

Universidad Nacional Autónoma de México  
Facultad de Filosofía y Letras  
Colegio de Bibliotecología

---

U N   S I S T E M A   D E   P R E S T A M O  
A U T O M A T I Z A D O

T e s i s

Que para optar por el grado de  
Licenciado en Bibliotecología

Presenta

CATALINA NAUMIS PEÑA

México D.F.

Abril 1983



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

## DEDICATORIA

Con toda humildad y profundo respeto a la memoria del insigne Maestro IGNACIO CHAVEZ , a quien todos los intelectuales latinoamericanos adeudamos el testimonio enorme de sus obras, y muchos, además, el generoso recibimiento en esta alta casa de estudios.

## A G R A D E C I M I E N T O S

A todos los compañeros y maestros del Colegio de Bibliotecología de la U.N.A.M. que con su bondadosa ayuda y cálida amistad hicieron de este mi segundo hogar.

A las autoridades del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez" y de la Facultad de Ciencias de la U.N.A.M. que me facilitaron los equipos para la parte experimental de esta tesis.

**Al Señor Coordinador de la Hemeroteca  
Nacional, Maestro Jesús Marquez Narvaez,  
quien me brindó apoyo y facilidades pa-  
ra la confección y presentación de esta  
tesis.**

**A mis compañeros de trabajo en la  
Hemeroteca Nacional, por su amistoso  
estímulo y efectiva colaboración.**

T A B L A    D E    C O N T E N I D O

|  |     |
|--|-----|
| INTRODUCCION   | 3   |
| Cap. 1    EL SERVICIO DE CIRCULACION   | 7   |
| 1.1    Bases conceptuales del servicio de circulación  | 8   |
| 1.2    Importancia del servicio de circulación   | 13  |
| 1.3    Organización y métodos del servicio de circulación  | 18  |
| 1.4    Diagrama de flujo del servicio de circulación   | 21  |
| 1.5    Análisis de tiempos y movimientos en los sistemas de circulación  | 25  |
| Cap. 2    LOS SISTEMAS DE CONTROL DE LA CIRCULACION  | 28  |
| 2.1    Sistemas de circulación manuales  | 29  |
| 2.2    Sistemas de circulación mecánicos   | 33  |
| 2.3    Sistemas de circulación electro-mecánicos   | 34  |
| 2.4    Sistemas de circulación fotográficos  | 35  |
| 2.5    Primeros sistemas de circulación computarizados   | 37  |
| Cap. 3    REVISION DE SISTEMAS COMPUTARIZADOS DE CIRCULACION   | 43  |
| 3.1    Descripción y análisis de un sistema computarizado de mediados de la década de los sesenta  | 44  |
| 3.2    Descripción y análisis de un sistema de principios de la década de los setenta  | 59  |
| 3.3    Introducción a la descripción y análisis de los sistemas de mediados de la década de los setenta  | 61  |
| 3.4    Descripción y análisis de un sistema fuera de línea y sin teleproceso   | 65  |
| 3.5    Descripción y análisis de un sistema fuera de línea con teleproceso en red comercial  | 78  |
| 3.6    Descripción y análisis de un sistema en línea de -- tiempo compartido y teleproceso propio  | 83  |
| 3.7    Descripción y análisis de un sistema en línea y proceso local   | 87  |
| 3.8    Descripción y análisis de un sistema en línea de -- tiempo completo   | 89  |
| 3.9    Los grandes cambios producidos a finales de la década de los setenta  | 93  |
| 3.10    Antecedentes en México   | 99  |
| Cap. 4    PROPOSICION DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO EXPERIMENTAL   | 110 |
| 4.1    La explicitación de los problemas como paso previo a todos los perfeccionamientos operados en los servicios de circulación. Algunos datos históricos. | 111 |

|            |   |     |
|------------|---|-----|
| 4.2        | Condiciones que justifican la automatización del servicio de préstamo de una biblioteca         | 113 |
| 4.3        | Etapas del proceso conducente a la automatización del servicio de circulación de una biblioteca | 118 |
| 4.4        | La idea de construir un modelo  | 126 |
| 4.5        | El modelo de una biblioteca   | 128 |
| Cap. 5     | IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO EXPERIMENTAL   | 131 |
| 5.1        | Lineamientos generales  | 132 |
| 5.2        | Descripción del modelo  | 135 |
| 5.3        | Equipo físico utilizado   | 139 |
| 5.4        | Sistemas de programación utilizados   | 147 |
| 5.5        | Esquema general del sistema   | 152 |
| 5.6        | Proceso de ingreso al área de estanterías   | 161 |
| 5.7        | Procedimiento de préstamo   | 168 |
| 5.8        | Procedimiento de renovación   | 174 |
| 5.9        | Procedimiento de recepción de devoluciones  | 178 |
| 5.10       | Procedimiento de reservación  | 181 |
| Cap. 6     | RESULTADOS DEL EXPERIMENTO  | 183 |
| Cap. 7     | DISCUSION   | 189 |
| Cap. 8     | CONCLUSIONES  | 195 |
|            | OPRAS CONSULTADAS   | 199 |
| APENDICE 1 | SEGMENTOS DE UN MANUAL DE PROCEDIMIENTOS DE CIRCULACION   | 209 |
| APENDICE 2 | CONCEPTOS BASICOS DE COMPUTACION APLICADOS  | 221 |
| A.2.1      | Datos y su representación computacional   | 222 |
| A.2.2      | Captura y almacenamiento local de datos   | 228 |
| A.2.3      | Transmisión de datos  | 235 |
| A.2.4      | Almacenamiento permanente de datos  | 246 |
| A.2.5      | Almacenamiento temporal de datos  | 249 |
| A.2.6      | Almacenamiento temporal masivo de datos   | 250 |
| A.2.7      | Proceso lógico y aritmético de datos  | 255 |
| A.2.8      | Lenguajes de programación   | 261 |
| A.2.9      | Lenguaje PASCAL   | 264 |
| A.2.10     | Dispositivo para salida de datos  | 274 |
| APENDICE 3 | ARTICULO DE INVESTIGACION PUBLICADO PREVIAMENTE   | 277 |

## I N T R O D U C C I O N

Entre las diferentes actividades que se desarrollan en una biblioteca, el préstamo ocupa un lugar primordial y demanda un gran esfuerzo para su eficiente funcionamiento, razón por la cual este constituye un indicador inequívoco de la calidad general de la institución y del nivel técnico de los profesionales responsables.

El servicio de préstamo pone a los usuarios en posesión temporal de los materiales que constituyen el acervo y realiza a la vez las acciones de control administrativo requeridas para garantizar la recuperación e integridad de los materiales; de esta forma genera un importante volumen de información que ya no hace referencia directa y circunstanciada al estado actual de la colección y de la comunidad de usuarios, sino al comportamiento general, a nivel estadístico, observado en los usuarios y en los materiales, ya sea que estos existan en la colección o que hayan sido solicitados infructuosamente. Esta información, adecuadamente analizada, debe orientar más adelante a las acciones de evaluación y de toma de decisiones, ya sea en cuanto a la selección de material, ya en organización de la gestión, ya en cualesquiera otros de los muchos aspectos que posibilitan un servicio de préstamo eficiente.

Resulta entonces necesario establecer una distinción conceptual entre el PRESTAMO, como secuencia de acciones concretas para otorgar y controlar el uso de los materiales por los usuarios, y la CIRCULACION, que es un proceso más general, dentro del cual resultan incluidos el Préstamo y todo un complejo de sistematización y análisis de datos, de evaluación mediante comparación con ciertos patrones de calidad, y de predicción para adoptar decisiones.

Dentro de la concepción actual de la organización de empresas, se acepta unánimemente la idea de que es preciso distinguir entre la GESTION y su respectiva EVALUACION, la cual permite adoptar decisiones para ajustar a la primera según los patrones de eficiencia adoptados. Asimismo, se acepta que uno y otro aspectos deben estar separados, pues mientras en uno predomina la tónica EJECUTIVA, en el otro predomina la tónica NORMATIVA.

Lo anterior no implica en realidad una idea totalmente nueva, sino que se trata de una extensión de la TEORIA DEL CONTROL al campo de los procesos empresariales, cuya naturaleza puede no ser fácilmente perceptible. Un ejemplo trivial podría ayudarnos a ilustrar este aspecto. Una empresa prestataria del servicio de distribución domiciliaria de gas consta de una o más divisiones que se ocupan de ejecutar y controlar la contabilidad de las entregas, pero a efectos de evaluar la eficiencia y planear los cambios y el desarrollo debe contar con una o más divisiones encargadas de recopilar, sistematizar, analizar y evaluar datos acerca de la prestación del servicio, para que en base a esto se adopten decisiones.

De modo que existe una **RETROALIMENTACION**, el resultado de la gestión (distribución domiciliaria del gas) es regresado a la empresa y comparado con ciertos patrones de eficiencia, para introducir los ajustes que se requieran (cambio de rutas, aumento del número de camiones, mejoras al método de bombeo, etc.). Para esto, la división de evaluación y planeación debe basarse en los datos de contabilidad del servicio, pero manejándolos con un criterio estadístico global; a lo anterior, añade datos recopilados por encuesta entre clientes, quejas telefónicas, datos sobre distancia recorrida por los camiones, fallas más frecuentes en el equipo, repercusión de dichas fallas, etc.

De modo que la empresa moderna constituye un **SERVOSISTEMA**, es decir: un sistema capaz de regularse a sí mismo para satisfacer ciertos patrones preestablecidos de eficiencia. Y entonces consta por lo menos de dos sub-sistemas: ejecutor de la gestión y evaluador de la gestión.

La reciente Reforma Administrativa llevada a cabo por el Poder Ejecutivo Federal nos ofrece también, con una dimensión enorme, - un ejemplo de este enfoque 'sistémico': se establecieron dos Secretarías de Estado diferentes (Hacienda Y Crédito Público, y Programación y Presupuesto) para atender los aspectos ejecutivo y normativo de la gestión hacendaria del Estado.

En el campo de la Bibliotecología, nos encontramos con que - en la casi totalidad de las bibliotecas el trabajo del servicio de -- préstamo es tan intenso que únicamente se llevan a cabo, cuando las - circunstancias lo permiten, estadísticas rudimentarias que no apor- - tan muchos elementos para evaluar y menos planear científicamente el desarrollo futuro. La gestión se desarrolla ignorando sus resulta- dos globales y las tendencias dentro del mismo. El planeamiento se basa en apreciaciones demasiado generales y a menudo subjetivas. La falta de un enfoque sistémico por parte de los bibliotecólogos trae - a menudo aparejada una consecuencia indeseable: no son tenidos en --- cuenta a la hora de evaluar y planear globalmente las bibliotecas.

Al iniciar, tres años atrás, la presente tesis, lo hice convencida de que el uso de las microcomputadoras podría significar una mayor rapidez y eficiencia en el servicio de préstamo, por lo que -- escogí el título 'un sistema de préstamo automatizado'; pero a medida que fui profundizando en el estudio y en la experimentación, se me -- hizo evidente que la posibilidad de manejar automáticamente la información abre al bibliotecario una perspectiva mucho más amplia y compleja: **LA CIRCULACION COMO SERVOSISTEMA**. Se trata de que la ges- tión de préstamo se conecte a un sub-sistema de evaluación y ajuste, para integrar un sistema sometido a control, con posibilidad de aceptar cambios que lo expandan o lo modifiquen cualitativamente.

Sabemos que la 'biblioteca ideal' sería aquella en la que - cada uno de los usuarios hallase siempre el material de su interés - y que pudiese disponer del mismo todo el tiempo necesario. Para --- orientarse en esta dirección, es preciso detectar los intereses pre- valentes en una comunidad y su importancia relativa, sus ritmos y sus peculiaridades. También es preciso detectar las tendencias en el --

uso de los servicios, los problemas más frecuentes y los períodos en que ocurren. Nada de esto resulta verosímil sin disponer de dispositivos de cómputo para procesar la información.

De aquí que la verdadera importancia de usar computadoras en las bibliotecas no resulte tanto de la rapidez y confiabilidad del control sobre los préstamos, como de la posibilidad de integrar un SISTEMA DE CIRCULACION que encare el movimiento de los materiales como un todo, cuyo objetivo central sea optimizar el uso de los existentes, y a la vez tener en existencia los necesarios.

No existiendo hasta la fecha en México un sistema computarizado de circulación en el sentido expresado, pensé que podría resultar de algún interés práctico el recopilar antecedentes de experiencias ajenas y luego desarrollar una experiencia propia, aunque fuese restringida a un modelo en escala reducida.

Es así que en los capítulos 1 a 3 de la presente tesis reviso los conceptos bibliotecológicos básicos involucrados y las experiencias de otros países en el uso de computadoras para sistemas de circulación, estrictamente en el sentido expuesto, es decir, dejando de lado aquellos casos en que la automatización únicamente se utilizó para agilizar el préstamo.

En el capítulo 4, expongo la idea medular de mi tesis CONSTRUIR UN MODELO DE BIBLIOTECA A ESCALA REDUCIDA QUE CUENTE CON UN SISTEMA DE CIRCULACION COMPUTARIZADO, abarcando todos los aspectos de esta.

En el capítulo 5 expongo someramente la implementación del referido sistema, para lo cual conté con la invalorable ayuda de varios especialistas de la Facultad de Ciencias de la UNAM y del Instituto Nacional de Cardiología "Ignacio Chávez". Esto constituyó una interesante experiencia interdisciplinaria, cuyos antecedentes en México serán descritos en el numeral correspondiente.

En los capítulos 6, 7 y 8 reúno los resultados de la experiencia, los someto a discusión en base a las experiencias ajenas, y formulo conclusiones que pudiesen resultar de interés para nuestro medio.

En los anexos, incluyo un trabajo de investigación publicado previamente dentro de esta línea y segmentos de un Manual de Procedimientos para la Biblioteca de la Universidad del Estado de México en cuya elaboración participé. Asimismo, un breve resumen de los principales conceptos de Computación requeridos para entender sistemas como el desarrollado, y que estimo deberían integrar obligatoriamente el bagaje de conocimientos de un bibliotecario en la actualidad.

Para finalizar esta Introducción de Tesis, escrita al cabo de tanto tiempo y esfuerzo distraídos de la atención de mi familia y de mi hogar, deseo expresar en unas pocas líneas adicionales la intención comunitaria, de modesto aporte a la experiencia colectiva de nuestro Colegio de Bibliotecología, que da verdadero sentido a este trabajo.

Paradojalmente, lo sustancial de esta tesis no reside precisamente en construir un sistema de circulación computarizado, sino en analizar a fondo el para qué, el cuándo y el cómo introducir facilidades de cómputo en nuestras bibliotecas, una vez que ya se posea tecnología propia y relativamente barata.

En última instancia, se trata de aportar recursos instrumentales que RECUPEREN EL TIEMPO, LA ENERGIA Y LA CREATIVIDAD DEL BIBLIOTECARIO para dedicarlas a sus principales funciones: ASESORAR AL USUARIO y PLANEAR EL DESARROLLO.

Posiblemente me adelante algo en el tiempo al develar perspectivas de que trata este trabajo. Pero tengo la seguridad de referirme al espacio correcto: nuestro ámbito, el latinoamericano.

Y si alguno de los elementos que laboriosamente he reunido aquí pudiese resultar de cierta utilidad para futuros y más fructíferos trabajos en el mismo sentido, o para despertar el interés de los compañeros más jóvenes acerca de esta materia, me sentiré plenamente recompensada.

---

"Nada puede sernos ajeno sino lo que ignoramos.

La única manera de ser provechosamente nacional  
consiste en ser generosamente universal,  
pues nunca la parte se entendió sin el todo."

ALFONSO REYES

**C A P I T U L O 1**

**EL SERVICIO DE  
CIRCULACION**

---

## 1.1 BASES CONCEPTUALES DEL SERVICIO DE CIRCULACION

Es el servicio mediante el cual se pone a los usuarios en posesión temporal de los materiales que constituyen el acervo, dando así satisfacción a sus necesidades de estudio, consulta y/o recreación.

De modo que su propósito básico consiste en asegurar que los materiales que posee la biblioteca se hallen a disposición de quienes los requieren al cabo de un tiempo razonable y durante un tiempo suficiente.

La variable TIEMPO constituye entonces una referencia fundamental para este servicio, y gran parte de las consideraciones acerca del mismo implican evaluar la rapidez con que se lleven a cabo sus acciones.

Comenzaremos exponiendo la SECUENCIA ELEMENTAL DE RUTINAS que se llevan a cabo sobre un material dado:

| <u>USUARIO</u>           | <u>BIBLIOTECARIO</u> |
|--------------------------|----------------------|
| 1 Consulta del catálogo  |                      |
| 2 Selección del material |                      |
| 3 Trámite de préstamo    |                      |
|                          | 4 Búsqueda           |
|                          | 5 Registro           |
|                          | 6 Entrega            |
| 7 Recepción              |                      |
| 8 Uso                    |                      |
| 9 Devolución             |                      |
|                          | 10 Recepción         |

Esta secuencia elemental puede resultar modificada por una serie de circunstancias que analizaremos a continuación.

Si al efectuar la búsqueda del material solicitado por un usuario el bibliotecario verifica que dicho material se halla prestado a otro usuario, aquel puede efectuar una RESERVACION -- sobre el mismo, a efectos de que cuando el material sea regresado se le avise y se le aguarde durante un plazo para concurrir a retirarlo. En este caso se cierra un ciclo inicial de la siguiente manera:

| <u>USUARIO</u>           | <u>BIBLIOTECARIO</u>     |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 Consulta del catálogo  |                          |
| 2 Selección del material |                          |
| 3 Trámite de préstamo    |                          |
|                          | 4 Búsqueda               |
|                          | # Informe                |
| # Solicitud de reserva   |                          |
|                          | # Registro de la reserva |

La nueva posibilidad recién descrita modificará a su vez al ciclo básico elemental visto al principio, pues ahora será preciso intercalar entre las acciones 4 y 5 de aquel una nueva acción en que el bibliotecario VERIFIQUE SI EXISTE RESERVACION previa sobre el material solicitado y en caso de ser así no lleve a cabo el préstamo, pues el otro usuario tiene prioridad.

En muchas bibliotecas, lo anterior se omite no colocando en estantería los libros con reservación, pero en la política de ACCESO ABIERTO tal práctica resulta inconveniente, pues se priva a los usuarios la posibilidad de conocer y consultar libros que están físicamente en la biblioteca.

A lo expresado, debemos añadir la necesidad de REGISTRAR LAS DEVOLUCIONES de inmediato y de REPONER EL MATERIAL a estantería, a efectos de ponerlo lo antes posible a disposición de nuevos usuarios interesados.

De modo que nuestro esquema inicial queda ahora modificado y presenta el siguiente aspecto:

| <u>USUARIO</u>           | <u>BIBLIOTECARIO</u>     |
|--------------------------|--------------------------|
| 1 Consulta del catálogo  |                          |
| 2 Selección del material |                          |
| 3 Trámite de préstamo    |                          |
|                          | 4 Búsqueda               |
|                          | 5 Indagación de reservas |
|                          | 6 Registro               |
|                          | 7 Entrega                |
| 8 Recepción              |                          |
| 9 Uso                    |                          |
| 10 Devolución            |                          |
|                          | 11 Recepción             |
|                          | 12 Registro              |
|                          | 13 Intercalación         |

El asegurar la disponibilidad de los materiales en forma oportuna y eficiente para quienes los necesiten implicará a su vez ESTABLECER CATEGORIAS DE USUARIOS y asignar determinadas -- atribuciones a cada una de ellas, fundamentalmente en cuanto al PLAZO DE PRESTAMO. Para que esto pueda cumplirse será preciso que el registro correspondiente al préstamo consigne la categoría a que pertenece el usuario, y que el bibliotecario la conozca antes de efectuar el registro. Por lo tanto, se agrega una nueva acción entre las etapas 5 y 6 de la versión ajustada:

| <u>USUARIO</u>           | <u>BIBLIOTECARIO</u>        |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 Consulta del catálogo  |                             |
| 2 Selección del material |                             |
| 3 Trámite de préstamo    |                             |
|                          | 4 Búsqueda                  |
|                          | 5 Indagación de reserva     |
|                          | 6 Comprobación de categoría |
|                          | 7 Registro                  |
|                          | 8 Entrega                   |
| 9 Recepción              |                             |
| 10 Uso                   |                             |
| 11 Devolución            |                             |
|                          | 12 Recepción                |
|                          | 13 Registro                 |
|                          | 14 Intercalación            |

Observando el esquema, también vemos que se podría invertir el orden entre las etapas 5 y 4, para no buscar materiales con reservación pendiente.

Para dar CAPACIDAD COACTIVA a la biblioteca y de esta forma asegurar que cada usuario respete el plazo durante el cual se le ha otorgado un préstamo, será preciso aplicar SANCIONES por vencimiento del plazo, las cuales podrán ir desde multas hasta suspensiones como usuario.

Nuevamente, la capacidad incorporada viene a complicar la secuencia de acciones, pues ahora será necesario que el bibliotecario indague (entre los pasos 5 y 6 del ciclo) SI EL REGISTRO DEL USUARIO ESTA VIGENTE (no tiene suspensión aplicada por incumplimiento previo).

Además, cuando el usuario regresa el material prestado, el bibliotecario debe VERIFICAR QUE EL PLAZO DE PRESTAMO ESTE VIGENTE, lo que agregará una nueva acción entre las etapas 12 y 13 de la última versión de la secuencia, que ahora queda:

| <u>USUARIO</u>           | <u>BIBLIOTECARIO</u>        |
|--------------------------|-----------------------------|
| 1 Consulta del catálogo  | 4 Indagación de reservas    |
| 2 Selección del material | 5 Comprobación de categoría |
| 3 Trámite de préstamo    | 6 Comprobación de vigencia  |
|                          | 7 Búsqueda                  |
|                          | 8 Registro                  |
|                          | 9 Entrega                   |
| 10 Recepción             |                             |
| 11 Uso                   |                             |
| 12 Devolución            |                             |
|                          | 13 Recepción                |
|                          | 14 Verificación de plazo    |
|                          | 15 Registro                 |
|                          | 16 Intercalación            |

Si al regresarse un material prestado el bibliotecario -- comprueba que está vencido el plazo correspondiente, deberá proceder a aplicar la sanción que el reglamento disponga (multa o suspensión), lo cual generará ciclos de acciones específicas -- para cada caso, a las cuales denominamos RUTINAS DE APLICACION DE SANCIONES.

De igual manera, si en la recepción del material prestado se comprueba que el mismo está deteriorado, será preciso ejecutar una serie de acciones que constituyen las RUTINAS DE RECEPCION DE MATERIAL DAÑADO.

Para mejorar la observación de los plazos de préstamo por parte de los usuarios, es preciso que la biblioteca cuente con la posibilidad de INFORMAR SOBRE PRESTAMOS VIGENTES Y VENCIDOS, tanto con referencia a los materiales (número de ejemplares existentes, fechas de devolución esperadas, usuarios en posesión, etc.) como con referencia a los usuarios (materiales prestados a cada quien, vencimientos, suspensiones, etc.).

Cuando la información de préstamo es brindada amplia y rápidamente es posible obtener respuestas muy favorables por parte de los usuarios, y de esta forma lograra que una mayor proporción de los materiales prestados sean regresados antes del vencimiento del plazo.

Adicionalmente, debemos notar que dentro de cualquier comunidad de usuarios de una biblioteca existe cierto grado de conocimiento mutuo, que permite o facilita en muchos casos adelantar la devolución del material prestado a través de la solicitud personal directa de otro usuario interesado en obtenerlo; pero para explotar esta posibilidad es preciso INFORMAR QUIEN POSEE EL MATERIAL Y LAS FECHAS DE PRESTAMO DEVOLUCION ESPERADA.

Las mismas consideraciones que conducen al establecimiento de categorías de usuarios determinan además que a los de ciertas categorías, y para ciertos materiales, el PRESTAMO SE RESTRINJA A SALA DE LECTURA. Esto genera las RUTINAS DE PRESTAMO EN SALA, que son similares a las de PRESTAMO A DOMICILIO que expusimos antes.

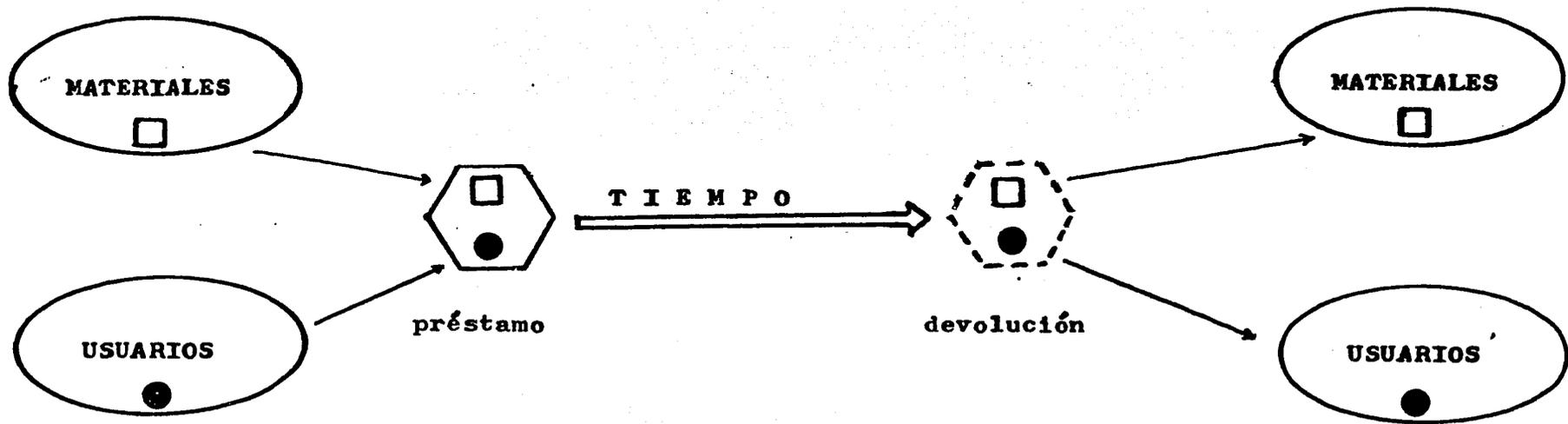
En fechas relativamente recientes se ha incorporado a las bibliotecas una capacidad muy importante, que les permite compartir recursos y brindar un servicio mucho más poderoso, se trata del PRESTAMO INTERBIBLIOTECARIO, mismo que en los próximos años se desarrollará ampliamente gracias al uso de redes de comunicación entre las bibliotecas, que permitan localizar rápidamente los materiales y disponer de información acerca de los usuarios. La secuencia de acciones requeridas para la operación de esta facilidad, constituye la RUTINA DE PRESTAMO INTERBIBLIOTECARIO.

El sistema automatizado de préstamo reduce el costo y eleva la efectividad del sistema. El sistema manual es inoperante cuando se maneja un número elevado de transacciones, aún asignando más personal no se agiliza y el costo es alto. La efectividad es baja o nula, las posibilidades de evaluación del servicio nulas.

El conjunto de todas las transacciones realizadas por la biblioteca durante cierto período debe recopilarse, sistematizarse y analizarse mediante técnicas estadísticas adecuadas, a efectos de EVALUAR LA PRESTACION DEL SERVICIO y de esta forma auxiliar a la dirección en el PLANEAMIENTO del futuro desarrollo de la biblioteca.

Hasta hace muy poco tiempo, este aspecto fundamental recibía muy poca atención, pues la información estadística disponible casi que se limitaba al número total de transacciones ocurridas. Pero la automatización de los registros abre riquísimas posibilidades para conocer a fondo lo que está sucediendo, y de esta forma acceder a la TOMA CIENTIFICA DE DECISIONES, que involucra tanto a los aspectos específicos del acervo, como al funcionamiento mismo de la biblioteca mediante la INVESTIGACION DE OPERACIONES.

Podemos ahora intentar resumir en un esquema la relación entre factores que implica el servicio de circulación, estableciendo los productos del mismo, y orientándonos a la definición de INDICADORES que de alguna forma nos permitan MEDIR LA GESTION y en consecuencia calcular EFICIENCIAS.



proceso

préstamos a sala  
 préstamo a domicilio  
 préstamo interbibliotecario  
 reservaciones  
 sanciones  
 intercalación  
 cálculos estadísticos

producto

material prestado  
 material prestado  
 material prestado  
 material reservado  
 multas  
 material intercalado  
 reporte estadístico



**REGISTRO HISTORICO DE LA TRANSACCION**

- 1 - material
- 2 - tiempo
- 3 - usuario

## 1.2 IMPORTANCIA DEL SERVICIO DE CIRCULACION

A finales del siglo pasado, la eminente bibliotecóloga estadounidense Mary PLUMMER destacaba el significado del servicio de circulación en los siguientes términos: (1)

"El sistema de préstamo es una parte esencial en las funciones de la biblioteca e implica gran comunicación con el usuario . . .

Se llamará sistema porque en todos los casos implicará un procedimiento bien definido para llevar cuenta de cada acción y efectuarla de manera correcta . . .

La característica mejor apreciada por el público es la rapidez con la que se puedan retirar o regresar libros.

Una cualidad esencial será su simplicidad y otra la poca participación que exija del usuario . . .

En gran medida, este sistema dirá si la biblioteca resulta útil a su comunidad y hacia dónde se debe evolucionar."

Por la misma época, J.D.BROWN llevó a cabo una revisión -- histórica acerca de los antecedentes más alejados de los sistemas de préstamo, y en su trabajo refiere que ya en el año 1700 el Reverendo KIRKWOOD, encargado de una biblioteca monástica, al reconocer la importancia del control de la circulación, redactó el "manual de procedimientos" más antiguo de que se tenga noticia, y en el mismo decía: (2)

"Todo poseedor de un libro debe anotar su nombre en el libro diario, junto al título del libro que retiró y la fecha en que lo regresará. Esto es fundamental para mantener íntegra la colección."

El radical cambio operado desde concebir a la biblioteca como un CENTRO DE PRESERVACION hasta concebirla como un CENTRO DE DIFUSION de los materiales se ve condensada en buena medida sobre la comparación entre ambas citas.

---

1 PLUMMER, M.W. -- "Loan Systems" -- Library Journal, 18: 243, 1893.

2 BROWN, J.D. -- "History and Description of Charging Systems" -- Library World, 2: 3, 1899.

Sin embargo, ambas citas coinciden en destacar la importancia de contar con un PROCEDIMIENTO EXPLICITO PARA DOCUMENTAR LA CIRCULACION.

Dentro de la concepción actual, se trata de CONTROLAR SIN DIFICULTAR la circulación de los materiales, y a la vez generar datos que a su vez sirvan para mejorar y ampliar el servicio.

En un excelente estudio de campo realizado durante el año 1961 por George FRY y otros (3) para la American Library Association, acertadamente se dice que:

"EL SISTEMA IDEAL SERIA UN NO-SISTEMA"

esto es: que cada usuario pudiese disponer del material indefinidamente y sin restricción alguna.

Pero mientras haya que compartir el uso del material de la biblioteca, LO IMPORTANTE ES QUE EL MISMO CIRCULE FACIL E INTENSAMENTE. El sistema interesará solamente en la medida de que sus procedimientos permitan cubrir dichos objetivos, pero no porque tenga una significación propia relevante

Sabemos la importancia del Sistema NEWARK, desarrollado hacia 1900 en la Newark (New Jersey) Public Library durante la dirección de John COTTON DANA, como antecedente de todos los sistemas actuales. En su trabajo señero (4), el autor insiste en las ventajas e importancia de INTENSIFICAR LA CIRCULACION de los libros, y en que esto da sentido al nuevo sistema, porque si se tratase simplemente de preservarlos, dicho fin se cumpliría igual con los métodos primitivos como el del libro diario.

Casi un siglo después, uno de los directores de la empresa "PLESSEY" (especializada en sistemas automáticos para bibliotecas), escribe (5) algo muy similar en su esencia:

"... los beneficios para cualquier biblioteca deberán medirse como mejor servicio, operación simplificada, uso más eficiente de la colección y circulación más frecuente del material."

En definitiva: la biblioteca existe para satisfacer una demanda de material, y el servicio de circulación constituye el nexo entre aquella y el usuario; por eso tiene fundamental importancia.

3 FRY, George et al.--Study of Circulation Control Systems.-- Chicago:ALA, 1961. -- (LTP pub. ; no. 1). -- p. 23.

4 COTTON DANA, John.--"ALA Primer".--Public Libraries,1: 79, 1896.

5 HULL, D.J.--"Fifty million issues per year: the Development of Computer-Based Circulation Systems."--Program,12: 34, 1978.

Isabel J. Mosley, en 1977, realiza un trabajo (6) en el cual se revisan los objetivos y criterios de evaluación para poder definir indicadores de efectividad y allí señala los siguientes objetivos para cualquier sistema:

- 1) Maximizar la circulación, considerando un mismo conjunto de condiciones paramétricas, sobre todo de la población servida.
- 2) Minimizar el tiempo y el esfuerzo empleado por el usuario para obtener el material en préstamo.
- 3) Hacer disponible el material necesario lo más rápidamente posible.
- 4) Mantener intacta la colección, asegurando el retorno de todo el material prestado.

BUCKLAND & HINDLE (7) hablan de "nivel de satisfacción, medible por la proporción de solicitudes atendidas inmediatamente y por el tiempo medio de respuesta.

Todo lo referido hasta aquí destaca claramente la SIGNIFICACION DEL SISTEMA DE CIRCULACION EN CUANTO AL CUMPLIMIENTO DE LOS FINES PRIMARIOS DE LAS BIBLIOTECAS.

Pero además, es preciso considerar que una adecuada POLITICA DE DESARROLLO DE LA BIBLIOTECA necesariamente debe tener en cuenta los datos aportados por el sistema de circulación. No se pueden adoptar decisiones sin contestar previamente preguntas básicas como las siguientes:

- ° ¿cuántos usuarios de sala y de domicilio se tienen como promedio diario?
- ° ¿qué tipo de materiales se usan más?
- ° ¿qué tipo de solicitudes no pudieron ser satisfechas?

---

6 MOSLEY, Isabel J. -- "Cost-effectiveness analysis of the Automation of a Circulation System". -- Journal of Library Automation, 10: 243, 1977.

7 BUCKLAND, M. K. y A. Hindle. -- "Loan policies: duplication and availability". -- En : Planning Library Services.-- Lancaster: Univ. of Lancaster, 1969. -- p. 17.

- ¿qué materiales fueron reservados varias veces?
- ¿cuál fué la duración promedio de los préstamos?
- ¿qué categoría de usuarios fué la más activa?

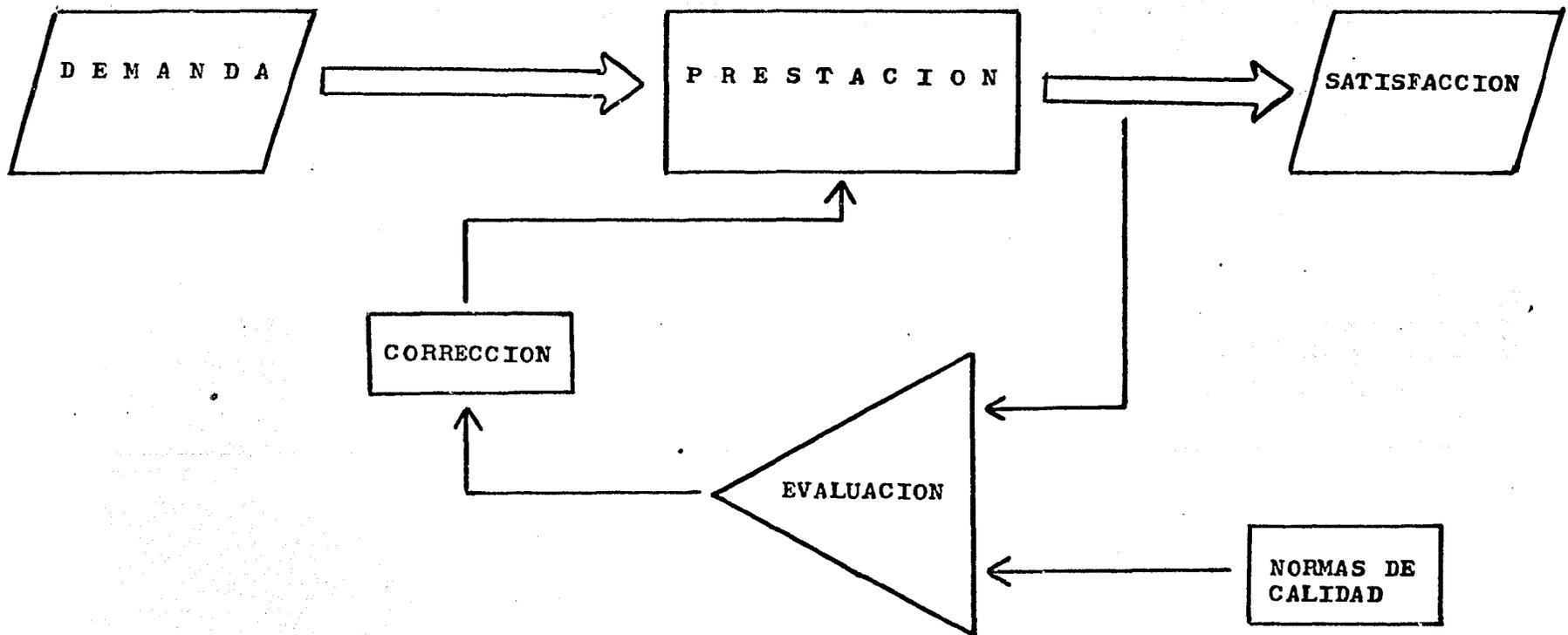
Vemos pues que, en la propia medida en que la circulación constituye un aspecto esencial de los servicios, ella es a la vez FUENTE DE LA MAYORIA DE LOS DATOS ESTADISTICOS UTILIZADOS PARA LA EVALUACION Y EL PLANEAMIENTO.

Sin embargo, es preciso reconocer que sólo en los años más recientes, gracias al empleo de las técnicas computacionales, se está comenzando a ejercer con suficiente peso la proyección del análisis estadístico hacia el planeamiento, pues para esto es preciso poder manejar grandes cantidades de datos y establecer diversas correlaciones entre ellos, lo cual constituye una tarea demasiado pesada para realizarla manualmente.

Aún en los albores de la era de la Computación, Fremont RYDER (8) señaló claramente las posibilidades de análisis que esta tecnología ofrecería a los bibliotecólogos. Dichas posibilidades, apenas entrevistas, expandieron sin embargo notablemente los conceptos del planeamiento bibliotecario, como puede constatarse en algunas obras clásicas sobre el tema (9). Pero sólo a mediados de la década de los 60 se formularon criterios matemático-estadísticos sólidos en los cuales basar los análisis de la circulación ahora posibles mediante el uso de computadoras (10).

Como se expondrá más adelante, estos aspectos deben merecer especial atención y esfuerzo para incorporarlos eficazmente dentro de cualquier sistema automatizado, pues representan una de sus más ricas posibilidades; esto es: LA CIRCULACION COMO SISTEMA AUTOCONTROLADO, CUYO DESARROLLO OBEDEZCA A CRITERIOS BIEN DEFINIDOS Y APLICADOS EN BASE AL ANALISIS DE RESULTADOS PREVIOS.

- 
- 8 RIDER, Fremont.--The Scholar and the Future of the Research Library.--New York: Hadham, 1944.-- p. 174.
  - 9 RIDENOUR, L., R. SHAW y A. Hill.--Bibliography in an Age of Science.--Illinois: /s.n./, 1951.-- 197 p.
  - 10 CLAPP, V. y R. Jordan.--Quantitative Criteria for Adequacy of Academic Library Collections.--Washington: Council on Library Resources, 1965.-- p. 38.



EL SERVICIO DE CIRCULACION ES UN SISTEMA CONTROLADO MEDIANTE  
RETRO - ALIMENTACION

### 1.3 ORGANIZACION Y METODOS DEL SERVICIO DE CIRCULACION

El cumplimiento de las diferentes funciones de una biblioteca exige una especialización estructural más o menos avanzada según la magnitud de sus operaciones, y así podemos encontrar desde organizaciones elementales en que trabajan unas pocas personas, hasta instituciones enteras integradas por gran cantidad de profesionistas y -- técnicos.

Sin embargo, por sobre todo ese amplio rango de complejidad, podemos reconocer la existencia de un PATRON GENERAL MAS O MENOS CONSTANTE DE FUNCIONAMIENTO, así como de diferenciación y jerarquización de funciones. Entonces trataremos de definir a este patrón, sin detenernos en la consideración del tipo de estructura orgánica sobre -- el que se realiza, mismo que por otra parte suele ser en extremo variable y en ocasiones abiertamente irracional, como resultado de una evolución gradual y aleatoria en lugar de una planeación con vista al organigrama funcional.

Debemos destacar el concepto de que para poder diseñar eficazmente un sistema computarizado, aún cuando este contemple únicamente a uno de los servicios (como la circulación, en nuestro caso), ES -- PRECISO TENER EN CUENTA AL CONJUNTO DE LAS FUNCIONES para poder comprender el significado real del servicio e implementar sus relaciones con los demás.

Así, veremos que un sistema computarizado de circulación, aún en su expresión más modesta, debe contemplar aspectos de ESTADISTICA necesarios para el control, la evaluación y el planeamiento, por ejemplo.

Entonces, resulta necesario iniciar todo trabajo de diseño de sistemas por la elaboración de un DIAGRAMA GENERAL en que figuren las funciones, su nivel de jerarquía y sus relaciones recíprocas.

Dicha instancia ofrece en general una excelente oportunidad para obtener una visión de conjunto y a la vez observar particularidades que eventualmente pudiesen constituir motivo de dificultades, sin tener todavía que resolver nada acerca de ellas. Por eso el análisis de un sistema debe iniciarse aquí.

Trataremos primero de DEFINIR UN SISTEMA IDEAL en base a la concepción global que elaboremos, sin contemplar restricción alguna, ya que se trata de una primera aproximación general..

Dado que el ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL en la mayoría de los casos no se superpone estrictamente al organigrama funcional, será preciso estudiar detenidamente el MANUAL DE ORGANIZACION para poder ubicar la estructura encargada de cada una de las funciones.

El Manual de Organización debe describir detalladamente cada una de las estructuras, así como las responsabilidades y atribuciones y las relaciones funcionales y jerárquicas.

Por otra parte, debe existir un MANUAL DE METODOS que describa detalladamente cada uno de los procedimientos, con clara especificación de la entrada y salida de cada uno de ellos, así como de las estructuras participantes y de las acciones que deben realizar.

**DIRECCION GENERAL DE LA INSTITUCION**

**DIRECCION DE LA BIBLIOTECA**

Secretariado

Asesoría Técnica Institucional

**COORDINACION EJECUTIVA GENERAL**

| <b>DESARROLLO</b> | <b>SERVICIOS TECNICOS</b> | <b>SERVICIOS AL PUBLICO</b> | <b>SERVICIOS ADMINISTRATIVOS</b> | <b>SERVICIOS GENERALES</b> | <b>EVALUACION PLANEACION</b> | <b>RELACIONES PUBLICAS</b> |
|-------------------|---------------------------|-----------------------------|----------------------------------|----------------------------|------------------------------|----------------------------|
| Investigac.       | Catalogación              | Consulta                    | Contabilidad                     | Limpieza                   | Estadística                  | Recepción                  |
| Selección         | Indizado                  | <u>Circulación</u>          | Personal                         | Mantenimiento              | Evaluación                   | Representación             |
| Adquisición       | Encuadernación            | Reproducción                | Compras                          | Vigilancia                 | Planeación                   | Comunicación               |
|                   | Reparación                | Extensión                   | Almacén                          |                            | Diseño                       |                            |
|                   | <u>Mecanización</u>       |                             |                                  |                            |                              |                            |

Esquema general de organización bibliotecaria

Un aspecto fundamental está constituido por la claridad y precisión logradas al describir el desarrollo de procedimientos en que participan sucesivamente varias estructuras, así como por la especificación de los puntos de control. Todo esfuerzo dedicado a perfeccionar este Manual resultará muy redituable a plazo variable.

Dentro del Manual de Procedimientos, cada uno de estos debe describirse en base a una definición general y luego desglosarse en secuencias de acciones o rutinas, correspondientes a las diferentes modalidades en que el procedimiento puede realizarse.

Dentro del Manual de Procedimientos, cada uno de estos debe además resumirse utilizando un diagrama de flujo, que permita una visualización rápida y global de la secuencia de acciones implícita en cada -- procedimiento.

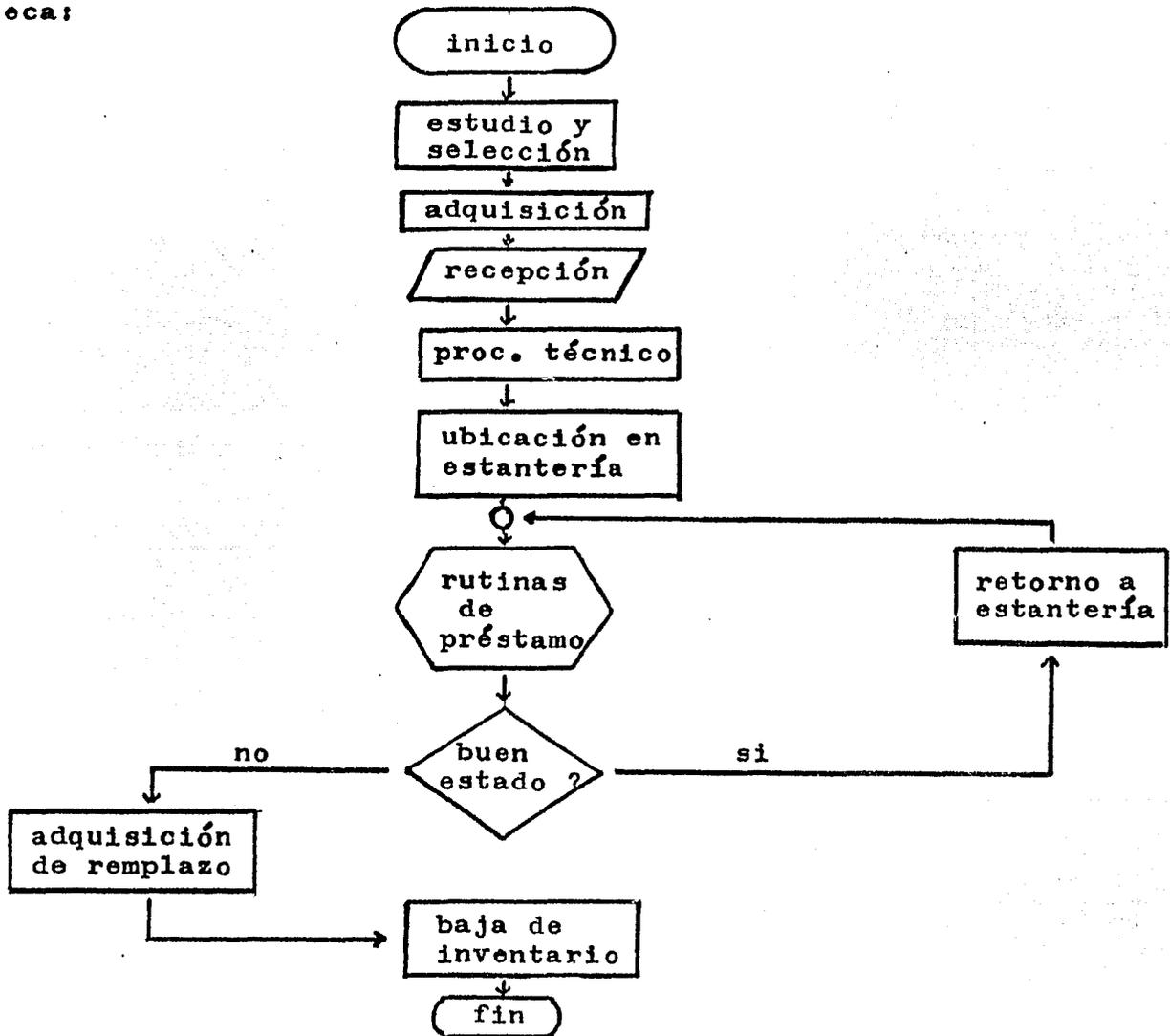
Durante el último trimestre del año 1979 la autora trabajó dentro de un equipo de profesionistas que asesoró a la Universidad del Estado de México en materia bibliotecológica; de su aporte personal a la estructuración del Manual de Métodos se han tomado algunos fragmentos que se presentan en el Apéndice II para ilustrar lo expresado antes, con referencia al servicio de circulación. Como podrá verse, se trata de una versión modificada del Sistema Newark, a la cual se agrega la idea de la tablilla indicadora de libro en préstamo originariamente incluida en dicho sistema.

En el numeral siguiente, expondremos con algún detenimiento la -- idea de los diagramas de flujo, ya que de ella haremos uso constante -- en el desarrollo de la presente tesis.

---

1.4 DIAGRAMAS DE FLUJO DEL SERVICIO DE CIRCULACION

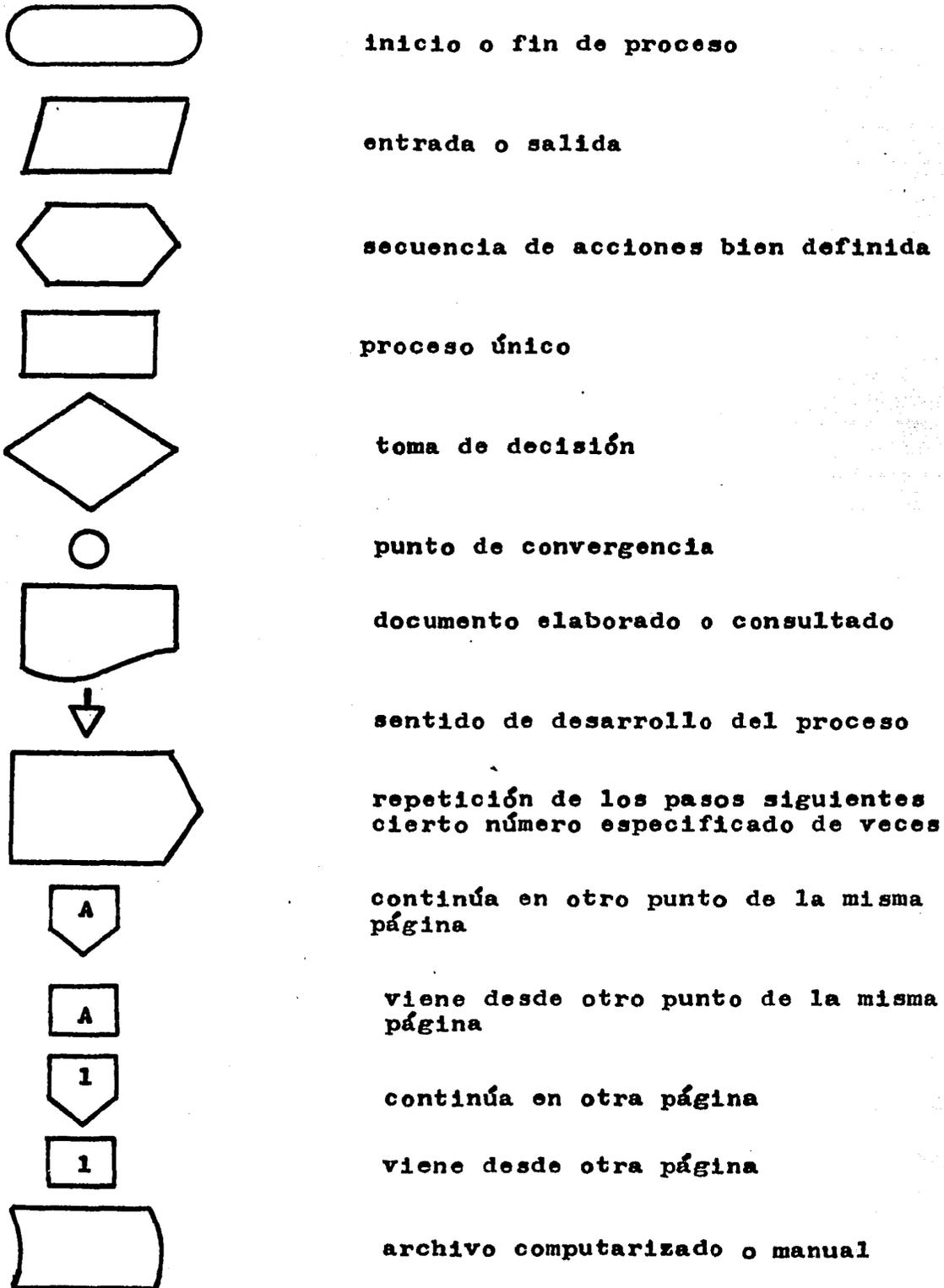
Tomaremos del clásico libro de DOUGHERTY y HEINRITZ (11) el siguiente diagrama de flujo general de la vida de un libro en la biblioteca:



Este ejemplo nos permite visualizar la idea general de los diagramas de flujo, que consiste en expresar la secuencia de acciones correspondientes a un procedimiento en forma esquemática, empleando signos -- convencionales que indican la naturaleza de las acciones y su relación con otras acciones.

En la página siguiente resumimos el significado de los signos -- más frecuentemente utilizados en los diagramas de flujo.

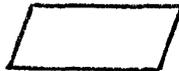
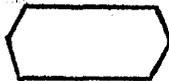
11 DOUGHERTY, Richard y Fred Heinritz.--Scientific Management of Library Operations.--New York: Scarecrow, 1966.-- p. 193.



Estos signos se copian de planillas transportables o se dibujan utilizando plantillas de perfiles de uso muy difundido en la actualidad.

La descripción narrativa de un procedimiento resulta larga y no permite visualización global directa del mismo sino al cabo de una labor mental que en definitiva corresponde a la elaboración de nuestro propio diagrama de flujo, y de aquí el enorme valor práctico de este.

Para mayor simplicidad, en los procedimientos muy complicados se utilizan dos símbolos que indican la realización de muchas operaciones integradas como una o muchas sub-rutinas, ellos son:



Siguiendo lo aconsejado por Robert HAYES y Joseph BECKER (12), formularemos ahora un esquema general de flujo correspondiente al sistema de circulación, al cual nos referiremos durante todo el resto de esta tesis como marco general de referencia.

Este esquema general se presenta en la página siguiente, y es una adaptación nuestra del propuesto por Herbert GOLDHOR (13) al analizar los criterios que podrían utilizarse para definir un sistema ideal para el control de la circulación.

Asimismo, en el Apéndice II incorporamos algunos diagramas de flujo correspondientes a las rutinas de circulación que fueron elaboradas por la autora para la Universidad del Estado de México. Podrá verse en ellos que aparecen detalles de cada uno de los pasos elementales, y no referencias generales a sub-rutinas, debido a que pertenecen a un Manual de Procedimientos cuyo objetivo es auxiliar al personal no profesionista para la realización de sus tareas.

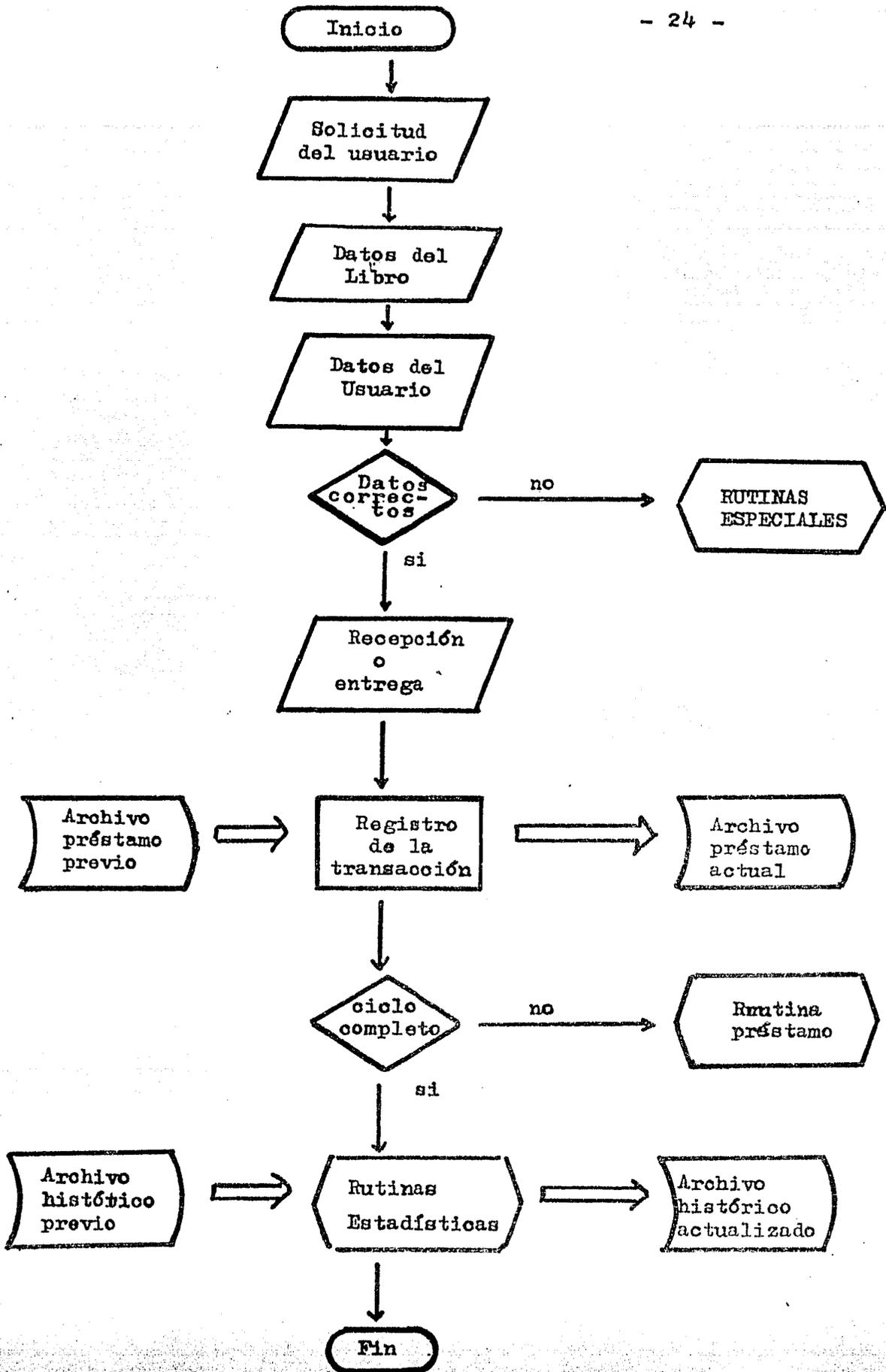
Cuando se trata de diseñar un sistema automatizado, el programador requiere imprescindiblemente de los diagramas de flujo, ya que los programas simplemente traducirán al lenguaje de la máquina los pasos que figuran indicados en aquellos.

De modo que el producto de un análisis previo a cualquier programación computacional ha de ser una descripción detallada del sistema a automatizar y una colección de diagramas de flujo que resuman con precisión el desarrollo de cada uno de los procesos involucrados.

---

12 HAYES, Robert y Joseph Becker.--Handbook of Data Processing for Libraries.--New York: John Wiley & Sons, 1970.-- p. 227.

13 GOLDHOR, Herbert.--Criteria for an Ideal Circulation System--Wilson Library Bulletin, 14 : 120-128, 1955.-- p. 125.



## 1.5 ANALISIS DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS EN LOS SISTEMAS DE CIRCULACION

El gigantesco desarrollo industrial que ocurre al comienzo del presente siglo constituye un desafío para sustituir a la intuición por la ciencia en el campo de la toma de decisiones de planeamiento y organización.

Se produce entonces un esfuerzo colectivo para trasladar ideas matemáticas y estadísticas al terreno de las grandes fábricas, y en el año 1911 aparece explícitamente formulada la idea del estudio de tiempos y movimientos en el ya clásico libro de Frederick W. TAYLOR (14).

Por esos años también Henry L. GANTT aportará una idea simple pero de singular efectividad: representar la asignación de recursos a las distintas etapas de un proceso sobre un cronograma del mismo.

