

INTRODUCCION AL PROCESAMIENTO

ELECTRONICO DE DATOS

CREACION DE UN CENTRO DE COMPUTOS

DE TERCERA GENERACION

*~***

ANIBAL EDGARDO FURZE

Comisión Nacional de Energía Atómica - Factibilidad Centrales Nucleares

FEBRERO 1970

I N D I C E

	<u>página</u>
Prólogo	4
Evolución de las máquinas de cálculo y contabilidad Registro directo y registro unitario	6
Computadoras de Primera y Segunda Generación	10
Programas	12
Lenguajes de programación	16
Multiprogramación	18
Introducción al método	21
Teleprocesamiento	22
Características Generales Sistemas de Tercera Generación	25
Tiempo Compartido	27
Sistemas de Programación	28
Dispositivos I/O	29
Visuales	29
Cinta Magnética	30
Cinta de Papel	31
Discos 2302	31
Tambor 2303	32
Discos 2311	32
Celdas de Datos 2321	33
Instalación DASD 2314	34
Tarjetas	34
Impresoras	35

INDICE (continuación)

	<u>página</u>
Lectora de Caracteres Magnéticos	36
Lectora 1231	36
Lectora 1287	36
Lectoras 1418 - 1428	37
Conclusiones	37
Departamento de Procesamiento de Datos	39
Utilización de la Computadora - Aplicaciones	41
Epílogo	44

PROLOGO

A todos aquellos que, en los últimos años, han visto acercarse a sus ámbitos de labor y a velocidad vertiginosa, a ese ser fantástico y en manera alguna inanimado, llamado Computadora, está dirigido el presente trabajo.

Todos, que de una u otra manera se verán absorbidos irremediablemente por esa increíble realidad de nuestro tiempo, que es la automatización en materia del tratamiento electrónico de la información, deben estar preparados para asimilarse al insuperable logro que significa rescatar al potencial humano de tareas secundarias, para devolverlo plenamente a desempeños inteligentes, propios de su género, en los que las máquinas no pueden competir, destinándolas a ser, eternas colaboradoras insustituibles, del hombre en su afán por alcanzar los límites de su propia dimensión

Es intención del autor, introducir en forma simple y fácilmente comprensible por todos, aún por quienes carezcan de nociones elementales del tema, en los conceptos inherentes a: características, evolución y utilidad de una computadora; medio ambiente imprescindible, o sea el Centro de Cómputos propiamente dicho, su formación y servicios específicos que presta y por último, para que todo lo anterior pueda ponerse en marcha, es primordial realizar la evaluación de costos, modelos y antecedentes; análisis de las propias necesidades presentes y futuras en relación a la capacidad de trabajo de los diferentes equipos, y fundamentalmente promover a la unificación de esfuerzos de todos los departamentos y/o gerencias con el Centro de Cómputos, para que, la mutua complementación, produzca la elevación de los índices en los niveles de producción, reduciendo al máximo las pérdidas o ineficacias de los capitales en servicio.

Si la lectura de las próximas páginas logra despertar la inquietud que desean inducir, divulgando los conocimientos específicos que en absoluto son privilegio de una selecta minoría, alejando los temores que frecuentemente constituyen el tabú que aparenta ser una Computadora, y si además colaboran en la afirmativa elección de quienes efectivamente necesitan de ella en su esfuerzo cotidiano y que a no dudarlo muy pronto sabrán de su acierto, entonces se habrá cumplido la finalidad de este estudio.

De la simple observación del medio circundante surge que, el auge adquirido por la introducción en el mercado de los equipos de computación conocidos por Tercera Generación, proyectó a posiciones reales de vanguardia tanto a Organismos Nacionales como a Empresas Privadas, es decir que se han constituido en un solo frente común, los intereses, antes divergentes, de las dos partes integrantes del potencial interno.

Anteriormente, los criterios de organización diferían en la medida que eran distintos los sistemas administrativos que los secundaban. Por ello y por obvios motivos

de finalidad no fué posible equiparar ambos avances, hasta que, con los inevitables cambios de criterio, por el arribo a posiciones ejecutivas de hombres con visión de futuro, fueron convergiendo los procedimientos antes disidentes, bajo la disciplina y los métodos particulares que introdujeron en todos los órdenes laborales los Sistemas de Procesamiento Electrónico de Datos.

Es así como hoy podemos observar que las Computadoras al servicio de Reparticiones Estatales, se cuentan entre las de diseño más avanzado llegadas al país y conforme las órdenes de próxima entrega, ese temperamento será mantenido. Cabe descartar en consecuencia que en la actualidad sea necesario efectuar consideraciones sobre las conveniencias emergentes de la sistematización aludida, aplicada a empresas de dimensiones razonables, más aún en aquellas en que la combinación de tareas científico-administrativas, hace por cierto totalmente ideal, la aplicación de Computadoras de Tercera Generación.

Podemos agregar como información concurrente a reafirmar estos conceptos, que en el orden Nacional se está extendiendo este criterio, al punto de considerarse necesaria ya, una legislación ampliada o modificada que cubra los esquemas de referencia. Existe actualmente un principio de aceptación de las condiciones mínimas de trabajo que son de costumbre en los Centros de Cómputos, estando en estudio la ampliación de las mismas dentro del marco de los escalafones y organigramas respectivos.

Es apreciable en este sentido, la vertiginosa adecuación de status puesta al servicio de los requerimientos provenientes de los Centros de Cómputos federales, en comparación con exigencias surgidas de gerencias y/o departamentos de otra condición. La prioridad conferida no tiene parangón a través del tiempo y sólo cabe atribuirle a la real y efectiva utilidad que prestan las Computadoras, logrando quebrar como sólo puede la plasticidad de la electrónica, el obsoleto sistema que agobiara nuestras estructuras.

Los progresos alcanzados se vuelcan a la población toda en diferentes formas, es decir que el quehacer nacional se encuentra ya en el sendero irreversible de la superación, pues cada día con mayor celo, a través de la habilidad de los usuarios, las máquinas que nos ocupan, grado superlativo del ingenio humano, velan por el mejoramiento de realizaciones y el beneficio de quienes las incorporaron al laboratorio, la oficina, el comercio, la industria, etc.

Integrarnos junto a aquellos que se han lanzado a romper las barreras de la incomunicación, que se han propuesto superarse a través del conocimiento, del intercambio de información en todos los órdenes, que están obteniendo el diálogo universal, gracias al idioma común de las Computadoras, es un deber de todos, hoy. Es el compromiso contraído ante nosotros mismos de alcanzar la integración nacional, único terreno fértil en donde habrán de fructificar las semillas de una ciudadanía laboriosa, tesonera y pujante.

EVOLUCION DE LAS MAQUINAS DE CALCULO Y CONTABILIDAD

REGISTRO DIRECTO Y REGISTRO UNITARIO

Registro Directo

Los equipos de registro directo son aquellos en que, como su nombre lo indica, el ingreso de información se hace por teclado. Este puede ser, en la parte de cálculo, extendido o reducido, y en la parte alfabética es simplemente semejante al de una máquina de escribir. Este último puede o no existir, según las diferentes marcas y modelos. Teclado extendido es aquél en el cual se cuenta con una columna de teclas numeradas de 0 a 9 por cada posición de impresión, y se denomina reducido a aquél que sólo cuenta con un juego de teclas numeradas de 0 a 9, 00 y 000.

El anexo del juego alfabético tiene utilidad a los efectos de imprimir nombres, descripciones y/o textos, lo cual implica que la máquina escribirá sobre formularios, fichas o cualquier otro registro amén de rollos de papel. Esto significa la existencia de un carro de máquina movable, o en modelos más recientes, la cabeza impresora alfabética es la que se desplaza. En cualquier caso, las barras de tipos de impresión de números son fijas, y si el carro también lo fuera, cabría sólo la posibilidad de imprimir los cálculos en papel también fijo, tal es el caso del rollo, que no sufre corrimiento alguno salvo cuando en los equipos de carro movable, está adherido a él.

En las máquinas de funcionamiento electromecánico el cálculo también lo es. Son más rápidas que aquellas de tracción manual pero más lentas que los diseños avanzados que efectúan las operaciones aritméticas electrónicamente, aunque la digitación persista. También incorporan estos modelos una pequeña memoria electrónica que se utiliza para registrar cifras solamente, en forma de acumuladores del cálculo.

Poco a poco se incorporan unidades para la impresión de formularios continuos y/o lectoras perforadoras de cinta de papel. De todas maneras estos equipos se fabrican para procesar un caudal de operaciones reducido por unidad de tiempo; requieren la mediación permanente del operador y en general se pueden considerar como sistemas de apreciable velocidad en el cálculo y versátiles en la impresión. Son específicas para tareas contable-administrativas de poco volumen, no encadenadas o secuenciales, es decir que no requieren programa almacenado. Algunos modelos admiten una pequeña secuencia de operaciones aritméticas que registran en su memoria mediante una tarjeta de caracteres magnéticos.

Existen también máquinas de cálculo electrónico que mediante tubos de vacío representan por combinación de filamentos los números del 0 al 9, encendiéndolos respectivamente según las cifras digitadas o provenientes de operaciones indicadas. De esta forma se evita la impresión mecánica y su considerable lentitud, pero se carece de los registros en formularios o fichas, los que deberán realizarse manualmente.

Como resumen de las características observadas en las máquinas de registro directo podemos afirmar que en su configuración mayor son computadoras de escritorio, es decir pequeñas calculadoras para trabajos específicos, que avanzan en lo que respecta a las unidades periféricas de salida de información, pero que no prescinden

de la continua digitación para proseguir el procesamiento. Satisfacen adecuadamente las necesidades determinadas por el sector de mercado para el que fueron creadas y no permiten la simultánea realización de diferentes trabajos, algunos de los cuales pueden programarse eficazmente para computadoras de Tercera Generación utilizadas entre varias empresas, sucursales, etc., en Time-sharing. Por la forma de ingreso y de almacenamiento de la información no admiten su archivo en dispositivos de eventual acceso que permitan su rápida recuperación y más aún su utilización reiterada.

Registro Unitario

Paralelamente al desarrollo de los equipos de registro directo se avanzó en la técnica del registro unitario.

A fin de lograr la uniformidad necesaria para sistematizar mecánicamente documentos de variado tamaño, formato y contenido, la información hubo de transcribirse a un registro unitario. Este es, la conocida tarjeta de uso universal y las perforaciones practicadas en la misma representan la información que ha de sistematizarse. Después de haber sido perforado y verificado una sola vez, el R.U. puede ser sometido a proceso automático en las máquinas adecuadas, para obtener los estados o cuadros finales.

Dicha tarjeta, de 80 columnas, puede contener información de longitud variable o fija. Al efecto del procesamiento, las columnas son agrupadas en series (campos) que se destinan al registro de cada hecho relativo a determinado trabajo, convirtiéndose en un registro permanente.

Tenemos así, un lote de tarjetas que contendrá todos los datos referentes a la tarea a procesar. Luego de este paso, el único donde realmente interviene el hombre con su "relativa lentitud" (marcando o perforando tarjetas) en adelante las diferentes máquinas que intervendrán en la realización, lo harán a "velocidad electromecánica", evaluando la información ingresada por la "lectura" de los R.U. El operador sólo deberá controlar el funcionamiento y la alimentación periódica de fichas y/o formularios para impresión.

Los diversos equipos que pueden actuar en el tratamiento de los R.U. son: calculadoras, reproductoras acumuladoras, reproductoras sumarias, máquinas de contabilidad, intercaladoras, clasificadoras, interpretadoras alfabéticas, transferidoras, transreceptoras de datos, máquinas electrónicas de estadística, etc

Concebidas para tratar cantidades considerables de datos en reducido tiempo, estas unidades, apodadas "convencionales" operan con los R.U. en forma realmente asombrosa. Según los tiempos característicos de cada modelo, es posible procesar miles de tarjetas en pocos minutos. Considerando la fragilidad de las mismas y la precisión de su deslizamiento durante el tratamiento (lectura-perforación-clasificación, etc) cabe la conclusión que, el grado de agilización de las tareas es el máximo alcanzable en estos complejos electromecánicos.

Es así que, a efecto de aprovechar plenamente esta característica tan primordial, la entrada de información debió hacerse en forma igualmente ágil y no menor hubo de ser la salida. Debió entonces normalizarse dicho ingreso en forma tal que tanto el orden secuencial de los datos como su longitud fuesen constantes, determinando tiempos similares para cada R.U., asegurando de esa manera una regular y periódica alimentación al procesador, manteniendo su eficiencia.

Es lógico inferir que resultaría totalmente antieconómico poseer una calculadora cuya velocidad interna se midiera en fracciones de segundo y que fuese alimentada digitalmente pues el tiempo de realización de un trabajo estaría nuevamente condicionado a la habilidad humana y no a la precisión de las máquinas. Por ello es que la evolución de estos modelos que utilizan R.U. tiende a prescindir en la mayor forma posible de la intervención de eventuales operadores, al menos durante el tiempo de sistematización.

