proceso de control de la reparación de medios de cómputos en el EO.
3. La implantación de un software que mejora, humaniza el trabajo y responde a las exigencias del Sistema de aseguramiento técnico.

Aportes de la Investigación:

- El software, el cual constituye una herramienta de apoyo a la toma de decisiones y al perfeccionamiento del sistema de control de reparaciones de los medios de cómputos, así como del control de los recursos asignados para la dicha reparación. También se aporta una base de datos de consulta en el registro de soluciones técnicas, para los diferentes especialistas.

Nuestra institución esta destinada a la defensa del País y de su pueblo, está en continuo cambio y desarrollo por los avances científicos del momento, trabaja por aumentar sus métodos y capacidad de respuesta ante las adversidades que nos imponga el enemigo, por ello estamos obligados a constantemente revisar las formas en que hemos venido operando. Nuevos modelos de trabajo se continuarán creando aprovechando para ello las bondades del desarrollo tecnológico y del conocimiento para que sigan siendo una fuerza inexpugnable en defensa de las conquistas de nuestro pueblo.

En este contexto adquiere mayor importancia el diseño y generalización de sistemas informativos para la búsqueda de una rápida recopilación, procesamiento y entrega de la información, para lo que está destinado así el presente trabajo.

Entre las ventajas que posee la solución propuesta se encuentran:

- Optimización de la información que se procesa en la Especialidad de Comunicaciones para el análisis de la decisión a tomar con respecto a la puesta en funcionamiento de los medios de informática en el Territorio.
- Lograr la recepción automatizada de la técnica que entra en el taller confeccionando la Orden de trabajo del medio.
- Constituir una ayuda informativa para los técnicos sobre las piezas en el almacén y la posible solución para la reparación de un medio.
- Permitir el control de los materiales utilizados en la reparación de los medios por parte del Jefe a la hora de firmar dicha Orden de trabajo.
- Conocer la causas por las cuales un medio no se ha reparado y las piezas en déficit para la reparación.
- Conocer las unidades que tienen técnicas reparadas o sin solución y no han pasado por el taller a recogerlas.
- Recopilar la experiencia obtenida por los técnicos en la reparación del medio (Registro de Soluciones).
- Implementar un sistema automatizado, que contribuya a la búsqueda de una rápida recopilación, procesamiento y entrega de la información del proceso de reparación de los medios informáticos, para favorecer la toma de decisiones, como parte del Aseguramiento Técnico.

Los resultados de esta investigación de manera parcial o total han sido presentados en :

- Taller de informática a nivel central de la entidad (Año 2006)
- Taller e intercambio de experiencias nivel de Territorio (Año 2006)
- Exposición municipal y provincial ANIR en la defensa (Año 2007)
- 12 Exposición Forjadores del Futuro de las BTJ.(Año 2005).

CAPITULO I. ANTECEDENTES, MARCO CONTEXTUAL Y TEÓRICO DEL PROCESO DE REPARACIÓN DE LOS MEDIOS DE INFORMÁTICA .

1.1 Antecedentes

De este sistema no existe antecedentes de su funcionamiento de forma automatizado, es decir, que desde su inicio hasta la fecha se realizaba todo el trabajo de forma manual.

Por indicaciones del Jefe de nuestra especialidad se establece, el Manual de Aseguramiento Técnico Material en Julio del 2000, el cual es el documento rector fundamental de dicha actividad en la entidad. En el mismo se establecen los principios que rigen los trabajos que se llevan a cabo con los medios técnicos, para asegurar su empleo combativo durante el proceso de dirección de la Defensa y el mando de las Tropas.

Su control se lleva a cabo fundamentalmente de la siguiente manera:

En el Taller de reparación de medios de cómputos, se realiza la entrega de la técnica a reparar por el usuario, que no es más que un representante de la unidad de la cual procede el medio, este debe facilitarle al técnico los datos del medio, sus agregados y el defecto que tiene, dicho proceso se realiza en el punto de recepción de la técnica, donde se confecciona una Orden de trabajo y se realizan las anotaciones pertinentes en el Libro de control de reparaciones.

Luego esta técnica entra en la línea de reparación; durante la reparación del medio el técnico solicita al almacenero las piezas necesarias para la reparación generándose un documento de entrega en el almacén y actualizándose los materiales utilizados para la reparación del medio en la de este.

Una vez concluida la reparación se procede a actualizar la Orden de trabajo con los datos sobre la solución al problema detectado.

El jefe del taller debe mantenerse actualizado de la información concerniente a la técnica que se esta reparando en el taller, el estado en que se encuentra esta, las piezas en falta para las reparaciones de los medios y las soluciones que sus subordinados han decidido dar para cada problema.

Al finalizar la semana se elabora un informe resumen a entregar a las instancias superiores, para que la misma conozca de los problemas y pueda tomar decisiones proactivas y optimas sobre la solución a los problemas señalados, para así garantizar el completamiento oportuno con medios técnicos, mantener permanentemente su disposición técnica y efectividad de empleo, así como el rápido restablecimiento y reincorporación al servicio después de cada reparación, o en caso necesario, su reposición.

Estas son algunas de las características fundamentales del sistema que han dado origen a la necesidad de crear un sistema automatizado para el control de reparaciones de medios de cómputos, que contribuya a solucionar estos problemas y para ello nos apoyamos en las herramientas de análisis y diseño de sistemas informativos ya diseñados.

1.2 - Caracterización del área objeto de estudio.

El Taller de reparación de medios de cómputos es una entidad encargada de recibir, detectar y reparar la técnica que se entreguen diariamente para así mantener todo el sistema de automatización con un funcionamiento óptimo y una alta disposición técnica en todo el territorio, además de investigar aquellos problemas que no pueden darse soluciones y es posible su búsquedas en Internet, el estudio y asimilación de nuevas técnicas recibidas y que no son conocidas.

Dentro de sus disímiles funciones el taller se encarga de velar y cumplir el flujo tecnológico de los medios que se reparan, conocer el estado de los medios que se encuentren en reparación. Además deben cumplir normas especiales, así como procedimientos para la recepción, reparación y entrega de los medios que se reciben.

1.3- Base teórica sobre elementos informáticos utilizados en la investigación.

Un sistema informativo es un conjunto de Hardware y Software, orientados al procesamiento automatizado de la información, es una rama concreta de la actividad humana, a los efectos de prever resultados informativos en un tiempo y con un costo tal, que no pudieran ser obtenidos por otros medios [Blanco 91].

Yourdon [Yourdon, 93], plantea que los sistemas informáticos tienen que estar compuestos por:

1. **Hardware:** los procesadores, monitores, impresoras, etc.
2. **Software:** Programas básicos (sistemas operativos) bases de datos, además de los programas de aplicación.
3. **Las personas:** los que operan el sistema que suministra los datos y utilizan los resultados.
4. **Los datos:** la información utilizada por el sistema.
5. **Los procedimientos:** las políticas formales e interrupciones de operaciones del sistema.

El proceso de Diseño e implantación de un sistema informativo implica el estudio de un sistema existente, la concepción y diseño del nuevo sistema y su implantación.

Este proceso puede ser detallado a nivel de tareas, o puede ser definido desde el punto de vista metodológico a nivel de etapas. Las etapas reflejan criterios organizativos de agrupación de las tareas y constituyen una guía imprescindible para acometer los trabajos de diseño e implementación de sistemas.

1.3.1- Las metodologías de desarrollo de sistemas informáticos.

Las metodologías de desarrollo de sistemas informáticos son el conjunto de procedimientos, herramientas y el soporte documental que ayuda a los desarrolladores a realizar un nuevo sistema informativo. La metodología indica cómo hay que obtener los distintos productos parciales y finales. Es como la utilización de un plano por un arquitecto de sistemas, orienta sobre la selección de las herramientas y técnicas a seguir en el proceso de creación del sistema informático.

En el desarrollo de las metodologías de análisis y diseño de los sistemas informáticos, existen diferentes tipos de generaciones, según muestra la tabla 1.1.

<p>DESARROLLO CONVENCIONAL</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Los resultados finales son impredecibles ☞ No hay forma de controlar lo que está sucediendo en el Proyecto ☞ Los cambios organizativos afectan negativamente al proceso de desarrollo
<p>DESARROLLO ESTRUCTURADO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Programación estructurada. ☞ Diseño estructurado. ☞ Análisis Estructurado.
<p>DESARROLLO ORIENTADO AL OBJETO</p>	<ul style="list-style-type: none"> ☞ Se eliminan fronteras entre fases debido a la naturaleza iterativa del desarrollo orientado al objeto. ☞ Aparece una nueva forma de concebir los lenguajes de programación y su uso al incorporarse bibliotecas de clases y otros componentes reutilizables. ☞ Hay un alto grado de iteración y solapamiento, lo que lleva a una forma de trabajo muy dinámica

Tabla 1.1 Generaciones de metodologías de análisis y diseño de sistemas informáticos

Entre las metodologías que existen, se pueden mencionar la Métrica v.3, MetVisual E, ADESA, Microsoft Solution Framework (MSF), Extreme Programming (XP), Análisis y Diseño Orientado a Objetos (ADOOSI), entre otras.

ADESA: Desarrollada por el Dpto. SAD de la Facultad de Ingeniería Industrial del Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Se basa en:

- ☞ La documentación de las etapas de Estudio Preliminar, Análisis y Diseño se elabora principalmente en el mismo momento en que se desarrolla el trabajo, ya que está concebida como un medio de ayuda y no sólo como un medio para dejar constancia del trabajo desarrollado.
- ☞ Se tiene en cuenta la conveniencia de que exista un Fondo de Programas en cada entidad diseñadora y que el sistema una vez terminado y probado se incluya en dicho fondo.
- ☞ Se tiene en cuenta la conveniencia de que exista un mecanismo de control de la calidad en cada entidad diseñadora.
- ☞ Están contempladas todas las etapas del ciclo de vida de un sistema es decir, no sólo las de

proyectar y desarrollar (Estudio Preliminar, Análisis, Diseño, Desarrollo y Prueba), sino también las etapas de Implantación y Mantenimiento.

MetVisual E: Esta metodología se basa también en la experiencia de aplicar ADESA a los proyectos informáticos estructurados. También se han tomado algunos elementos de la metodología ADOOSI, específicamente para el desarrollo del estudio preliminar, se pueden mencionar entre sus características las siguientes:

- ☛ La metodología ha sido concebida para aplicaciones a desarrollar en medios ambientes de programación tales como Microsoft Visual Basic, Delphi, Microsoft Access y otros similares que se basan en técnicas estructuradas.
- ☛ En estos medios de programación se posibilita la confección de un prototipo del sistema e inclusive evolucionar este prototipo en el software final, por esta razón MetVisual E se basa en la filosofía de trabajo que hace uso de prototipos.

Métrica v.3: Es una metodología española, elaborada por el Ministerio para las Administraciones Públicas. Entre sus características se encuentran:

- ☛ Compatibilidad con los últimos estándares de calidad e Ingeniería de Software.
- ☛ Propone actividades de interfaz que permiten integrar los procesos propios del ciclo de vida del software con los que los rodean.
- ☛ Cubre tanto desarrollos estructurados como orientados a objetos. Es por tanto una metodología mixta. Se han ampliado las técnicas para tener en consideración la tecnología Cliente/Servidor y el desarrollo de GUI (Graphic User Interface).
- ☛ Define, para cada una de las actividades a llevar a cabo, los participantes y sus responsabilidades, lo que facilita su implantación en una organización.
- ☛ Define como y cuando se obtienen los productos.

Extreme Programming (XP): La metodología consiste en una programación rápida o extrema, cuya particularidad es tener como parte del equipo, al usuario final, pues es uno de los requisitos para llegar al éxito del proyecto. Se basa en:

- ☞ Pruebas Unitarias: realizadas a los principales procesos, de tal manera que adelantándose en algo hacia el futuro, se logren hacer pruebas de las fallas que pudieran ocurrir.
- ☞ Refabricación: se basa en la reutilización de código, para lo cual se crean patrones o modelos estándares, siendo más flexible al cambio.
- ☞ Programación en pares: consiste en que dos desarrolladores participen en un proyecto en una misma estación de trabajo. Cada miembro lleva a cabo la acción que el otro no está haciendo en ese momento. Es como el chofer y el copiloto: mientras uno conduce, el otro consulta el mapa.

Lo fundamental en este tipo de metodología es:

- ☞ La comunicación entre los usuarios y los desarrolladores.
- ☞ La simplicidad, al desarrollar y codificar los módulos del sistema.
- ☞ La retroalimentación, entre el equipo de desarrollo, el cliente y los usuarios.

El Proceso Unificado de Desarrollo de Software (RUP):

RUP es el resultado de varios años de desarrollo y uso práctico en el que se han unificado técnicas de desarrollo, a través del UML, y trabajo de muchas metodologías utilizadas por los clientes. La versión que se ha estandarizado vio la luz en 1998 y se conoció en sus inicios como Proceso Unificado de Rational 5.0; de ahí las siglas con las que se identifica a este proceso de desarrollo.

En RUP se han agrupado las actividades en grupos lógicos definiéndose 9 flujos de trabajo Principales. Los 6 primeros son conocidos como flujos de ingeniería y los tres últimos como de apoyo.

El ciclo de vida de RUP se caracteriza por:

1. **Dirigido por casos de uso.**

2. **Centrado en la arquitectura.**

3. **Iterativo e Incremental.**

RUP brinda un proceso integrado que utiliza el estándar de notación UML para permitir desarrollar un proceso de forma iterativa e incremental a partir de la identificación e implementación de los casos de uso.

1.3.2 Estudio y Determinación de la metodología a utilizar.

En las décadas de los 80 y 90, para el desarrollo de los sistemas informáticos en el entorno de entidades similares, se estableció como política de trabajo en la programación, el instrumento útil para la sistematización de las actividades que dan soporte al ciclo de vida del software la Metodología ADESA.

A partir del año 2005, especialistas de Comunicaciones y Automatización, comienzan el estudio de la Metodología ADOOSI, Métrica y MetVisualE con vistas a su introducción y aplicación en la institución para su aplicación de forma oficial.

Con el objetivo de utilizar una metodología, para la proyección y desarrollo del sistema informático que se propone en la presente investigación, se realizó un estudio de las metodologías de Análisis y Diseño que se mencionan anteriormente.

Entre ellas, por la adecuación al trabajo que se realiza y por la prontitud de necesidad del cliente, se analizó la posibilidad de aplicación de la ADESA o MetVisual E, arribando a las siguientes conclusiones:

La metodología ADESA, esta orientada a los proyectos informáticos estructurados, pero con el inconveniente que no hace uso del prototipo del sistema, el que permite una visión del sistema informático en una etapa temprana del desarrollo, al brindar claridad al usuario y a los desarrolladores, sobre los resultados finales a alcanzar.

La MetVisual E, fue concebida para desarrollar en medios ambientes visuales como el Microsoft Visual Basic, Delphi y permite la confección de un prototipo del sistema, e inclusive evolucionar este prototipo en el software final.

Después de analizadas las ventajas y desventajas de cada metodología, se decidió utilizar la **MetVisual E**, para toda la parte de desarrollo del sistema, por adecuarse al tipo de programación que se utiliza, por lo que aporta en la etapa de concepción del mismo. Dicha metodología brinda la posibilidad del uso del prototipo el cual posibilita:

- ❏ Disminuir los tiempos de puesta de acuerdo con el usuario.
- ❏ Facilitar la comunicación y una estrategia común de desarrollo.
- ❏ Minimizar los ajustes y modificaciones después de la programación.
- ❏ Evolucionar hacia el producto final.

1.4 - Diseño de bases de datos relacionales.

Una base de datos (BD) es un modelo dinámico de información de un objeto del mundo exterior. Las características de ese objeto, la variación de sus elementos y la relación entre ellos, los procesos ocurridos en el objeto se almacenan y evolucionan en las bases de datos [García 88]. El factor fundamental para garantizar el nuevo funcionamiento de una BD, es el buen diseño de la misma. Según James C. Emery una de las tareas más difíciles enfrentadas por los diseñadores de sistemas informáticos es proporcionar acceso eficiente y efectivo a las bases de datos [Emery, 90].

El diseño de una base de datos envuelve tres grandes actividades, capturar los requerimientos, diseñar la base de datos lógica y diseñar la base de datos física.

El diseño de la base de datos lógica es un proceso interactivo que consiste en dividir grandes estructuras heterogéneas de información en tablas homogéneas.

Este proceso es conocido como **normalización** [Ullman, 88]. Los procesos de normalización están directamente asociados con la interrelación entre las dependencias que se cumplen en una relación

inicial con la descomposición final, en la misma o en varias relaciones, o sea, determinar las relaciones naturales entre los datos; estos se realizan dividiendo una tabla en dos o mas tablas de menos columnas mediante proyecciones a fin de evitar ciertas propiedades indeseables.

La simplificación de las tablas de esta manera, permite agrupar los datos y atributos más compatibles.

La normalización garantiza que los datos no están almacenados en más de un lugar, lo que proporciona las siguientes ventajas.

- Los datos son fáciles de actualizar o borrar.
- La posibilidad de error debido a la existencia de duplicados se reduce.
- La posibilidad de introducir datos inconsistentes se reduce, ya que los datos pueden ser introducidos una sola vez.

Un buen diseño se caracteriza por:

- Asegurar la consistencia e integridad de los datos.
- Satisfacer los requerimientos del usuario en cuanto a la eficacia del trabajo con las bases de datos.
- La estructura de la información es natural y fácil de entender.

Para realizar el diseño de una base de datos se deben seguir los siguientes pasos:

- Análisis de los objetos en entidades y atributos, confeccionando una lista.
- Qué atributo determinará a cada objeto.
- Desarrollo del conjunto de reglas que definirán como se accederá a cada tabla.
- Establecimiento de las relaciones entre las tablas y las columnas.
- Definir la seguridad de los datos.

La complejidad y tamaño de las bases de datos varía en correspondencia del flujo de información que exista con el usuario.

1.5 - Fundamentos sobre la teoría de la Toma de decisiones.

De Wikipedia

La **toma de decisiones** es el proceso mediante el cual se realiza una elección entre las alternativas o formas para resolver diferentes situaciones de la vida, estas se pueden presentar en diferentes contextos: a nivel **laboral**, **familiar**, **sentimental**, **empresarial**, etc., es decir, en todo momento se **tomán decisiones**, la diferencia entre cada una de estas es el proceso o la forma en la cual se llega a ellas. La toma de decisiones consiste, básicamente, en elegir una alternativa entre las disponibles, a los efectos de resolver un problema actual o potencial, (aún cuando no se evidencie un conflicto latente).