Sucesivos aportes y exitosas aplicaciones impulsaron al por entonces llamado "manejo científico de empresas", que durante la Segunda Guerra Mundial adopta su actual denominación de INVESTIGACION DE OPERACIONES y termina invadiendo prácticamente todos los campos de actividad, incluyendo naturalmente a la Bibliotecología.

En 1963, KAUFMANN y FAURE realizaron un libro de enorme valor didáctico: "Invitación a la Investigación de Operaciones", dedicado especialmente a México y traducido al español por los Ingenieros LANUSA ESCOBAR y SAMUEL RAMOS (15). Una lectura muy superficial del mismo ha sido suficiente para convencer a la autora de que resultaría una gran carencia no incursionar, siquiera brevemente, en este aspecto.

La circulación ha motivado serios esfuerzos analíticos de dicho tipo, por ejemplo, la cuestión de ubicar más cerca del mostrador de atención al público los libros usados con más frecuencia. Pero a su vez esto tiene que ver con la fracción del acervo que cumplirá tal condición, y esta suele predecirse en base a la expresión matemática de la Ley de ZIPF (16).

En relación con esto también debe considerarse la fecha de publicación de los libros del acervo; acerca de esto existen detenidos estudios, como el de la Biblioteca de la Universidad de Los Angeles (California-USA) y cuya esencia puede resumirse en el gráfico de la página siguiente, que hemos adaptado a partir del libro de HAYES y BECKER (17).

En dicho gráfico se representa el porcentaje del tiempo disponible en que los libros estuvieron prestados (es decir, el 100% correspondería al caso teórico de un libro que hubiese estado prestado todo el tiempo), como función del tiempo transcurrido desde su edición.

Puede verse que la circulación de los libros aumenta progresivamente (en promedio) durante los primeros 4 años, lo cual resulta explicable por el hecho de que su conocimiento se difunde y unos usuarios informan a los demás. Más tarde, se alcanza un máximo seguido de una pronunciada caída, que indica la rapidez con que caduca la vigencia de

14 TAYLOR, Frederick. --Principles and Methods of Scientific Management. --New York: Harper, 1911. -- p. 75.

15 KAUFMANN, A. y R. Faure. --Invitación a la Investigación de Operaciones. --7.ed.--Mexico: CECSA, 1974. -- p. 32.

16 HAYES, Robert y Joseph Becker. --op.cit. p. 275.

17 Ibid. p. 276.

**PORCENTAJE DE ACTIVIDAD DEL LIBRO**

**CURSO TEMPORAL DEL USO DE LIBROS EN LA BIBLIOTECA  
BIOMEDICA DE LA UNIVERSIDAD DE CALIFORNIA EN LOS  
ANGELES. (adaptada de HAYES y BECKER (16).)**

**TIEMPO TRANSCURRIDO  
DESDE LA EDICION**

30

20

10

0

10

20

( años )

30

su tema o tratamiento del mismo. Libros con 20 o más años de editados mantienen un mínimo de circulación, que parece relativamente estable.

En el estudio de campo realizado en el año 1961 por la empresa "FRY & ASSOC." para la American Library Association (18) sobre 104 bibliotecas estudiadas directamente y 4200 exploradas mediante cuestionarios se encara otro aspecto fundamental: LA DISTRIBUCION POR TAREAS DEL TIEMPO DEL PERSONAL asignado al servicio de circulación. Su conclusión fundamental es que la casi totalidad del tiempo se emplea en la actividad de préstamo y devolución de libros.

Cabe señalar respecto a dicho estudio el hecho de que la mayoría de las bibliotecas encuestadas trabajan en sistema de estantería abierta, el cual releva al bibliotecario de la tarea de búsqueda en estantería del material solicitado.

Para la realidad de la mayoría de las bibliotecas de América Latina, que operan en sistema de estantería cerrada y que carecen de estudios para optimizar la distancia estantería-mostrador, esta proporción es prácticamente la norma, y por lo tanto las actividades de análisis prácticamente nulas.

Lamentablemente, la autora no ha podido encontrar ningún estudio de tiempos y movimientos en bibliotecas como estas para respaldar esta impresión en datos cuantitativos, pero la propia escasez de estadísticas analizadas sobre circulación revela la falta de disponibilidad de tiempo que sufren los servicios.

**C A P I T U L O 2**

---

**L O S   S I S T E M A S   D E   C O N T R O L  
D E   L A   C I R C U L A C I O N**

---

## 2.1 SISTEMAS DE CIRCULACION MANUALES

Hemos visto en el numeral 1.2 que el primer sistema de circulación estuvo integrado por un control basado en el LIBRO DIARIO donde se anotaba el título del libro, el nombre del usuario y la fecha probable en que regresaría el material.

A su vez, recordando lo visto en el numeral 1.4 acerca del diagrama de flujo general, convendremos en que la anotación que efectúa hoy en día una computadora sobre el archivo de transacciones es básicamente la misma que efectuaban los monjes de los monasterios en el libro diario, allá por el siglo XVII (19).

Los inconvenientes de dicho libro resultaban de tener que escribir gran número de veces la escritura del título y autores del libro de un mismo libro, así como el nombre de un mismo usuario (una vez por préstamo). También, el tener que recorrer gran número de veces las páginas del libro para hallar los registros de un préstamo, cuando se regresaba la obra o bien se deseaba reclamarla. Sus méritos relativos radicarían en la simplicidad y consistencia de los datos.

Lo tedioso y lento del procedimiento debe sin duda haber motivado hondas meditaciones de los bibliotecarios acerca de la forma de agilizar el manejo de los datos, y así no nos extrañará la anécdota relatada en el "Dictionary of American Biography" (20), según la cual el bibliotecario John SHAW BILLINGS aconsejó a -- HERMAN HOLLERITH (inventor de la tarjeta perforada) el que NO FUESE A INTENTAR EL PROCESO DE LOS DATOS DE UN CENSO NACIONAL (el del año 1890) SIN CONTAR CON LA AYUDA DE ALGUN MEDIO MECANICO.

Los primeros avances en materia de agilización, siempre dentro del campo de los procesos manuales, estuvieron orientados, a permitir la identificación automática del libro y del usuario SIN TENER QUE ESCRIBIRLA CADA VEZ, y dejando como única anotación manual repetitiva la fecha del préstamo y del vencimiento, las que a su vez se simplificaron mediante SELLOS DE HULE.

Se desconoce con precisión cuándo y dónde se utilizó por primera vez un sistema de TARJETAS, aunque al parecer la idea se tomó de los talones usados para el control de los equipajes en el ferrocarril (21), hipótesis que parece apoyada por el tamaño de las mismas. Lo cierto es que hacia el final del siglo pasado existían ya muchos sistemas que usaban tarjetas para el usuario y boleta o tarjeta para el libro. También por aquellos años se comenzó a emplear el sistema de tablillas indicadoras de préstamo.

19 BROWN, J.D.--op.cit. p. 3.

20 cit.pos. HAYES, Robert y Joseph Becker.--op.cit. p. 257.

21 THORNTON GREEN, Helen.--Charging Systems.--Chicago: American Library Association, 1955.-- p. 22.

Algunas variaciones, como los SOBRES DE USUARIO, dentro de los que se guardaban las tarjetas correspondientes a los libros que se hallaban prestados al mismo, y que fueron introducidos por Nina BROWNE en la biblioteca pública de Boston hacia el año 1890 (22), representaron avances transitorios en cuanto a simplificar el control de la circulación.

El bibliotecario John COTTON DANA de la biblioteca pública de Newark (New Jersey-USA) describió en el año 1896 (23) un sistema basado en dos tarjetas y que constituye el antecedente más importante de todos los sistemas actuales.

El SISTEMA NEWARK utiliza un archivo de usuarios ordenado alfabéticamente en el que a cada usuario se le asigna una tarjeta donde figura su número de usuario, nombre y dirección, con renglones para registrar sucesivos préstamos. Para cada libro se confecciona una tarjeta de libro, con número, autor y título abreviado y renglones para registrar sucesivos préstamos.

En cada libro se coloca una hoja de vencimientos para indicar la fecha en que expira el préstamo, y además se coloca un bolsillo para guardar la tarjeta del libro, anotando en este los mismos datos.

Como elementos auxiliares se emplean un sello con la fecha del día y otro con la fecha de vencimiento calculada a partir de aquella.

La fecha de vencimiento se sella en la hoja de vencimientos del libro, en la tarjeta del libro y en la del usuario. La fecha del préstamo en la tarjeta del usuario.

El único proceso manual consiste en escribir el número del usuario en la tarjeta del libro.

Ha de repararse en que el Sistema Newark representa un significativo avance en cuanto a la optimización que es dable esperar utilizando únicamente proceso manual. Se le deben reconocer los siguientes méritos:

- 1 - registro permanente de los libros en préstamo
- 2 - el usuario conoce el vencimiento de cada préstamo
- 3 - se conoce en la biblioteca la fecha de vencimiento
- 4 - se sabe a quién está prestado cada libro
- 5 - se sabe cuáles libros tiene cada usuario
- 6 - pueden efectuarse reservaciones
- 7 - pueden controlarse distintas copias del mismo libro
- 8 - pueden trabajar a la vez varios bibliotecarios
- 9 - el inventario de libros en préstamo es directo

### NEWARK STAFF CHARGE-NUMERICAL

For libraries that will not accept either a transaction card system or borrower participation, this is the most economical system except for medium and large libraries with high hourly staff costs. Such libraries should also consider Dickman.

#### REGISTRATION

- Numerical registration file required.
- Numerical borrowers' cards required.

#### CHARGING

##### BORROWER

Presents books and numerical borrower's card to attendant.

##### ATTENDANT

Removes book cards and writes borrower's number on each.

Stamps due date on date due slips in books with a self-inking band dater. Does not stamp book cards.

Returns books and borrower's card to borrower and sets book cards aside for filing.

Later, files book cards by author or call number (for non-fiction) within each due date.

#### DISCHARGING

##### BORROWER

Presents books to attendant.

##### ATTENDANT

Checks date due slip in book to see if overdue.

If overdue, computes and collects fine.

If fine is owed but not paid at this time, fills out a delinquent file card.

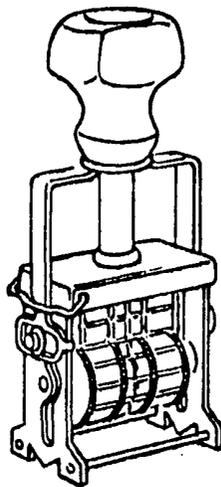
Places books aside for slipping.

As time permits, finds book cards for returned books from circulation file, places in book pockets, and sets books aside for shelving.

#### MATERIALS & EQUIPMENT

|                       |
|-----------------------|
| 658.01<br>L29         |
| Lansburgh & Spriegel  |
| Industrial Management |
|                       |
|                       |
|                       |
|                       |
|                       |
|                       |
|                       |
|                       |

BOOK CARD



SELF-INKING BAND DATER

| DATE DUE |  |  |  |
|----------|--|--|--|
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |
|          |  |  |  |

DATE DUE SLIP

|                        |       |
|------------------------|-------|
| Exp. Date              | A4529 |
| Name                   | _____ |
| Street                 | _____ |
| City                   | _____ |
| CENTRAL PUBLIC LIBRARY |       |

NUMERICAL BORROWERS' CARD

|          |        |       |
|----------|--------|-------|
|          |        |       |
| CALL NO. | AUTHOR | TITLE |
|          |        |       |

RESERVE POST CARD  
Reverse Side

Pero también se le pueden señalar algunos inconvenientes, por ejemplo:

- 1 - lentitud del procedimiento
- 2 - posibilidades de error
- 3 - dificultad para saber si un libro está prestado

En la página siguiente se muestra una descripción del método y materiales empleados en el Sistema Newark, tomada del trabajo de FRY et al. (24).

Durante el año 1929, en la biblioteca pública de Detroit (USA) se introdujeron algunas modificaciones al Sistema Newark, para lograr que participase el usuario en el registro de la transacción y de esta forma acelerar el trámite de la misma (25).

En el SISTEMA DETROIT se suprime la tarjeta de usuario y se le da a cada uno de estos una credencial de identificación que deben traer consigo para obtener préstamos.

Para indicar el vencimiento del préstamo, se sustituye la hoja de vencimientos por una tarjetita impresa en que ya figura la fecha de vencimiento calculada a partir del día del préstamo.

Se mantiene la tarjeta de libro, y en esta el usuario anota su número de identificación, que el bibliotecario comprueba gracias a la credencial. De modo que este sistema se parece bastante a las transacciones bancarias.

Como puede apreciarse a partir de esta breve revisión, los sistemas manuales empleados actualmente en la mayoría de las bibliotecas constituyen variantes de estos esquemas básicos.

Todos estos comparten el gran problema de ABSORBER LA MAYOR PARTE DEL TIEMPO Y LAS ENERGÍAS DEL BIBLIOTECARIO encargado de la circulación, reduciendo a un mínimo su disponibilidad para orientar al usuario, estudiar la colección, efectuar estadísticas y diseñar la estrategia de desarrollo.

---

24 FRY, George et al.--op.cit. p. 70.

25 LICIA, Judith.--Sistemas de préstamo en bibliotecas universitarias.--Mexico: s.n./.--Tesis de Maestría, UNAM, 1963.  
p. 15.

## **2.2 SISTEMAS DE CIRCULACION MECANICOS**

Numerosos intentos para desarrollar una máquina capaz de efectuar automáticamente los cargos correspondientes a los préstamos fracasaron durante el primer cuarto de este siglo. Pero en el año 1927 aparece el clásico sistema "DICKMAN BOOK CHARGER", que se implanta en la biblioteca pública del distrito de Columbia (USA) (26).

Esta máquina imprime mediante presión el número de la credencial del usuario y la fecha en la tarjeta del libro, y es utilizada tanto en bibliotecas con el Sistema Newark como con el Sistema Detroit.

La acogida de esta máquina es muy favorable, porque se produce en una época en que los bibliotecarios comienzan a buscar disminuir la carga de labores burocráticas en beneficio de una mejor atención y orientación al usuario. Pero fundamentalmente su buena acogida se debe a que introduce automatización sin cambios en la definición del sistema.

Actualmente en México este tipo de máquinas se conoce en lenguaje común con el nombre de "adresógrafos" y se utilizan en la mayoría de los hospitales para imprimir la identificación de los enfermos (cuyos datos se graban en relieve sobre tarjetas de plástico) sobre las numerosas hojas y boletas que integran los expedientes clínicos.

Sin embargo, este sistema no es rápido, porque requiere la correcta ubicación de la credencial y de la tarjeta de libro, una presión adecuada y control del entintado.

El resto del procedimiento sigue siendo manual y obedece al mismo esquema básico.

La gran ventaja que representa la posibilidad de imprimir mecánicamente la identificación del usuario consiste en que, además del ahorro de tiempo, se aumenta considerablemente la seguridad en la transcripción de los datos y la cantidad de estos, lo que hace mucho más consistente a la información.

Un perfeccionamiento significativo también lo es el hecho de poder imprimir automáticamente la fecha, descartando el uso de sello y efectuando la impresión en forma simultánea con la impresión de los datos del usuario.

## 2.3 SISTEMAS DE CIRCULACION ELECTRO - MECANICOS

La compañía "Gaylord Brothers" introdujo al mercado en el año 1932 la primera máquina de este tipo (27).

Se trata de una modificación del "adresógrafo" manual, pero que al operar eléctricamente asegura presión uniforme, reduce el esfuerzo, garantiza un avance de la cinta entintada, y fundamentalmente reduce al mínimo el tiempo necesario para la impresión.

Tal tipo de aparato marca el límite máximo en cuanto al apoyo obtenible mediante medios basados en la mecanización directa de los procesos manuales. Ahora debería ocurrir un salto cualitativo fundamental, esto es: automatización con cambio en la definición básica de los sistemas.

En el año 1880 Herman HOLLERITH patentó su sistema de TARJETAS PERFORADAS FRONTALMENTE, y la compañía "I.B.M." adquirió la patente y la explotó comercialmente hasta nuestros días, rentando a la vez las máquinas requeridas para su manejo.

En el año 1925 apareció la TARJETA PERFORADA MARGINALMENTE, explotada comercialmente por la compañía "Mc Bee". Este sistema, muy popular hasta la fecha para el manejo de inventarios de almacén, tiene la ventaja de que no requiere máquinas para su operación elemental, pues alcanza con agujas. Pero su uso es muy restringido para aplicaciones en el control de grandes cantidades de transacciones.

El primer uso conocido de tarjetas perforadas tipo "IBM" en Bibliotecología fué comunicado por Ralph H. PARKER (28), de la Universidad de Texas, en el año 1936.

A su vez, en el año 1939 Frederick G. KILGOUR introdujo en la Universidad de Harvard un sistema basado en tarjetas tipo "Mc Bee" (29).

Ambos sistemas presentan una identidad esencial, que deriva del tipo de soporte físico empleado para la información. Y ambos introducen una modalidad nueva en el control del servicio de circulación: LA NECESIDAD DE EFECTUAR PROCESOS FUERA DEL MOSTRADOR.

En efecto, para ordenar y seleccionar las tarjetas perforadas se hace necesario disponer de máquinas electro-mecánicas que procesan la información EN LOTES al terminar la jornada. Además exigen la constitución de "departamentos de sistemas" o la coordinación con los existentes para la administración general.

27 LICEA, Judith.--op.cit. p. 21.

28 PARKER, Ralph H.--"The Punched Card Method in Circulation Work".  
--Library Journal, 61: 903, 1936.

29 KILGOUR, Frederick G.--"A New Punched Card for Circulation Records".--Library Journal, 64: 131, 1939.

## 2.4 SISTEMAS DE CIRCULACION FOTOGRAFICOS

En el año 1940 el Doctor Ralph R. SHAW inició en la "Gary Public Library" estudios para microfilmear los documentos correspondientes a las transacciones, con la idea de abatir costos y reducir el volumen físico de los archivos.

Su primera comunicación (30) da cuenta de las posibles ventajas que podría tener tal tipo de proceso, pero recién en el -- año 1947 presenta una versión comercial del mismo (31), que es fabricada y vendida por la empresa "Remington Rand".

La buena acogida que los bibliotecarios brindaron a la idea motivó que muy pronto otras compañías como la "Kodak" y la "Diebold" desarrollaran sistemas parecidos. Unos trabajaban con microfilm y otros directamente con papel, sin requerir amplificador -- para leerse.

Cuatro principios básicos se aplican en los tres sistemas:

- 1 - Se fotografían simultáneamente la tarjeta del libro, la del usuario y la de transacción (con fecha de vencimiento y número de transacción pre-impresos).
- 2 - Los archivos se generan secuencialmente sobre microfilm o papel, siendo disponibles en el menor tiempo posible de revelado al completarse un rollo o terminar la jornada.
- 3 - Las tarjetas de transacción se ordenan numéricamente.
- 4 - Los detalles de los préstamos vigentes se consultan en el archivo fotográfico, accesado a través de las tarjetas de transacción todavía vigentes.

En muchas bibliotecas este sistema se usa en conjunción con el de tarjetas perforadas, ya que el número de transacción es fundamental para hallar la información referente al préstamo.

Los archivos fotográficos se arman sobre cuadros que permiten su lectura accedendo según una o dos coordenadas.

Este tipo de archivo se utiliza actualmente en la práctica comercial y bancaria, sobre todo para documentar archivos maestros relativamente estables (listas de productos, de clientes, etc.).

Sin embargo, representan una complicación por exigir revelado fotográfico y estar expuestos a los percances inherentes a este. En general resultan demasiado onerosos para América Latina.

Pueden resultar de interés cuando se maneja material confidencial cuyo préstamo interesa poder documentar legalmente, o bien como solución para el catálogo general de la biblioteca.

En las páginas siguientes se muestran algunas ilustraciones correspondientes a los sistemas existentes de este tipo.

---

30 SHAW, Ralph R.--"Reducing the Cost of the Lending Systems".--  
ALA Bulletin, 35: 504-510, 1941.

31 SHAW, Ralph R.--"Shaw Photocharger Announced".--Library Journal,  
72: 1512-1515, 1947.

## PHOTOGRAPHIC CHARGING

- 36 -

Used in non-borrower participation transaction systems. Of the eight machines considered, two specific models, Recordak Junior and Regiscope, are the most economical with respect to initial and operating costs, and have the capacity of photographing the book itself rather than a book card.

### REGISTRATION

- No registration files required.
- Plain borrower identification cards required.

### CHARGING

#### BORROWER

Presents books and borrower's identification card to attendant.

#### ATTENDANT

Places borrower's card in place under photo-charger.

Places transaction card in book pocket, positions book with book pocket under lens, photographs the charge (book information is on book pocket), and returns book to borrower.

Repeats for each book and returns borrower's card with last book.

### DISCHARGING

#### BORROWER

Returns books to attendant.

#### ATTENDANT

Pulls transaction slips from books and checks to see if overdue.

If overdue, computes and collects fine.

If fine is owed but not paid at this time, fills out a delinquent file card.

Places returned transaction slips in tray by color and sets books aside for shelving.

As time permits, crosses off returned transaction slip numbers on serial number sheets.

### MATERIALS & EQUIPMENT

|                        |
|------------------------|
| DATE DUE July 1, 1961  |
| 49213                  |
| CENTRAL PUBLIC LIBRARY |

**TRANSACTION SLIP**  
Non-sort, disposable, predated. Rotating colors & number series each week. One due date per week—see Hand Date "T" slips variation.

|   |     |     |     |
|---|-----|-----|-----|
| 1 | 101 | 201 | 301 |
| 2 | 102 | 202 | 302 |
| 3 | 103 | 203 | 303 |
| 4 | 104 | 204 | 3   |
| 5 | 105 | 205 |     |
| 6 | 106 |     |     |

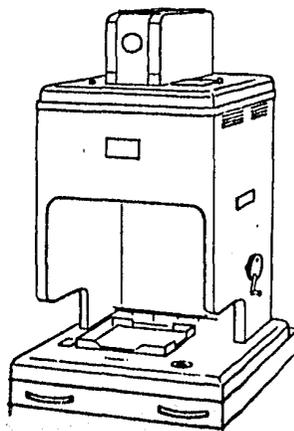
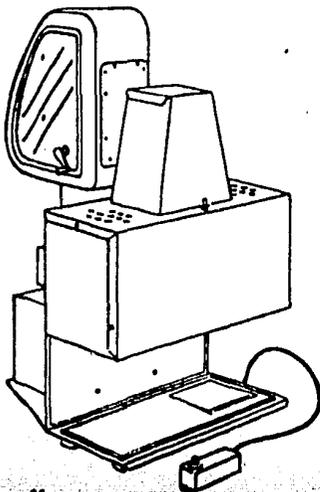
**SERIAL NUMBER SHEET**  
Numbered 1-1000 on color to match color of transaction slip.

|                        |
|------------------------|
| Exp. Date _____        |
| Name _____             |
| Address _____          |
| City _____             |
| CENTRAL PUBLIC LIBRARY |

#### BORROWER'S CARD

| CALL NO. | AUTHOR | TITLE |
|----------|--------|-------|
|          |        |       |
|          |        |       |

#### RESERVE POST CARD Reverse Side



The REGISCOPE PHOTOCHARGER is a relatively compact machine that has been in use in banks and stores for several years for photographing checks. It has been adapted for library use, tested for five months in two medium-size public libraries and found satisfactory. As yet, it has not been used under high volume conditions (over 150,000 photographs per year), but the manufacturer has run a 1,000,000 photograph test on one charge with nominal servicing required.

The RECORDAK JUNIOR currently in use in many libraries has been discontinued by its manufacturer. Reconditioned models were still available when this manual was prepared. Advantages are tested quality and a built-in microfilm reader for those libraries desiring one machine that will act as both charger and reader.

## **2.5 PRIMEROS SISTEMAS DE CIRCULACION COMPUTARIZADOS**

Hasta aproximadamente 1960, las tarjetas perforadas fueron manejadas mediante clasificadoras e impresoras del tipo conocido como "de registro unitario", pero por esta época se comenzó a -- a utilizar grandes computadoras centrales, que fueron instaladas en las principales universidades de los Estados Unidos.

Por ese entonces el costo de tal tipo de máquinas era tan elevado, que únicamente algunos centros y en los países ricos, tenían tiempo de máquina disponible como para procesar datos de los servicios bibliotecarios.

Naturalmente, el procesamiento de las tarjetas se efectuaba EN LOTE y FUERA DE LINEA, con muchas horas de retardo respecto al momento en que se habían generado. Esta significativa limitante, que reducía notoriamente la utilidad potencial de las computadoras para controlar los servicios de préstamo, explica que su utilización en este campo sea muy posterior al operado en otras áreas de la Bibliotecología. Al respecto, vale la pena señalar que el INDEX MEDICUS data del año 1961.

Sin embargo, para las grandes bibliotecas existentes en las universidades más importantes de los Estados Unidos, donde diariamente se registraba un enorme volumen de transacciones, aún cuando fuese tan alto el costo del tiempo de máquina y tardíos los informes obtenidos, resultaba justificado y rentable el empleo de la computación para el control de los préstamos.

Resulta prácticamente imposible discriminar cuál fué el primer sistema de préstamo bibliotecario computarizado, aunque parece existir acuerdo general en torno a que los pioneros fueron los siguientes centros universitarios:

- Ohio State University
- Pittsburgh University
- Bucknell University
- Syracuse University
- Brooklyn College

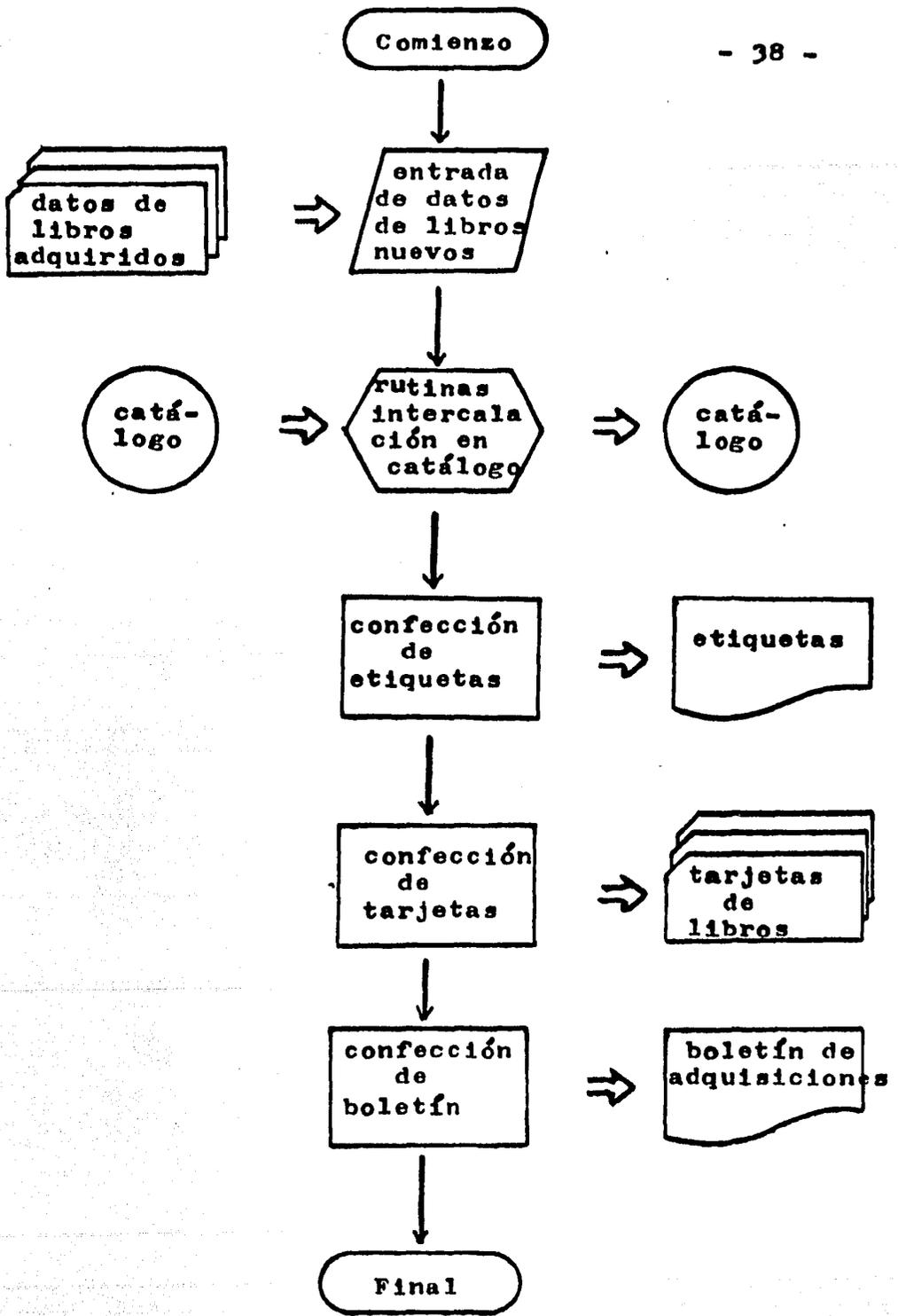
Para ilustrar acerca de la filosofía de estos primeros sistemas, tomaremos como ejemplo el del "Brooklyn College", descrito por Henry BIRNBAUM (32), y lo resumiremos a través de una serie de diagramas de flujo que se muestran en las páginas siguientes.

En este sistema, tanto en el préstamo como en la devolución de un mismo libro se generaban y manejaban varias tarjetas perforadas, que se procesaban en lote al final de la jornada.

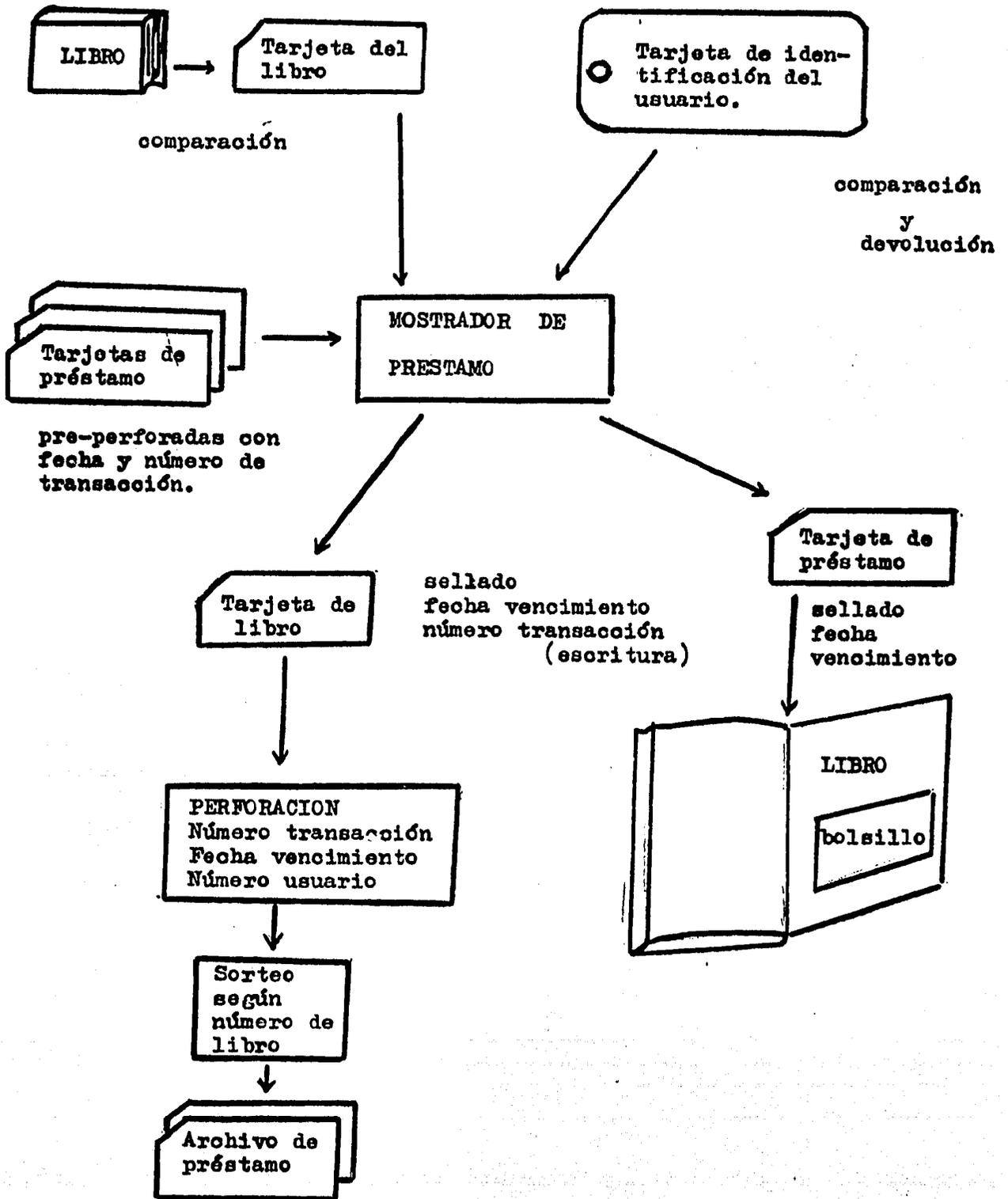
Para el rechazo de usuarios deudores, el bibliotecario debía consultar una lista diaria de morosos antes de conceder préstamos.

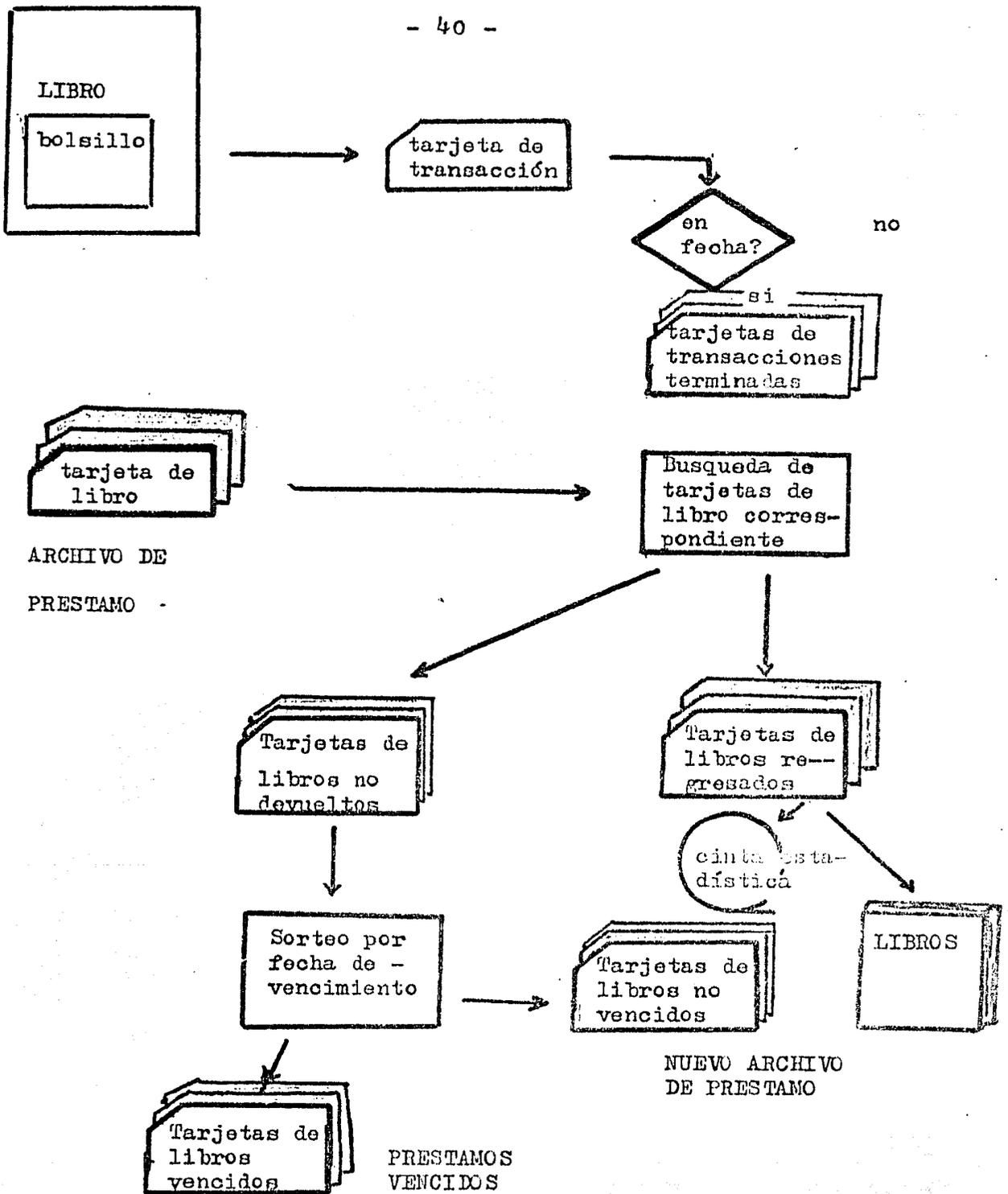
---

32 BIRNBAUM, Henry. -- IBM Circulation Control System at Brooklyn College Library: General Information Manual -- White Plains, NY: IBM, 1960. -- 27 p. -- (R 20-0072)



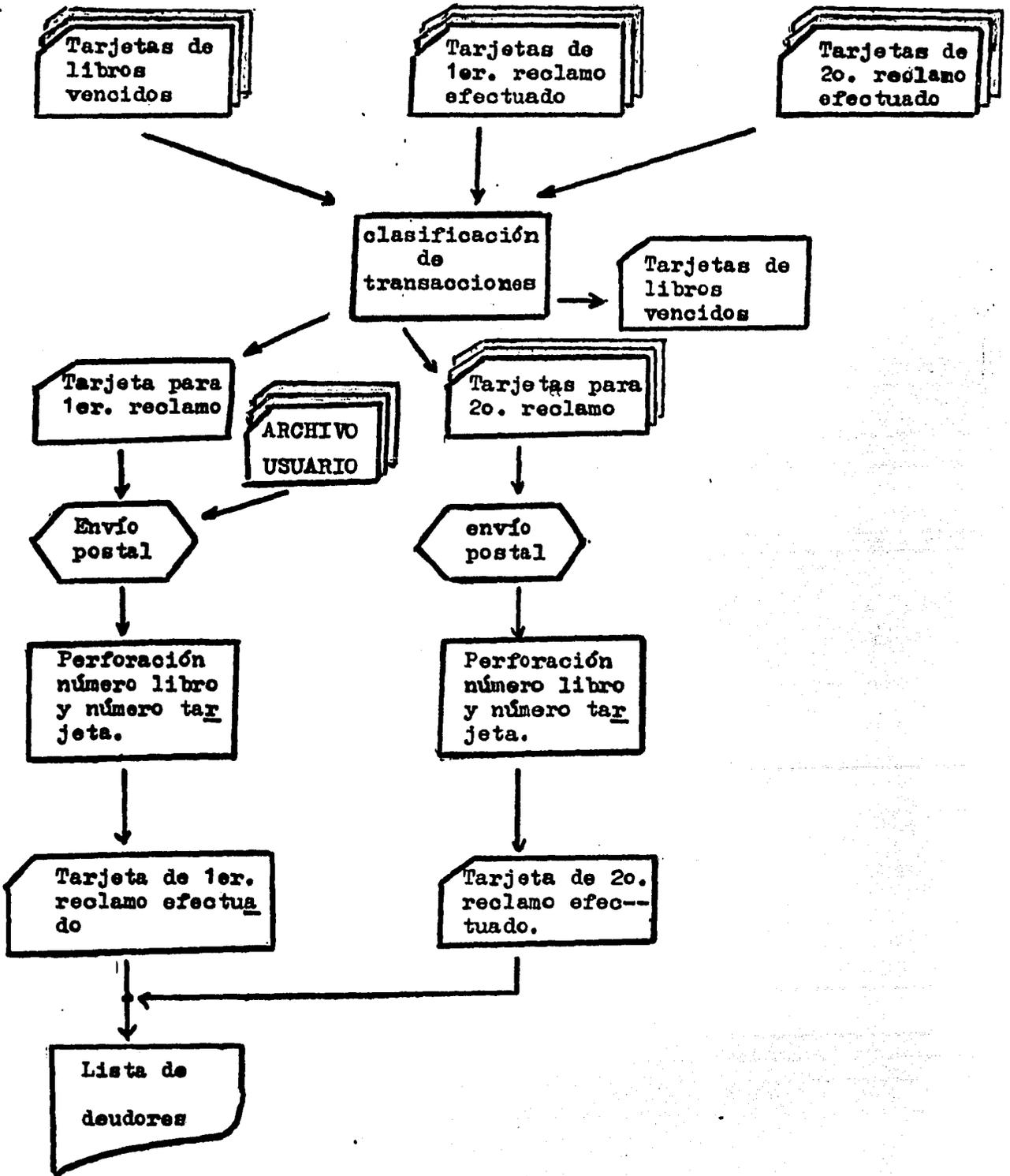
Proceso técnico automatizado de las adquisiciones





DEVOLUCION

Y CONTROL



Detección de préstamos vencidos y edición de notas de reclamo

Las fechas de vencimientos debían asimismo ser consultadas por el bibliotecario a propósito de cada libro regresado, para determinar si era preciso o no aplicar sanciones.

Para mayor complejidad, todavía era preciso consultar, en el caso de préstamos vencidos, las listas de los primeros y segundos reclamos efectuados, para discriminar la situación de los morosos.

Otro inconveniente de este sistema, quizás el más importante, provenía del hecho de que al generarse una tarjeta de libro nueva para cada circulación, recién al día siguiente de regresado un libro este podía ser regresado a estantería para nuevos préstamos.

Sin embargo, ofrecía ya algunas ventajas muy importantes sobre los sistemas electro-mecánicos:

- 1 - Registro y análisis estadístico automático de las transacciones finalizadas.
- 2 - Confección automática de las cartas de reclamo.
- 3 - Confección automática de los siguientes listados:
  - usuarios morosos
  - primeros avisos enviados
  - segundos avisos enviados
  - libros en préstamo
  - libros en préstamo vencido

Estas primeras aplicaciones de la Computación para el control de los servicios de circulación, no obstante sus limitaciones, evidenciaron ya que la introducción de esta tecnología no implicaba una simple automatización de los procesos manuales, sino que significaba un cambio radical en la naturaleza misma de los procesos. Fundamentalmente, se disponía ahora de una información muy completa (como el inventario de libros en préstamo) y de una invalorable información estadística acerca del número de circulaciones por libro y por usuario, de la carga de servicios según la época, de la duración de los préstamos, de los atrasos, etc.

Podría decirse que esta etapa del desarrollo sirvió para evaluar la factibilidad y las posibilidades de la computación, más que para usufructuar de ellas.

Adicionalmente, fué esta una etapa a la que muy pocas bibliotecas tuvieron acceso debido a los altísimos costos de operación que por entonces tenían los sistemas.

En particular, América Latina toda estuvo marginada de esta etapa, aunque las posibilidades de futuro fueron claramente reconocidas por sus bibliotecarios.

---

---

CAPITULO 3

REVISION DE SISTEMAS  
COMPUTARIZADOS DE  
CIRCULACION

---

### 3 . 1 DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN SISTEMA COMPUTARIZADO DE MEDIADOS DE LA DECADA DE LOS SESENTA

Como se ha dicho antes, los primeros sistemas computarizados se basaron en la utilización, fuera delínea, de grandes centros - de propósito general (administración, investigación, etc.)

Analizaremos aquí con cierto detenimiento la experiencia de la "Weber State College Library" de Utah, pues sirve como ejemplo del estado de desarrollo alcanzado una vez que el advenimiento de la Computación a los servicios de circulación se hubo consolidado al nivel de utilidad máximo posible con la referida filosofía.

Para la exposición nos basaremos en una extensa comunicación efectuada por sus principales responsables (33), aunque adaptándola a los fines, estilo y convenciones de la presente tesis.

Se trata de una biblioteca general universitaria, con acervo de 150 mil volúmenes y actividad de 90 mil circulaciones al año, que sirve a una población constituida por 9 mil estudiantes y 700 profesores. Opera bajo la política de ACCESO ABIERTO AL ACERVO.

Desde 10 años atrás utiliza el sistema "Mc Bee Keysort" manual de tarjetas perforadas marginalmente, obteniendo satisfactorios resultados y buena aceptación; esto crea buen ambiente para iniciar, en el año 1961, un estudio de factibilidad simultáneo a la construcción de un nuevo edificio, a inaugurar 4 años después.

La idea central consiste en utilizar parte del tiempo de máquina de la nueva computadora central: una "I.B.M. 1401", a inaugurar 2 años más tarde (en 1963).

En la determinación de desarrollar el sistema computarizado influyen casi por igual el propósito de mejorar el servicio de -- circulación y el de utilizar al máximo la computadora, cuya renta es muy costosa y puede así repartirse entre mayor cantidad de departamentos centrales de la Universidad.

Para llevar a cabo el proyecto, el Centro de Cómputo de la Universidad asigna 2 analistas-programadores de tiempo completo y luego, para la confección de las tarjetas perforadas correspondientes a cada uno de los 150 mil libros, se requiere del trabajo de 4 perforistas, durante un año. El diseño y programación del sistema insume aproximadamente igual tiempo.

El personal del Departamento de Circulación consta de un supervisor con maestría en Bibliotecología, un oficial administrativo, y un promedio de 10 asistentes estudiantes.

Para la clasificación de libros se emplea el Sistema DEWEY.

---

33 CARPENTER, Arthur y Frank McFarland. -- "The Circulation System at the Weber State College Library." -- Peoria, Ill. : Larc Assoc. Inc., 1974. -- 56 p. : il. -- (Computerized Circulation Systems Series; v. 1, n. 2)

Se utilizan TARJETAS DE TRANSACCION que son procesadas al fin de la jornada, en lote, por el centro de cómputo.

Tres veces por semana, promedialmente, se editan listas de los libros en préstamo. Quincenalmente, se editan cartas de reclamo y listas de morosos. Al inicio de cada trimestre curricular se efectúa actualización del registro de usuarios.

A cada estudiante se le proporciona una CREDENCIAL DE USUARIO laminada en plástico, con una fotografía y los siguientes datos:

- 1 - Nombre completo
- 2 - Número de la Seguridad Social (a la vez: clave del estudiante)
- 3 - Firma

La credencial, como se muestra en la página siguiente, tiene una perforación para indicar el sentido en que debe introducirse en las máquinas de captura. Asimismo consta en esta una indicación del año de expedida y dos campos para validaciones sucesivas al comienzo de cada trimestre curricular.

La credencial es entregada al estudiante en el Departamento de Servicios Escolares al efectuarse su inscripción trimestral, y cuando la presenta por primera vez en el mostrador de préstamos se perfora en ella su clave de identificación. Para esto se utiliza una pequeña máquina perforadora, cuyo carro corresponde al ancho de la credencial (" I.B.M. 013 Badge Puncher ").

A los maestros se les proporcionan tarjetas de iguales características, pero de diferente color y con numeración especial. Los datos personales que figuran en estas credenciales son los mismos.

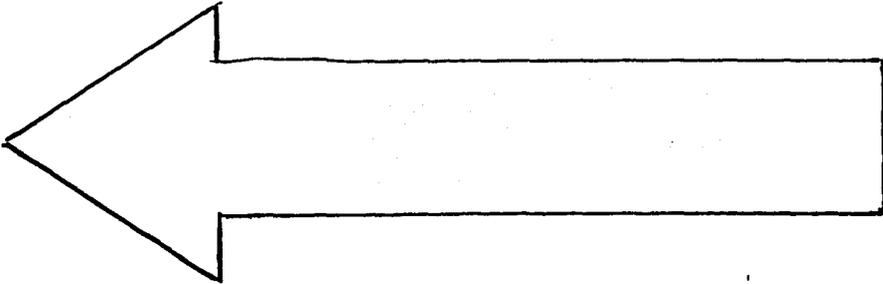
Los principales problemas encontrados en este proceso se refieren a la inhomogeneidad del espesor del laminado de la credencial, lo cual puede hacer que la máquina perforadora falle. Otro tanto con la posición de la perforación utilizada como guía.

En ocasiones también la perforación de la clave de identificación en la credencial constituye problema, por lo que deben realizarse dos comprobaciones: visual con una regla, y con la máquina de captura de transacciones (para ver si se transcribe correctamente la clave a las tarjetas de transacción).

Por cada libro se perforan 5 tarjetas de libro tipo "IBM" de 80 columnas (ver páginas siguientes), con los siguientes datos:

- 1 - Número del libro (inventario)
- 2 - Signatura topográfica
- 3 - Título abreviado

Cuando las tarjetas de libro son cargadas mediante la computadora a los archivos correspondientes, se generan mediante impresora etiquetas de libro auto-adheribles con los mismos datos, las cuales se pegan en la contra-tapa sobre el bolsillo, a efectos de no tener que voltear el libro para leerlas (ver páginas siguientes).

| catalogación   | título abreviado | número del libro |
|--|------------------|------------------|
|  |                  |                  |

TARJETA DE LIBRO

Nombre completo

Número Seguridad Social

Firma del usuario

Trimestre 1

Trimestre 2

● ROTULO Y EMBLEMA DE LA UNIVERSIDAD

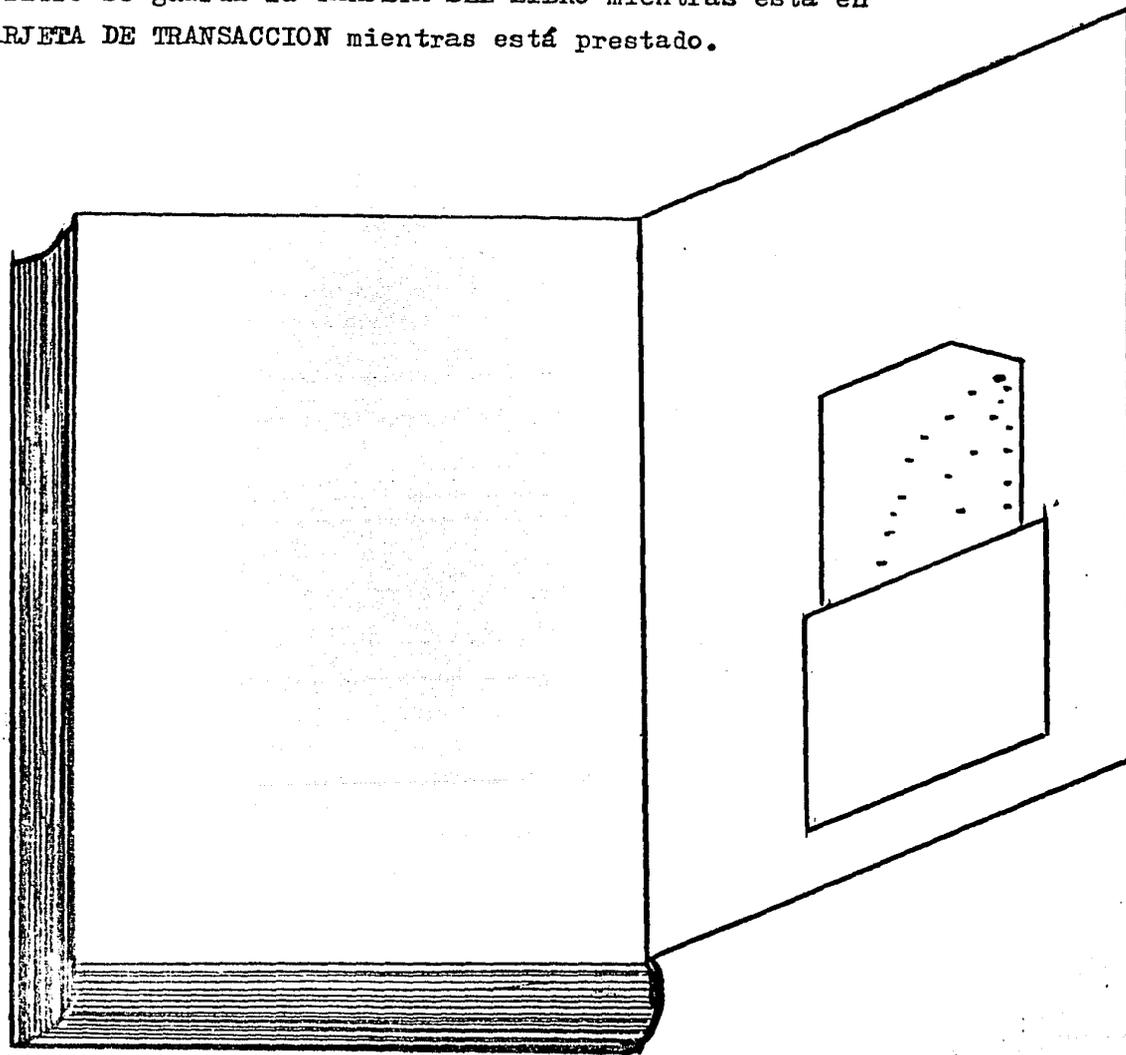
fotografía

NUMERO DEL AÑO

TARJETA DE IDENTIFICACION DE USUARIO

- 47 -

En el bolsillo del libro se guarda la TARJETA DEL LIBRO mientras está en estantería, y la TARJETA DE TRANSACCION mientras está prestado.



El procedimiento de préstamo utiliza 3 máquinas diferentes:

- 1 Estación de captura de datos de libro
- 2 Estación de captura de datos de usuario y de fecha
- 3 Impresora de datos perforados en tarjetas

las tres máquinas se hallan dispuestas una junto a la otra en el mostrador de servicios de préstamo.

El primer paso para registrar un préstamo consiste en insertar la tarjeta del libro en la máquina de captura correspondiente, cuya ranura tiene un interruptor que la pone en funcionamiento al entrar la tarjeta. Esta máquina elabora 2 tarjetas de transacción (una de color azul y otra de color blanco) en las que perfora los datos que figuran en la tarjeta del libro. Pero ambas tarjetas son diferentes:

-Azul : con el caracter " & " en la columna 54

-Blanca: con el caracter " 1 " en la columna 54

esto permitirá luego que la computadora las distinga, ya que el color únicamente sirve para reconocerlas visualmente en caso de mezcla.

El segundo paso para registrar un préstamo consiste en insertar la credencial del usuario y las tarjetas de transacción en la estación de captura siguiente, y entonces los datos de identidad del usuario son perforados en las tarjetas de transacción, así como la fecha de vencimiento, que se ajusta mediante cursores por el bibliotecario al comenzar la jornada.

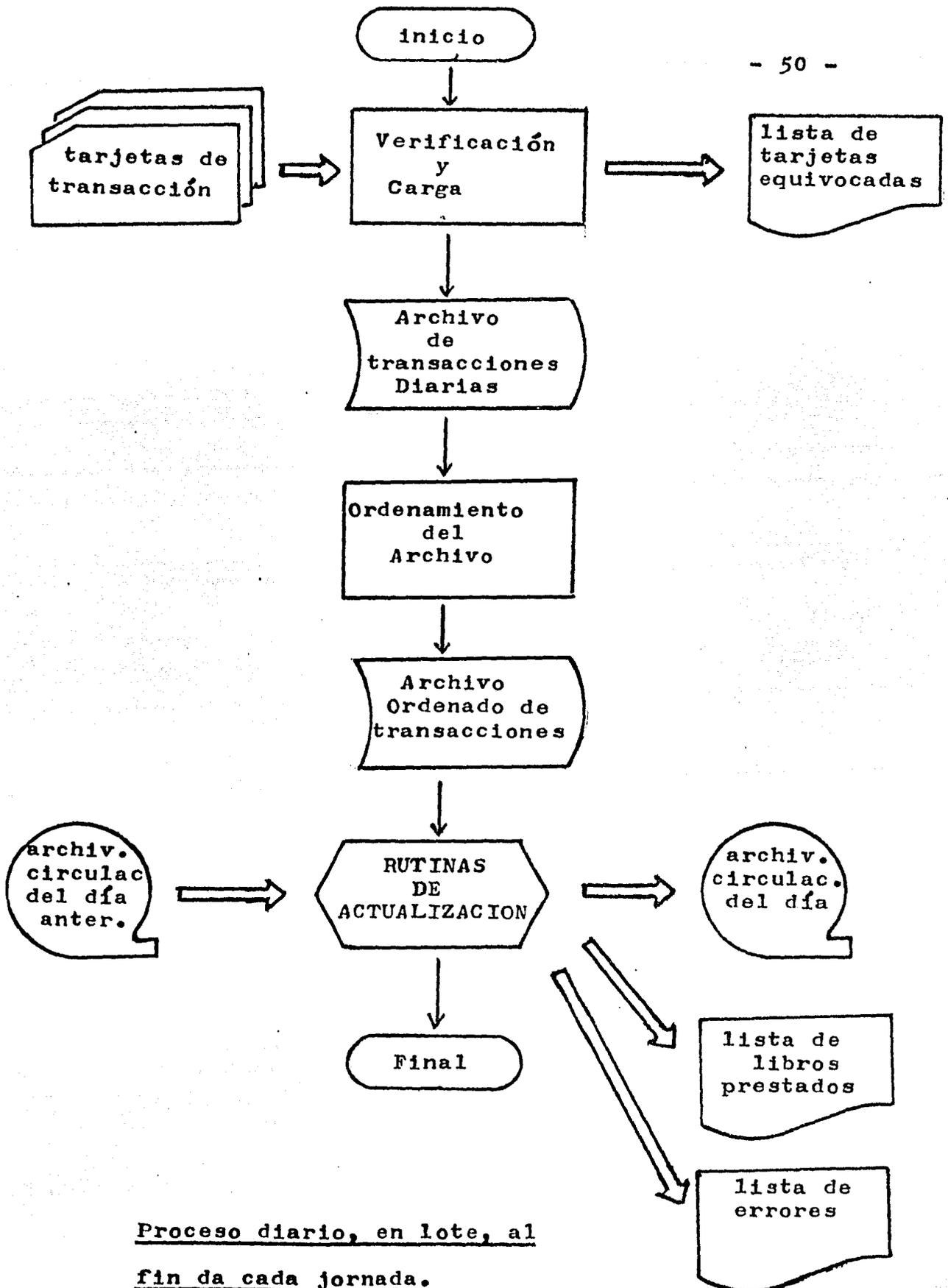
La tercera etapa para registrar un préstamo consiste en insertar las tarjetas de transacción en la máquina impresora de datos perforados, la cual copia e imprime los datos perforados para que puedan ser leídos visualmente en forma directa.

Ahora se colocan en el bolsillo del libro la tarjeta de transacción azul y se entrega este al usuario junto con su credencial. La tarjeta del libro se guarda en una caja de acuerdo a la numeración de inventario, y la tarjeta de transacción blanca se guarda en una caja que se remite al Centro de Cómputo al terminar la jornada.

El procedimiento de recepción de libros devueltos consiste simplemente en retirar del bolsillo del libro la tarjeta de transacción azul y mirar si la fecha de vencimiento que figura en ella es menor a la del día, si lo es, simplemente se coloca en una caja de "devoluciones" que se envía al Centro de Cómputo al terminar la jornada.

Si el préstamo ha vencido, la tarjeta de transacción azul se utiliza para localizar al préstamo sobre el listado de "préstamos vencidos" generada previamente por la computadora y ordenada según número de inventario, y entonces se marca con una cruz sobre esta la devolución. Finalmente, la tarjeta azul se coloca en la caja de "devoluciones diarias" junto con las demás, cuyo plazo también haya expirado.

De modo que al final de cada jornada, se remiten al Centro de Cómputo 3 cajas con tarjetas de transacción, a saber:



Proceso diario, en lote, al fin da cada jornada.

- 1 - PRESTAMOS NUEVOS
- 2 - DEVOLUCIONES EN FECHA
- 3 - DEVOLUCIONES VENCIDAS

Las tarjetas de devoluciones son las primeras en ser procesadas, de modo que, en caso de haberse efectuado renovaciones, cualquier préstamo anterior sea removido del archivo antes de que se registre el nuevo correspondiente.