Una de las labores del Centro de Cómputos, como veremos más adelante, es preparar el quehacer de la Computadora de manera que ella sea en la mayor medida posible la idónea operadora-procesadora del sistema y la información, eliminando tiempos de "diálogo y/o consulta", decidiendo ante ocasionales disyuntivas, etc.

En la Tercera Generación de Computadoras IBM, se ha logrado mediante un Programa Supervisor, tomar determinaciones prefijadas a velocidad electrónica; igualmente por la posibilidad de trabajar en Multiprogramación, en ningún momento el sistema se detiene totalmente si tiene tareas pendientes y finalmente por su enorme memoria principal (Main Storage) _modular_ es posible entregarle todo tipo de conocimientos a los que puede acudir ante situaciones de la más variada índole.

El mencionado Supervisor apelará a los "antecedentes" del caso que posea en archivo y obrará en consecuencia, en tanto el operador, liberado de tareas de control puede encargarse de disponer futuras o paralelas actividades del Computador, incansable auxiliar de insospechada aptitud.

En los equipos "convencionales" apreciamos entonces la característica de actuar ordenadamente aunque carecen de "memoria". Ello es posible por la existencia de un panel o tablero, cuyas terminales son puenteadas por cables al efecto, según el trabajo a cumplir y el orden o secuencia en que se deben seguir los pasos del cálculo o la entrada/salida de datos, de acuerdo a las posibilidades del equipo que se trate. Es esta una forma de conectar los circuitos específicos consecutivamente para obtener resultados según se necesite. Dicho tablero se prepara con anterioridad y siguiendo el análisis realizado de los requerimientos. Los impulsos eléctricos que recorren los circuitos, abren y cierran los contactos a medida que avanza el cumplimiento del proceso.

Desgraciadamente, el tamaño de los componentes mecánicos no permitía realizar la totalidad de labores extensas en una sola unidad, por ello resultaba en alguna manera estéril la intervención conjunta de varias máquinas para dar fin a la sistematización. Además de esto, la carencia de memoria, no permitía la toma de decisiones lógicas, debiendo preverse esos casos con antelación, es decir, seleccionar en pasos previos, evidentemente lentos y pasibles de errores involuntarios, las circunstancias eventuales.

Así mismo, esa codiciada y esperada "memoria" hubiera permitido la interconexión de los equipos para conformar un sistema, regido desde una unidad central de control y también sería la puerta de entrada a un método de codificación interno, a las claras imprescindible, que por decodificaciones consecuentes aceptaría: leer/grabar cintas magnéticas, tambor magnético (RAMAC), etc.

El método para establecer el cumplimiento secuencial del proceso, antes por cableado, pasaría a ser un conjunto de (órdenes) que se archivarían en la memoria para cumplirlas una a una, pero esto ya sería entrar demasiado en lo que dió en llamarse Computadoras de Primera Generación, tema que se trata posteriormente.

Como conclusión, debemos reconocer que el registro unitario fue una necesidad emergente de equipos de tratamiento cada vez más veloces y versátiles. Poco a poco vemos que las tareas deben definirse (tablero-programa) antes de su comienzo y luego de puesta en marcha la máquina, sólo cabe alimentarla y recibir los datos (output) procesados, resultado de la prevista actuación de la unidad actuante.

El progreso sobre el registro directo es obvio, aunque en ciertos aspectos no puedan reemplazarse mutuamente, pues apenas se superponen por sus características respectivas sólo en aquellos trabajos en los cuales el caudal de información (input) no es regular y apreciable o el tiempo de su proceso puede no ser requisito sine qua non. Los formularios o registros a imprimir también pueden algunas veces no corresponder a los normalizados para las "convencionales" y lo que constituiría un factor realmente excluyente sería la imposibilidad por tiempo o análisis, de prever la tarea para programarla detalladamente puesto que podría tratarse de ensayos variables o desarrollos alternados secuenciales, cuya periodicidad no pueda regularse. De cualquier forma, de ambas estructuras surge como necesidad para continuar la evolución, el ingreso de una memoria electrónica para proyectar a estos equipos a una dimensión de modularidad en grado enésimo.

Según hemos podido apreciar en los modelos ofrecidos en nuestro mercado, las pequeñas computadoras de registro directo van deteniendo su avance por cuanto, a medida que se superan en rendimiento, pasan a competir con los coeficientes provenientes de las máquinas de R.U. (velocidad y volumen de información tratada por unidad de tiempo), perdiendo su condición de digitales para llegar a la situación de analógicas. Luego veremos que el diseño de Tercera Generación auna estos dos conceptos por ser el más ideal conjunto fruto de los progresos en la tecnología del estado sólido y la miniaturización de componentes electrónicos, en conjunción con el criterio imperante de centralizar cada vez más, el tratamiento de la información, a fin de posibilitar menores costos, mayor rendimiento y desarrollo potencial pleno de la capacidad creada por mandato surgido del crecimiento exponencial de la demanda específica.

COMPUTADORAS DE PRIMERA Y SEGUNDA GENERACION

La posibilidad de lograr la sistematización de datos, completa y automática, en un equipo compuesto por varias unidades interconectadas, se obtuvo a partir de las Computadoras de Primera Generación. Cambios técnicos en cuanto a la introducción de una memoria electrónica, mayor velocidad de cálculo y versatilidad respecto al manejo de la información, motivaron requerimientos nuevos en la elaboración de los pasos previstos.

Tuvo origen el programa, con todas sus exigencias y posibilidades y así también se reconstruyen las estructuras auxiliares, es decir el Centro de Cómputos en sus niveles estrictos y específicos.

El trabajo que anteriormente se efectuaba en varias máquinas independientes, con lentitud y excesiva intervención humana, superó de esta forma la etapa del cálculo mecánico.

La evolución tecnológica en cuanto a los componentes de estado sólido determinó el inmediato desarrollo de la Segunda Generación, desplazando ampliamente a la Primera. Su innegable afianzamiento, evolución y crecimiento en cuanto a los diseños se refiere, sus características técnicas, aplicaciones, capacidad, aptitud, etc., le otorgaron un merecido sitio que aún hoy detenta con justicia.

Paralelamente a la superación tecnológica de la unidad procesadora del cálculo y de la memoria, se mejoraron notablemente las posibilidades de los dispositivos de I/O a fin de obtener un conjunto efectivo en todas sus partes.

Debido a que el ingreso de información a la Unidad Central de Proceso es la alimentación que posibilita la acción del computador, se previeron dispositivos I/O para todas las actividades imaginables, más o menos normalizadas, tanto en tareas administrativo-comerciales como científico-técnicas. Esto permitió agilizar el Input, llevándolo a condiciones efectivas cada vez más próximas a la optimización.

Poco a poco, los planteles de analistas de sistemas, organización y métodos, operaciones, etc., fueron trasladando al campo de acción de los cerebros electrónicos, tareas cada vez más complejas y en apariencia imposibles de sistematizar. Ardua labor fue la de transformar sistemas administrativos, normas de procedimiento y costumbres operativas, encuadrando y definiendo con precisión la información suficiente y necesaria, a efecto de adecuarla a la rígida metodología SCD.

Tal es así que se fueron "descubriendo" nuevas posibilidades de las máquinas, aplicaciones "sutiles" permitidas por la exactitud de la estructura de marcos. El pulimento conferido a los análisis y programas emergentes fue elevando a niveles de exquisitez y refinamiento, al accionar de las computadoras a tal punto que, comenzaron a resultar "pequeñas" para cubrir desempeños demasiado complejos. La intervención humana, más exigida en los procesamiento de gran dimensión no era bien mirada, electrónicamente hablando, por su probable falibilidad, produciéndose una notoria discontinuidad en el conjunto hombre-máquina, motivada por la diferencia

de respuesta entre ambos elementos.

Una vez más la máquina se superó por auxilio de la técnica y se lograron módulos más amplios, capaces y eficientes. Estos equipos constituyeron la Tercera Generación, la que, ahora sí, fué concebida para satisfacer holgadamente, diría, casi todas las posibilidades presentes y futuras por su denominado "diseño anticipado". Esta certeza radica en que las características tanto del Software como del Hardware comprenden eventualidades probables pero indeterminadas actualmente.

Se produjo, de esta forma, una más sensible y profunda fractura en la pretendida unidad hombre-máquina, que sólo pudo ser superada, nuevamente, gracias a la inagotable fuente de recursos que brinda la tecnología de hoy. Se transfirieron a la Computadora responsabilidades que antes competían al ser humano, facilitando aún más la comunicación de éste con aquella. Quizás, en consecuencia, la actuación del hombre en la escala de resultados se haya desplazado y la máquina por el contrario haya ampliado su intervención, lo que no significa más que un eficaz auxilio y el relevo en tareas, intrascendentes para los órdenes físico, intelectual y espiritual, lo que en alguna manera ha buscado el hombre a través del tiempo, lo esperaba y lo necesitaba.

PROGRAMAS

El ingreso en la sistematización de datos por Computadora, a partir de los modelos de Primera Generación significó un cambio radical en el tratamiento de la información.

Los progresos tecnológicos introducidos inicialmente y la consecuente incorporación de nuevos diseños auxiliares para el Input/Output, se sucedieron hasta el presente, casi sin límite de continuidad.

El programa surgió entonces por imperio de las circunstancias y evolucionó igualmente a través de modelos y generaciones, como el camino mágico de infalible arribo. La perfección que hoy alcanzan es en un todo acorde a la sensibilidad que manifiestan los Sistemas actuales.

Cada uno de los pasos a cumplir para llevar a término la tarea fué codificado recibiendo el nombre de INSTRUCCION; es decir fué identificado por siglas, iniciales o abreviaturas y referencias a los elementos concurrentes a la acción indicada. El nombre que recibió cada instrucción emergió de dicha acción, por ejemplo: SUME, RESTE, DIVIDA, MULTIPLIQUE, COMPARE, BIFURQUE, IMPRIMA, PERFORE, LEA, GRABE CINTA MAGNETICA, TRANSFIERA, ETC.

En idéntica forma se previeron todos los pormenores desde la preparación del equipo de procesamiento mediante instrucciones de definición al Sistema, carga del programa, gobierno de las unidades periféricas, alimentación y/o avance de formularios continuos, tarjetas, cintas de papel, magnéticas, etc., hasta la terminación del trabajo con el cierre de archivos y detención de todo el sistema.

La sucesión completa y determinada para satisfacer un requerimiento prevista con lógica y racional precisión, en la medida que un solo y pequeño error significa la detención automática, es el fruto de largas horas de análisis y programación por parte de los especialistas del Centro de Cómputos. El objeto, el programa que en adelante ha de lograr extraer la máxima eficiencia de esa calculada muestra de la humana capacidad creativa, debe ser confeccionado con no menos celo, para estar a la altura, como director, de ejecutor tan competente.

De esto podemos inferir, acertadamente, que diversos programas, todos correctos, nos pueden llevar al fin de la tarea pero con muy diferente aprovechamiento del equipo y por tanto afectando considerablemente el rendimiento del mismo con el consecuente perjuicio para el cliente.

Es fundamental el resguardo de las premisas que son pilares de la sólida estructura compuesta por un Centro de Cómputos de efectiva actuación, tales como:

- a) el conjunto especializado de analistas y programadores proveerá programas de probada aptitud.
- b) los programas "eficientes" elevarán a un mayor grado la performance, ya de por sí notable, de las Computadoras de Tercera Generación.
- c) en Centros de Procesamiento de considerable dimensión, p.ej.: uso compartido del equipo por diferentes gerencias de una misma empresa; lejos de dividirse los planteles de analistas, programadores, operadores, deben centralizarse unificándose a efectos de acortar distancias (comunicaciones lentas, evitando

diálogos no siempre factibles, consultas pocas veces provechosas, incompatibilidad por defasajes diversos, etc.) aprovechar o prever archivos comunes; confeccionar programas resultantes del ensamble de subrutinas concurrentes de fácil reemplazo. En resumen, al igual que la Computadora centraliza procesos, en la misma forma la reunión de las personas que conocen la organización del Centro de Cálculo, la Biblioteca de Programas, los archivos de información, etc., contribuye a evitar la repetición parcial o total, y casi siempre estéril, de arduos esquemas, la pérdida de tiempo, el aumento de costos, y el atraso de las entregas, ya que el descuido de tales situaciones a no dudarlo puede terminar con todo un régimen de incalculable potencialidad a poco de ponerse en funcionamiento.

La serie: especialistas - programas - computadora, está formada por tres elementos cuyos extremos concurren en el medio. Así es, efectivamente, y ello puede comprobarse con sólo analizar que los programas son los conceptos elaborados con la máxima dedicación de analistas y programadores y por otra parte la Computadora es quien sólo a través del programa puede ofrecer el satisfactorio y tranquilizante mensaje de END OF JOB.