La toma de decisiones a nivel individual es caracterizada porque una persona haga uso de su razonamiento y pensamiento para elegir una decisión a un problema que se le presente en la vida; es decir, si una persona tiene un problema, ésta deberá ser capaz de resolverlo individualmente a través de tomar decisiones con ese específico motivo. **En la toma de decisiones importa la elección de un camino a seguir, por lo que en un estadio anterior deben evaluarse alternativas de acción. Si estas últimas no están presentes, no existirá decisión.**

Para tomar una decisión, no importa su naturaleza, es necesario **conocer**, **comprender**, analizar un problema, para así poder darle solución; en algunos casos por ser tan simples y cotidianos, este proceso se realiza de forma implícita y se soluciona muy rápidamente, pero existen otros casos en los cuales las consecuencias de una mala o buena elección puede tener repercusiones en la vida y si es en un contexto laboral en el éxito o fracaso de la **organización**, para los cuales es necesario realizar un proceso más estructurado que puede dar más seguridad e información para resolver el problema. Las decisiones nos atañen a todos ya que gracias a ellas podemos tener una opinión crítica.

La toma de decisión es también un proceso durante el cual la persona debe escoger entre dos o más alternativas.

En el momento de tomar una decisión es importante ya que por medio de esta podemos estudiar un problema o situación que es valorado y considerado profundamente para elegir el mejor camino a seguir según las diferentes alternativas y operaciones.

De la UNIVERSIDAD BOLIVIANA

Los equipos y aplicaciones que resuelven el problema se denominaría genéricamente **sistema de apoyo a las decisiones DSS**, cuya definición es: UN SISTEMA INFORMÁTICO INTERACTIVO QUE AYUDA AL USUARIO A LA TOMA DE DECISIONES A LA HORA DE UTILIZAR DATOS Y MODELOS PARA RESOLVER PROBLEMAS NO ESTRUCTURADOS. ES UN SISTEMA QUE ESTA BAJO EL CONTROL DE UNO O MAS TOMADORES DE DECISIONES Y QUE SOPORTA LA TOMA DE DECISIONES PROPORCIONANDO Y ORGANIZANDO UN CONJUNTO DE HERRAMIENTAS DISEÑADAS PARA EL EFECTO. ESTAS HERRAMIENTAS OFRECEN ALTERNATIVAS DE DECISIÓN Y POSIBLES RESULTADOS A OBTENERSE.

Además los DSS DEBEN INTERACCIONAR CON OTROS SISTEMAS O APLICACIONES PARA FACILITAR LA EXPLOTACIÓN DE LOS RESULTADOS: tal es el caso, cuando se desea incluir la salida mediante el procesador de textos habitual en un informe ejecutivo.

Para lograr sus propósitos, cualquier DSS debe ser capaz de combinar las mejores características de la decisión humana (intuición, experiencia, aprendizaje, sentido común, memoria asociativa, etc.) con las propias de los equipos informáticos (memoria transitiva, velocidad de proceso, exactitud, capacidad de almacenamiento, etc.)

Por eso es muy importante comprender los beneficios y las limitaciones en el uso de los DSS, tomando en cuenta que normalmente debemos esperar más bien, un beneficio potencial en el uso apropiado de un DSS.

Beneficios del uso de DSS

- Extiende la habilidad en la toma de decisiones para procesar información y conocimiento
- Extiende la habilidad en la toma de decisiones para abordar problemas complejos de larga escala y de gran consumo de tiempo.
- Acorta el tiempo asociado a la toma de decisiones
- Incrementa la confiabilidad en el proceso de toma de decisiones y en encontrar la solución al problema estratégico.

- Estimula la investigación y descubrimiento en la parte de toma de decisiones.
- Revela y descubre nuevos acercamientos al pensamiento del espacio de los problemas o del contexto de la decisión a tomar.
- Genera nuevas evidencias en el soporte de las decisiones o la confirmación de los existentes presunciones.
- Crea una ventaja estratégica y competitiva sobre la competencia empresarial.

Limitaciones en el uso de DSS

- Un DSS no puede ser todavía diseñado para contener en sí el talento de la toma de decisiones humana, como su creatividad, imaginación o intuición.
- La fuerza de un DSS esta limitada por un sistema computarizado en el cual se ejecuta, su diseño y el conocimiento del usuario que lo podría estar utilizando.
- Los lenguajes y interfaces de comando no son todavía tan sofisticados como para permitir el uso de un lenguaje natural del usuarios para su uso o para solicitar sus requerimientos.
- Normalmente un DSS es diseñado para ser estrecho en su campo de aplicación, ya que no se puede generalizar para un contexto de múltiples tomas de decisiones.

Características de un DSS

- Interactividad entre el usuario y el DSS.
- Utilizado en distintos tipos de decisiones (semiestructuradas, no estructuradas).
- Frecuencia de uso (proporcional a la frecuencia de toma de decisiones)
- Variedad de usuarios (aplicación en diferentes áreas)
- Flexibilidad (Acoplarse a una variedad determinada de estilos administrativos)

- Desarrollo de los modelos de decisión directamente por el usuario interesado.
- Interacción ambiental. Permite la posibilidad de interactuar con información externa en la definición de los modelos de decisión.
- Comunicación interorganizacional. Facilita la comunicación de información relevante de los niveles altos a los niveles operativos y viceversa a través de las interfaces.
- Diseñado para ayudar al tomador de decisiones y no para reemplazarlo.
- Direccionado a conseguir la efectividad del proceso de toma de decisiones más que la eficiencia.
- Debe estar siempre bajo el control del usuario.
- Proporciona soporte a contextos individuales, de grupo, de equipo específicos.

De Wikipedia, la enciclopedia libre

Un **Sistema de Soporte a la Decisión** (DSS) es una **herramienta** que permite realizar el **análisis** de las diferentes **variables** de **negocio** para apoyar una **decisión**:

- Permite extraer y manipular **información** de una manera flexible
- Ayuda en **decisiones** no estructuradas
- Permite al usuario definir, interactivamente, que **información** necesita, y como combinarla.
- Suele incluir herramientas de **simulación**, **modelización**, etc.

Su principal característica es la capacidad de **análisis multidimensional** que permite profundizar en la información hasta llegar al nivel de detalle, analizar datos desde diferentes perspectivas, realizar proyecciones de información para pronosticar lo que puede ocurrir en el futuro, análisis de tendencias, análisis prospectivo, etc...

Un DSS da soporte a los tomadores de decisiones en cualquier nivel gerencial, ya sean individuos o grupos, tanto en situaciones semiestructuradas y no estructuradas, a través de la combinación del juicio humano e **información** objetiva:

- Soporta varias decisiones interdependientes y/o secuenciales.
- Ofrece ayuda en todas las fases del **proceso** de toma de decisión -inteligencia, diseño, selección, e implementación- así como también en una variedad de procesos y estilos de toma de decisión.
- Es adaptable por el usuario a través del tiempo para lidiar con condiciones que cambian.
- Promociona el **aprendizaje**, que da como resultado nuevas demandas y refinamiento de la aplicación, que a su vez da como resultado aprendizaje adicional.
- Generalmente utiliza modelos cuantitativos (estándares y/o hechos a la medida)
- Los DSS avanzados están equipados con un componente de **administración del conocimiento** que permite la solución eficiente y efectiva de problemas muy complejos.
- Puede ser implementado para su uso en **Web, Desktop o Mobile (PDA)**.
- Un DSS permite la fácil ejecución de **análisis de sensibilidad**.

1.5.1- El Método Para Tomar Decisiones Y Resolver Problemas.

UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA

Si la habilidad para tomar decisiones se aprende, también se puede practicar y mejorar. Parece ser que las personas hábiles en la toma de decisiones tienen capacidad para clasificar las distintas opciones según su ventajas e inconvenientes y, una vez hecho esto, escoger la que parece mejor opción.

De Wikipedia, la enciclopedia libre

ETAPAS DE LA TOMA DE DECISIÓN PARA DAR SOLUCION A UN PROBLEMA

1. Identificación y diagnóstico del problema
2. Generación de soluciones alternativas
3. Selección de la mejor manera
4. Evaluación de alternativas
5. Evaluación de la decisión
6. Implantación de la decisión

COMPONENTES DE LA DECISIÓN

La técnica de tomar decisiones en un problema que está basada en cinco componentes primordiales:

1. Información:

Estas se recogen tanto para los aspectos que están a favor como en contra del problema, con el fin de definir sus limitaciones.

2. Conocimientos:

Si quien toma la decisión tiene conocimientos, ya sea de las circunstancias que rodean el problema o de una situación similar, entonces estos pueden utilizarse para seleccionar un curso de acción favorable.

3. Experiencia:

Cuando un individuo soluciona un problema en forma particular, ya sea con resultados buenos o malos, esta experiencia le proporciona información para la solución del próximo problema similar.

4. Análisis:

No puede hablarse de un método en particular para analizar un problema, debe existir un complemento, pero no un reemplazo de los otros ingredientes. En ausencia de un método para analizar matemáticamente un problema es posible estudiarlo con otros métodos diferentes. Si estos otros métodos también fallan, entonces debe confiarse en la intuición.

5. Juicio:

El juicio es necesario para combinar la información, los conocimientos, la experiencia y el análisis, con el fin de seleccionar el curso de acción apropiado. No existen substitutos para el buen juicio.

El método básico según varias universidades y especialistas del tema sería:

El proceso de los cinco pasos:

1. Definir el problema.

Con este paso hay que procurar responder a la pregunta de ¿Qué es lo que se desea conseguir en esa situación?.

2. Buscar alternativas.

En este paso es importante pensar en el mayor número de alternativas posibles, ya que cuantas más se nos ocurran, más posibilidades tendremos de escoger la mejor. Es importante evitar dejarnos llevar por lo que hacemos habitualmente o por lo que hacen los demás. Si no se nos ocurren muchas alternativas, pedir la opinión de otras personas nos puede ayudar a ver nuevas posibilidades.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

Aquí se deben considerar los aspectos positivos y negativos que cada alternativa puede tener, a corto y largo plazo, tanto para nosotros como para otras personas. Para llevar a cabo este paso correctamente, muchas veces no es suficiente la información con la que se cuenta. En este caso es necesario recabar nuevos datos que ayuden a valorar las distintas alternativas con las que se cuenta. Por ejemplo, una persona que quiere empezar a practicar algún deporte, a la hora de valorar las diferentes alternativas, si no dispone de datos suficientes, deberá recabar información sobre: dónde se puede practicar los distintos deportes sugeridos; qué material se necesita; necesidad de un aprendizaje previo, qué costes tienen, etc.

Para cada una de las alternativas por separado, haremos una lista de todas las ventajas y desventajas que comporta. Seguidamente, daremos una puntuación de 0 a 10 a cada ventaja y a cada inconveniente en función de su importancia, teniendo en cuenta que: 0 es "nada importante" y el 10 significa que es "esencial o muy importante". Finalmente, una vez puntuada cada ventaja y cada inconveniente en esa escala, se suman los números dados a todas las ventajas por una

lado y todos los inconvenientes por otro. Si el resultado es positivo es que tiene más ventajas ó éstas son más importantes que los inconvenientes.

4. Elegir la mejor alternativa posible.

Una vez que se ha pensado en las alternativas disponibles y en las consecuencias de cada una de ellas, habrá que escoger la más positiva o adecuada.

Una vez que se han valorado las distintas alternativas, hay que compararlas entre sí, escoger la que más nos satisfaga. Como normal general, aquella que tenga más ventajas que inconvenientes, o si utilizamos el procedimiento matemático, aquella alternativa que tiene el número positivo más alto.

A veces la mejor alternativa no es ninguna de las propuestas sino que surge como combinación de varias de las propuestas. En el ejemplo, podemos decidirnos por un deporte concreto (fútbol, baloncesto, tenis, etc.) o se puede optar por escoger varios que sean complementarios (por ejemplo, la natación para estar en forma y el fútbol como forma de relacionarse con los amigos/as).

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

Una vez elegida, deberemos responsabilizarnos de la decisión tomada y ponerla en práctica. Además debemos preocuparnos por evaluar los resultados, con lo que se puede modificar aquellos aspectos de la situación que todavía no son satisfactorios y además podemos aprender de nuestras experiencias.

1.6 - Sistema Automatizado del Control de Reparaciones de los medios de cómputos en el Territorio.

Los elementos básicos que forman un sistema de información automatizado puede agruparse en tres categorías: la información, los programas y las computadoras.

De estos tres elementos, obvio, que el más valioso y es la finalidad de todo el sistema es la información y los otros dos son meramente instrumentales. Entre estos últimos, la computadora es el

que representa una mayor velocidad de obsolescencia el de menor importancia relativa, por eso al plantearse la creación de un sistema automatizado debe prestarse muy especial atención al diseño de la estructura y forma de la información que va a contener.

La automatización de esta actividad en el Taller Aseguramiento Técnico consiste en la utilización de las computadoras para realizar de forma automática los procesos que anteriormente eran realizados, pero requerían laboriosas tareas manuales, tales como la recepción y anotación de la recepción de la técnica que se reciben desde diferentes regiones del territorio, confección de tablas valorativas sobre el comportamiento de esta actividad, así como un sin fin de tareas rutinarias, relativas a calcular y obtención de tablas estadísticas, etc.

La automatización de este trabajo permite abordar nuevas tareas que, bien por la complejidad de los procesos, o bien por el gran volumen de información, o por la prontitud con que se necesita la información para la toma de decisiones importantes son difíciles de emprender con medios manuales.

Por tanto, los objetivos generales que debe alcanzar el sistema automatizado para el control de reparaciones pueden ser:

- Lograr rapidez, fiabilidad y operatividad en el trabajo del Taller Aseguramiento Técnico.
- Crear bases de datos que reflejen el comportamiento histórico.

Con relación al primer objetivo hemos de indicar que ese marco debe estar orientado a la racionalización de los procesos en el Taller Aseguramiento Técnico en el orden de eliminar hasta donde sea posible las tareas manuales rutinarias y con ello los costos asociados, reducción de los tiempos de espera para la entrega de la información al mando superior.

Con relación al segundo objetivo está orientado a la factibilidad de mantener un fichero histórico del comportamiento de las reparaciones para facilitar el servicio a la especialidad de informática y a la técnica para el estudio de los medios de más afectaciones para la propuesta de recambio, las piezas más deficitarias en la reparación, en fin el estado de la técnica para garantizar el completamiento oportuno de las tropas con medios técnicos, mantener permanentemente su

disposición técnica y efectividad de empleo, así como el rápido restablecimiento y reincorporación al servicio después de cada reparación, o en caso necesario, su reposición.

1.7 Fase Previa a la Automatización.

Toda iniciativa de automatización debe de ir precedida de un estudio y análisis del propio Taller Aseguramiento Técnico y de sus necesidades, así como del establecimiento de los fines y objetivos a conseguir.

Del estudio de la organización del Taller de Aseguramiento Técnico podemos establecer los fallos de la misma, si los hay, y los cambios que pueden ser necesarios realizar antes del comienzo del proyecto informático.

Se debe tener en cuenta también el factor humano, pues en la realización del proyecto debemos contar con todo el personal que interviene en el sistema al cual se le debe informar de las ventajas de la automatización en la mejora del servicio, así como los cambios con respecto al método tradicional del trabajo.

1.8 Conclusiones del capítulo I.

1. De este sistema no existe antecedentes de su funcionamiento de forma automatizado, es decir, que desde su inicio hasta la fecha se realizaba todo el trabajo de forma manual.
2. Se investigo el concepto de Toma de Decisiones, el concepto de Sistema de Apoyo a la toma de decisiones, las 6 etapas de la toma de decisión para dar solución a un problema, los 5 componentes de la decisión (**Información, Conocimientos, Experiencia, Análisis, Juicio**) y el Método Para Tomar Decisiones Y Resolver Problemas (El de los 5 pasos):

1. Definir el problema.

2. Buscar alternativas.

3. Valorar las consecuencias de cada alternativa.

4. Elegir la mejor alternativa posible.

5. Aplicar la alternativa escogida y comprobar si los resultados son satisfactorios.

3. Al concluir la investigación, respecto al tema, es evidente que cada día se acrecienta más el interés de la entidad, investigadores y profesionales de la especialidad de informáticas, en los temas de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones (**DSS**).
4. Se confirma la importancia para la entidad, de contar con un sistema de control del proceso de reparación de los medios de informática adecuado, y la valoración de las mejores decisiones en todas sus dimensiones, para seleccionar las que mejores condiciones reúnan.
5. En esta parte de la investigación, se analizan las diferentes metodologías de análisis y diseño de sistemas informáticos y sus aportes. La importancia de utilizar sus procedimientos y herramientas, en la creación del nuevo sistema informático que se propone, para lograr calidad en el mismo. Por lo que se decidió utilizar la metodología **MetvisualE**.
6. Se confirman las ventajas que se derivan para su empleo de:
 - ☛ Trabajar con un modelo de base de datos relacional **SQL-SERVER** (Cliente-Servidor).
 - ☛ La utilización del **DELPHI Ver 7.0**, como lenguaje de programación y el empleo de sus procedimientos y funciones.

CAPITULO II. SISTEMA AUTOMATIZADO DEL CONTROL DE REPARACIONES DE LOS MEDIOS DE CÓMPUTOS.

Después de hacer la revisión del marco contextual y teórico del proceso de recepción y reparación de la técnica en el taller de aseguramiento técnico, el diagnóstico de los principales problemas que afectan estos procesos y haber llegado a la conclusión de que la forma de realización de esta actividad en la actualidad es insuficiente ya que no se cuenta con un sistema informático, que permita la agilidad y prontitud necesaria para mantener el control en todo momento del trabajo que se realiza en dicho taller y a su vez la entrega de la información al mando superior, ni los datos necesarios para el análisis de la situación de completamiento, déficit de piezas y respuesta para la solicitud al órgano superior, para la toma de decisiones proactiva y optimas.