Dado que las mismas tarjetas de transacción son utilizadas en distintos momentos para dar de alta y luego de baja un préstamo, se hace preciso introducir en ellas marcas especiales (caracteres en ciertas columnas) para indicar el estado de procesamiento en que las mismas se hallan. Esto es fundamental para poder reconocer la ocurrencia de errores de máquina o la eventual mezcla de tarjetas.

Cuando la tarjeta de transacción fué procesada por primera vez, se perforaron en ella ciertos caracteres que ahora permiten reconocerla como correspondiente a un préstamo ya registrado. Si tales caracteres no son hallados en una tarjeta proveniente de la caja de devoluciones, esto significará error.

De modo que en la primera parte del proceso es posible que la computadora rechace cierto número de tarjetas consignadas como de préstamos cancelados, todas las cuales son listadas en un reporte de errores que se regresa al Departamento de Circulación junto con las tarjetas rechazadas.

Los datos de las tarjetas aceptadas son grabados en disco para más tarde ser ordenados e integrados al Archivo Maestro de Circulación. Dicho ordenamiento se lleva a cabo según los siguientes criterios:

- número de libro
- número de usuario
- fecha

Ahora cada registro de una devolución debe aparearse con su correspondiente registro de préstamo sobre el Archivo Maestro actualizado el día anterior, y ordenado según los mismos criterios.

Si dicho apareo no se produce, esto significa error, el cual debe detallarse en un listado de errores. Si el apareamiento se produce, el registro del préstamo se da de baja.

Finalizado el procesamiento de las tarjetas correspondientes a las devoluciones, se cargan los datos de las tarjetas de préstamos nuevos, que en caso de ser validadas por la máquina dan lugar a la creación de nuevos registros sobre el Archivo Maestro de Circulación.

Nuevamente aquí, se efectúa un proceso previo de validación, ya que podrían haberse mezclado tarjetas correspondientes a devoluciones, pero que serían reconocidas por tener ya perforados los caracteres de control que indican "préstamo registrado".

Una vez concluida la actualización del Archivo Maestro de Circulación, se imprime un reporte diario con los siguientes totales:

- libros en préstamo vigente
- libros en préstamo vencido
- libros reservados
- libros en reparación
- libros extraviados
- préstamos nuevos a cada grupo de usuarios
- devoluciones por cada grupo de usuarios
- renovaciones por cada grupo de usuarios
- multas cobradas
- multas por cobrar

En este sistema, que fué analizado muy detenidamente por sus diseñadores en cada uno de sus aspectos, tiene varias fuentes de error, algunas de las cuales revisaremos a continuación.

En primer lugar, cierto número (extremadamente bajo) de tarjetas perforadas nuevas no son leídas correctamente por la máquina correspondiente, y deben regresarse a la biblioteca para capturar nuevamente los datos.

Pero los más frecuentes errores que reporta la propia computadora son:

- 1 - Devoluciones sin préstamo previo registrado
- 2 - Préstamos duplicados de un mismo libro a la vez
- 3 - Devoluciones en que no coincide el número de usuario con el registrado en el préstamo respectivo.

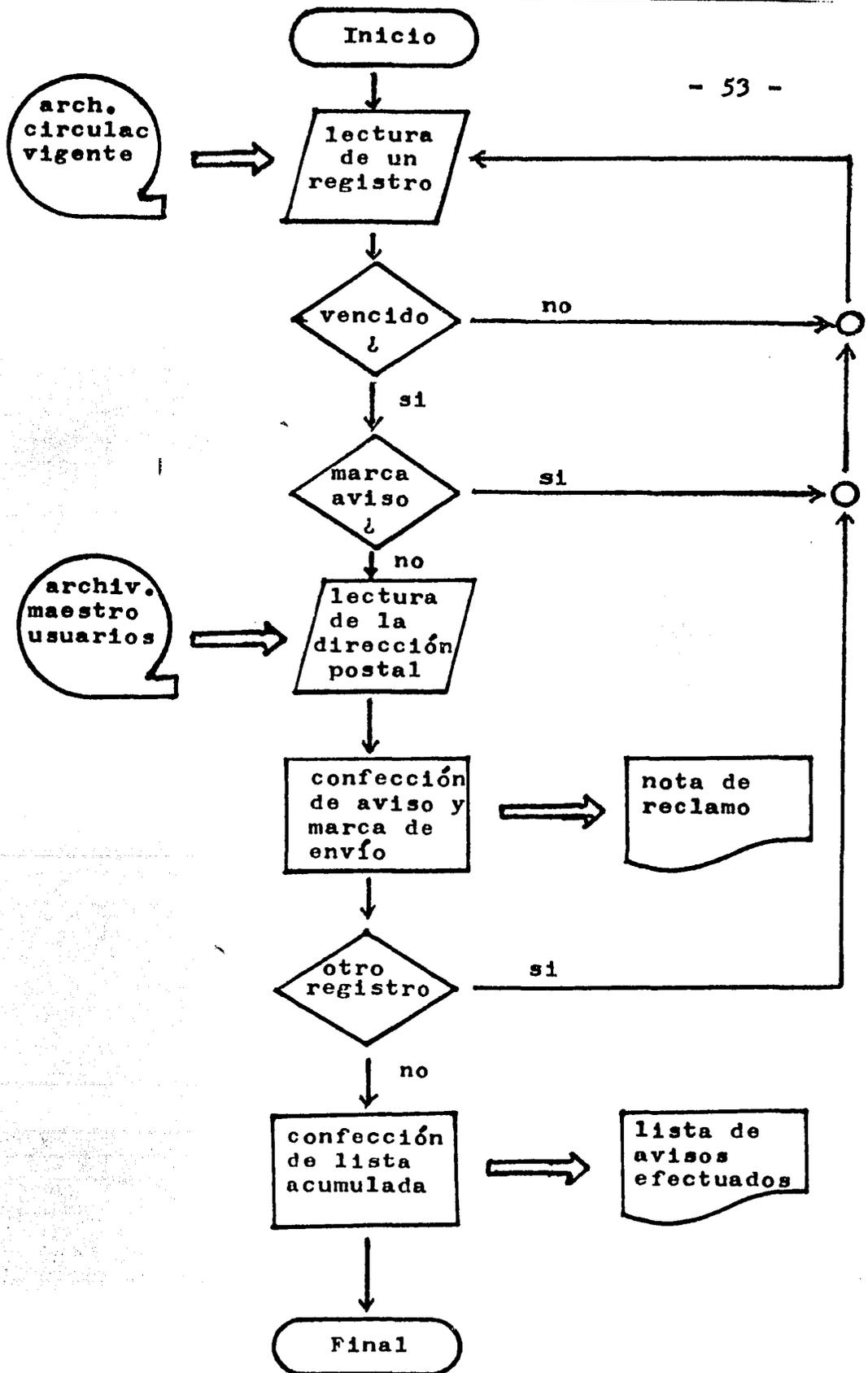
Una fuente comprobada de dichos errores es la máquina lectora de datos de la credencial de usuario, pues esta sufre deterioro relativamente fácil y el mecanismo falla en este caso.

Cada 15 días se revisa el Archivo Maestro de Circulación para detectar los préstamos vencidos, y en aquellos registros donde no figura marca de aviso anterior se copian los datos y se escriben sobre una forma continua con cartas de reclamo. Asimismo, se incluyen los datos en una lista de préstamos vencidos ordenada alfabéticamente por nombre de usuario y en un reporte de reclamos efectuados.

En este sistema únicamente se efectúa un reclamo, y los siguientes se efectúan manualmente.

Para los profesores se aplican plazos de préstamo más amplios, pero al final de cada trimestre se envía a cada uno de ellos una relación de los libros adeudados y una solicitud de devolución o trámite de renovación del préstamo.

La reservación es aquí totalmente manual e implica que ante cada devolución o préstamo se consulte la lista de reservaciones. Pero diariamente se envía al Centro de Cómputo el total de reservaciones efectuadas y de reservaciones satisfechas, para que se incluya en el listado de actividades diarias y en el archivo histórico general.



**Procedimiento de Detección de Préstamos Vencidos y Generación Automática de Notas de Reclamo.**

|  |                      |
|--|----------------------|
| <p>(rótulo y emblema de la<br/>Universidad )</p> | <p>Rótulo Postal</p> |
| <p>Nombre del usuario</p>                        |                      |
| <p>dirección postal del usuario</p>              |                      |

|  |  |
|--|--|
| <p>--- NOTIFICACION DE PRESTAMO VENCIDO ---<br/>El presente es un recordatorio de cortesía, pero<br/>recuerde que los siguientes darían lugar a sanciones.</p> |  |
| <p>FAVOR DE PASAR POR BIBLIOTECA PARA REGULARIZAR LA SITUACION DEL<br/>Material :</p>  |  |
| <p>[Empty box for material details]</p>  |  |
| <p>Fecha del envío</p> <p>[Empty box for date]</p>   | <p>Fecha del vencimiento</p> <p>[Empty box for date]</p> |

Cuando un libro solicitado no está en la estantería ni figura en el Archivo Maestro de Circulación, se perfora una tarjeta especial con sus datos y se busca automáticamente cada día durante 6 meses antes de considerarlo extraviado.

Al finalizar el trimestre curricular, se efectúa la depuración y actualización del Archivo Maestro de Usuarios y se genera un reporte estadístico trimestral en que básicamente se informa:

- 1 - Circulaciones brindadas por grupo de usuarios
- 2 - Circulaciones operadas por materias
- 3 - Títulos que rebasaron cierto máximo o mínimo de circulación
- 4 - Tiempo promedio de préstamo por grupo de usuarios

? ? ? ? ? ? ? ? ? ? ?

Hasta aquí hemos expuesto resumidamente las principales características de un sistema típico de mediados de la década de los sesenta, procederemos ahora a una revisión crítica de algunos de sus aspectos.

En el año 1966, la "American Library Association" encomendó a una empresa especializada ("Creative Research Services") la realización de una encuesta acerca del uso de computadoras para el control de la circulación en las bibliotecas de Estados Unidos. Dicha encuesta reveló (34) reveló que por entonces ya existían 80 bibliotecas y 40 centros de documentación con tales facilidades. PERO TAMBIEN QUE UN NUMERO IGUAL HABIAN YA ENCARGADO COMPRAS EN ESTE SENTIDO.

En dicha encuesta se reveló también que la inmensa mayoría de los equipos eran los de la compañía "I.B.M." especialmente diseñados para usos como el que se describió antes, a saber:

- " 357 Input Station "
- " 374 Data Cartridge Reader""
- " 026 Printing Card Punch "

También en dicha encuesta se halló que ninguna biblioteca disponía de terminales o dispositivos de acceso directo, pese a que más de la mitad de ellas trabajaban con centros que disponían de computadoras medianas o grandes.

El rendimiento promedio reportado entonces fué de CINCO TRANSACCIONES POR MINUTO , lo que representaba una sustancial ganancia de velocidad respecto a todos los demás métodos empleados antes.

El principal problema a enfrentar por cualquier biblioteca que fuese a computarizar sus servicios, consistía en la PREPARACION DE TARJETAS PERFORADAS PARA TODA O PARTE DE SU COLECCION.

---

34 GULL, C.D.--"Automated Circulation Systems."--En: SALMON, Stephen.--Library Automation.--Washington: ALA, 1968.-- p.138-148

Así por ejemplo, la "Southern Illinois University" realizó este proceso sobre su colección de 600 mil volúmenes utilizando un total de 2 mil horas-hombre, lo que da un promedio muy alto de perforación: CINCO TARJETAS POR MINUTO . Pero esto fué posible gracias al trabajo de un equipo de auxiliares estudiantes que iban preparando las tarjetas del catálogo para su captura (35).

Pero es que en esta conversión no se usó el procedimiento convencional de perforación en forma exclusiva, sino que también se empleó parcialmente un sistema de codificación para lectura óptica. Curiosamente, tal sistema constituiría más tarde una herramienta básica de los sistemas de control de la circulación, pero por entonces no se aplicó a esto por carecerse de una forma cómoda de empleo para el caso de los libros y por no estar difundido el tele-proceso.

Acercas del problema de la conversión, Richard TRUESWELL realizó una investigación muy documentada (36) sobre lo ocurrido en bibliotecas universitarias, y concluyó que ERA MAS FACIL ARRANCAR CON UNA PARTE DE LA COLECCION CONVERTIDA y completar la conversión a medida que el material circulaba.

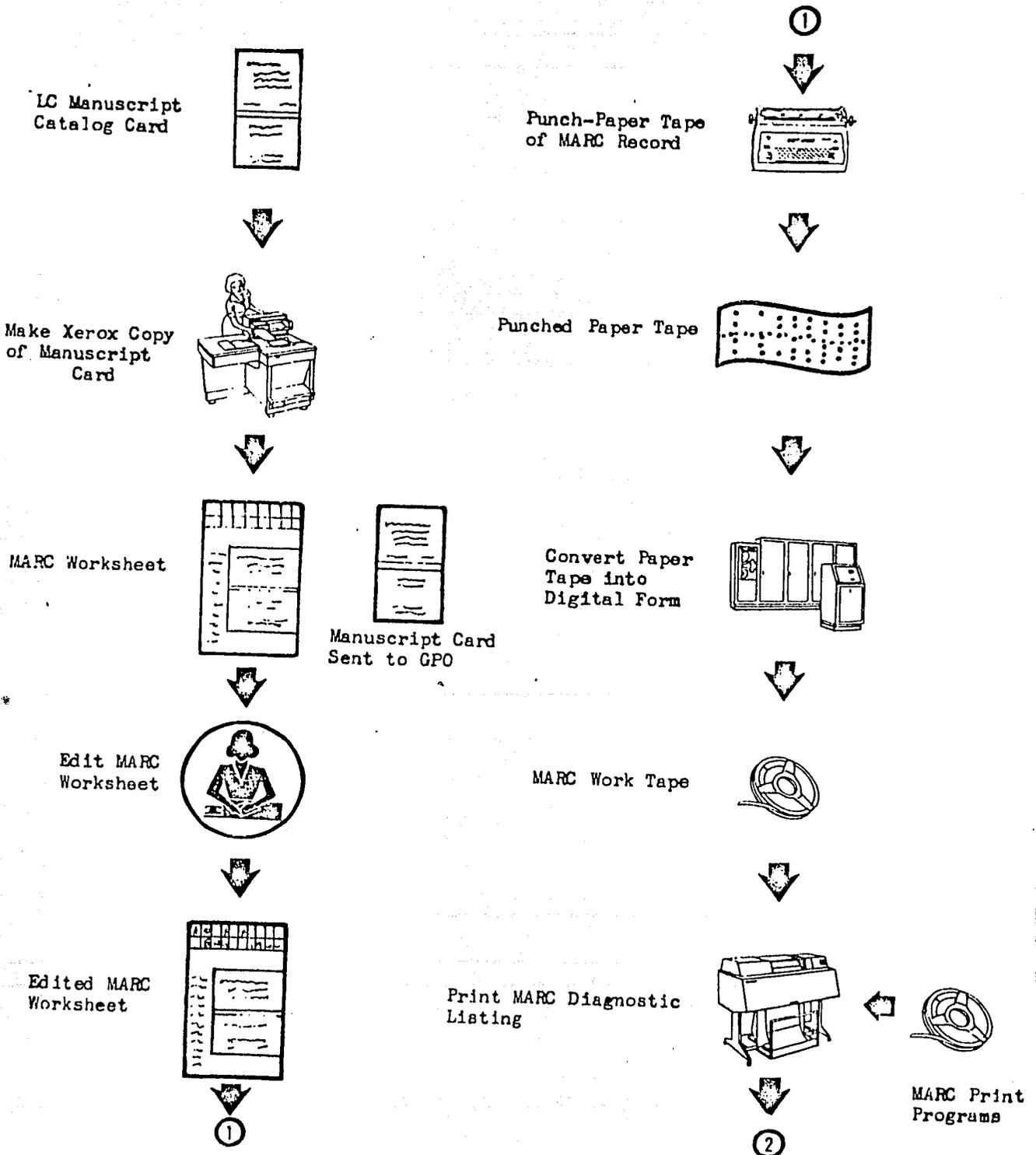
La consideración detenida de este problema, y sobre todo el hecho de que se repetiría en cada una de las bibliotecas que fuesen a computarizarse, llevó a formular el Proyecto " M A R C " ("Machine Readable Catalog") como parte del Programa de Automatización de la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos, en el año 1966. (37)

La idea básica de " MARC " consiste en la codificación de todo el material bibliográfico conocido y generar cintas magnéticas con dicha información, a efectos de que cada biblioteca únicamente debiese copiar automáticamente los datos de los volúmenes incluidos en su acervo. Es decir: REALIZAR UNA UNICA CAPTURA que resultase útil a todas las bibliotecas a la vez.

Dicho proyecto, fundamental para la difusión del empleo de las computadoras en Bibliotecología, fué puesto en marcha por la Biblioteca del Congreso de los Estados Unidos en colaboración con otras 16 bibliotecas de ese país.

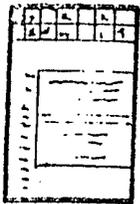
Para finalizar este comentario, digamos que el costo promedio de los sistemas computarizados en esta época era de SEIS CENTAVOS DE DOLAR POR CIRCULACION , siempre que el volumen superase las 5 mil circulaciones mensuales. (38)

- 
- 35 McCOY, Raphael.--"Computerized Circulation: a Case Study."--Library Resources and Technical Services, 9:60, 1965.
- 36 TRUESWELL, Richard W.--"Two Characteristics of Circulation and their Effect on the Implementation of Mechanized Circulation Control Systems."--College & Res. Libraries, 25: 289, 1964.
- 37 AVRAM, Henriette.--"Implications of Project MARC".--En: SALMON, R. op.cit. p. 82.
- 38 GULL, C.D.-- op.cit. p. 146.



②

MARC Diagnostic Listing



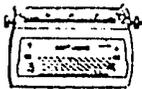
MARC Worksheet



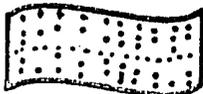
Proofread MARC Record



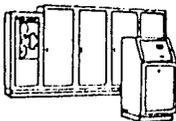
Punch Corrections on Paper Tape



Corrections on Paper Tape



Create Corrected MARC Record. Build MARC Master Tape

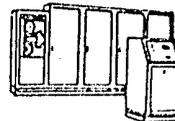


③

③



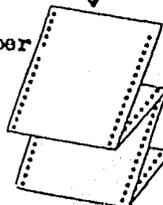
MARC Master Tape



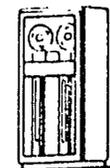
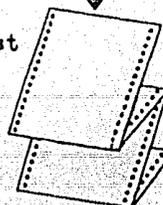
Duplicate MARC Master Tape. Print Listings.



LC Card Number List



Author/Title List



Duplicate MARC Tapes and Listings Sent to MARC Participants.

3 . 2 DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN SISTEMA DE  
PRINCIPIOS DE LA DECADA DE LOS SETENTA

Vimos en el numeral anterior que la característica principal de los sistemas desarrollados durante la década de los sesenta fué el estar basados en el uso de tarjetas perforadas, las que eran procesadas en lote al final de la jornada en los grandes centros de cómputo por entonces usados.

Pero en el campo específico de la Computación, durante esa década tuvo lugar un cambio cualitativo sustancial: SE PASO DEL TRABAJO EN TAREA UNICA A LA OPERACION EN TAREAS MULTIPLES y además SE INICIO EL TELEPROCESAMIENTO.

Hacia 1970, ya todos los grandes equipos contaban con Sistemas Operativos capaces de soportar confiablemente la comunicación con muchas terminales a la misma computadora y la realización alternada (tiempo compartido) por parte de esta de un alto número de tareas diferentes.

De modo que ahora los sistemas podían operar en "TIEMPO REAL", es decir, ejecutarse la tarea de actualizar los archivos en el mismo instante de realizar la transacción, ya que los datos podían transmitirse directamente desde la biblioteca y la computadora atender en forma inmediata la solicitud de trabajo.

Con la operación desde terminal se puede también conocer en cualquier instante la situación precisa de un libro o de un usuario, o de la colección como un todo.

De modo que la posibilidad de operar con terminales "en línea" con la computadora en cualquier instante y desde cualquier distancia constituyó un estímulo muy grande para el desarrollo de nuevos sistemas de control de la circulación. Durante el año 1972 aparecieron los primeros sistemas comerciales basados en estas facilidades.

Sin embargo, al comienzo de la década de los setenta las computadoras seguían siendo aparatos extremadamente caros y complicados, que requerían forzosamente de todo un centro especializado en torno suyo. Esto es: era posible utilizarlas más ampliamente, pero su tiempo seguía siendo muy costoso, y para explotar las ventajas de operar en "tiempo real" era preciso además gastar en comunicación telefónica permanente.

Estas características determinan el tipo de aplicaciones que fueron posibles: si la aplicación implicaba una utilidad suficiente para justificar el costo, se utilizaba la computadora, que de otra forma resultaba excesivamente onerosa.

Los sistemas de cuentas bancarias, de reservación de pasajes y los grandes centros de información fueron los sistemas que llenaron aquel requisito. Pero para la mayoría de las bibliotecas los costos resultaron prohibitivos.

Sin embargo, desde el punto de vista del control de los servicios de circulación, lo importante de este período de transición es que durante el mismo se exploran y se comprenden claramente las posibilidades que ofrece la computación "en línea".

Desde el punto de vista de la Bibliotecología en su conjunto, este período corresponde a un desarrollo explosivo de los BANCOS DE INFORMACION, pues estos sistemas soportan los altos -- costos de operación implicados.

Esta realidad queda bien documentada por una encuesta realizada en el año 1974 por Bárbara E. MARKUSON (39), en la cual se halló que el 93 % de las bibliotecas de los Estados Unidos aplicaban únicamente sistemas manuales.

Incorporar el teleproceso fué entonces la característica de los sistemas computarizados de control de circulación desarrollados a comienzos de la década de los setentas.

El ejemplo típico es el sistema "I.B.M. 1 0 3 0", que conjuga en una misma estación las capacidades de manejo de tarjetas de la máquina anterior "3 5 7" con la nueva capacidad de acceso directo a computadora desde terminal de video. Se trata pues de un sistema híbrido, cuya aparición señala el cambio ocurrido.

Con este tipo de sistema, el procedimiento de mostrador es igual al descrito en el numeral anterior, pero en vez de guardarse las tarjetas para su procesamiento en lote al final de la jornada, los datos en ellas contenidos se transmiten de inmediato para actualizar los archivos.

Además, mediante la terminal de video es posible obtener de inmediato información, aunque se siguen produciendo reportes diarios de rutina para reducir al mínimo el tiempo de consulta.

El tiempo promedio por préstamo es prácticamente el mismo de los sistemas previos, pero la ventaja sustancial es suprimir el retardo en la actualización de los archivos.

Pero se trató simplemente de sistemas de transición, cuya virtud consistió en mantener la compatibilidad entre el sistema de tarjetas perforadas ya existente y el teleproceso.

---

39 MARKUSON, Bárbara E. -- "Indiana cooperative library services." -- COBICIL Reports, 2: 47, 1976.

### 3 . 3 INTRODUCCION A LA DESCRIPCION Y ANALISIS DE LOS SISTEMAS COMPUTARIZADOS DE CIRCULACION DE MEDIADOS DE LA DECADA DE LOS SETENTA

Dos cambios tecnológicos fundamentales se consolidan durante la primera mitad de esta década:

- 1 - LAS MINI-COMPUTADORAS
- 2 - EL CODIGO OPTICO DE BARRAS

Ambos van a tener un efecto muy grande sobre los procedimientos de las bibliotecas, pues por primera vez se dispone de una técnica sencilla, confiable y rápida para capturar los datos (código óptico) y de un dispositivo de cómputo que puede ser dedicado predominante o exclusivamente a la biblioteca.

La primera minicomputadora comercial aparece en el año 1964, y es la famosa " P D P 8 " de la "DIGITAL Equipment Corp."; se trata de un procesador pequeño (palabras de 12 bits y 4 K de memoria central) y relativamente lento (1 suma en 3 microsegundos), pero que cuesta 27 mil dólares, contra 500 mil dólares de la computadora más pequeña del tipo convencional. Además, no exige instalaciones especiales y puede ser operado con extrema facilidad por el propio usuario de una terminal.

Rápidamente se expanden las capacidades de este tipo de máquinas, y con ellas sus aplicaciones, que a su vez estimulan el desarrollo de nuevos avances.

En el año 1972 aparece una nueva minicomputadora: la "PDP 11/40" de la "DIGITAL", con palabras de 16 bits y 32 Kpalabras de memoria central, más rápida y orientada a la operación multiusuario.

Pronto aparecen otras minicomputadoras similares, con lo cual se consolida un nuevo campo de la Computación, caracterizado por la interconexión de equipos de diferentes marcas entre sí, los desarrollos individuales a nivel de usuario, el énfasis en la economía y en la sencillez, y fundamentalmente una MAYOR ADECUACION A LAS NECESIDADES DE LOS USUARIOS PEQUEÑOS.

Desde el punto de vista técnico, como se expondrá detenidamente en el Apéndice I, las minicomputadoras tipo "PDP" implican toda una nueva filosofía, centrada en la comunicación entre dispositivos mediante un canal de líneas múltiples ("UNIBUS"), que permite conectar entre sí una gran variedad de equipos, incluso de fabricación artesanal.

Si se comparan estas máquinas con una computadora "I.B.M." modelo "1620" del año 1960, se hallan resultados muy ilustrativos (40). Esta ocupaba un cuarto de 9 por 6 metros con aire acondicionado y control de humedad, siendo operada por 2 personas dedicadas exclusivamente a ello. Una "PDP 11/40" hace el mismo

---

40 SCHOLZ, William H.--"Computer-based Circulation Systems: a Current Review and Evaluation."--Library Technology Report, 13: 243, 1977.

trabajo 4 veces más rápido, ocupa una superficie de 1 metro cuadrado, no requiere ambiente especial ni operador, se puede transportar con relativa facilidad y SE COMPRA POR EL MISMO DINERO QUE ANTES COSTABA LA RENTA DE UN MES DE LA COMPUTADORA GRANDE.

El otro avance sustancial está constituido por la introducción del LAPIZ DE LUZ capaz de leer etiquetas con código óptico de barras (ver Apéndice I), lo cual permite capturar los datos numéricos del libro y del usuario en forma extremadamente rápida y confiable. Además, al suprimir el uso de las clásicas tarjetas perforadas, se produce un sustancial ahorro de dinero.

Es difícil establecer con precisión dónde se usaron por primera vez etiquetas con código de barras para el control de la circulación; Paula DRANOV (41) afirma que probablemente haya sido en la "South Carolina's McKissick Library", durante el año 1974.

La practicidad de este sistema es tan evidente que en menos de 3 años prácticamente se vuelven obsoletos todos los sistemas de tarjetas perforadas, y la totalidad de los paquetes comerciales lo adoptan como base. Después de casi 40 años de uso, las tarjetas perforadas brindan un último servicio a las bibliotecas que las poseían: generar los archivos nuevos en base a los cuales se producen las etiquetas de barras.

Sin embargo, para las bibliotecas de América Latina, aún las minicomputadoras siguen constituyendo una inversión demasiado considerable, a lo cual se aúna el costo y dificultad de los servicios de mantenimiento. Todavía por casi una década más permanecerán marginadas del uso de la Computación.

Por diferentes razones, pero básicamente por economía real o probable a corto plazo, muchas bibliotecas, sobre todo de Inglaterra y de Francia, no deciden adquirir minicomputadoras propias, sino implementar sistemas basados en lápiz de luz y terminal inteligente, pero fuera de línea.

En forma similar, aunque a mayor costo, se implementa en el Estado de Nueva York (USA) el "Sistema GAYLORD", que es una red de teleproceso cuyos nodos pueden ser simples terminales o minicomputadoras pequeñas conectadas a su vez a varias terminales. Lo importante es que cada estación de préstamo no tenga que adquirir su propia minicomputadora completa.

Existe por entonces, sin duda, cierta aprensión entre los bibliotecarios por comprar equipo que pueda quedar obsoleto en plazo muy breve, junto a la certeza de que su empleo es altamente conveniente. Mientras que en los Estados Unidos crece rápidamente el número de minicomputadoras dedicadas, en otros países prevalece la actitud de esperar la llegada al mercado de equipos

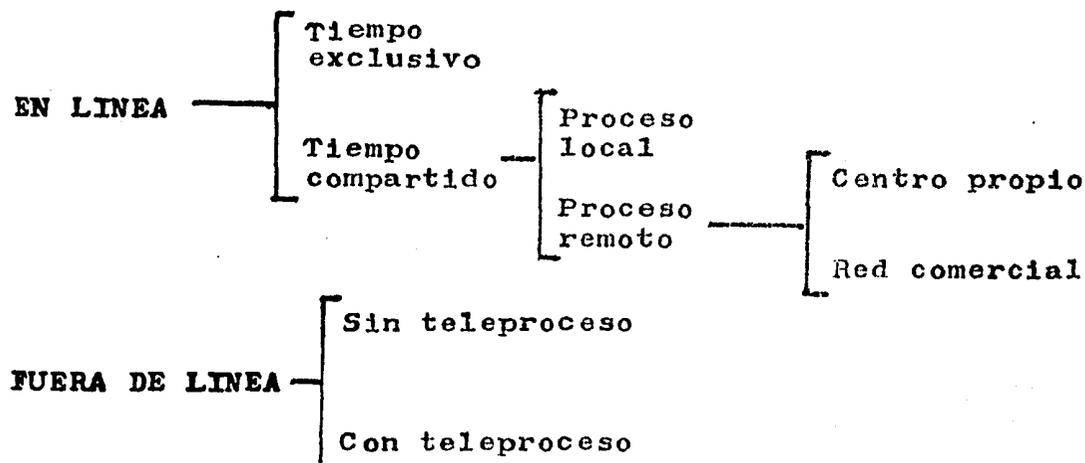
---

41 DRANOV, Paula. -- Automated Library Circulation Systems 1977-78  
--White Plains, New York: Knowledge Ind.Co., 1977. --  
p. 15.

más baratos, cuyo precio estuviese al alcance de las posibilidades económicas de sus bibliotecas.

Pero debemos señalar la diferencia entre la situación en los países europeos y los latinoamericanos: mientras que en los primeros no se adquieren equipos dedicados pero se desarrolla instrumental más económico con tecnología propia, en los segundos se permanece al margen del desarrollo tecnológico.

Así, en el período 1974-1979, podríamos hacer la siguiente clasificación de los sistemas de control de circulación computarizados existentes:



Efectuaremos a continuación una definición breve de cada uno de estos tipos, a efectos de poder tenerla presente durante la exposición detallada de ejemplos típicos de estos que desarrollaremos en los numerales siguientes.

#### 1 - SISTEMA EN LINEA Y TIEMPO EXCLUSIVO

Es aquel que ocupa una minicomputadora propia en forma exclusiva, aunque cuente con varias terminales para los distintos mostradores de servicio.

#### 2 - SISTEMA EN LINEA DE TIEMPO COMPARTIDO Y PROCESO LOCAL

Es aquel que utiliza una minicomputadora local usada a la vez por otros sistemas de la biblioteca (adquisiciones, catalogación, etc.) o cercanos a ella.

#### 3 - SISTEMA EN LINEA DE TIEMPO COMPARTIDO Y PROCESO REMOTO PROPIO

Es aquel conectado a un centro de cómputo remoto perteneciente a la misma institución.

#### 4 - SISTEMA EN LINEA DE TIEMPO COMPARTIDO Y PROCESO REMOTO EN RED COMERCIAL

Es aquel conectado a un centro de cómputo remoto perteneciente a una empresa comercial y dedicado exclusivamente a la atención simultánea de un grupo de bibliotecas usuarias de la facilidad principal contratada.

**5 - SISTEMA FUERA DE LINEA SIN TELEPROCESO**

Es aquel en el que los datos se capturan en medios físicos de memoria local (cassettes o diskettes) y luego se remiten a un centro de cómputo, desde donde a su vez se regresan reportes e información sobre los mismos medios físicos.

**6 - SISTEMA FUERA DE LINEA CON TELEPROCESO**

Es aquel que se basa en terminales inteligentes, capaces de efectuar captura local de datos y transmitirlos luego en lote a un centro de cómputo, desde donde recibe periódicamente reportes y datos que son acumulados localmente.

Formulada esta clasificación de los sistemas computarizados existentes a mediados de la década de los setenta, procederemos en los numerales siguientes a exponer con algún detalle un ejemplo de cada uno, procurando extraer de esto algunas conclusiones generales que puedan resultarnos de utilidad para formular un sistema propio.

---

### 3 . 4 DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN SISTEMA FUERA DE LINEA Y SIN TELEPROCESO

---

En la "Loughborough University of Technology" de Inglaterra, luego de un análisis detenido de las necesidades de la biblioteca (42), se llegó a la conclusión de que el sistema de control e información para el servicio de circulación computarizado debía optar por una de dos soluciones:

- un equipo de captura que trabajase en línea
- un equipo de captura con memoria local y capacidad de detectar usuarios inhabilitados y libros reservados (trapping device)

Como en el caso de trabajarse en línea habría que usar un centro de cómputo general de la Universidad en tiempo compartido y por lo tanto de respuesta no siempre inmediata, y además efectuar una erogación importante en telecomunicaciones, se acordó examinar cuidadosamente la factibilidad de la segunda opción.

Resultaba obvio que esto implicaría que la información acerca de la situación de un libro o de un usuario tendría siempre un atraso de un día. Sin embargo esto no fué considerado como un inconveniente capaz de justificar costo extra y mayores dificultades técnicas, pues excepto para conocer la fecha de vencimientos de préstamo, la información para los usuarios era infrecuentemente solicitada y quizás alcanzase con un listado semanal. Tampoco la proporción de préstamos vencidos y deudores morosos parecía que fuese determinante el poder detectar inmediatamente a los vencimientos.

Por otra parte, si se aseguraba el funcionamiento de un mecanismo para reservaciones y se publicaba una lista diaria de los libros regresados, no se veía necesario contar con un sistema más sofisticado para atender las solicitudes de libros que no fuesen hallados en estantería.

Entonces se analizaron los distintos equipos existentes en el mercado y se optó por una terminal de captura "PLESSEY LIBRARY PEN", en razón de ser un mecanismo esencialmente electrónico en lugar de mecánico (y por lo tanto más confiable) y poderse usar para otros fines (control de inventario en estantería y búsqueda de publicaciones periódicas).

La empresa fabricante de tal equipo "PLESSEY Corp." de Dorset (Inglaterra) es uno de los mayores productores de equipo para telecomunicaciones en dicho país, y en los Estados Unidos trabaja asociada con la "Check Point Systems Inc" de New Jersey, desde el año 1973. Para el año 1976, más de 200 bibliotecas inglesas usaban sistemas "PLESSEY".

---

42 SENIOR, Karen y Deborah Yamanaka.--"The Automated Loans System at Loughborough University of Technology."--Program, 8: 3-9, 12-17, 1974.

El sistema "PLESSEY" consiste en terminales con lápiz de luz separadas para el préstamo y la devolución, una terminal de teclado y una unidad de control que incluye un banco de memoria de acceso directo (para guardar números de libros reservados y de usuarios inhabilitados) y una memoria secuencial de cinta magnética en cassette para registrar las transacciones, un esquema de esta configuración se presenta en la página siguiente.

La propia compañía fabricante del equipo produce a partir de la lista de catálogo proporcionada por la biblioteca las etiquetas con código de barras para pegar en los libros y las credenciales de usuario. Pero también vende una máquina impresora para confeccionar las etiquetas en la propia biblioteca si así se desea.

También se vende un convertidor de grabación en cassette a cinta convencional en formato ANSI (ver Apéndice I), lo que permite concentrar la información y generar en la propia biblioteca cintas manejables directamente por la computadora.

Para cargar los datos de un préstamo en la terminal correspondiente se coloca la credencial del usuario sobre un receptáculo de ésta y se pasa el lápiz de luz sobre la etiqueta con barras. Entonces se lee la clave del usuario y si este está inhabilitado, suena una chicharra de alarma y parpadea un foco de alarma. En este caso, el bibliotecario debe consultar las listas producidas diariamente por el centro de cómputo, a efectos de conocer el motivo de la inhabilitación e informarlo al usuario.

Si por el contrario el usuario está habilitado, suena un tono acústico diferente y se enciende un foco verde que significa para el bibliotecario la señal de "siga". Entonces este pasa el lápiz de luz sobre la etiqueta del libro a prestar, y si dicho libro está prestado suena la alarma acústica y parpadea un foco de color rojo. De nuevo, aquí el bibliotecario debe consultar la lista producida diariamente por el centro de cómputo para saber la causa por la cual el libro no se debe prestar (reservación previa de otro usuario, circulación restringida a sala, etc.); si por el contrario el libro puede ser prestado, suena un tono acústico diferente y parpadea una lámpara indicadora de "cargado". Entonces el bibliotecario estampa con sello de hule la fecha del vencimiento en la hoja de vencimientos pegada en el libro, y entrega el mismo al usuario. Una variante del sistema consiste en entregar una pequeña boleta con el número del libro y del usuario, y las fechas de préstamo y de vencimiento, pero esto requiere que se agregue al sistema una pequeña impresora de líneas cortas.

Para la devolución se utiliza una terminal diferente, en la que únicamente se lee mediante lápiz de luz la etiqueta del libro. Este sistema, debido a restricciones de memoria, no es capaz de detectar automáticamente los préstamos vencidos, pero si la existencia de reservación sobre el libro, en cuyo caso hace sonar una alarma para que el libro no sea regresado a estantería.

La terminal de teclado posee teclas selectoras para efectuar una de las siguientes funciones:

- 1 - reservación      2 - renovación      3 - borrado  
4 - préstamo      5 - devolución

estas dos últimas en prevención de falla de las terminales respectivas, en cuyo caso el bibliotecario puede efectuar el proceso desde esta terminal de teclado, aunque obviamente, la operación resulta mucho más lenta.

Luego de oprimir la tecla de la función a realizar (lo que hace encender un foco indicador de función seleccionada), el bibliotecario tecldea el número del usuario y el del libro. Aquí, al igual que en las terminales específicas, se validan por separado el número de usuario y luego el de libro.

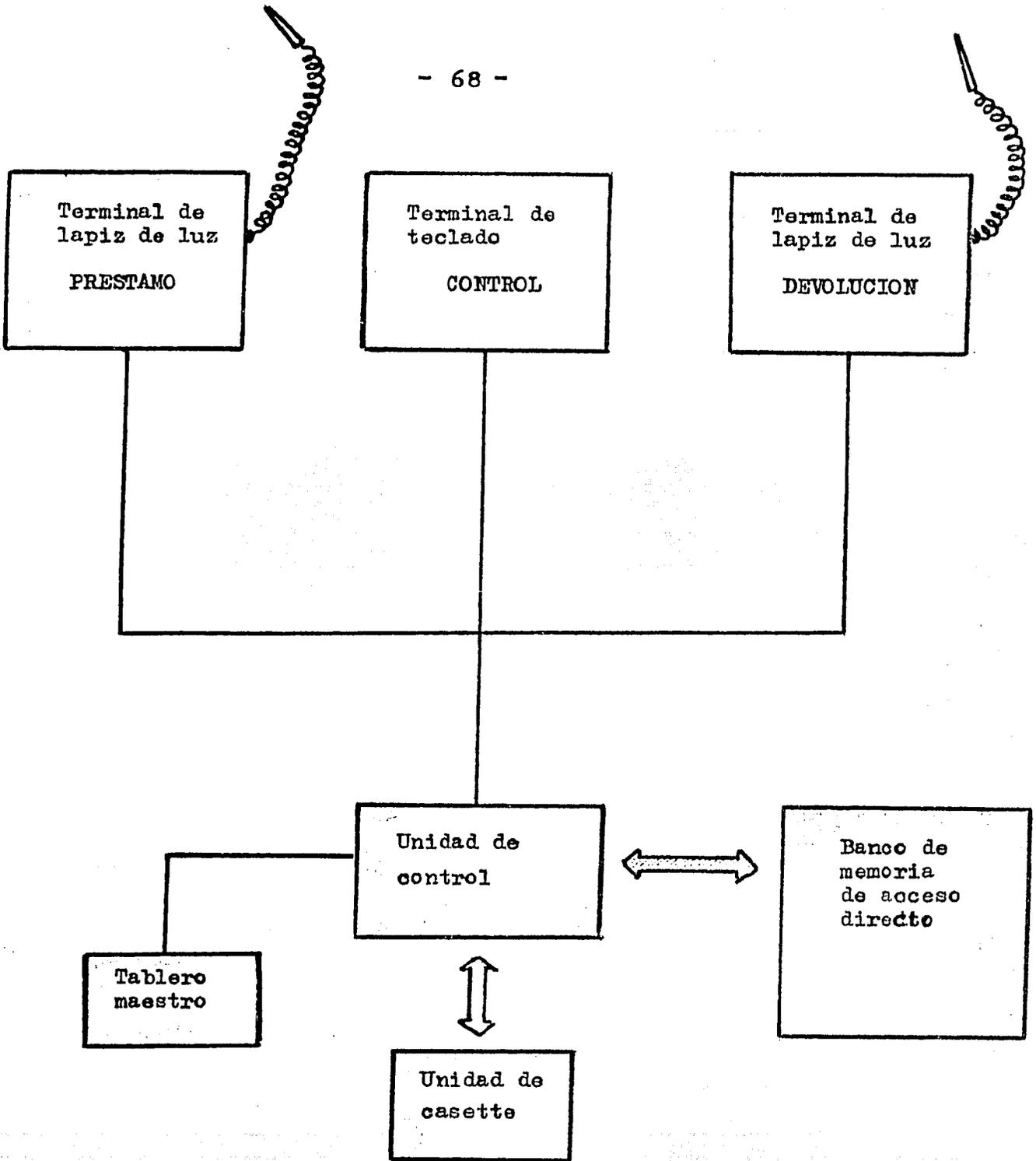
La función de borrado se utiliza toda vez que se desea borrar una información previamente cargada.

Las terminales están multiplexadas por la unidad de control (ver Apéndice I) y esta agrega a cada número de 9 dígitos (correspondiente a un número de usuario o de libro) 2 dígitos más que -- sirven para identificar la operación (préstamo, devolución, etc.) y un dígito de control de paridad.

Dentro del sistema, cada libro tiene un número de acceso que consta de 8 dígitos, de los cuales los dos últimos indican el número de copia.

Como, a excepción de la devolución, cada rutina genera dos datos apareados (número de usuario y de libro), se asignan códigos de operación diferentes, que como se dijo más arriba se añaden a los números de 9 dígitos, dichos códigos son:

- 11 - Número de usuario - Préstamo
- 12 - Número de usuario - Renovación
- 13 - Número de usuario - Reservación
- 14 - Número de usuario - Devolución
- 21 - Número de libro - Préstamo
- 22 - Número de Libro - Renovación
- 23 - Número de Libro - Reservación
- 24 - Número de libro - Devolución



La capacidad del banco de memoria y su manejo varía según se trate de un modelo inicial (con núcleos de ferrita) o de uno más reciente (con memoria dinámica), desde 500 hasta 60 mil números.

El Sistema "PLESSEY" consta únicamente de equipo físico, de modo que toda la programación para explotar la información y cargar el banco de memoria local corre por cuenta del usuario.

En el año 1976, el costo del Sistema en su configuración mínima era todavía muy elevado: 67 mil dólares (43). A nuestro entender excesivo respecto al costo de una minicomputadora en la misma época; sobre todo teniendo en cuenta que se trataba de equipo físico sin programación alguna.

Regresando en particular al caso de la biblioteca de Loughborough, digamos que esta cuenta, al momento de la implantación del sistema, con una colección de 73 mil volúmenes, una población de usuarios integrada por 4 mil estudiantes y mil profesores, registrando un volumen de trabajo anual de 70 mil préstamos y 6 mil reservaciones (44). Cada estudiante puede retirar hasta 10 libros y cada maestro hasta 25. La duración del préstamo para los estudiantes es de 30 días.

Un énfasis muy especial es otorgado a la facilidad de efectuar reservaciones dirigida sobre la obra, sin interesar la copia, esto es: reservar la primera copia que regrese del título solicitado. Esto resulta harto laborioso en los sistemas manuales, sobre todo si existen varias reservaciones sobre el mismo título y es preciso atenderlas por turno.

En esto reside una diferencia importante con el sistema de la Universidad de Southampton, que fué desarrollado en colaboración (45).

Para el caso de caída del Sistema PLESSEY, en Loughborough se dotó a la biblioteca con una teletipo capaz de perforar cinta de papel (ver Apéndice I), la cual se utilizaba como medio de emergencia para generar el archivo de transacciones que se enviaba al centro de cómputo.

En las páginas siguientes presentamos un resumen adaptado de los diagramas de flujo principales del sistema. En ellos puede verse que el proceso diario comienza con la generación de una cinta convencional a partir de los cassettes entregados al centro de cómputo, donde se corre un primer programa de validación, en base al bit de paridad (ver Apéndice I). Los registros incorrectos son rechazados y se incluyen en un REPORTE DIARIO DE TRANSACCIONES RECHAZADAS, mientras que los validados se graban en un archivo nuevo de TRANSACCIONES ENTRADAS.

43 DRANOV, Paula.-- op.cit. p. 39

44 SENIOR, Karen y Deborah Yamanaka.-- op.cit. p. 1-2.

45 McDOWELL, B.A. y C.M. Phillips.-- "Circulation Control System".-- Southampton University Library Automation Project Report.-- Southampton Univ. Press, 1970.-- p. 17.

A continuación (ver diagramas de flujo), se aparea cada número de obra con su correspondiente título y autor, efectuándose ordenamiento del archivo por número de libro. Ahora se va buscando para cada devolución capturada el correspondiente registro de préstamo vigente previo, si el mismo no aparece, la transacción se rechaza y se incluye en el REPORTE DIARIO DE ERRORES que se regresa a la biblioteca.

Si por el contrario se halla el registro de préstamo previo correspondiente a la devolución, se copia el registro al reporte diario de devoluciones y al archivo histórico de transacciones finalizadas correspondiente a la fecha. El reporte sirve para información de los usuarios, mientras que el archivo para fines de análisis estadístico.

Luego se busca si sobre el título (no sobre la copia en particular) se han formulado reservaciones, si no las hay, se procede a analizar otra devolución, si hay varias reservaciones sobre la misma obra, se busca entre ellas cuál es la más antigua. Entonces se registra la reservación atendida en el archivo histórico de transacciones finalizadas y se escribe el número y datos del volumen junto al número del usuario en el REPORTE DIARIO DE LIBROS CON RESERVACION SATISFECHA.

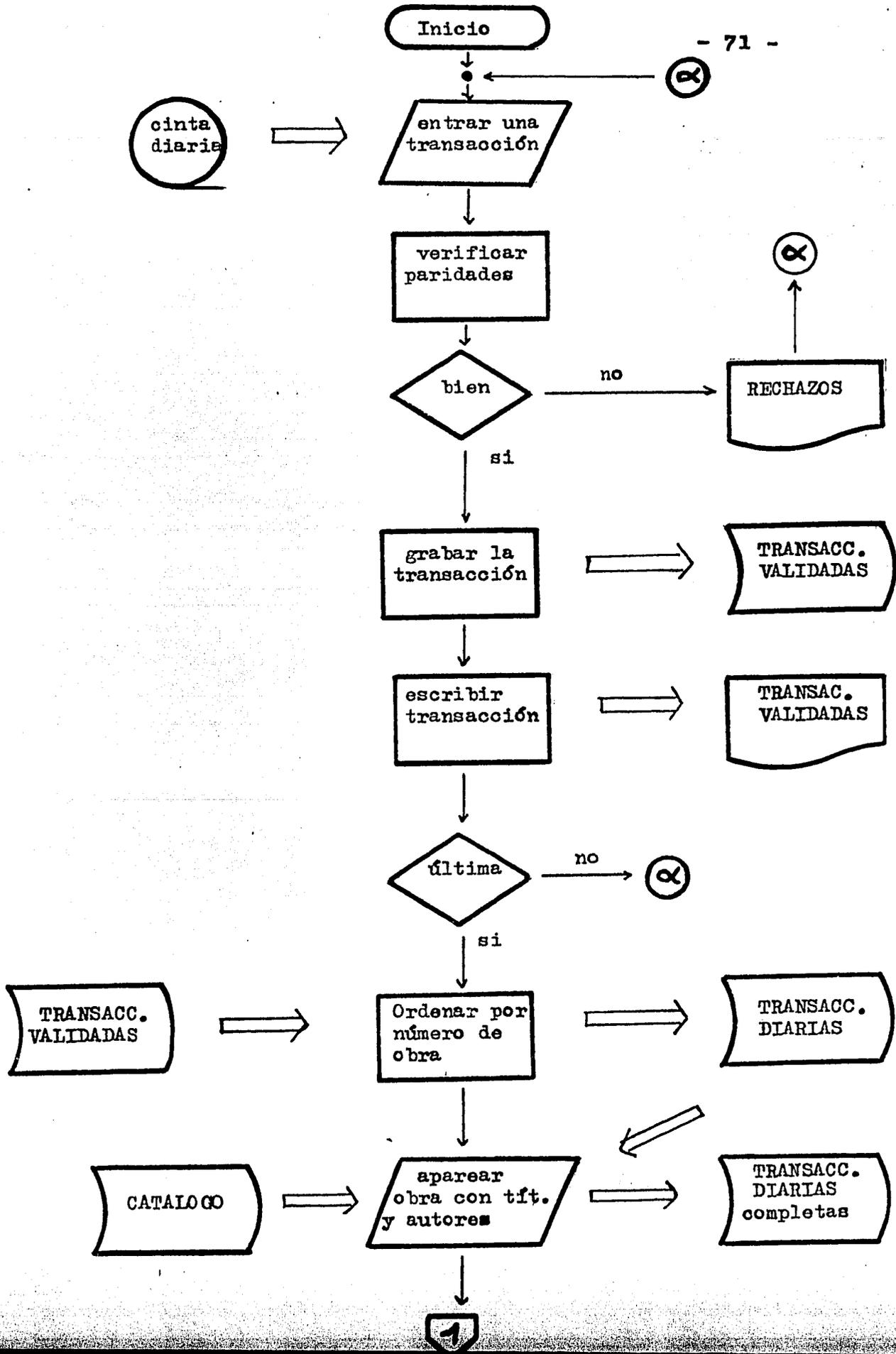
Finalizado el procesamiento de las devoluciones, se analizan y registran de modo similar las renovaciones, que una vez validadas modifican la fecha de vencimiento en el archivo de préstamos vigentes al día, en el archivo histórico y en el reporte de prórogas de préstamos.

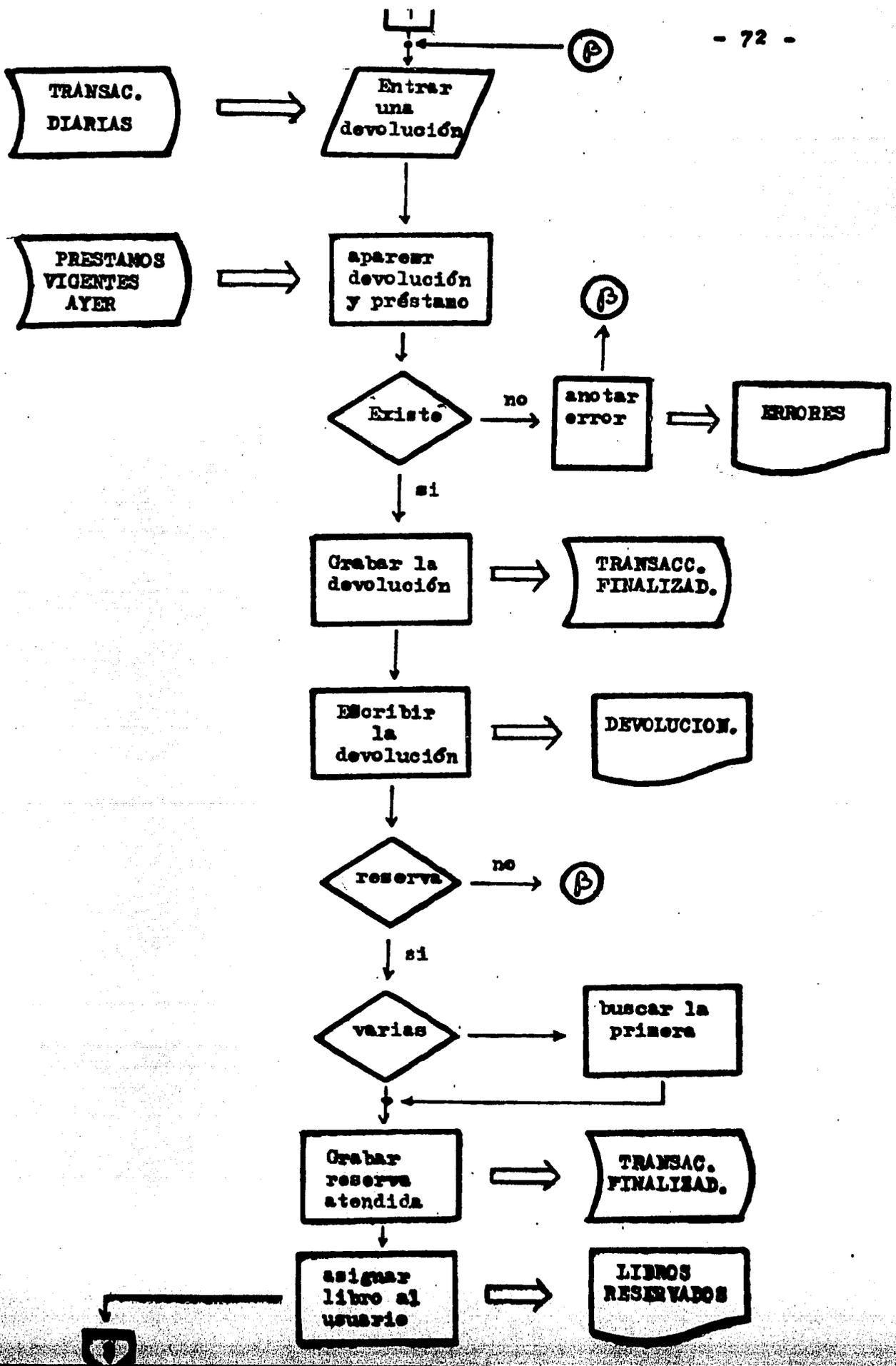
Ahora se procede a analizar la fecha de vencimiento de cada uno de los registros existentes en el archivo de préstamos vigentes del día anterior, si el préstamo no ha vencido, simplemente se copian los datos al archivo de préstamos vigentes del día. Si el préstamo ha expirado, se procede a consultar el archivo de usuarios y desde allí copiar los datos del deudor y editar una carta de reclamo, asimismo, se escriben todos los datos en el REPORTE DIARIO DE USUARIOS MOROSOS, y también en el de transacciones finalizadas (se anota el envío de la carta de reclamo).

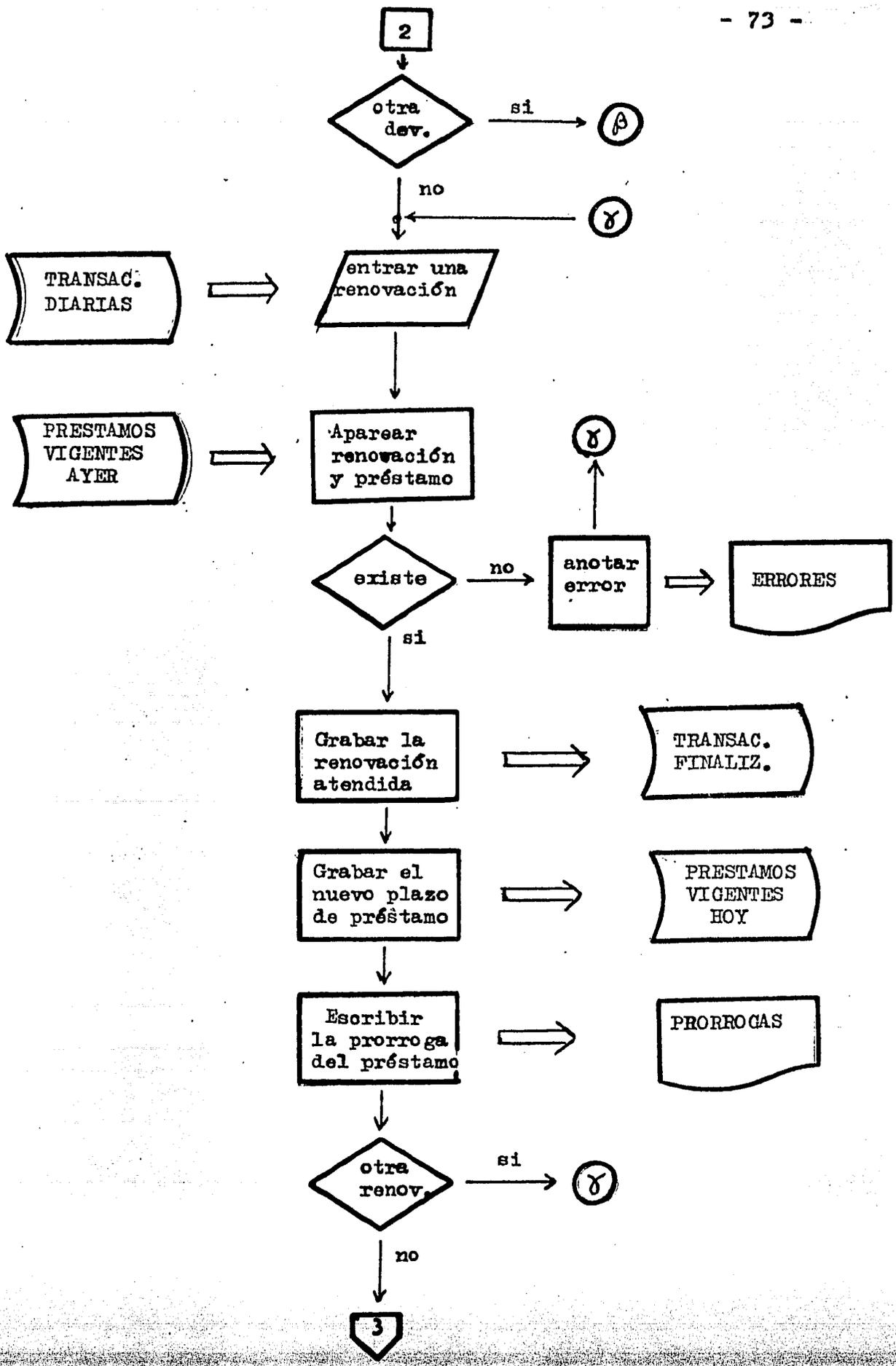
Finalmente, se entran las transacciones correspondientes a los préstamos nuevos, cuyo proceso comienza por la verificación de que no existe préstamo registrado sobre el libro, si esto sucede, el registro de la transacción es rechazado y se anota en el REPORTE DIARIO DE ERRORES. Si el nuevo préstamo es validado, se procede a abrir un nuevo registro en el archivo de préstamos vigentes del día.