El adelanto tecnológico aplicado al tratamiento de la información ha dado por resultado la menor intervención de potencial humano cuantitativamente, exigiéndole por el contrario cada vez mayor especialización. Esto se verifica en lo que a programas se refiere en el reemplazo de obligaciones, antes tareas del programador, por características o normas del Sistema Operativo usual en los equipos de Tercera Generación.

La utilización de macroinstrucciones simplifica la escritura de programas reduciendo la posibilidad de errores, abreviando el tiempo de preparación, acortando la longitud de las secuencias, etc. Igualmente la existencia de un Programa Supervisor, releva al operador de infinidad de actuaciones en beneficio del Sistema y sus usuarios. Inclusive el control que dicho Supervisor ejerce va más allá de compromisos externos para participar también en remotas y eventuales deficiencias técnicas del conjunto, superándolas en lo posible sin acudir a foráneas intervenciones que impliquen detención del trabajo.

Como ya se ha dicho, los actuales diseños cubren ampliamente los requerimientos digitales y analógicos contándose para la programación con varios juegos de instrucciones al efecto. Además del juego básico, se proveen optativamente un juego de instrucciones para operaciones de aritmética de punto flotante y otro de aritmética decimal. De esta forma es posible escribir programas que satisfagan cualquier requerimiento, ya que se dispone sin excepción de todos los elementos concurrentes a permitir la solución ideal, es decir el programa óptimo para cada problema a resolver.

Todo el funcionamiento de los sistemas de procesamiento se rige por programas. Los hay que controlan procesos; otros prestan servicios definidos, de tipo standard en toda instalación; otros resuelven problemas particulares; en suma, que la existencia ordenada de los mismos, conforma lo que se denomina Biblioteca de Programas. Esta Biblioteca puede estar administrada por un programa "Bibliotecario", encargado de poner a disposición del usuario el material de utilidad para la resolución deseada.

En síntesis, los programas constituyen la hoja de ruta que indica el sendero que ha de recorrer la Computadora para llegar al fin de la tarea. Según sea dicho camino serán los resultados a obtener, en consecuencia merece toda la atención que podamos prestarle. Se desprende además la conclusión siguiente: todo programa debe ser tan claro en su diagramación que pueda entenderse sin mayor esfuerzo y debe permitir así mismo, las modificaciones necesarias que hagan permanente su vigencia.

Los equipos de trabajo en un Centro de Cómputos son, más que necesarios, esenciales conjuntos humanos que concurren, cada uno con su aptitud y especialidad a la solución de los problemas cuya programación requiere la participación de personas prácticas en el conocimiento específico pero con una amplia visión general. Precisamente el fraccionamiento de las tareas, es la condición primordial para que, ahora, en Tercera Generación, los programas, cada vez más extensos, que cumplen diversos cometidos por rutinas independientes, sean programados por diferentes equipos de labor, cada uno en su tema y luego mediante el ensamblaje lógico de las partes poder arribar al cumplimiento satisfactorio.

Haciendo una síntesis de las partes constitutivas de todo programa, podemos definir tres secciones principales:

- a) Definición
- b) Resolución
- c) Final y cierre de archivos

Partiendo del análisis de la tarea a cumplir, se debe esbozar lo que se llama el Flow-Chart (diagrama de flujo) que es un resumen gráfico del encadenamiento de los pasos fundamentales que jalonan el proceso. Luego, ampliar siempre gráficamente dicho diagrama hasta considerar las distintas etapas, que finalmente se volcarán a instrucciones detalladas y precisas en Lenguaje Simbólico, en las planillas al efecto.

El programa así obtenido habrá luego de probarse, según el proceso que llamamos Compilación o Compaginación, tantas veces como sea necesario hasta lograr pulir todos los errores que hubieran llevado a su cancelación.

Dicha corrección significa como se indica en Lenguajes de Programación una prueba lógica del programa. Posteriormente a ello, se ingresarán datos (Inputs) supuestamente reales para verificar, entre otros, si los Outputs tienen la diagramación de impresión esperada y los acumuladores del cálculo resisten la capacidad máxima prevista. Esta etapa es necesaria en la medida que una impresión incorrecta en los campos de un formulario o cualquier otro error semejante de carácter físico, no puede ser considerado error de programa, es decir error lógico, sino falla de previsión ante condiciones eventuales (error de programación).

Los resultados en la memoria no se verán alterados en ese caso, pero puede suceder que ante cifras superiores a las previsibles, las ubicaciones reservadas a operaciones aritméticas resulten insuficientes y entonces se pierdan los valores de las posiciones de orden superior, alterando así los resultados.

Superados los pasos previos, el programa estará entonces en condiciones

de utilizarse, pudiendo ubicarlo en las Bibliotecas según se requiera. Esta secuencia final, módulo o programa, residirá opcionalmente en tarjetas, cinta magnética o discos magnéticos, es decir se ubicará en un archivo accesible para su eventual y pronta recuperación.

LENGUAJES DE PROGRAMACION

La forma de relacionar la información INPUT, mediante las instrucciones correspondientes y la manera como se prevé la obtención de datos (OUTPUT) siguen normas especiales, óptimas para cada tipo de problema y según las características del equipo de computación.

Concretamente, es posible enunciar la existencia de Lenguajes de Programación de difusión generalizada como son el FORTRAN en sus diversas versiones de uso específicamente científico; COBOL, previsto para utilizaciones de carácter comercial: R.P.G. ; PL 1 ; ASSEMBLER; etc.

Cada lenguaje utiliza instrucciones y formatos que le son propios y a la vez está relacionado con el Sistema Operativo y supeditado a la cantidad de memoria principal de la máquina.

Se pueden dividir en dos tipos en cuanto a la simplicidad de la escritura del programa se refiere, a saber: alto y bajo nivel. Esto quiere decir que por cada instrucción en lenguaje simbólico que se escribe, se tienen al compilar, varias instrucciones de máquina (lenguaje real) y en el segundo caso cada instrucción en Simbólico genera una instrucción en Lenguaje Real.

En los modelos avanzados, la existencia del juego de instrucciones completo permite, junto con las considerables dimensiones de la memoria principal, amén de las otras características del HARDWARE, utilizar cualquier lenguaje e inclusive es posible adecuar al Sistema para procesar programas escritos para otras marcas y modelos, constituyendo así conjuntos realmente compatibles.

En las Generaciones anteriores estas posibilidades se encontraban muy restringidas o eran inexistentes, llegándose incluso a la necesidad de fraccionar programas por falta de capacidad. Cada lenguaje, de acuerdo a sus características de diseño provee planillas de configuración especial para registrar allí las instrucciones en secuencia, las que generalmente se escriben en Lenguaje Simbólico.

A efecto de facilitar su tarea, el programador puede escribir en forma "simbólica", todos los datos que componen la instrucción, desde su nombre, operandos longitudes, modificadores, etc. Puede para ello recurrir a nombres propios, números, letras, etc. o combinaciones de ellos de forma que la terminología usada por ser de uso general y acostumbrado, permita una escritura más veloz, con menos errores y de lectura más sencilla.

Inclusive, algunos datos pueden no figurar explícitamente y otras veces se evita la repetición de una misma información conformándose como constante, de única definición. Ese programa escrito en lenguaje simbólico se perfora en tarjetas y se da a la Computadora para ser compilado-compaginado por el programa correspondiente: Assembler, Cobol, Fortran, etc.

Ese proceso comprende varias tareas que se cumplen automáticamente y en muy poco tiempo. Puede decirse como enunciación bastante generalizada que compilar o compaginar, significa listar todas las instrucciones secuencialmente, reemplazando las direcciones simbólicas por direcciones reales de máquina, proveer una lista de constantes y del centro de literales; indicación de las veces que se usó el mismo símbolo en diferentes partes del programa; significa también probar lógicamente si es posible recorrerlo paso a paso y no hay errores de concepto, escritura o direccionamiento; si surgiera algún inconveniente definitivo, se procede inmediatamente a detener el proceso, indicando la causa y la determinación asumida. Además, la compilación provee de cierta información adicional respecto al programa y su despliegue en el interior del equipo, lo que es de gran utilidad en el posterior control de los trabajos.

Finalmente, si todo es correcto se obtiene automáticamente el programa definitivo, registrado según se desee, en un lote de tarjetas, cinta magnética, discos, etc., y en el cual, las instrucciones ya figuran en la codificación reconocible por la Computadora para su futura utilización. Faltaría únicamente adjudicarle su ubicación dentro de la memoria, es decir dar lugar al programa que se encarga del archivo en las Bibliotecas para que lo CATALOGUE o en su defecto lo mantenga en carácter de REUBICABLE. Igualmente podremos archivar subrutinas, módulos o Secciones de Control, es decir pequeñas partes de programas para recurrir a ellas eventualmente.

La posibilidad de compilar-compaginar un programa separándolo en partes, las que bien pudieran haber sido escritas por diferentes programadores, permite que sea utilizado cada Lenguaje en la resolución específica de la tarea para la cual ha sido preparado. Esto concurre a la mayor eficacia parcial lo que da por resultado la óptima eficiencia final, únicamente obtenida por la aplicación rigurosa de la especialización operativa disponible.

Como ejemplo de lo anterior, digamos enunciativamente que en un programa de Despacho de Cargas, sería operante procesar en FORTRAN el cálculo de los despachos en los puntos considerados de la curva anual de demanda, considerando las curvas de Consumo Específico de cada generador del Parque y las de costo para luego continuar en COBOL o ASSEMBLER con el procesamiento económico consecutivo a la optimización lograda.

La Computadora sólo recurre a los Lenguajes para compilar-compaginar los programas, en tiempo de prueba, previamente a lo cual el programador debió recurrir a ellos para escribirlos, pero luego de la obtención de la fase definitiva en Lenguaje Real o Absoluto todas las instrucciones que se almacenan en el Sistema son exactamente iguales para el equipo procesador, a pesar de pertenecer a diferentes Lenguajes. Internamente sólo existe el Lenguaje ABSOLUTO.

Una vez comprendido lo precedente podemos decir que ya estamos en condiciones de comunicarnos con el alma del Cerebro Electrónico o al menos de dialogar con él en forma que le sea comprensible. Es así, por lo tanto como los lenguajes nos enseñan la manera de transmitir indicaciones al equipo, y los programas a su vez conforman el ordenamiento, lógico-secuencial de dichas indicaciones.

MULTIPROGRAMACION

Esta característica aporta la facilidad de procesar varios programas en forma casi simultánea. Realmente es imperceptible el momento del cambio de un programa a otro, así como los tiempos de proceso medidos en fracciones de segundo no pueden apreciarse sensiblemente. La forma prevista de trabajar en Multiprogramación es por sí sola suficientemente explícita, por lo que su enunciación precisa trataremos seguidamente.

La memoria principal de la Computadora ha sido dividida, en su forma generalizada y más completa, en cuatro partes fundamentales, a saber:

- a) Zona de residencia del Programa Supervisor
- b) Zona BACKGROUND
- c) Zona FOREGROUND 1
- d) Zona FOREGROUND 2

En las particiones BG; F1: F2, se ubicarán los programas, según preferencia de realización, que actuarán en Multiprogramación.

Para introducirnos plenamente en este concepto nuevo, propio de la Tercera Generación, debemos referirnos primero a la estructura física del Sistema y a algunas de sus características técnicas.

La Unidad Central de Procesamiento (CPU) es propiamente el cerebro del equipo. Sus circuitos ordenadores del trabajo procesan la información en la Memoria Principal (MS), dirigen, realizan operaciones, gobiernan toda la función del conjunto. La MS es un archivo rígido o depósito físico direccionable de los datos. El Panel de Control del Sistema está integrado por llaves, luces indicadoras, diales, etc., para la comunicación entre operador-computadora, en forma bilateral, con una zona reservada para el mantenimiento técnico.

Los Dispositivos, son los equipos para el Input/output de la información, como ser: lectoras de tarjetas; perforadoras; impresoras; unidades de cinta magnética; discos magnéticos; celda de datos; unidades de representación visual; almacenamiento de Tambor; lectoras de caracteres magnéticos; lectoras ópticas; dispositivos de teleprocesamiento, etc.

Estos dispositivos tienen siempre un intermediario en su comunicación con la CPU que es la Unidad de Control (CU). Estas unidades pueden comandar varios dispositivos semejantes a la vez y en algunos casos hasta vienen incluidas en su estructura física.

Un nuevo mediador entre la CPU y los dispositivos con sus CU son los "canales", los que podríamos definir como subcomputadoras o pequeñas procesadoras comandadas por la unidad central.