El presente trabajo tiene como objetivo proponer el diseño para la elaboración de un sistema automatizado para el control de la reparación de los medios de cómputos en el Ejército Oriental, basado en el uso de las técnicas modernas del Análisis y Diseño de Sistemas Estructurados (**MetVisualE**), así como la utilización del gestor de bases de datos **SQL Server**, ya que es un sistema potente, estable, seguro y fácil de administrar además de ser un sistema cliente/servidor y como herramienta de programación el **Delphi 7.0** debido a la agilidad y facilidad que brinda en el momento del diseño del sistema automatizado.

2.1 Para el desarrollo del proyecto tuvimos en cuenta el ciclo de vida descrito en la metodología **MetVisualE**.

Ciclo de vida del Proyecto

I. Estudio preliminar

1.1 Identificación de las necesidades del usuario.

- a) Definición de los objetivos del sistema.
- b) Confección del diagrama de contexto preliminar.
- c) Determinación preliminar de las tareas del sistema.
- d) Documentación del estudio preliminar

1.2 Estudio de factibilidad.

- a) Análisis de la factibilidad económica.
- b) Análisis de la factibilidad técnica.

1.3 Elaboración la propuesta general de automatización.

II. Generación y especificación del prototipo del software.

2.1 Análisis preliminar de los requerimientos.

2.2 Desarrollo de la especificación básica.

- a) Confección del Diagrama de Contexto (DC).
- b) Confección del Diagrama de Flujos de datos (DFD).
- c) Confección del Diagrama Entidad Relación (DER).

2.3 Desarrollo del prototipo inicial.

III. Evolución del prototipo y especificaciones del Software

3.1 Prueba del prototipo inicial.

- a) Prueba del Prototipo Inicial.
- b) Refinamiento del prototipo y de la especificación del software.

3.2 Refinamiento del prototipo y de la especificación del Software.

- a) Refinamiento de la especificación.
- b) Refinamiento del prototipo.
- c) Prueba del prototipo.

IV. Desarrollo

4.1 Definición rigurosa de los componentes.

Por lo general requiere más definición para:

- a) Las salidas, en las que debe definirse volumen, frecuencia y seguridad.
- b) Las entradas, en las que debe definirse volumen, frecuencia y seguridad.

- c) Las funciones que pueden estar especificadas de forma incompleta.
- d) Recuperación y salva de las bases de datos.

4.2 Completamiento de la programación.

4.3 Prueba de validación del Software.

Para ello se revisa si el software cumple con:

- a) Las tareas del software definidas en el estudio preliminar y revisadas en la primera fase del análisis.
- b) Los requisitos de rendimiento definidos en el estudio preliminar.
- c) Otros requisitos como portabilidad, posibilidad de recuperarse ante errores, facilidad de mantenimiento.

V. Prueba e Implantación.

5.1 Prueba del sistema.

5.2 Preparación de condiciones.

VI. Implantación del sistema.

6.1 Prueba del sistema.

a) **Prueba del sistema:** Se realiza en los siguientes pasos: Prueba de recuperación, prueba de seguridad, prueba de resistencia, prueba de rendimiento.

b) **Preparación de condiciones:** En esta fase se realiza el entrenamiento completo del personal que utilizará el sistema. También se deben convertir ficheros y crear otros imprescindibles para el funcionamiento del sistema.

c) **Implantación del sistema:** Existen dos formas de implantación del sistema: paralela y directa.

6.2 Preparación de condiciones.

6.3 Implantación del sistema.

1. Estudio Preliminar.

1.1 Identificación de las necesidades del usuario.

En esta etapa se define los objetivos que debe cumplir el sistema los cuales serán los siguientes:

- Eliminar los libros como archivos de información los cuales es sustituidos por soportes magnéticos.
- Optimización de la información que se procesa en la Sección de Comunicaciones del Ejército para el análisis de la decisión a tomar con respecto a la puesta en funcionamiento de los medios de informática en el Territorio del Ejército.
- Lograr la recepción automatizada de la técnica que entra en el taller confeccionando la Orden de trabajo del medio.
- Constituir una ayuda informativa para los técnicos sobre las piezas en el almacén y la posible solución para la reparación de un medio.
- Permitir el control de los materiales utilizados en la reparación de los medios por parte del Jefe.
- Conocer la causas por las cuales un medio no se ha reparado y las piezas en déficit para la reparación.
- Recopilar la experiencia obtenida por los técnicos en la reparación del medio (Registro de Soluciones).

1.2 Tabla de eventos y Diagrama de contexto.

Se construye la **tabla de eventos** en el cual podemos apreciar los principales procesos de trabajo que ocurren en el taller y el **diagrama de contexto** donde nos muestran las personas que interactúan con el programa y el flujo de dato que corresponde.

No.	Evento	Entrada	Salida	Fuente	Destino
1	Se recibe un medio para la reparación	Datos del medio.		UM que entrega.	
2	Se emite una orden de trabajo (SCM -130)	Datos de la Orden Trab.	SCM -130	UM que entrega-taller.	Jefe taller. UM procedencia.
3	Se comienza a reparar medio	Quien repara.		Personal del taller.	
4	Se termina de reparar el medio		Datos de la reparación.	Personal del taller.	
5	Actualizar solución	Solución.		Personal del taller.	
6	Se entrega el medio reparado	Datos de la entrega.	Orden Trabajo Actualizada	Personal del taller.	

El Diagrama de contexto se muestra en el Anexo 1.

1.3 Las tareas del sistema propuesto serán las siguientes:

- *Crear una nueva Orden de Trabajo.*
- *Actualizar las órdenes de reparaciones existentes.*
- *Imprimir una Orden de Trabajo.*
- *Buscar piezas en el almacén.*
- *Solicitar piezas al almacén.*
- *Ver respuestas del almacén.*
- *Actualizar y Obtener soluciones.*
- *Actualizar Nomencladores.*
- *Obtener información de los componentes.*

1.4 Estudio de factibilidad.

Se realizó un estudio de **factibilidad económica** arrojando un ahorro considerable de tiempo en las reparaciones llegadas al taller, ahorro de recurso humano, ahorro de tiempo de interacción con el almacenero de piezas y repuestos.

El análisis costo-beneficio es considerable debido a lo que costaría la programación del sistema y sus beneficios luego de su culminación y puesta en explotación, este sistema se ira ingresando en todos los talleres de reparación de medios de cómputos como de comunicaciones en el territorio del Ejército ya que el sistema deberá cumplir con todos los requisitos así planteados y su impacto será favorable debido a la humanización del trabajo que brindará dicho sistema informático.

En cuanto a la **factibilidad técnica** podemos decir que se alcanzan los objetivos y el rendimiento requerido dentro de las restricciones determinadas al identificar las necesidades del usuario, así como se posee el personal calificado y todos los medios que se necesitan para empezar la ejecución del proyecto y luego su implantación, están determinado y puesto a la disposición de la puesta en marcha del sistema automatizado.

2. Generación y especificación del prototipo del software.

En esta etapa se obtiene una especificación básica del sistema propuesto y un prototipo inicial, este prototipo inicial es equivalente a un demostrativo de software.

Para realizar esta fase se deben utilizar las técnicas tradicionales de obtención de información: entrevistas, revisión de documentos, cuestionarios, técnicas de expertos, etc.

La información obtenida debe ser reflejada inmediatamente, en los siguientes pasos:

- a. Confección del DFD de funciones esenciales (DFD preliminar ADESA).
- b. Confección del grafo conversacional (Diagrama de proceso ADESA).
- c. Confección del diagrama entidad relación DER.

2.1 Diagrama de flujo de datos de funciones esenciales.

Un DFD de funciones esenciales es un DFD que sólo posee un fichero que se corresponde con la base de datos del software y que posee procesos asociados a las tareas del software.

El diagrama de funciones esenciales le da al prototipo una imagen de alto nivel funcionalmente. Este es un mecanismo para ayudar a coleccionar lo que se piensa que el sistema debe hacer. La forma de obtención de este diagrama es igual a lo habitual, a través de la tabla de eventos y el diagrama de contexto.

Los FD representan las tres conexiones posibles entre los objetos de un DFD:

- entre dos procesos
- entre un proceso y la BD
- entre un proceso y una fuente o destino externa al sistema que no se refleja en el DFD

En este caso se confecciona un solo DFD, no se particiona por niveles. Se deben describir los flujos de datos en el Diccionario de Datos (DD) con la misma anotación que en ADESA [ADESA].

El subsistema de reparaciones como explicamos anteriormente debe ser capaz de mantener la actualización de toda la información referente a las reparaciones de los medios en el taller para poder conocer en cualquier momento el estado de la técnica que se encuentra en reparación, así como la estadística de la técnica reparada.

Ver **Diagrama de flujo de datos de funciones esenciales** en el **Anexo 2**.

Al llegar un medio al taller para su reparación se crea una nueva Orden de Trabajo (SCM -130 Ver Anexo #1), donde se actualizan los datos iniciales de la Orden de Trabajo relacionados esencialmente con el medio a reparar y sus agregados, luego el medio entra en la línea de reparación para su defectación y solución, durante todo este proceso es necesario actualizar un conjunto de información relacionada con la reparación del medio teniendo en cuenta los materiales utilizados, las piezas en falta para la reparación, el envío del medio a otros talleres así como la solución de la reparación.

Es importante para el personal del taller tener información sobre los componentes que está utilizando, las soluciones similares al caso que lo ocupa y la existencia de piezas en el almacén, esto será posible también durante este programa.

El diagrama de flujo de datos de funciones esenciales anterior muestra de forma general los principales procesos que ejecutará el programa de reparaciones, los cuales describiremos a continuación:

Nueva Orden de Trabajo: se encarga de captar los datos de una nueva Orden de Trabajo (SCM -130), los cuales se describen en el diccionario de datos en el flujo Nueva Orden.

Actualizar Orden de Trabajo: una vez creada la Orden de Trabajo, es necesario controlar la vida del medio dentro del taller de reparaciones, actualizando toda la información correspondiente a la Orden de Trabajo, los datos que serán actualizados se reflejan en el Flujo de datos Datos de la Orden.

Imprimir Orden de Trabajo: este proceso se encarga de imprimir el modelo de la Orden de Trabajo (SCM -130) con toda la información correspondiente a esta, la información a imprimir se describe en el flujo Orden de Trabajo.

Actualizar piezas en falta: Es posible durante la reparación de un medio detectar que no es posible culminar esta por falta de piezas, este proceso nos permite almacenar en la Base de Datos la información correspondiente a las piezas en falta, la que se describe en el flujo Piezas Falta que se describe en el Diccionario de Datos.

Actualizar y obtener soluciones: Este proceso se encarga de realizar la actualización de toda la información relacionada con las soluciones de las reparaciones, así como brindar información sobre estas para su posterior uso por todos los compañeros del taller. Toda esta información es recogida en el flujo de datos Soluciones y Lista de soluciones.

Obtener Reportes: Este proceso es el encargado de brindar al Jefe de Taller toda la información relacionada con las reparaciones realizadas por el personal del taller, estado de los medios en el taller, entre otras, más adelante se explican los principales reportes del programa, teniendo en cuenta las necesidades del usuario.

Ver **Diccionario de Datos** en el **Anexo 3**.

2.2 Grafo conversacional.

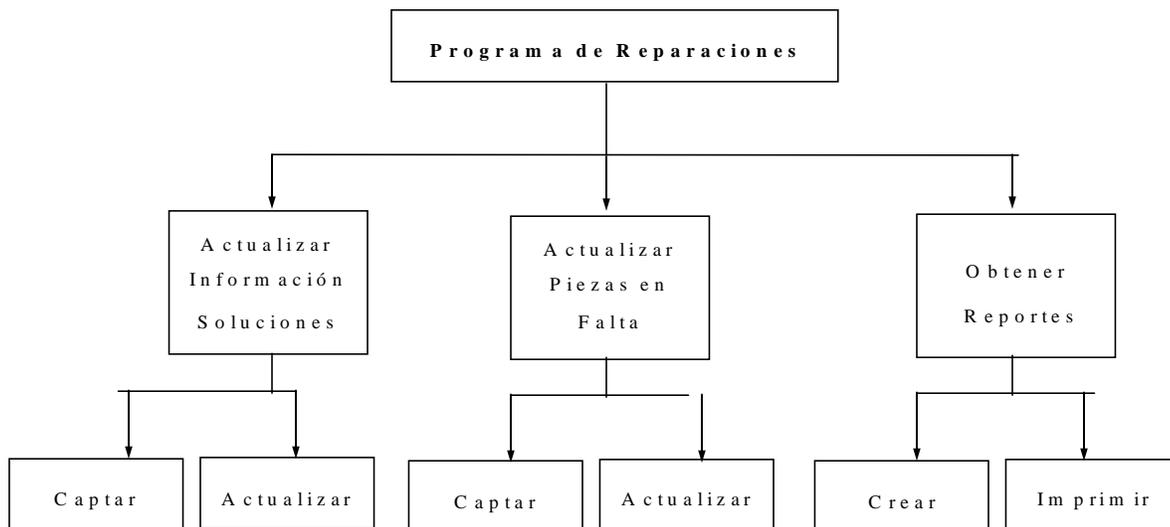
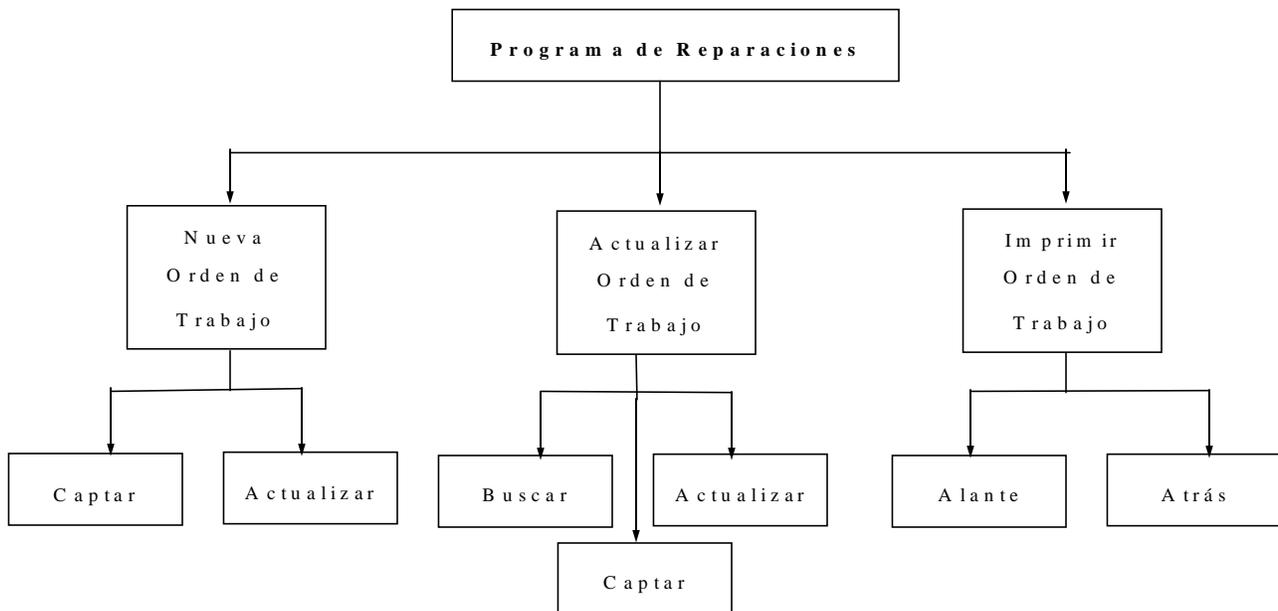
El grafo conversacional se utiliza para especificar la secuencia de eventos que es deseable desde el punto de vista del usuario. A diferencia de los DEP asumen que la secuencia del sistema estará siempre bajo control del usuario.

Que el control esté en manos completamente del usuario es artificial en la realidad. Sin embargo el modelo inicial del prototipo está bajo control del usuario porque el objetivo es descubrir que el usuario esté envuelto en la experimentación con el prototipo. Esta relación íntima puede ser forzada a que el usuario ponga su control sobre la invocación y la operación de cada una de las funciones del prototipo. Como el prototipo evoluciona en el producto final, tal control artificial puede ser

reemplazado con mecanismos de control más realísticos, después que los requerimientos funcionales han sido descubiertos.

La complejidad de GC es 7 +/- 2 opciones por cada nodo. Esto permite limitar la complejidad de la aplicación.

El propósito del GC es mostrar un gráfico que ayude a mostrar cuando la opción del sistema será mostrada. Es decir, suministra un modelo visual preliminar de la secuencia propuesta de ejecución de las funciones del prototipo. Por lo tanto no se necesita representar acoplamiento ni parámetros de control.



Este grafo muestra de forma explícita, clara y sencilla las funciones principales que ejecuta cada proceso teniendo en cuenta que para la programación se usará el **Borland Delphi 7** como herramienta de programación.

Para crear una nueva Orden de Trabajo es necesario inicialmente captar los datos iniciales de la Orden de Trabajo y luego actualizar la base de datos. Luego para la posterior actualización de la Orden de Trabajo durante el proceso de reparación del medio es necesario buscar la Orden de Trabajo en la base de datos, captar la información y guardar los datos. Para su impresión hay que tener en cuenta que esta contiene información por las dos caras del papel por lo que es necesario generar la orden por delante y por atrás.

Durante la reparación podemos detectar que no es posible realizar esta por falta de piezas por lo que es necesario captar la información y actualizar la base de datos con esta información, al igual que al terminar la reparación con los datos de la solución.

La generación de reportes es posible después que se conozca el tipo de reporte, para poder crear este, el cual será analizado e impreso por el usuario de la tarea.

2.3 Diagrama Entidad Relación.

El objetivo es elaborar un DER preliminar para ello se parte de los FD involucrados en las entradas y salidas del software. Se realiza el proceso de normalización hasta la tercera forma normal. Posteriormente se elabora el DER correspondiente, suponiendo relaciones entre todas las entidades.

Normalización: Es la expresión formal del modo de realizar un buen diseño y suministrar los medios para acceder a los datos de una forma óptima.

Ventajas:

1. Evita anomalías en la actualización de los datos.
2. Mejora la independencia de los datos, permitiendo realizar extensiones de la BD, afectando muy poco, o nada, a los programas de aplicación existentes que accedan la base de datos

El proceso de diseño de la base de datos, transita a través de una serie de pasos en los cuales se va avanzando de un nivel de abstracción menor a otro más profundo, mediante una sucesión de modelos. El diagrama entidad-relación (DER) es una herramienta para la modelación conceptual que se basa en la representación de las entidades y las relaciones que entre ellas se establecen.