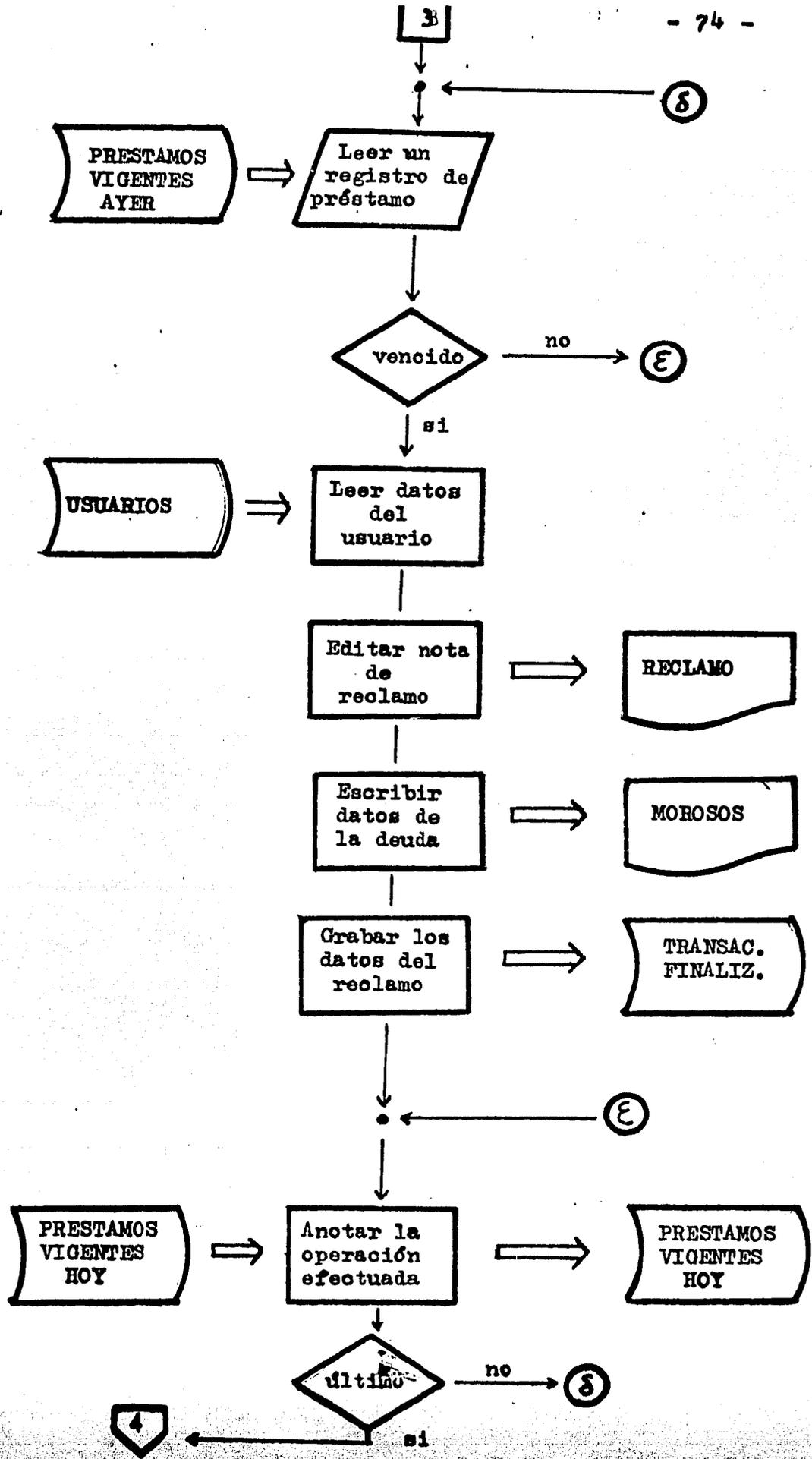
Terminado el proceso de todas las transacciones del día, se consulta al registro estadístico que integra el Sistema Operativo de la computadora acerca del tiempo de procesador central y de los diferentes periféricos utilizados. Estos datos se transcriben en un REPORTE ESTADISTICO DE USO DE LA COMPUTADORA, que reviste una gran importancia para la determinación de los costos reales de operación del sistema en su conjunto.

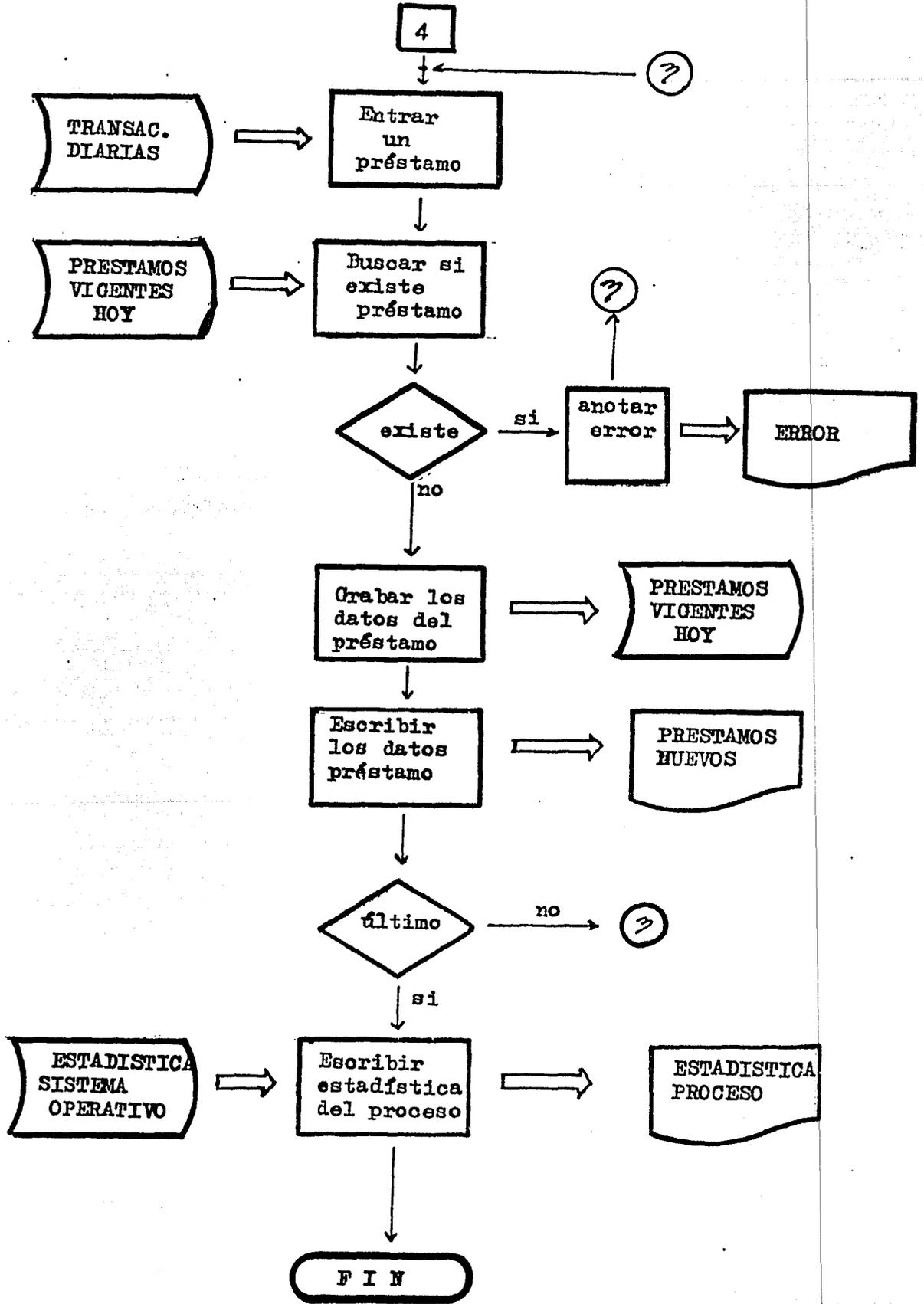
Una vez por semana se corre el programa que genera una LISTA COMPLETA DE LOS LIBROS PRESTADOS A CADA USUARIO, ordenada según número progresivo de usuario.











El ARCHIVO MAESTRO DE MATERIALES se actualiza mediante tarjetas perforadas de 80 columnas con el siguiente formato:

| <u>Columnas</u> | <u>Contenido</u>              |
|-----------------|-------------------------------|
| 1 a 9           | Número de acceso del libro    |
| 11 a 66         | Autor y título resumido       |
| 67 y 68         | Código de ubicación del libro |
| 69 a 79         | Clasificación del libro       |
| 80              | Nueva (N) o Actualizada (U)   |

Como se ha expresado antes, el trabajo de elaborar las etiquetas de libro y colocarlas en el volumen correspondiente es el más fuerte. En el caso de la Universidad de Loughborough se inició la operación del sistema con solamente la mitad de la colección convertida (36 mil volúmenes). Esto insumió el trabajo de 2 técnicos de tiempo completo durante un año. Es decir, se llevó a cabo a razón de 2 mil libros por semana, incluyendo el trabajo de tomarlos de la estantería, perforar las tarjetas, luego pegarles las etiquetas y retornarlos a la estantería.

El trabajo de convertir por completo a la colección, capturando la mayor parte del material a medida que iba circulando, se completó un año y medio después de haber sido arrancado el sistema (46).

Respecto al ARCHIVO DE TRANSACCIONES DIARIAS, que vimos crecía a un ritmo de 600 registros por día, vale la pena reiterar que está ordenado cronológicamente y que la estructura, analizada muy cuidadosamente (47) era la siguiente:

| <u>Campo</u>                   | <u>Longitud (caracteres)</u> |
|--------------------------------|------------------------------|
| cuenta de palabra (en binario) | 4                            |
| tipo de transacción            | 1                            |
| número de libro                | 7                            |
| fecha (en binario)             | 4                            |
| número secuencial              | 4                            |
| número de la copia             | 2                            |
| número del usuario             | 8                            |
| archivador                     | 2                            |
| Total                          | 32                           |

Sin embargo, los propios autores discuten en su artículo las dificultades halladas al tratar de utilizar el el archivo ordenado cronológicamente para responder interrogantes básicas acerca del servicio de circulación y necesarias para su planeamiento, como por ejemplo las siguientes:

- uso efectivo de los libros recomendados por los maestros
- identificación de libros no utilizados
- identificación de estudiantes que no usan la biblioteca

46 SENIOR, Karen y Deborah Yamanaka.--op.cit. p. 14.

47 SENIOR, C.G. y M.E. Robinson.--"Management Information from an Automated Issue System: Design of an Archive File of Transactions."--Program, 9: 147, 1975.

Para ellos, el intentar responder a la primera interrogante aportó evidencia suficiente acerca de la importancia de la estructura del archivo de transacciones, pues en efecto, resultaba preéi- se disponer de dos datos de control:

- 1 - número de préstamos realizados sobre un título (consi- derando todas las copias) durante cierto período
- 2 - duración de los préstamos y de las reservaciones

Los datos para responder a estas cuestiones figuran en el archivo de transacciones, pero están dispersos sobre una gran can- tidad de registros, lo que hace muy costosa su recuperación.

Si bien por la fecha de desabrello del sistema de Loughborough no estaba tan avanzada como actualmente la teoría de los Bancos de Datos, se analizó detenidamente la conveniencia de definir una es- tructura general de este tipo, o bien de simplemente reordenar to- do el archivo varias veces, aplicando en cada caso los criterios de evaluación que se deseaban poner en práctica, optándose final- mente por esta última solución.

El sistema de la Universidad de Loughborough constituye pues un excelente ejemplo de lo que era posible obtener a mediados de la década de los setenta utilizando equipo fuera de línea y sin teleproceso.

Pero a nuestro entender uno de los aspectos que más debe en- fatizarse es la proyección inmediata del análisis de la circula- ción al planeamiento y optimización de los servicios biblioteca- rios, pues como acabamos de ver, tal fué una preocupación constan- te en sus autores.

---

### 3 . 5 DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN SISTEMA FUERA DE LINEA CON TELEPROCESO EN RED COMERCIAL

Hemos visto en el numeral anterior dos elementos característicos de la situación a mediados de la década de los setenta, a saber:

- 1 - El trabajo de conversión de los números de libro a **FORMATO LEGIBLE AUTOMATICAMENTE**, lo cual constituye un trabajo lento y costoso.
- 2 - El precio de las minicomputadoras, que si bien es mucho menor que el de los sistemas anteriores, continúa resultando **DEMASIADO COSTOSO** para la mayoría de las bibliotecas, aún en los Estados Unidos.

Entonces, una resolución de ambos problemas podría obtenerse mediante un sistema capaz de **COMPARTIR LOS RECURSOS** y de **PRORRATEAR COSTOS** entre varias bibliotecas diferentes.

Esto, sin embargo, no es fácil de llevar a la práctica, pues debe tratarse de bibliotecas razonablemente próximas entre sí y al centro de cómputo (para no elevar demasiado los costos de las comunicaciones) y que además posean colecciones en buena parte similares (para generar varias copias de cada etiqueta de libro y además manejar un archivo maestro de materiales de tamaño razonable).

Pero una sustancial economía de trabajo tendría lugar al generar un archivo maestro que asignase número a todos los libros que tuviesen registro "ISBN", de acuerdo al formato "MARC", pues entonces un mismo banco de datos de estructura completamente racional estaría sirviendo simultáneamente a varias bibliotecas, y su operación se haría mediante teleproceso.

Así surgió la idea de ofrecer comercialmente a las bibliotecas de una región con alta densidad de estas un sistema de control de la circulación automatizado organizado en torno a un centro de cómputo común y a una red de teleproceso.

Pero también la inversión económica habría de ser muy fuerte, pues habría que dar de alta en el Archivo Maestro de Obras a todos los libros que tuviesen registro "ISBN", y preparar las etiquetas correspondientes para cada una de las copias existentes en cada una de las bibliotecas afiliadas al servicio.

A tan compleja empresa se lanzó la compañía "GAYLORD BROS. INC." en la ciudad de Syracuse, del estado de New York, durante el año 1975; y su primera biblioteca afiliada es la "Liverpool (N. Y.) Public Library", cuyo servicio automatizado comienza a trabajar a finales de ese mismo año (48).

Dentro de este sistema, cada biblioteca cuenta con una o más **TERMINALES INTELIGENTES** capaces de administrar localmente el préstamo, devolución, reserva y renovación de libros. Utilizan un **CODIGO OPTICO DE BARRAS** y lápiz de luz para leerlo de las etiquetas. Diariamente, al término de la jornada, las estaciones locales comunican al centro de cómputo el reporte de transacciones, y allí se efectúa la actualización de archivos.

El centro de cómputo de la "GAYLORD" produce reportes sobre micro-fichas fotográficas, las cuales se remiten a las bibliotecas afiliadas para que estas dispongan de información acerca de la situación de cada uno de los libros prestados o reservados, y también acerca de la situación de los usuarios.

De modo que, en esencia, se trata de un sistema muy similar al de la Universidad de Lourobourough: Transacciones Locales en base a la consulta de archivos elaborados al comienzo de la jornada por el centro de cómputo y registro de las mismas automáticamente, que al final del día se procesa.

Pero la diferencia principal radica en que **SE SUSTITUYE LA REMISION DIARIA DE CINTAS MAGNETICAS POR LA CONEXION TELEFONICA DIRECTA AL CENTRO DE COMPUTO**. Y esto se efectúa nada más que una vez al día debido puramente a razones de economía por pago del uso de la línea telefónica.

La Terminal Inteligente Local del sistema "GAYLORD" es en realidad un pequeño centro de cómputo, pues consta de un procesador de marca "DIGITAL" modelo "PDP 11/34", que no es mucho más pequeño que el "PDP 11/45" de la minicomputadora central del sistema. De modo que implica una evidente sub-utilización de los recursos locales.

Localmente se capturan, mediante lápiz de luz o en su defecto teclado, los datos de las transacciones diarias, teniendo en cuenta las inhabilitaciones y reservas generadas diariamente por el procesador central, de un modo muy similar a lo visto para el Sistema "PLESSEY", pero como aquí existe mucho mayor disponibilidad de memoria local, la terminal inteligente puede informar del motivo por el cual se produjo una alarma para impedir un préstamo dado, sin tener que consultar listados o las micro-fichas.

Una posibilidad novedosa y muy útil del sistema consiste en la edición de un CATALOGO CONJUNTO del acervo de todas las bibliotecas afiliadas, lo cual permite la rápida localización y la realización de reservaciones entre bibliotecas.

Centralmente, con periodicidad variable según la biblioteca, se editan las siguientes listas:

- nuevos libros incorporados al acervo
- préstamos vencidos
- lista de morosos
- lista de usuarios con especificación de obras prestadas a cada uno
- reclamos efectuados por nota

La generación de etiquetas se basa en el uso de un número único de 6 dígitos, asignado centralmente, y que se incorpora al archivo de materiales de cada una de las bibliotecas que posean la obra correspondiente, agregándosele además 2 dígitos para la identificación de copia.

La conversión del catálogo de una biblioteca a este sistema es más económica y rápida. Se estima un tiempo total de 6 meses para una biblioteca mediana. El costo de registro unitario, incluyendo la colocación de las etiquetas en los libros respectivos, es de 17 centavos de dólar por libro.

También, la empresa ofrece la opción de producir localmente las listas de libros existentes, utilizando una máquina de escribir eléctrica ("I.B.M. Silectric") adaptada y papel especial, que puede ser leída automáticamente mediante un sistema de reconocimiento de caracteres ópticos; en este caso, el costo de proceso unitario por libro baja a 9 centavos de dólar, pero hay que tener en cuenta los salarios del personal de la biblioteca empleado en confeccionar las listas.

El costo promedio de la etiqueta de libro, que es autoadherible y de alta resistencia al rozamiento, además de poseer una superficie extremadamente lisa (para que no se ensucie), es de 6 centavos de dólar. Las etiquetas se imprimen en lote, pues originalmente vienen como forma continua y luego de impresas se van separando mediante perforaciones pre-marcadas.

Las terminales inteligentes locales se rentan a un costo mínimo de 20 mil dólares por año, de modo que se requiere una circulación intensa para que el costo de cada transacción operada no resulte excesivo.

Cada terminal inteligente local trabaja en base a cuatro archivos permanentemente en línea:

- 1 - libros en préstamo
- 2 - usuarios morosos
- 3 - transacciones del día
- 4 - reservaciones

Cada terminal, como muestra la figura de la página siguiente, consta de pantalla, lápiz de luz y teclado.

A un mismo procesador local pueden conectarse varias terminales de pantalla, lo que hace que para bibliotecas grandes el sistema resulte mucho más económico, pues la renta por cada una de estas es muy inferior.

Una parte importante del reporte diario que se transmite a las bibliotecas afiliadas es la lista de reservaciones durante tiempo excesivo, la cual permite al bibliotecario decidir si dar o no de baja a las mismas, considerando cada caso en particular (tanto por lo que refiere a la obra como al usuario).

Cada usuario de cada biblioteca tiene un número de 6 dígitos, de los cuales 2 se utilizan para indicar la categoría, lo que permite asignar atributos de préstamo diferenciales y también establecer restricciones selectivas de circulación.

Independientemente del comportamiento del usuario como beneficiario del servicio de préstamo, pueden existir otras razones de índole institucional que lo inhabiliten como beneficiario y por esto es muy importante la facilidad de disponer de mensajes explicativos que se ha incorporado en este sistema.

Para que el bibliotecario reconozca los casos en que se autorizan plazos especiales de préstamo (atento a la categoría del usuario y de la obra), la terminal emite un doble tono acústico especial, y esto permite que se selle la fecha especial de vencimiento en la hoja de vencimientos pegada en el libro para recordatorio del usuario (el vencimiento o no se calcula automáticamente a los efectos del control de biblioteca).

Otro elemento interesante de este sistema "GAYLORD" es la activación de una alarma cuando se intenta realizar un préstamo sobre un libro registrado como extraviado o dado de baja.

Asimismo, en cualquier momento (aún durante un préstamo) el bibliotecario puede introducir mediante el teclado de la terminal principal de una biblioteca una indicación de cese de préstamo, lo que hará sonar una alarma cuando el libro sea regresado o se intente llevar en préstamo.

Las multas a usuarios morosos se calculan automáticamente y el bibliotecario mismo puede consignar su cobro, obteniéndose al final del día el reporte de las multas cobradas y la cantidad de dinero ingresada por tal concepto.

Una posibilidad muy interesante del sistema consiste en que si una reservación permanece varios días sin poder ser satisfecha en una biblioteca dada, automáticamente se transfiere al sistema de reservación interbibliotecaria, lo cual permite optimizar la circulación del material sobre la población total de usuarios de la región.

Si por alguna razón no prevista en el funcionamiento automático en base a plazos, el bibliotecario necesita efectuar el reclamo de un libro, puede hacerlo mediante el teclado de la terminal dando la clave correspondiente, el número del libro y el número de la transacción última que figura para este en la micro-ficha fotográfica. En respuesta a esta acción, al final de la jornada la computadora central editará unacarta de reclamo dirigida al usuario correspondiente.

Para un manejo confiable de la contabilidad asociada al cobro de multas, el bibliotecario encargado debe teclear una clave personal para poder utilizar el programa, y dicha clave nunca se despliega en pantalla al teclearse, de modo que permanezca secreta para todo el resto del personal. Este sistema de contabilidad, además de las multas, carga a los usuarios morosos los gastos de correo habidos por envío de cartas de reclamo.

Al cabo de 3 años de experiencia con el sistema, la empresa "GAYLORD" reemplazó al procesador "PDP 11/34" de la terminal local por uno mucho más pequeño y económico: el "PDP 11/03", al que dotó de un disco fijo de 2 MegaBytes, quedando así mucho mejor dimensionado el equipo periférico (49).

Debemos señalar como punto débil de este tipo de sistemas el RETARDO que existe entre la disponibilidad de un libro nuevo y su aparición en las micro-fichas del archivo de estantería, y también el que existe (un día) entre una transacción y la actualización del archivo correspondiente.

El Sistema "GAYLORD" ha permanecido hasta la fecha con la misma filosofía básica, aunque ha ido incorporando paulatinamente algunas posibilidades de consulta en línea, que lógicamente aumentan el costo de operación, pero que brindan mayor flexibilidad de servicio.

También el número de bibliotecas conectadas dentro del estado de Nueva York ha ido aumentando, y para el año 1979 había 11 bibliotecas con más de 100 terminales en total (50), habiéndose expandido notablemente el préstamo interbibliotecario.

Un argumento técnico importante a favor de la filosofía de este sistema es el breve tiempo de respuesta, debido a que localmente únicamente se manejan archivos pequeños y se realizan pocas operaciones.

Actualmente, podemos señalar dos posibles tendencias evolutivas para este tipo de sistemas: utilizar sistemas de comunicación radial o multiplicar el número de "nodos" de la red, y capturar datos con terminales fuera de línea pero muy económicas.

---

49 DRANOV, Paula.-- op.cit. p. 40

50 MARTIN, Susan K.-- Library Networks 1978-79.--White Plains (New York): Knowledge Pub. Inc., 1979. p. 78.

### 3 . 6 DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN SISTEMA EN LINEA DE TIEMPO COMPARTIDO Y TELEPROCESO PROPIO

Un ejemplo interesante lo constituye el proyecto SWALCAP (South West Academic Libraries Cooperative Automation Project), llevado a cabo en forma conjunta por las universidades inglesas de Bristol, Exeter y Cardiff; iniciado en el año 1969, comenzó a operar plenamente en el año 1976. (51)

Como puede verse en el mapa de la página siguiente, estas tres ciudades distan entre sí más de 100 kilómetros, de modo que el teleproceso constituye una parte esencial del sistema.

El sistema SWALCAP consta de un centro de cómputo dedicado exclusivamente al control de las bibliotecas, el cual está ubicado en la ciudad de Bristol y cuyo tiempo es compartido entre las tres ciudades. Dicho centro está equipado con una computadora "RANK XEROX DATA - System 530" de 40 Kpalabras de 16 bits en memoria central (comparable a una "I.B.M.-System 3" o a una "BURROUGHS 1700". Cuenta con dos unidades de disco de 25 MegaBytes cada una, dos unidades de cinta magnética, una impresora rápida de líneas y una lectora de tarjetas perforadas.

Las comunicaciones entre las bibliotecas se efectúan mediante líneas telefónicas privadas a una velocidad de 218 caracteres por segundo (2400 Baudios), es decir, más de 7 veces mayor que la velocidad de teletipo (30 caracteres por segundo).

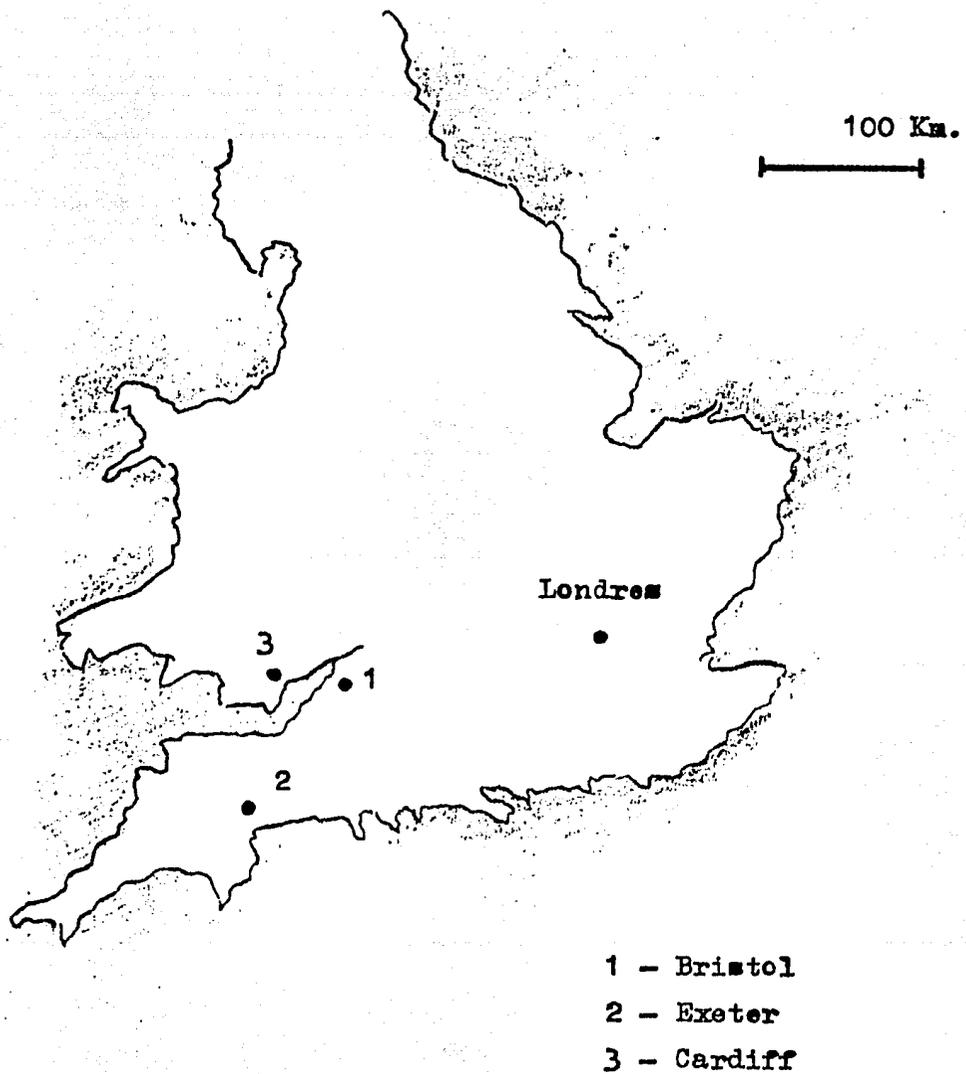
En cada una de las bibliotecas existe diferente número de terminales de mostrador, pero en todas hay una estación local constituida por una minicomputadora "COMPUTER AUTOMATION ALPHA LSI - model 2/20" con 8 Kpalabras de 16 bits de memoria central conectada por un lado a un "MODEM" para la comunicación telefónica y por el otro a un "MULTIPLEXOR" para comunicación con las terminales de mostrador.

Cada estación local cuenta además con una teletipo marca "TTY" modelo "33" con perforadora de cinta de papel, que sirve para recibir reportes y para captura en casos de fallas.

El sistema se basa en el uso de número de libro y número de usuario, que son tecleados en las terminales de mostrador.

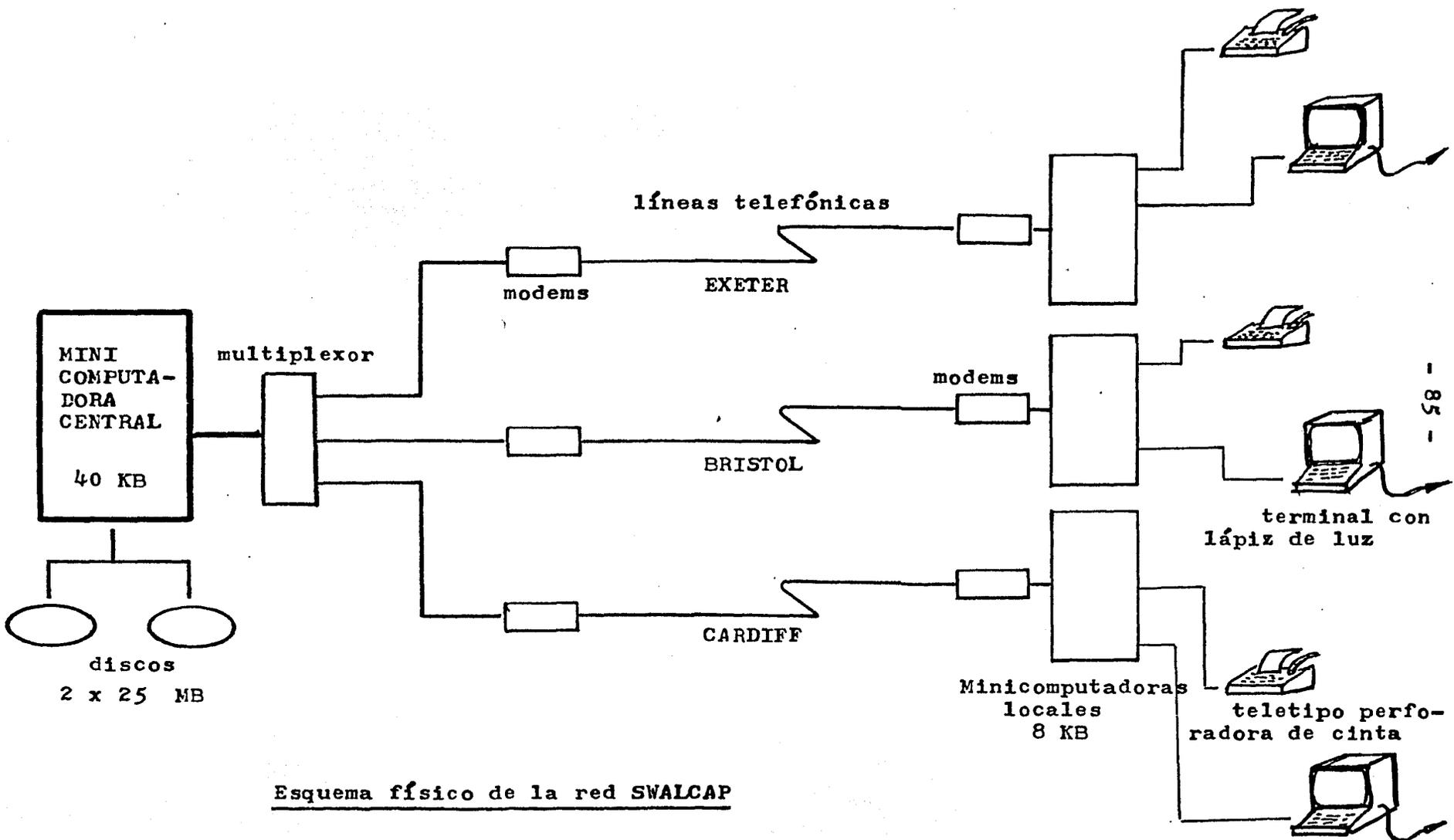
Cada libro tiene asociado un registro de 80 caracteres de longitud, que incluye su clave de clasificación.

A nivel del centro principal se dispone en línea de un gran archivo correspondiente a los libros de mayor circulación en cada biblioteca (unos 150 mil en total), el cual ocupa casi 20 de los 50 MegaBytes de memoria disponible en los discos.



SOUTH WEST ACADEMIC LIBRARIES CO-OPERATIVE  
AUTOMATION PROJECT ( S W A L C A P )

Ubicación geográfica del centro (1) y estaciones (2)(3).  
Conexión mediante línea telefónica convencional privada.



Esquema físico de la red SWALCAP

De cualquiera de estas obras puede consultarse desde cualquiera de las tres ciudades y en cualquier instante sus especificaciones de registro y estado actual de circulación. De modo que **ES POSIBLE LA CONSULTA CRUZADA ENTRE BIBLIOTECAS.**

El Archivo Maestro de Materiales es pues común a las tres bibliotecas y cada registro del mismo contiene el título y autores completos, pero de cada registro salen "apuntadores" a los archivos parciales de cada biblioteca que posea al libro correspondiente en su acervo. En el registro respectivo de estos archivos es donde figura el estado de circulación de cada copia.

Cada bibliotecario puede escoger los parámetros del préstamo (plazo, número de renovaciones posibles, número e intervalo entre reclamos, etc.) o bien estos ser asignados automáticamente por defecto.

Existen diferentes categorías de usuarios y también es posible administrar libros dentro de un régimen de préstamo durante solamente 4 horas, con reservaciones para cierto día y hora, lo que, como se comprende fácilmente, significa gran optimización en el uso de los recursos materiales.

También es posible asignar restricciones sobre materiales o usuarios de cada biblioteca, y también solicitar (mediante mensaje directo) a otra biblioteca la aplicación de tales medidas atendiendo a razones indicadas en el propio mensaje.

Cuando ocurren fallas en el computador central o en la comunicación telefónica, se prosigue el proceso local de préstamos y devoluciones utilizando la cinta perforada de papel que es manejada por la teletipo.

Si ocurren fallas en las minicomputadoras locales, se debe pasar a operación manual en base a boletas de emergencia que se remiten al fin de la jornada al centro principal para su captura y procesamiento.

Se trata pues de una red de bibliotecas que comparten una facilidad central grande de cómputo y que si bien optimiza el uso de dicho recurso, sin duda depende críticamente de la integridad de las comunicaciones. Pero a juzgar por los resultados obtenidos (52), la capacidad y responsabilidad del personal a cargo de estas han garantizado el éxito de este interesante sistema interbibliotecario.

---

52 ATHERTON, Pauline y Christian Roger. -- Librarians and On-Line Services -- White Plains (New York): Knowledge Pub. Inc., 1977. -- p. 247.

3 : 7 DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN SISTEMA EN LINEA DE TIEMPO COMPARTIDO Y PROCESO LOCAL

En el año 1976, la "Sheffield City Polytechnic University" desarrolló e implementó un sistema de este tipo para remplazar a su antiguo sistema de tarjetas perforadas que cubría a la totalidad de su colección de 60 mil volúmenes. (53)

Los recursos que la Universidad puso a disposición de la Biblioteca para llevar a cabo este proyecto de automatización fueron los siguientes:

- 1 = Asesoría técnica para desarrollar los programas.
- 2 = Acceso en tiempo compartido a la computadora central (una "I.B.M. 370/135").
- 3 = 16 mil libras esterlinas para adquirir equipo de cómputo dedicado.

Luego de una primera etapa de análisis general, se establecieron los siguientes requerimientos prioritarios:

- 1 = FLEXIBILIDAD DE OPERACION, que soporte varias categorías de préstamos y de usuarios; y que permita efectuar cualquier operación desde cualquier terminal.
- 2 = EXPANDIBILIDAD, a otros sitios y a otras aplicaciones, incluyendo la incorporación del sistema "MARC".
- 3 = OPERACION EN LINEA, para que la vigencia fuese actual y la consulta directa.
- 4 = CIERTA CAPACIDAD DE PROCESO LOCAL, que evite una dependencia total respecto al centro de cómputo general de la Universidad y aumente además la rapidez de los procesos sencillos.
- 5 = FACILIDAD DE CAPTURA, empleando formatos legibles automáticamente.

A continuación se llevó a cabo un detenido estudio de lo existente por entonces en el mercado, y se optó por utilizar una terminal inteligente marca "INCOTERM" modelo "20/20" con 32 KBytes de memoria central y dos unidades de disco flexible de 500 mil caracteres de capacidad en total. A esta terminal inteligente se conectaron a su vez 3 terminales simples de video equipadas con lápiz de luz.

La conexión entre la terminal inteligente y el centro de cómputo se implementó sobre línea directa privada, operando a velocidad de 100 caracteres por segundo (1200 Baudios).

La computadora del centro de cómputo (una "I.B.M. 370/135) constaba de 320 KiloBytes de memoria central, 6 unidades de disco de 30 MegaBytes cada una, 2 unidades de cinta y una impresora rápida.

En la memoria local de la terminal inteligente ubicada en la biblioteca se guardan las transacciones diarias (hasta 4500 de ellas), las reservaciones (hasta 2000 de ellas) y las inhabilitaciones (hasta 2000 de ellas). Estos archivos se actualizan en TIEMPO REAL, pero también es posible la actualización de emergencia EN LOTE, para darle mayor seguridad al sistema y además evitar el acceso al centro de cómputo en las horas en que haya picos de trabajo en este.

A su vez, en el centro de cómputo el sistema lleva 3 archivos residentes sobre disco:

- 1 - Título abreviado, autores y número de cada libro. (hasta 180mil posibles)
- 2 - Datos personales de cada usuario y número de cada libro prestado al mismo. (hasta 30 mil registros posibles)
- 3 - Préstamos vigentes. (hasta 58 mil registros)

La programación de este sistema insumió 5 años-hombre de analista-programador y 3 años-hombre de bibliotecario.

La preparación y colocación de las etiquetas de cada libro con su número correspondiente codificado en barras ocupó a 10 estudiantes durante un año, hasta completar la colección, que para entonces había crecido hasta 100 mil volúmenes.

En este tipo de sistemas, la principal ventaja resulta de que se optimiza el uso de discos magnéticos grandes, al ser compartidos con otros sistemas de la Universidad, pero la realización de consultas sobre los archivos maestros (si bien posible en forma directa) tiene un tiempo de ejecución muy variable según la carga de trabajo actual del procesador principal.

Constituyen además, sin duda, un paso previo y extremadamente valioso para la evolución hasta un sistema local autónomo, que se tornará posible en cuanto los archivos maestros se puedan manejar en discos grandes dedicados a nivel local.

---

3 . 8 DESCRIPCION Y ANALISIS DE UN SISTEMA EN LINEA DE TIEMPO COMPLETO

Describiremos como ejemplo al sistema comercial " LIBS 100 " producido desde el año 1972 por la firma "Computer Library Systems Inc." ("CLSI") de Newtonville (Massachusetts-USA), del cual existían hacia el año 1976 alrededor de 120 instalaciones en funcionamiento (54).

Se trata de un sistema basado en una MINICOMPUTADORA LOCAL DEDICADA EN FORMA EXCLUSIVA, una "PDP 11/03" de la "DIGITAL", conectada a una consola y a varias terminales de video equipadas con lápiz de luz marca "MONARCH". La computadora posee una memoria central de 32 KiloBytes y utiliza palabras de 16 bits de largo. Pueden conectarse hasta 16 terminales sin que se produzca una degradación significativa de la rapidez de operación.

Para almacenar los archivos se utiliza una unidad de discos rígidos removibles de 33 MegaBytes de capacidad, pudiendo conectarse unidades adicionales de igual tamaño si las dimensiones de la biblioteca lo ameritasen. Para el manejo de archivos secuenciales (históricos) y el respaldo (para seguridad) de la información contenida en el disco, se utiliza una unidad de cinta magnética.

Se trata de un sistema costoso, cuya configuración mínima tiene un precio aproximado a 90 mil dólares, pero sin embargo ha sido el más aceptado desde 1974 hasta la fecha EN RAZON DE SU CONFIABILIDAD Y SENCILLEZ DE OPERACION.

Utiliza etiquetas con el número de libro codificado en barras, estos números son de 14 dígitos y también se usan para las credenciales de usuario.

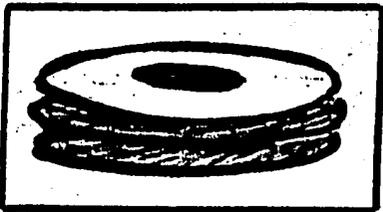
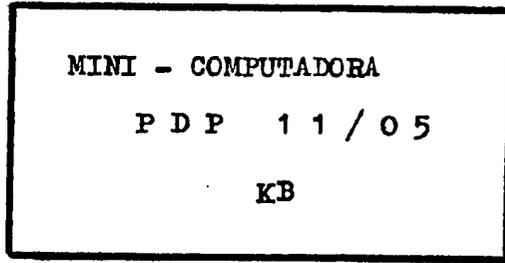
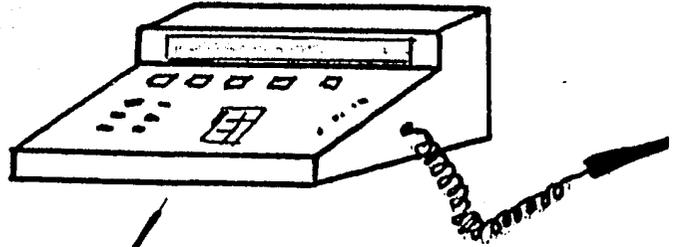
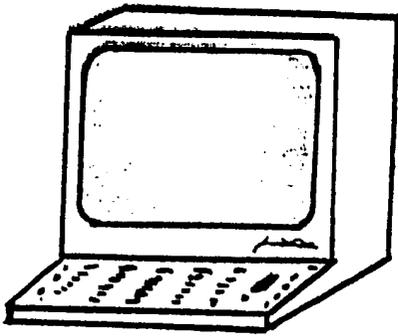
La operación del día se inicia por el bibliotecario encargado desde la consola principal, cargando en el sistema la fecha y hora y verificando que las terminales de mostrador hayan sido correctamente habilitadas. Desde la misma consola, se generan al final de cada jornada los reportes diarios, pero en las bibliotecas de gran movimiento puede resultar necesario contar con una impresora rápida de líneas, en razón de la longitud de dichos reportes.

También al final de cada jornada, resulta conveniente realizar respaldo de la información, copiando desde disco a cinta magnética el archivo de transacciones efectuadas.

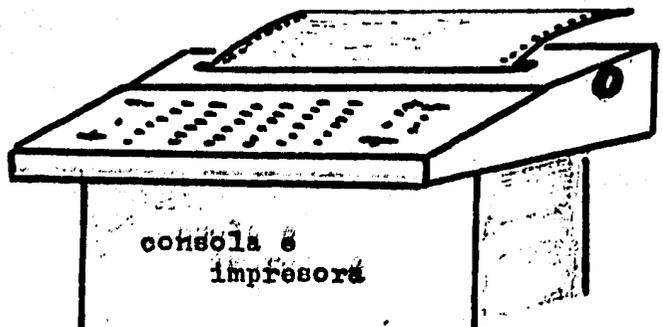
En el mostrador de préstamo, el bibliotecario puede elegir mediante un pequeño teclado de la terminal la función a realizar: préstamo, renovación, devolución o reservación.

terminal de video

terminal de lapis de luz



Unidad de discos ; 33 MB



consola e  
impresora

La operación de esta terminal es en todo análoga a la descrita en el numeral 3.4 a propósito de la terminal marca "PLESEY", pero aquí existe la posibilidad de consultar mediante -- una de las pantallas de video o por la propia consola principal cuál es la causa por la que un préstamo no puede efectuarse.

Otra importante facilidad derivada de la posibilidad de actualización de archivos en forma inmediata es la de que un usuario moroso puede pagar las multas correspondientes y quedar rehabilitado inmediatamente.

Las estadísticas producidas por este sistema son análogas a las ya descritas previamente para otros sistemas, pero aquí se hace énfasis en el análisis por terminal, como forma de evaluar la eficiencia del bibliotecario a cargo de cada mostrador.

Una interesante modalidad estadística aquí incorporada es la PRODUCCION AUTOMATICA DE AVISOS PARA ADQUISICION DE MAS COPIAS DE LOS TITULOS CON CIRCULACION MUY INTENSA O RESERVACIONES FRECUENTEMENTE INSASTIFECHAS. Esta facilidad marca una primera tendencia evolutiva de los sistemas de Circulación desde el simple control a la adquisición automatizada.

Permanentemente están disponibles en línea y para acceso directo los siguientes archivos:

- 1 - Maestro de libros
- 2 - Maestro de Usuarios
- 3 - Préstamos Vigentes
- 4 - Transacciones del día

En cambio los archivos de naturaleza histórica solamente quedan disponibles al finalizar la jornada, como forma de no rebajar la rapidez del servicio.

La totalidad de la programación del sistema "LIBS 100" está desarrollada en un lenguaje llamado "FLIRT" y que consiste en un gran paquete de rutinas escritas en el lenguaje ensamblador de las máquinas "DIGITAL PDP". Esto constituye una restricción muy fuerte para que los bibliotecarios puedan introducir modificaciones a las rutinas, y de hecho los torna totalmente dependientes (cautivos) de la firma proveedora.

El paquete de rutinas distingue básicamente 4 grupos de procedimientos:

- 1 - Manejo de las Transacciones
- 2 - Mantenimiento del Banco de Datos
- 3 - Recuperación y Presentación de Información Agrupada
- 4 - Seguridad y mantenimiento

Las rutinas de búsqueda y presentación de datos agrupados han merecido especial atención en el desarrollo de este sistema, de modo que es posible obtener listados según diversos criterios, por ejemplo los siguientes:

- 1 - por título o autor
- 2 - por números de libros
- 3 - por nombres de usuarios
- 4 - por números de usuarios

La facilidad de obtener listados resulta muy interesante, pues permite al bibliotecario brindar una información amplia al usuario, y además entregársela escrita.

La compañía "CLSI" fué también la primera en establecer un servicio de asesoría y mantenimiento especializado operante sobre un amplio horario; desde las 7 de la mañana hasta las 11 de la noche, lo cual ayuda mucho para que las dificultades surgidas al final o al comienzo de la jornada no impidan el uso del sistema durante el horario hábil del servicio. Adicionalmente, la empresa pudo comprobar que casi el 90 % de los problemas se pudieron solucionar mediante simple consulta telefónica (55).

El costo de un servicio de esta naturaleza, que además incluya tiempos de respuesta muy breves ante la aparición de fallas del equipo físico, resulta naturalmente alto: 7 % del costo total del sistema por año.

Pese a todo, el costo promedio varía de entre 2 y 7 centavos de dólar por circulación, lo que en el peor de los casos es SOLAMENTE LA TERCERA PARTE DEL COSTO DE LA CIRCULACION POR PROCESO MANUAL.

Entre las ventajas fundamentales de este sistema puede señalarse el hecho de que utiliza el mismo equipo físico en todas sus instalaciones, lo que garantiza la compatibilidad y simplifica un mantenimiento eficaz.

Otra característica, poco explotada, es la posibilidad de usarlo para montar redes de bibliotecas, aunque la dispersión entre los propietarios no la limita fuertemente.

También el hecho de contar con rutinas para la conversión y la entrega inmediata de los equipos contribuyeron fuertemente a la difusión amplia de este sistema.

Pero entre sus principales defectos pueden señalarse su hermeticidad a modificaciones por el propietario y su relativa escasa sofisticación en cuanto a medidas de seguridad.

3 . 9      LOS GRANDES CAMBIOS PRODUCIDOS A FINALES DE LA DECADA DE LOS SETENTA

Puede afirmarse con seguridad que la gran mayoría de los conceptos actuales acerca de los sistemas computarizados para el control y evaluación del servicio de circulación estaban ya formulados e implementados en los sistemas de tiempo real y dedicación exclusiva analizados en el numeral anterior.

Sin embargo, es preciso reconocer que hasta finales de la década de los setenta existieron LIMITANTES que impidieron que se difundiese ampliamente el empleo de las ayudas computacionales, pese a que la utilidad y eficacia de estas fuese ampliamente reconocida (56).

A continuación expondremos cuáles fueron, a nuestro juicio, las principales de esas LIMITANTES:

- 1 - El uso de MINICOMPUTADORAS como facilidad local exclusiva de una biblioteca resultaba demasiado costoso y complicado.
- 2 - No se disponía de UNIDADES DE DISCO con capacidad suficiente para guardar los archivos maestros y que a la vez fuesen de costo razonable y operación sencilla.
- 3 - No existía libre disponibilidad de LAPICES DE LUZ ni de GENERADORES DE ETIQUETAS codificadas en barras, lo que impedía su uso fuera de los sistemas comerciales.
- 4 - La CONVERSION DE ARCHIVOS constituía un proceso prolongado y costoso, que debía tenerse muy en cuenta antes de decidir la automatización de un sistema.
- 5 - El DESCONOCIMIENTO DE LAS TECNICAS DE COMPUTACION POR PARTE DE LOS BIBLIOTECARIOS, lo cual determinaba una excesiva dependencia respecto a las empresas comerciales, las cuales los marginaban de toda posibilidad de introducir mejoras o efectuar desarrollos independientes.
- 6 - La NO DISPONIBILIDAD DE MEDIOS DE RESPALDO ECONOMICOS para la información, sobre todo porque las unidades de cinta -- convencionales tenían un diseño orientado a la búsqueda secuencial de registros o archivos, en vez de a la simple copia de datos secuenciales para su protección.
- 7 - La REDUCIDA CAPACIDAD DE PROCESO AUTONOMO Y DE MEMORIA DE LAS TERMINALES, que de esta forma ocupaban tiempo de la minicomputadora principal para realizar procesos sencillos.

---

56 BOSS, Richard W.--"Circulation Systems: the Options."--Library Technology, 15:10, 1979.

- 8 - La NO-PORTABILIDAD DE LOS EQUIPOS DE CAPTURA, que restringía la capacidad de efectuar procesos de inventario en las estanterías.
- 9 - La HERMETICIDAD DE LOS SISTEMAS, que impedía conectar dispositivos diferentes de los provistos por el fabricante y que así restaba mucha flexibilidad.
- 10 - Las RESTRICCIONES DEL TAMAÑO DE MEMORIA disponible en las minicomputadoras más pequeñas, que sólo permitían cierto número de terminales y de procesos en operación paralela.

Todas estas limitaciones para el desarrollo autónomo de sistemas, junto a su probada eficiencia, determinaron que el campo del control automatizado de la Circulación constituye un floreciente ámbito comercial; así, en el año 1978 Alice HARRISON (57) encuestó en los Estados Unidos a los siguientes sistemas:

| <u>Compañía</u>                | <u>Sistema</u> |
|--------------------------------|----------------|
| PLESSEY / CHECKPOINT           | PLESSEY        |
| CINCINNATI ELECTRONICS         | CLASSIC        |
| COMPUTER LIBRARY SYSTEMS INC.  | LIBS 100       |
| DATAPHASE INC.                 | DATAPHASE      |
| DECICOM SYSTEMS INC.           | DECICOM        |
| GAYLORD BROS INC.              | GAYLORD        |
| SYSTEMS CONTROL INC.           | SCICON         |
| UNIVERSAL LIBRARY SYSTEMS INC. | ULISYS         |

En realidad, cualquiera de todos estos sistemas resultaba eficiente y confiable para su empleo en bibliotecas, además de diferir muy poco entre sí (58) (59).

Pero independientemente y en forma simultánea, la Física del Estado Sólido permitió a la Electrónica realizar año tras año avances sorprendentes (60). Cada vez se obtiene MAYOR CAPACIDAD DE PROCESO EN CIRCUITOS INTEGRADOS (chips) MAS PEQUEÑOS, y la CAPACIDAD DE LOS CIRCUITOS DE MEMORIA SE EXTIENDE SIN CESAR.

- 57 HARRISON BAHR, Alice. -- Automated Library Circulation Systems 1979-80. -- White Plains (New York): Knowledge Pub. Inc., 1979
- 58 BROSCH, Audrey N. -- Minicomputers in Libraries 1979-80. -- White Plains (New York): Knowledge Pub. Inc., 1979. -- p. 83.
- 59 HARRISON BAHR, Alice. -- Video in Libraries. -- White Plains (New York): Knowledge Pub. Inc., 1979. -- p. 115.
- 60 SHIMA, Masatoshi. -- "Two versions of 16-bits chip span Micro-Processor, Minicomputers needs". -- Electronics, 8: 82, 1978.

Sobre estas nuevas posibilidades del equipo físico se da entonces una pasmosa sofisticación de las ideas y de los métodos de la programación, hasta extremos ni siquiera imaginables uno o dos años atrás.

El advenimiento de las MICROCOMPUTADORAS (ver Apéndice II), casi de inmediato da lugar a un PROCESO CULTURAL COLECTIVO cuyas repercusiones sociales y tecnológicas todavía no podemos apreciar cabalmente: LA COMPUTACION HOGAREÑA. Juegos, al principio triviales, inducen a gran cantidad de personas a introducirse en la programación para diseñar juegos más sofisticados, después sistemas aplicados a solucionar necesidades prácticas, y por último a construir tabletas con circuitos auxiliares que se conectan a las máquinas para ejecutar tareas especiales.

Dos máquinas de fabricación estadounidense: la "APPLE" y la "RADIO SHACK" comparten el estallido de ventas masivas más espectacular ocurrido en ese país desde el surgimiento del automóvil. En ambos casos se trata de microcomputadoras muy sencillas y compactas, que pueden conectarse directamente al televisor sin modificarlo, que poseen gran capacidad de cálculo, y además incorporan muchas facilidades para graficar, incluyendo colores.

Rápidamente surgen máquinas similares y todavía más baratas, como la "SINCLAIR" canadiense y la "TOSHIBA" japonesa. De modo que quien así lo desee, puede dedicarse al estudio de la Computación en la tranquilidad de su casa, y A UN COSTO INFERIOR A LOS 500 DOLARES, para el equipo más reducido.

En México se carece de cifras oficiales acerca del número de este tipo de máquinas existente, pero en los medios vinculados a su venta y reparación se estima en casi una CENTENA DE MILES, la mayor parte utilizada en tareas contables o de entretenimiento, aunque el número de las adquiridas por profesionistas y estudiantes parece ir en constante aumento.

Este proceso de expansión tecnológica desordenado y en apariencia incontrolable se está dando en todos los países, aunque en los más ricos alcanza dimensiones asombrosas. Entonces, las características y normas del mercado de la Computación han sufrido un CAMBIO RADICAL, enumeraremos aquellos que a nuestro entender revisten mayor significación desde el punto de vista de la Bibliotecología:

- 1 - Las MAQUINAS DEBEN SER "ABIERTAS" PARA EL USUARIO, proporcionándole todos los detalles que le permitan conocerlas a fondo e introducirles modificaciones si así lo desean.
- 2 - DIFERENTES MAQUINAS Y DISPOSITIVOS PERIFERICOS DEBEN PODER INTERCONECTARSE entre sí en forma relativamente sencilla y mediante procedimientos estándares.
- 3 - Se fabrican TABLETAS DE CIRCUITOS AUXILIARES para conectarse a las diferentes microcomputadoras y llevar a cabo procesos específicos (lápiz de luz, por ejemplo).

- 4 - Proliferan los programas y los PAQUETES DE PROGRAMAS para prácticamente cualquier aplicación; su intercambio es libre o de precio muy bajo.
- 5 - Se desarrollan SISTEMAS DE GRAN CAPACIDAD Y SOFISTICACION para una aplicación dada, pero de inmediato de EXTIENDEN A OTROS CAMPOS DE APLICACION DIFERENTES.
- 6 - Se aplican intensamente lenguajes nuevos como el PASCAL y se recurre a procedimientos como el "BASIC COMPILADO" para aumentar la rapidez de proceso.
- 7 - Se hace posible en forma muy sencilla el uso de PROCESADORES ASOCIADOS para aumentar la potencia de cálculo.
- 8 - Aparecen revistas y publicaciones de tirajes elevadísimos y de muy diferentes niveles especializadas en microcomputadoras.
- 9 - La organización y manejo de BANCOS DE DATOS se hace posible al disponer de discos de varios millones de caracteres de capacidad.

De modo que, contrariamente a lo que sucedía a comienzos de la década de los sesenta, cuando las máquinas eran secretas en cuanto a su estructura concreta y a su funcionamiento íntimo, al comienzo de la década de los ochenta se considera que LA MEJOR COMPUTADORA ES LA MAS ABIERTA Y ADAPTABLE, LA MAS DETALLADAMENTE DOCUMENTADA, LA DE PROGRAMACION MAS FLEXIBLE Y LA MAS SUCEPTIBLE DE CONECTARSE CON FACILIDAD A TODO TIPO DE APARATOS.

Claramente, esta filosofía no siempre se expresa en forma directa, pues se interfiere con multitud de intereses y además, en el caso de América Latina, existe notable retraso tecnológico respecto a los países ricos (61).

Al comienzo de este proceso, las grandes empresas fabricantes de equipos convencionales fueron tomadas un tanto de sorpresa e intentaron mantener al mercado dentro de los cánones tradicionales, pero no tardaron en advertir el carácter IRREVERSIBLE DEL CAMBIO TECNOLOGICO OPERADO y debieron modificar sus prácticas, seguramente a un costo extremadamente elevado.

Así ocurre que en el año 1981 la compañía "I.B.M." tradicional defensora de la política de "hermeticidad", saca al mercado una microcomputadora de costo muy reducido, totalmente abierta al usuario, misma que vende a través de una cadena de tiendas de rubros generales y ofrece comprar a los usuarios aquellos programas o circuitos auxiliares que resulten de interés (62).

---

61 MYRDAL, Gunnar. -- "La transferencia de tecnología a los países en desarrollo". -- Ciencia y Desarrollo, 22(4): 84-92, 1978.

62 WILLIAMS, Gregg. -- "A Closer Look at the IBM Personal Computer". -- BYTE, 7(1): 36-65, 1982.

Dentro del panorama general que acabamos de describir, resulta natural que los avances tecnológicos también se aplicasen al perfeccionamiento de los sistemas bibliotecarios, y en particular los de Circulación, pues como ya hemos explicado antes, la filosofía de estos estaba bien explicitada, pero su implementación restringida por la inexistencia de recursos técnicos adecuados y de costo aceptable, en esta forma de ver coinciden muchos autores (63) (64) (65) (66) (67) .

Pero también hay otro aspecto muy interesante a considerar, y es el surgimiento de SISTEMAS DESARROLLADOS POR LOS PROPIOS BIBLIOTECARIOS en base a microcomputadoras y estrictamente adaptados a sus necesidades específicas (68).

De modo que en los actuales sistemas de circulación computarizados encontraremos una filosofía general ya conocida y el uso de ciertas facilidades de cómputo (mini o microcomputadoras dedicadas), junto a dispositivos periféricos perfeccionados.

Los aspectos más relevantes de las microcomputadoras serán revisados en el Apéndice II, y a continuación expondremos las novedades de equipo periférico especializado incluidas en las versiones más recientes de los sistemas de circulación.(69)

- 
- 63 BOSS, Richard W.--The Library Manager's Guide to Automation.-- White Plains (New York): Knowledge Pub. Inc., 1979. -- p. 243.
- 64 HULL, D.-- op. cit. p. 26.
- 65 LONGWORTH, G.--"Controlling the Circulation of Library Books in Real-Time Mode".--Program, 13: 23, 1979.
- 66 MARKUSON, Barbara E.--"Automated Circulation Systems: an Overview of Commercially Vended Systems".--Library Technology Reports, 11: 7, 1975.
- 67 TEED, L.A.--An Introduction to Computer-Based Circulation Library Systems.--Londres: Heyden Pub., 1977. -- p. 185.
- 68 KELLEY, Betty H.--"A Low-Cost Home-Made Fully Automated Circulation and Library Cataloging System".--Library Journal, 104: 358, 1979.
- 69 HARRISON BAHR, Alice.-- op. cit. p. 38.

En primer lugar, la POSIBILIDAD DE SUSTITUIR AL LAPIZ DE LUZ por un dispositivo LECTOR DE ETIQUETAS A DISTANCIA, que evita el roce del lápiz sobre la etiqueta, suprime los problemas de alineación o lecturas perdidas, y aumenta la seguridad de la lectura al efectuarla reiteradas veces.

Un ejemplo de este perfeccionamiento es la terminal de captura por rayos LASER (LASER Scanner) modelo "CS-70" fabricado por la compañía "CLSI" para su sistema "LIBS 100".

Como puede verse en la página siguiente, el libro o la credencial de usuario se ubican bajo esta terminal de modo que una línea luminosa proyectada por esta quede alineada con el eje mayor de la etiqueta, cuando esto quedó hecho, se aprieta un botón y el aparato realiza la lectura del código de barras, repetiéndola 100 veces en un segundo. De esta forma se aumenta considerablemente la confiabilidad respecto a la única lectura que es proporcionada por el lápiz de luz, y entonces resulta posible leer aún etiquetas ya muy sucias o deterioradas, lo cual constituye una sustancial ventaja de este nuevo aparato.