Estos canales reciben el nombre de MULTIPLEXOR o SELECTORES, según su modalidad de trabajo y cumplen la función de dirigir y controlar en forma programada las operaciones de Input/output, relevando a la CPU de tales obligaciones. Esto le permite al cerebro principal ocuparse de otra tarea, como ser: procesar en multiprogramación el programa de siguiente prioridad y que se encuentra a la espera. Si este programa requiriese a su vez algún paso de I/O, la CPU le delegaría al canal correspondiente tal responsabilidad, quedando aquella nuevamente disponible para actuar en el tercer programa en prioridad.

Los Sistemas Operativos, que son los encargados de definir las tareas específicas que comprenden, se adaptan, mejoran y amplían continuamente, modificando las características y condiciones de trabajo.

Toda vez que un canal finaliza su cometido, intenta recuperar la secuencia del proceso que se cumple en la CPU. Si su orden de prioridad así lo permite, aquella retomará el programa pertinente hasta una nueva operación de I/O o la finalización de labor de un canal actuando sobre un programa prioritario al que la CPU procesa en ese momento.

De esto se deduce que, primero se deberán despachar programas con muchas operaciones I/O, que liberan mayormente al procesador central y por último colocar en la partición correspondiente, la BG, los de pocas I/O.

Quien controla estas realizaciones y otras muchas más, es el Supervisor del Sistema, que es un programa preparado al efecto y que tiene por finalidad conferir aún mayor automatización al conjunto.

Un diseño de llamadas automáticas a dicho Supervisor constituye el método de reclamar su intervención tomando las decisiones previstas en cada caso.

La razón de la existencia de dos tipos de canales radica en las velocidades de transferencia de los periféricos (dispositivos) que se agrupan en dos tipos: alta velocidad y baja velocidad. Algunas unidades, por trabajar con procedimientos mecánicos P.Ej.: impresoras, lectoras perforadoras, se consideran lentas y las otras, denominadas rápidas, en cambio actúan a velocidad electrónica P.Ej.: cinta magnética, discos magnéticos, etc.

Se dice así, que los canales selectores operan en forma de ráfagas, transportando de una vez toda la información solicitada o proporcionada en el instante requerido del/al dispositivo deseado.

Pueden operar con hasta 256 de ellos (máximo permisible en el Sistema) pero de a uno por vez y a velocidades condicionadas y variables de 250.000 a 1.300.000 caracteres por segundo. El canal multiplexor puede en cambio actuar en modo ráfagas con los dispositivos rápidos y en modo multiplex con los lentos. En esta última forma puede operarse simultáneamente con hasta 256 periféricos pues el canal puede dividirse en igual cantidad de subcanales, transfiriendo cada uno de a un carácter por vez. Las terminales remotas para teleprocesamiento se consideran dispositivos lentos.

Los canales pueden acoplarse entre sí, mediante un adaptador, con la finalidad principal de permitir el ensamble de dos sistemas. Puede utilizarse también para que, dentro de un mismo Sistema se produzcan transferencias mientras el procesamiento continúa.

Combinando las posibilidades de Multiprogramación y teleprocesamiento que otorgan los modelos de Tercera Generación, deducimos que, usuarios remotos pueden disponer de la Computadora prácticamente a su libre requerimiento, con sólo encuadrarse en la metodología y lógica operativa.

El Sistema prevé en algunos de sus modelos la posible incorporación de varias CPU que compartan la Memoria Principal, lo cual multiplica en forma considerable todo lo dicho anteriormente.

El análisis de las características de todo el Sistema, en conjunto y de cada unidad en particular será motivo de un capítulo posterior pues corresponde a lo que ha dado en llamarse HARDWARE de Tercera Generación.

INTRODUCCION AL METODO

En toda gran empresa, cuyas oficinas, laboratorios y/o plantas de elaboración se encuentran ubicadas a considerable distancia entre sí y fundamentalmente, alejadas de la dependencia matriz, es decir descentralizadas con respecto al Centro de Cómputos, adquiere inquietante relieve otra propiedad: el teleprocesamiento de datos.

Cuando se piensa en incorporar un equipo de sistematización a determinada organización, no es posible, la mayoría de las veces, y en las etapas preliminares, precisar si el conjunto será anexado al usuario o si éste deberá adaptarse a la máquina. Esta apreciación tiene origen en los sistemas administrativos, legales y sociales imperantes a nivel empresario, que determinan la modalidad de trabajo a asumir y que no siempre es compatible con los sistemas de computación y sus normas de labor.

Si tenemos en cuenta que la finalidad del procesamiento electrónico de la información está dirigido a obtener la máxima eficiencia, los mejores resultados, requiriendo una relevante habilidad en su conducción y ofreciendo frutos nunca alcanzados por cualquier otro medio, deberemos en consecuencia estimar como incuestionables a los requerimientos, costumbres, métodos y exigencias en general, que encuadran a todo centro de cómputos pretendidamente eficaz.

Siendo así, cabe prever la necesidad de un cambio, a veces radical en todas aquellas estructuras que por el ingreso de un cerebro electrónico deben rediseñar, agilizar y metodizar sus actuaciones. Las finalidades perseguidas, cuánto más ideales son, más exigen de sus mediadores y si reconocemos que una máquina es un elemento por construcción, despojado de arritmias en su régimen de trabajo, parcialidad o costumbres, no se requieren más detalles de su vasto curriculum para aceptarla a nuestro lado, como primerísima auxiliar, aprobando sus necesidades y declinando de nuestras imperfecciones, debilidades e impotencia física, todas aquellas particularidades que se opongan al nuevo sistema.

No debemos olvidar que la primacia humana radica en su capacidad mental, intelectual, creativa, en síntesis inteligente, para la cual no hay sustituto, pero desde el andar del mundo, mil veces hemos sido superados en la acción y la habilidad sensorial. Optemos entonces por relegarle a las Computadoras, ya que esas son sus funciones específicas, las tareas extenuantes, agobiadoras y rutinarias que en nada subliman la imagen de su creador.

Tampoco es justo creer que atendiéndolas celosamente, seremos víctimas esclavizadas de ellas. Por el contrario, el menor y calificado esfuerzo que nos requieran habrá de producirnos incalculables beneficios al multiplicarse por un coeficiente de aptitud de magnitud imprevisible.

Estas consideraciones, a manera de introducción, nos dejan la cabal conciencia que todo aquello que el Sistema nos brinda, es el resultado de la óptima combinación de sobresalientes elementos técnicos y humanos.

TELEPROCESAMIENTO

Basicamente, en el procesamiento de datos, existen dos modalidades a saber: por lotes y por teleprocesamiento. La primera es aquella en la cual la cantidad de información ingresada (lotes), Input, acude a un programa y lo retiene un tiempo determinado. Este tipo, se ejecuta en el Centro de Cómputos a través de dispositivos inmediatos y en lo que se ha denominado " entrada programada ". En la segunda, los Inputs están constituidos por consultas que no siguen un orden definido y con carácter más individual. El volumen de información tratada es considerablemente menor.

Los dispositivos de teleprocesamiento, que llamaremos remotos o terminales, son de consulta en su orden general, mientras que para el trabajo por lotes, como no es necesario transmitir los datos por líneas de comunicación en alguna manera restringidas, se pueden usar otros dispositivos directamente asimilados al Sistema y con mejor aprovechamiento de los mismos.

Para actuar en esta modalidad se debe exigir al Sistema que responda en forma tan eficaz como al trabajar por lotes. Como es de suponer, se producen considerables cambios en el desempeño y formación del Sistema Operativo; se agregan nuevos dispositivos; varían los caminos de la información; los tiempos dejan ya de ser reales; se agregan verificaciones de datos en la transmisión-recepción; la multiprogramación se agiliza apreciablemente para permitir rápidas consultas a diversos programas, con la consecuente conmutación entre ellos. La perfecta conjunción de recursos técnicos y la versatilidad intrínseca de la programación posibilitan el Teleprocesamiento en niveles de paridad a los acostumbrados en Tercera Generación.

La vertiginosa actuación en el intercambio de programas, entre las bibliotecas que los contienen (CI - R - SS) y las particiones (BG - F1 - F2), exige la creación de una nueva particularidad: la Protección del Almacenamiento. Por ella es posible proteger información con tanta seguridad, tal que sea posible evitar la destrucción, alteración o acceso a datos no referidos, por algún error eventual.

Las comunicaciones se establecen mediante circuitos específicos y que en cuanto a capacidad direccional se refiere conducen en un solo sentido; en dos sentidos pero en uno solo por vez y en ambos sentidos al mismo tiempo.

De combinarse varios circuitos de los mencionados, entre terminales, tendremos una red, conformada según cada necesidad. Dichos circuitos conducen a velocidades de transmisión diferentes, lo que determina cuatro gradaciones, medidas en unidad de información por unidad de tiempo. La información se envía a través de tipos y grados de circuitos en tres modalidades, que representan diferentes formas de enlazar los caracteres a transmitir, para cubrir requerimientos del Sistema.

Los terminales, o sea las unidades colocadas en un extremo de una línea de comunicación pueden variar desde pequeños dispositivos hasta sistemas completos. Los terminales pueden conectarse entre sí por líneas de punto a punto o de puntos múltiples, cuando son sólo dos unidades o cuando son más respectivamente. Así también terminales ubicados sobre una misma línea pueden o no comunicarse entre sí, según estén preparados.

Las señales provenientes de dispositivos digitales remotos deben

convertirse en señales de audiofrecuencia para ser transmitidas por la línea de comunicación. Posteriormente es necesario volverlas a su estado original para uso del equipo. Esto se logra por un dispositivo de modulación-demodulación (MODEM) o adaptador de línea.

Como ya se dijo, anteriormente los dispositivos requerían del auxilio de las unidades de control; ahora se incorporan unidades semejantes en su función pero específicas de los terminales y que satisfacen a la mayor parte de ellos, como ser:

Unidad Adaptadora de Datos 2701
Unidad de Control de Transmisión 2702 ó 2703
Multiplexor Remoto 2712

así mismo son específicos los terminales:

de transmisión de datos 1001
Teclado Programado 1092
Teclado Programado 1093
de comunicaciones 2740
de comunicaciones 2741

y también los Sistemas:

Recopilador de Datos 1030
de comunicac. de datos 1050
" 1060
" 1070

Unidad Adaptadora de Línea 2711
Comunicac. en Audiofrecuenc.

Unidad de Respuesta Hablada 7770 mod 3
" " " 7772

Como es de simple apreciación, lo fundamental en Teleprocesamiento es el medio comunicante o sea las líneas de comunicación. Estas de por sí, ya acotan modalidades en cuanto a la transferencia, tiempos, volumen de información, etc. Dichas líneas serán las adecuadas para cumplir con razonable aptitud el cometido que en tiempo de generación del Sistema se haya previsto.

Las nuevas unidades de control deben estar adaptadas para recibir y conducir los datos ahora transformados en su configuración y flujo, requiriendo para ello indicaciones pertinentes. Surgen así nuevos dispositivos, terminales remotos que cubren la información y las comunicaciones, con precisión y rapidez. La cantidad de instalaciones distantes que es posible ubicar es seguramente muy superior a la que cualquier utilización normal pueda requerir.

Concretamente, se introducen así los servicios que presta el Centro de Procesamiento, en todos los ámbitos que de ellos necesiten, superando problemas de costos, instalación, rendimiento y utilización potencial. Se logra el reemplazo de equipos de cálculo descentralizados y en cierta manera insuficientes, por la prestación monumental e individual teleprocesada de un Sistema de Tercera Generación.

Problemas comerciales, económicos, administrativos, científicos, tecnológicos, etc., independientes o combinados pueden resolverse al unísono desde cualquier punto conectado a un único Sistema. Su formidable capacidad le permitirá atender a todos y cada uno con exclusividad e idónea prontitud. Así también, puede la Computadora comunicarse con sus periféricos remotos para mantenerlos actualizados en informaciones generales o de específico y/o exclusivo conocimiento de cada dependencia, como ser: boletines, comunicaciones o partes diarios, bibliotecas, archivos, stock, pedidos de materiales, asistencia del personal, horarios, etc.

Podemos afirmar que la gama de prestaciones es infinita y tan sólo limitada por la eficiencia del personal humano que apoya y participa del Sistema.

CARACTERISTICAS GENERALES

SISTEMA DE TERCERA GENERACION

La denominación de SISTEMA abarca a todo el conjunto de equipos que participan en el procesamiento de tareas, precedidos por la C.P.U. (Unidad Central de Proceso) y que pueden resumirse en tres grupos, a saber:

- a) C.P.U. ; L.C.S. (Large Capacity Storage) ; Canales
- b) Unidades incidentes en el INPUT (dispositivos y Control Units)
- c) Unidades incidentes en el OUTPUT (dispositivos y Control Units)

Las diferentes necesidades de los usuarios de Computadoras, determinaron que se diseñaran diversos modelos, del mismo Sistema, compatibles y modulares, adecuados en tamaño, velocidad y costo a las más variadas aplicaciones y a las exigencias en cuanto a regimen de procesamiento de datos.