La teoría de la normalización es la expresión formal de cómo realizar un buen diseño de la base de datos. Para el diseño de la Base de Datos se utilizó el modelo de base de datos relacional. Se realizó el proceso de normalización, hasta llegar a la tercera forma normal, evitándose de esta manera inconsistencia potencial o redundancias en los datos, a partir de las técnicas de normalización de datos de Cood.

FORMAS NORMALES:

Primera Forma Normal: Se debe eliminar los grupos repetitivos quedando un grupo de entidades planas y entidades atómicas.

Segunda Forma Normal: Una entidad se encuentra en 2FN si esta en 1FN y si cada uno de sus atributos es DFC del conjunto de atributos que integra una llave de la entidad.

Tercera Forma Normal: Una entidad se halla en 3FN si estando en 2FN cada uno de sus atributos son dependiente no transitivo de cada llave.

Tipos de relaciones más comunes que existen:

1.- **1 - N** (esta es la más común donde se cumple lo siguiente:)

El valor de la clave principal de cada objeto en la tabla principal se corresponde con el valor del campo o los campos coincidente de varios registros de la tabla relacionada o secundaria.

2.- **N - N** :

Consiste en que cualquier registro ó artículo de una tabla puede tener varias ocurrencias en la otra ó viceversa.

3.- **1 - 1** :

Un registro de la tabla tiene una sola ocurrencia en otra tabla.

El programa cuenta con las siguientes entidades: **Taller, Orden de Trabajo, Unidades Militares, Técnicos, Materiales, Agregados, Soluciones y Piezas en Falta.**

Esto se explica teniendo de la siguiente forma: en un Taller de Reparaciones trabajan "n" técnicos los cuales reciben "n" medios para su reparación donde se genera una Orden de Trabajo para cada medio recibido perteneciente a una Unidad Militar, cada Orden de Trabajo tiene "n" agregados, durante su reparación se utilizan "n" materiales y se le da una solución específica a problema detectado. Si no es posible resolver el problema por falta de piezas se generan "n" piezas en falta para el medio que se está reparando.

La Orden de Trabajo tiene como llave el Número de la Orden que es un consecutivo que comienza con uno al principio de cada año, esto significa que la llave debe ser compuesta y tener el año de la Orden.

Como podemos observar este es un diseño de bases de datos sin muchas complicaciones y dentro de lo común.

Los agregados del medio a reparar no son más que los medios que se entregan por usuario conjuntamente con la técnica a reparar, por ejemplo si se va a reparar una Microcomputadora, un agregado de esta puede ser el cable de alimentación, el Mouse, el teclado, si tenemos en cuenta que el medio que se necesita reparar es la micro.

Ver **Diagrama Entidad Relación** en el **Anexo 4**

Con el objetivo de hacer más legible el DER anterior no se especificaron todos los atributos de algunas entidades los cuales se describen a continuación:

Los atributos de la entidad técnicos son: el taller al cual pertenecen, un código que identifica al técnico, el nombre, los apellidos y el trabajo que desempeñan en el taller.

Los atributos de la entidad Orden de Trabajo, además del Número de la Orden son: el No. taller a que pertenece la Orden, la fecha de emisión de la orden, la fecha de comienzo, fecha de terminado el trabajo, la denominación del medio, el número del SCM -119 por el que se entrega, quien hace, anota y aprueba la Orden de Trabajo, la Unidad Militar del medio, la Cantidad de vales de vales (SCM -111) que se generan para la reparación y los números de estos.

Los atributos de la entidad Agregados, además del Número de la Orden y el Medio son: la cantidad de medios, el trabajo que se le va a realizar, el tiempo estimado del trabajo, el tiempo real que demoró y las observaciones si son necesarias.

Los atributos de la entidad Materiales, además del Número de la Orden y el Medio son: la Unidad de Medidas y la cantidad de piezas.

Del Diagrama Entidad Relación (DER) anterior se generan los siguientes **ficheros lógicos**:

Taller : No Taller + Denominación del taller.

Técnicos : Taller + Identificador del Técnico + Nombre + Apellidos + Función.

Unidades : Unidad Militar Menor + Unidad Militar Mayor + Denominación de la Unidad Militar.

Orden de Trabajo : NoOR + Taller + Denominación del Medio + Fecha de Emisión + Fecha comenzado, Fecha terminado + Unidad Militar a que pertenece + No 119 + Hecho Por + Anotado Por + Aprobado Por + Cantidad de Vales + No Vales + Tipo Reparación + Quien Repara + Fecha de entrega.

Agregados : NoOR + Consec. + Denominación del Medio + Trabajo a realizar + Tiempo estimado + Tiempo real + Observaciones.

Materiales : NoOR + Código + Denominación del Medio + Unidad de Medida + Cantidad.

Piezas en Falta : NoOR + Código + Denominación del Medio + Unidad de Medida + Cantidad.

Soluciones : NoOR + Descripción del Medio + Tipo de Problema + Solución.

A pesar de las posibilidades de las herramientas de computación disponibles, la creación de un sistema informático requiere de un detallado estudio y una rigurosa planificación.

Una etapa fundamental en este proceso es el diseño de los esquemas de la base de datos, es decir escoger la estructura óptima de cada tabla.

Existen muchas formas de agrupar los atributos en las relaciones, pero es necesario elegir la estructura más racional, la que sea estable cuando se cambien tanto los datos como los enlaces entre ellos. Si el diseño de la aplicación no está bien estudiado se pueden presentar algunos problemas indeseables y esto provocaría serias dificultades cuando se desee resolver cualquier problema o añadir nuevas funciones al sistema. Luego la primera tarea a desarrollar será el diseño apropiado de la base de datos.

3. Evolución del prototipo.

Esta etapa tiene como objetivos llevar a niveles superiores de detalle el prototipo obtenido en la etapa anterior, mediante la interacción del usuario con el prototipo. En otras palabras se realiza la evolución del prototipo y de la especificación mediante la realización de sesiones de trabajo del usuario con el prototipo.

3.1 Diagrama de flujo de datos por niveles.

Teniendo en cuenta el Diagrama de Flujos de Datos de funciones esenciales mostrado en el etapa anterior, se generó el siguiente diagrama de flujos de datos por niveles que se muestra en el esquema.

Se puede observar como el proceso Nueva Orden de Reparación se descompuso en los procesos Leer Datos Iniciales, Agregar Nueva Orden y Actualizar Agregados donde el proceso Leer Datos Iniciales se encarga de leer toda la información inicial de la Orden de Trabajo,

digamos, Número de la Orden de Trabajo, Medio a Reparar, Unidad Militar a que pertenece, los Agregados, el No del 119 por el que se entrega, la fecha de emisión y el personal que realiza,

anota y aprueba la Orden de Trabajo. Es necesario destacar en esta etapa que por las necesidades del usuario el medio se definirá en Tipo de medio y denominación del Medio, esta consideración se hace por la necesidad que existe de poder controlar en estos dos niveles las operaciones que se

realizan, o sea tanto de impresoras (Tipo de medio) en general como de las impresoras "Epson Fx-1170" (Denominación del medio) en específico.

El proceso de Actualizar Orden de Trabajo se descompone en dos procesos fundamentales: Leer Información General que debe ser capaz de actualizar toda la información relacionada con la Orden de Trabajo y que abordamos en etapas anteriores más el estado actual que se encuentra la reparación, las causas por las cuales está pendiente reparar este medio, si el medio se encuentra en otros talleres el taller donde se encuentra así como Actualizar los Materiales que se usaron durante la reparación del medio.

El proceso Actualizar Piezas en Falta parte de capturar el Número de la Orden, Buscar en la Tabla Ordenes de reparación para luego Leer los datos de la Orden de Trabajo, y al final Actualizar la Tabla Piezas en falta. En este caso la tarea debe ser capaz de actualizar las causas por la que está pendiente el medio a Falta de Piezas.

Teniendo en cuenta la interrelación de la tarea con el almacén se adicionan en este DFD los siguientes procesos Solicitar piezas al Almacén, Buscar piezas en el almacén y Respuestas del almacén.

El resto de los procesos por su sencillez no se descomponen quedando como mismo lo explicamos en el **Diagrama de Flujos de Datos de funciones esenciales** descrito en el **Anexo 5**.

Después de ver el DFD por niveles anterior podemos concluir que por la forma de representación de la información el sistema no agrega nuevas consideraciones que hagan necesario especificar en un Grafo conversacional o en un Diagrama entidad relación nuevo, solo haremos algunas consideraciones útiles para enfrentar los detalles que conformarán el sistema en esta etapa. Estas son:

- Tener en cuenta que la tarea está diseñada para el trabajo en red usando como servidor de Bases de Datos el MS SQL 2000, esto se justifica ya que existe una interacción fuerte almacén - taller de

reparaciones, si tenemos en cuenta que el almacén le brinda al taller todos los materiales para la reparación de los medios.

- Todo el mantenimiento de la base de datos es responsabilidad del servidor de bases de datos en cuestión, o sea el programa no se encarga de realizar estas operaciones.
- Se adiciona un proceso de información sobre componentes que tiene como función general mostrar al personal del taller, en caso necesario, los equivalentes de un componente, sus características y una información visual si existe.
- Se realiza de forma coordinada con el almacén la solicitud de piezas y búsquedas en el almacén, lo que permite durante la reparación poder decidir que pieza o componente utilizar para una reparación específica.
- Durante la carga del sistema es necesario tener presente el control del año en curso, el último número de la Orden de Trabajo, para poder generar el número de la próxima orden automáticamente.
- Debe permitir al jefe de taller cerrar o dar por concluida una Orden de Trabajo al final de la reparación, con el objetivo de revisar todos los datos de esta.
- Se especifica en caso de estar pendiente la reparación de un medio, los motivos por lo que está pendiente y si está en otro taller el taller donde se encuentra y la fecha de envío.
- Los reportes serán diseñados con el Quickreport del Delphi que es la herramienta con que se cuenta y mantendrán la estructura que mostraremos en esta etapa, generándose un fichero HTML para algunos de los reportes.

De forma general estas son las consideraciones que debemos hacer, para esclarecer los detalles que no se especifican en el DFD, ni en la etapa anterior.

Por las características de los informes no hemos querido desarrollar un DFD con estos, y si nos detendremos a específicas las consultas que se generan en cada caso.

3.2 Después de aplicada la normalización de la base de datos concluimos que estas quedan de la siguiente forma obteniéndose los ficheros lógicos del sistema propuesto:

Taller : No Taller + Denominación del taller + Dirección del taller.

Técnicos : Taller + identificador del Técnico + Nombre + Apellidos + Función.

Unidades: Unidad Militar Menor + Unidad Militar Mayor + Denominación de la UM.

Orden de Trabajo: NoOR + Taller + Tipo Medio + SubTipo Medio + Código + Fecha de Emisión + Fecha comenzado, Fecha terminado + Unidad Militar a que Pertenece + Tipo de Trabajo + Clave Documento + No. Documento + Fecha Documento + Autorizado Por + Confeccionado Por + Anotado Por + Aprobado Por + Cantidad de Vales + No Vales + Importe + Certificado Por + No Documento Entrega + No. SCM -110 de Factura + Tipo Reparación + Quien Repara + Quien Recoge + Fecha de entrega + Estado + Causas Pendiente + Taller donde se encuentra + Fecha de envío + Cerrado.

Agregados: NoOR + Consec. + Tipo Medio + SubTipo Medio + Trabajo a realizar + Tiempo estimado + Tiempo real + Observaciones.

Materiales: NoOR + Código + Tipo Medio + SubTipo Medio + Unidad de Medida + Cantidad.

Piezas en Falta: NoOR + Código + Tipo Medio + SubTipo Medio + Unidad de Medida + Cantidad.

Soluciones: NoOR + Tipo Medio + SubTipo Medio + Tipo de Problema + Solución.

Información: CodTMedio + CodSubTipo + Equivalentes + Características + InfVisual.

Pedido al almacén: NoOR + Código + Tipo Medio + SubTipo Medio + Unidad de Medida + Cantidad.

Respuesta almacén: NoOR + Código + Tipo Medio + SubTipo Medio + Unidad de Medida + Cantidad.

Tipos de medios: CodTMedio + Denominación Tipo de Medio

Sub-Tipos de medios: CodTMedio + CodSubTipo + Denominación del Medio.

Problemas: CodProblema + Denominación del Problema.

Situación: CodSituación + Denominación de la Situación + EnTaller + Reparado.

Trabajos: CodTrabajo + Denominación del Trabajo.

Tipo de Reparación: CodTipoRep + Denominación del Tipo Reparación.

Como podemos ver existen un conjunto de nomencladores que es necesario realizar la actualización de estos en cualquier momento de la tarea, para ello se diseña un módulo de actualización de

nomenccladores que prestará servicios a todo el sistema y donde se incluyen los que se describen en los ficheros anteriores.

El Número de la Orden de Trabajo (NoOR) no es más que un consecutivo dentro del año para lo cual usaremos el siguiente convenio para asignar este número en las tablas correspondientes:

$NoOR = (Año * 10000) + \text{Número de la Orden de Trabajo.}$

Esto permite en un año tener hasta 9999 ordenes de trabajo.

Después de un estudio más detallado de los datos que se almacenan y teniendo en cuenta el principio de "Nuevas Tareas" se obtienen los siguientes reportes:

Durante el estudio preliminar se pudo detectar que los reportes solicitados por el usuario son:

Medios reparados en un período de tiempo.

Contiene la cantidad de medios reparados en un período de tiempo especificando el tipo de reparación realizada.

```
Consulta: select * from SubTipo where CodSub in
          (Select SubTipo from RM130 where
           CondPeriodo + CondTecnicos + CondMedios + CondUnidades + CondReparado)
          order by DentMedio
```

En las consultas los términos CondPeriodo, CondTecnicos, CondMedios y CondUnidades serán generados de forma tal que se pueda filtrar un reporte para un período de tiempo, para algunos de técnicos contenidos en la base de datos, para un medio específico, o para una unidad militar o grupo de unidades dentro del nivel jerárquico.

El término CondReparado se refiere a cuando se considera que un medio está reparado, que en nuestro caso será cuando el medio se encuentra pendiente a recoger o entregado.

Estas especificaciones se cumplen para todas las consultas donde se incluyan.

Ver Anexo No. 6

Informe a la Sección de comunicaciones sobre la situación de la Técnica.

Es un informe de los medios recibidos en el taller en un período de tiempo y la existencia actual de medios en el taller y en otros talleres, especificando el motivo por el que está pendiente la reparación de ciertos medios. Este informe se envía mensualmente a la sección de comunicaciones del E M E O .

```
Consulta: select * from TipoMedio where CodTMedio in
          (Select TipoMedio from RM130) and Infor=1
          order by DentMedio
```

El término Infor = 1 significa que el campo lógico "Infor" esté en 1 en la tabla TipoMedio lo que quiere decir que este medio se imprimirá en este informe.

Ver Anexo No. 7

Reparaciones por Unidades.

Se especifica los medios reparados por unidades y el tipo de reparación realizada.

```
Consulta: select * from RM130 where UMMayor=UMMayor and
          CondPeriodo + CondTecnicos + CondMedios + CondUnidades + CondReparado
          order by UMMayor
```

Ver Anexo No. 8.

Unidades que han recibido Mantenimiento Técnico No. 3.

Es una tabla que contiene la Unidad o sección que recibió el mantenimiento, el medio y la fecha del mantenimiento.

```
Consulta: select * from RM130 where
          CondPeriodo + CondTecnicos + CondMedios + CondUnidades + CondReparado
          TipoRep9=1 order by UMMayor,UMProc
```

Ver Anexo No. 9

Reparaciones por personal.

Contiene la cantidad de medios reparados en un período de tiempo especificando el técnico que realizó la reparación y el tipo de reparación realizada.

Consulta: select * from Tecnicos where Cod in
(Select QuienReparo from RM 130 where
CondPeriodo + CondTecnicos + CondMedios + CondUnidades + CondReparado)

Ver Anexo No. 10

Técnica pendiente a recoger.

Es un listado de la técnica pendiente a recoger por las unidades especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Tipo de reparación realizada y la fecha de terminada la reparación.

Consulta: select * from RM 130 where
CondPeriodo + CondTecnicos + CondMedios + CondUnidades + CondReparado
and Estado = 4 order by UM Proc

Ver Anexo No. 11

Técnica en otros talleres.

Es un listado de la técnica que se encuentra en otros talleres especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Taller donde se encuentra y la fecha de envío.

Consulta: select * from RM 130 where
CondPeriodo + CondTecnicos + CondMedios + CondUnidades + CondReparado
and Estado = 5 order by UM Proc

Ver Anexo No.12

Estado de la técnica en el taller.

Es un listado de la técnica que se encuentra en el taller especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Fecha de entrada al Taller, estado de la reparación, fecha de reparado si lo está .

Consulta: select * from Situacion where Sit<5 and Sit in
(Select Estado from RM 130 where Estado<6)
order by Sit

Ver Anexo No. 13

Técnica en taller sin solución .

Es un listado de la técnica que se encuentra en el taller sin posibilidad de solución especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio y motivos por lo que no es posible la solución.

Consulta: select * from RM 130 where
CondPeriodo + CondTecnicos + CondMedios + CondUnidades + CondReparado
and CausaP>0 order by NoOR

Ver Anexo No. 14.

Listado de las piezas en falta .

Es un listado de las piezas que faltan para poder reparar los medios que están pendientes por este motivo especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, pieza en falta para la reparación.

Consulta: select * from PiezasFalta where NoOR in
(Select NoOR from RM 130 where CausaP=1)
order by NoOR

Ver Anexo No. 15.

Medios con más de “n” días en el taller .

Es un listado con los medios que tienen más de cierto tiempo en el taller especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, cantidad de días en el taller y estado de la reparación.

```
Consulta: select * from RM130 where
          CondPeriodo + CondTecnicos + CondMedios + CondUnidades + CondReparado
          and Estado <= 5 and FEmision <= FechaComp
          order by NoOR
```

Ver Anexo No. 16

Informe de defectos y soluciones.