La salida de esta terminal de captura se conecta a su vez a una terminal de video, la cual recibe los caracteres correspondientes en código ASCII (ver Apéndice II) al número leído sobre la etiqueta.

En segundo lugar, la POSIBILIDAD DE SUSTITUIR EL CODIGO DE BARRAS POR CARACTERES RECONOCIBLES OPTICAMENTE ("OCR" optical -- character recognition) como los usados en los cheques de banco, que se escriben mediante tinta especial en máquina eléctrica y ofrecen la ventaja de poder ser leídos visualmente en forma directa. Además, el costo de las etiquetas resulta más barato y estas son más fáciles de producir en la propia biblioteca.

Este sistema de identificación (ver páginas siguientes) se utiliza en varios de los sistemas de control de circulación comerciales: ULISYS, DATAPHASE y LIBS 100.

Un tercer elemento interesante incorporado a los sistemas modernos son las TERMINALES DE CAPTURA PORTATILES, que constan de un lápiz de luz para leer etiquetas de libros en estantería y efectúan la grabación de los datos leídos en "chips" de memoria estática de bajo consumo (ver Apéndice II), de modo que se trata de dispositivos totalmente electrónicos, sin partes mecánicas como en las antiguas terminales de cassette, y operan energizadas por baterías recargables de larga duración.

Un cuarto elemento auxiliar interesante los constituyen las terminales de video CON SELECCION DIRECTA SOBRE PANTALLA, y que sirven para que el bibliotecario o directamente el usuario pueda elegir un ítem dado sobre un "menú" de opciones o datos desplegados sobre la pantalla. Existen dos modalidades de este tipo de dispositivos, el primero es un lápiz de luz sincronizado con el barrido del haz del tubo de video (ver páginas siguientes), en el segundo se detecta directamente la proximidad del dedo del usuario por efecto capacitivo eléctrico.

3 . 10      ANTECEDENTES EN MEXICO

A partir del año 1970 se dió en el país un auge del interés acerca de las posibles aplicaciones de la Computación dentro del campo de la Bibliotecología; sin embargo, el énfasis se ponía en todo lo referente a los servicios de información y documentación, lo que resultaba lógico teniendo en cuenta el enorme cambio cualitativo que representaba para los investigadores y profesionistas el poder disponer de las nuevas facilidades de búsqueda y recuperación selectiva de información a nivel mundial.

También, las aparentes dificultades para contar con equipos de cómputo dedicados sino a nivel de las instituciones más grandes restaba atracción al análisis de su aplicación en el área de préstamo. Otro factor que incidía era la escasez de personas capacitadas en Computación pero a nivel de equipo físico, se contaba casi exclusivamente con programadores. El conocimiento de las minicomputadoras y una mayor implicancia con la Electrónica eran privativos de unos pocos laboratorios, sin conexión casi con la Bibliotecología.

La Dirección General de Bibliotecas de la UNAM organizó por entonces el "V SEMINARIO SOBRE LAS NUEVAS TECNICAS DE LA INFORMACION Y EL USUARIO" (70), y durante su desarrollo se efectuaron demostraciones acerca de las posibilidades que el teleprocesamiento ofrecía a los bibliotecarios, pero también se consideraron las posibles proyecciones hacia los servicios de préstamo.

La Maestra ALICIA PERALES (71) destaca en conexión con esto el hecho de que al año siguiente (1971) se inició la automatización del "Boletín de Adquisiciones" del Sistema Bibliotecario de la UNAM.

Pero es el acceso a bancos de información lo que absorbe la absoluta mayoría de los esfuerzos, hasta llegar a la actual realidad en que el CENTRO DE INFORMACION CIENTIFICA Y HUMANISTICA (CICH) de la UNAM y el SERVICIO DE CONSULTA A BANCOS DE INFORMACION (SECOBI) del CONACYT aplican las técnicas más modernas para recuperar y disseminar la información, contando con un amplio reconocimiento en los medios técnico y académico.

Sin embargo, dentro del área de los servicios de préstamo el primer antecedente se concreta cuando en la Unidad Xochimilco de la UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA (UAM), durante el año 1978, se plantea por parte de la Maestra JUDITH LICEA DE ARENAS la conveniencia de automatizar los procesos y servicios de la Biblioteca, y se integra un grupo de trabajo con miembros de las Coordinaciones de Servicios Documentales y de Servicios de Cómputo (72).

---

70 PERALES OJEDA, Alicia.--De la Informática.--México: UNAM, Centro de Invest. Bibliot. y de Archiv., 1975.--p. 220

71 Ibid. p. 221

72 FIERROS ALVAREZ, Francisco.--"Estructura de un préstamo a domicilio automatizado".--Ciencia Bibliotecaria, 4(3):134;1980.

El proyecto formulado originalmente implicaba manejar la información generada en las siguientes áreas:

- 1 - Adquisiciones
- 2 - Procesamiento técnico
- 3 - Préstamo
- 4 - Recuperación y Diseminación

Pero el análisis de la situación imperante por entonces, con problemas para controlar una colección en explosivo crecimiento y un gran número de usuarios, hizo reconocer la urgencia de iniciar el -- desarrollo por un subsistema de préstamo a domicilio (73), el cual entró en operación experimental durante el mes de octubre de 1978, y cuyos resultados preliminares fueron dados a conocer por LICEA y JIMENEZ (74) al año siguiente.

Este primer sistema automatizado de control del préstamo a -- domicilio se basaba en el uso de tarjetas perforadas, las cuales se generaban en paralelo con el proceso convencional, utilizando como documento fuente volantes especiales en los cuales se transcribían -- los datos de las tarjetas convencionales manejadas durante las transacciones. Pero este sistema adolecía de un cierto número de problemas, básicamente derivados del retraso de un día en la información procesada; entre los más frecuentes: usuarios que retiraban y regresaban el mismo día un libro, quedando como deudores del mismo hasta -- el día siguiente. Además, el llenado a mano de volantes para la -- captura en paralelo constituía una carga de trabajo adicional relativamente fuerte.

A la luz de las experiencias extranjeras presentadas en esta tesis dentro de los numerales previos, pueden señalarse con facilidad los elementos positivos que esta primera experiencia nacional implicó:

- 1o. - Se operaba en paralelo con el sistema convencional, sin interferir con este más allá de exigir el llenado de los volantes.
- 2o. - Se capturaba la información maestra simultáneamente lo que evitaba el tiempo muerto inicial e integraba primero a los archivos los datos de los libros más usados y de los usuarios más conspicuos.
- 3o. - Se constituía un grupo de trabajo interdisciplinario para desarrollar un sistema propio, adquiriendo para el país un conocimiento básico indispensable.

- 
- 73 JIMENEZ MENENDEZ, Enrique y Jorge Velasco Posada.-- 'Sistema de automatización del material bibliográfico de la Biblioteca de la UAM-X.--México: Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, 1980.--p. 3
- 74 LICEA DE ARENAS, Judith y Enrique Jimenez.--Un sistema de préstamo automatizado.--Acapulco, Gro.: X Reunión de la Asoc. Latinoamer. de Ciencias Agrícolas, 1979.--p. 8

Sobre la base de la experiencia adquirida, en cuanto se contó con una facilidad de cómputo local, el referido grupo de trabajo se halló en condiciones de mejorar al sistema para operar en línea dentro de un marco de tiempo compartido. Esto ocurrió en septiembre de 1979, al quedar instalada una minicomputadora central en la Unidad -- Xochimilco.

Se trataba de una máquina marca "Hewlett-Packard" modelo "3000" serie "III", a la cual se conectaron dos terminales de video dedicadas exclusivamente al control del servicio de préstamo.

La Biblioteca de la UAM-Xochimilco funciona hajo la política 'es-tantería abierta', cubriendo un horario de 13 horas continuas de atención al público.

Cuando desde una de las terminales se envía el comando de entrada a la operación del sistema, se despliega en pantalla como respuesta un "menú" que comprende las siguientes opciones:

- |                            |                                  |
|----------------------------|----------------------------------|
| 1 - Registro de Préstamo   | 2 - Registro de Devolución       |
| 3 - Registro de Renovación | 4 - Estado de Cuenta del Usuario |
| 5 - Suspensión de Usuario  | 6 - Rehabilitación de Usuario    |
| 7 - Alta de Usuario Nuevo  | 8 - Cambio de Datos Previos      |
| 9 - Fin de Proceso         |                                  |

Si el operador de la terminal oprime la tecla ' 1 ' (Préstamo) o la tecla ' 3 ' (Renovación), en la pantalla se despliega una indicación de campo donde escribir el NUMERO DEL USUARIO.

En caso de que el usuario no esté habilitado para beneficiarse del préstamo, el Sistema despliega en pantalla el aviso correspondiente y a continuación efectúa una relación de sus adeudos o de la causa administrativa que determinó su inhabilitación.

Para este último aspecto es que en el menú se incluyen las opciones de 'Suspensión' y 'Rehabilitación', que se utilizan siguiendo las órdenes de la Sección Escolar para el caso de los estudiantes y de la Sección de Recursos Humanos para el caso de maestros y trabajadores.

En esta biblioteca cada usuario puede disponer de hasta 2 libros prestados simultáneamente, sin que el Sistema permitiese (hasta fines de 1981) efectuar reservaciones. Ambos elementos determinan una circulación intensa del material y una alta frecuencia de transacciones, pero ayudan a depurar y consolidar a corto plazo los archivos maestros.

En efecto, de acuerdo a lo que se ha expuesto en los numerales previos de esta tesis, cuando la generación de los archivos se va haciendo a medida que el material y los usuarios van moviéndose, se gana tiempo inicial a expensas de tener que verificar con mayor intensidad los archivos, pues una serie de criterios de comprobación solamente son aplicables cuando la captura de información se efectúa en forma global y ordenada.

Para la realidad de nuestras bibliotecas universitarias, y en particular atendiendo al régimen particular propio de la UAM, el criterio adoptado de no interrumpir el servicio para generar los archivos parece el más adecuado.

Alternativamente, la posibilidad de generar los archivos en paralelo e independientemente de la marcha del préstamo, ofrece en nuestro medio una perspectiva interesante, en razón de que la mano de obra calificada no resulta tan cara respecto al costo de los equipos, pero en el caso de la UAM esta posibilidad fué descartada por la limitación del número de terminales, que haría imposible atender al público y simultáneamente desarrollar la generación autónoma de los archivos.

Sin disponer hasta el presente de datos cuantitativos globales acerca de la experiencia llevada a cabo en la Biblioteca de la UAM-Xochimilco, resulta imposible intentar un análisis del cual extraer conclusiones que pudiesen tener validez general en nuestro medio, pero no cabe duda de que aquella constituirá una referencia imprescindible para optar acerca del método a emplear en la generación de los archivos maestros.

Al terminar cada jornada de trabajo, mediante la opción 'fin', el operador del Sistema obtiene en pantalla un resumen de las transacciones efectuadas:

- número de préstamos
- número de devoluciones
- número de renovaciones

De modo que este Sistema incluye desde el principio ciertas facilidades de análisis estadístico, lo que permite inscribirlo ya dentro del campo de los sistemas de circulación, pues rebasa el simple registro y control del préstamo.

Dentro de este mismo aspecto, el Sistema incluye además la confección de estadísticas trimestrales de circulación :

- circulaciones por tema
- circulaciones por División (Biológicas, Sociales)
- circulaciones por título

También al final de cada trimestre se genera una lista de estudiantes usuarios morosos que es remitida a la Sección Escolar para impedir que estos puedan inscribirse para cursos o exámenes sin antes regularizar su situación de deuda con la biblioteca.

En las recientes 'XIII Jornadas Mexicanas de Biblioteconomía' (Hermosillo, mayo de 1982), los responsables de este Sistema dieron a conocer resultados, mejoras y nuevas perspectivas de desarrollo que enriquecerán más el significado de su experiencia.

Hasta el presente la misma se nos ocurre como una insoslayable referencia y una estimulante apertura de caminos, siendo importante el señalar que hayan sido maestros y egresados del Colegio de Bibliotecología quienes promoviesen el proyecto y asumieran la responsabilidad de ponerlo en práctica.

Paralelamente a la experiencia práctica que acabamos de exponer, la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM, a cargo de la Maestra MARGARITA ALMADA DE ASCENCIO, desarrolló a partir del año 1976 el proyecto de automatización bibliotecaria más ambicioso de México hasta la fecha, y quizás también uno de los mayores a nivel mundial.

Fruto de este empeño es el Sistema LIBRUNAM, que ameritase el Premio Nacional de Sistemas de Cómputo 'Arturo Rosenblueth' en el año 1979, otorgado conjuntamente por el CONACYT y por la Fundación Rosenblueth Para el Avance de la Ciencia. Su exposición detallada excede los límites de la presente tesis, pues se trata de un sistema de automatización global de los procesos técnicos y de los servicios, -- extendido a las 87 bibliotecas y 64 colecciones de servicio restringido que hacia 1980 constituían el Sistema Bibliotecario de la UNAM, con un acervo global de más de 2 millones de volúmenes en total.

A partir de la disponibilidad de un sistema de información global como LIBRUNAM se formuló el proyecto de Sistema de Automatización de la Circulación para la Biblioteca Central de la UNAM (SAC-BC).

Dicha Biblioteca había iniciado sus labores en abril de 1976, con una colección de 80 mil volúmenes, pero en 1980 contaba ya con más de 100 mil volúmenes, y su acervo aumentaba a razón del 4 % anual. A esta se hallaban inscriptos por entonces 40 mil usuarios y se efectuaban más de 2 mil transacciones diarias (75).

Nos encontramos así que un equipo de trabajo interdisciplinario, coordinado por la Maestra CHARLOTTE BRNSOILER FRID e integrado por bibliotecólogos, ingenieros y matemáticos, asumió el desafío de diseñar e implantar un sistema de extrema complejidad, cuyos beneficios rebasarían el logro de satisfacer las necesidades concretas de la Biblioteca Central, para proyectarse como estímulo y enseñanza a todo el ámbito bibliotecológico.

En la formulación del SAC-BC se aplicaron métodos de Investigación de Operaciones dentro de un marco teórico similar al expuesto en los numerales 1.5 y 6.1 de la presente tesis. El referido estudio figura desarrollado en profundidad en la tesis profesional del Ingeniero ALFREDO BRNSOILER FRID (76) y cubre dos aspectos básicos:

- 1 - Evaluación del servicio al usuario
- 2 - Evaluación de los archivos

Para cada uno de estos casos se utilizaron técnicas diferentes de muestreo aleatorio estratificado, mismas que permitieron obtener datos estadísticamente significativos en base a un número reducido de observaciones (216 tarjetas del catálogo sobre un total de 90 mil, por ejemplo). Esto destaca la importancia de que el bibliotecario tenga familiaridad con la metodología estadística, y nos hace valorar el re-

75 BRNSOILER FRID, Alfredo ... et al.--"¿Por qué un sistema de circulación automatizado?."--En: JORNADAS MEXICANAS DE BIBLIOTECONOMIA, XI.--Memorias.--México: AMBAC, 1980.-- p. 134

76 BRNSOILER FRID, Alfredo.--Diseño de un sistema automatizado de circulación para bibliotecas.--México:s/n, 1981.--Tesis (ing. industr.)-- I.P.N., U.P.I.I.C.S.A.-- p. 99

ciente esfuerzo de la Dirección General de Bibliotecas de la UNAM para editar material especializado en este campo (77).

En la siguiente página se presentan, resumidos y reagrupados, algunos de los datos cuantitativos más interesantes hallados en el estudio antes referido. Si se tiene en cuenta que los costos de operación de la Biblioteca Central eran del orden de 200 mil dólares por año, se comprende la importancia del aporte realizado por el equipo de diseño del SAC-BC al detectar fallas de operación que podían ser corregidas parcialmente introduciendo mejoras a los propios sistemas convencionales en uso (78). De modo que la SOLA REALIZACION DEL ANALISIS PREVIO AL DISEÑO DEL SISTEMA APORTO BENEFICIOS APRECIABLES A LA INSTITUCION.

El proyecto SAC-BC incluye los siguientes sub-sistemas:

- 1 - Información y localización (LIBRUNAM)
- 2 - Registro de Transacciones
- 3 - Inventario
- 4 - Estadísticas.

Los archivos maestros se diseñaron para dar cabida a una colección de hasta 500 mil volúmenes, una población de hasta 400 mil usuarios y una carga de hasta 10 mil transacciones diarias.

De entre las diversas alternativas consideradas, se optó por el **DESARROLLO DE UN SISTEMA PROPIO**, cuyo equipo físico estaría centrado en una minicomputadora tipo PDP 11/34 de 256 KBytes de memoria central. El conjunto del equipo físico previsto sería:

- 1 Minicomputadora, incluyendo consola de operación.
- 1 Unidad de cinta magnética para respaldo e intercambio.
- 1 Unidad de disco magnético con 140 MegaBytes de capacidad.
- 1 Impresora de líneas con velocidad de 300 líneas por minuto.
- 4 Terminales de video.
- 4 Lectores de código óptico de barras.
- 1 Interfase para comunicación telefónica.

Como sistemas de programación se incluirían compiladores para lenguaje FORTRAN y COROL, más un MANEJADOR DE BANCO DE DATOS.

---

77 CARPENTER, Ray I.--Métodos estadísticos para bibliotecarios./Ray Carpenter y Ellen Storey.--México: UNAM, DGB, 1980.--153 p.

78 BRONSOILER FRID, Alfredo.-- op. cit. p. 101

Datos estadísticos recabados en la Biblioteca Central de la UNAM durante el año 1979 por el equipo de trabajo de diseño del SAC-BC

---

Tiempos promedio de atención a la solicitud de un libro, según la hora del día en que se efectuase.

|             |            |
|-------------|------------|
| 9 a 11 hs.  | 27 minutos |
| 11 a 13 hs. | 34 minutos |
| 13 a 15 hs. | 25 minutos |

Localización de libros correspondientes a tarjetas halladas en el catálogo.

|  |    |   |
|--|----|---|
| En el sitio asignado de estantería     | 80 | % |
| Préstamo vencido consignado en archivo | 2  | % |
| Fuera de control                       | 18 | % |

Resultado de la solicitud de préstamo

|                         |    |   |
|-------------------------|----|---|
| Satisfacción del pedido | 54 | % |
| Libro no hallado        | 42 | % |
| Deserción del usuario   | 4  | % |

Tarjeta de catálogo correspondiente a libro hallado.

|             |    |   |
|-------------|----|---|
| Existente   | 83 | % |
| Inexistente | 17 | % |

Frecuencia de uso del material

|                                    |    |   |
|------------------------------------|----|---|
| Libros no utilizados, cifra global | 32 | % |
| Libros no solicitados en 3 años    | 20 | % |

La tabla superior indica modificación del comportamiento del personal a lo largo de la jornada.

La segunda tabla indica la existencia de un alto porcentaje del acervo fuera de control.

La tercera tabla indica un alto porcentaje de solicitudes sin atender y también que muchos usuarios encuentran demasiado prolongada la espera.

La cuarta tabla evidencia errores catalográficos o bien sustracción de fichas del catálogo.

La última tabla evidencia que una parte significativa del acervo carece de interés o no está adecuadamente catalogada, además de insuficiente retroalimentación desde la circulación hacia Selección.

El costo total del equipo físico y sistemas de programación requeridos para el SAC-BC sería de 150 mil dólares.

Pero dado que el nuevo sistema implicaría implantar régimen de estantería abierta, se requerirían modificaciones de las salas del acervo y también implantar un SISTEMA DE SEGURIDAD, para impedir la sustracción de libros. De entre estos últimos, se estimó factible la adopción del Sistema 'Teeny Beeper Checkpoint', que consiste en colocar a cada libro una pequeñísima bobina de alambre oculta bajo una etiqueta y que produce una alteración en un campo de radiofrecuencia generado entre dos antenas colocadas a la salida, de modo que si se intenta salir ocultando un libro, suene una alarma.

A partir de los datos estadísticos obtenidos, así como del rendimiento estimado para las minicomputadoras para un sistema como el propuesto, y considerando el costo de 1200 dólares por estudiante y por año manejado por la Dirección General de Planeación de la UNAM, el equipo de diseño del SAC-BC llevó a cabo un interesante análisis de costo-beneficio en cuanto a tiempo de usuario estudiante (79). Las principales cifras de este análisis se resumen en la página siguiente.

Pero también se realizó un análisis de este tipo en torno a la precisión de los registros de los archivos, la cual resulta decisiva para solucionar el problema detectado de una fracción importante del acervo fuera de control.

Teniendo en cuenta los niveles de recuperación observados en otros países al implantar sistemas de control automatizados (entre 1 y 7 % de pérdidas como máximo), el grupo de diseño del SAC-BC pudo estimar un beneficio de casi el 17 % del costo total de adquisición y proceso de todos los libros al cabo de 4 años.

La comparación de costo-beneficios para mejoras del sistema manual y para sistemas computarizados resultó 70% superior a favor de estos, pero entre las tres opciones de cómputo analizadas no existió diferencia significativa.

No obstante esto último, si se consideraban los beneficios de desarrollar una tecnología nacional luego aplicable en otros centros, el proceso inflacionario y el deterioro de los términos de intercambio en contra de los países latinoamericanos, la opción a favor del sistema propio quedaba totalmente fuera de duda.

El plan de actividades para el desarrollo e implantación del Sistema Automatizado de Circulación de la Biblioteca Central (SAC-BC) fue de 80 semanas (20 meses), distribuidas del modo esquematizado en la página siguiente.

Para trabajar la información de la ficha catalográfica se seleccionó un subconjunto del formato MARC II (ver numeral 3.1 de la presente tesis) para monografías.

|  | <u>Año 1</u>     | <u>Año 2</u>     | <u>Año 3</u>     | <u>Año 4</u>     | <u>Año 5</u>     |
|--|------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|
| Minutos ahorrados<br>diariamente             | 25,000           | 25,000           | 25,000           | 25,000           | 25,000           |
| Costo del minuto                             | 0.31             | 0.39             | 0.49             | 0.61             | 0.76             |
| Beneficio diario<br>(pesos m/n)              | 7,750            | 9,750            | 12,250           | 15,250           | 19,000           |
| Beneficio anual<br>(225 días)<br>(pesos m/n) | <u>1,743,750</u> | <u>2,193,750</u> | <u>2,755,750</u> | <u>3,430,750</u> | <u>4,274,750</u> |

**BENEFICIOS ESPERADOS MEDIANTE LA IMPLANTACION DEL SAC-BC  
POR CONCEPTO DE TIEMPO DE USUARIO ESTUDIANTE AHORRADO**

---

El costo del minuto aparece con un incremento anual del 25 % , de acuerdo a las estimaciones de la Dirección General de Planeación de la UNAM, y corresponde tanto al proceso inflacionario como a la evolución específica de la labor académica.

Conocimiento de la  
Biblioteca (31.25 %)

Análisis  
(12.5 %)

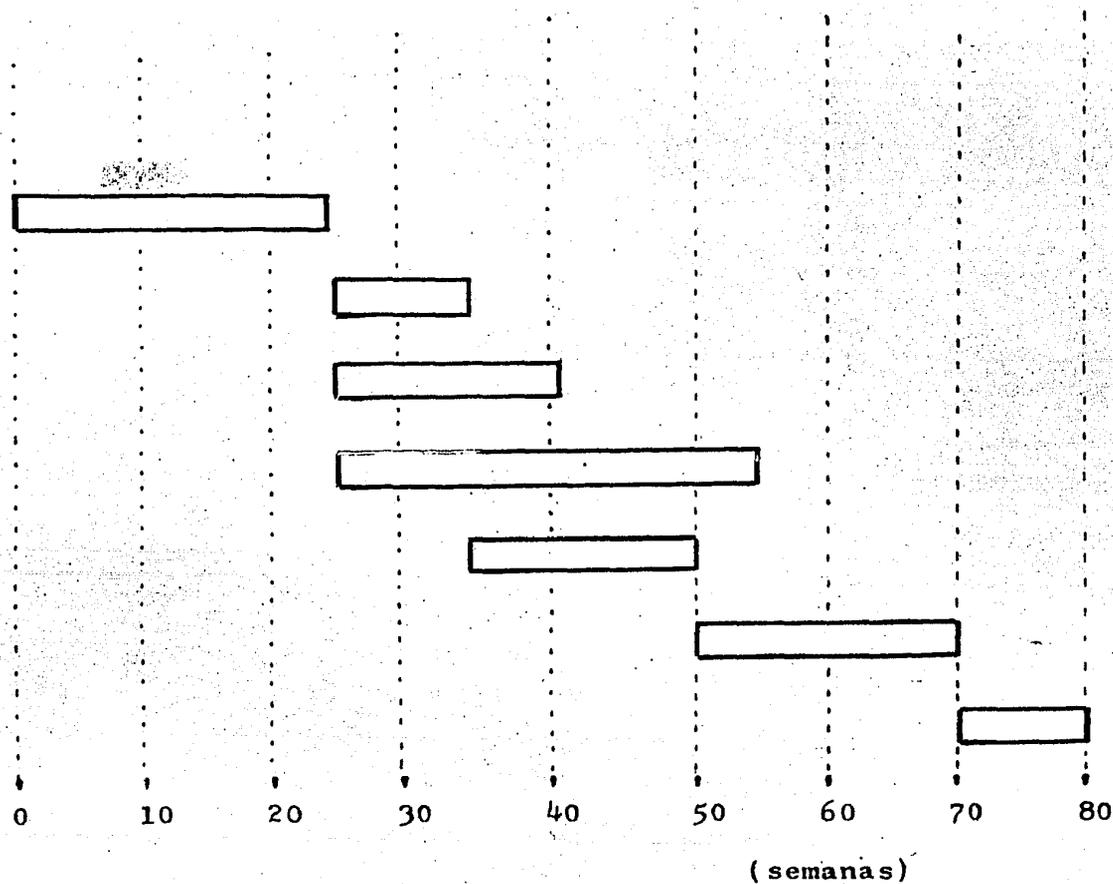
Inventario  
(20 %)

Evaluación y compra  
de equipos (37.5 %)

Diseño  
(18.75 %)

Programación  
(25 %)

Implantación  
(12.5 %)



CRONOGRAMA PREVISTO PARA EL DESARROLLO DEL S.A.C. - B.C.

Las etiquetas seleccionadas se listan en la página siguiente, tanto por su valor intrínseco como por constituir un antecedente básico para la confección del sistema desarrollado en la presente tesis.

La primera etiqueta (\$000) constituye un resumen numérico de la ficha catalográfica y tiene el siguiente formato:

| Caracter | 1                     | 2 | 3 | 4 | 5                                  | 6 | 7                                | 8 |
|----------|-----------------------|---|---|---|------------------------------------|---|----------------------------------|---|
|          | Fecha de publicación. |   |   |   | cantidad de etiquetas en la ficha. |   | número de ejemplares del título. |   |

De modo que la organización del archivo maestro de libros se organiza sobre la base de títulos, indicando el número de copias y evitando redundancia. Aunque es preciso señalar que esto implica un manejo más sofisticado de la información cuando se efectúa el registro de transacciones, y por esto en el sistema desarrollado por nosotros, mucho más modesto, se sigue un procedimiento diferente.

La información referente a cada usuario se organiza también mediante una serie de etiquetas:

- \$005 Campo fijo de 7 caracteres, resumen
- \$170 Nombre del usuario
- \$530 Dirección permanente
- \$531 Dirección actual
- \$540 Código Postal
- \$550 Número telefónico permanente
- \$551 Número telefónico en horas hábiles
- \$900 Dependencia
- \$905 Número de cuenta

La primera etiqueta (\$005) constituye un resumen de varios datos, a saber:

| caracter | 1                   | 2  | 3                                  | 4  | 5           | 6    |
|----------|---------------------|----|------------------------------------|----|-------------|------|
|          | tipo de usuario     |    |                                    |    | área estud. | sexo |
|          | 7                   | 8  | 9                                  | 10 | 11          | 12   |
|          | día                 |    | mes                                |    | año         |      |
|          | FECHA DE NACIMIENTO |    |                                    |    |             |      |
|          | 13                  | 14 | 15                                 | 16 |             |      |
|          | estado escolaridad  |    | número de etiquetas en el registro |    |             |      |

C A P I T U L O 4

P R O P O S I C I O N   D E   U N   S I S T E M A  
C O M P U T A R I Z A D O   E X P E R I M E N T A L

4 . 1 LA EXPLICITACION DE LOS PROBLEMAS COMO PASO PREVIO  
A TODOS LOS PERFECCIONAMIENTOS OPERADOS EN LOS SER-  
VICIOS DE CIRCULACION. ALGUNOS DATOS HISTORICOS.

Entre los biólogos es bien conocida la aseveración de que "la Ontogenia repite la Filogenia", esto es, que durante las etapas del desarrollo embriológico de un animal superior vemos reproducidos muchos de los elementos característicos de las diferentes etapas de la Evolución que condujo a la aparición de la especie a que dicho animal pertenece.

De la misma forma, en la generación de cada nuevo sistema se recorren una serie de etapas que reproducen en mayor o menor grado la formulación de problemas y la crítica a soluciones existentes, la revaloración de objetivos, el rescate de lo útil y el aporte creativo.

Acertadamente Leila KIRKWOOD (80) dedica largas páginas de su libro a narrarnos diálogos y comentarios epistolares de los precursores de la Bibliotecología moderna, pues de su lectura podemos extraer una enseñanza fundamental: **FORMULAR CLARAMENTE UN PROBLEMA SIGNIFICA COMENZAR A RESOLVERLO.**

Así, en el trabajo de S.S. GREEN, del año 1876, hallamos el primer antecedente del actual servicio de préstamo interbibliotecario (81), pues allí se plantea el problema del usuario de una biblioteca que necesita un libro no existente en esta pero sí en otra de la cual no es derechohabiente.

En el trabajo de H.J. CARR, del año 1889 (82) hallamos una descripción detallada de los problemas confrontados en el uso de los "sobres de usuario", y de aquí una justificación para los nuevos sistemas.

El libro de FLEXNER (83), del año 1927, especifica cuidadosamente los problemas del servicio de circulación en una biblioteca pública, y constituye así antecedente a las facilidades de circulación restringida.

El clásico trabajo de Ralph ULVELING (84) expone los problemas inherentes al sistema de tarjetas de usuario y propone recién entonces el uso de credencial característica del Sistema Detroit.

- 
- 80 KIRKWOOD, Leila H.--"Charging Systems"--En: SHAW R.--The State of the Library Art.--New Brunswick (New Jersey): New Jersey Univ. Press, 1961.--vol2, parte 3. -- p. 23.
- 81 GREEN, S.S.--"The Lending of Books to one another by Libraries."  
--Library Journal, 1: 16, 1876.
- 82 CARR, H.J.--"Report on Charging Systems."  
--Library Journal, 14: 212, 1889.
- 83 FLEXNER, J.M.--Circulation Work in Public Libraries.--Chicago: American Library Association, 1927.-- p. 47.
- 84 ULVELING, Ralph A.--"Detroit Charging Systems"--Libraries, 35: 395, 1930.

Cuando en un trabajo del año 1941 Margarie QUIGLEY (85) - nos habla de los problemas del manejo de las tarjetas perforadas frontalmente usando máquinas de registro unitario, está anticipando el uso de las lectoras automáticas rápidas y el proceso de los datos en computadoras grandes.

Cuando, por la misma época de los trabajos clásicos de SHAW, TUCKER (86) efectúa una revisión de los problemas habidos en el manejo de las tarjetas tipo Newark, genera el marco conceptual requerido para introducir el perfeccionamiento que implicó el proceso fotográfico de dichas tarjetas.

En el trabajo de STOKES y CHAPIN (87) hallamos una cuidadosa descripción de los problemas encontrados al efectuar correcciones - sobre un sistema basado en tarjetas perforadas marginalmente, y esa descripción constituye el antecedente de un cambio importante en dicho procedimiento. Del mismo modo podríamos reseñar, precediendo a cada nuevo procedimiento, exposiciones críticas sobre la situación existente y en las que los problemas aparecen descritos claramente. Sin embargo, en ocasiones el análisis de los problemas puede estar contaminado en cierta medida por la disponibilidad o la predisposición para aplicar cierta solución. Esto suele ocurrir con técnicas tan atractivas como las computacionales.

El estudio realizado por James COX (88) acerca de los costos involucrados en el procesamiento de datos de algunas bibliotecas a mediados de la década de los sesenta apoya la impresión que expresamos antes.

Pero en trabajos posteriores como el de FOIL y CARTER (89) podemos comprobar que la gran mayoría de las bibliotecas tratan de explicitar y cuantificar bien sus problemas antes de tomar la resolución de automatizarse, y procuran que el análisis esté totalmente desprovisto de prejuicios.

Una improvisación en esta materia puede tener consecuencias desastrosas para una biblioteca y para la institución a la que esta pertenece. Lamentablemente, la reducción del costo de los sistemas computarizados podría actuar negativamente en cuanto al detenimiento en este análisis previo, y por ellos resulta fundamental insistir en que EL COSTO ES SOLAMENTE UNA DE LAS REPERCUSIONES POSIBLES.

- 
- 85 QUIGLEY, Margerie. -- "Library Facts from IBM Cards." -- Library Journal, 66: 1067, 1941.
- 86 TUCKER, H. W. -- "Photographic Charging Machine." -- Library Journal, 71: 1780, 1946.
- 87 STOKES, K. W. y R. E. Chapin. -- "On Using Keysort." -- Library Journal, 77: 170, 1952.
- 88 COX, James R. -- "The Costs of Data Processing in University Libraries: Circulation Activities." -- College & Research Libraries, 24: 494, 1963.
- 89 FOIL, Patti S. y Bradley D. Carter. -- "Survey of Data Collection System for Computer Based Library Circulation Processes." -- Journal of Library Automation, 9: 22, 1976.

4 . 2 CONDICIONES QUE JUSTIFICAN LA AUTOMATIZACION DEL SERVICIO DE PRESTAMO DE UNA BIBLIOTECA

Dijimos en la Introducción de esta tesis que, en última instancia, el automatizar significa APORTAR RECURSOS QUE RECUPEREN EL TIEMPO, LA ENERGIA Y LA CREATIVIDAD DEL BIBLIOTECARIO PARA DEDICARLOS A SUS FUNCIONES REALMENTE ESENCIALES: ASESORAR A LOS USUARIOS Y PLANEAR EL DESARROLLO.

Se trata pues de una REVALORIZACION y de ninguna manera una reducción del papel del profesionista bibliotecario. Liberarlo de la ejecución de tediosas tareas de rutina administrativa para que pueda dedicar su tiempo al cumplimiento de funciones más sustanciales y complejas, en las que su aptitud creativa, sus conocimientos técnicos, y aún su capacidad de relaciones humanas se utilicen efectivamente para mejorar cada vez más el servicio.

De modo que es incorrecto pensar que al introducir la Computación en nuestras bibliotecas se trata de ahorrar gastos por retribución al personal, pues a este habrán de asignársele funciones de mayor nivel y mayor beneficio para la biblioteca. Por el contrario, es muy posible que de esta revalorización del profesionista haya de resultar un incremento en sueldos y aún en el plantel técnico como tal.

**AUTOMATIZAR NO DEBE SIGNIFICAR SUPRIMIR, SINO JERARQUIZAR LA LABOR HUMANA, APLICANDOLA A FUNCIONES COMPLEJAS Y CREATIVAS.**

En nuestros días la "Robótica" se ha convertido en prioridad de investigación científico-tecnológica en varios de los países más industrializados (90), pero ahí sí el objetivo es opuesto a lo que acabamos de exponer. Se trata estrictamente de sustituir a los hombres por máquinas computarizadas que realicen su trabajo en forma ininterrumpida y a un costo muy reducido. Lo que interesa es abatir el precio de un punto aislado del proceso productivo aunque desentendiéndose del destino individual y colectivo de los operarios desplazados. **INTERESA EL BENEFICIO INDUSTRIAL AL MARGEN DE SU REPERCUSION SOCIAL.**

Debe pues quedar perfectamente clara la ENORME DIFERENCIA entre esa tecnología antisocial e inhumana y nuestra tesis, **ORIENTADA A LOGRAR QUE LOS BIBLIOTECARIOS DISPONGAN DE UNA HERRAMIENTA PODEROSA Y ECONOMICA QUE LES PERMITA DISPONER DE TIEMPO PARA ATENDER MEJOR A CADA USUARIO Y PENSAR ACERCA DEL DESARROLLO DEL ACERVO Y LA REALIZACION DE OTRAS ACTIVIDADES DE APOYO.**

---

90 SILVA DE MEJIA, Luz Ma.--Realidades y fantasías de las Computadoras. Un punto de vista sociológico.--México: UNAM, Fac. Ciencias Polít. y Soc., 1976.--(Serie Estudios, 46)  
-- p. 66.

Además, debemos comprender que en realidad los sistemas manuales que actualmente se emplean en prácticamente todas las bibliotecas implican un ALTO COSTO SOCIAL, desde que los bibliotecarios desaprovechan sus capacidades por la realización de tareas que no las exigen.

Esto nos conduce a un concepto que estimamos fundamental: SE DEBE AUTOMATIZAR EL CONTROL DEL SERVICIO DE CIRCULACION, AUN CUANDO LA INVERSION ECONOMICA SEA RELATIVAMENTE ALTA, TODA VEZ QUE SE QUIERA BRINDAR MEJOR SERVICIO Y RACIONALIZAR LA PLANEACION DEL DESARROLLO. Porque las rutinas manuales, además de impedir una atención detenida a los usuarios, impiden anticiparse a sus requerimientos de información en base a una política de desarrollo surgida del análisis estadístico de los servicios.

El temor ante los altos costos de los sistemas de cómputo, como se verá en el Apéndice 2, resulta cada día más infundado, pues actualmente este tipo de instrumental está al alcance aún de bibliotecas pequeñas, y sobre todo, su precio baja y su potencia aumenta constantemente. Y todavía más: es posible beneficiarse de este proceso modificando a un mismo aparato (91).

Sin embargo, en varias obras importantes acerca del uso de computadoras en Bibliotecología (92) (93) de autores estadounidenses, hallamos consideraciones económicas muy detenidas acerca de la proporción en que el automatizar una biblioteca reduce el costo unitario de cada circulación, sin que se analice con suficiente profundidad el CAMBIO CUALITATIVO que se obtiene en el servicio al público.

En algunos trabajos de investigación (94) (95) se aplica directamente el análisis "costo-beneficio", muy difundido en las esferas industrial y comercial. Esto nos parece injustificado, si solamente se atiende, por ejemplo, al número total de circulaciones diarias o al tiempo promedio por trámite de préstamo, ya que, como se ha expresado, el beneficio es de una naturaleza diferente, que debe ponderarse con criterios especiales.

- 
- 91 CANNON, Don L. y Gerald Luecke.--Understanding Microprocessors.  
--Dallas, TX: Texas Instr. Learning Center, 1978.-- p112.
- 92 MARKUSON, Bárbara E.--op.cit. p. 103.
- 93 GROSCH, Audrey N.--op.cit. p. 121.
- 94 RUECKING, Frederick.--An automatic charging system for the Fondeen University: a recommendation.--Houston, TX: Houston Rice University Press, 1963.-- p. 97.
- 95 PETERS, Charles.--"University of Arizona Automated Circulation System".-- Peoria, Ill. : Larc Assoc. Inc., 1974.--  
(Computerized Circulation System Series; v. 1, n. 3.--  
p. 48.

En nuestro entender, lo anterior obedece a que en los Estados Unidos es muy frecuente que los consejos directivos de las universidades y fundaciones culturales incluyan a comerciantes o industriales acaudalados, y entonces los bibliotecarios deben hacer énfasis en argumentos que resulten familiares para aquellos a efectos de obtener su apoyo para los proyectos de automatizar los servicios de circulación.

Sin embargo, debemos reiterar que LAS CONSIDERACIONES ECONOMICAS CADA DIA TIENEN EN REALIDAD MENOR IMPORTANCIA en la toma de la decisión de automatizar, y por esto analizaremos a continuación una serie de CONSIDERACIONES PREVIAS Y NECESARIAS.

- 1 SI LA BIBLIOTECA ENFRENTA O ENFRENTARA A CORTO PLAZO UNA CARGA DE TRABAJO SUPERIOR A CIERTO MINIMO ABSOLUTO. Este límite cambia según se trate de sistemas de estantería cerrada o abierta, para este último varios autores coinciden en señalar 100 mil circulaciones al año (96) (97), o sea: unas 417 circulaciones por día, casi una circulación cada minuto. En los sistemas de estantería cerrada, en nuestra opinión dicho mínimo podría razonablemente disminuirse a menos de la mitad, pues hay que agregar el tiempo de búsqueda al de tramitación.
- 2 SI LA BIBLIOTECA CUENTA CON UN MANUAL DE METODOS COMPLETO Y VIGENTE. Pues de nada sirve intentar automatizar procedimientos mal definidos o sin aplicación en la práctica diaria, en casos así, un sistema computarizado estará condenado a fracasar.
- 3 SI LA BIBLIOTECA CUENTA CON BIBLIOTECARIOS DE CARRERA QUE CONOZCAN Y PUEDAN EXPLOTAR LOS ALCANCES POTENCIALES DE AQUELLA. Pues vimos que la automatización debe conducir a la redistribución y jerarquización de funciones, en especial la atención al usuario y el análisis estadístico orientado a la planeación del desarrollo. Si el personal a cargo de la biblioteca carece de la formación profesional para llevar a cabo dichas tareas, el tiempo liberado no será empleado para estos fines, y por lo tanto resultará irrelevante su ahorro.
- 4 SI LA POBLACION DE USUARIOS ESTA BIEN DEFINIDA Y ADECUADAMENTE ESTRATIFICADA, CON ESPECIFICACION DE LOS DERECHOS Y OBLIGACIONES RESPECTIVAS. Puesto que la automatización determinará que los procedimientos se efectúen objetivamente y sin ninguna excepción no definida previamente (lo cual es fundamental para calcular mecánicamente los vencimientos y aplicar las sanciones, por ejemplo). Cualquier incertidumbre en este aspecto podrá determinar

96 HULL, D.--op.cit. p. 29.

97 DRANOV, Paule.--op.cit. p. 7.

que ocurran incidentes en que se cuestione la utilidad del sistema computarizado y se perturbe el funcionamiento normal de la biblioteca.

En este sentido, pueden hallarse recomendaciones específicas desde los primeros intentos de automatización (98) (99) implementados en bibliotecas universitarias.

- 5 SI LA COLECCION ESTA COMPLETAMENTE CLASIFICADA Y CATALOGADA, COINCIDIENDO LAS UBICACIONES EN ESTANTERIA CON EL CATALOGO TOPOGRAFICO.

En efecto, uno de los principales puntos involucrados en la automatización consiste en asignar Número de Libro a cada volumen, el cual no debe confundirse ni interferir con la Signatura Topográfica.

Si bien conceptualmente la distinción es muy clara, en el arranque de cada nuevo sistema automatizado parecen repetirse problemas descritos desde los primeros casos (100) (101), al menos en cierta medida.

- 6 SI ESTAN COMPLETAMENTE ESPECIFICADAS LAS COMPETENCIAS INSTITUCIONALES INTERNAS Y EXTERNAS DE LA BIBLIOTECA.

Puesto que el sistema de control de circulación ejercerá algunas de estas en forma automática.

Un ejemplo típico de esto es la aplicación de multas y su cobro directo por parte de la biblioteca, lo que implica que esta posea la atribución de manejar fondos y generar pólizas de contabilidad (102) por sí misma.

- 7 SI LAS AUTORIDADES DE LA INSTITUCION A QUE PERTENECE LA BIBLIOTECA ESTAN CABALMENTE INFORMADAS DE LAS POSIBILIDADES Y PERSPECTIVAS REALES DE LA AUTOMATIZACION.

Este punto puede prestarse a confusión, sobre todo si por parte de aquellas se espera un abatimiento de los gastos de operación a corto plazo y no se ha entendido que los beneficios reales son de naturaleza diferente (103)(104).

- 
- 98 LANSBERG, W.R.--"Current trends in the college reserve rooms."  
--College and Research Libraries, 1: 1: 122, 1950.
- 99 STUBBLEFIELD, L. y F. Forest.--"Columbia's new Charging System."  
--College and Research Libraries, 14: 383, 1953.
- 100 JESSE, W.H.--Shelf Work in Libraries.--Chicago, IL: American Library Association, 1952. -- p. 65.
- 101 WEYHRAUCH, Ernst E.--"Automation in the Reserved Books Rooms."  
--Library Journal, 89: 2295, 1964.
- 102 BOCCHINO, William A.--Sistemas de información para la administración.--México: Trillas, 1979. -- p. 107.
- 103 BRONSOILER A., Y. Lugo Ch. Bronsoiler y J. Díaz.--op.cit. p. 10.
- 104 HULL, D.--op.cit. p. 34.

- 8 SI SE HAN ESPECIFICADO BIEN LAS MEJORAS EN LA PRESTACION DEL SERVICIO QUE SE PRETENDEN OBTENER CON EL NUEVO SISTEMA.
- Siendo muy importante incurrir en erogaciones solamente cuando se tiene la seguridad de que el sistema computarizado seleccionado podrá alcanzar las metas planteadas. También es importante tener en cuenta que aquí el sistema de circulación debe considerarse en cuanto a sus relaciones con los demás sistemas de la biblioteca (105)(106).
- 9 SI SE HAN ESPECIFICADO BIEN LAS NUEVAS FACILIDADES, Y EN PARTICULAR LAS DE ANALISIS ESTADISTICO, QUE EL NUEVO SISTEMA DEBE BRINDAR REGULARMENTE.
- Porque en ocasiones puede perderse de vista que los servicios de selección y de adquisición pasarán ahora a depender en buena medida de dicho análisis (107). También es preciso recordar que una buena parte del beneficio a obtener mediante la automatización radica precisamente en el uso intensivo que se haga de estas nuevas facilidades.

Del análisis que acabamos de efectuar, puede concluirse que existen una serie de consideraciones básicas al margen de los costos que resultan determinantes en la decisión de automatizar o no una biblioteca dada.

Asimismo, debe tenerse presente lo que se dijo antes acerca de la MODULARIDAD DE LOS EQUIPOS ACTUALES, que permite ir aumentando gradualmente su capacidad a medida que las necesidades lo requieren. Esto permite atenuar el impacto económico de la automatización, pero no evade la necesidad de efectuar las consideraciones previas que acabamos de exponer.

- 
- 105 MARTIN, James.--Design of Real-Time Computer Systems.--Englewood, N.J.: Prentice Hall Inc., 1967.-- p. 283.
- 106 BOSS, Richard W.--op.cit. p. 19.
- 107 HARRISON BAHR, Alice.--op.cit. p. 21.

4 . 3 ETAPAS DEL PROCESO CONDUCENTE A LA AUTOMATIZACION DEL SERVICIO DE CIRCULACION DE UNA BIBLIOTECA

Siguiendo un esquema generalmente admitido (108)(109)(110), podemos distinguir las siguientes etapas en el proceso de automatización de un sistema bibliotecario:

- 1 - Análisis
- 2 - Diseño
- 3 - Programación
- 4 - Ensayo
- 5 - Implantación
- 6 - Explotación y mantenimiento

A su vez, dentro de cada una de estas etapas se debe cumplir una serie de pasos que en general podemos resumir en una secuencia que se recorre una o más veces en forma recursiva de la siguiente manera:

- 1 - Planteo del problema
- 2 - Recopilación de antecedentes
- 3 - Análisis
- 4 - Formulación de solución
- 5 - Implementación
- 6 - Evaluación de resultados
- 7 - Documentación
- 8 - Decisión

Este esquema general no pretende sino officiar como marco de referencia conceptual para poder ubicar una actividad dada dentro del contexto general, por lo que serían igualmente válidos otros esquemas generales (111).

Lo importante es señalar que dentro de cada etapa se lleva a cabo un PROCESO en que se parte desde cierto nivel de desarrollo del sistema y se debe llegar hasta el nivel establecido siguiente, para lo cual se ejecutan los sucesivos pasos indicados hasta producir un RESULTADO que puede coincidir o no con el deseado (nivel de desarrollo siguiente). Si el resultado no cumple con lo deseado, el proceso habrá de repetirse tantas veces como sea necesario para lograrlo.

En este sentido, puede afirmarse que cada una de las etapas constituye un SERVO-SISTEMA, dentro del cual el logro de un producto que cumpla la función deseada y lo haga dentro de ciertas

- 
- 108 MORA, José L. y Enzo Molino.--Introducción a la Informática.-- México:Trillas, 1975.-- p. 225.
  - 109 GEREZ, Víctor y Manuel Grijalva.--El enfoque de sistemas.-- México:Limusa, 1976.-- p. 284.
  - 110 HAYES, Robert y Joseph Becker.--op.cit. p. 197.
  - 111 FERSTL MOLINA, Emilio y Sergio Ahumada y Rivera.--"Cómo reducir la probabilidad de falla en la implementación de los sistemas de Información."--Comunidad Informática, 3: 4, 1980.

ESPECIFICACIONES DE CALIDAD (112), determina si el mismo se da como salida o si se somete a reprocesamiento.

Así, por ejemplo, en la ETAPA DE ANALISIS del sistema de préstamo de una biblioteca puede haberse elaborado una descripción en apariencia muy satisfactoria, pero que al someterse a evaluación frente al curso de casos concretos evidencie incongruencias y obligue a repetir el proceso de análisis para depurar los errores.

La evaluación pudo haber consistido simplemente en hacer preguntas como las siguientes: ¿ qué se hace si un usuario extravió su credencial y necesita con toda urgencia un préstamo ? ¿ qué se hace al recibir una devolución cuyo registro de préstamo correspondiente no aparece consignado en el archivo ?.

Si en la "SIMULACION SOBRE EL PAPEL" de la descripción efectuada del sistema manual existente, nuestras predicciones de acción no coinciden con lo que realmente se hace en la práctica, esto obligará a un reprocesamiento de la descripción.

Si, por ejemplo, estuviésemos ahora en la ETAPA DE IMPLANTACION DEL NUEVO SISTEMA, y hallamos que este no da adecuada respuesta ante tal tipo de situaciones, también habrá que efectuar un reciclaje del producto, hasta que satisfazca las condiciones.

De modo que cada etapa tiene un nivel de desarrollo del sistema como entrada y otro nivel de desarrollo como salida, pero para juzgar si se ha alcanzado este último será preciso aplicar ESTANDARES DE CALIDAD establecidos previamente.

Tal tipo de enfoque, hace posible EVALUAR EL DESARROLLO DE UN PROYECTO DE SISTEMA, y resulta fundamental para determinar los costos del mismo (113).

A continuación expondremos resumidamente el significado y alcance de cada una de las SEIS ETAPAS DEL DESARROLLO DE UN PROYECTO DE SISTEMA, refiriéndonos en particular al caso del control computarizado del servicio de circulación de una biblioteca.

#### ETAPA 1: ANALISIS DEL SISTEMA

Implica comprender y documentar la organización y funciones del servicio de circulación, así como dilucidar qué es lo que se desearía obtener mediante la implantación de un nuevo sistema.

---

112 PRESSNER, León, Alfonso Cárdenas y Miguel Marín.--Ciencias de la Computación. Vol. I: Tecnología de Sistemas.--México: Limusa, 1980.-- p. 47.

113 MOSLEY, Isabel J.--op.cit. p. 243.

Un paso importante en esta etapa consiste en verificar si el Manual de Métodos y sus Diagramas de Flujo corresponden al funcionamiento real del servicio, incluyendo el análisis de casos de poca probabilidad de ocurrencia.

Otro punto muy importante es la DETERMINACION DE LAS CARGAS ACTUALES DE TRABAJO y recabar elementos para estimar la EVOLUCION FUTURA DE DICHA CARGA.

También, acopiar información acerca de casos similares y efectuar un análisis crítico del conjunto, para extraer lo que pudiese ser aplicable.

La formulación explícita de las mejoras en el servicio que se desean obtener constituye un paso decisivo, pues a continuación deberán proponerse una o varias soluciones tentativas.

El introducir una computadora no debe ser forzosamente una de dichas opciones, pues el analista podría simplemente proponer cambios en las rutinas de operación manual, en los formatos de los documentos o aún en la disposición física de los operadores.

Pero si una o más de las posibles soluciones propuestas implica Computación, entonces será forzoso un ANALISIS TECNICO PRELIMINAR y un ESTUDIO DE SELECCION DE EQUIPO.

En México, desde el año 1976, todas las instituciones del Sector Público están obligadas a presentar un ESTUDIO DE VIABILIDAD y solicitar Dictámen Técnico sobre el mismo a la Dirección General de Política Informática de la Secretaría de Programación y Presupuesto antes de poder adquirir cualquier bien o servicio de Informática (114).

Dicho Estudio de Viabilidad debe forzosamente cubrir los aspectos de Análisis de Sistemas que expusimos antes (115) y en el mismo deben utilizarse con precisión las definiciones y clasificaciones oficiales de cada equipo de cómputo o sistema de programación (116).

Estas disposiciones garantizan que la inversión de fondos públicos en bienes informáticos se halle bien justificada, pero sobre todo tienen el mérito de obligar a un exhaustivo análisis del sistema que se va a computarizar.

- 
- 114 SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. SUBDIRECCION DE POLITICA INFORMATICA. -- Contratación de bienes y servicios informáticos. -- México: La Secretaría, 1979.
- 115 SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. DIRECCION GENERAL DE DISEÑO E IMPLANTACION DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION. -- Gufa para la elaboración de estudios de viabilidad. -- México: La Secretaría, 1977. -- p. 7.
- 116 SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. SUBDIRECCION DE POLITICA INFORMATICA. -- Clasificación de bienes y servicios informáticos. -- México: La Secretaría, 1979.

## ETAPA 2 : DISEÑO DEL SISTEMA

Aceptados los lineamientos generales de una solución computacional y seleccionados los bienes informáticos que mejor se ajusten a ellos, debe utilizarse el lapso que media entre la compra y la entrega de los equipos (de 6 meses a 1 año) para diseñar detalladamente todas y cada una de las partes que constituirán al sistema.

Ahora deben trabajar activamente los analistas para concretar en documentos bien explícitos todos los aspectos de la solución propuesta y aceptada. El producto principal de esta etapa es el DIAGRAMA MAESTRO DE BLOQUES que describe las principales partes del sistema y sus relaciones recíprocas, al cual ha de adunarse la COLECCION DE DIAGRAMAS DE FLUJO correspondiente a todas las partes del sistema.

Dos reconocidos especialistas mexicanos (117) estiman que en esta etapa se invierte un 10 % de los recursos totales asignados al proyecto, y es preciso tener en cuenta que aquí no se utilizan por lo general equipos de computación.

Sin embargo, en ocasiones se emplean para el diseño técnicas de apoyo computacional (118), y entonces los costos de esta etapa aumentan.

Otras veces, como en el caso de la presente tesis, se usa SIMULACION DIRECTA, como un método no-invasor del sistema existente, y entonces también los costos pueden ser elevados.

Dado que el diseño de las distintas partes del sistema pueden realizarse con cierta independencia recíproca, pero a la vez existen relaciones fijas entre algunas de ellas, es conveniente utilizar el Método PERT (Programs Evaluation and Revision Technique) en el que estas relaciones se representan gráficamente y se trabaja sobre estos diagramas para obtener la RUTA CRITICA (119) esto es: la concatenación de acciones de diseño que permita alcanzar el resultado en el menor tiempo posible y con el ajuste más económico entre cada una de las acciones.

También es interesante señalar que en esta etapa suelen ocurrir interacciones entre el sistema existente y el sistema en desarrollo, pues a propósito del diseño se evidencian errores o fallas de aquel y al intentar soluciones paliativas se introducen perturbaciones. Por esto es aconsejable PROSCRIBIR TODA MODIFICACION DEL SISTEMA EXISTENTE DURANTE EL DESARROLLO DE UNO NUEVO, criterio que se ha adoptado en varias bibliotecas (120).

- 
- 117 CALDERON, Enrique y Ricardo Estrada.--"El costo de la función informática. Parte I: el desarrollo de sistemas."--Comunicaciones Fund. Rosenblueth, 1(6): 4, 1981.
- 118 RUECKING, Frederick.--"Selecting a Circulation Control System: a Mathematical Approach."--College and Research Libraries, 25: 387, 1964.
- 119 MONTAÑO, Agustín.--Iniciación al Método de la Ruta Crítica.-- México: Trillas, 1981. -- p. 75.
- 120 McCORD, John G.--"A Data Processing System for Circulation Control at the Illinois State University: a preliminary report."--Libraries, 44: 606, 1962.

### ETAPA 3 : PROGRAMACION

En esta etapa han de confeccionarse y articularse entre sí los programas de computación que correspondan a los procedimientos ya especificados detenidamente en los diagramas de flujo.

Aquí es preciso resolver si participarán en esto las mismas personas que efectuaron el análisis y el diseño u otros técnicos. Para sistemas medianos y pequeños se ha demostrado que es más conveniente que los mismos analistas realicen la programación (121), pues ya conocen con detalle lo que debe hacerse y pueden juzgar con mayor facilidad si los programas realizan las tareas requeridas.

En fechas relativamente recientes se formuló el concepto de PROGRAMACION ESTRUCTURADA (122), orientado a que el texto de los programas sea lo más conciso posible y que todos los procedimientos de rutina se especifiquen fuera del eje principal. Si bien esta metodología puede aplicarse para cualquier lenguaje de programación, el PASCAL parece ser el más adecuado a tal propósito (123) y permite mayor economía de líneas de programa cuanto más complejo sea el programa considerado.

De cualquier forma, lo más importante es que LOS PROGRAMAS QUEDEN DOCUMENTADOS POR SI MISMOS en la mayor proporción posible (124), intercalando en el texto fuente tantas líneas de comentarios (ver Apéndice 2) como se requieran PARA QUE CUALQUIER OTRO TECNICO ENTIENDA CLARAMENTE LA FUNCION QUE REALIZA CADA PARTE DE UN PROGRAMA, la proporción de líneas de texto comentado a instrucciones ejecutables suele ser casi del 50 % en programas grandes.

CALDERON y ESTRADA (125) estiman que en México esta etapa del desarrollo de un proyecto insume el 32 % de los recursos totales, de modo que es preciso cuidar estrechamente su marcha y confiar la supervisión a un profesionista experimentado, en el caso en que trabajen varios programadores en forma simultánea.

- 
- 121 METZGER, Philip W.--Administración de un proyecto de programación.--México: Trillas, 1978. -- p. 37.  
122 DAHL O.J. et al.--Structured Programming.---New York: Academic Press, 1972. --- p. 85.  
123 BOWLES, Kenneth L.--Beginner's Guide for the UCSD PASCAL System.--Peterborough, NH: Byte Books, 1980. -- p. 13.  
124 METZGER, Philip W.-- p. 38.  
125 CALDERON, Enrique y Ricardo Estrada.--op.cit. p. 4.

ETAPA 4 : ENSAYO DEL SISTEMA

Habiendo quedado terminados los programas y su respectiva documentación, se procede a ensayar el funcionamiento del sistema bajo condiciones bien controladas, anotando todos los problemas que surjan e impidiendo que estos lleguen a repercutir en la prestación del servicio.

La mejor forma de realizar el ensayo es HACERLO OPERAR EN PARALELO CON EL SISTEMA MANUAL, de modo que pueda verificarse cada transacción y que no haya interferencias con la prestación -- del servicio.(126)

Aquí es preciso establecer con toda precisión la circunstancia en que haya sobrevenido un problema dado, para poder revisar y corregir los programas. Muchos Sistemas Operativos de computadoras (ver Apéndice 2) incluyen facilidades especiales -- para efectuar depuración de errores ("Debuggin").

El ensayo debe prolongarse durante un tiempo suficiente como para que ocurran espontáneamente una buena parte de los posibles errores previsibles "a priori" por los diseñadores, aunque durante este lapso ocurrirán también problemas no previstos como tales y que demandarán mayor esfuerzo para su reconocimiento y corrección.

Es frecuente que durante esta etapa surja cierta situación "de competencia" entre quienes operan el sistema manual y el -- computarizado, tendiendo los unos a exagerar y los otros a atenuar los problemas ocurridos. Por esto es necesario explicar a todos bien detenidamente la importancia de detectar y documentar los errores, asegurándose de que se entienda el sentido del ensayo y se colabore para que dure lo menos posible.