Principalmente se consideró: gran capacidad de almacenamiento de alta velocidad; mejores comunicaciones; procesamiento de datos tanto comerciales como científicos; uso de campos de datos de longitud fija y variable; posibilidad general de autosupervisión, etc.

En la serie progresiva de modelos se puede apreciar un aumento considerable en el rendimiento interno por factores de:

- velocidad de almacenamiento
- velocidad de los circuitos
- cantidad de información que circula por el Sist. en un momento dado
- cantidad de sucesos que pueden ocurrir simultáneamente

La capacidad de almacenamiento de la CPU varía según el modelo desde 8.192 bytes hasta 6.291.456 bytes. Es posible direccionar lógicamente hasta 16.777.216 bytes con L.C.S.. Se denomina byte a la unidad de información direccionable más pequeña del Sistema y que se compone de 8 bits (nucleos magnéticos), más uno de paridad (verificación).

Para fines comparativos la siguiente tabla especifica en forma general los tiempos de acceso a la información ubicada en la memoria principal, según los modelos indicados:

<u>Modelo</u>	30	40	44	50	65	67-1	67-2	75	91
<u>Bytes por acceso</u>	1	2	4	4	8	8	8	8	8
<u>Velocidad (microseg.)</u>	1,5	2,5	1,0	2,0	0,75	0,75	0,75	0,75	0,75

Dispositivos de protección contra Almacenamiento y contra Almacenamiento y extracción, existen a los efectos de impedir se destruya accidentalmente, in-

formación o se tenga acceso a ella sin conocer las claves de seguridad que restringen la utilización indebida.

Los módulos LCS permiten aumentar la capacidad del almacenamiento normal en algunos modelos, agregando posiciones accesibles con igual facilidad que las de la memoria principal, evitando se deba recurrir a dispositivos auxiliares de archivo, a los que se accedía por consultas no tan veloces.

Estos módulos LCS pueden utilizarse además para contener largas tablas o extensa información concurrente, provista por varios archivos, otros programas o cualquier medio INPUT, y conservarla por el tiempo deseado. Extienden el almacenamiento en bloques de 1, 2, 4, 6, u 8 millones de bytes (en números redondos) con una velocidad de acceso para 8 bytes de 8 microseg. Existe tambien un dispositivo optativo de simultaneidad de operaciones que acorta aún más los tiempos generales, como ser:
tpo. de acceso secuencial para 1 megabyte = 1 segundo (8 microseg. para 8 bytes)
tpo. de acceso secuencial para 2 megabyte = 1 segundo (4 microseg. para 8 bytes)

Para casos de Centros de Computación de grandes dimensiones es posible que la MS sea compartida por varias CPU y tambien que el LCS sea utilizado por dos o más Sistemas. Igualmente, y debido a la posibilidad de actuar en Multiprogramación y Teleprocesamiento se concibió un sistema de interrupciones que responde holgadamente a las demandas del conjunto. Tal es así que, automaticamente la CPU es informada de todas las condiciones de excepción que requieren un cambio de estado, las ordena prioritariamente y las atiende con precisión por igual, encaminándose en cualquier instante a la posición de trabajo correspondiente, sin intervención del operador, ni demoras en el procesamiento. Protege los datos que estaba elaborando y conserva la situación original para poder retomarla posteriormente.

La supervisión automática, en todo momento permite detectar errores de validez, en datos, instrucciones, códigos, etc; mediante la verificación de paridad que consiste en chequear una configuración siempre par o impar de los bits que conforman cada byte, se prevé la posible pérdida de algún bit, lo que alteraría el dato almacenado.

Se detectan tambien errores de programa, como ser: capacidades excedidas de los acumuladores, mal definición de los campos de datos y en general toda alteración a las normas definidas para la programación. Eventuales errores de máquina, por defectos parciales, como ser: pistas defectuosas en los dispositivos DASD o trozos de cinta magnética en estado deficiente y aún el caso de dispositivos totalmente fuera de uso, son circunstancias previstas que se superan por reemplazos inmediatos, a fin de no detener las operaciones en curso.

Cada byte originalmente conformado para recibir un caracter alfabético o un dígito decimal con su signo, puede recibir dos dígitos decimales sin signo, adquiriendo una configuración "comprimida" sumamente útil en el archivo de datos numéricos en cintas y discos. Cada medio byte (4 bits) es suficiente para codificar un número decimal de 0 a 9 en numeración binaria.

Fué mencionada anteriormente la existencia de Unidades de Control (CU) las que están integradas a los dispositivos I/O actuando en sincronización, traducción de códigos y

en general en funciones de intermediación entre el dispositivo y el canal. Este, dirige la circulación de información entre el MS (main storage) y el dispositivo de I/O que corresponda, en su área de influencia. Existen dos tipos de canales, el multiplexor y el selector. El primero separa las operaciones de los dispositivos de alta velocidad de los de baja. Opera en dos modalidades: multiplex, para regímenes de transmisión de datos más reducidos y ráfagas para los regímenes más elevados. En modo multiplex pueden operar hasta 256 dispositivos por canal en tiempo compartido, recibiendo cada uno su régimen de datos por el subcanal correspondiente, en operación simultánea. Los datos se reciben y transmiten "a pedido", con dispositivos de baja velocidad, como ser: impresoras-perforadoras de tarjetas- lectoras de tarjetas-terminales, etc.

Por ejemplo, una Unidad de Control de Transmisión 2702 puede transmitir al Sistema, mensajes provenientes de muchas terminales remotas 1050, p.ej., todas las cuales pueden estar operando intermitentemente o en forma simultánea.

Las operaciones en modalidad de ráfagas se utilizan con unidades de cinta magnética, discos, tambor o celda de datos y no pueden controlarse por programa, es decir dato a dato; una vez producida la conexión lógica con el canal, lo ocupan totalmente por el tiempo que dure la transferencia de la información.

En algunos modelos y actuando en modo multiplex, es posible superponer los tiempos de procesamiento con el de transferencia de datos, aumentando así las características de rendimiento.

Los canales selectores, al actuar con dispositivos de alta velocidad únicamente, son ocupados totalmente por cada uno por vez, pudiendo hacerlo con hasta 256. En general las operaciones I/O en un canal selector, se superponen con el procesamiento, siendo las velocidades nominales de transferencia de datos desde 250 Kb (kilobytes = miles de bytes) hasta 1,3 Mb (megabytes = millones de bytes) por segundo.

Existe la posibilidad de combinar varios sistemas del mismo o de distinto modelo a través de tres niveles de comunicación:

- a) de un dispositivo de I/O : disco, tambor
- b) conexión entre canales
- c) por Almacenamiento Principal Compartido

Tiempo Compartido:

El modelo 67 brinda al Sistema la facultad de operar en tiempo compartido, lo que permite acceso múltiple y habilita así a muchos usuarios ubicados en terminales remotos, a emplear el sistema como si cada uno de ellos fuera su único usuario. La Computadora puede realmente conmutar su operación entre las muchas terminales y procesar múltiples programas, dando a cada terminal una pequeña porción de su tiempo disponible. El tiempo compartido es particularmente útil para problemas científicos y técnicos, en los que generalmente, los cálculos no son de carácter repetitivo y conviene presentar los problemas por partes a la computadora para observar los resultados intermedios antes de seguir adelante con los cálculos. El modelo 67 puede efectuar operaciones aparentemente simultáneas para más de 200 usuarios ubicados en terminales remotas.

Puede operar durante las 24 horas del día en esta modalidad de tiempo compartido y procesar trabajos por lotes durante el tiempo disponible entre pedidos de cómputos procedentes de terminales remotas.

Sistemas de Programación:

El apoyo de programación tiene por objeto reducir al mínimo el tiempo y el esfuerzo necesario para producir y procesar programas y se divide en tres categorías:

- 1º) Apoyo Básico de Programación (BPS)
- 2º) Apoyo de Sistemas Especiales
- 3º) Sistemas Operativos

BPS __ proporcionado para configuraciones mínimas de tarjetas y cintas, provee gran cantidad de programas independientes, cada uno específico y traductores para compagador Assembler; RPG (generador de programas para listar informes) , Fortran.

También incluye programas utilitarios, p.ej. para grabar cinta a tarjetas o disco a cinta, programas SORT/MERGE y Autotest; en general la mayoría de los programas BPS requiere sólo 8 K de memoria . K = 1024 bytes

Apoyo de Sistemas Especiales : para algunos modelos de aplicaciones particulares(sistemas científicos y técnicos, sistemas de tiempo compartido, etc.)

Sistemas Operativos:

Un Sistema Operativo es un conjunto de programas que contempla la preparación y ejecución de los programas de problemas del cliente. Todos los O.S. son residentes en cinta o bien en DASD y consisten de dos partes básicas:

Programas de Control
Programas de Procesamiento

El programa de Control constituye la estructura básica de un Sistema Operativo y cumple tres funciones diferentes

manejo del trabajo
de tareas (Supervisor)
de datos

Programas de Procesamiento: se definen como cualquiera que no sea de Control; se guardan en cinta o DASD y conforman bibliotecas agrupados como:

Traductores de Lenguaje para Assembler-Fortran-Cobol - PL/1 , etc.
Programas de Servicio: utilitarios y SORT/MERGE
Programas de problema: escritos por el cliente, para resolver los trabajos siendo recuperados por nombre solamente.

Los Sistemas Operativos Específicos, es decir de acuerdo a la necesidad del Cliente, a la configuración de su equipo y demás condiciones particulares, se crean en momentos de la instalación en una operación denominada Tiempo de Generación del Sistema.

DISPOSITIVOS

Input/ Output Visual - Unidad de Representación 2250

Brinda comunicación visual de alta velocidad. Se representan tablas, gráficos, cuadros y datos alfanuméricos en el sector central de un cuadrado de 12", sobre la cara de un tubo de rayos catódicos de 21". Para ingresar información a la Computadora y/o cambiar la que tiene, se usa un teclado y/o un lápiz luminoso.

Aplicaciones: representación de dibujos técnicos, en los que el operador puede indicar cambios y pedir que aparezca el resultado de los mismos o representación de resultados intermedios y/o finales de cálculos científicos, en forma de curvas, puntos, gráficos estadísticos o símbolos, etc. La zona de representación contiene más de un millón (1.000.000) de puntos de representación que pueden ser direccionados individualmente mediante coordenadas X e Y. El haz del tubo de rayos catódicos deflexiona hacia cada punto de la pantalla, de acuerdo con la dirección del programa, intensificando ese punto sólo cuando así lo indique el programa. Si el movimiento del haz es sólo horizontal, vertical o a 45°, también puede intensificarse el recorrido del haz entre los puntos extremos; en esta forma se hacen visibles las líneas horizontales y verticales continuas, de longitud ilimitada o las líneas a 45° de longitud limitada.

Pueden representarse líneas en cualquier otro ángulo, como series de puntos. Existe la capacidad adicional de representar líneas rectas continuas de longitud ilimitada en cualquier ángulo. El lápiz luminoso es un dispositivo similar a un lápiz, que permite al operador identificar para el programa, un punto, línea o carácter particular en la imagen representada. El operador lleva la punta del lápiz a la parte de la imagen que quiere identificar; el fotodetector del lápiz, al captar luz en ese punto, genera una señal para el programa. El lápiz luminoso puede usarse solo o junto con un teclado para redistribuir o eliminar información, o para agregar líneas desde un punto de base ya iluminado por el haz del tubo de rayos catódicos.

El Teclado de Funciones Programadas es un teclado de uso general de 32 teclas, las cuales son básicamente no identificadas, y cuyas funciones se definen por medio de programas de interpretación según la aplicación. Cada tecla inicia una subrutina relacionada con un programa en particular. Por ejemplo, la subrutina podría dirigir la unidad central de procesamiento para ampliar, reducir o borrar la imagen representada.

El Generador de Caracteres convierte un byte que especifica un carácter alfanumérico en las señales analógicas necesarias para trazar el carácter en la pantalla del tubo; ahorra al programa la tarea de direccionar individualmente una serie de puntos o líneas que se sintetizan en la representación, en la forma del carácter especificado. En cambio, un dato de un solo byte procedente de la unidad central de procesamiento especifica uno de los caracteres disponibles en el generador de caracteres. El programa puede seleccionar dos tamaños de caracteres: el tamaño básico o el equivalente a 1½ veces el tamaño básico. La pantalla admite hasta 3.848 caracteres de tamaño básico (en 52 líneas de 74 caracteres cada una) ó 1.715 caracteres de tamaño equivalente a 1½ veces el básico (en 35 líneas de 49 caracteres cada una).

El tiempo promedio que se requiere para representar datos alfanuméricos con este dispositivo es de 15 microsegundos por caracter para el tamaño básico, ó 17 microsegundos para el tamaño equivalente a $1\frac{1}{2}$ veces el básico. La cantidad de caracteres por segundo depende del programa. Los caracteres pueden ser representados desde el almacenamiento intermedio a razón de 60.000 por segundo.