Este es un reporte orientado a la ayuda para la reparación de los medios que incluye el medio, la Unidad Militar de procedencia, el defecto, una descripción de la solución y los componentes utilizados para la reparación.

```
Consulta: select * from Experiencia where
          CondPeriodo + CondProblema + CondMedios + CondUnidades
          order by TipoMedio
```

El término CondProblema se refiere al filtro de los problemas resueltos durante la reparación, o sea al nomenclador de tipos de problemas.

Ver Anexo No. 17

Libro de Control de Ordenes de Trabajo. (SCM -131).

Contiene la información establecida en el libro de control de órdenes de trabajo SCM -131.

```
Consulta: select * from RM130 order by NoOR
```

Ver Anexo No. 18

Gráficas estadísticas de las reparaciones por tipo de medios y por técnicos.

Muestra una gráfica de barras con la cantidad de medios reparados por tipo de medios o por técnicos.

Ver Anexo No. 19

Los anexos del 2 al 14 (sobre los reportes) muestran la información de salida del sistema tal y como se le presentó al usuario en el prototipo de la tarea.

Como conclusiones de esta etapa podemos decir que se obtuvo el prototipo que el usuario decidió durante la evolución de este, quedando como funciones generales del subsistema las siguientes:

- Crear una nueva Orden de Trabajo.
- Actualizar las órdenes de reparaciones existentes.
- Imprimir una Orden de Trabajo.
- Buscar piezas en el almacén.
- Solicitar piezas al almacén.
- Ver respuestas del almacén.
- Actualizar y Obtener soluciones.
- Actualizar Nomencladores.
- Obtener información de los componentes.

2.4 Prueba del sistema.

En la etapa anterior se probó el software pero el sistema incluye otros elementos (hardware, personas, bases de datos, etc.). Esta prueba por sus características no puede realizarse sólo por el analista. Se realiza en los siguientes pasos:

- A. Prueba de recuperación.
- B. Prueba de seguridad.
- C. Prueba de resistencia.
- D. Prueba de rendimiento.

A. Prueba de recuperación

La prueba de recuperación es una prueba que fuerza el fallo del software de muchas formas y verifica que la recuperación se lleva a cabo adecuadamente. Si la recuperación es automática hay que evaluar la corrección de la reinicialización, de los mecanismos de recuperación de estado del sistema, de la recuperación de datos y del rearranque. Si la recuperación requiere intervención humana hay que evaluar los tiempos de reparación para ver si están dentro de los límites aceptables.

B. Prueba de seguridad

La prueba de seguridad intenta verificar que los mecanismos de protección incorporados al sistema lo protegerán de hecho de la penetración impropia. El encargado de la prueba debe desempeñar el papel de un individuo que desea penetrar el sistema usando cualquier medio. Una buena prueba debe penetrar el sistema, el problema está en que sea costoso y requiera mucho tiempo.

C. Prueba de resistencia

Las pruebas de resistencia están diseñadas para enfrentar al software a situaciones anormales. La prueba de resistencia ejecuta un sistema de forma que demande recursos en cantidad, frecuencia y volúmenes anormales.

D. Prueba de rendimiento

Para sistemas en tiempo real o empujados es inaceptable el software que proporciona las respuestas requeridas pero que no se ajusta a los rendimientos. La prueba de rendimiento se desarrolla para probar el rendimiento del software en tiempo de ejecución dentro del contexto de un sistema integrado.

2.5 Implantación del sistema:

En esta fase se realiza la introducción del nuevo sistema en la entidad usuaria.

Existen dos formas de implantación del sistema:

1. Implantación paralela.
2. Implantación directa.

En nuestro caso en particular haremos uso de la implantación directa donde en el mismo se implanta el nuevo sistema sin la utilización del viejo. Es la forma menos costosa y con mayores riesgos.

Presenta las siguientes desventajas:

- A.** No se pueden comparar resultados con los mismos datos entre los dos sistemas.
- B.** En caso de fallas no se obtiene la información.
- C.** Se deben prever los resultados a obtener.

Las ventajas que tiene son:

- A. Se puede dedicar mayor esfuerzo a la revisión de los resultados del nuevo sistema.
- B. Tiende a disminuir la cantidad de errores pues el personal sólo centra la atención en este sistema.

El diseño del esquema de la Base de Datos del sistema se realizó en conjunto con los compañeros del Grupo de Diseño del Sub Centro de Automatización del Ejército. Se programó un fichero instalador del sistema y se concluyó una ayuda interactiva para uso del usuario que explota la tarea.

Conexión con la base de datos:

En estos momentos la aplicación se encuentra en una máquina con sistema operativo Windows XP, pero puede también instalarse en Windows 95, 98, 2000 profesional, ubicada en el Taller del Grupo de Aseguramiento Técnico del Sub Centro de Automatización del Ejército, donde será utilizada por los usuarios para interactuar con el sistema. La base de datos está ubicada en un servidor con sistema operativo Windows 2003 Server pero puede ser Windows NT o 2000, utilizando como Gestor de Base Datos Relacional el SQL Server, ubicado en el Centro Control de la Red, del Centro de Comunicaciones del Ejército. Ambas máquinas se encuentran enlazadas por una red TCP/IP, mediante enlace de fibra óptica.

Para la conexión con la base de datos se siguen los siguientes pasos:

- Una vez concluida la instalación es necesario configurar el ODBC "Taller" que utiliza la tarea para realizar la conexión con la base de datos, para ello vamos al panel de control, escogemos el icono *DBE Administrator* y en menú *Object* seleccionamos *ODBC Administrator*.
- En la pantalla de administración de ODBC seleccionamos la página *DSN de Sistema*, escogemos *taller* y damos clic en el botón "*configurar*", en el asistente que aparecerá lo único que debemos de especificar es el nombre del servidor SQL que se utilizará.

- Para el caso que se este usando la versión reducida del SQL, se debe especificar en el nombre del servidor "local" y en la autenticidad especificar "Con la Autenticación de SQL Server..." , detallando más abajo el nombre del usuario y la contraseña del usuario SQL que está autorizado a conectarse a la base de datos.

2.6 Conclusiones del Capítulo II.

1. Al concluir la realización de este capítulo, el cual describe todo el proceso de desarrollo de la creación del **Sistema Automatizado Del Control De Reparaciones De Los Medios De Cómputos**, se confirma que el adecuado empleo del conjunto de herramientas del sistema metodológico de análisis y diseño, en esta caso las metodologías **MetVisual E**, proporciona una descripción adecuada de la aplicación informática y ofrece los medios necesarios para su diseño.
2. Se aborda la organización de creación del sistema, se definen las etapas y fases en que se divide el mismo, así como los resultados obtenidos en cada una de ellas.
3. Se obtiene el Diagrama Entidad Relación (**DER**), una vez que se concluyó la normalización de la BD, el Diccionario de Datos (**DD**) , el Grafo Conversacional (**GC**) y los **ficheros lógicos del sistema**.
4. Se logró una buena aceptación del usuario a la hora de la interacción del usuario con el prototipo, mediante la realización de sesiones de trabajo del usuario con el prototipo.
5. Se aporta una experiencia de trabajo con la metodología **MetVisual E**, para futuros proyectos que se deseen investigar.

CAPITULO 3 - Metodología del sistema automatizado del control de reparaciones de los medios de cómputos del Taller de aseguramiento técnico del centro de calculo

3.1 Introducción.

La reparación y almacenamiento de los medios en un taller es el pilar principal en el trabajo diario de esta entidad. El flujo de datos entre estos puestos de trabajo y su interrelación es palpable si tenemos en cuenta el proceso tecnológico de un medio en el taller y los requerimientos establecidos en el actual Sistema Contabilidad Material.

La realización del control automatizado del flujo tecnológico de los medios que se reparan en el taller juega un papel fundamental para conocer el estado de los medios que se encuentran en reparación, la cantidad de medios reparados en un período de tiempo, así como el registro de los materiales utilizados y las soluciones implementadas durante la reparación de los medios.

3.2 Objetivos.

La tarea para el control de las reparaciones tiene como objetivo:

- Realizar la recepción automatizada de la técnica que entra en el taller confeccionando la Orden de trabajo del medio.
- Mantener actualizado el estado del medio durante todas las etapas del flujo tecnológico del medio en el taller.
- Constituir una ayuda informativa para los técnicos teniendo en cuenta las piezas en el almacén, la base informativa sobre componentes y la posible solución para la reparación de un medio conociendo soluciones similares.
- Controlar los materiales utilizados en la reparación de los medios.
- Conocer las causas por las cuales un medio no se ha reparado y las piezas en déficit para la reparación.
- Recopilar la experiencia obtenida por los técnicos en la reparación de los medios (registro de soluciones).
- Brindar la información necesaria al jefe de taller mediante un grupo de reportes.

3.3 Breve descripción de la tarea.

Una vez instalada la tarea para el control de las reparaciones, se puede invocar a este mediante el acceso directo creado en el escritorio o a través del menú *Inicio – Programas – Taller – Reparaciones*, lo cual permite desde el programa Reparaciones realizar el trabajo de creación y actualización de las ordenes de trabajo.

La tarea para el control de las reparaciones brinda la posibilidad, a través del programa reparaciones, de poder crear una nueva orden de trabajo o actualizar una existente, buscar medios en el almacén, buscar información sobre componentes, realizar solicitudes de medios al almacén y verificar las respuestas así como poder buscar soluciones con opciones de filtro en todas las pantallas de búsqueda.

En el menú reportes podemos encontrar una amplia gama de opciones que nos permiten tener una estadística de los medios reparados en el taller, el estado en que se encuentran, entre otros.

Por otra parte a través del módulo para la actualización de los nomencladores, el que podemos encontrar en el menú útiles de la tarea de reparaciones o en el Menú *Inicio – Programas – Taller – Nomencladores*, podemos realizar la actualización de los principales nomencladores que se usan en el programa.

3.4 Instalación y forma de explotación de la tarea.

El programa para el control de las reparaciones fue desarrollado en Borland Delphi y la base de datos se encuentra en Microsoft SQL Server. A continuación explicaremos la forma de instalación de la base de datos y de la tarea.

La tarea se distribuye en un paquete de instalación el cual contiene el programa "Instalar.exe" que se encarga de guiarnos durante la instalación de la tarea y una carpeta con el nombre "Base de Datos" dentro de la cual aparece el fichero "Taller.cop" que no es más que la copia de seguridad de la base de datos.

3.4.1 Instalación de la Base de Datos:

Para la instalación de la base de datos cargamos el administrador corporativo del Microsoft SQL Server seguimos los siguientes pasos:

- Copiamos el fichero "Taller.cop" hacia una carpeta del servidor donde se encuentra el SQL Server.
- Abrimos el Grupo de SQL Server donde vamos a realizar la restauración de la base de datos.
- Luego clic derecho sobre *Base de datos* seleccionamos en el menú de contexto que aparece *Todas las tareas - Restaurar bases de datos*. Esto se puede hacer también en el menú herramienta *Restaurar Base de datos*.
- En el cuadro Restaurar base de datos seleccionamos Restaurar como base de datos *Taller y Desde dispositivo*, damos clic en el botón "Dispositivos...".
- En la pantalla para elegir dispositivo, damos clic en el botón "Agregar" y seleccionamos el camino donde se encuentra el fichero "Taller.cop", y damos aceptar.
- Especificamos *restaurar la base de datos completa* y damos Aceptar.
- Al concluir este proceso debe aparecer la base de datos "Taller" en el servidor SQL, con el que estamos trabajando. Abrimos la base de datos en cuestión y en la ficha usuarios agregamos los usuarios que trabajarán en la tarea.

La instalación de la base de datos se puede realizar en un servidor SQL sobre Windows NT o 2000 o sobre la versión reducida de SQL que se puede instalar en una máquina con Windows 95, 98, 2000 profesional o XP. El método es el mismo. La única diferencia es que en el segundo caso el usuario será un usuario con autenticación SQL no Windows.

3.4.2 Instalación de la Tarea:

Para la instalación de la tarea cargamos al programa "Instalar.exe" que se encuentra en el paquete de instalación de la tarea y que realizará la instalación sin tener que especificar ningún parámetro de importancia.

Una vez concluida la instalación es necesario configurar el ODBC "Taller" que utiliza la tarea para realizar la conexión con la base de datos, para ello vamos al panel de control, escogemos el icono *DBE Administrator* y en menú *Object* seleccionamos *ODBC Administrator*.

En la pantalla de administración de ODBC seleccionamos la página *DSN de Sistema*, escogemos *taller* y damos clic en el botón "configurar", en el asistente que aparecerá lo único que debemos de especificar es en nombre del servidor SQL que inicialmente aparecerá *SERVER-SCA*, el que debemos cambiar por el nombre del servidor donde restauramos la base de datos.

Para el caso que se este usando la versión reducida del SQL, se debe especificar en el nombre del servidor "local" y en la autenticidad especificar "Con la Autenticación de SQL Server...", detallando más abajo el nombre del usuario y la contraseña del usuario SQL que está autorizado a conectarse a la base de datos.

De esta forma ya la tarea está lista para ser utilizada, debiéndose destacar los siguientes aspectos:

- El directorio por defecto en que se instala la tarea es *C:/Archivos de Programas/scae0/Taller*, aunque se puede especificar otro, en el cual aparecen los siguientes ficheros:

Reparaciones.exe.....Programa principal de la tarea.
Nomencladores.exe.....Módulo para la actualización de los nomencladores.
Reparaciones.chmFichero de Ayuda.
Sat.bmp y *Presenta.bmp*...Imágenes utilizadas por la tarea.
PTaller2.Avi.....Fichero de película utilizado en la pantalla inicial.
Ciente.exe.....Monitor de avisos para el almacén.

- La instalación realiza un acceso directo en el escritorio y otro en *Inicio - Programas - Taller - Reparaciones*. La carga de la tarea también se puede realizar ejecutando el fichero *Reparaciones.exe*.

- El programa *Ciente.exe* se carga al inicial el Windows.

3.5 Interacción "Usuario-Sistema", información de entrada y salida.

La tarea para interactuar con el usuario cuenta con un menú principal con las opciones: Orden de Trabajo, Reportes, Útiles, Ver y Ayuda, las que al hacer clic en ellas despliegan un submenú con las funciones que nos permite realizar la tarea. A continuación describiremos cada una de estas opciones.

✘ **Orden de trabajo.**

En esta opción encontramos las funciones que nos permiten crear y actualizar una orden de trabajo, tal como sigue:

Nueva: (Ctrl-N) Crea una nueva orden de trabajo. Este proceso inicializa los siguientes parámetros:

Parámetro	Valor Inicial	Observaciones
Número de la Orden de Trabajo.	Consecutivo correspondiente.	Según le especificación en la configuración.
Unidad Militar	Según la configuración	
Denominación y dirección del taller.	Según la configuración	
Fecha de Emisión.	Fecha actual del sistema.	
Estado	Pendiente a defectar.	
Clave del documento.	SCM -119.	Si se especifica en la configuración.
Fecha del documento.	Fecha actual del sistema.	Si se especifica en la configuración.

Al crearse una nueva orden de trabajo aparecerá la pantalla para la introducción de los datos la cual explicaremos a continuación.

Actualizar: (Ctrl-A) Permite Actualizar (Modificar o Eliminar) una orden de trabajo existente.

Al escoger la opción de Actualizar aparece una pantalla (Fig.-1) que muestra las ordenes de trabajo existentes y que no han sido cerradas, la cual contiene un conjunto de parámetros que nos permiten hacer más pequeña la cantidad de medios a buscar.

Especificando el Número de la Orden de Trabajo el programa se mueve automáticamente hacia ella si se encuentra en el conjunto de valores que se están mostrando. Igualmente lo logramos con el Mes y año de emisión de la orden de trabajo, el estado en que se encuentra y el tipo de medio. El botón *Limpiar Valores* inicializa todos los filtros y *No cerradas / todas* alterna entre mostrar todas las ordenes de trabajo o solo las que no han sido cerradas.



Fig. 1. Seleccionar Orden de trabajo a modificar.

Una vez seleccionado el número de la orden de trabajo que deseamos modificar damos clic en el botón aceptar y aparece la pantalla para proceder a su actualización (si la orden de trabajo está cerrada el programa solicita una contraseña), que coincide con la pantalla que aparece cuando creamos una nueva orden de trabajo.

Esta pantalla cuenta con una barra de herramientas (Fig.-2) desde la cual podemos realizar las siguientes funciones:



Fig.-2 Barra de herramientas.

Imprimir Orden de trabajo: (Ctrl.-P) Al dar clic en el botón Imprimir OT aparece una pantalla en la cual seleccionamos si queremos imprimir o ver la parte delante, detrás o ambas de la OT, esta función no manda a imprimir automáticamente, sino que muestra en contenido del modelo en una pantalla desde la cual podemos mandar a imprimir. (Ver Anexo No.1 con el modelo SCM -130)

Solicitud y respuestas del almacén : (Ctrl.-S) Permite realizar solicitudes de piezas al almacén para la orden de trabajo que se está editando y ver las respuestas del almacén, para lo cual aparecen las Figuras 3 y 4.

Buscar: (Ctrl.-B) Permite realizar búsquedas de medios en el la base de datos del almacén.

Revisar: Esta opción revisa el estado de actualización de la orden de trabajo lo cual le sirve al jefe del taller para decidir cerrar la orden de trabajo.



Fig.-3 Solicitud de medios al almacén.

Cuando realizamos una nueva solicitud al almacén el programa verifica si el medio solicitado existe en el almacén, si detecta que este medio no existe entonces pregunta si se desea agregar a la tabla de piezas en falta.

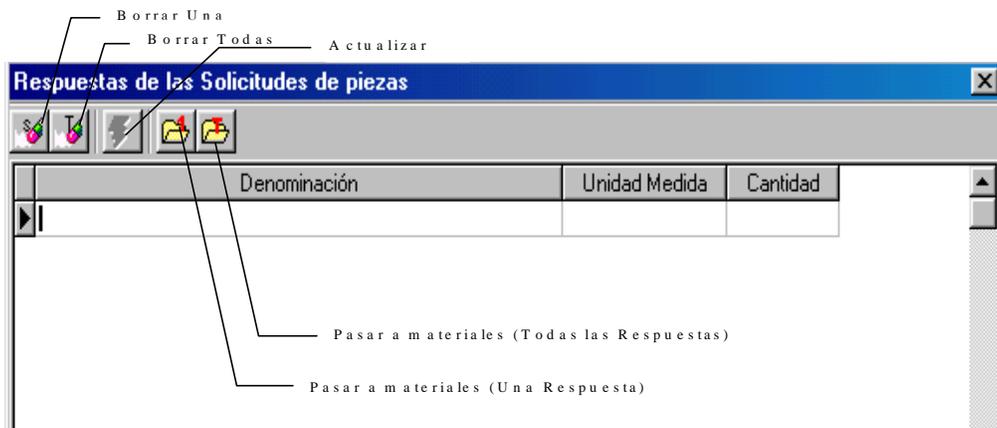


Fig.-4 Respuestas del almacén.