Solamente cuando todos los errores detectados han sido solucionados y la documentación de los programas corregida en base a estos cambios, el ensayo puede considerarse terminado.

En general, resulta conveniente efectuar un análisis estadístico acerca del número de horas en que fué utilizado el sistema y la frecuencia de presentación de errores. Si todo se hizo razonablemente bien, es de esperar que dicha frecuencia haya ido bajando a medida que transcurría el tiempo del ensayo.

También, resulta muy importante recabar la opinión de quienes operaron el sistema viejo, para asegurarse de que el período durante el cual se realizó el ensayo haya sido representativo de las condiciones normales de servicio.

ETAPA 5 : IMPLANTACION

Aquí la operación del nuevo sistema se va a poner en manos del personal de la biblioteca, pero bajo condiciones controladas.

Para poder llevar a cabo esto, lo primero es confeccionar cuidadosamente los MANUALES DE USUARIO DEL SISTEMA y recabar la opinión de aquellos para saber si el nivel técnico y la didáctica aplicada están correctos.

Contando ya con los manuales, es necesario efectuar CURSOS DE CAPACITACION para que las personas que vayan a operar el sistema computarizado tengan una idea clara del fundamento de la técnica y de la totalidad del sistema, para poder comprender cabalmente la medida en que su participación para un aspecto concreto y particular repercutirá sobre el logro de los objetivos globales.

En paralelo con dichos cursos generales, se irá realizando el ENTRENAMIENTO DE OPERACION, que debe ser primordialmente práctico y cuyo objetivo es lograr que el personal técnico de la biblioteca adquiera fluidez en el manejo del equipo y en la realización de los nuevos procedimientos.

Es fundamental insistir en que un operario eficiente de un sistema computarizado puede ser solamente quien comprenda cabalmente cómo funciona el conjunto del sistema y para qué sirve como un todo. (127)

En México, la Secretaría de Programación y Presupuesto, en conjunto con el Instituto Politécnico Nacional, ha desarrollado cursillos especiales de capacitación orientados precisamente en el sentido anterior (128).

Durante el período de implantación suelen aparecer una serie de problemas nuevos, generalmente debidos a la interacción entre los operadores que están comenzando a adquirir experiencia y los usuarios de la biblioteca, que se impacientan ante demoras o dificultades no esperadas (129)(130). Por esto durante esta etapa es conveniente contar todavía con el apoyo de los programadores, aunque cada vez se requerirá menos su concurso, y por último solamente para solucionar problemas intrínsecos del sistema.

Por las razones que expusimos, es conveniente informar a los usuarios de la biblioteca acerca del nuevo sistema y de las ventajas que se derivarán de su empleo una vez que, mediante la colaboración de todos, se establezca su operación (131).

- 
- 127 STERN, Robert y Nancy Stern.--Principios del Procesamiento de Datos.--México: Limusa, 1980. p. 84.
- 128 REYES, Aracely.--"Unidad Profesional de Investigación de Ingeniería, Ciencias Sociales y de Administración.--Comunidad Informática, 3:9, 1980.
- 129 QUIGLEY, Margery C.--"Ten years of IBM".--Library Journal, 78: 1156, 1952.
- 130 HARRISON PHAR, Alice.-- op. cit. p. 82.
- 131 BOSS, Richard W.-- op. cit. p. 89.

ETAPA 6 : EXPLOTACION Y MANTENIMIENTO

Cuando el número de problemas se ha reducido a un mínimo y los operadores han adquirido total fluidez en el manejo de los equipos y realización de los procedimientos, la implantación puede considerarse consumada. Entonces los diseñadores y programadores "entregan" el sistema a los bibliotecarios, y se entiende que el mismo ha pasado satisfactoriamente las pruebas de aceptación (132).

De ahora en adelante el funcionamiento del sistema computarizado se confía por entero al personal de la biblioteca; pero -- habrán dos tipos de situaciones en que los programadores deban acudir nuevamente: DETECCION DE ERRORES DE DISEÑO QUE PASARON INADVERTIDOS y REQUERIMIENTOS DE MEJORAS.

Las fallas del equipo físico o de los Sistemas Operativos comerciales en general se consideran competencia de los proveedores, que brindarán servicio preventivo y/o correctivo de acuerdo a los términos de la garantía de venta o del contrato de mantenimiento suscrito al expirar esta.

En México, a efectos de proteger a los compradores de equipos de cómputo pertenecientes al Sector Público, la Secretaría de Programación y Presupuesto ha implantado un clausulado mínimo y luego un contrato único para este tipo de operaciones (133).

Otro mecanismo importante de intercambio de experiencia, apoyo y control de calidad de los servicios de mantenimiento son las REUNIONES DE USUARIOS DE EQUIPOS PERTENECIENTES AL SECTOR PUBLICO, que también se realizan en el ámbito de la Secretaría de Programación y Presupuesto dentro del marco del SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION.(134)

Para la formulación de mejoras al sistema computarizado es preciso distinguir entre aquellas que solamente implican detalles (formatos de despliegue o de listados, por ejemplo) y las que implican cambios de diseño, para las cuales es aconsejable proceder recorriendo etapas similares a las expuestas.

- 
- 132 METZGER, Philip W. -- op.cit. p. 136.  
133 SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. SUBDIRECCION DE POLITICA INFORMATICA. -- op.cit. p. 17.  
134 SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. SUBDIRECCION DE POLITICA INFORMATICA. -- Contratación de bienes y servicios informáticos. -- México : La Secretaría, 1979. -- p. 30.

LA IDEA DE CONSTRUIR UN MODELO

La revisión de técnicas y sistemas efectuada en los capítulos precedentes evidencia que las decisiones en torno a la implantación de recursos computarizados en una biblioteca constituyó un fuerte desafío a la creatividad de los profesionistas involucrados, así como una erogación de recursos humanos y materiales significativa por parte de la institución.

Dado que se requiere el mayor ajuste posible entre los requerimientos y los recursos invertidos para solucionarlos, se ha de proceder con extrema parsimonia para evitar dispendios o insuficiencias.

No existiendo en nuestro medio un sistema de computación dedicado exclusivamente al control de la circulación y con captura automática de datos (ver numeral 3.10), las anteriores consideraciones a nuestro juicio asumen un carácter determinante, pues el riesgo de cometer errores por inexperiencia se magnifica y la posibilidad de obtener ayuda se minimiza.

Pero por otra parte, resulta imprescindible desarrollar -- tecnología propia, estrictamente ajustada a nuestras necesidades y recursos, así como a nuestra idiosincracia y costumbres.

Lo anterior solamente resulta posible si se poseen conocimientos básicos que respalden el esfuerzo; pero contando con la colaboración de especialistas ello se vuelve posible.

Entonces podremos diseñar por nosotros mismos un sistema computarizado y someterlo a ensayo experimental.

Lo importante es que sin experimentar no es posible adquirir experiencia y llegar a construir una herramienta dimensionada a nuestras necesidades exactas, pero sobre todo: NACIONAL, FRUTO DE UN ESFUERZO COLECTIVO Y PROPIEDAD SOCIAL AL SERVICIO DE LA COMUNIDAD.

En materia tecnológica no debemos admitir depender hoy, porque ello sancionaría nuestra dependencia de mañana para el mantenimiento y la actualización.

Sin embargo, experimentar conlleva el riesgo de equivocarse una o más veces, en pocos o muchos aspectos, por cuidadoso que haya sido el diseño. Por esto se sabe y es admitido que la investigación tecnológica tiene un alto costo.

Sin embargo, existe una solución muy conveniente para esta difícil disyuntiva: DESARROLLAR SISTEMAS A ESCALA REDUCIDA, donde se puedan simular todas las variables implicadas y sus combinaciones, así como las técnicas a poner en práctica (135).

Decimos tener un MODELO, a escala reducida, de la situación real. Un ejemplo típico de tal metodología la constituye el diseño de una represa hidro-eléctrica. Los ingenieros recurren a construir un modelo a escala de la cuenca que se piensa aprovechar y luego implementan sobre ella modelos de las diferentes soluciones posibles. De esta forma analizan experimentalmente los efectos de cada una de las posibles soluciones sobre muy variados aspectos, que van desde la potencia eléctrica obtenida hasta la navegabilidad y los efectos ecológicos (136).

Obviamente, la construcción del modelo y la formulación de posibles soluciones deben ser precedidas de análisis teóricos detenidos. Pero resulta imposible predecir cabalmente el comportamiento y la interacción de las diversas variables involucradas en un sistema complejo.

Solamente la experimentación permite visualizar y evaluar tales situaciones complejas. Sobre todo, evitar desagradables sorpresas por combinaciones no previstas de circunstancias.

Y el Modelo surge así como el camino indicado para armonizar sin riesgo importante a la teoría con la práctica (137).

---

136 GEREZ, Víctor y Manuel Grijalva.--op.cit. p. 229.

137 MEIER, Robert, William Newell y Harold Pazer.--Técnicas de simulación en administración y economía.--México: Trillas, 1975.-- p. 143.

4 . 5 EL MODELO DE UNA BIBLIOTECA

Ha de tratarse, necesariamente, de una pequeña colección que se simula utilizada por un reducido número de usuarios, sobre la que ha de ensayarse el sistema computarizado y los procedimientos asociados.

Cuidaremos de contemplar en ella la gran mayoría de las condiciones conocidas o previsibles, a saber:

- 1 - existen varios ejemplares de la misma obra
- 2 - existen diferentes ejemplares, pero de diferentes ediciones
- 3 - existen títulos iguales, pero de diferentes autores
- 4 - existen autores iguales para diferentes obras
- 5 - ciertos volúmenes resultan destruidos o no regresados
- 6 - existen diferentes categorías de usuarios, cada una de ellas con diferentes privilegios de uso del préstamo.
- 7 - existe complejidad para ubicar bien el domicilio de los usuarios
- 8 - es preciso restringir la circulación de ciertas obras durante determinados períodos
- 9 - es preciso levantar inventarios de estantería
- 10 - es preciso enviar ciertos volúmenes a reparación
- 11 - es preciso priorizar las reservaciones sobre una misma obra según orden de llegada y categoría de usuario

Esta enumeración nos permite comprender que hay dos categorías de situaciones posibles: las FRECUENTES y las RARAS.

Debemos comenzar por incluir en el modelo TODAS LAS SITUACIONES PRESENTES, y cuidar de que estén adecuadamente simuladas, para que nuestras soluciones puedan resultar convenientes en la práctica diaria.

Pero una vez que hayamos logrado un resultado satisfactorio ante aquellas, nos abocaremos a simular las situaciones raras y el comportamiento del sistema ante ellas. (138)(139)

Por ejemplo, el que un disco de la computadora se inutilice totalmente es un hecho muy raro. Pero si llega a ocurrir, y nuestro sistema no previó tal circunstancia, se producirá un accidente de graves proporciones. (140)

---

138 GEREZ, Víctor y Manuel Grijalva.--op.cit. p. 136.

139 MEIER, Robert, William Newell y Harold Pazer.--op.cit. p. 143.

140 STERN, Robert y Nancy Stern.--op.cit. p. 312.

Solamente cuando hayamos agotado la revisión y ensayo de circunstancias raras, pero razonablemente posibles, estaremos en condiciones de implementar con seguridad nuestro sistema a escala real.

Obviamente, jamás podríamos descartar por completo la posible ocurrencia de un accidente aleatorio. De lo que se trata es de PREVENIR LA MAYOR CANTIDAD DE ELLOS, y fundamentalmente, de ESTABLECER NORMAS GENERALES DE ACCION FRENTE A CIRCUNSTANCIAS NO PREVISTAS.

Ninguna institución podría razonablemente reclamar ante la ocurrencia de un accidente si se demuestra que el mismo no fué previsto en razón de su extrema rareza, pero que en cambio SE DISPUSO DE NORMAS DE SEGURIDAD QUE REDUJERON A UN MINIMO LAS CONSECUENCIAS (141).

Comencemos por plantearnos cómo salvar la información en algunos de los casos más graves posibles:

- 1 - Un incendio o un terremoto que destruya totalmente a los equipos físicos.
- 2 - Borrado completo del disco principal.
- 3 - Interrupciones repetitivas del suministro de energía eléctrica.
- 4 - Inutilización de los dispositivos de captura de datos.
- 5 - Inasistencia colectiva de los operadores del sistema.

Luego, hay que plantearse situaciones de menor gravedad, pero que pueden ser de naturaleza muy diversa:

- ¿ Qué haremos si un usuario extravió su credencial y le resulta imprescindible obtener cierto préstamo ese día ?
- ¿ Cómo actuar si el Sistema Operativo de la computadora comienza de pronto a perder datos ?
- ¿ Cómo impedir que se escriba inadvertidamente sobre un archivo que todavía resulta necesario ?
- ¿ Cómo detectar fácilmente sobre las estanterías aquellas obras que están mal ubicadas ?
- ¿ Qué hacer si ante un pedido de renovación no se halla el registro del préstamo correspondiente ?
- ¿ Qué medidas tomar para proteger nuestros discos del polvo que entra a través de un vidrio de ventana roto ?

La lectura de cualquier trabajo sobre lo ocurrido a lo largo de cierto lapso de operación de un sistema computarizado destaca siempre que casi todos estos problemas se han presentado en mayor o menor medida (142)(143).

En ocasiones, el evento "raro" podrá no constituir precisamente un accidente, pero su importancia exigiría haberlo tenido en cuenta. Por ejemplo, la visita de una alta autoridad puede demandar que se disponga inmediatamente de información estadística, aunque sea con carácter provisional.

La ocurrencia de cierta enfermedad contagiosa en varias personas que trabajan en la biblioteca y saben operar el sistema, ¿determinará que el mismo quede fuera de operación?, ¿será preciso cerrar la biblioteca porque es imposible trabajar con algún sistema manual emergente?

A primera vista, puede tenerse la impresión de que el uso de un sistema computarizado exige una alta especialización para poder brindar el servicio de atención al público. Un cometido central del modelo consistirá precisamente en evaluar cuidadosa y objetivamente este aspecto.

Otro aspecto a considerar es la posibilidad de construir un MODELO TEORICO (144)(145) e implementar computacionalmente la simulación de los diferentes eventos. Esto tendría la ventaja de no requerir la constitución física de la colección ni de las credenciales de usuario, y además permitiría ensayar con muy alta velocidad.

Sin embargo, aparte de la complejidad matemática implícita en este tipo de simulaciones, se perdería la posibilidad de apreciar los aspectos físicos de la operación y la velocidad real de los procesos.

Por esto optamos por la solución de un MODELO FISICO, pese al mayor trabajo y costo que demanda.

---

142 CARPENTER, Arthur G. y Frank McFarland.--op.cit. p. 42.

143 PETERS, Charles.--op.cit. p. 53.

144 GEREZ, Víctor y Manuel Grijalva.--op.cit. p. 136.

145 MEIER, Robert, William Newell y Harold Pazer.--op.cit. p. 143.

**CAPITULO 5**

---

**IMPLEMENTACION DE UN SISTEMA  
COMPUTARIZADO EXPERIMENTAL**

---

5 . 1 LINEAMIENTOS GENERALES

Podríamos construir nuestro MODELO sobre una biblioteca real pequeña o sobre una porción de una biblioteca grande. Pero esto presentaría inconvenientes serios, por ejemplo el no poder colocar etiquetas codificadas a los libros, o el tener que segregarse a un grupo de usuarios a quienes habría que dotar de una credencial especial. Además, el manejo de un Número de Libro paralelo al proceso técnico normal podría dar lugar a confusiones.

La disponibilidad simultánea de todos los libros involucrados para colocarles las etiquetas también sería prácticamente imposible, por lo que la simulación debería comenzar gradualmente, dilatando considerablemente la obtención de resultados.

Además, en una colección real, no se presentarían necesariamente todas las situaciones que es preciso simular. O bien deberíamos ajustarnos a una solución pre-impuesta, la cual no sería obligadamente acorde con el sistema ideado.

Asimismo, los usuarios tendrían su propia periodicidad habitual de concurrencia por préstamos y plazos de devolución, misma que resultaría prácticamente imposible modificar.

Sin embargo, con el acortamiento de dichos períodos se lograría REPETIR EN CORTO INTERVALO DE TIEMPO UN GRAN NUMERO DE CIRCULACIONES, creando así condiciones para la aparición de problemas poco frecuentes.

Otro aspecto importante es el volumen físico de la colección, pues si este fuese muy grande resultaría muy trabajoso levantar inventarios físicos frecuentes y cotejar los criterios de CONTROL POR AUSENCIA y CONTROL POR ESTANTERIA (146).

Pero construir un modelo implica un problema fundamental: ¿ CUAL SERA LA ESCALA ADECUADA ?. Y además: ¿ SERA LA MISMA PARA EL ESPACIO Y PARA EL TIEMPO ? (147).

En nuestro caso parece evidente la conveniencia de usar una escala reducida para el espacio de modo que, libros, estanterías y ambientes resulten pequeños. Tanto para manejarlos con facilidad como para abatir costos.

En cambio, en nuestro caso el tiempo nos plantea un problema muy interesante: por un lado DEBEMOS REALIZAR LAS TRANSACCIONES EN TIEMPO REAL (pues esto constituye un aspecto fundamental del estudio y no hay forma válida de acelerar un trámite de por sí muy breve), pero por otro lado, debemos disponer los plazos como para que UN DIA HABIL "TRANSCURRA" EN CORTO TIEMPO y se puedan repetir muchas veces los procesos diarios de apertura y de cierre.

---

146 BOSS, Richard W.--op.cit. p. 92.

147 GERREZ, Víctor y Manuel Grijalva.--op.cit. p. 138.

La solución consiste en SIMULAR LAS TRANSACCIONES EN TIEMPO REAL PERO LA DURACION DE UN DIA SIMULARLA EN SOLAMENTE UNA HORA.

El número de usuarios simulados también debe ser reducido, y puede considerarse como parte de la representación del espacio, ya que lo importante es mantener una relación adecuada entre el número total de libros de la colección y el de usuarios, este es un parámetro cuantitativo esencial (148).

Pero la elección del tipo de biblioteca a simular constituye también un punto fundamental. Podría encararse de diferentes maneras, pero una se nos ocurre muy práctica: ¿dónde podría requerirse e implantarse primero un sistema de este tipo ?

A lo anterior añadiríamos el que exista posibilidad real de asimilar mejoras, un crecimiento más o menos previsible de la colección y del número de usuarios, así como un interés en el propio contenido académico del estudio.

Tal conjunto de características se presentan básicamente en las BIBLIOTECAS UNIVERSITARIAS, y por esto optamos por simular una de este tipo. Pero razones de tipo técnico (manejar un amplio rango de materias) (estadísticas más sofisticadas) (los libros que pudimos obtener para integrar la colección), nos decidieron a simular una BIBLIOTECA CENTRAL UNIVERSITARIA, esto es: una biblioteca con un acervo de títulos a nivel superior pero de diversas materias.

Luego debemos decidir si se operará en régimen de ACCESO ABIERTO AL ACERVO O NO, ya hemos señalado que el primero posee innumerables ventajas, que han sido destacadas en nuestro medio por varios autores (149) (150), aunque también existen dificultades en cuanto a edificios, control y vigilancia para poderlo implantar (151). En otros países también el problema ha merecido detenida consideración (152) y se han desarrollado sistemas de protección como el "MK III" de la compañía "CHECKPOINT" (ver folleto en Anexos) en que a cada libro se le coloca una etiqueta que contiene una pequeña antena y que perturba un campo de radio-frecuencia en caso de intentar pasarlo por la puerta de salida, haciendo sonar una alarma.

Para la presente simulación, teniendo en cuenta las ventajas de la política de acceso abierto, pero a los efectos de prevenir dentro de lo posible sustracción o daño de los libros, se

---

148 CLAPP, V. y R. Jordan.--op.cit. p. 17.

149 LICEA, Judith.--op.cit. p. 82.

150 GARZA MERCADO, Ario.--Función y forma de la biblioteca universitaria.--México: El Colegio de México, 1977.--p. 32.

151 BRONSOILER A., Y. Lugo, Ch. Bronsoiler y J. Díaz.--op.cit. p. 15.

152 HARRISON BAHR, Alice.--Book Theft and Library Security Systems, 78-79.--White Plains, NY: Knowledge Ind. Pub. Inc., 1978.

-- p. 84.

optó por un régimen de ESTANTERIA ABIERTA RESTRINGIDA A USUARIOS HABILITADOS. Esto es; para ingresar al área de estanterías el usuario debe presentar su credencial para que mediante la computadora se verifique si está o no habilitado. De esta forma, se registra la hora y la identidad de cada ingreso, lo que puede ser útil en la indagación de ilícitos, pero sobre todo ejerce un efecto psicológico preventivo. Además, si el usuario decide luego solicitar un libro en préstamo, ya no es preciso indagar si está habilitado. Desde el punto de vista estadístico también es esto muy importante, pues permite estimar el número de usuarios que no hallaron dentro del acervo algo que necesitaban o bien que les bastó una simple consulta rápida del material.

El aprendizaje de la operación del sistema por parte de los bibliotecarios y personal administrativo auxiliar puede ser bien simulado en el modelo, pero el de los usuarios es mucho más difícil de simular.

Sin embargo, debe repararse en que el sistema automatizado procura simplificar y hacer menos rutinaria la tarea del personal a cargo del servicio, sin introducir cambios muy fuertes en los hábitos de los usuarios u ocasionarles molestias o demoras. De modo que lo más importante es evaluar bien el comportamiento de aquel.

Las numerosas experiencias previas en el extranjero han evidenciado que, en lo referente a los usuarios, la automatización no da origen a dificultades importantes, pues apareja una simplificación del proceso y una abreviación de los tiempos (153)(154)(155). De modo que el aprendizaje por parte de ellos no constituiría un aspecto fundamental a ser estudiado mediante el modelo.

De cualquier forma, no excluimos la posibilidad de hacerlo, aunque enfocamos nuestra atención a DEMOSTRAR LA FORMA DE OPERACION DEL SISTEMA AL PERSONAL DE LA BIBLIOTECA y también a EVALUAR SU APRENDIZAJE, así como a obtener información que permita mejorar y complementar al sistema. En muchos aspectos, nuestro modelo sería al bibliotecario lo que un "simulador de vuelo" es a un piloto de aviación (156).

---

153 HULL, D.--op.cit. p. 34.

154 DRANOV, Paula.--op.cit. p. 85.

155 HARRISON BAHR, Alice.--op.cit. p. 82.

156 La Aviación/Salvat Editores.--México:Salvat, 1973.--(Biblioteca Salvat de Grandes Temas.Libros GT).-- p. 35.

DESCRIPCION DEL MODELO

El MODELO representa, a escala reducida, a una biblioteca central universitaria, con las categorías usuales y régimen de estantería abierta pero restringida a usuarios habilitados.

La escala sería de aproximadamente UNO A MIL respecto a la Biblioteca Central de la UNAM, por lo cual se formó una colección de 200 libros, (157).

Dentro de esta colección se incluyen ejemplares repetidos de los mismos títulos, en una proporción inferior a la relación (volúmenes/títulos) de 1.8 reportada para la referida Biblioteca.

Los diferentes ejemplares de un mismo título pueden tener número de inventario consecutivo (como si hubiesen sido adquiridos un mismo día) o muy separado (adquisición distante).

También se incluyeron ejemplares de un mismo título y edición diferente, también reimpresiones de un mismo título.

Se clasificaron y catalogaron todos los libros empleando la Segunda Edición de las REGLAS DE CATALOGACION ANGLOAMERICANAS (158) y de esta forma se constituyó un Catálogo Maestro en el cual para cada libro existe una tarjeta con los siguientes datos:

- 1 - NUMERO DE LIBRO (de inventario)
- 2 - SIGNATURA TOPOGRAFICA
- 3 - AUTORES
- 4 - TITULO
- 5 - LUGAR
- 6 - EDITORIAL
- 7 - FECHA
- 8 - DESCRIPCION FISICA
- 9 - NOTA DE SERIE

En base a estas tarjetas se generó, mediante captura por terminal de video un ARCHIVO MAESTRO DE LIBROS, cuya descripción se efectúa más adelante, y en el cual se creó un Registro por cada libro, pero se usó TITULO ABREVIADO (hasta 80 caracteres) y se agregaron algunos datos propios del sistema: estado de conservación, circulación restringida, y cuerpo de estantería

A cada libro se le pegó una etiqueta con su Número de Libro codificado en barras en el lomo y otra en la contra-tapa, también se se escribieron la signatura topográfica y el número de inventario de la manera habitual (159)(160).

- 
- 157 BRONSOILER A., Y. Lugo, Ch. Bronsoiler y J. Díaz. -- op.cit. p. 6.  
158 Reglas de Catalogación Angloamericanas; texto norteamericano. 2da. edición. / México: UNAM Inst. Invest. Bibliogr., 1976  
159 McCOY, Raphael E. -- op.cit. p. 61.  
160 SENIOR, Karen y Deborah Yamanaka. -- op.cit. p. 16.

De modo que el proceso técnico sobre el libro sumó el método convencional con el de ensayo, a efectos de asegurar la identificación correcta en cualquier momento.

Luego de esto, los libros quedaron provisoriamente ordenados según número secuencial de inventario, en espera de asignación de ubicación en estantería.

Una vez concluido el ARCHIVO MAESTRO, el diskette correspondiente fué protegido contra escritura o borrado accidental (ver Apéndice 2) y copiado en 2 discos más, que se guardaron como RESPALDO.

A continuación, se utilizó un PROGRAMA ACOMODADOR, que en base a la signatura topográfica de cada libro determina la ubicación que le corresponde en estantería, dejando un 50 % libre en cada entrepaño para expansión del acervo, según lo recomendado por varios autores (161). Para este cálculo de ubicación es preciso conocer el espesor de cada libro, y este dato es solicitado por el programa.

Al final de la ejecución del PROGRAMA ACOMODADOR, se genera un ARCHIVO TOPOGRAFICO que es la imagen del contenido de cada uno de los estantes.

Cada vez que se incorporen nuevos libros al acervo, deberá ejecutarse este programa para conocer la ubicación exacta que le corresponde de acuerdo a la signatura topográfica (debe tenerse en cuenta que pueden estar prestados muchos libros y no poderse determinar esto directamente), pero sobre todo, PARA LLEVAR CUENTA DEL GRADO DE OCUPACION DE LOS ESTANTES Y AVISAR OPORTUNAMENTE LOS REACOMODOS Y/O EXPANSIONES QUE SEAN NECESARIAS.

Como es fácil comprender, el ARCHIVO TOPOGRAFICO constituye también una invaluable ayuda para el caso en que deba efectuarse movimiento masivo de cierta parte del acervo (reparaciones del local o de estanterías, etc.). También, constituye un elemento auxiliar interesante para analizar (en correlación con la actividad circulatoria), si esta está determinada en alguna medida por la ubicación de la estantería correspondiente dentro del local o por la vecindad con otras, o aún por la altura del estante respecto del piso. Estos aspectos han sido cuidadosamente analizados desde el punto de vista estadístico para el caso de los supermercados, pero no hemos hallado antecedentes en Bibliotecología.

A continuación, los libros fueron ubicados en los estantes indicados por el PROGRAMA ACOMODADOR, y se procedió a ejecutar el PROGRAMA CATALOGADOR, que de acuerdo a los criterios actuales (162) generó 3 ARCHIVOS DE CATALOGO:

161 JESSE, W.H.--op.cit. p. 124.

162 MALICONICO, Michael y Paul Fasana.--The future of the Catalog: the Library's Choices.--White Plains, NY: Knowledge Ind.Pub.Inc., 1979. -- p. 7.

- 1 - catálogo por autores
- 2 - catálogo por título
- 3 - catálogo por materias

Constituído el acervo y los catálogos correspondientes, se definió la POBLACION DE USUARIOS constituida por 25 de ellos distribuidos de la siguiente manera en categorías:

16 estudiantes , con derecho a 3 días hábiles de préstamo.

6 profesores de asignatura , con derecho a 6 días hábiles de préstamo y prioridad sobre los anteriores para reserva-  
ción o préstamo.

3 profesores de carrera , con derecho a 8 días hábiles de préstamo y prioridad sobre los demás.

De modo que en el modelo se tiene la siguiente proporción (libros/usuarios):

$$200 / 25 = 8 \text{ (libros por usuario)}$$

Esta es una proporción considerada buena para bibliotecas centrales universitarias (163), aunque la de la UNAM aún está por debajo (164).

Para cada usuario simulado se confeccionó una credencial enmicada con sus datos filiatorios y los dos números básicos codificados en barras ópticas:

NUMERO DE USUARIO  
CATEGORIA

A cada usuario se le asignó un domicilio tomado al azar de un directorio escolar, modificando el número de puerta y las dos últimas cifras del teléfono (en caso de tener). Se cotejó sobre un mapa el Código Postal correspondiente, pues este es muy importante para el envío de notas de reclamo.

Con los datos de los usuarios se construyó, mediante programa, un ARCHIVO DE USUARIOS, cuyo detalle se expone más adelante.

Cuando lo anterior estuvo finalizado, se definió, en blanco, el ARCHIVO DE PRESTAMOS, donde se aparean los datos de cada libro que se halla en préstamo y del usuario que lo posee, y el ARCHIVO DE TRANSACCIONES (también iniciado en blanco), donde se anotan el número secuencial de cada una de estas, el tipo (préstamo, devolución, renovación, etc.) junto a los datos de libro y de usuario.

---

163 WITHERS, F.N.--Normas para los servicios bibliotecarios: estudio internacional.--París:UNESCO, 1975.-- p.54.

164 BRONSOILER, A., Y. Lugo, Ch. Bronsoiler y J. Díaz.--op.cit. p. 6.

De lo expuesto, podemos resumir que la escala de espacio del Modelo respecto a la Biblioteca Central de la UNAM fué de aproximadamente UNO A MIL . Tanto para el acervo como para el número de usuarios.

Pero cada transacción se efectúa en TIEMPO REAL.

Sin embargo, la escala de tiempo general es de UNO A OCHO, pues cada hora del modelo se hace equivaler a una jornada.

Dada esta dualidad, que como expresamos antes se debe a la necesidad de simular muchos días en poco tiempo, cabe preguntarse si no es demasiado breve el tiempo (una hora) en que simula toda la jornada. O de otra forma, dado que las transacciones se efectúan en tiempo real, si habrá suficiente tiempo para llevar a cabo un número representativo de transacciones.

Considerando el promedio de 20 segundos por transacción aceptado para los sistemas actuales (165), en el lapso de una hora podríamos realizar hasta 180 transacciones en tiempo real. Esto representaría (suponiendo todos préstamos, para simplificar) la circulación del 72 % del acervo en una jornada.

Si tomamos los datos consignados para la Biblioteca Central de la UNAM tenemos: (166)

1908 (transacciones por día)/180000 (libros) 1.1 %

Y aún en bibliotecas consideradas de muy alta circulación no hallamos cifras diarias superiores al 2 % del acervo (167).

Por lo tanto, nuestro Modelo parece ofrecer suficiente margen para llevar a cabo un número de transacciones muy aceptable en términos relativos.

Resta sin embargo la objeción de que los procesos de cierre y apertura diarios también se efectúan en tiempo real, pero su duración es proporcional al número absoluto de transacciones realizadas. Sin embargo, ha de notarse que la idea general de los sistemas computarizados de dedicación exclusiva es precisamente reducir a un mínimo dichos procesos.

---

165 HARRISON BAHR, Alice.--op.cit. p. 70.

166 BRONSOILER A., Y. Lugo, Ch. Bronsoiler y J. Díaz.--op.cit. p. 6.

167 SENIOR, Karen y Deborah Yamanaka.--op.cit. p. 14.

### 5 . 3 EQUIPO FISICO UTILIZADO

La pieza principal es una micro-computadora marca "APPLE" modelo 'II Plus' con 48 mil posiciones de memoria central, -- que cuenta con su propio teclado y un monitor de video de 16 pulgadas, en blanco y negro.

El Procesador Central de esta máquina es el modelo '6502' de la marca 'MOSTEK', con 8 líneas de datos y 16 de direcciones. Su ciclo de operación es cercano a 1 micro-segundo. Posee un registro acumulador y dos registros de índice (ver detalles en el Apéndice 2).

Se trata de una máquina originalmente pensada para jugar en el hogar y aprender lo esencial de la Computación, pero debido a su calidad y versatilidad su empleo alcanzó una difusión extraordinaria y se extendió progresivamente a las más diversas áreas. En los Estados Unidos existen actualmente más de 10 revistas dedicadas exclusivamente a los usuarios de las mismas, lo cual a su vez ha incrementado aún más el interés -- por su empleo.

La máquina en su configuración mínima es muy similar de aspecto a una máquina de escribir, y puede conectarse a la -- entrada para la antena de un televisor en blanco y negro o en colores, sin necesidad de hacer ninguna modificación a este, -- que puede seguir usándose también en su función normal.

La máquina también incluye una salida de sonido con bocina que resulta muy útil para producir señales de alarma en el caso de nuestro Sistema. También se cuenta con conexión directa para grabadora de cassette y con líneas de salida, una de las cuales es utilizada para controlar la puerta de acceso al área de estanterías.

A efectos de poder utilizar el Sistema Operativo 'UCSD APPLE PASCAL SYSTEM', se agrega a la máquina una tarjeta adicional de circuitos para manejar lenguajes, la "APPLE LANGUAGE CARD", que aumenta hasta 64 mil Bytes la memoria central disponible, y que trae una memoria tipo ROM (ver Apéndice 2)-- con un programa Monitor para iniciar la operación cargando al Sistema Operativo desde el disco (168).

Para el almacenamiento auxiliar de datos se utilizan dos unidades de disco flexible pequeño (5 1/4 pulgadas, 12.5 centímetros, de diámetro). Este tipo de discos removibles son de plástico recubierto con material magnetizable y soportan temperaturas de hasta 50 grados centígrados. Su vida útil promedio es de 40 horas de uso, lo que corresponde a un tiempo muchísimo mayor de trabajo de todo el sistema, pues el disco se utiliza

solamente durante una fracción breve del total, habida cuenta de la rapidez con que se transmite la información desde o hacia el mismo (169).

Cada uno de los dos discos tiene una capacidad de 140 mil Bytes, aunque como es obvio no está totalmente disponible, --- pues una parte se utiliza para guardar el Sistema Operativo y otra para los programas del Sistema de Circulación.

En las unidades de disco, estos giran dentro de sus propios sobres a 300 revoluciones por minuto (5 por segundo), lo que permite tiempos de acceso a los datos del orden de 300 milisegundos. Las unidades tienen un foco luminoso piloto para indicar cuando están en funcionamiento.

Las dos unidades de disco son controladas mediante una misma tarjeta de circuitos de control ('APPLE Disk Drive Controller Card') que se enchufa a la tableta de la micro-computadora. Esta máquina soporta la conexión de hasta 6 controladores, o sea: 12 unidades de disco en paralelo.

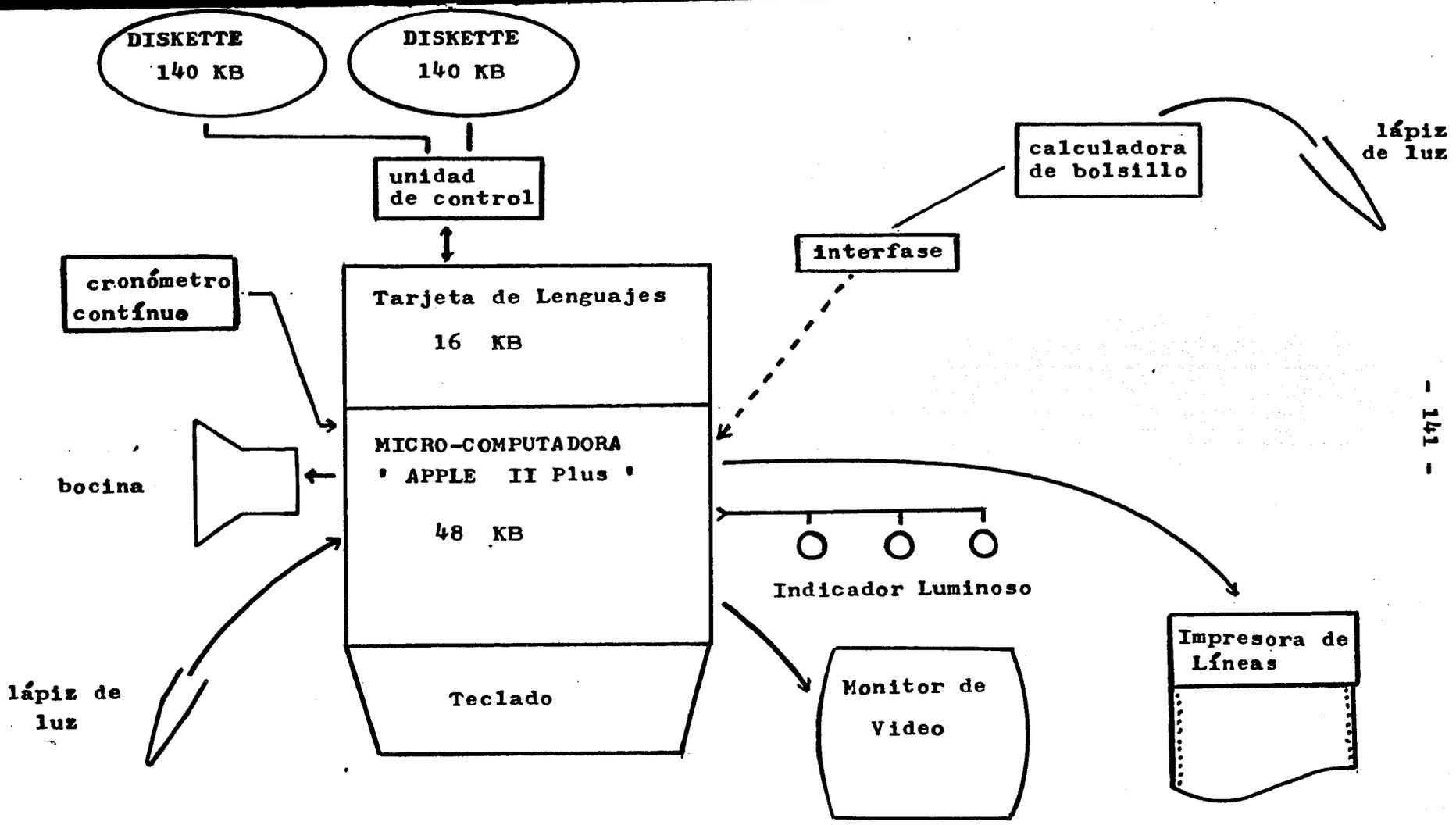
Para la obtención de listados sobre forma continua se utiliza una impresora de líneas marca 'CENTRONICS' modelo '737', con ancho de línea de hasta 132 caracteres y velocidad de impresión de 30 líneas por minuto.

Para leer las etiquetas con números codificados en barras se emplea un lápiz de luz de diseño propio (ver Apéndice 3) conectado a la entrada para grabadora de cassette, o bien una marca "A.B.T." modelo 'AA' cuya parte principal está constituida por un emisor-detector de luz infrarroja marca 'HEWLETT-PACKARD' modelo 'HEDS-3000' (170), con este último se logra una resolución superior, del orden de 3 décimas de milímetro.

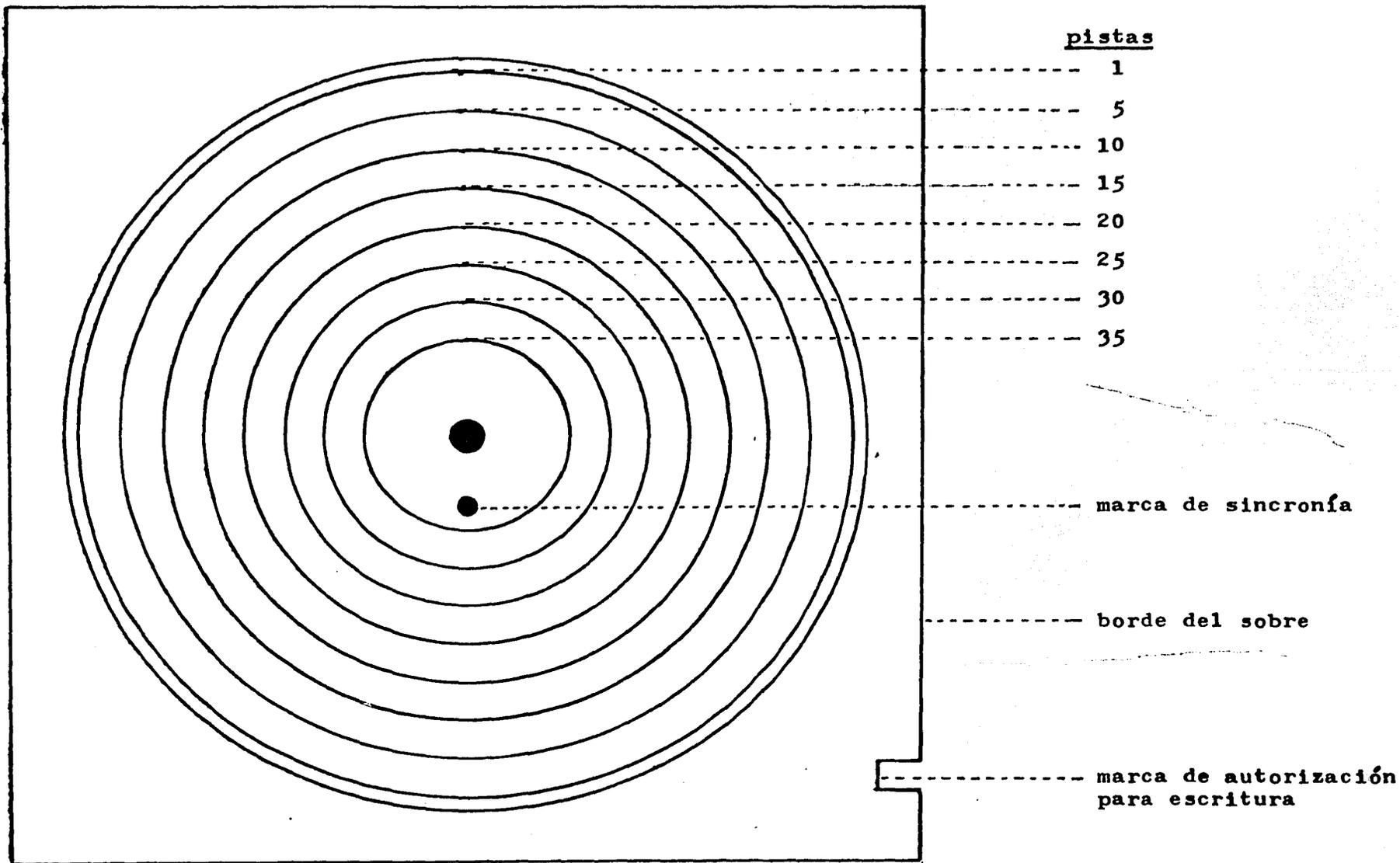
Para implementar una lectora portátil de etiquetas que permite levantar inventario físico directamente desde las estanterías, se utilizó una calculadora de bolsillo marca 'HEWLETT-PACKARD' modelo 'HP-41C' equipada con un lápiz de luz -- idéntico al anterior, pero con una memoria tipo ROM donde se guardan los programas de interpretación, y con un módulo de salida de datos para canal de comunicaciones 'HP-1B' que se -- adaptó para conectarlo a una entrada de la micro-computadora.

De esta forma, la calculadora se utiliza aislada para ir leyendo los números de libros y de estanterías, mismos que se almacenan en la memoria RAM (ver Apéndice 2) de la calculadora y más tarde se transfieren a la micro-computadora 'APPLE'. La calculadora despliega en su pantalla cada uno de los números leídos para su verificación visual, y además hace sonar una bocina en caso de error de lectura.

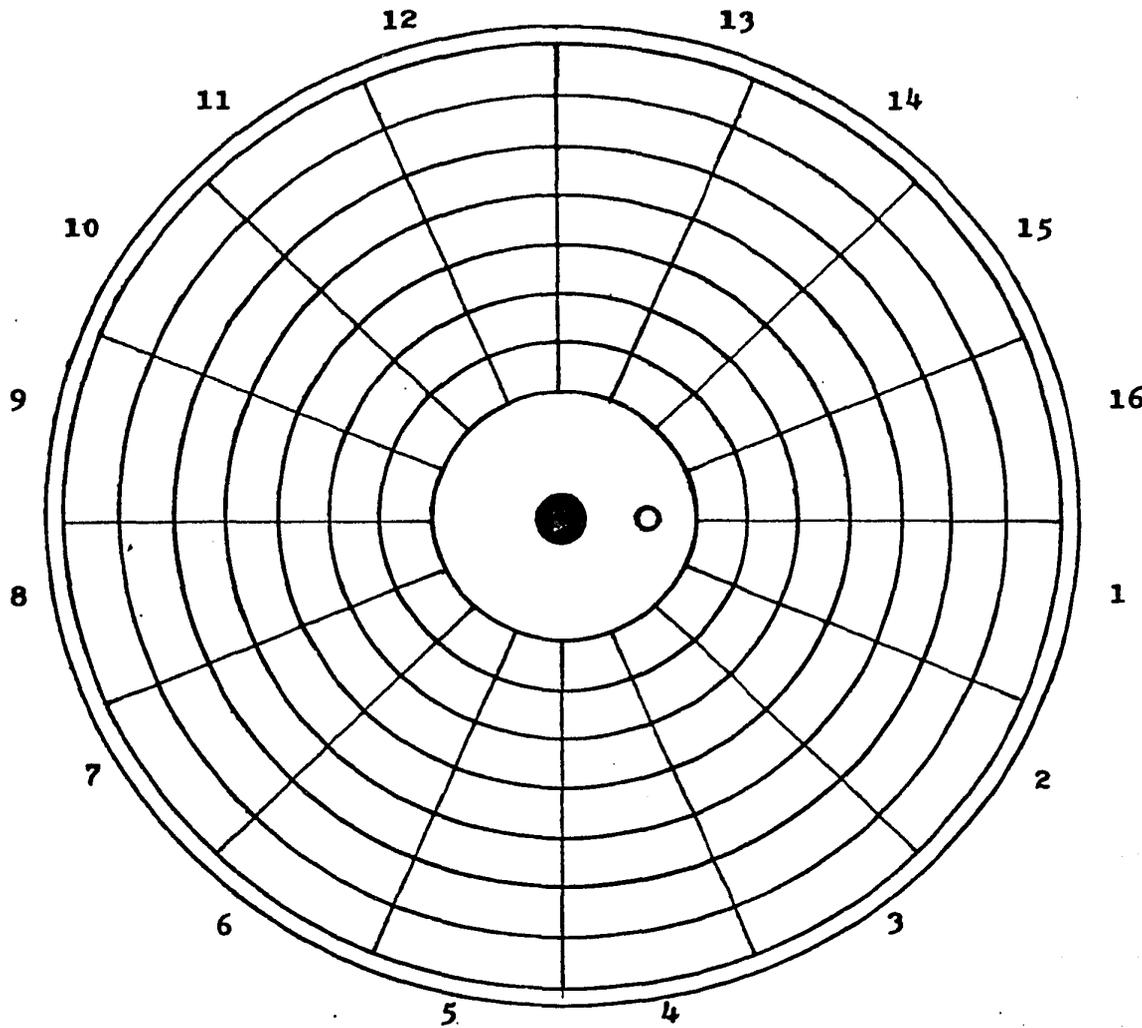
- 
- 169 APPLE II: the DOS Manual, Disk Operating System.--  
Cupertino, CA: APPLE Computer Inc., 1980. -- p. 10.
- 170 CONKLIN, David y Thomas Revere.--Reading Bar Codes for  
the HP-41c Programmable Calculator.--Hewlett-Packard  
Journal; 32 : 11-14, 1981.



ESQUEMA GENERAL DEL EQUIPO FISICO UTILIZADO



ESQUEMA DE LA ORGANIZACION DEL DISCO FLEXIBLE



16 sectores

256 Bytes de datos  
por pista dentro de cada sector

Capacidad total de datos:  
 $256 \times 16 \times 35 = 143360$

140 KBytes

FORMATO DEL DISCO FLEXIBLE DE LA COMPUTADORA "APPLE II"

## OPERATION CONSIDERATIONS

The HEDS-3000 resolution is specified in terms of a bar and space Width Error, WE. The width error is defined as the difference between the calculated bar (space) width, B, (S), and the optically measured bar (space) widths, b, (s). When a constant scan velocity is used, the width error can be calculated from the following:

$$B = t_b \cdot v_{scan}$$

$$S = t_s \cdot v_{scan}$$

$$\Delta b = B - b$$

$$\Delta s = S - s$$

Where

$\Delta b, \Delta s$  = bar, space Width Error (mm)

b, s = optical bar, space width (mm)

B, S = calculated bar, space width (mm)

$v_{scan}$  = scan velocity (mm/s)

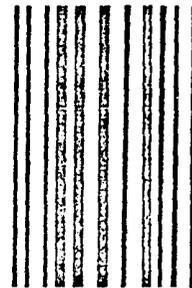
$t_b, t_s$  = wand pulse width output(s)

The magnitude of the width error is dependent upon the width of the bar (space) preceeding the space (bar) being measured. The Guaranteed Width Errors are specified as a maximum for the margin to first bar transition, as well as, maximums and minimums for the bar and space width errors resulting from transitions internal to the body of the bar code character. The Typical Width Error Performance specifies all possible transitions in a two level code (e.g. 2 of 5). For example, the  $\Delta b_{2-1}$  Width Error specifies the width error of a single bar module (0.3 mm) when preceeded by a double space module (0.6 mm).

The Bar Width Error  $\Delta b$ , typically has a positive polarity which causes the calculated bar, B, to appear wider than its printed counterpart. The typical negative polarity of the Space Width Error  $\Delta s$ , causes the measured spaces to appear narrower. The consistency of the polarity of the bar and space Width Errors suggest decoding schemes which average the measured bars and measured spaces

within a character. These techniques will produce a higher percentage of good reads.

The Wand will respond to a bar code with a nominal module width of 0.3 mm when it is scanned at tilt angles between 0° and 30°. The optimum performance will be obtained when the Wand is held in the preferred orientation (Figure 1), tilted at an angle of 10° to 20°, and the Wand tip is in contact with the tag. The Wand height, when held normal to the tag, is measured from the tip's aperture, and when it is tilted it is measured from the tip's surface closest to the tag. The Width Error is specified for the preferred orientation, and using a Standard Test Tag consisting of black bars and white spaces. Figure 2 illustrates the random two level bar code tag. The Standard Test Tag is photographed on Kodagraph Transtar TC5® paper with a nominal module width of 0.3 mm (0.012 in.) and a Print Contrast Signal (PCS) of greater than 90%.



BAR WIDTH 0.3 mm (0.012 in.) BLACK & WHITE  
R<sub>WHITE</sub> > 75%, PCS > 0.9 KODAGRAPH TRANSTAR TC5® PAPER

Figure 2. Standard Test Tag.

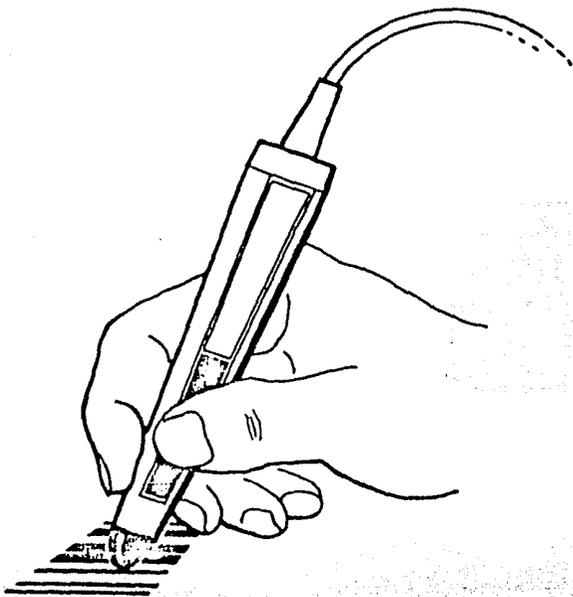


Figure 1. Preferred Wand Orientation.

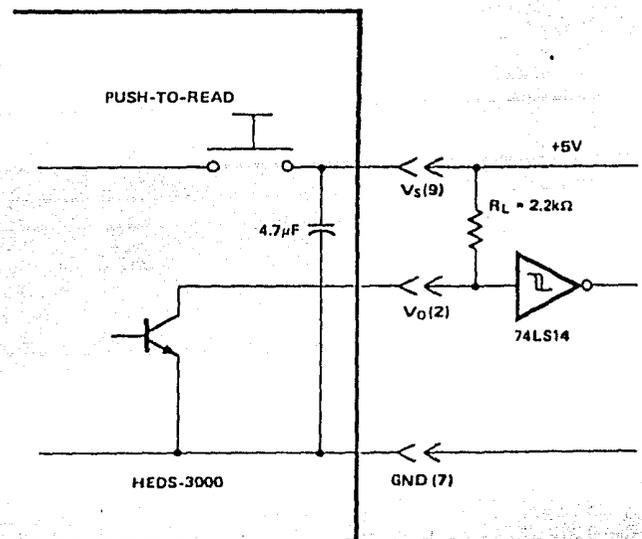


Figure 3. Recommended Logic Interface.

## Recommended Operating Conditions

| Parameter      | Symbol            | Min. | Max. | Units |
|----------------|-------------------|------|------|-------|
| Bar Width      | s, b              | 0.3  |      | mm    |
| Scan Velocity  | V <sub>scan</sub> | 7.6  | 76   | cm/s  |
| Contrast       | PCS               | 70   |      | %     |
| Supply Voltage | V <sub>s</sub>    | 3.6  | 5.75 | V     |
| Temperature    | T <sub>A</sub>    | 0    | 55   | °C    |
| Orientation    | See Figure 1      |      |      |       |

## Electrical Operation

The HEDS-3000 consists of a precision optical sensor, an analog amplifier, a digitizing circuit, and an output transistor. These elements provide a TTL compatible output from a single voltage supply range of 3.6V to 5.75V. A non-reflecting black bar results in a logic high (1) level, while a reflecting white space will cause a logic low (0) at the V<sub>O</sub> connection (pin 2). The output of the HEDS-3000 is an open collector transistor.

A push-to-read switch is used to energize the 700 nm LED emitter and electronic circuitry. When the switch is initially depressed, its contact bounce may cause a series of random pulses to appear at the output, V<sub>O</sub>. This pulse train will typically settle to a final value within 0.5 ms.

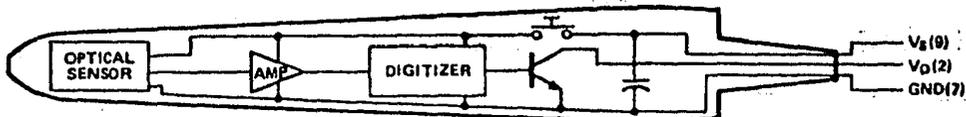
## Absolute Maximum Ratings

| Parameter                | Symbol         | Min. | Max. | Units | Notes |
|--------------------------|----------------|------|------|-------|-------|
| Storage Temperature      | T <sub>S</sub> | -20  | 55   | °C    | 1     |
| Operating Temperature    | T <sub>A</sub> | 0    | 55   | °C    |       |
| Supply Voltage           | V <sub>S</sub> | -0.5 | 6.0  | V     | 2     |
| Output Transistor Power  | P <sub>T</sub> |      | 200  | mW    |       |
| Output Collector Voltage | V <sub>O</sub> |      | 20   | V     |       |

## Electrical Characteristics (V<sub>S</sub> = 3.6V to 5.75V at T<sub>A</sub> = 25°C, R<sub>L</sub> = 2.2kΩ, unless otherwise noted)

| Parameter                 | Symbol          | Min. | Typ. | Max. | Units | Conditions                                      | Fig. | Notes |
|---------------------------|-----------------|------|------|------|-------|---|------|-------|
| Switch Bounce             | t <sub>sb</sub> |      | 0.5  | 5    | ms    |   |      | 3     |
| High Level Output Current | I <sub>OH</sub> |      |      | -400 | μA    | V <sub>OH</sub> = 2.4V, Bar Condition (Black)   | 3    |       |
| Low Level Output Current  | I <sub>OL</sub> |      |      | 16   | mA    | V <sub>OL</sub> = 0.4V, Space Condition (White) | 3    |       |
| Output Rise Time          | t <sub>r</sub>  |      | 2    |      | μs    | 10%-90% Transition                              | 3    |       |
| Output Fall Time          | t <sub>f</sub>  |      | 2    |      | μs    | 10%-90% Transition                              | 3    |       |
| Supply Current            | I <sub>S</sub>  |      |      | 50   | mA    | V <sub>S</sub> = 5V, Bar Condition (Black)      |      | 2,4   |

## Block Diagram



El precio aproximado de estos equipos (F.O.B. USA) es de CUATRO MIL DOLARES, pero debe recordarse que para obtener el correspondiente certificado de exención de impuestos debe presentarse un Estudio de Viabilidad ante la Subdirección de Política Informática de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Para el conjunto de programas, archivos y copias de respaldo se usa una discoteca integrada por 40 discos flexibles, mismos que se guardan en cajas separadas y se identifican mediante etiquetas de colores adheridas a los sobres individuales.

Los equipos de cómputo utilizados pertenecen a la Unidad de Informática del INSTITUTO NACIONAL DE CARDIOLOGIA 'IGNACIO CHAVEZ' y al Laboratorio de Biofísica de la FACULTAD DE CIENCIAS de la U.N.A.M., cuyos especialistas además brindaron asesoría a la autora para la conexión, programación y operación de los mismos. Algunos de los resultados obtenidos serán objeto de publicación conjunta más adelante.

Los 200 libros del acervo se ubican en cuerpos de estantería identificados con placas y etiquetas codificadas en barras.

El equipo de cómputo se instala en una mesa alta que simula el mostrador de atención al público y tanto su monitor de video como su impresora se ubican de forma que puedan ser observados a la vez por el bibliotecario y por el usuario.

El espacio físico asignado a todos los componentes del modelo corresponde aproximadamente a 9 metros cuadrados, aunque el área requerida constituye una variable sometida a estudio durante el experimento.

Para escribir las Signaturas Topográficas y los Números de Inventario (de libro) en cada libro, se utilizan marcadores de tinta indeleble.

Para librar el acceso al área de estanterías se utiliza un mecanismo de portero eléctrico conectado a una salida de la micro-computadora a través de un relevador de estado sólido.

Para los casos de emergencia, se utilizan boletas de diferente color para cada uno de los tipos de transacción, un sello fechador, un sello numerador de avance automático y cajas para guardar por separado las diferentes boletas.

5 . 4 SISTEMAS DE PROGRAMACION UTILIZADOS

El conjunto del desarrollo, ensayo y ajuste de los programas se efectuó en base al Sistema Operativo 'APPLE PASCAL', que se basa en el 'UCSD PASCAL SYSTEM' desarrollado en el Instituto de Ciencias de la Información de la Universidad de California en San Diego (University of California at San Diego) -- bajo la dirección de KENNETH BOWLES (171), e incorpora extensiones orientadas específicamente a la máquina 'APPLE'.

El lenguaje de alto nivel (ver Apéndice 2) empleado es el PASCAL, y para algunas rutinas en que la rapidez resulta esencial, se utiliza LENGUAJE DEL ENSAMBLADOR 'APPLE' PARA EL PROCESADOR '6502' (ver Apéndice 2).

La decisión de utilizar este lenguaje, todavía poco conocido en nuestro medio, se basa en su facilidad para PROGRAMACION ESTRUCTURADA (ver Apéndice 2) y MANEJO FLEXIBLE DE ARCHIVOS.

El aprendizaje del lenguaje PASCAL apareció más difícil que el del lenguaje BASIC en el cual se había pensado inicialmente trabajar. Pero debe señalarse que con asesoría directa la autora pudo formular la mayor parte de los programas por sí misma, aunque incurrió en numerosos errores que se fueron depurando sucesivamente gracias a la asesoría. Por esta circunstancia, los programas distan de estar optimizados, aunque la relativa sencillez de los mismos probablemente no deje un margen muy amplio para perfeccionamientos en este sentido.