El dispositivo de Vectores Absolutos y de Control permite a la 2250 Modelo 1 trazar líneas rectas continuas en cualquier posición angular dentro del sector de representación de 12 x 12 pulgadas (30,48 x 30,48 cm) del tubo de rayos catódicos. Puede trazarse una línea (vector) entre dos puntos direccionables cualesquiera. Más de un millón de puntos pueden ser direccionados: 1.024 sobre el eje X por 1.024 sobre el eje Y. Las coordenadas XY se programan para especificar el punto hacia el cual se traza cada vector.

Además se cuenta con

- Teclado Alfanumérico
- Almacenamiento Intermedio
- Panel de Control del Operador
- Dispositivo de Diseño Gráfico

Estación de Representación 2260

La Estación de Representación 2260 es un eficiente y compacto tubo de rayos catódicos que se usa para la representación local o remota, en forma alfanumérica, de datos procedentes de la unidad de procesamiento. La 2260 es controlada por su unidad de Control de Representación 2848, cuyo almacenamiento intermedio emplea.

En cualquier Estación de Representación 2260 puede instalarse un teclado numérico o uno alfanumérico. Con el teclado, el usuario puede dar entrada a mensajes numéricos o alfanuméricos en el almacenamiento de la unidad central de procesamiento (CPU). El mensaje se representa sobre la pantalla para su verificación o compaginación antes de ser transferido desde la unidad de control de representación al almacenamiento principal. El operador puede pedir el texto, insertar o suprimir renglones en él, compaginar el texto en el teclado, y devolver al almacenamiento el texto compaginado.

Unidad de Cinta Magnética 2401

Lee o graba 9 canales en cinta de $\frac{1}{2}$ ", con una densidad de 800 ó 1.600 bytes por pulgada. Cada byte según se expresó anteriormente puede contener una letra, un caracter especial, dos dígitos decimales o un dígito decimal y un signo, ocho bits binarios, etc. El noveno bit es para verificar la paridad. Existen 6 modelos de esta unidad y combinan velocidad de cinta en pulgada por segundo y densidad de los datos en bytes por pulgada,

desde 30.000 b.p.s. a 37,5 p.p.s. a 800 b.p.p.
hasta 180.000b.p.s. a 112,5 p.p.s. a 1.600 b.p.p.

Unidad de Cinta Hypertape 7340

Esta unidad proporciona al sistema un I/O en cinta magnética del más alto rendimiento. Opera en 10 canales con dos bits de paridad para una doble verificación de paridad y mayor seguridad de funcionamiento.

Posee la característica de leer hacia atrás, lo que elimina muchas operaciones de rebobinado y abrevia el acceso a los registros grabados en cinta. El enhebrado y desenhebrado de la cinta, son automáticos. Tampoco es necesario rebobinar un carrete de cinta antes de descargar el cartucho que lo contiene. La cinta para Unidades Hypertape está contenida en un cartucho, lo cual elimina prácticamente toda contaminación o daño a causa del manipuleo.

Un dispositivo especial, el cargador automático de cartuchos de cinta puede montarse sobre la Unidad Hypertape.

Características de este dispositivo:

	Velocidad de transferencia
Baja	170.000 bytes por segundo
Alta	340.000 bytes por segundo
Densidad Programada de Grabación	
Baja	1511 bytes por pulgada
Alta	3022 bytes por pulgada
Velocidad de Cinta	
Lectura, Grabación	112,5 pulgadas por segundo
Lectura hacia atrás	
Rebobinado	112,5 pulgadas por segundo durante los primeros 10 seg., luego 225 pulgadas por segundo

Lectora de Cinta de Papel 2671

Lee fotoeléctricamente cinta de papel de 5, 6, 7 u 8 canales a una velocidad de hasta 1.000 caracteres por segundo.

El ancho de la cinta es de 11/16 " para 5 canales
 7/8 " para 6-7 canales
 1 " para 8 canales

Este dispositivo ha sido proyectado especialmente para comunicación de datos, registro de datos originales, procesamiento de datos científicos y obtención de datos.

Unidad de Almacenamiento de Discos 2302 (DASD)

Puede registrar y extraer datos tanto en forma de acceso directo como secuencial; el acceso directo permite localizar de inmediato zonas específicas de información, sin necesidad de examinar en forma secuencial todos los datos que contiene el archivo. La velocidad del acceso permite al usuario mantener archivos de datos actualizados al segundo y efectuar frecuentes extracciones de los datos almacenados.

Cada módulo de almacenamiento de discos tiene una capacidad de 112,79 millones de bytes o el doble en dígitos decimales comprimidos y signos. Pueden acoplarse hasta cuatro módulos a través de cada Unidad de Control (CU) correspondiente, lográndose capacidades del orden de los 450 millones de bytes o el doble, en comprimido.

El medio de registro consiste en delgados discos metálicos, recubiertos de una capa magnética, que giran a más de 1.800 r.p.m. La superficie de cada disco está dividida en 500 pistas; los datos y la información de control se registran en forma de puntos magnetizados sobre una de las pistas. Los tiempos de acceso (búsqueda de pista) son: 50 milisegundos como mínimo, 180 milisegundos como máximo y 165 milisegundos como promedio. El promedio de demora por rotación es de 16,7 miliseg. La velocidad de transferencia de datos entre la 2302 y la Unidad de Procesamiento es de 156 Kb por segundo.

Unidad de Almacenamiento de Tambor 2303

La Unidad de Almacenamiento de Tambor 2303 proporciona almacenamiento de acceso directo para 3,91 millones de bytes, en la superficie magnética de un tambor rotativo. Pueden acoplarse dos unidades 2303 a cada Unidad de Control de Almacenamiento 2841, para obtener un almacenamiento total en línea de 7,82 millones de bytes por cada 2841.

El tambor rota a casi 3.500 r.p.m. y su superficie se encuentra dividida en 800 pistas; cada una de las cuales tiene una capacidad máxima de datos de 4.892 bytes. La velocidad de transferencia de datos a la unidad de procesamiento o desde la misma es de 312.500 bytes por segundo (ó 625.000 dígitos decimales comprimidos y signo). Debido a que cada pista se recorre por una cabeza lectora-grabadora, no se produce demora alguna en el acceso a una pista. La demora por rotación hasta alcanzar una parte específica de la misma, oscila entre 0 y 17,5 milisegundos, con un promedio de 8,6 milisegundos. La 2303 se usa para residencia de sistemas de programación, acceso rápido a datos de uso muy frecuente y otras funciones de almacenamiento auxiliar.

Unidad de Almacenamiento de Discos 2311

La unidad de Almacenamiento de Discos 2311 proporciona almacenamiento de acceso directo para 7,25 millones de bytes o el doble comprimidos, en un solo juego de discos. A cada Unidad de Control 2841 se le pueden acoplar ocho unidades de almacenamiento de discos, para lograr una capacidad total en línea de 58 millones de bytes por cada 2841. Además, es posible disponer de capacidad de almacenamiento ilimitada, debido a que el Juego de Discos 1316 de cada unidad se puede sacar y reemplazar con facilidad por otro, en menos de un minuto.

El juego de discos pesa sólo 4,5 kg; cada juego está constituido por seis discos de 14 pulgadas (35,5 cm.) montados en un eje vertical y distanciados entre sí $\frac{1}{2}$ pulgada (12,7 mm.). Las diez caras interiores de los discos se usan para registrar datos; en tanto que las dos caras exteriores hacen de placas protectoras. Cuando el juego de discos se encuentra instalado en la unidad, la información es grabada o leída en las caras de los discos por cabezas magnéticas lectoras - grabadoras, montadas por pares entre cada dos discos sobre un mecanismo de acceso en forma de peine.

La velocidad de transferencia de datos de la 2311 es de 156 Kb por segundo. El tiempo de acceso secuencial de pista a pista es de 25 milisegundos. El tiempo máximo de búsqueda es de 135 milisegundos, y el tiempo promedio de búsqueda, de 75 miliseg. El promedio de demora por rotación es de 12,5 milisegundos.

Unidad de Celdas de Datos 2321

La Unidad de Celdas de Datos 2321 amplía económicamente las capacidades de almacenamiento de acceso directo en línea hasta un volumen de datos superior al de otros dispositivos de almacenamiento. Esta unidad proporciona un enorme depósito de datos operativos fácilmente accesibles, como inventarios de pieza por pieza, programas de taller, cuentas de clientes de grandes compañías y registros de mano de obra.

Cada 2321 brinda espacio para 400 millones de bytes (u 800 millones de dígitos decimales comprimidos y signos) de datos en línea. Pueden acoplarse ocho unidades 2321 a una Unidad de Control de Almacenamiento 2841, para lograr una capacidad total en línea de 3.200 millones de bytes, ó 6.400 millones de d.d.c. y s. por cada unidad 2841. La velocidad de transferencia de datos es de 55.000 bytes por segundo.

Cada unidad de celdas de datos puede contener diez celdas de datos, con una capacidad de 40 millones de bytes cada una. Las celdas de datos se pueden sacar e intercambiar con las de otras unidades 2321, lo que permite disponer de una capacidad ilimitada para bibliotecas de celdas de datos.

El medio de almacenamiento consiste en una tira de cinta magnética de $2\frac{1}{4}$ pulgadas (5,7 cm) de ancho por 13 pulgadas de largo. Cada celda de datos contiene 20 subceldas de 10 tiras cada una.

Al ser activada, una unidad de celdas de datos gira su grupo circular de celdas y coloca en posición una de las 200 subceldas (20 por celda) debajo de una estación de acceso. La rotación máxima es de 100 subceldas porque el grupo gira siempre en el sentido que requiere menos recorrido. Cuando la subcelda direccionada está en posición, los dedos de separación extraen la tira direccionada de entre las 10 tiras de la subcelda. Luego, la tira se coloca en un pequeño tambor, se hace girar frente a una cabeza lectora-grabadora y por último, se devuelve a su subcelda.

Cada tira consta de 100 pistas agrupadas en cinco cilindros de 20 pistas, la cabeza lectora grabadora se compone de 20 elementos y puede desplazarse en cinco posiciones. En resumen, un registro específico se direcciona por una unidad (una de 8), celda de datos (una de 10), subcelda (una de 20), tira (una de 10), cilindro (uno de 5), y elemento de cabeza lectora grabadora (uno de 20). Registros de longitud variable de hasta 2.000 bytes de longitud pueden ser leídos y/o grabados en todas las pistas disponibles antes de que la tira sea devuelta a su subcelda.

El tiempo de acceso a un registro varía de 100 microseg. a un máximo de 0,650 seg. El tiempo mínimo se emplea cuando sólo se ejecuta conmutación a otra pista dentro del mismo cilindro y por lo tanto, no hay demora alguna por rotación. El tiempo máximo se emplea cuando debe devolverse a su subcelda una tira anterior, y girarse el grupo la distancia máxima antes de que la nueva tira pueda ser retirada y aparezca el registro específico (después de una vuelta completa del tambor) debajo de la cabeza lectora grabadora. Estos tiempos y los intermedios (excluida la demora por rotación del tambor) conforman esquemas tabulados para todas las subceldas.

Instalación de Almacenamiento de Acceso Directo 2314

Esta Instalación contiene ocho unidades independientes de almacenamiento de discos y su respectiva unidad de control. Contiene también una novena unidad que puede ser puesta en servicio si una de las ocho unidades direccionadas normalmente requiere mantenimiento preventivo o de emergencia.

Los ocho Juegos de Discos 2316 desmontables e intercambiables que requiere cada 2314, proporcionan un total de 233,4 millones de bytes de almacenamiento de discos en línea, y almacenamiento fuera de línea prácticamente ilimitado.

La 2314 es comparable, en diversas formas, a ocho Unidades de Almacenamiento de Discos 2311. Sus tiempos de acceso máximo, promedio y mínimo son: 135, 75 y 25 miliseg. respectivamente, igual que en la 2311. La demora promedio por rotación en ambas máquinas es de 12,5 miliseg. Cada unidad de la 2314 opera independientemente como lo hacen ocho unidades 2311. Ambas máquinas emplean el método de almacenamiento de datos en juego de discos desmontable.

Empero, la capacidad del juego de discos 2316 es cuatro veces mayor que la del juego de discos 1316 que se usa con la 2311, y la capacidad total por posición de unidad de control en un canal es cuatro veces mayor que la de ocho unidades 2311. La velocidad de transferencia de datos de la 2314 es de 312.000 bytes por segundo o sea exactamente el doble que la correspondiente a la 2311.

Cada uno de los ocho juegos de discos de la 2314 tiene una capacidad de 29,17 millones de bytes (8 58,35 millones de d.d.c. y s.). Cada una de las 20 caras de grabación de los discos se divide en 200 pistas concéntricas; cada pista tiene una capacidad de 7.294 bytes.