Desde la pantalla de repuestas de las solicitudes de piezas se pueden pasar los medios directamente a la tabla de materiales utilizados durante la reparación y estos se eliminan automáticamente de esta tabla.

Cerrar: Cierra la orden de trabajo lo cual significa que no podrá ser actualizada por cualquier usuario del sistema. Debe especificar la contraseña de autorización para poder realizar esta operación.

Abrir: Abre la orden de trabajo para ser actualizada por cualquier usuario. Debe especificar la contraseña de autorización para poder realizar esta operación.

Actualiza Nomencladores: (F2) Carga el modulo de actualización de los nomencladores.

Cambiar Número OT: Solicita el nuevo numero de la orden de trabajo y verifica que el nuevo número no exista en la base de datos.

Eliminar Orden de trabajo: Elimina la orden de trabajo y toda la información relacionada con ella, excepto lo referente a la solución. Debe especificar la contraseña de autorización para poder realizar esta operación.

El cuerpo para la actualización de la Orden de Trabajo contiene 6 páginas las cuales contienen:

- Información General de la orden de trabajo.
- Listado de los trabajos a realizar.
- Materiales utilizados durante la reparación.
- Información referente a la solución.
- Información sobre la reparación y entrega.
- Piezas en falta para la reparación del medio.

The screenshot shows a software window titled "Orden de Trabajo - No. 35". The main area is a form titled "Información de la Orden de Trabajo No. 35" with several tabs: "General", "Trabajos", "Materiales", "Sobre la Solución", "Sobre la reparación y entrega", and "Piezas en falta y causas pendiente". The "General" tab is active. The form contains the following fields and values:

- Número: 35
- Unidad Militar de Procedencia: 7454 (with a small icon)
- Autorizado por: Carlos Felipe
- UM: 4270
- EMCC-Hotguín
- Fecha de Emisión: 26/01/02
- UM Taller: (empty)
- Dirección: (empty)
- Fecha Comenzado: 26/01/02
- Tipo de Trabajo: Cab. y Conec. de Redes.
- Fecha Terminado: 14/10/02
- Denominación del medio: Procesador DTK Pentium
- Código: (empty)
- Estado: Entregado
- Defectación: Procesador no se energiza, la fuente está que
- Causas pendiente: (empty)
- Taller donde se encuentra: (empty)
- Información del documento de entrega:
 - Clave: SCM-119
 - Número: (empty)
 - Fecha: (empty)
 - Fecha de envío: (empty)
- Reparado por: Humberto
- Aprobado por: Romilio
- Anotado por: Humberto

Fig.-5 Información General.

En la página información general de la orden de trabajo (Fig.-5) de la pantalla de actualización podemos introducir los siguientes datos: Número de la Orden de Reparación, Unidad Militar de procedencia (podemos seleccionar el No. de la UM en el icono que aparece a la derecha, según el nomenclador de unidades), quién autoriza la orden de trabajo (aparecen los que el campo Jefe en 1 en

el nomenclador de personal del taller), fecha de emisión de la orden de trabajo, UM (Unidad Militar a la que pertenece la persona facultada a autorizar los trabajos), Unidad Militar del taller y dirección, fecha de comenzado y fecha de terminado, tipo de trabajo (según el nomenclador de trabajos a realizar), denominación y código del medio, información sobre la defectación inicial, información del SCM -119 por el que se entregan los medios al taller para la reparación, quién aprobó, anotó y reparó el medio (según el nomenclador de personal del taller).

En esta pantalla también podemos definir el estado en que se encuentra el medio (según el nomenclador de estados), las causas por la que está pendiente y si se encuentra en otros talleres, el taller y la fecha de envío.

En la página **trabajos a realizar** (Fig.-6) podemos actualizar los trabajos que se le realizarán al medio en cuestión, especificando la Denominación del Medio (es opcional), el trabajo a realizar, el tiempo estimado, el tiempo real y las observaciones.

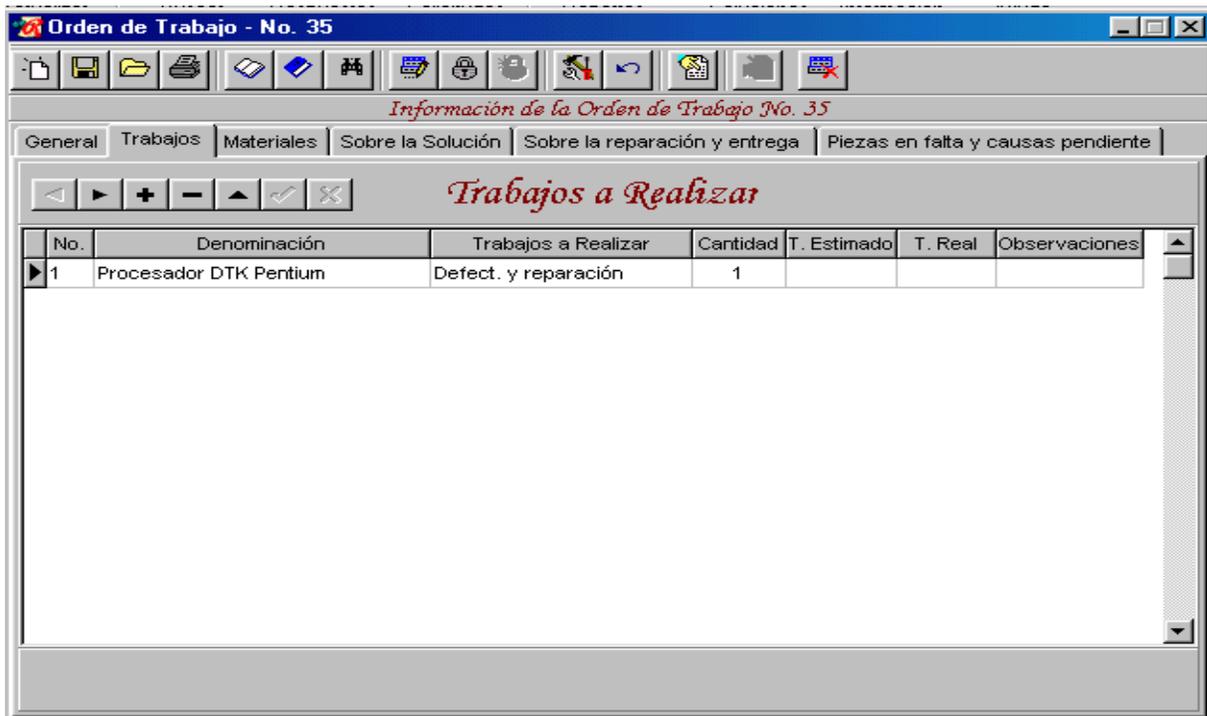
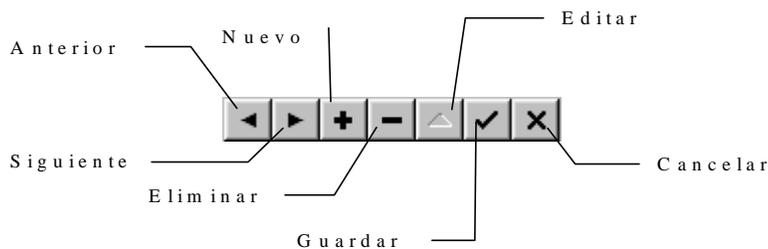


Fig.-6 Trabajos a Realizar.

Los iconos de la barra de herramientas que aparecen en las páginas: *trabajos a realizar*, *materiales utilizados*, *sobre la solución* y *en piezas en falta* tienen el siguiente significado:



En la página sobre los **materiales utilizados** (Fig.-7) se especifican los medios que se recibieron por SCM-111 y otros consumidos durante la reparación, además la cantidad de vales que se emitieron por el almacén, los números y el importe total de los materiales utilizados.

Fig.-7 Materiales utilizados.

En la Fig.-8 se muestra la **información referente a la solución** la cual tiene en cuenta que para cada medio puedo tener varias soluciones y para cada solución se tiene en cuenta la siguiente información: Tipo de problema (Según el nomenclador de tipo de problemas), fecha de la solución, quién resolvió el problema, breve descripción del problema y la descripción de la solución.

Fig.-8 Información referente a la solución.

En la información **sobre la reparación y entrega** (Fig.-9) se tiene en cuenta el tipo de reparación realizada (Ligera, Media o General) y un grupo de trabajos que se le pueden realizar a un medio (caso específico del SCA), además se actualizan los datos para la entrega del medio, especificándose quien certifica la orden de trabajo y a quien se le entrega el medio una vez reparado.

Fig.-9 Información sobre la reparación y entrega.

En la página sobre las **piezas en falta** se especifican que medios están en déficit para la solución de esa Orden de Trabajo y en la parte de abajo aparece se definen las causas por la cual está pendiente terminar la reparación del medio.

Salir (Ctrl-Alt-X)- Termina la aplicación.

Al lado de cada opción aparece la tecla equivalente para ejecutar la operación, al posicionarnos sobre cada icono se muestra la ayuda emergente asociada con este. La tecla *Tabulador* permite moverse entre cada uno de los componentes de las pantalla de captación de datos. Con *Enter* cargamos la acción asociada al componente de edición donde se encuentra el cursor (asea si el cursor está sobre el campo fecha de emisión y oprimimos *Enter* se carga el calendario para modificar la fecha de emisión), de la misma forma sucede con los campos para la denominación del medios y las unidades militares.

✕ **Reportes.**

En el menú reportes aparecen todos los informes que brinda la tarea. Algunos reportes se preceden de la siguiente pantalla:

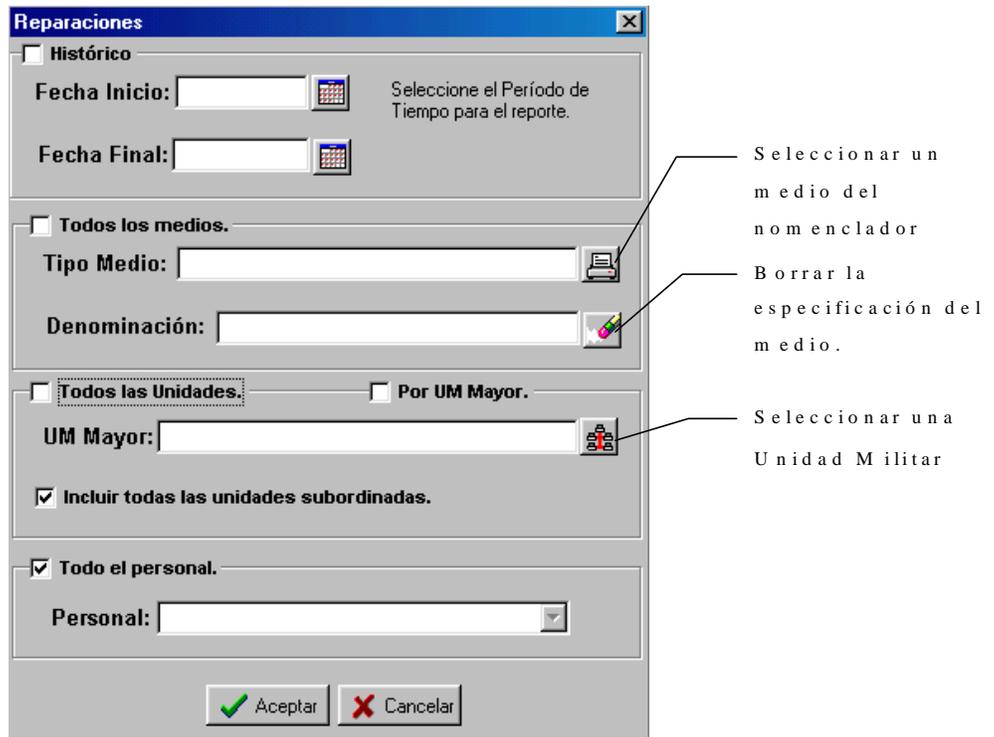


Fig.-10 Filtro para los reportes.

La que permite especificar un filtro para los informes con las siguientes especificaciones:

- El **periodo de tiempo** que se seleccione hace referencia a la fecha de terminado en la orden de trabajo.
- Si se especifica **por tipo de medio** el reporte totaliza siempre por tipo de medios, de lo contrario lo hace por el genérico medios.
- Si se limpia el campo **denominación** el filtro se hace teniendo en cuenta el tipo de medio de lo contrario tiene en cuenta el genérico.
- Si se especifica por **UM Mayor** el reporte se totaliza por la unidad militar mayor, de lo contrario se hace por cada unidad subordinada en todo el árbol de unidades.
- Si se especifica **incluir todas las unidades subordinadas** el reporte tiene en cuenta todas las unidades subordinadas dentro del árbol de unidades.

Los reportes son los siguientes:

Medios reparados en un período de tiempo.

Contiene la cantidad de medios reparados en un período de tiempo desglosados por Tipo de reparación (Ligera, Media o General) y por otros trabajos, en este reporte se utilizó la siguiente consulta SQL:

Consulta: Select * from SubTipo where CodSub in
(Select SubTipo from RM 130 where
CondPeriodo and CondTecnicos and CondMedios
and CondUnidades and CondReparado)
order by DentMedio

En las consultas los términos CondPeriodo, CondTecnicos, CondMedios y CondUnidades serán generados de forma tal que se pueda filtrar un reporte para un período de tiempo, para algunos de técnicos contenidos en la base de datos, para un medio específico, o para una unidad militar o grupo de unidades dentro del nivel jerárquico.

El término CondReparado se refiere a cuando se considera que un medio está reparado, que en nuestro caso será cuando el medio se encuentra pendiente a recoger o entregado.

Estas especificaciones se cumplen para todas las consultas donde se incluyan.

La columna total de medios no se refiere a la suma de toda la fila, sino a la cantidad de medios de este tipo que se recibieron para la reparación y que se generó una orden de trabajo.

Ver Anexo No. 6

Informe a la Sección de comunicaciones de la situación de la Técnica.

Es un informe de los medios acumulados en el taller sin reparar, los recibidos y reparados en el mes del informe y los que se encuentran en otros talleres, especificándose al final de informe los medios pendientes por falta de piezas, falta de información y en otros talleres. Este informe se envía mensualmente a la sección de comunicaciones del EMEO.

Consulta: select * from TipoMedio where CodTMedio in
(Select TipoMedio from RM 130) and Infor=1
order by DentMedio

El término Infor = 1 significa que el campo lógico "Infor" esté en 1 en la tabla TipoMedio lo que quiere decir que este medio se imprimirá en este informe.

Ver Anexo No. 7

Reparaciones por Unidades.

Se listan los medios reparados por unidades y especificando el Número de la orden de trabajo, la denominación del medio, fecha de terminado y el contenido de los trabajos, utilizando la siguiente consulta:

Consulta: Select * from RM 130 where UMMayor=UMMayor and
CondPeriodo and CondTecnicos and CondMedios and
CondUnidades and CondReparado

order by U M Mayor

Ver Anexo No. 8

Unidades que han recibido Mantenimiento Técnico No. 3.

Es una tabla que contiene la Unidad o sección que recibió el mantenimiento, el medio y la fecha del mantenimiento.

Consulta: Select * from RM 130 where
CondPeriodo and CondTecnicos and CondMedios and
CondUnidades and CondReparado and
TipoRep9=1 order by U M Mayor,U M Proc

Ver Anexo No. 9

Reparaciones por personal.

Contiene la cantidad de medios reparados en un período de tiempo especificando el técnico que realizó la reparación y el tipo de reparación realizada.

Consulta: select * from Tecnicos where Cod in
(Select QuienReparo from RM 130 where
CondPeriodo and CondTecnicos and
CondMedios and CondUnidades and CondReparado)

Ver Anexo No. 10

Técnica pendiente a recoger.

Es un listado de la técnica pendiente a recoger por las unidades especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Tipo de reparación realizada y la fecha de terminada la reparación.

Consulta: Select * from RM 130 where
CondPeriodo and CondTecnicos and CondMedios and
CondUnidades and CondReparado
and Estado = 4 order by U M Proc

Ver Anexo No. 11

Técnica en otros talleres.

Es un listado de la técnica que se encuentra en otros talleres especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Taller donde se encuentra y la fecha de envío.

```
Consulta: select * from RM 130 where
          CondPeriodo and CondTecnicos and CondMedios and
          CondUnidades and CondReparado
          and Estado = 5 order by UM Proc
```

Ver Anexo No.12

Estado de la técnica en el taller.

Es un listado de la técnica que se encuentra en el taller especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Fecha de entrada al Taller, estado de la reparación, fecha de reparado si lo está .

```
Consulta: select * from Situacion where Sit<5 and Sit in
          (Select Estado from RM 130 where Estado<6 )
          order by Sit
```

En este reporte aparecen los medios que se encuentran: pendientes a defectar, en reparación, pendiente por falta de piezas y pendientes a recoger por las unidades. No aparecen los medios que se encuentran en otros talleres.

Ver Anexo No. 13

Técnica en taller sin solución.

Es un listado de la técnica que se encuentra en el taller sin posibilidad de solución especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio y motivos por lo que no es posible la solución.

```
Consulta: select * from RM 130 where
          CausaP>0 order by NoOR
```

En este reporte aparecen todos los medios que se ha especificado algún valor en el campo de causa pendiente que aparece en la pantalla de actualización de la información general.

Ver Anexo No. 14.

Listado de las piezas en falta.

Es un listado de las piezas que faltan para poder reparar los medios que están pendientes por este motivo especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, pieza en falta para la reparación.

Consulta: select * from PiezasFalta where NoOR in
(Select NoOR from RM 130 where CausaP=1)
order by NoOR

Ver Anexo No. 15

Medios con más de "n" días en el taller.

Es un listado con los medios que tienen más de cierto tiempo en el taller especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, cantidad de días en el taller y estado de la reparación.