La orientación del PASCAL a Programación Estructurada facilitó también el trabajo, pues obligó a definir bien los archivos y las variables, así como a especificar los procedimientos y sus relaciones entre sí, antes de escribir siquiera una línea de programa.

Además, se prefirió en todos los casos utilizar las soluciones más sencillas y basarse en ejemplos de los libros y --- manuales técnicos.

El Sistema Operativo 'UCSD APPLE PASCAL' cuenta con los siguientes programas principales de utilería:

EDITOR (Editor) - Para escritura y corrección de programas y textos.

ARCHIVADOR (Filer) - Para el manejo de los archivos.

COMPILADOR (Compiler) - Para convertir los programas escritos en PASCAL a código de la pseudo-máquina 'P'.

---

171 BOWLES, Kenneth L.-- op. cit. p. 3.

172 APPLE II PASCAL. -- op. cit. p. 10.

EJECUTOR (eXecuter) - Para hacer correr cualquiera de los programas.

LIGADOR (Linker) - Para armar programas conectando entre sí rutinas de usuario o de la biblioteca del Sistema.

En la página siguiente se muestra un resumen del "árbol de comandos" correspondiente al 'UCSD APPLE PASCAL System', y sobre el mismo pueden visualizarse las diversas opciones que - brinda cada uno de los principales programas de utilería.

El Sistema Operativo empleado organiza la información sobre el disco flexible formateando 35 canales ('tracks') concéntricos de un Byte de ancho cada uno (se graban simultáneamente 9 bits). A su vez, cada uno de estos canales está dividido en 16 sectores.

En cada uno de los sectores de un canal del diskette caben 512 Bytes, pero la mitad de ellos constituyen el área de direcciones y los restantes el área de datos. De modo que en cada sector de un canal hay 256 Bytes (caracteres) de datos.

El número total de sectores de canal sobre el disco es:

$$35 \times 16 = \underline{560}$$

Y, como en cada uno de ellos caben 256 Bytes de datos, el número total de datos que caben en total es:

$$560 \times 256 = \underline{143,360}$$

Utilizando la expresión habitual de: 1 KByte = 1024 Bytes (ver Apéndice 2) tenemos una capacidad total de:

$$143,360 / 1024 = \underline{140} \text{ KBytes}$$

El Sistema Operativo, cada vez que accesa al disco para leer, lee 512 Bytes juntos en BLOQUE (es decir, los datos de dos áreas de datos de sectores contiguos). En la memoria central de la máquina, para cada archivo que maneje un programa, se reserva espacio para un BLOQUE de datos (512 Bytes) esta zona dedicada a entrada/salida de datos se denomina amortiguador o 'buffer'.

Como se acaba de explicar, cuando se ejecuta un programa, se reservan automáticamente en la memoria central tantas áreas de entrada/salida ('buffers') como archivos deba manejar el programa, de aquí que este comience declarando los archivos que va a requerir su ejecución.

Obviamente, en la gran mayoría de los casos, el tamaño de los registros de un archivo es menor de 512 Bytes, de modo que las rutinas del Sistema Operativo deben separar el registro deseado del total de datos del BLOQUE, y dejar su contenido en un área de memoria asignada a la 'VARIABLE DE VENTANA' ('window variable'), que es la variable sobre la cual el programa

del usuario efectúa las lecturas o las escrituras sobre el archivo. El tamaño de esta ventana para 'mirar hacia el archivo' depende de la longitud del registro definida por el programa del usuario.

Esta forma de comunicación de datos entre el disco y el programa del usuario se visualiza claramente en el esquema de la página siguiente.

El manejo mediante Lenguaje PASCAL APPLE de los archivos se efectúa de la manera que explicaremos a continuación:

- 1 - Se declaran las variables a manejar en el programa.
- 2 - Se declaran los archivos, especificando el orden en que las diferentes variables figuran en los registros.
- 3 - Se especifica si debe crearse un archivo nuevo o se va a trabajar con un archivo ya existente.

Así, por ejemplo, un segmento de programa (al principio del mismo) podría decir:

```
VAR
  NUMPRE , NUMLIB :INTEGER ;
  NOMBRE : STRING [ 40 ] ;
  DATOS : FILE OF RECORD
          NUMPRE
          NOMBRE
          NUMLIB
          END ;
BEGIN
  REWRITE (DATOS, 'PRESTAMOS.DAT');
```

La primera línea indica que se van a definir las variables a utilizar por el programa.

La segunda línea indica que el número de préstamo (NUMPRE) y el de libro (NUMLIB) son enteros (INTEGER).

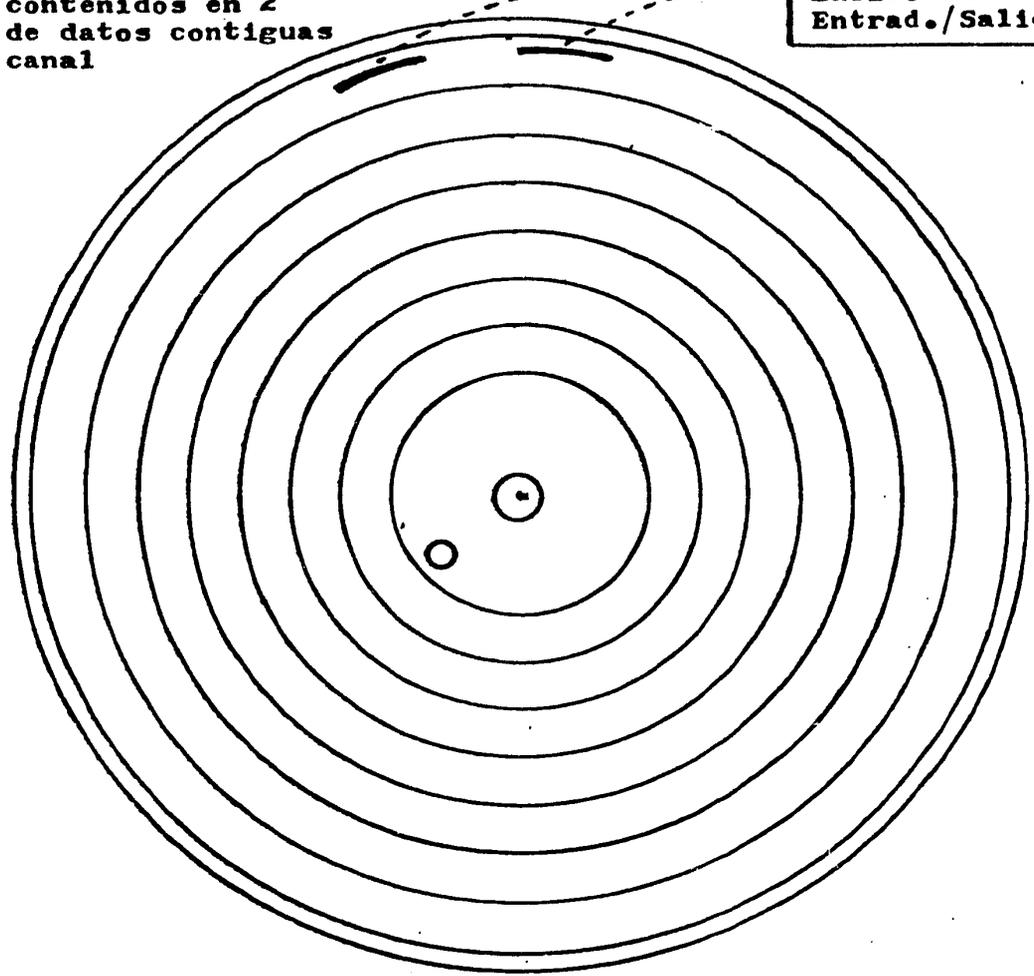
La tercera línea especifica que el nombre del usuario es una cadena de caracteres (STRING) de 40 espacios [40].

La línea siguiente solicita que se cree la ventana de archivo DATOS con la forma de un registro en el cual figuran sucesivamente las variables: NUMPRE , NOMBRE y NUMLIB.

La última línea solicita a través de la instrucción REWRITE que se vea si existe ya el archivo titulado 'PRESTAMOS.DAT' y que en caso contrario se lo inicie ahora. Asimismo, especifica que la ventana de archivo DATOS se utilice para la comunicación con dicho archivo, leyendo o grabando registros cuyo contenido se depositará en dicha variable (DATOS), que ya vimos corresponde a la comunicación con el archivo y que incluye las variables NUMPRE, NOMBRE y NUMLIB.

Bytes contenidos en 2  
áreas de datos contiguas  
de un canal

Sub-Sistema  
Básico de  
Entrad./Salid.



|     |    |
|-----|----|
| 001 | W  |
| 002 | O  |
| 003 | O  |
| 004 | D  |
|     |    |
| 110 | G  |
| 111 | O  |
| 112 | M  |
| 113 | E  |
| 114 | Z  |
| 115 |    |
| 116 | 9  |
| 117 | 8  |
|     |    |
| 509 |    |
| 510 | 77 |
| 511 | 11 |
| 512 | 33 |

'buffer'  
512  
Bytes

- 150 -

Rutinas de  
Entrada /  
Salida

|   |   |
|---|---|
| 1 | G |
| 2 | O |
| 3 | M |
| 4 | E |
| 5 | Z |
| 6 |   |
| 7 | 9 |
| 8 | 8 |

'variable  
de  
ventana'



PROGRAMA  
DEL USUARIO

**MANEJO DE ARCHIVOS POR EL 'UCSD APPLE PASCAL SYSTEM'**

Desde el disco se transfieren BLOQUES de 512 Bytes, y de este se toman los datos correspondientes al registro apuntado, los cuales se depositan en la 'variable de ventana' que es accesada por el programa.

Lectura de un registro  
formado por únicamente  
8 Bytes.

En cada disco, el Sistema Operativo es capaz de administrar hasta 77 archivos diferentes, de modo que en este aspecto no existen prácticamente limitaciones.

Pero en cambio, existe cierta limitación de espacio, puesto que el Sistema Operativo y los programas del Sistema de Circulación ocupan prácticamente todo un disco, de modo que deben trabajarse la totalidad de los datos sobre el equivalente de un disco.

Las principales características del "UCSD APPLE PASCAL" son la de ser un Sistema Operativo para un único usuario y trabajo desde pantalla de video. Entonces, posee notable flexibilidad para el manejo de cursor sobre pantalla y cuando está en espera inicial de comandos, despliega el menú con las posibles opciones.

Sin embargo, una limitación en nuestro sistema es que en la pantalla únicamente se despliegan 40 caracteres por línea, de modo que los desplegados deben limitarse en extensión, aunque para la generalidad de los casos esto no significa perturbación alguna.

A la micro-computadora se le agregó una tarjeta de cronómetro continuo, la cual mantiene la fecha y hora durante más de 3 años antes de agotar sus baterías. Esto constituye una gran simplificación, pues el bibliotecario no debe ocuparse de poner fecha ni hora y además se eliminan posibles fuentes de error, sobre todo si llegan a ocurrir varios cortes de energía eléctrica durante un mismo día.

Otra característica importante del Sistema Operativo de la cual se saca provecho en la implementación de nuestro Sistema de Control de Circulación consiste en la posibilidad de utilizar rutinas que se cargan desde el disco únicamente cuando se requiere emplearlas, sin que estén permanentemente residentes en la memoria central y restando espacio a las tablas de datos que permiten acelerar las búsquedas sobre archivos.

Debe también señalarse, que si bien en nuestro caso, por la relativa sencillez del problema y la disponibilidad de espacio y tiempo, no nos planteamos optimizar el diseño de los programas auxiliándonos de la consulta a especialistas en el Sistema Operativo, existen actualmente varias revistas dedicadas exclusivamente a la publicación de trabajos por parte de estos, y de ellas resulta posible obtener (disponiendo de tiempo) soluciones muy sofisticadas para problemas concretos. Asimismo, existe disponible en el mercado internacional una enorme cantidad de programas de aplicación grabados en diskettes o en tiras de barras, para ser empleados dentro del Sistema Operativo.

De modo que la presente implementación debe verse únicamente como primera aproximación, y dista mucho del nivel de sofisticación y optimización que puede lograrse con relativa facilidad a nivel de expertos.

## 5 . 5 ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA

Comprende 6 Sub-Sistemas interconectados entre sí, cada uno de los cuales realiza funciones propias y bien diferenciadas, a saber:

- 1 - Organización del catálogo y del acervo.
- 2 - Registro de las transacciones.
- 3 - Cierre diario.
- 4 - Auditoría y análisis estadístico.
- 5 - Inventario de estantería.
- 6 - Informes de catálogo.

Dado que se utiliza un equipo de cómputo mínimo dedicado a usuario único, no es posible utilizar sino uno de estos Sub-Sistemas por vez, y para simplificar el trabajo de esta tesis, estos se han estructurado como programas diferentes, aunque, como es obvio, utilizan los mismos archivos de datos.

De estos, los principales son el ARCHIVO MAESTRO DE LIBROS y el ARCHIVO MAESTRO DE USUARIOS, donde figuran todos los datos necesarios para la completa identificación de unos y otros.

Sin embargo, para la mayor parte de las tareas (fundamentalmente comprobación de etiquetas leídas y generación de registros) resulta suficiente contar con una información resumida, y por esto se crean a partir de los referidos archivos un ARCHIVO ABREVIADO DE LIBROS y un ARCHIVO ABREVIADO DE USUARIOS, gracias a los cuales se economiza espacio de memoria sobre disco y se gana rapidez global de operación.

Dado que el préstamo constituye el centro y la razón del servicio de circulación, merece especial atención el organizar de la mejor manera posible el ARCHIVO DE PRESTAMOS, dentro del cual se mantiene un registro con datos del libro, del usuario y las fechas, por cada libro que se halla en préstamo.

En paralelo con este archivo se lleva un ARCHIVO SECUENCIAL DE TRANSACCIONES, donde se anotan los datos esenciales de cada transacción en el mismo momento de su ocurrencia, registrando el número de usuario, de libro, el tipo de transacción y la hora, asociados a un número de transacción secuencial, y a través del cual se enlazan este archivo y el de PRESTAMOS. Esta forma de trabajo permite dotar al sistema de mucha seguridad, pues en todo momento resulta posible reconstruir secuencialmente toda la secuencia de operaciones realizadas hasta entonces. Pero además, es muy útil para analizar las tendencias en la concurrencia de usuarios, la rapidez de operación en diferentes horas, los lapsos de préstamo-devolución en el mismo día, etc.

Asimismo, para garantía total del usuario y de la biblioteca, cada transacción registrada sobre el ARCHIVO SECUENCIAL DE TRANSACCIONES se imprime en el mismo momento sobre una forma continua de papel foliado a la vista directa del usuario y del operador, para que constituya el documento oficial de referencia que

permita dirimir cualquier reclamación. Estas hojas numeradas son separadas de la forma continua al final de la jornada y se archivan secuencialmente, de modo que resulta sencillo acceder el dato de una transacción determinada mediante fecha o número secuencial de transacción.

La inmensa mayoría de los datos requeridos para documentar las transacciones se capturan desde las etiquetas con código de barras mediante un lápiz de luz, y cada lectura de este es comprobada por el bibliotecario gracias al despliegue de los datos correspondientes leídos en el ARCHIVO ABREVIADO. En caso de falla de este dispositivo, es posible introducir los datos directamente desde el teclado.

La operación de emergencia, ante falla total del sistema, se basa en el uso de boletas de diferentes colores para cada tipo de transacción. Esto resulta suficiente porque hay dos unidades de disco (que son la pieza más delicada del equipo físico) y se dispone de servicio de mantenimiento de respuesta rápida.

Para dotar al sistema de mucha rapidez en la localización de los registros sobre el ARCHIVO DE PRESTAMOS utilizando como entrada el número de usuario o el de libro, se mantienen permanentemente residentes en la memoria central de la microcomputadora dos tablas de apuntadores de direcciones sobre el mismo, a saber: TABLA DE APUNTADORES POR USUARIO y TABLA DE APUNTADORES POR LIBRO.

Estas tablas, a diferencia de los demás archivos del Sistema, están sometidas a continuos reordenamientos para intercalar, modificar o borrar datos a medida que se suceden las transacciones.

En cambio, sobre los archivos DE PRESTAMOS y DE TRANSACCIONES los registros nuevos se agregan en forma sucesiva para no perder tiempo en reordenamientos; además, las devoluciones no causan la baja del registro respectivo sino hasta el final de la jornada, aunque se marca en este un campo para indicar que ya se regresó el libro.

Ambos archivos son de acceso directo y la asignación de su tamaño es dinámica, aunque se abren diariamente con un tamaño estimado que puede aumentarse si resulta insuficiente.

En el esquema de la página siguiente se ilustra esta modalidad de funcionamiento. Así, por ejemplo, al consultar por el usuario número 15 en la TABLA DE APUNTADORES POR USUARIO, se hallan los datos 20 y 53, que indican las posiciones que dentro del ARCHIVO DE PRESTAMOS ocupan los registros correspondientes a los 2 préstamos que tiene dicho usuario.

En el mismo esquema podemos ver que si se consulta por el libro número 122 a la TABLA DE APUNTADORES POR LIBRO, se halla el valor 53, que indica que en esta dirección sobre el ARCHIVO DE PRESTAMOS se halla el registro correspondiente al mismo. Es uno de los dos libros que tiene prestados el usuario número 15.

TABLA DE APUNTADES  
POR LIBRO

| libro | registro |
|-------|----------|
| 067   | 54       |
| 096   | 40       |
| 104   | 23       |
| 122   | 53       |
| 145   | 16       |
| 167   | 14       |

ARCHIVO DE PRESTAMOS

| regist. | libro | usuario | transacc. |
|---------|-------|---------|-----------|
| 50      | 40    | 1       | 475       |
| 51      | 26    | 44      | 399       |
| 52      | 198   | 28      | 460       |
| 53      | 122   | 15      | 477       |
| 54      | 67    | 29      | 388       |

TABLA DE APUNTADES  
POR USUARIO

| usuario | registros |
|---------|-----------|
| 1       | 50 19 62  |
| 7       | 20        |
| 15      | 53 20     |
| 19      | 61        |
| 22      | 18 46     |

Esquema del procedimiento de acceso rápido a los registros del ARCHIVO DE PRESTAMOS entrando por número de libro o por número de usuario y consultando tablas residentes en memoria central.

De modo que en vez de tener que efectuar una búsqueda sobre el ARCHIVO DE PRESTAMOS, que implicaría muchas lecturas del disco, se consulta una TABLA residente en la memoria central (de lectura muy rápida) y allí se obtiene el número del registro sobre el ARCHIVO DE PRESTAMOS que debe ser leído, por lo cual se accesa únicamente una vez al disco, obteniéndose sustancial ventaja de rapidez y economía de recursos.

Como se ha expresado, cada modificación a estas TABLAS se efectúa en el momento mismo de la transacción y si es preciso se reordenan sus registros para mantener la facilidad de entrada por número de usuario o de libro respectivamente. Esto es, si se agrega un nuevo préstamo cuyo titular tiene un número de usuario que debe ocupar el centro de la TABLA, han de correrse todos los datos para dejar lugar en el medio al nuevo.

Estas TABLAS se resguardan automáticamente copiándolas a disco cada 10 minutos. Cada nueva versión anula la vigencia de la previa, pero esta no se borra sino hasta quedar completa la nueva copia, en previsión de que ocurriese un corte de energía u otro percance durante el proceso de copia.

Si la energía eléctrica se interrumpe, por ejemplo, 8 minutos después del último proceso de respaldo, y durante este lapso se registraron 5 transacciones, al regresar la energía el Sistema comienza copiando desde el disco la última versión salvada de las TABLAS, y luego reconstruye los apuntadores correspondientes a las 5 transacciones más recientes mediante consulta al ARCHIVO DE TRANSACCIONES.

También las reservaciones y las salidas para reparación son manejadas por el SUB-SISTEMA DE REGISTRO DE TRANSACCIONES.

Al final de cada jornada, una vez que se ha terminado la atención al público, entra en operación el SUB-SISTEMA DE CIERRE DIARIO, el cual realiza secuencialmente una serie de procesos mediante los cuales se depura la información y se efectúan los asientos y anotaciones correspondientes sobre otros archivos.

Incluso algunos procesos que deberían realizarse dentro del Sub-Sistema de Registro de Transacciones se difieren hasta el cierre diario, para agilizar lo más posible la atención al público. Este es el caso de las devoluciones, cuyos registros son removidos recién entonces del ARCHIVO DE PRESTAMOS.

Los cometidos básicos del SUB-SISTEMA DE CIERRE DIARIO son los siguientes:

- 1-Comprobar la validez de cada una de las transacciones registradas durante la jornada.
- 2-Depurar los archivos diarios de circulaciones ya terminadas y anotarlas en el ARCHIVO HISTORICO.
- 3-Actualizar el conteo de tiempo restante de cada préstamo, detectando a la vez los vencidos.
- 4-Confeccionar las notas de reclamo por vencimiento e indicar las sanciones a aplicar en cada caso.

- 5-Analizar la situación de las reservaciones y actualizar los archivos correspondientes.
- 6-Actualizar los ARCHIVOS MAESTROS del Sistema.
- 7-Realizar la estadística diaria, editar el reporte respectivo y archivarla en disco.

De modo que este Sub-Sistema maneja muchos archivos, pues además de los que emplea el anterior, necesita los siguientes:

- MAESTRO DE USUARIOS
- MAESTRO DE LIBROS
- HISTORICO
- DE RESERVACIONES
- DE RECLAMOS
- DE SANCIONES
- DE ESTADISTICAS DIARIAS

El procesamiento de datos se realiza de acuerdo a la siguiente secuencia:

- 1o. - Verificación de transacciones
- 2o. - Devoluciones
- 3o. - Renovaciones
- 4o. - Actualización de fechas
- 5o. - Vencimientos, reclamos y sanciones
- 6o. - Reservaciones
- 7o. - Préstamos nuevos
- 8o. - Estadística diaria

Una vez por mes (cada 20 horas de operación del modelo), se debe hacer uso del SUB-SISTEMA DE AUDITORIA Y ANALISIS ESTADISTICO, cuyos principales cometidos son:

- 1 - Detectar la ocurrencia de situaciones irregulares de libros y/o de usuarios.
- 2 - Efectuar análisis estadístico completo y elaborar un reporte mensual.
- 3 - Comparar los parámetros hallados con las normas de calidad establecidos para ellos.

Este Sub-Sistema utiliza los mismos archivos que el DE CIERRE DIARIO, pero maneja todas las estadísticas diarias y puede requerir además información adicional mediante terminal.

Los tres Sub-Sistemas enumerados hasta ahora manejan en sus registros un CODIGO DE SITUACION DEL PRESTAMO cuya idea general se presenta en la página siguiente. De acuerdo al mismo, la situación de un préstamo en un momento dado se califica en base a 4 criterios:

- 1 ACTUALIDAD (Presente o Histórico)
- 2 PLAZO (Vigente o Vencido)
- 3 NIVEL (Préstamo inicial, 1a. o 2da. Renovación)
- 4 RECLAMO (Notas enviadas)

Cualquier transacción implica un CAMBIO DE SITUACION DEL PRESTAMO (excepto las reservaciones). Pero dado que existe concantenación necesaria de las condiciones, no resulta necesario indi-

**PRESTAMOS**

**1 PRESENTES**

1.1 En plazo

- 1.1.1 préstamo inicial
- 1.1.2 primera renovación
- 1.1.3 segunda renovación

0 no corresponde reclamo

1.2 Vencidos

- 1.2.1 préstamo inicial
- 1.2.2 primera renovación
- 1.2.3 segunda renovación

- 1 reclamo sin efectuar
- 2 primer reclamo enviado
- 3 segundo reclamo enviado
- 4 tercer reclamo enviado
- 5 pase a gestión especial

**2 HISTORICOS**

2.1 En plazo

- 2.1.1 préstamo inicial
- 2.1.2 primera renovación
- 2.1.3 segunda renovación

0 no corresponde reclamo

2.2 Vencidos

- 2.2.1 préstamo inicial
- 2.2.2 primera renovación
- 2.2.3 segunda renovación

- 1 reclamo sin efectuar
- 2 primer reclamo enviado
- 3 segundo reclamo enviado
- 4 tercer reclamo enviado
- 5 pase a gestión especial

**ACTUALIDAD**

**PLAZO**

**NIVEL**

**RECLAMO**

car la situación previa y la actual, ya que al establecerse esta última, automáticamente puede deducirse cuál fué la previa.

Así, por ejemplo, si en el registro de una transacción se indica la situación " 2 . 1 . 3 " (Histórico . En plazo . 2da. Renovación), es evidente que se trata de la devolución de un libro cuyo plazo no había expirado y se hallaba en el curso de la segunda renovación de su préstamo.

Este Código de Situación no es manejado directamente como claves de diferente nivel dentro de la programación, en virtud de las facilidades del lenguaje PASCAL.

Con periodicidad variable, o ante la ocurrencia de dudas acerca del estado real de la colección, el Sistema permite levantar inventario de los libros en sus propias ubicaciones, para esto se recurre al SUB-SISTEMA DE INVENTARIO DE ESTANTERIA, el cual captura información de las etiquetas de los libros y de los estantes, utilizándose un lápiz de luz y una unidad portátil de lectura y grabación de datos, implementada sobre una máquina de calcular de bolsillo.

Debe notarse que los Sub-Sistemas descritos antes permiten al DE INVENTARIO elaborar una lista de libros en estantería a partir del ARCHIVO MAESTRO DE LIBROS y del DE PRESTAMOS, pero como la colección se controla mediante ausencia, es preciso cotejar dicha lista con el inventario físico real.

Otro aspecto muy interesante que queda abarcado en este punto tiene que ver con la detección de libros mal intercalados, esto es: ubicados fuera de la estantería que les corresponde de acuerdo a su signatura topográfica.

El SUB-SISTEMA DE INVENTARIO revisa el conjunto de archivos existentes en búsqueda de datos acerca de libros faltantes cuyo préstamo no aparece consignado normalmente, si finalmente no halla nada, los incluye en un reporte para búsqueda externa.

Esta facilidad, que permite detectar precozmente la pérdida o sustracción de libros, se hace posible gracias a disponerse de la unidad portátil de captura de datos, aunque debe señalarse que a la escala del modelo resultaría perfectamente posible desplazar todo el sistema de cómputo en una mesa de ruedas para recorrer las estanterías.

Vinculado al Sistema de Circulación, pero más bien como una extensión que como una facilidad central del mismo, se ha incluido la información al público acerca de la colección. Pero en la configuración de máquina única esto solamente resulta posible si no hay público solicitando transacciones. Sin embargo, se considera de interés ilustrar la factibilidad de hacerlo, y este es el sentido de su inclusión en el Sistema.

El SUB-SISTEMA DE INFORMES DE CATALOGO trabaja sobre la base del ARCHIVO MAESTRO DE LIBROS y desde el punto de vista del operador funciona como si existiesen tres catálogos diferentes: por autores, por materias y por títulos.

En realidad, se trata de un programa de búsqueda que trabaja sobre una versión adecuadamente organizada del ARCHIVO MAESTRO DE LIBROS, en cuyos registros se agregan apuntadores que permiten establecer cadena lógicas de registros con elementos comunes.

Esta estructura tipo BANCO DE DATOS saca partido de la flexibilidad del Sistema Operativo UCSD PASCAL APPLE para la definición y el manejo de registros, así como para su exploración y seguimiento a través de estructuras tipo "árbol".

Si, por ejemplo, se busca un libro cuyo autor se llama "ORDOCCI GOMEZ JAIME", el programa en primer lugar consulta a un directorío alfabético para encontrar la dirección donde se inicia el listado de los apellidos cuyas letras iniciales son "OR" en un ARCHIVO DE AUTORES, supongamos que el directorío indica la dirección '97', entonces el programa comienza a leer registros sucesivos hasta llegar al autor deseado:

| <u>registro</u> | <u>autor</u>           | <u>ap.inicial</u> | <u>ap.final</u> |
|-----------------|------------------------|-------------------|-----------------|
| 0 9 7           | GRAMENDI GALLEGOS JUAN | 0 1 4             | 0 9 1           |
| 0 9 8           | ORDOCCI GOMEZ JAIME    | 0 1 7             | 1 9 3           |

El apuntador '017' indica el primer registro del ARCHIVO MAESTRO DE LIBROS donde existe una obra entre cuyos autores está el deseado, mientras que el apuntador '193' indica el último de tales registros.

Si ahora se accesa al ARCHIVO MAESTRO INDIZADO DE LIBROS, en el registro número '017' se lee, por ejemplo:

|       |                         |       |       |
|-------|-------------------------|-------|-------|
| 0 1 7 | BARLETT CANETTI RICARDO | 0 0 1 | 1 1 8 |
|       | ORDACCI GOMEZ JAIME     | I I I | 0 5 8 |

INTRODUCCION A LA CIENCIA DE LA HISTORIA

001.433 BAR

Esto indica que, siempre sobre el ARCHIVO MAESTRO INDIZADO DE LIBROS, el próximo registro perteneciente a la cadena lógica definida por el autor buscado es el número '058', en cambio el apuntador 'III' está indicando que este es el registro inicial de la cadena.

Si ahora se accesa el registro '058' se lee, por ejemplo:

|       |                     |       |       |
|-------|---------------------|-------|-------|
| 0 5 8 | ORDOCCI GOMEZ JAIME | 0 1 7 | 1 9 3 |
|-------|---------------------|-------|-------|

METODOLOGIA DE LA HISTORIA

001.433 ORD

Aquí el primer apuntador (017) indica cuál era el registro precedente a lo largo de la cadena lógica, mientras que el segundo (193) indica el siguiente, si el mismo se accesa se lee, por ejemplo:

|       |         |        |       |       |       |
|-------|---------|--------|-------|-------|-------|
| 1 9 3 | MARIN   | CIVERA | JORGE | 0 7 8 | 1 1 7 |
|       | ORDACCI | GOMEZ  | JAIME | 0 5 8 | F F F |

EL SINDICALISMO : ORIGEN Y DOCTRINA.

335.8 MAR

Donde el apuntador 'F F F' está indicando que este es el último libro existente entre cuyos autores figura ORDACCI GOMEZ JAIME (es el último eslabón de la cadena lógica).

Como se discute más adelante, la otra solución posible para realizar la búsqueda hubiese sido la existencia de los números de registro (0 1 7, 0 5 8 y 1 9 3) asociados al nombre del autor directamente en el registro del ARCHIVO DE AUTORES:

|       |         |       |       |                       |
|-------|---------|-------|-------|-----------------------|
| 0 9 8 | ORDOCCI | GOMEZ | JAIME | 0 1 7 , 0 5 8 , 1 9 3 |
|-------|---------|-------|-------|-----------------------|

La opción entre la idea de la tabla de apuntadores directos y la definición de cadenas lógicas depende del número de registros (libros) asociados promedialmente a cada autor en la colección, y aquí se implementa para ensayarla y adquirir experiencia más que como solución óptima.

La búsqueda catalográfica según materia utiliza la LISTA DE ENCABEZAMIENTOS DE MATERIA de la Mtra. GLORIA ESCAMILLA (173), y se maneja de un modo absolutamente análogo, aunque aquí sí es clara la conveniencia de definir cadenas, porque hay muchos registros asociados a una misma entrada.

Para la búsqueda por título también resulta más adecuada la solución de utilizar cadenas lógicas formadas libremente con las palabras claves, que integran el título.

Finalmente, el SUB-SISTEMA DE ORGANIZACION DEL ACERVO Y DEL CATALOGO es el que permite dar de alta a los títulos o a las copias nuevas, incorporarlos en los catálogos, en los archivos y aún determinar su ubicación física en estantería. Pero el Sistema no incluye facilidades para la clasificación y catalogación, estos datos deben ser proporcionados como entrada.

5 . 6 PROCEDIMIENTO DE INGRESO AL AREA DE ESTANTERIAS

Como se ha expresado antes, en el modelo se tiene ESTANTERIA ABIERTA, pero UNICAMENTE PARA USUARIOS HABILITADOS; de modo que para ingresar al área donde están las estanterías es preciso presentar la CREDENCIAL DE USUARIO y solicitar al bibliotecario que efectúe la transacción de ingreso mediante el programa respectivo.

El SUB-SISTEMA DE REGISTRO DE TRANSACCIONES ejecuta entonces un procedimiento para determinar si el usuario está habilitado, y en este caso avisa que puede entrar mediante un despliegue en pantalla, y simultáneamente acciona la puerta automática para permitir el paso.

Durante las horas de atención al público el referido Sub-Sistema está permanentemente activo, y cuando está aguardando órdenes despliega estacionariamente en pantalla un 'menú' con -- las siguientes opciones:

|                      |                  |                    |                    |
|----------------------|------------------|--------------------|--------------------|
| <u>I</u> ngreso      | <u>P</u> réstamo | <u>R</u> enovación | <u>D</u> evolución |
| re <u>S</u> ervación | <u>L</u> ibro    | <u>U</u> suario    | <u>E</u> rror      |
| <u>T</u> erminación  |                  |                    |                    |

Para indicar que debe realizarse el procedimiento de autorización de ingreso, el bibliotecario simplemente teclea la letra ' I ' y a continuación la tecla de envío: ' RETURN ' para que se lea el dato tecleado.

De inmediato se inicia la ejecución del procedimiento indicado, desplegándose en pantalla el siguiente texto:

INGRESO  
NUMERO DEL USUARIO ?

Entonces el bibliotecario toma la Credencial de Usuario y posiciona el lápiz de luz sobre el extremo de la etiqueta, luego oprime el botón de este y lo desplaza hasta el otro extremo de la misma, manteniendo oprimido el botón durante el trayecto.

Es interesante señalar que NO IMPORTA EL SENTIDO DE ESTE RECORRIDO , ya que como se explica en el Apéndice 3, es posible deducir automáticamente cuál fué y a partir de esto interpretar la lectura. Pero EL LAPIZ NO DEBE LEVANTARSE NI CRUZAR EL BORDE LATERAL DURANTE EL TRAYECTO. Si una de estas cosas o las dos suceden, el Sistema hace sonar la bocina de la microcomputadora y despliega:

ERROR EN LECTURA CON LAPIZ  
FAVOR DE REPETIRLA

Si ahora la lectura se efectúa correctamente y la máquina no detecta ningún error entre la señal de inicio y la señal de fin de etiqueta, se despliega en pantalla el siguiente texto:

NUMERO DE ETIQUETA LEIDO:

0 2 1

CORRECTO ( S / N ) ?

Este despliega indica que el bibliotecario debe mirar la etiqueta para ver el número escrito en caracteres normales y determinar si es el mismo leído automáticamente a partir de los datos recogidos por el lápiz de luz, si este es el caso, debe teclear ' S ' (Si) y ' RETURN '. Esta es una de las dos únicas respuestas (la otra es No) que admite el programa, de modo que cualquier otra tecla oprimida será ignorada y el despliegue será mantenido hasta recibir una de ellas.

Si el bibliotecario teclea ' S ', entonces el programa consulta a la TABLA DE APUNTADES POR USUARIO para determinar si existen registros a su cargo en el ARCHIVO DE PRESTAMOS, si este es el caso, entonces el programa lee dichos registros desde el disco para saber si están vigentes o no.

Si los préstamos que todavía tiene el usuario están vigentes, el programa despliega en pantalla el siguiente texto:

**USUARIO HABILITADO  
PUEDE INGRESAR**

Simultáneamente pone en funcionamiento el cerrojo eléctrico de la puerta y esta se abre para dar paso al usuario.

Pero a la vez se escribe sobre la forma continua de la impresora que está a la vista de los usuarios un renglón donde figuran los datos de la transacción y la hora:

3 1 8      10 : 15      INGRESO                      0 2 1

El primero de los datos indica el número de transacción, que es general para cualquier tipo de estas.

Exactamente la misma información, aunque compactada, se graba en el mismo momento sobre el ARCHIVO DE TRANSACCIONES.

Si los préstamos al usuario solicitante estuviesen vencidos, el programa hace sonar la bocina, mantiene cerrada la puerta, prende intermitentemente un foco rojo y despliega el siguiente texto:

**USUARIO INHABILITADO  
NO PUEDE INGRESAR**

Inmediatamente, se leen sobre el ARCHIVO ABREVIADO DE LIBROS los datos de los ejemplares adeudados por el usuario, por ejemplo:

**LIBROS ADEUDADOS :**

**RUMPF A.**

**ARQUEOLOGIA. TOMO I.**

**140 PRIMERA RENOVACION      EXCEDIDO EN 2 DIAS**

**HAYES C.**

**EL NACIMIENTO DE UNA RELIGION.**

**148 PRESTAMO INICIAL      EXCEDIDO EN 4 DIAS**

Si al consultar la TABLA DE APUNTAORES POR USUARIO el programa no halla registros a cargos del usuario solicitante, consulta a una pequeña TABLA DE USUARIOS INHABILITADOS donde hay apuntadores para acceso rápido (en caso de hallarse el número de usuario indicado) a un pequeño ARCHIVO DE INHABILITACIONES cuyos registros se han generado por causas diferentes a la de vencimiento de préstamos. Si este es el caso, luego de leerse el archivo, aparece en pantalla la causa de la inhabilitación:

**USUARIO INHABILITADO  
NO PUEDE INGRESAR**  

---

**PERDIO CONDICION DE ESTUDIANTE**

Cabe también la posibilidad de que, luego de repetir varias veces la lectura de una etiqueta, persiste un error de lectura o de interpretación, en cualquiera de estos, luego de 5 intentos el programa solicita automáticamente que se introduzca el número del usuario mediante teclado:

**ERROR PERSISTENTE EN LECTURA CON LAPIZ  
FAVOR DE TECLEAR NUMERO**

La captura del número desde teclado es "con eco", es decir, se despliega en pantalla el número leído desde el teclado y se solicita la confirmación del bibliotecario:

**NUMERO DE ETIQUETA LEIDO :                   0 1 7  
CORRECTO ( S / N ) ?**

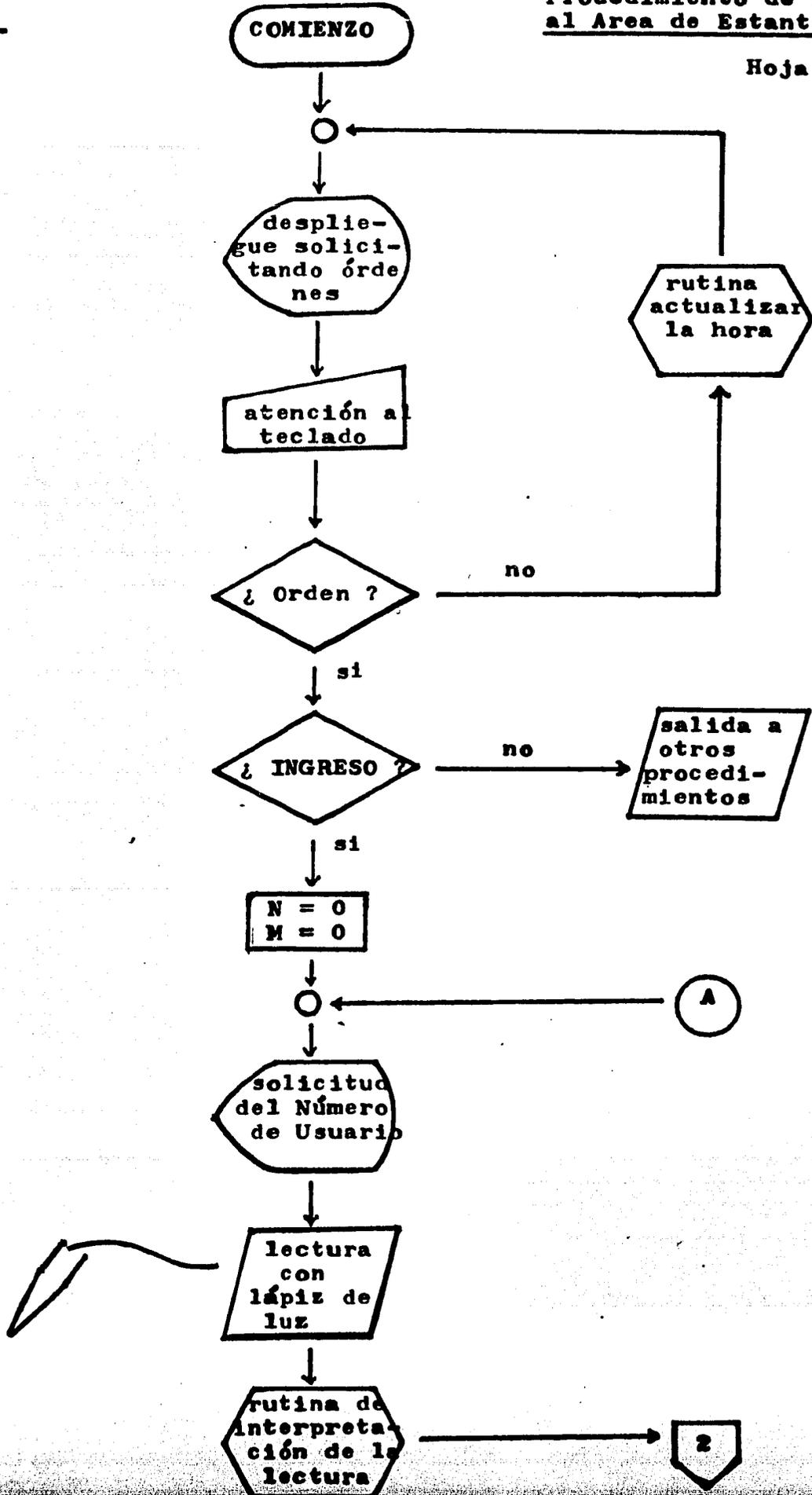
Un aspecto importante analizado en la operación del modelo consiste precisamente en determinar la frecuencia de errores y la eficiencia del procedimiento emergente.

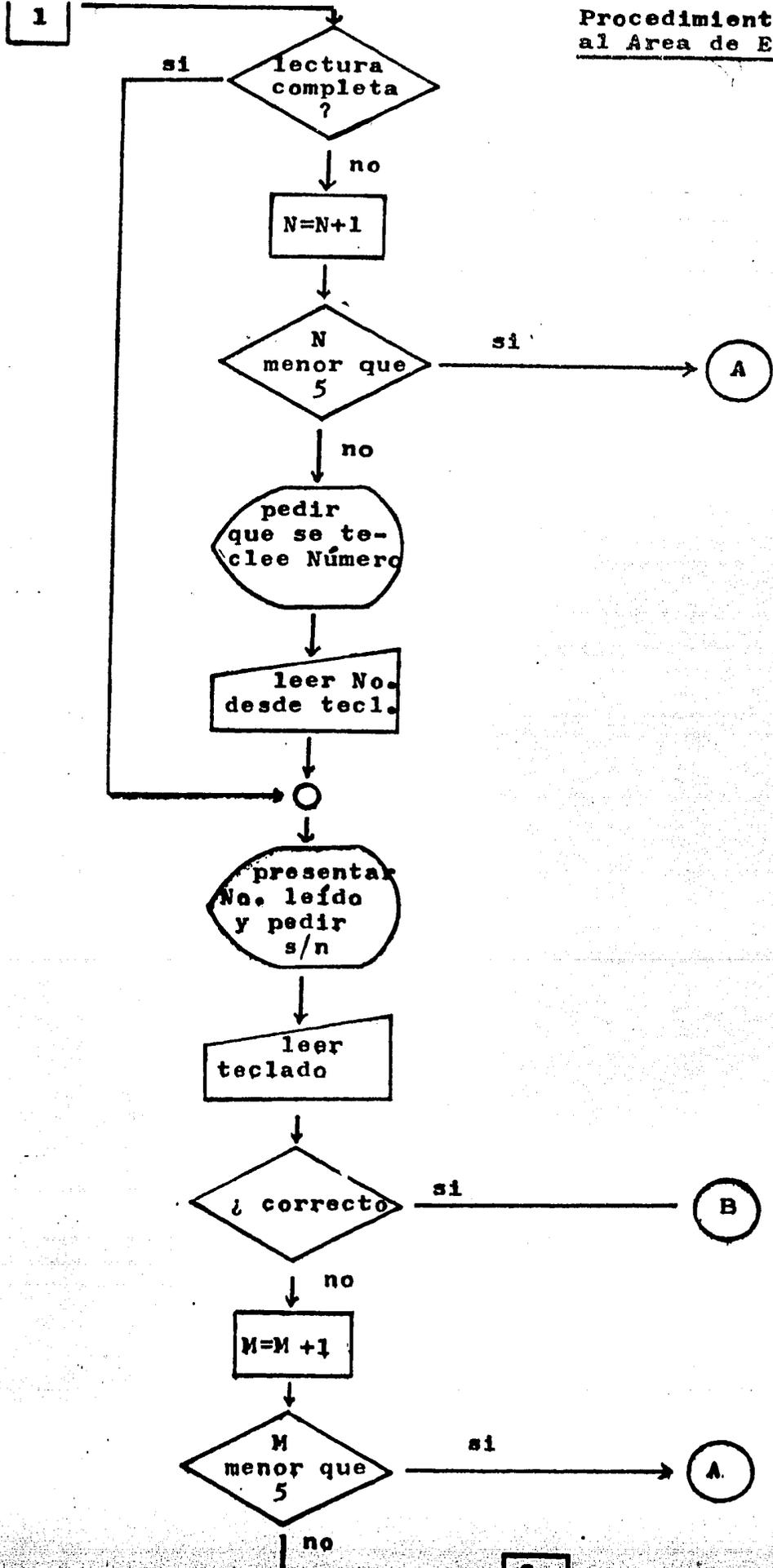
Un caso extremo de esto consiste en la falla del equipo de cómputo completo. En este caso, el bibliotecario debe consultar una lista de Usuarios Inhabilitados producida por el Sub-Sistema de Cierre Diario al fin de la jornada anterior.

Otro aspecto sometido a análisis dentro del modelo es la conveniencia del método descrito para detectar a los usuarios morosos, ya que otra opción es incluirlos en el ARCHIVO DE INHABILITACIONES en ocasión del cierre diario.

Un criterio para resolver estas opciones es el número relativo en que se presenta la detección positiva, de modo que hay la posibilidad de que el Sistema aporte la información necesaria para determinar su propia modificación.

---





2

pedido para entrar datos por teclas

Leer teclado

B

Tabla de puntadores por Usuario

Buscar Apuntador para el Usuario

¿ Existe ?

no

si

ARCHIVO DE PRESTAMOS

Leer el o los Registros

¿ Vencido

si

no

Tabla de Inhabilitaciones

Buscar Apuntador para el Usuario

¿ Existe ?

no

si

ARCHIVO DE INHABILITADOS

Leer el Registro del Usuario

Listar Causas de la Inhabilitación

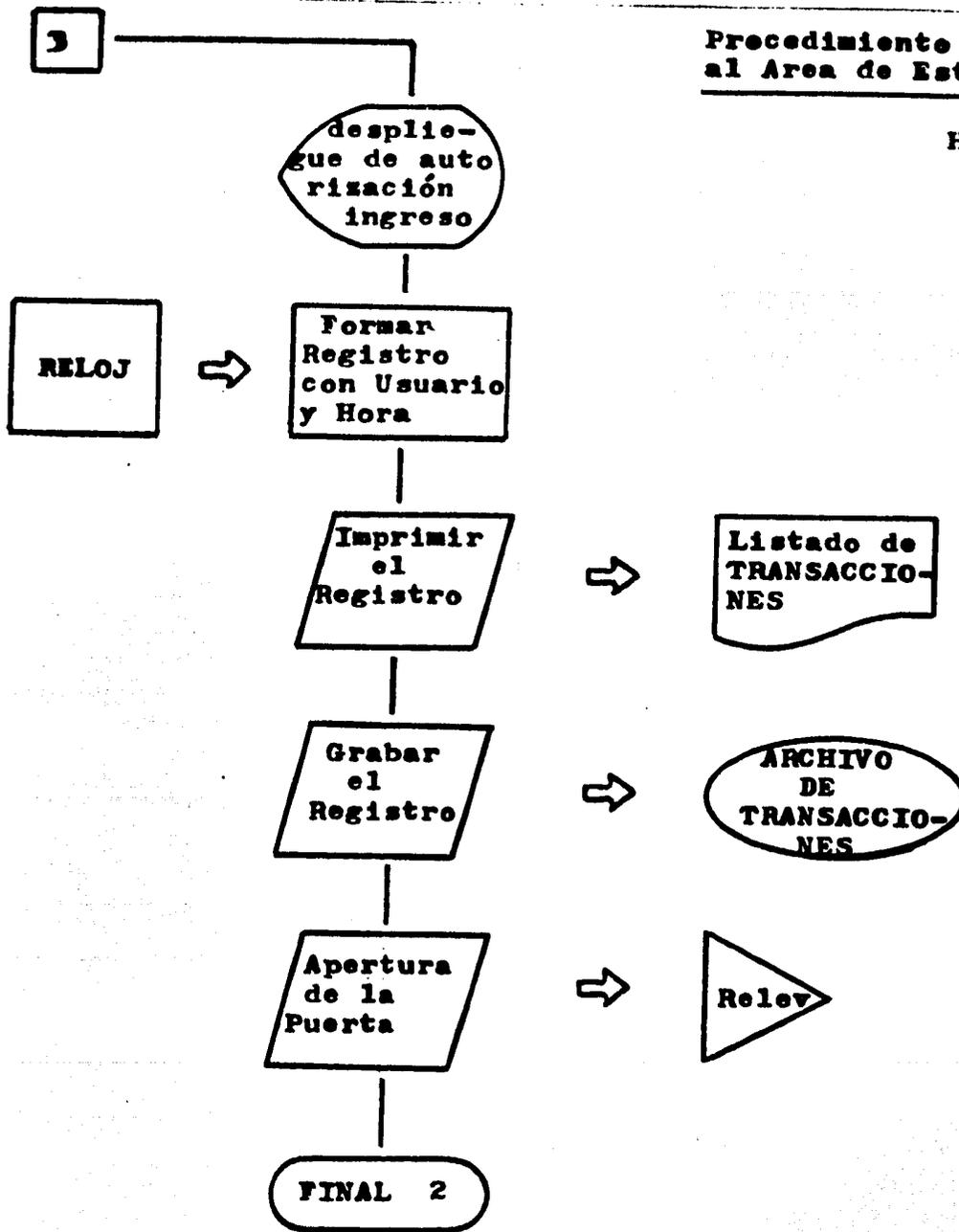
Listar Préstamos Vencidos a Usuario

FINAL 1

bocina

luz

4



5 . 7

PROCEDIMIENTO DE PRESTAMO

Cuando un usuario cuya habilitación se ha verificado al permitirle el ingreso a estantería solicita al bibliotecario el préstamo de un libro, en cuanto el programa despliega en pantalla el menú de opciones, este teclea ' P ' y ' RETURN ' , con lo que ordena que comience a ejecutarse el procedimiento de Préstamo.

Dicho procedimiento del Sistema se inicia con despliegue en pantalla del siguiente texto:

PRESTAMO  
NUMERO DEL LIBRO ?

Entonces el bibliotecario toma el lápiz de luz y procede a leer la etiqueta con el número del libro codificado en barras.

Si la lectura termina bien, el programa despliega en pantalla el texto:

NUMERO DE ETIQUETA LEIDO :           0 2 3  
CORRECTO ( S / N ) ?

Si el bibliotecario valida esta lectura tecleando ' S ' , el programa accesa primeramente a la TABLA DE APUNTADES POR LIBRO residente en la memoria central para detectar una posible inconsistencia, como lo sería el hecho de que figurase como prestado el mismo libro cuyo préstamo se está solicitando en ese instante.

Si tal inconsistencia (que sería excepcional) no existe, el programa accesa al ARCHIVO ABREVIADO DE LIBROS y lee el registro correspondiente al número de libro (recordemos que en este archivo el número de registro corresponde a dicho número), entonces se efectúa un despliegue como el siguiente:

LIBRO    0 2 3  
GOLDSCHMIED   LEO  
HISTORIA DE LA BANCA  
332.1 GOL

Pero en la misma lectura el programa detecta si existen marcas de restricción o de reservación sobre el libro, lo que le permite a continuación, si corresponde, efectuar despliegues como uno de los siguientes:

ATENCION: ESTE LIBRO ESTA RESERVADO  
NO PUEDE PRESTARSE  
EL USUARIO DESEA HACER RESERVACION ( S / N ) ?

ATENCION : ESTE LIBRO SOLO SE PRESTA A MAESTROS

ATENCION : ESTE LIBRO SOLO SE PRESTA POR 1 DIA

En caso de que no exista ninguna condición restrictiva, el programa despliega inmediatamente después de los datos del libro:

NUMERO DEL USUARIO ?

Entonces el bibliotecario procede a leer con el lápiz de luz la etiqueta de la credencial del usuario y luego de que valida la lectura efectuada, el programa confecciona el registro necesario para documentar el préstamo.

En una posición de memoria central se mantiene actualizado constantemente el número del primer registro libre sobre el ARCHIVO DE PRESTAMOS, de modo que el programa no necesita acceder a este para determinar cuál es dicho registro.

Lo primero que se hace es leer el registro correspondiente al usuario y desplegarlo en pantalla para verificación del bibliotecario y del propio usuario:

USUARIO 1 8  
GARCIA RUIZ JAIME  
CORRECTO ( S / N ) ?

Luego que el bibliotecario teclea ' S ', el programa procede a escribir el registro en el ARCHIVO DE PRESTAMOS y a intercalar los nuevos datos en las TABLAS DE APUNTADESORES POR LIBRO y POR USUARIO. De inmediato despliega:

PRESTAMO OTORGADO NUMERO 5 5  
LIBRO 2 3 USUARIO 1 8  
REGRESARLO ANTES DEL 27 DE MAYO  
TRANSACCION 3 1 9

Para el cálculo de la fecha, el programa consulta la fecha del día, luego si el libro tiene préstamo especial o no, y finalmente la categoría del usuario.

Para conocer cuál es el número de transacción correspondiente, se lee una dirección de memoria donde se mantiene actualizado al momento el número del primer registro libre sobre el ARCHIVO SECUENCIAL DE TRANSACCIONES.

El mismo despliegue que aparece en la pantalla se imprime simultáneamente sobre forma continua foliada en la impresora de líneas y ante la vista del usuario, quedando constituido así el DOCUMENTO OFICIAL DE REFERENCIA, que se archiva para efectos de dirimir reclamaciones o solucionar problemas del Sistema.

Finalmente, los datos se escriben en el REGISTRO DE TRANSACCIONES, y queda finalizado el trámite.

Però toda la duración del mismo ha de ser inferior a los TREINTA SEGUNDOS ! ! !

Vemos también que el procedimiento de Préstamo puede terminar de otras formas. Si la circulación del libro está restringida a cierta categoría de usuarios y el solicitante no pertenece a esta, el préstamo es denegado.

Si existe reservación previa sobre el libro, el préstamo también es denegado, y si el usuario desea efectuar reservación se llama automáticamente a la rutina de reservaciones.

Si el usuario solicitante tiene ya utilizados los 3 préstamos a que tiene derecho, su solicitud es denegada con explicación del motivo:

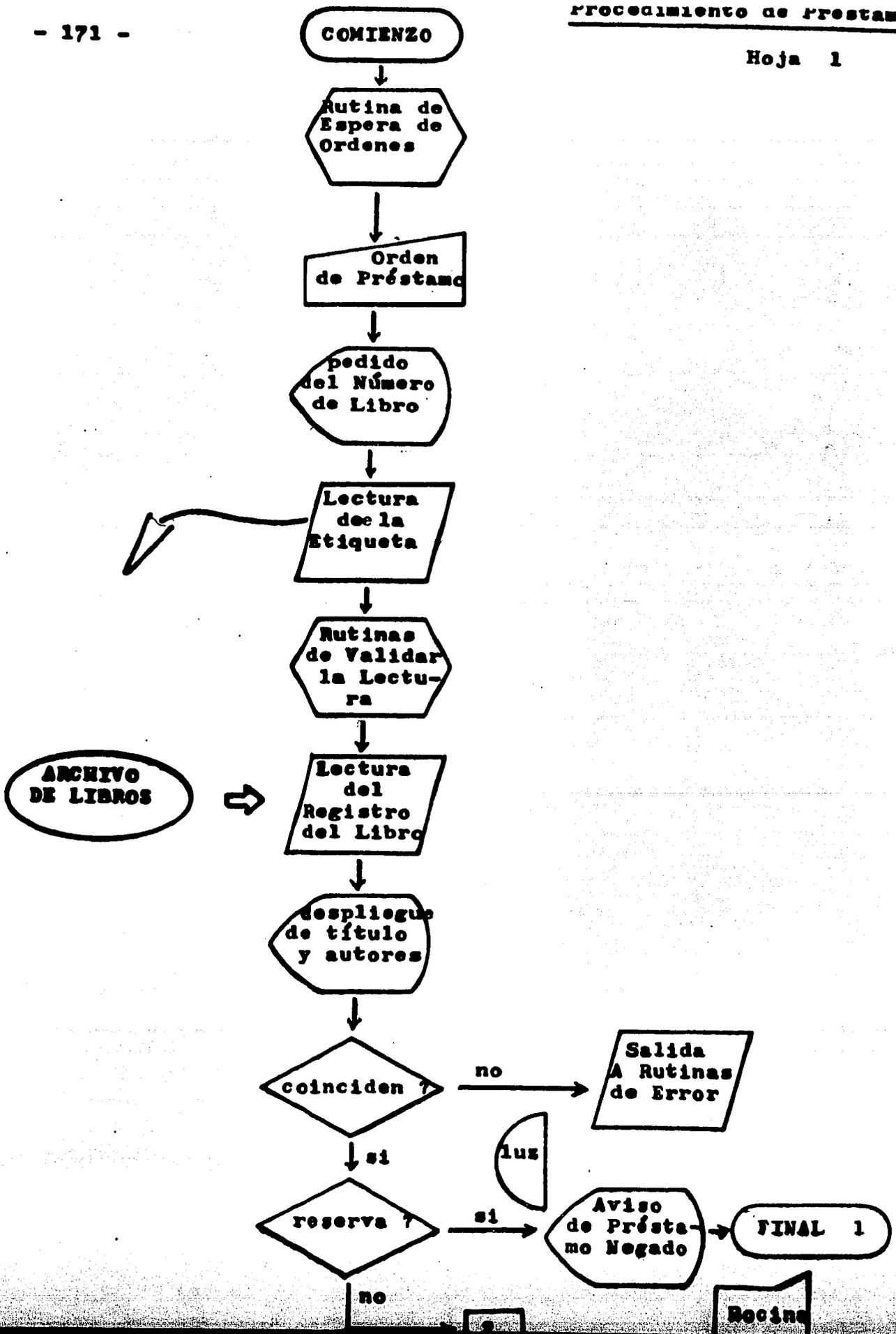
PRESTAMO DENEGADO  
EL USUARIO TIENE YA 3 PRESTAMOS

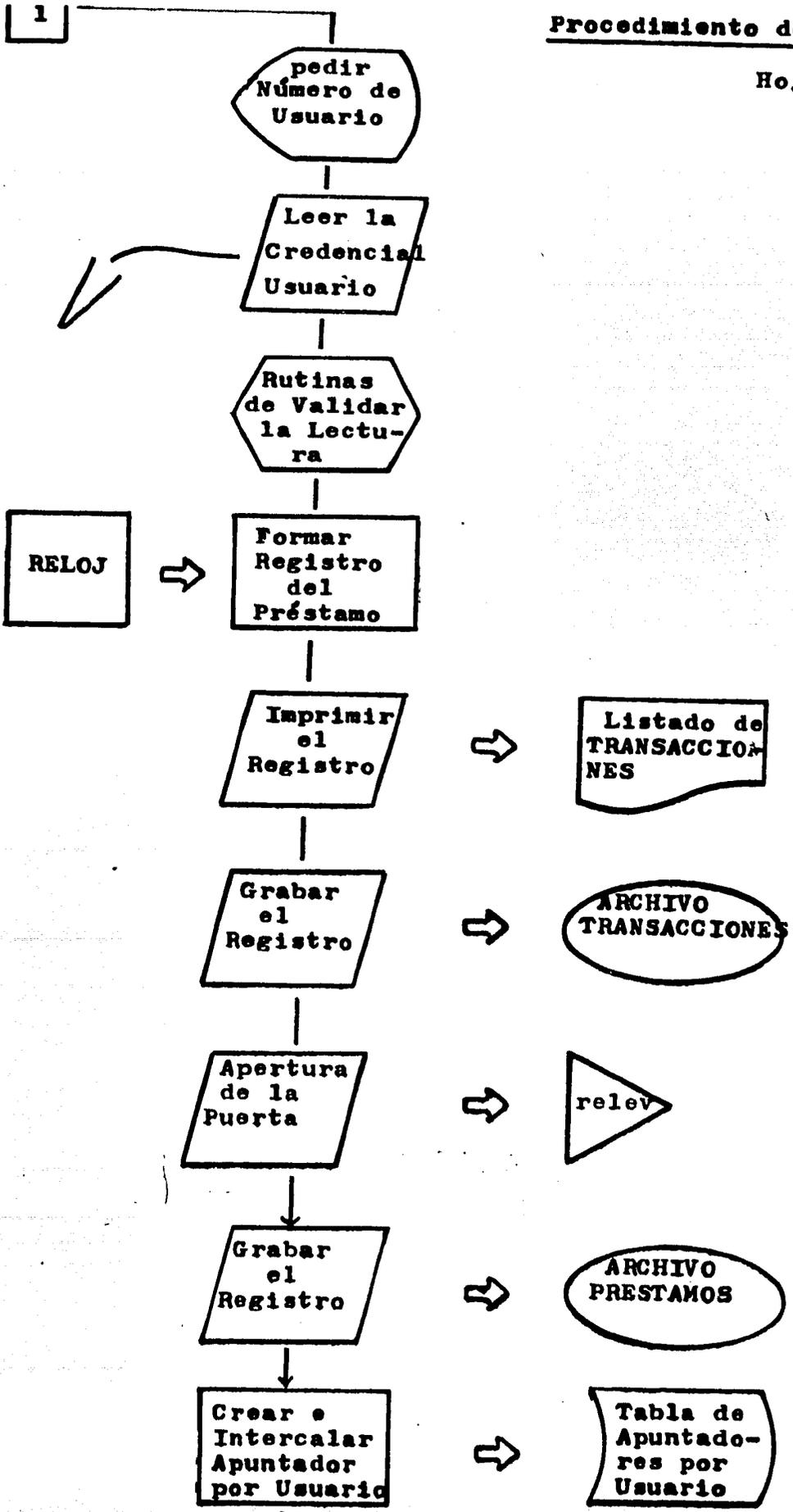
En casos como este, no se efectúa la recopilación y presentación de datos de los libros prestados para no perder demasiado tiempo y porque es muy probable que el usuario reconozca su error.