Los cilindros conceptuales de la 2314 componen 20 pistas, una en la cara de cada disco. Con 7.294 bytes por pista, se dispone de 145.880 bytes bajo cada uno de los ocho mecanismos de acceso de una 2314. Dentro de un cilindro pueden leerse o grabarse registros múltiples mediante el uso del encadenamiento de comandos, sin que haya demora alguna por rotación entre registros.

ENTRADA / SALIDA MEDIANTE TARJETAS

Existen diferentes modelos de dispositivos que leen o perforan tarjetas y también de lecto-perforadores. Las características fundamentales y diferenciales más importantes son las relativas a la velocidad de lectura y de perforación; cantidad de bolsillos de descarga; perforación de tarjetas leídas en la misma pasada; posibilidad de reconocer todas las combinaciones de codificación y/o la perforación de las mismas; necesidad de unidad de control; utilización de tarjetas de menos de 80 columnas (para usos específicos) en el alimentador de lectura, etc.

Velocidades de lectura: varían desde 400 t.p.m. hasta 1.000 tarj. por min.

Velocidad de perforación: idem desde 91 t.p.m. (perforadas 80 col.) hasta 500 t.p.m.

IMPRESORAS

Las diversas necesidades de dispositivos de impresión de particulares características determinó el diseño de modelos acordes a dichos requerimientos.

Partiendo de la pequeña impresora 1053 hasta la avanzada 1404 se cubren las salidas impresas desde las exigencias de baja velocidad hasta la impresión combinada de formularios continuos y tarjetas, a elevado régimen.

La 1053 imprime a razón de 14,8 caracteres por seg., careciendo de teclado para la entrada de datos. Puede imprimir un renglón de 13 " como máximo con su esfera impresora intercambiable, especificándose la cantidad de espacios verticales por pulgada (renglones) y la cantidad de caracteres por pulgada (espaciado horizontal). También permite acoplar un alimentador vertical de formularios continuos para controlar su desplazamiento. Se la puede considerar como una impresora de mesa, semejante a una máquina de escribir evolucionada y automática.

Los dispositivos 1403 en sus diferentes modelos pueden imprimir hasta 1.100 renglones por minuto, en modalidades de 10 caracteres horizontales por pulgada y 6 u 8 espacios verticales por pulgada (a elección). Para saltos verticales (más de 8 renglones) se puede aprovechar el carro de 2 velocidades con velocidad de salto de 75" por segundo. Se cuenta con un dispositivo de listado selectivo que permite reemplazar los formularios normales de hojas de papel por tiras longitudinales de hasta 38 mm. (8 cintas); 4 de 78 mm.; o ambas combinadas.

En una cinta de 78 mm pueden imprimirse hasta 29 caracteres y hasta 13 en una cinta de 38mm.

El Juego Universal de Caracteres permite utilizar hasta 240 posiciones de tipos en la cadena o tren de impresión, y aún acepta diseños propios del usuario. Se puede dividir esta cadena en 5 juegos de 48 caracteres que abarcarían el alfabeto, los 10 dígitos decimales y algunos signos usuales. En razón a la cantidad de veces que un carácter se repite en la cadena se logra aumentar la velocidad de impresión hasta 1.400 renglones por minuto.

El dispositivo 1404 puede imprimir formularios continuos de papel a una velocidad de 600 renglones por min. o imprimir en tarjetas a una velocidad máxima de 800 tarjetas por min. El ancho del formulario permite 132 posiciones de impresión; se pueden imprimir más de una tarjeta por vez y de diferentes longitudes en hasta 25 renglones de datos por tarjeta; es posible leer las perforaciones de la tarjeta e imprimir esos mismos datos en ella, etc.

La impresora 1443 puede imprimir hasta 600 renglones por minuto con un juego de 13 caracteres y en hasta 120 posiciones de impresión. Opcionalmente se agregan 24 posiciones más. Los caracteres que componen el juego de tipos se ubican en una barra que se desplaza horizontalmente frente al papel a lo largo de todas las posiciones de impresión. El salto del formulario continuo se efectúa a razón de 38cm por seg. Espacia verticalmente 6 u 8 renglones por pulgada y horizontalmente abarca 10 caracteres por pulgada.

Impresora 1445

Este dispositivo puede imprimir en tinta magnética los caracteres de diseño especial conocidos por E 13 B y los caracteres convencionales. La cinta de tinta magnética puede reemplazarse por una cinta común si así se desea. Todos los caracteres se imprimen a razón de 8 por pulgada y se imprimen hasta 113 caracteres por renglón. Espacia verticalmente 6 u 8 renglones y el salto se efectúa a razón de 38 cm por segundo.

La barra de tipos (standard) contiene 56 caracteres, 14 caracteres E13B más 42 alfanuméricos y especiales. La velocidad de impresión es variable desde 190 a 525 renglones por minuto.

LECTORAS DE CARACTERES MAGNETICOS 1412 - 1419

Leen datos escritos en tinta magnética en documentos cuya longitud mínima standard es de 6" , pudiendo hacerlo opcionalmente hasta en documentos de 51 columnas, los que pueden leerse a razón de 1960 por minuto .

Las velocidades standard son de hasta 950 doc. por min. en la 1412
y de hasta 600 doc. por min. en la 1419
dependiendo las mismas en gran parte, de la longitud de los documentos.

Los documentos leídos pueden clasificarse hasta en 13 casillas, aunque sean de longitudes diferentes, si se acopla un dispositivo especial para ese propósito.

Lectora Optica de Páginas con Marcas 1231

Pueden leerse directamente marcas hechas con un lápiz común de grafito N° 2, en posiciones determinadas en hojas de papel de 8½ por 11 pulgadas.

Las marcas pueden ser hechas también por una Impresora 1403 o por una 1443. Para leer las marcas se emplean fibras ópticas. La luz se transmite desde una sola lámpara eléctrica a través de tubos de fibras de vidrio alrededor de conjuntos internos, hasta las estaciones de exploración.

Cada planilla de datos tiene, en un lado, hasta 1.000 posiciones preimpresas para marcas y puede imprimirse así en ambos lados. Las planillas se leen a razón de un lado por vez a una velocidad constante de 2.000 por hora, o sea una cada 1,8 seg.

Las aplicaciones para la 1231 son: sueldos y jornales, recepción de pedidos, cuentas a pagar, control de existencias, análisis de ventas, mayor general y muchas otras, en el comercio, oficinas públicas e instituciones en general.

Lectora Optica 1287

Este dispositivo puede acoplarse para la lectura directa de datos originales, que pueden ser:

1º) Documentos impresos a máquina y manuscritos en tarjetas o papel, como cheques de

ventas al menudeo, listas de existencias, boletos de peaje, talones de uso general y formularios de pedidos de clientes.

2o) Datos impresos en cintas de papel, como los preparados por las cajas registradoras y máquinas de sumar.

Pueden leerse hasta 38 caracteres por renglón en rollos continuos de papel o documentos de hasta 24 renglones de datos impresos a razón de hasta 88 caracteres por renglón, de cada documento en papel o tarjeta (formularios individuales)

Los datos originales que se reconocen pueden ser:

manuscritos : dígitos 0 a 9 y letras C , S , T, X y Z escritos con lápices comunes Nº 2 o con lápices mecánicos cargados con minas de grafito HB de trazo fino.

Los datos impresos a máquina: dígitos 0 a 9 y letras C, N, S, T, X y Z impresos en la familia de tipos de la 1428 por impresoras de alta velocidad (1403), máquina de escribir 72, etc.

Además , y mediante el agregado alternativo de dispositivos especiales pueden reconocerse, signos, marcas y símbolos de características particulares.

Lectora Optica de Caracteres 1418

Lectora Optica Alfanumérica 1428

Pueden leer datos directamente de un documento original, eliminando así la necesidad de transcribir sus datos para entrada al Sistema. Los documentos leídos se preparan principalmente en la impresora 1403 y en máquinas de escribir eléctricas.

La 1418 lee principalmente datos numéricos y la 1428, datos alfanuméricos, Pueden clasificar los documentos en razón a la existencia de diferentes bolsillos de descarga ya sea numericamente o por clase. La velocidad de operación depende del ancho de los documentos.

CONCLUSIONES

La mención precedente, es un enunciado en general del Sistema y sus características preponderantes. Ha sido tratado superficialmente, al solo efecto de introducir, a título informativo, el conocimiento básico de los ítems referidos.

Las posibilidades reales de operación del Sistema, en cualquiera de sus modelos, exceden en mucho, todo lo que pudiera decirse de ellas por escrito. El rendimiento general, comprobado en la práctica es plenamente superior a la significación que los valores tabulados manifiestan.

De las consideraciones vertidas, es posible apreciar que los diferentes equipos de I/O han sido diseñados para cubrir todas las posibles necesidades, admitiéndose su reemplazo, a medida que se requiere, por modelos más elaborados. El criterio universal de utilización intensiva de las computadoras ha motivado la existencia de una

gran variedad de unidades de I/O que se adaptan a los más diversos requerimientos, tanto administrativos como técnicos. A su vez, el crecimiento de la estructura básica de la Tercera Generación, potencialmente infinita, está en alguna forma condicionada a la versatilidad y eficiencia de sus periféricos.

Como es de suponer, no se ha hecho referencia a todos los dispositivos de I/O que permite el Sistema, sino tan sólo a aquellos más comunes y representativos. Sería abrumadora una lista precisa y detallada que cubriera con holgura una eventual avidez de información, lo que escaparía además a la finalidad del presente trabajo.

La literatura especializada puesta a disposición por las firmas interesadas, es tan amplia, que constituye con justicia la llamada "Biblioteca del Sistema", compuesta por volúmenes en varios idiomas.

Los estudios previos a la instalación de una computadora se refieren precisamente a definir, tomando como base la actividad desarrollada por el cliente, la dimensión exacta del Sistema que cubrirá eficazmente las exigencias pertinentes. Con posterioridad a este proyecto físico del conjunto, deberá diagramarse la estructura lógica del mismo, es decir la constitución del SOFTWARE (Sistema Operativo, Lenguajes, Archivos, Bibliotecas, Juego de Instrucciones, etc.) analizando ya con más detalle los futuros trabajos que deberán volcarse en máquina.

Desde los instantes del nacimiento del nuevo Centro de Procesamiento Electrónico, es primordial se comience a constituir el futuro equipo de trabajo, (analistas-programadores- jefes - gerentes) que tendrá la total responsabilidad de obtener del Sistema su máximo rendimiento.

DEPARTAMENTO DE PROCESAMIENTO DE DATOS

La Computadora de Tercera Generación que se convertirá en centro de captación de todo el caudal procesable de su medio, habrá de rodearse de un equipo humano de trabajo, que por supuesto deberá estar a la altura de las circunstancias.

La formación de dicho grupo, por tanto, requiere particular atención y no debe ser motivo de elecciones fundadas en otras razones que no sean la real capacidad potencial y la probada experiencia de cada uno de sus miembros. Así también, y de acuerdo a una positiva y generalizada costumbre suele constituirse el plantel de éste Departamento, con miembros de la misma entidad, conocedores de la estructura y que pueden capacitarse en Sistemas en poco tiempo (si ya no lo estuvieran), luego de la selección que posibilitan los test al respecto.

Algunas veces se prefieren programadores que sólo conozcan el Sistema con que se vá a trabajar, para evitar errores humanos surgidos de probables confusiones. Otras veces, el cuerpo de analistas suele integrarse con programadores veteranos o simplemente con profesionales o especialistas en Administración, Marketing, Ciencias, etc., que también se instruyen rápidamente en Procesamiento.

Los operadores pueden obtenerse, igualmente de programadores no muy experimentados o de personas sin antecedentes que cursen operación específicamente.

Para la decisión de Jefes de Equipo y cargos Gerenciales, se hace cada vez más importante el grado de competencia en Sistemas: la mentalidad; ágil, dinámica, actualizada; la experiencia; amplia y profunda, probada en instalaciones similares; la capacidad ejecutiva; debe ser aún más precisa y especializada que en otros órdenes (las decisiones en Sistemas deben ser categóricas y definitivas). Las imprecisiones en estas tareas suelen ser inmediatamente perceptibles; los desajustes al comienzo producen irremediables incongruencias al final. En síntesis,, la improvisación no cabe en este Departamento y sólo existe una forma de proceder y ésta es la que obtiene del conjunto, el único resultado correcto: el óptimo.

Las obligaciones de cada uno de los miembros del Equipo se encuentran resumidas en Normas que abarcan también las condiciones en que se desarrollará el trabajo. Este conjunto de disposiciones ha surgido de extensas evaluaciones tendientes a simplificar y efectivizar la labor humana concurrente al Procesamiento. A los fines de organización se preveen igualmente métodos de ordenamiento, clasificación y control de la información, trabajos de análisis y programación y demás actividades afines a DP (procesamiento de datos).