Consulta: select * from RM 130 where
CondPeriodo and CondTecnicos and CondMedios and CondUnidades
and Estado<6 and FEmision<=FechaComp
order by NoOR

Ver Anexo No. 16.

Informe de defectos y soluciones.

Este es un reporte orientado a la ayuda para la reparación de los medios que incluye la denominación del medio, la Unidad Militar de procedencia, el defecto, una descripción de la solución y los componentes utilizados para la reparación.

Consulta: select * from Experiencia where
CondPeriodo + CondProblema + CondMedios + CondUnidades
order by TipoMedio

El CondProblema se refiere al filtro de los problemas resueltos durante la reparación, o sea al nomenclador de tipos de problemas.

Ver Anexo No. 17.

Libro de Control de Ordenes de Trabajo. (SCM -131).

Contiene la información establecida en el libro de control de ordenes de trabajo SCM -131.

Consulta: select * from RM 130 order by NoOR

Ver Anexo No. 18.

Gráficas estadísticas de las reparaciones por tipo de medios y por técnicos.

Muestra una gráfica de barras con la cantidad de medios reparados por tipo de medios o por técnicos.

Ver Anexo No. 19.

Al final de cada reporte se genera el fichero "reporte.htm" con el contenido del reporte, el cual puede cargarse usando la opción **Cargar HTML generado de los reportes** el cual puede ser transportado a formato Word sin dificultades. Es necesario obtener primero el reporte, y después buscar el HTML generado, ya que el algoritmo de generación del HTML se implementa en el mismo reporte.

✕ Útiles.

En el menú útiles se encuentran las opciones para buscar medios en el almacén, ver las solicitudes y respuestas del almacén para todas las ordenes de trabajo, navegador de soluciones, el módulo informativo de la tarea y el de actualización de los nomencladores, así como dos opciones para configurar la tarea y cambiar la contraseña.

Buscar en el almacén: (Ctrl.-F) Esta opción permite realizar búsquedas de componentes en el almacén, al seleccionar esta, aparece una pantalla (Fig.-11) para escoger el medio que queremos buscar, al dar aceptar se comienza a buscar el medios en la base de datos del almacén, si se encuentra este se especifica en cuantos SCM -105 aparece, el número del SCM -105 y la cantidad en existencia.

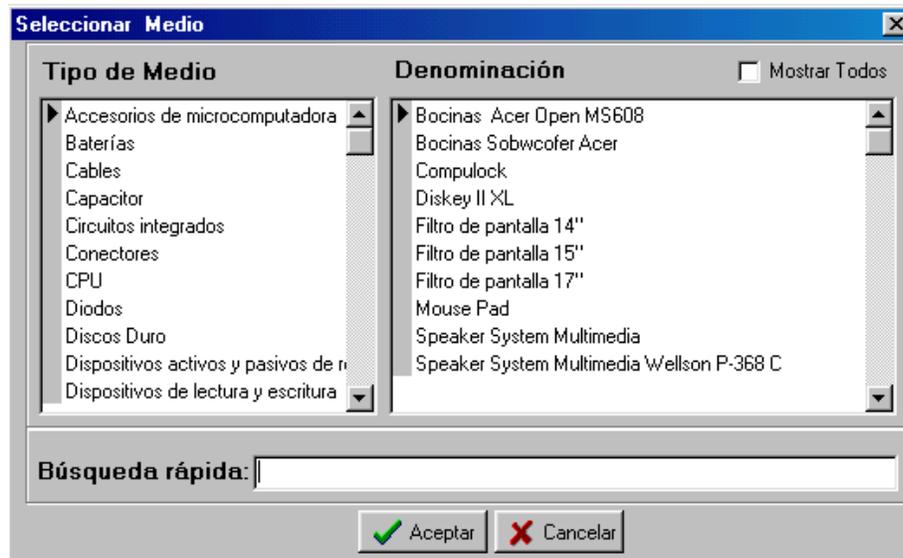


Fig.-11 Pantalla para seleccionar el medio.

La pantalla para seleccionar el medio es la misma que encontramos en toda la tarea para realizar esta función, cuenta con los tipos de medios en una lista a la izquierda y los medios específicos del tipo de medio seleccionado. Si marcamos *Mostrar todos* se mostrarán todos los medios de todos los tipos. En la parte inferior podemos realizar una *búsqueda rápida* escribiendo el medio que deseamos buscar, el

programa moverá el puntero hacia el primer medio encontrado durante la búsqueda. Los medios se encuentran ordenados alfabéticamente.

Respuestas: (Ctrl.-R) Muestra las respuestas de las solicitudes del almacén, igual a la que se explicó con anterioridad.

Solicitudes: (Ctrl.-S) Muestra las solicitudes presentadas al almacén, igual a la que se explicó con anterioridad pero no permite realizar nuevas solicitudes, las solicitudes solo se pueden hacer desde dentro de la orden de trabajo.

Soluciones: (F3) Permite realizar búsquedas rápidas de soluciones, así como ejecutar una limpieza de aquellas soluciones que no tengan importancia o que estén duplicadas eliminando estas de la tabla de soluciones. Al seleccionar esta opción aparece la pantalla que se muestra en la figura 12, desde la cual podemos realizar las operaciones siguientes:

- Filtrar las soluciones por tipo de medios y por tipo de problemas.
- Eliminar la solución seleccionada.

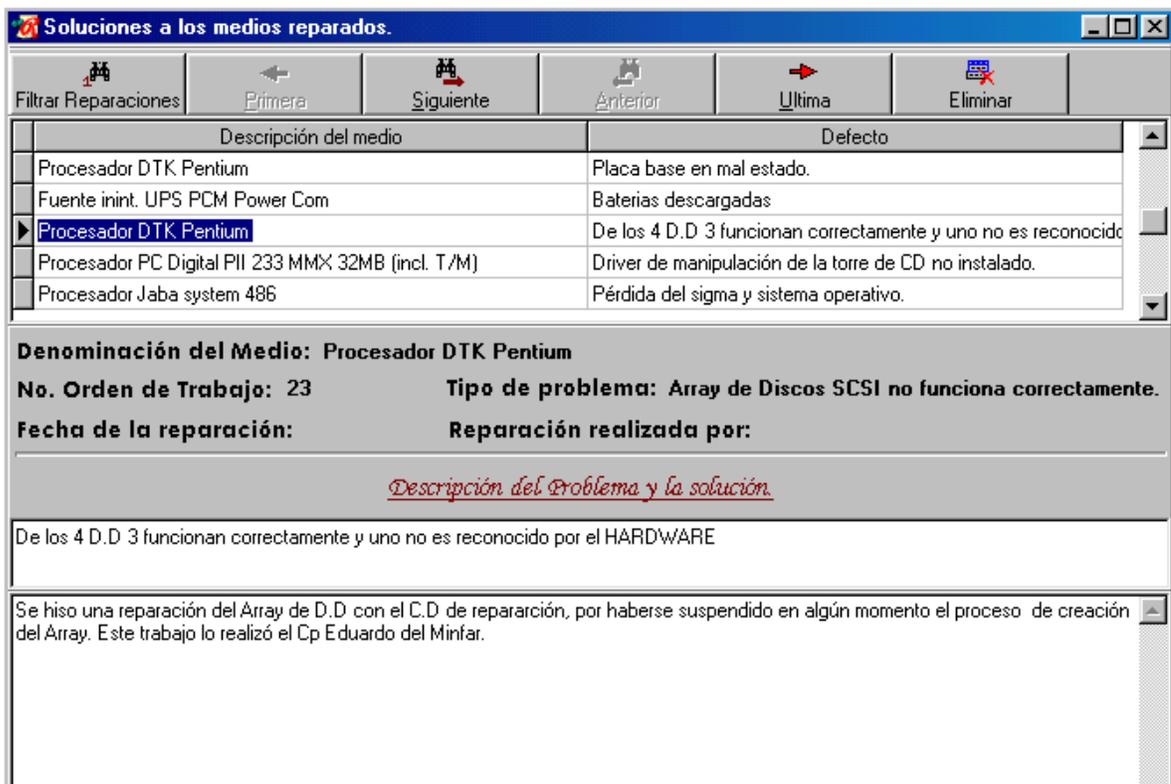


Fig.-11 Pantalla para buscar soluciones.

Información: (F1) El programa cuenta con una tabla donde se pueden almacenar información general de componentes, incluyendo la denominación del medio o componente, sus características, equivalentes si los tiene y una imagen relacionada con este componente. Esta información se puede introducir utilizando el módulo de nomencladores.

Nomencladores: (F2) Carga el módulo de actualización de nomencladores.

Cambiar Contraseña: En los procesos para abrir, cerrar o eliminar una orden de trabajo el programa solicita una contraseña. Esta opción permite cambiarla. Después de realizada la restauración de la base de datos el programa no tiene asignada ninguna contraseña.

Configuración: Permite especificar los principales parámetros de configuración, entre los que se encuentran:

- Número de la última Orden de trabajo. Este parámetro es que se utiliza para asignar el número de la OT cuando se crea una nueva.
- Año actual para la generación de la orden de trabajo. Se especifica en un consecutivo a partir del 2000 (o sea en el 2003 es 3 y así sucesivamente), se utiliza para generar el número de la orden de trabajo.
- Número de la UM el taller, Denominación y dirección, se utiliza para inicializar los datos en la OT.
- Jefe que Autoriza, Aprueba y certifica la OT, se utilizan para inicializar los datos en la OT.
- Fichero de avisos. Cuando se realiza una solicitud de piezas al almacén el programa genera un aviso y lo almacena en un fichero que luego es transmitido por el monitor de avisos.

Es importante destacar que cuando la tarea detecta cambio de año aparece una pantalla que nos permite realizar la inicialización de todos los parámetros de configuración. O sea el año para la generación de las Ordenes de Trabajo y pone el número de la última Orden de Trabajo en cero.

✘ **Ver.**

El menú Ver cuenta con tres opciones que permiten:

- **Imagen de fondo.** Oculta o muestra la imagen del fondo.
- **Barra de herramientas.** Oculta o muestra la barra de herramientas del programa..
- **Cargar HTML generado de los reportes:** Muestra el último fichero HTML generado desde los reportes.

✘ **Ayuda. (Ctrl.-F1)**

Muestra el fichero de ayuda de la tarea, el cual contiene información detallada sobre las principales opciones de la tarea.

3.6 Seguridad.

Con el objetivo de mantener la salva sistemática de la información se hace necesario que el administrador del servidor SQL programe una tarea que ejecute el resguardo de la base de datos diariamente hacia una carpeta compartida en el servidor donde solo tengan acceso los responsables

de las salvadas y resguardo de la información, con el objetivo que estas se resguarde en otro dispositivo de almacenamiento fuera del servidor.

Por otra parte la seguridad al acceso de los datos se garantiza por dos vías fundamentales:

1. La definición de los usuario en el SQL-Server y la administración de los permisos.
2. El uso de la contraseña para cerrar, abrir o eliminar las ordenes de trabajo.

3.7 Condiciones de Utilización.

Para la utilización de la tarea se necesitan los siguientes requisitos:

- Microcomputadora Pentium I o superior con el sistema operativo Windows 95, 98, 2000 o XP como estación de trabajo.
- Servidor de base de datos SQL Server 2000. Puede utilizarse una sola máquina con el SQL reducido.
- Impresora para reproducir las órdenes de trabajo que se generan.
- Red con la Máquina del Almacén.

3.8 Conclusiones del Capítulo III.

1. El sistema informático que se propone se adapta al sistema informativo establecido por la especialidad.
2. El sistema resulta técnicamente factible, están presentes las condiciones objetivas y subjetivas indispensables para la realización del proyecto, tales como documentación, software, equipamiento y personal especializado, etc.
3. El usuario no necesita de una inversión adicional en hardware, el equipamiento instalado asume la explotación del nuevo sistema y posee los recursos necesarios, con un nivel de especialización adecuado y con varios años de experiencia. Cuenta además con el personal acostumbrado a interactuar con otros sistemas automatizados.

CONCLUSIONES.

Al culminar la presente investigación, se propone **El Sistema Automatizado del Control de Reparaciones de los medios de cómputos en el Territorio** y se arriba a la siguiente conclusión:

- El Sistema que se implementó, eleva la calidad del sistema informativo, al ofrecer para los diferentes usuarios, una información que cumple con los requisitos de confidencialidad, integridad, disponibilidad, y cuenta además con un banco de datos que acumula información respecto al proceso de Reparación. Además de lograr un registro automatizado de la técnica que se repara en el taller, el estado en que se encuentra esta en cada momento durante el ciclo tecnológico, los materiales utilizados durante la reparación, el registro de las soluciones a los problemas detectados y que el mismo constituya una herramienta de apoyo a la toma de decisiones.

La implantación de este trabajo ha permitido:

- Eliminar los libros como archivos de información los cuales es sustituidos por soportes magnéticos.
- Optimización de la información que se procesa en la entidad para el análisis de la decisión a tomar con respecto a la puesta en funcionamiento de los medios de informática en el Territorio.
- Lograr la recepción automatizada de la técnica que entra en el taller confeccionando la Orden de trabajo del medio.
- Constituir una ayuda informativa para los técnicos sobre las piezas en el almacén y la posible solución para la reparación de un medio.
- Permitir el control de los materiales utilizados en la reparación de los medios por parte del Jefe.
- Conocer la causas por las cuales un medio no se ha reparado y las piezas en déficit para la reparación.
- Recopilar la experiencia obtenida por los técnicos en la reparación del medio (Registro de Soluciones).

Consideramos que el trabajo ante expuesto da cumplimiento a los objetivos trazados en la fase inicial del mismo.

RECOMENDACIONES.

1. Generalizar el **Sistema Automatizado del Control de Reparaciones de los medios de cómputos** propuesto, en los talleres de Aseguramientos Técnicos de medios de cómputos, ya que el sistema lleva 4 años de implantación y explotación, lo que les permitirá contar con:
 - Una herramienta que facilite las tareas diarias asociadas a la reparación, al proceso de apoyo a la toma de decisiones y el perfeccionamiento del sistema de control de reparaciones de los medios de cómputos, así como del control de los recursos asignados para dicha reparación.
2. Utilizar las experiencias obtenidas por los técnicos, en las diferentes reparaciones de los medios, llevadas al Registro de Soluciones como continuidad de otro trabajo para la creación de un Sistema de Conocimiento (Experto) haciendo uso de las técnicas de la Inteligencia Artificial.
3. Realizar un análisis y diseño para una nueva versión, haciendo uso de las nuevas metodologías y lenguajes de programación en ambientes de Software Libre.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

6. [ADESA, 88] Metodología de Análisis y Diseño de Sistemas Automatizados (ADESA). La Habana: ENAP, 1988.
7. [Blanco, 91] Blanco Encinoza, L. Sistemas Informáticos. Tomo I y II, Universidad de la Habana, 1991
8. [Emery, 90] Emery, James C. Sistemas de Información para la dirección. El recurso estratégico crítico. Ediciones Díaz de Santos S.A., Madrid, España. 1990
9. [García, 88] García Hernández, Lucina. Base de Datos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad Habana, 1988. 243 p.
10. [García, 91] [García, 91] García Pupo, Mauro: "Las dependencias cartesianas y una nueva variante de forma normal para bases de datos relacionales". Revista Ciencias Matemáticas, volumen XII, 1991.
11. [Pressman, 93] Pressman, Roger S.. Ingeniería del Software. Un enfoque práctico. McGraw-Hill. España. 1993.
12. [Yourdon, 93] Yourdon, E. Análisis Estructurado Moderno. México. Prentice-Hall, 1993

BIBLIOGRAFIA

1. Alvarez, S.: "Metodología para la elaboración de un Sistema Informático", 1989. Dpto. SAD, ISPJAE y SoftCal. ADESA.
2. Alvarez, S. Adoosi: "Metodología de análisis y diseño orientado a objetos de sistemas informáticos". Publicaciones electrónica, ISPJAE. 1990.
3. Castellano AM, Piattini M.: "Concepción y diseño de bases de datos del modelo E/R al modelo relacional". España. RAMA, 1993.
4. De Marco, Tom: "Structured Analysis and System Especification". Ediciones Revolucionarias. 1978.
5. Ferrara, José María: "Fundamentos de automatización: Guía de la asignatura". Buenos Aires. Departamento de Bibliotecología y Documentación. 1996. p. 84-89.
6. Fernando Baizán, María: "El modelo relacional de datos: De los fundamentos a los modelos deductivos". Editorial Días Santos, S.A. Madrid. España, 1988; 145 pág.

7. Frost, Richard: "Bases de Datos y Sistemas Expertos. Ingeniería del Conocimiento". Editorial Días Santos, S.A. Madrid. España, 1989; 769 pág.
8. García Pupo, Mauro: "Las dependencias cartesianas y una nueva variante de forma normal para bases de datos relacionales". Revista Ciencias Matemáticas, volumen XII, 1991.
9. García Pupo, Mauro: La informática: ciencia, técnica y tecnología de la computación. reflexiones sobre una metodología de investigación en la informática.
10. Kooper, Nelly: "Informe del viaje de observación y estudio por centros de catalogación automatizada y centralizada de los Estados Unidos". Boletín de la Asociación Costarricense de Bibliotecarios", 1991. No. 50-51; p.11-26.
11. Quesada López, Jorge: "Procesamiento automatizado de datos". Editorial Pueblo y Educación". 1989; 270 pág.
12. Torricella Morales, R.G. HiperApuntes del profesor. Sistemas de Bases de Datos Bibliográficas. Ciudad de La Habana : Editora Universitaria, 1998.
13. Metodología de análisis y diseño orientada a objeto de sistemas informáticos. ISJAE, 1991. 53 p.
14. Metodología para el desarrollo de aplicaciones para ambientes visuales estructurales (MetVisualE). ISJAE, 1997. 12p.
15. Blanco Encinosa, Lázaro. Sistemas informáticos. Teoría, métodos de elaboración, técnicas, herramientas. Lázaro Blanco Encinosa, Ida R. Gutsztat. Universidad de la Habana, [s.a] 254p.
16. Castellani, Xavier. Método general de análisis de una aplicación informática Masson. Barcelona, 1990. [s.p].
17. Castellanos Riaño, Mercedes. La arquitectura de sistemas, vehículo eficiente de evolución y robustez de los sistemas informáticos. [documento en línea] Intranet MININT. DICC. [consultado: 10 Ene. 2004]
18. De Marco, T. Structured análisis and systems specification. Prentice Hall. New Jersey. E.U. [s.a].
19. Díaz Labrada, Ariel. Las nuevas tecnologías de la informática y las comunicaciones (NTIC) y el nuevo paradigma educativo. La Habana, 2000. [documento digital].
20. Diseño de sistemas informáticos. [documento en línea] <http://apuntes.rincondelvago.com/analisis-y-diseno-de-sistemas-informaticos.html> [consultado: 24 Mar 2003].
21. Diseño de sistemas informáticos. Tutorial Silverrun. Introducción. [documento en línea] <http://sistemas.unmsm.edu.pe/e-analisis.php> [consultado: 21 jul 2004].
22. Evaluación del rendimiento de un sistema informático. [documento en línea] <http://ttt.upv.es/igil/Adsi.pdf> [consultado: 21 jul 2004].

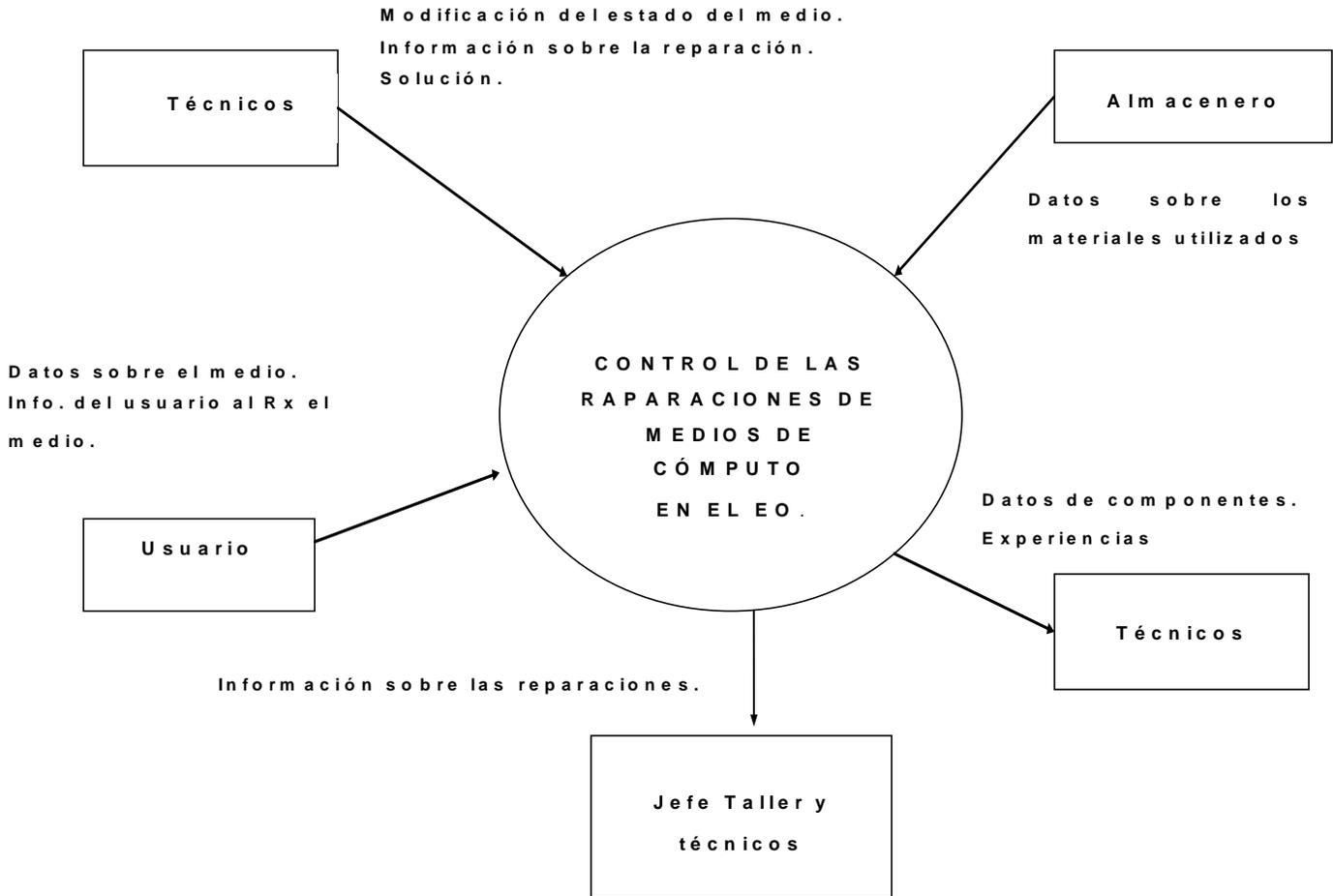
23. García Hernández, Lucina. Bases de datos. Lucina García Hernández, Anatoli Iosifovich Zmitrovich. La Habana : Editorial Pueblo y Educación, 1988. [s.p].
24. Laudon, Kenneth C. Administración de los sistemas de información. Organización y tecnología. Kenneth C. Laudon, Jane P. Laudon. Prentice-Hall, 1996. 3ra. Ed. [s. p].
25. López Vázquez, Manuel. Bases de datos. [documento digital] 1997. 27p.
26. Manchón, Anabel. Soluziona: metodología de trabajo de software. España : Calidad Soluziona Software Factory, 2002. [s. p]
27. Mato García, Rosa. Bases de datos. [documento digital] La Habana, 1999. 16 p.
28. Metodologías de sistemas de información. Aprendizaje ... [documento en línea] <http://www.saleszar.net/CNAM/Formacion/temarios.pdf> [consultado: 24 Mar 2003].
29. Metodologías de sistemas de información. Métrica II. [documento en línea] http://www.carm.es/borm/docs/LE0000054270_19940417.HTML [consultado: 24 Mar 2003].
30. Metodologías de sistemas de información. Multimedia. [documento en línea] <http://virtual.ucla.edu.ve/ciencias/10s33/curriculo.htm> [consultado: 24 Mar 2003].
31. Mendoza Sánchez, María A. Metodologías de desarrollo de software [documento digital] 4 p.
32. Sierra Lombardía, Virginia. Metodología de la investigación científica. [documento digital]. Santiago de Cuba : Universidad de Oriente, 1998. 68p.
33. Sistema informático en la empresa actual. [documento en línea] <http://cedsnauta.es/Program/Met1.htm> [consultado: 22 Jun 2004].
34. Sistemas orientados de base de datos. [documento electrónico]. 43p.
35. Urman, Scott. . Programación PL/SQL. McGraw Hill, 1998. [s.p].
36. Tomar decisiones efectivas: una cuestión planificada (I). Estrategia Magazine 2002;1(16). Disponible en:
http://www.estrategiamagazine.com.ar/ediciones/edicion0016/estrategia_magazine_sitio.asp#2
[Consultado: 15 de diciembre del 2005].
37. Schein EH. Process consultation. Cambridge: Addison-Wesley Publishing Company, 1988. pp.81.
38. Choo CW. La organización inteligente: el empleo de la información para dar significado, crear conocimiento y tomar decisiones. México D.F: Oxford University Press, 1999. pp.194.
39. Simon HA. Administrative behavior: a study of decision-making processes in administrative organization. 3 ed. Nueva York: Free Press, 1976. p. 81.

40. Olivé García A, Arango Sales H. Impacto de la administración financiera en las organizaciones públicas de información. Memorias del Congreso Internacional de Información Info' 97. La Habana: Palacio de Convenciones, octubre 13-17, 1997. p.3
41. Faúndez U A. Análisis de información: características, metodologías, proyecciones [en línea]. Disponible en: <http://www.fas.org/irp/world/chile/faundez.html> [Consultado: 23 diciembre 2003].
42. Cyert R M, March J G. A Behavioral theory of the firm. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1963.
43. Semenyuk E P. An informational approach to cognition of reality. Kiev: Naukova Dumka, 1988.
44. Dmitriev V Y. Teoría de la información aplicada. Moscú: MIR, 1991.
45. Páez Urdaneta I. Gestión de la inteligencia, aprendizaje tecnológico y modernización del trabajo informacional. Retos y oportunidades. Caracas: Universidad Simón Bolívar, 1992.
46. Langefors B. Teoría de los sistemas de información. Buenos Aires: El Ateneo, 1973. p. 23.
47. Dürsteler J C. Arquitectura de información y conocimiento. [mensaje nº 94] La revista digital de InfoVis.net 10 de julio de 2002. [En línea] http://www.infovis.net/Revista/num_94.htm [Consultado: 4 octubre 2003]
48. Ros García J. Sistemas de información: tendencias, evolución y repercusiones económicas. Ciencias de la Información 1992;23(2):83-95.
49. Blanco Encinosa L. Información, conocimiento y economía: reflexiones sobre el valor y el costo de los recursos informativos. Revista Economía y Desarrollo 2001;129(2):79-87.
50. Martínez Rodríguez A, Almaguer M, Ponjuán Dante G. Gestión del conocimiento: ¿réquiem por la gestión de información?. Memorias Congreso Internacional de Información Info'2002. La Habana: Palacio de Convenciones, abril 22-26, 2002. p.7
51. Ponjuán Dante G. Gestión de información en las organizaciones: principios, conceptos y aplicaciones. Santiago de Chile: Cecapi, 1998. pp. XXII.
52. Orozco Silva E, García Díaz I. Del dato a la decisión: la gestión de información en un sector específico. Caso de estudio BIOTEC. Ciencias de la Información 1992;23(2):75-82.
53. Koontz H, Weihrich H. Essentials of management. New York: McGraw Hill, 1990.
54. Best D P. The future of information management. International Journal of Information Management 1988;8:13-24.
55. Chiavenato I. Introducción a la teoría general de la administración. 3ed. Medellín: McGraw-Hill, 1994. pp. 8.

ANEXOS

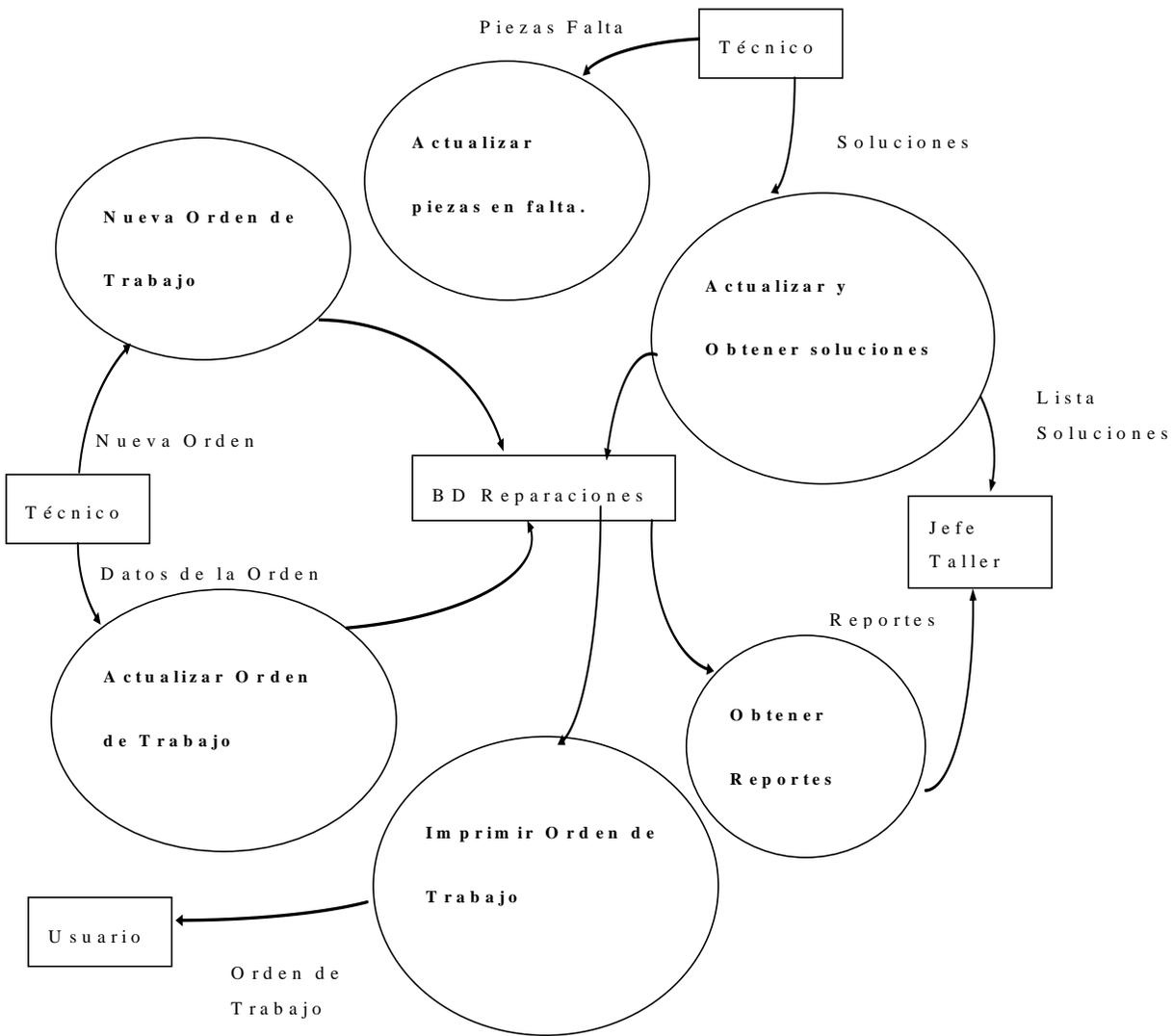
ANEXO 1

DIAGRAMA DE CONTEXTO



ANEXO 2

DIAGRAMA DE FLUJO DE DATOS DE FUNCIONES ESENCIALES



ANEXO 3

Diccionario de Datos.

En el siguiente diccionario de datos se describe la composición de los flujos de datos que utilizamos en el diagrama de flujos de datos anterior.

Nombre del Flujo de datos: Nueva Orden.

Descripción: contiene toda la información relacionada con los datos iniciales para una Orden de Trabajo, para ser actualizados cuando se recibe el medio.

Composición: NoOR + Fecha_Emisión + UM Taller + UM Procedencia + Código del Medio + Tipo de Trabajo + Denominación_Medio + Clave Documento + No. Documento + Fecha Documento + {No + Cantidad + Trabajo + Tiempo Estimado + Tiempo Real + Observaciones} + Autorizado Por + Confeccionado Por + Aprobado Por + Anotado Por.

De ahora en lo adelante NoOR significa Número Orden de Trabajo.

Nombre del Flujo de datos: Datos de la Orden.

Descripción: contiene toda la información relacionada con los datos de una Orden de Trabajo, para ser Actualizados durante la reparación del medio.

Composición: NoOR + Fecha_Comenzado + Fecha_Terminado + {Código + Descripción del material o pieza + Unidad Medida + Cantidad} + Total de Vales de Entrega + Número de vales emitidos + Recepcionado_Por + Fecha Entrega + Reparado Por + Estado de la Reparación + Tipo Reparación + [Taller donde se encuentra + Causas Pendiente]

Nombre del Flujo de datos: Piezas falta.

Descripción: contiene toda la información relacionada con las piezas en falta en caso de que no sea posible reparar un medio por no existir la pieza en el almacén.

Composición: NoOR + {Código + Descripción del material o pieza + Unidad Medida + Cantidad}

Nombre del Flujo de datos: Soluciones.

Descripción: se describe las soluciones que se le dio a la reparación de un medio por parte del personal que trabaja en el taller.

Composición: NoOR + UM Procedencia + Descripción del Medio + Tipo de problema + descripción del Problema + Solución + Fecha + Quien Resolvió.

Nombre del Flujo de datos: *Lista Soluciones.*

Descripción: se brindan las experiencias de soluciones anteriores a un medio determinado.

Composición: NoOR + UM Procedencia + {Piezas Utilizadas} + Descripción del Medio + Tipo de problema + descripción del Problema + Solución.

Nombre del Flujo de datos: *Reportes.*

Descripción: Contiene el tipo y contenido del reporte en dependencia de la solicitud realizada.

Durante el estudio preliminar se pudo detectar que los reportes solicitados por el usuario son:

1. Medios reparados en un período de tiempo por tipo de reparaciones.

Contiene la cantidad de medios reparados en un período de tiempo especificando el tipo de reparación realizada.

2. Tabla informe de los medios en taller y reparados en un período de tiempo.

Es un informe de los medios recibidos en el taller en un período de tiempo y la existencia actual de medios en el taller y en otros talleres, especificando el motivo por el que está pendiente la reparación de ciertos medios.

3. Reporte de las reparaciones por Unidades.

Se especifica los medios reparados por unidades y el tipo de reparación realizada.

4. Unidades que han recibido Mantenimiento No. 3.

Es una tabla que contiene la Unidad o sección que recibió el mantenimiento, el medio y la fecha del mantenimiento.

5. Resumen de las reparaciones por personal.

Contiene la cantidad de medios reparados en un período de tiempo especificando el técnico que realizó la reparación y el tipo de reparación realizada.

6. Técnica reparada pendiente a recoger.

Es un listado de la técnica pendiente a recoger por las unidades especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Tipo de reparación realizada y la fecha de terminada la reparación.

7. Técnica en otros talleres.

Es un listado de la técnica que se encuentra en otros talleres especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Taller donde se encuentra y la fecha de envío.

8. Estado de la técnica en el taller.

Es un listado de la técnica que se encuentra en el taller especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, Fecha de entrada al Taller, estado de la reparación, fecha de reparado si lo está .

9. Técnica en taller sin posibilidad de solución.

Es un listado de la técnica que se encuentra en el taller sin posibilidad de solución especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio y motivos por lo que no es posible la solución.

10. Listado de las piezas en falta.

Es un listado de las piezas que faltan para poder reparar los medios que están pendientes por este motivo especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, pieza en falta para la reparación.

11. Medios con más de "n" días en el taller.

Es un listado con los medios que tienen más de cierto tiempo en el taller especificando: Número de la Orden de Trabajo, Unidad Militar de procedencia, denominación del medio, cantidad de días en el taller y estado de la reparación.

12. Listado de defectos y soluciones.

Este es un reporte orientado a la ayuda para la reparación de los medios que incluye el medio, la Unidad Militar de procedencia, el defecto, una descripción de la solución y los componentes utilizados para la reparación.

ANEXO 4

DIAGRAMA ENTIDAD RELACION