Un correcto archivo del material de Input/ Output ; ficheros de información, bibliotecas de programas, etc,etc, suele aportar incalculables beneficios en circunstancias de repetición, recuperación, resúmenes, actualizaciones, etc.

A título informativo se enuncian algunas Normas características:

* El personal nuevo podrá comenzar a trabajar y ser productivo en plazo más breve si su capacitación en la instalación incluye el aprendizaje de un método de trabajo normalizado.

- * La Programación es una ciencia dinámica y, a medida que cambia la situación de la empresa aparecen nuevos lenguajes y máquinas, y la experiencia aumenta, lo que hace indispensable cambiar las normas. Deben estimularse cambios cuando pueda lograrse un mejor rendimiento del trabajo del Departamento.
- * Al preparar una nueva instalación, deberá completarse el Manual de Normas antes de dar comienzo al trabajo. En esta forma, todo el personal se familiarizará con las reglas y las cumplirá automáticamente....
- * Las normas son inútiles si no se cumplen. En cada etapa del desarrollo de una aplicación debe haber hitos que servirán tanto para comprobar los progresos efectuados frente al programa preparado como para verificar su calidad.
- * El personal interviniente puede ser más o menos antiguo y poseer, además dotes naturales, es decir, capacidad de inventiva y comunicación, que servirán normalmente para emplearlo como Analista de Sistemas, o aptitudes para codificar, lo que producirá buenos programadores. Algunos empleados trabajarán, en diferentes períodos, tanto en análisis como en programación.
- * Cuando se comienza a trabajar con una nueva computadora o un nuevo sistema de programación, es posible fijar normas desde el principio, lo cual facilitará problemas de educación y permitirá la producción de programas más eficientes y comprensibles.
- * Las normas, en una Instalación de Procesamiento de Datos, son las reglas que gobiernan la labor de Analistas, Programadores y Operadores, y representan un procedimiento a seguir para obtener los mejores resultados y un índice para medir la calidad de cualquier trabajo que se efectúe.
- * Las normas varían de instalación a instalación debido a condiciones locales, y en particular, al personal interviniente. La mejor norma es aquella que resulta más fácil cumplir que eludir.
- * El trabajo de programación debe ser supervisado por el Jefe de Programadores y por el Jefe de Operadores, quienes deberán poseer la iniciativa y la facultad de devolver al programador cualquier trabajo que viole las normas.
- * El trabajo de Análisis de Sistemas debe ser revisado en las etapas correspondientes a la presentación del problema y a la especificación de la aplicación. La Gerencia y los departamentos no deberán aceptar una especificación que no se ciña a las normas. Los programadores, por su parte, no deberán aceptar ningún programa que no esté bien especificado.

*

*

UTILIZACION DE LA COMPUTADORA

APLICACIONES

Muchas veces, la necesidad de contar con el auxilio de una computadora es tan perentoria, que determinados trabajos no pueden intentarse siquiera. Otras, la inagotable aptitud humana provee recursos increíbles a fin de obtener resultados, tras arduas y extensas operaciones manuales. En este último caso, fruto de la costumbre pre-sistematización, los tiempos insumidos lindan con el absurdo, en momentos como el presente que ya se miden en fracciones infinitesimales de segundo.

Es así como la carencia del cerebro electrónico determina en la primera situación, que no se puedan desarrollar nuevas y complejas labores con el consecuente estancamiento que ello determina; y en el segundo ejemplo, abigarrados conjuntos humanos laboran "a ciegas", para justificar el tiempo que ocupan, más bien que para obtener resultados útiles y precisos.

En determinadas circunstancias se logra el apoyo de alguna calculadora más o menos efectiva, como recurso compensatorio tras gestiones de pobre evaluación del modelo, improcedente elección y aún más inadmisibles aprobaciones. De esta forma se "satisfacen" necesidades de procesamiento con "soluciones" aisladas y por demás inadecuadas. Suele considerarse también que el requisito de aptitud técnico-operativa en ciertas aplicaciones es suficiente para decidir por sí, la adquisición del equipo. Al no considerarse factores de economicidad, operación, versatilidad, mantenimiento, etc., se conserva la incomunicación por evidente incompatibilidad, lo que es solución primordial en equipos de tratamiento de la información bien concebidos, ya que parten de la premisa de no padecer restricciones en cuanto a recibir y emitir datos, en cualquier forma, resolver trabajos de todo tipo, ampliarse, adecuarse por su constitución modular, programación y operación estandarizada, etc.

De las consideraciones precedentes, que no alcanzan a reflejar con plenitud la gravedad del problema, surge que: tan sólo una gerencia ejecutiva y en actividad, es decir constituida como tal y en pro de sus finalidades, puede centralizar la intensa labor de cálculo, archivo y tránsito de toda la información técnico-administrativa, ordenamiento y clasificación, análisis y proyectos, intercomunicación departamental, publicaciones varias, asistencia, bibliotecas, contabilidades, stock, control de procesos, estadísticas, etc., etc.

Desde un Centro de Cálculo no sólo se tratan los problemas individuales con medios suficientemente amplios y capaces, sino que los datos estandarizados de una sección pueden estar a disposición inmediata de otra, complementando su trabajo, mejorándolo y aún actuando alternativamente con cualquier dependencia interconectada para casos de partes diarios, control de entradas y salidas, control de existencias en depósitos y pañoles con órdenes de pedido automáticas y demás.

En manera alguna, existirá superposición de equipos, ni éstos permanecerán ociosos si en el lugar donde se encuentran no son utilizados.

Mediante teleprocesamiento es posible tener acceso a todo el Sistema evitando, por ejemplo, que dos o más laboratorios cuenten con unidades similares de cálculo, si éstas pueden ser compartidas. La economía resultante por ser directamente proporcional al aumento infinito de la capacidad de memoria, la potencia tecnológica de los microcircuitos y la versátil estructura del conjunto, conduce a una apreciable reducción de los respectivos costos de procesamiento.

La realidad que significa la Computadora no implica forzosamente que todos los quehaceres habrán de procesarse con ella, sino más bien obliga a una revisión de las metodologías y previo un estudio de las conveniencias, en razón de los costos, tiempos y demás ítems fundamentales para el tratamiento electrónico, se arribará a la conclusión de factible utilización o no, del "cerebro". Existen tareas que una computadora puede resolver exclusivamente; otras son ideales para procesar por su extensión y repetición; algunas se computan con gran efectividad en sus resultados, por precisión, rapidez y seguridad, pero no cubren satisfactoriamente los requisitos de economicidad y aprovechamiento del Sistema y finalmente existe siempre alguna actividad que no justifica el empleo de los Sistemas de Tercera Generación.

Una intensa evaluación de las necesidades empresarias es el punto de partida de la etapa de Definición. De ésta surgirá una determinación, incluíble en el caso de ser afirmativa. Las más de las veces, la computadora arribará finalmente, tarde, por motivos del cambio de estructuras, mentalidades y adecuaciones diversas. Encontrará en sus comienzos una compleja situación que resolver, intrincada, casi, por su apariencia imposible de superar, pero a poco y con los primeros resultados, irá afirmando su potencialidad hasta convertirse en una inagotable procesadora de nuevos programas, que surgen de la capacidad creativa de los analistas por inducción del "magnetismo personal" generado en la arquitectura física y lógica del Sistema, proyectada incansablemente hacia el futuro.

El Departamento deberá conducirse en forma tal que ningún entorpecimiento le reste eficiencia. Ya que los equipos en sí actúan en condiciones perfectamente definidas, la colaboración humana deberá mantenerse en niveles paralelos de aptitud y por sobre todo habrán de escalonarse los diferentes cometidos por métodos de Camino Crítico.

En todo momento y de acuerdo a una escala de prioridades se dará lugar a la pertinente actividad, sin demoras en los cálculos de servicio del computador. Períodos de prueba de programas, "corridas", modificaciones de archivos, actualización de las bibliotecas, etc., deben coordinarse a efectos de no demorar las pasadas ni diferir eventuales teleprocesamientos.

A través de los años de actuación de las Computadoras en todos sus diseños, modelos y características, las aplicaciones favorecidas por el procesamiento electrónico son innumerables. Codificaciones en tarjetas perforadas, en cinta de papel perforado, en cinta magnética, en caracteres magnéticos, por teclado, por telex, por caracteres manuscritos en lectura óptica y caracteres normalizados, por lápiz magnético, marcas de grafito, etc, etc, han hecho posible el ingreso a la Computadora de información de cualquier estilo y origen.

La utilización de elementos portadores de información, amén de las célebres tarjetas, como ser: cheques y documentos de variado tamaño, formularios, rollos de papel y en fin, la más dispar variedad de recursos al efecto, incluyendo películas fotográficas, microfilm y diapositivas, confiere aún más aptitud al Sistema.

Dispositivos de Output, adaptados o diseñados específicamente permiten en concordancia, adecuar la información producida a la modalidad que sea necesaria.

En consecuencia y combinando dichas posibilidades pueden satisfacerse todos los requerimientos, con absoluta seguridad y más aún, en casos sofisticados, se admite la incorporación de equipos de apoyo de otras marcas, siempre y cuando codifiquen en forma legible para el Sistema.

Aplicaciones maestras en ingeniería, administración, biología, letras, filosofía, técnica y matemáticas, navegación, comunicaciones, etc., son ya del conocimiento de todos, en todo el mundo. El nacimiento de esta Tercera Generación proyectó a niveles incuestionables al Hombre y su potestad. Hoy, ya en investigación la Cuarta Generación de Computadoras, es posible asegurar que la vertiginosa marcha hacia nuestro destino es ya irreversible. Más y más horizontes de grandeza aguardan a nuestra civilización en los próximos años, haciendo impredecible el futuro. Lo que si es seguro es que, mientras no alcancemos el límite del conocimiento, no habremos arribado al fin de nuestra propia dimensión.

EPILOGO

Seguramente, decidir la adquisición de una Computadora de Tercera Generación, no es una determinación simple. Implica aprobar cambios, tal vez radicales; modificaciones parciales o totales de estructuras; revisiones; estudios y proyectos; cambios de mentalidad y en alguna manera, de autoridad.

La introducción del procesamiento electrónico, perfectamente estudiado, normalizado, predeterminado, implica una standarización de las decisiones y un relevo de controles y supervisiones humanas en tareas monótonas o repetitivas. La Computadora aceptará o no situaciones esperadas e informará sobre las otras. Caduca indefectiblemente la aprobación caprichosa o parcial o tal vez errónea, tan superada en niveles actualizados.

En esta Era de grandiosa evolución, ya no existen acontecimientos imprevisos, en todo caso habrá ocasiones menos comunes o aisladas, posibles de acontecer. Todo aquello que se encuentra perfectamente definido y acotado puede ser controlado por programa, en un cerebro electrónico y aún en casos de excepción, es posible efectuar determinaciones automáticas.

Realmente, el hombre debe rescindir de su egocentrismo en algunas circunstancias, y ésta es una de ellas. Resulta innecesario efectuar más ponderaciones de la soberbia potencialidad que compendia esta Tercera Generación de Computadoras. Su aptitud es indiscutible; falta ahora decidir si nosotros, seres humanos, elementos capitales del progreso, seremos capaces de conformar el binomio hombre-máquina o si el temor al cambio nos relegará, posponiéndonos eternamente tras el invisible pero monolítico velo de la indefinición.

La vertiginosa velocidad del pensamiento nos transporta tras ideales dignos del hombre del futuro. Cibernética, automatismo, servocontroles. Computadoras incansables que en mil titilantes destellos indican desarrollo y superación. Cerebros electrónicos procesando, en todos los ámbitos de acción del ser humano y aún arribando antes que él, a lejanos confines del Universo.

Todo ese fantástico mundo dentro de nuestro mundo, no puede permanecer ignorado por nadie y menos aún debe ser motivo de rechazo y alejamiento.

Esas gigantescas moles, fascinantes, han sido creadas para ayudarnos, para colaborar con nosotros; se brindan en infinidad de formas a nuestro reclamo y sus exigencias son tan sólo fruto de métodos, disciplinas y principios muy elaborados.

Sí, posiblemente resulte muy difícil incorporarse a tales patrones de eficiencia y prontitud; tal vez sea imprescindible librar y ganar antes, una batalla con nosotros mismos, y quizás lo que más nos cueste sea aceptar el reto y competir "mano a mano", por temor de no estar a la altura ...

La fractura que nos separa, es cada día mayor. Ayer debimos decidir. Hoy, aún dudamos y mañana.... mañana tal vez una favorable aceptación no sea suficiente para superar el abismo de nuestras costumbres y la estructura, que así edificamos, contrahecha, quizás no pueda adaptarse sino deba rehacerse para permitir el ingreso de una Computadora de Tercera Generación.