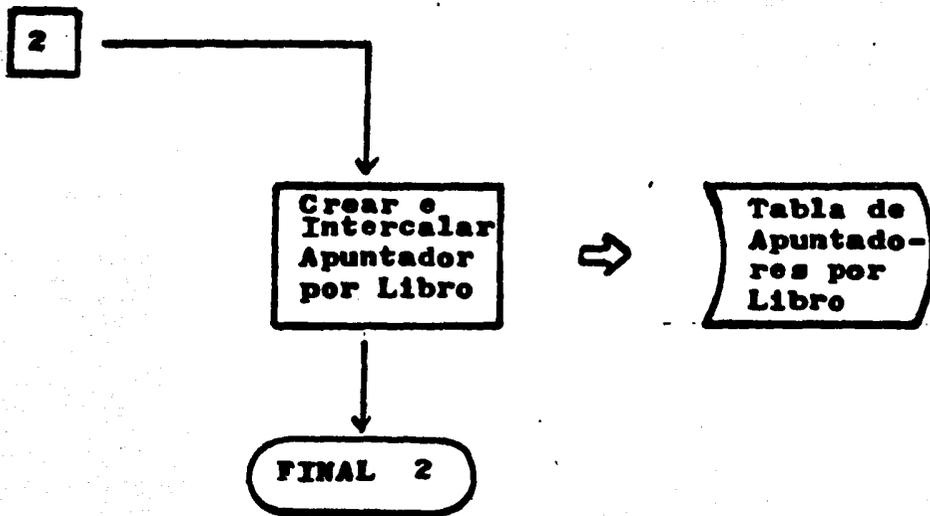
Pero como al dar de nuevo ' RETURN ' se regresa al despliegue del "menú" inicial, el bibliotecario puede teclear ' U ' y de esta forma iniciar una rutina de información del estado de préstamo al Usuario, en caso de que este solicite ser informado.

En el caso (extremadamente improbable) en que se halle que no existe registro correspondiente al libro cuyo préstamo se está solicitando, el bibliotecario regresa al "menú" inicial y ordena que se ejecute la rutina de Error, la cual le permite copiar el registro incorrecto a un ARCHIVO DE ERRORES y de esta liberar al libro para préstamo.

---







PROCEDIMIENTO DE RENOVACION

Cuando el usuario presenta un libro y solicita que se le otorgue renovación del préstamo (hasta 2 en nuestro modelo de biblioteca), el operador solicita la opción correspondiente tecleando ' R ', a lo cual el Sistema de inmediato responde con el siguiente desplegado:

RENOVACION  
NUMERO DEL LIBRO ?

El bibliotecario lee con el lápiz de luz la etiqueta del libro y si esta termina bien y es validada por aquel, el programa accesa a la TABLA DE APUNTADES POR LIBRO y allí obtiene la dirección a leer sobre el ARCHIVO DE PRESTAMOS. Entonces efectúa la lectura y revisa si el préstamo está vigente, si no hay reservación y si no hay restricción sobre el libro.

A continuación, se consulta la TABLA DE APUNTADES POR USUARIO, para saber si el solicitante tiene otros préstamos, y en tal caso debe revisarse la vigencia de estos. Por último, se consulta la TABLA DE INHABILITACIONES, y si el usuario tampoco figura, se concede la renovación solicitada:

PRIMERA RENOVACION OTORGADA  
LIBRO 1 4 8      USUARIO 1 6      PRESTAMO 21  
HAYES C.  
EL ORIGEN DE UNA RELIGION  
323.1 HAY  
REGRESARLO ANTES DEL DIA 3 DE JUNIO  
TRANSACCION 3 9 8

La renovación implica que se cambie el código de situación del préstamo en el registro correspondiente sobre el ARCHIVO DE PRESTAMOS y que se escriba un nuevo registro sobre el ARCHIVO DE TRANSACCIONES.

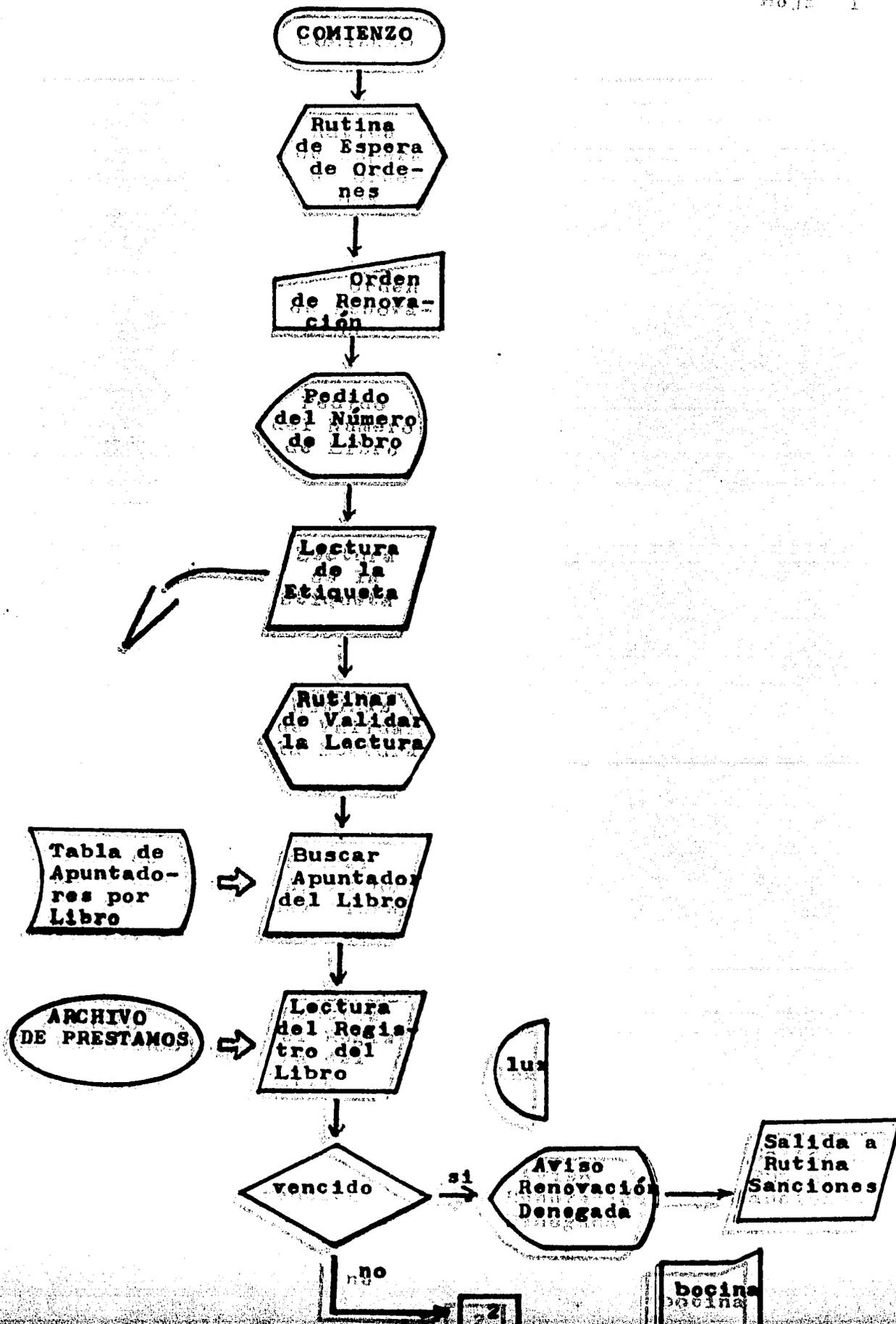
Los mismos datos que se despliegan en la pantalla simultáneamente son registrados por la impresora de líneas sobre forma continua foliada a la vista del usuario, para generar así el DOCUMENTO OFICIAL correspondiente.

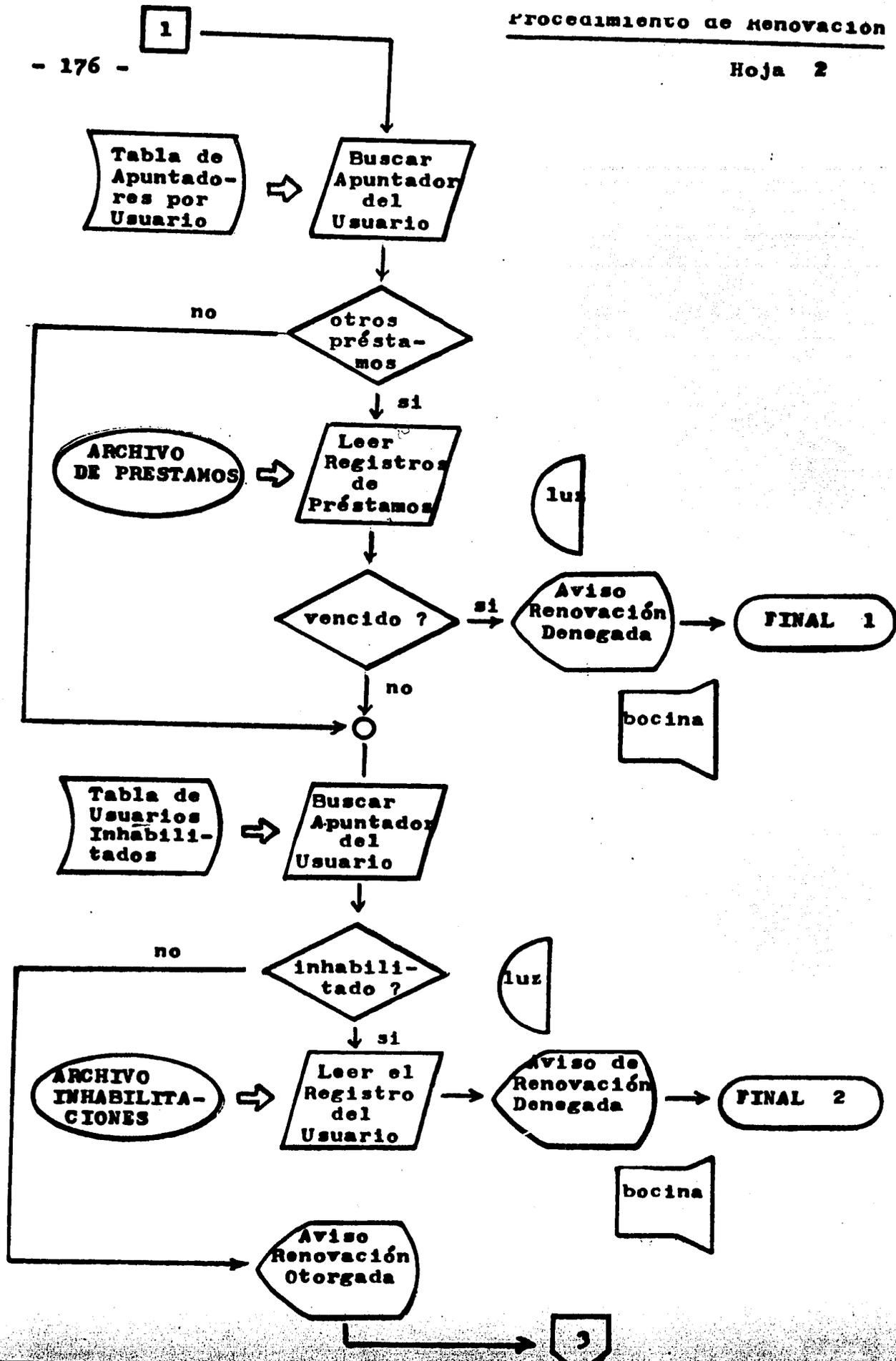
En el caso en que el programa, al revisar el registro correspondiente al libro, halle que se ha efectuado reservación sobre el mismo, se despliega:

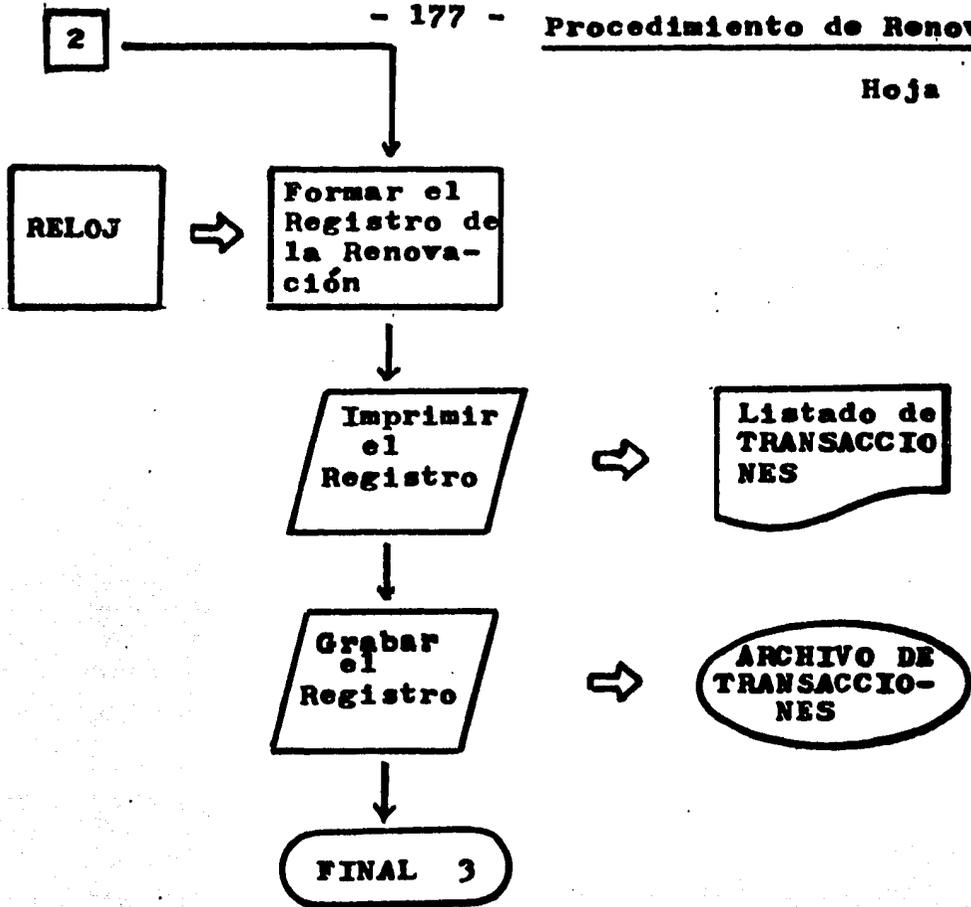
PRIMERA RENOVACION DENEGADA  
EXISTE RESERVACION DE OTRO USUARIO

También, puede suceder que al presentarse el libro para su renovación se halle que ha expirado la vigencia del préstamo, lo que además de determinar que la renovación sea denegada determina la aplicación de una sanción.

En este caso, el usuario figura ya como moroso dentro del Sistema, y su solicitud de renovación simplemente acorta el tiempo de recuperación del libro adeudado.







5 . 9 PROCEDIMIENTO DE RECEPCION DE DEVOLUCIONES

Cuando un usuario se presenta para regresar un libro a la biblioteca, el operador selecciona el procedimiento correspondiente del Sistema tecleando ' D ' (Devolución), de inmediato aparece en pantalla el siguiente desplegado:

DEVOLUCION  
NUMERO DEL LIBRO ?

Entonces el operador, utilizando el lápiz de luz, lee la etiqueta con el número de libro; si la misma finaliza bien y es validada por el operador, el programa consulta la TABLA DE APUN- TADORES POR LIBRO y a través del correspondiente apuntador accesa sobre el disco al ARCHIVO DE PRESTAMOS, una vez leído el registro ya se tiene la información acerca de si se trata de una devolución dentro de plazo.

En el caso normal, al no encontrar vencimiento, el programa despliega por ejemplo:

LIBRO 1 4 8            USUARIO 1 6            PRESTAMO 2 1  
HAYES C.  
EL ORIGEN DE UNA RELIGION  
DEVOLUCION EN PLAZO  
TRANSACCION 4 1 0

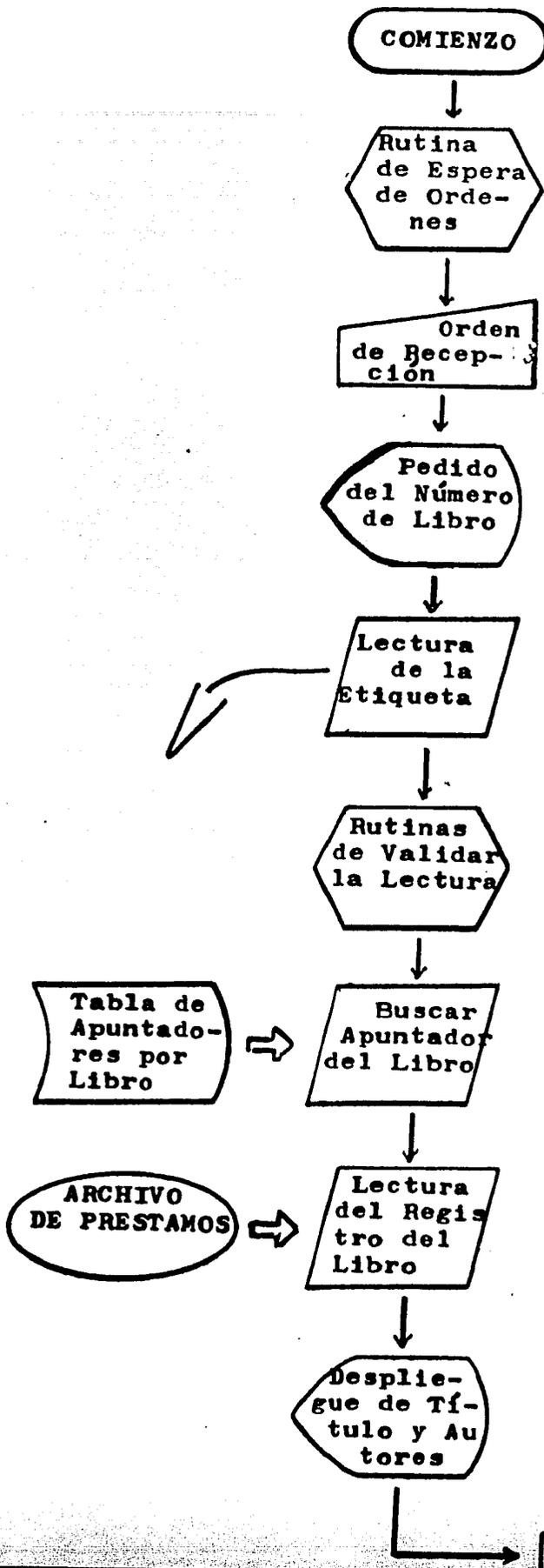
Simultáneamente, el programa cambia la situación del préstamo en el registro correspondiente y borra los apuntadores por libro y por usuario (este último en el caso de que se trate de un préstamo único).

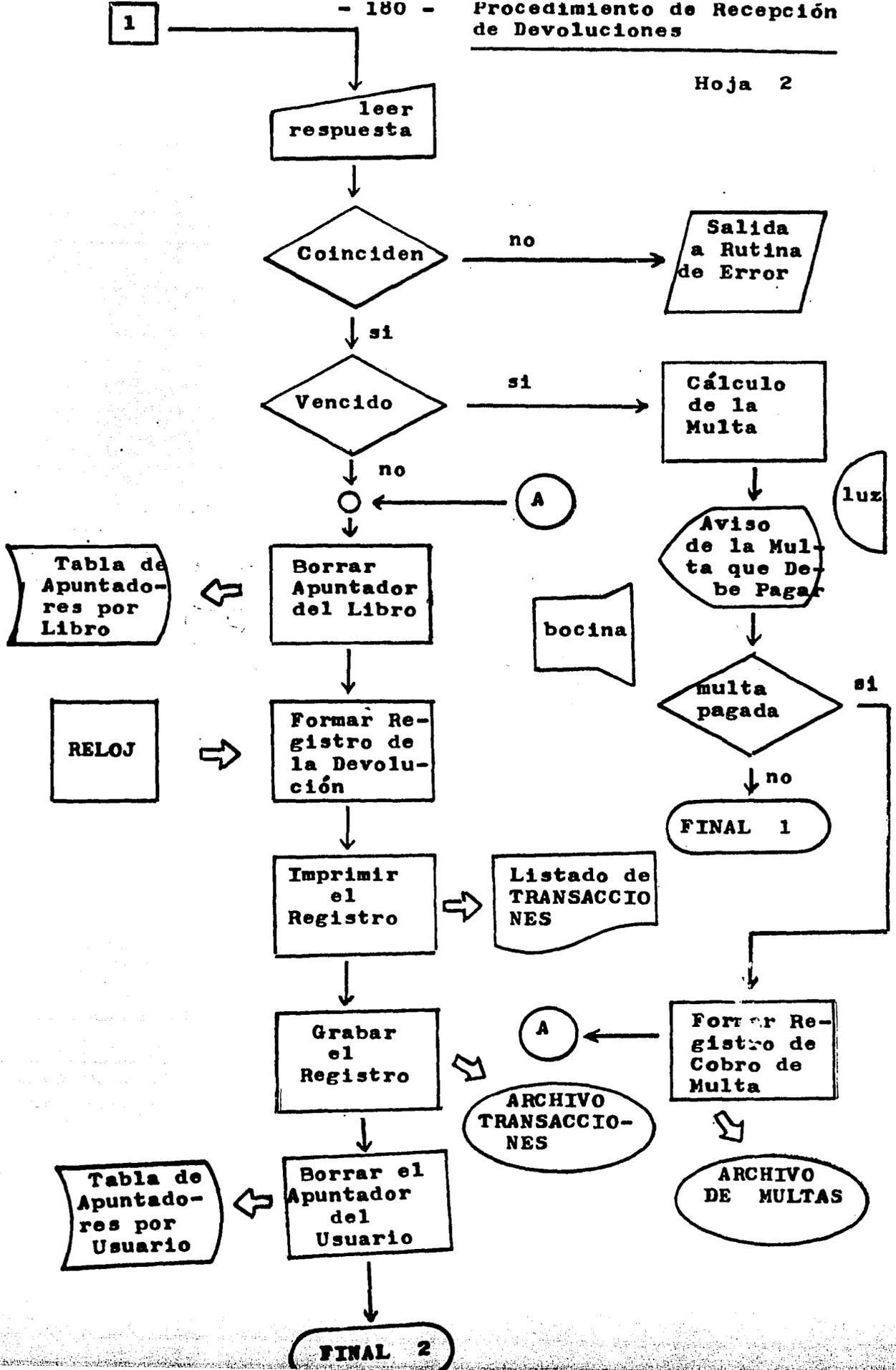
Como en el caso de las otras transacciones, el registro se imprime sobre forma continua a la vista del usuario, asociando los datos de libro y usuario, con los del préstamo cancelado, número de transacción y la hora. Y el mismo registro se graba sobre el ARCHIVO SECUENCIAL DE TRANSACCIONES.

Para ganar rapidez de operación global, los registros que quedan cancelados sobre el ARCHIVO DE PRESTAMOS no son liberados sino hasta el procedimiento del cierre diario. Sin embargo, en ellos se ha marcado la devolución y como además se han borrado sus apuntadores por número de libro y de usuario, no hay riesgo ninguno de que su presencia interfiera, por el contrario, la misma agrega confiabilidad al sistema.

Cuando la devolución del libro se produce cuando ya el plazo ha expirado, la devolución únicamente será aceptada pagando la multa correspondiente, lo que se indica haciendo sonar la bocina y encendiendo intermitentemente el foco rojo de la consola, en pantalla se despliega, por ejemplo:

PRIMERA RENOVACION DENEGADA  
PLAZO EXCEDIDO EN 3 DIAS  
MULTA DE 30 PESOS  
PAGADA ( S / N ) ?





5 . 10

PROCEDIMIENTO DE RESERVACION

Si un usuario habilitado, cuya calidad de tal ha sido verificada al permitirse su ingreso al área de estanterías, no halla en estas el libro que busca, lo más probable es que ignore el número del mismo.

Entonces la conducta a seguir por el bibliotecario depende de la demanda de sus servicios que tenga en ese momento. Si hay otros usuarios aguardando, debe solicitar al usuario que revise el tarjetero para de allí obtener el número de libro de cualquiera de las copias del título que le interesa y no ha hallado.

Por el contrario, en caso de que no haya otros usuarios en espera de ser atendidos, el bibliotecario puede interrumpir el uso del Sub-Sistema de Registro de Transacciones tecleando ' F ' (Finalizar), para luego hacer ejecutar el programa correspondiente al SUB-SISTEMA DE INFORMES DE CATALOGO, a efectos de obtener rápidamente los datos del libro cuya reservación se desea efectuar. Hecho esto, se regresa al SUB-SISTEMA DE REGISTRO DE TRANSACCIONES y de su "menú" se escoge la opción "reServacion" tecleando " S " ante lo cual de inmediato aparece el siguiente despliegue:

RESERVACION  
FAVOR DE TECLEAR EL NUMERO DE LIBRO  
DE UNO CUALQUIERA DE LOS EJEMPLARES

Una vez tecleado y validado el "eco" por el bibliotecario, el programa consulta la TABLA DE APUNTADORES POR LIBRO residente en la memoria central y utilizando el apuntador que en ella figura accesa sobre el disco al ARCHIVO ABREVIADO DE LIBROS, lee el registro correspondiente al libro y despliega los datos más relevantes, por ejemplo:

LIBRO 1 4 5  
HASSAK K. BEUTEL E.  
MERCEOLOGIA: ESTUDIO DE LAS MERCANCIAS  
TOMO II  
338.1 HAS2  
ES EL LIBRO DESEADO ( S / N ) ?

Si los datos desplegados coinciden con los del libro deseado por el usuario, se teclaea ' S ' para que el programa siga con el proceso de generar una reservación, y se despliega:

RESERVACION  
NUMERO DEL USUARIO ?

Entonces el bibliotecario procede a leer la etiqueta de la credencial del usuario utilizando para ello el lápiz de luz. Una vez terminada y validada la lectura, si el usuario estaba habilitado, se despliega por ejemplo:

RESERVACION OTORGADA  
USUARIO 1 1 LIBRO 1 4 5  
TRANSACCION 4 7 8

Como en los demás casos, este despliegue se imprime simultáneamente sobre forma continua foliada para generar el Documento Oficial a la vista del usuario, y se guarda en el registro correspondiente del ARCHIVO SECUENCIAL DE TRANSACCIONES asociado a la hora en que se realiza.

A continuación, el programa procede a recorrer la cadena lógica que liga entre sí a los diferentes ejemplares (copias) del libro sobre el ARCHIVO ABREVIADO DE LIBROS, y en cada uno de los registros pertenecientes a esa cadena marca la existencia de reservación, a efectos de que la primera copia que sea regresada (cualquiera sea) quede a disposición del usuario que solicita la reservación.

Finalmente, se escribe un registro sobre el ARCHIVO DE RESERVACIONES con el número del usuario y se construyen varios apuntadores al mismo que se asocian a los números de cada una de las copias del título en una TABLA DE RESERVACIONES que se mantiene residente en memoria central y se respalda periódicamente en forma automática.

Al cierra diario, se detectan los libros reservados que ya fueron regresados a la biblioteca y se imprime una lista con entrada por número de usuario, de modo que cuando este concurre puede localizarse fácilmente.

Para entregar el libro reservado se ejecuta la rutina normal de préstamo, pero al hallar la marca de 'reservado' el programa accesa al ARCHIVO DE RESERVACIONES y compara el número del solicitante con el del titular de la reservación, si coinciden, la gestión del préstamo continúa.

Una vez otorgado el préstamo, se procede a dar de baja el registro correspondiente sobre la TABLA y el ARCHIVO DE RESERVACIONES, generándose además un registro de transacción que se despliega en pantalla, por ejemplo:

|                        |   |   |       |   |     |
|------------------------|---|---|-------|---|-----|
| RESERVACION SATISFECHA |   |   |       |   |     |
| USUARIO                | 1 | 1 | LIBRO | 1 | 4 5 |
| TRANSACCION            | 4 | 9 | 8     |   |     |

Este registro, asociado a la hora de su realización, también se imprime sobre la forma continua foliada de documento oficial, y sobre el ARCHIVO SECUENCIAL DE TRANSACCIONES.

El número de la transacción "reservación satisfecha" es el siguiente a la del préstamo del libro reservado, de modo que puede generarse indirectamente al final del día a partir de este, pero resulta más claro hacerlo explícitamente en el propio momento de satisfacer la reservación.

Si más de un usuario efectúan reservaciones sobre el mismo título, en el registro correspondiente del ARCHIVO DE RESERVACIONES se anotan sus números de usuario. Entonces el Sub-Sistema de Cierre Diario debe resolver, en caso necesario, a quién le corresponde primero el préstamo, teniendo en cuenta la categoría de cada usuario y la fecha de cada reservación.

## **C A P I T U L O   6**

---

### **R E S U L T A D O S   D E L E X P E R I M E N T O**

---

6 . 1      DESCRIPCION GENERAL

Se trabajó con el modelo durante 120 horas de "atención al público", equivalentes a 6 meses de tiempo real de servicio, de acuerdo a la escala de 1 hora equivalente a 1 día y suponiendo 5 días hábiles por semana (20 días hábiles por mes).

Luego de cada hora (equivalente a una jornada) se ejecutaron a escala normal de tiempo los procesos de Cierre Diario que insumieron lapsos variables entre 10 y 35 minutos, con promedio de 22 minutos, hallándose que este tiempo está fuertemente determinado por la extensión de los listados a imprimir.

El promedio de transacciones efectuadas fué de 20 por jornada, lo que representaría (suponiendo todos préstamos) un movimiento diario del 10 % de la colección, o sea, más de 5 veces la intensidad reportada por bibliotecas universitarias de alta eficiencia (174) (175) (176).

El ensayo abarcó la realización de 2500 transacciones que cubrieron un total de 850 circulaciones completas. De modo que el promedio de transacciones por circulación fué de 2.9 lo cual resulta algo bajo para una biblioteca universitaria -- (177), pero debe tenerse presente que el modelo tiene un acervo relativamente grande:  $200 / 25 = 8$  libros por usuario con plazos de préstamo de 3, 6 u 8 días hábiles, según la categoría del usuario.

Como el experimento se realizó a lo largo de muchos días de trabajo diferentes, la simulación del comportamiento de los supuestos usuarios no pudo ser demasiado estricta en la aplicación de ciertas pautas de conducta. Sin embargo, se pusieron en práctica las siguientes:

- A - Una gran mayoría de los estudiantes se ajusta a los plazos establecidos para el préstamo.
- B - La pequeña minoría de estudiantes que no cumple devolución en fecha en general retrasa mucho su concurrencia y el pago de la multa.
- C - Los profesores de asignatura solicitan libros en ciertos períodos y renuevan varias veces el préstamo dentro de plazo.
- D - Los profesores de carrera solicitan pocos libros, pero son renuentes para su devolución.

- 
- 174 CARPENTER G. y F.McFarland.--op.cit. p. 20
  - 175 DEAN C., E.Ford y D.Fulljames.-- op.cit. p. 108.
  - 176 HUDSON R.F.-- op.cit. p. 137.
  - 177 LONGWORTH G.-- op. cit. p. 33.

Como es natural, estos criterios de comportamiento se simularon en forma relativamente arbitraria, pero a nuestro entender reflejaron con suficiente aproximación la realidad de nuestras bibliotecas universitarias generales.

Durante el ensayo también se simularon interrupciones breves o prolongadas, únicas o repetitivas, del suministro de energía eléctrica. Sin embargo, para preservar al equipo físico, se cuidó de no efectuar cortes durante el acceso a los discos. De modo que más bien deben verse estas acciones como interrupciones de los procedimientos en diferentes grados de ejecución de los mismos, pero carentes del carácter aleatorio que tienen realmente los cortes de energía eléctrica.

Debe señalarse, en relación a esto, que la fuente de potencia incluida en la microcomputadora "APPLE II Plus" exhibió un excelente comportamiento ante los pocos cortes reales del suministro de energía eléctrica por la red urbana ocurridos durante el desarrollo y el ensayo del sistema.

Lamentablemente, no resultó posible obtener un EQUIPO DE POTENCIA ININTERRUMPIDA, porque su costo mínimo en plaza era de aproximadamente 1200 dólares; pero las demostraciones que fueron realizadas por dos fabricantes nacionales permiten suponer que con su empleo se evitarían casi todos los problemas relacionados con los cortes de energía eléctrica.

A lo largo de las 2500 transacciones simuladas, en cuya casi totalidad se realizaron una o dos lecturas de etiquetas mediante lápiz de luz, se registró aproximadamente un 2 % de primeras lecturas incompletas o inconsistentes y solamente en menos del 0.1 % de los casos no pudo efectuarse lectura correcta luego de menos de 5 intentos sucesivos. En estas poquísimas ocasiones, el número codificado debió teclearse en la consola.

Tal comportamiento estuvo dentro de lo esperado en base a la experiencia de varias bibliotecas importantes (178) (179), aunque debe tenerse presente que el lápiz de luz de versión -- comercial aquí empleado es un modelo más reciente y perfeccionado.

El EFECTO DEL APRENDIZAJE fué muy notorio para cualesquiera de los procedimientos incluidos en la operación del Sistema, así, el tiempo de la transacción de préstamo inicial simple -- pudo disminuirse hasta 16 segundos en el correr de las últimas 400 transacciones simuladas, y en el mismo lapso, las --- transacciones de devolución dentro de plazo bajaron de duración promedio hasta 12 segundos.

Pero un trámite que resultó casi constantemente engorroso fué el cobro de multas en parte debido a que para no quitar la forma continua de la impresora de líneas y poner reci-

---

178 SCHOLZ, William H.-- op. cit. p. 234.

179 HARRISON BAHR, Alice.-- op. cit. p. 82.

bos en blanco, se utilizó el procedimiento de llenarlos a --mano. Además, el manejo de cambio de dinero resultó siempre trabajoso.

Durante el tiempo total del ensayo, cercano a las 200 horas de trabajo en tiempo real, no ocurrió ninguna falla efectiva del equipo físico empleado, aunque es de señalarse que el tiempo de utilización de los discos estuvo muy por debajo de las 40 horas de uso indicadas por el fabricante como promedio de vida útil de éstos. Por el contrario, se observó que varios discos de diferentes marcas de fabricación nacional y extranjera no podían ser formateados y debieron descartarse sin haberse usado. Esto destaca la importancia de efectuar un control de calidad de discos y de formatearlos en lote, para prevenir la posibilidad de que todos los discos disponibles en cierto momento sean imposibles de utilizar.

Otro resultado interesante observado durante el ensayo fué la necesidad de establecer criterios muy detallados para arbitrar en los casos de **SUPERPOSICION DE RESERVACIONES SOBRE UN MISMO MATERIAL**, porque es esta una situación que se produce con bastante frecuencia y en la que es preciso analizar la categoría de los diferentes usuarios interesados, la fecha de cada reservación y los días transcurridos entre estas y la devolución del libro.

La **DISPOSICION FISICA DEL MOSTRADOR Y DEL EQUIPO** se reveló como un problema de importancia práctica, porque es preciso atender adecuadamente cinco diferentes tipos de situaciones:

- 1 - Usuarios que solicitan ingreso al área de estanterías.
- 2 - Usuarios que desean realizar trámites (devolución o renovación, por ejemplo) sin ingresar al área de estantería.
- 3 - Usuarios que solicitan préstamo de libros tomados de las estanterías.
- 4 - Usuarios que solicitan información o desean efectuar reservaciones, luego de ingresar al área de estanterías.
- 5 - Usuarios que egresan del área de estanterías sin haber hallado ningún material de su interés.

Esta diversidad de situaciones hizo necesario ensayar varias disposiciones físicas antes de hallar la más satisfactoria, que se esquematiza en la página siguiente. Esta coincide en términos generales con lo descrito en la bibliografía acerca de la experiencia de muchas bibliotecas (180).

La impresión de las notas de reclamo se evidenció como demasiado lenta, debido a la cantidad de texto incluido en cada una de ellas. Además, la mejora posible de obtener utilizando formas pre-impresas es relativamente pobre, pues la mayor parte del texto es específico para cada libro y usuario.

El sistema de control de la puerta de ingreso al área de estanterías requirió varias modificaciones a lo largo del experimento, pero finalmente se llegó a una solución razonablemente eficiente para reducir el costo a un mínimo aunque garantizando continuidad de la operación. Se utilizó un mecanismo de portero eléctrico controlado por un relevador de potencia conectado a la salida de la micro-computadora.

El procedimiento de autorizar únicamente la entrada de usuarios habilitados al área de estanterías se reveló eficiente y no excesivamente lento, además, permitió obtener información estadística muy relevante:

- A - Número de usuarios que ingresan al área de estantería que no solicitan préstamo ni reservación, lo que indicaría que no hallaron nada de su interés o que les alcanzó la consulta del material dentro del área de estanterías.
- B - Número de usuarios ingresados que solicitan préstamo y número de los que deben efectuar reservación.
- C - Tiempo promedio de la estancia de los usuarios dentro del área de estanterías.
- D - Cantidades de usuarios que visitan simultáneamente el área de estanterías; que constituye un dato muy importante para el dimensionamiento y diseño de dicho local.
- E - Distribución horario de la afluencia de usuarios y composición por categorías de la misma.

El sistema de emergencia ante falla del equipo de cómputo resultó bastante lento, debido a implicar el llenado de boletas a mano con los datos del usuario y del libro, aunque se usó un sello numerador de avance automático para no tener que prestar atención a la cuenta de transacciones. Las boletas de los diferentes tipos de transacción (indicados por el color) se guardaron por separado y ordenadas por número de usuario. Esto fué hallado más conveniente que simular al ARCHIVO SECUENCIAL DE TRANSACCIONES, pues si la falla se prolonga, comienzan a necesitarse boletas de transacciones previas (por ejemplo, se devuelve un libro prestado horas antes) y estas resultan muy difíciles de hallar dentro de toda la secuencia.

Por el contrario, el uso del listado de préstamos existentes al comenzar la jornada, y el registro secuencial en forma continua, permitieron ubicar fácilmente cualquier transacción realizada antes de ocurrir la falla del equipo.

El método de regresar a estantería los libros con reservación pendiente, que en teoría tiene la ventaja de permitir su observación y posible reserva por parte de otros usuarios mientras que llega a retirarlo el titular de la reservación, no pudo sin embargo ser debidamente ensayado en este experimento, por tratarse de usuarios ficticios. Pero en cambio - resultó evidente que implica un mayor trabajo que guardarlos en estantería especial junto al mostrador, por lo que debería evaluarse cuidadosamente su conveniencia en otro tipo de estudio de campo.

La intercalación de los libros regresados se vió colisionando en cierta medida con la presencia de usuarios en el área de estanterías y su control. Pero dado que se trabajó con un porcentaje alto del acervo en circulación activa, resultaba claramente inconveniente no efectuar una intercalación inmediata.

La introducción del uso de etiquetas de estantería codificadas representó una evidente ventaja para levantar inventario físico de existencias en estantería, pero la duración - del mismo fué de algo más de una hora en promedio, lo que teniendo en cuenta el tamaño de la colección hace un promedio de  $3600 / 200 = 18$  (segundos por libro). Pero este promedio está afectado de un sesgo, debido al pequeño tamaño de las estanterías y de los propios libros utilizados.

En todos los casos en que se realizó control por presencia, el mismo resultó concordante con el control por ausencia obtenido mediante listado de la computadora, lo que evidenció la alta confiabilidad del Sistema.

Una posibilidad intermedia que fué ensayada y evidenció ser satisfactoria consiste en la comprobación visual del contenido de cada estantería sobre la base de un listado topográfico producido por la computadora. Aquí, simplemente se -- van dictando los autores o título, o signatura topográfica o número de libro, de los volúmenes en una estantería y se van tildando en la lista correspondiente a ese entrepaño. Sin embargo, este procedimiento requiere la participación de dos -- personas, y además no señala con mucha facilidad la ubicación errónea, aunque sí detecta fácilmente ausencias.

La simulación de sustracciones permitió evaluar las referidas facilidades para conocer el estado real de la colección y determinar la periodicidad con que deben aplicarse. En esto, se partió de la base de que los libros con mayor riesgo de robo son precisamente los de mayor circulación; pero como entonces es muy probable que se intente hacer reservaciones - sobre ellos y en esa ocasión evidenciar su ausencia, por lo - que la periodicidad del inventario físico puede ser mayor que el promedio de intervalo de tiempo entre circulaciones sucesivas dentro del grupo de libros de mayor circulación dentro -- de la biblioteca.

## C A P I T U L O 7

### D I S C U S I O N

7 D I S C U S I O N

El estudio teórico y el experimento sobre modelo realizados en el presente trabajo evidencian que la automatización del control del servicio de circulación puede aportar significativas ventajas en cuanto a eficiencia, rapidez, confiabilidad y evaluación del mismo.

Adicionalmente, el tiempo del bibliotecario resulta rescatado para dedicarlo a la orientación y asesoramiento al público, al estudio de la colección, y al planeamiento de las mejoras y desarrollos futuros.

La técnica computacional requerida es en realidad bastante sencilla y está perfectamente dentro del alcance de la formación profesional de los bibliotecarios, aún en los aspectos específicos de la programación. Sin embargo, dado el corto número de programas requeridos y el requerimiento de rapidez así como el de economía máxima de recursos, resulta aconsejable recabar la ayuda o asesoría de programadores expertos, pero de cualquier manera el bibliotecario debe entender lo esencial de la técnica para poder intercambiar ideas con aquellos a fin de formular los requerimientos, realizar la operación del sistema y definir los problemas encontrados o las fallas ocurridas.

Asimismo, resulta de suma importancia el poder trabajar en colaboración con especialistas en Computación que conozcan y sean capaces de modificar al equipo físico. Esto, en el medio latinoamericano, marca una diferencia cualitativa y académica muy fuerte. La tendencia "consumista" hace que se tienda a utilizar los equipos de cómputo sin prestar la menor atención a cómo están estructurados ni a cómo funcionan realmente a nivel de máquina. Esto hace que el programador no pueda -- obtener el máximo rendimiento de la capacidad de su máquina, ni tampoco conectar a ella otros dispositivos que los vendidos por el proveedor de aquella; mucho menos, en consecuencia, podría efectuar desarrollos propios.

El trabajo cooperativo e interdisciplinario para solucionar un problema práctico utilizando en la máxima medida posible las capacidades existentes en el país, y la demostración de --- su factibilidad, constituyen a nuestro entender el principal -- resultado obtenido.

El análisis detenido de las experiencias ajenas y de los desarrollos académicos o industriales efectuados en el extranjero ha servido para aumentar nuestro conocimiento, pero a la vez nuestra propia experiencia práctica nos permitió asimilar en forma crítica los resultados obtenidos por otros.

La referida forma de pensamiento, actualmente muy difundida y probablemente mayoritaria en las universidades de América Latina, confronta sin embargo la existencia de dos tendencias discrepantes que hemos podido identificar bien durante la recopilación de antecedentes para esta tesis dentro del ámbito bibliotecológico latinoamericano:

- 1 - Un empirismo chovinista e ingénuo, dentro del cual se inscribe el desarrollo de sistemas que adolecen de errores incompatibles con el estado actual de la ciencia bibliotecológica y que son fruto de una -- asociación superficial entre bibliotecarios y programadores administrativos. Evidencia de esto es la existencia de muchas publicaciones con ínfima o nula documentación bibliográfica y con errores conceptuales que demuestran falta absoluta de integración entre los autores.
- 2 - Un consumismo resignado y dispendioso, dentro del cual se inscribe la adquisición a precios exorbitantes de sistemas desarrollados en el extranjero y poco adaptados a las necesidades y características propias. Evidencia de esto es la existencia de publicaciones donde se enfatizan los logros a corto plazo y se silencia el desprecio a las capacidades propias junto a la aceptación de una dependencia continuada.

Dentro de la primera de estas tendencias, rechazamos el desconocimiento implícito de la especialización bibliotecológica y la concepción de que es suficiente utilizar una computadora dentro de una biblioteca para afirmar que se cuenta con un sistema moderno y eficiente de control de la circulación, -- sin dedicar la menor atención a lo hecho por otros dentro del campo específico. En plena época de expansión explosiva de las comunicaciones, y precisamente dentro de las ciencias de la información, este tipo de actitudes resultan inaceptables y retrógradas pese a su apariencia modernista.

Los bibliotecarios latinoamericanos debemos asumir plena y responsablemente el desafío de estudiar a fondo nuestros problemas y documentarnos sobre el conocimiento universal, para recién entonces diseñar y ensayar nuestras propias herramientas. En cada paso debemos cotejar nuestra experiencia con la ajena, conscientes de nuestras limitaciones pero seguros de -- nuestro nivel y de los avances logrados cada vez.

Lo prolongado y dificultoso de este camino es precisamente el argumento usado por los titulares de la segunda tendencia, que alegan razones de urgencia y oportunidad para comprar fuera lo que puede construirse dentro.

Afortunadamente, día con día es mayor el número de colegas que asumen posiciones de protagonismo académico y de compromiso con los intereses comunes de América Latina. Y a la vez, día con día es mayor la demanda de aquellas y la definición de estos.

La presente tesis constituye un intento para hacer un -- aporte, aunque fuese muy modesto, al estudio detenido de las posibilidades ofrecidas por el uso de microcomputadoras en el control de los servicios de circulación. Su realización insumió, pese a nuestra intención en contrario, casi tres años; un lapso durante el cual se fueron introduciendo rápidos cambios en la tecnología computacional.

El riesgo de la obsolescencia pende sobre muchas de las afirmaciones técnicas incluidas en el trabajo, pero también - se puede confiar en que lo más aplicable y obvio haya decantado suficientemente a lo largo del trayecto.

Lo más importante parece ser el resultado de que se puede tener un sistema económico capaz de soportar ágilmente el control de la circulación y a la vez generar análisis estadísticos para la evaluación y el planeamiento.

Este tipo de sistemas necesariamente ha de manejar los datos de libros y usuarios en forma codificada y legible automáticamente, porque se trata de controlar un gran número de transacciones en el menor tiempo posible y con la mayor seguridad.

Si, por ejemplo, analizamos el esquema del desarrollo de los sistemas computarizados de una de las compañías más importantes del Mundo especializada en bibliotecas (ver página siguiente), podemos ver que **TODOS LOS AVANCES APARECEN ASOCIADOS A NUEVOS METODOS DE ADQUISICION O TRANSMISION DE DATOS.**

Esto significa que predominan las limitaciones de orden técnico sobre las formulaciones conceptuales, aún en medios con muchos recursos económicos.

Sin embargo, el ensayo sobre modelo realizado en esta tesis nos ha mostrado que en realidad **EXISTEN TODAVIA MUCHOS ASPECTOS POR DEFINIR EN EL PLANO CONCEPTUAL**, para poder implantar sistemas computarizados en nuestras bibliotecas.

En la inmensa mayoría de estas se sigue una organización en estantería cerrada, control mediante tarjetas trabajadas manualmente y control de calidad prácticamente subjetivo. El planeamiento en general está bastante alejado de una cuantificación de necesidades y tampoco existen criterios uniformes de medida y comparación.

En la **DEFINICION CONCEPTUAL DE PROCEDIMIENTOS ORIENTADOS A LA AUTOMATIZACION** encontramos el escollo principal en este ensayo, y parece que esto refleja adecuadamente la realidad.

Sin embargo, antes de adentrarnos en la discusión de estos puntos, debemos referirnos brevemente a la cuestión de la captura automática o manual de los datos. La misma se ocurre actualmente totalmente ociosa, pues si la lectura de una etiqueta codificada en barras con lápiz de luz resiste alguna comparación con teclear directamente el número en una consola, -- UNA CAMARA DE VIDEO PUEDE REPETIR CIENTOS DE VECES LA LECTURA EN EL TIEMPO INSUMIDO POR CUALQUIERA DE LOS DOS METODOS ANTERIORES, y el precio de estas cámaras baja continuamente, en la actualidad las hay buenas por doscientos dólares, en el mercado internacional electrónico.

De hecho, ya durante la realización del experimento de esta tesis, se dudó acerca de la conveniencia de incluir el lápiz de luz o reemplazarlo por una cámara de televisión modificada, pero se optó por el lápiz en razón de la experiencia adquirida y la posibilidad de que su uso se masifique a corto plazo (debido a su uso para intercambiar programas de calculadoras de bolsillo) y el precio se reduzca mucho.

Pero no debe quedar duda alguna acerca de la superioridad de adquirir los datos mediante video, y de que este será, además, un método de costo reducido en poco tiempo.

En el Departamento de Optica del Centro de Instrumentos de la U.N.A.M. existe un complejo sistema de video diseñado para la evaluación de placas detectoras de radiación, y esto constituye una sólida garantía de que en México se cuenta ya con los especialistas requeridos para el diseño de los EQUIPOS DE CAPTURA DE DATOS CODIFICADOS EN BARRAS MEDIANTE TELEVISION que habrán de usarse en los futuros sistemas para las bibliotecas.

Adicionalmente, debe señalarse que las cámaras de televisión PODRIAN LEVANTAR INVENTARIOS FISICOS DE ESTANTERIA EN FORMA PRACTICAMENTE INSTANTANEA y esto constituirá una seguridad total además de una simplificación muy fuerte.

El problema del CODIGO DE BARRAS utilizado es muy importante, porque determina la calidad del equipo de impresión y lectura, el tamaño de las etiquetas y el monto de información almacenable en estas. Si bien existen varios en uso, sobre todo en los Estados Unidos, sería conveniente ELABORAR UN CONVENIO LATINOAMERICANO PARA BIBLIOTECAS a efectos de seleccionar científicamente el más adecuado y poder compartir programas y equipos basados en él.

Debe tenerse en cuenta que sobre el "Alphanumeric Bar Code CODE 39" existe patente internacional a favor de la empresa norteamericana "INTERFACE MECHANISMS INC." a partir de finales del año 1980. Pero como puede comprobarse en el -- Apéndice 3 de esta tesis, en el mes de junio de ese mismo año se presentó a la Primera Reunión Nacional de Bibliotecarios y Documentalistas Gubernamentales una descripción pública de un código análogo por parte de un grupo de investigadores de -- México, de modo que, llegado el momento, deberá reclamarse la dilucidación de derechos a favor del Estado, como fué voluntad de los autores al consignar en su calidad de servidores públicos el referido código.

Respecto a la SIMULACION MEDIANTE MODELO, no se halló un antecedente en ninguna de las numerosas fuentes bibliográficas especializadas que fueron consultadas, por lo cual puede suponerse que es una de las primeras veces, o la primera vez, que la misma se emplea a nivel físico para diseñar y ensayar sistemas computarizados de control de la circulación.

Se ha discutido antes la pertinencia y la conveniencia de tal tipo de análisis, y se puede concluir que el mismo podría ser innecesario si la automatización no implica cambios sustanciales de los procedimientos. En este sentido, la falta de antecedentes podría resultar explicada, pero sin embargo, en la bibliografía aparecen referidos problemas prácticos (181) (182) que ocurrieron sobre sistemas ya implantados y que hubiesen sido perfectamente previsibles trabajando sobre un modelo físico. Esto resulta particularmente cierto en todo lo relacionado con las interrupciones del servicio urbano de energía eléctrica y sus repercusiones sobre el equipo físico.

Si bien sobre un modelo teórico, puramente formal, podrían simularse muchas de las situaciones propias de la realidad, la incidencia de factores como el APRENDIZAJE DE OPERACION serían muy difíciles de incluir, al igual que los ERRORES DE INTERCALACION o los ERRORES DE VERIFICACION .

Pero el valor práctico fundamental del modelo, una vez -- diseñado el Sistema, parece ser LA ENSEÑANZA Y EL ENTRENAMIENTO. Sobre el modelo físico de la biblioteca a escala y su sistema de control computarizado, los estudiantes y profesionistas jóvenes podrían estudiar todos los aspectos involucrados y ensayar cuantas veces quisieran los procedimientos, al igual que lo hacen los aviadores en los simuladores de vuelo. Fundamentalmente, simular y aprender a enfrentar SITUACIONES RARAS Y GRAVES, que es algo fundamental para la operación segura de un sistema computarizado.

Debe tenerse presente además que el equipo de cómputo utilizado pertenece a la categoría de las "máquinas domésticas", diseñadas originalmente con el propósito de jugar en la casa y aprender lo básico de la Computación, y que su costo puede reducirse a un mínimo si solamente se desease trabajar sobre un modelo pequeño. Aunque considerando la rápida disminución de los precios y el aumento de la potencia de los equipos, este problema resulta de magnitud totalmente secundaria. Alcanza con tener en cuenta el número elevado de profesionistas y estudiantes que en México ya poseen una micro-computadora para uso personal. De hecho, el costo de los libros, los muebles y los accesorios para un modelo será mayor que el de los equipos de cómputo a muy corto plazo.

El problema limitante del modelo utilizado es que los usuarios son ficticios, esto es, simulados por una o varias personas que hacen el papel de muchos usuarios sacando y regresando libros o realizando otras gestiones. Por esto sería interesante experimentar con una MICRO-BIBLIOTECA REAL, por lo menos algunos puntos.

## **C A P I T U L O 8**

---

## **C O N C L U S I O N E S**

---

8 C O N C L U S I O N E S

- 1 - La automatización mediante computadora de los servicios de circulación presenta múltiples ventajas y constituye un problema relativamente sencillo si se cuenta con el apoyo de especialistas.
- 2 - Las ventajas de dicha automatización consisten en agilizar la gestión, aumentar la confiabilidad y fundamentalmente generar información estadística en la cual basar la evaluación y el planeamiento.
- 3 - El costo actual de un sistema basado en una microcomputadora está al alcance de las bibliotecas medianas, que son precisamente las que podrían derivar mayores beneficios - cualitativos y cuantitativos en la mejora de sus servicios de préstamo. Adicionalmente, el costo relativo a la potencia de este tipo de instrumental disminuye año tras año en forma muy rápida.
- 4 - Existen sobradamente en México los recursos humanos y materiales requeridos para desarrollar, implantar y perfeccionar sistemas de circulación computarizados, adelantándose a seguros requerimientos de futuro y generando para el país un importante ahorro de divisas.
- 5 - El dispositivo opto-electrónico de información codificada en barras (lápiz de luz o cámara de video) constituye un elemento clave del sistema, y debe ser perfeccionado para aumentar su resolución y confiabilidad.
- 6 - La protección de las etiquetas de código usadas en libros, estanterías y credenciales de usuario, debe ser objeto de investigación especial para aumentar su durabilidad y garantizar su lectura aún después de un uso prolongado. Debe tenerse presente que, en última instancia, la información principal es aportada por este medio.
- 7 - La simulación, mediante modelos a escala reducida, puede constituir un valioso auxiliar para la demostración y el entrenamiento a los bibliotecarios; también en otros aspectos de la Bibliotecología podría rendir beneficios.

- 8 - El sistema desarrollado en esta tesis incluye algunos técnicos novedosos, como el uso de programación estructurada en Lenguaje PASCAL, la conexión de lápiz de luz y de calculadora de bolsillo a una microcomputadora, el sistema de estantería abierta para usuarios habilitados, las etiquetas de estantería y una serie de criterios estadísticos para la evaluación del servicio.
- 9 - Es preciso elaborar proyectos de acuerdos nacionales e internacionales para normalizar los códigos de barras y su forma de manejo, lo cual permitiría abatir costos y eventualmente compartir equipos.
- 10 - Los criterios de evaluación del servicio de circulación han de formularse en términos cuantitativos y en base a conceptos estadísticos, ya que el uso de la computadora hace posible su empleo rutinario y una explotación a -- fondo de los datos históricos.
- 11 - Es de importancia adoptar un apoyo catalográfico como el Sistema MARC, pero que incluya la bibliografía de habla hispana como centro. Este esfuerzo, aunado al empleo de computadoras para control de la circulación, dotaría al sistema bibliotecario nacional de una gran agilidad y eficiencia.
- 12 - El sistema de estantería abierta exclusiva para usuarios habilitados podría constituir una solución intermedia -- viable entre la mayoría de las organizaciones actuales y el sistema de estantería abierta existente en unas pocas bibliotecas. El control y la evaluación de la estancia en el área de estanterías resulta perfectamente factible dentro del esquema desarrollado en esta tesis.
- 13 - La fácil disponibilidad actual de las microcomputadoras hace imprescindible incluir el estudio práctico de la -- Computación dentro de la carrera de Bibliotecología. La experiencia de esta tesis ratifica, en efecto, que en esta materia resulta insustituible la propia operación del instrumental para comprender adecuadamente los conceptos que desde ahora son exigibles al bibliotecólogo.
- 14 - Es preciso enfatizar el hecho de que las ventajas del uso de computadoras en las bibliotecas se refieren a un mejor control, una evaluación objetiva y una planeación metódica, pero no a una reducción del personal encargado del --

servicio de circulación, ya que por el contrario el -- mismo debería aumentarse, para explotar adecuadamente las nuevas posibilidades incorporadas.

- 15 - Una necesidad fundamental es la de coordinar y racionalizar esfuerzos y uso de recursos, recurriendo al máximo a la capacidad de nuestros investigadores en ciencias básicas y aplicadas. Esto implica establecer sólidos -- nexos interdisciplinarios, sobre bases de cooperación y no de competencia. El desarrollo de esta tesis aporta -- evidencia en tal sentido.
- 

" BIEN SE QUE EL PRESENTE, QUE SIGNIFICA PROGRESO, PARA MAÑANA SERA LA TRADICION, GUIÑAPO QUE ARRASARAN LOS VIENTOS DE LAS NUEVAS IDEAS. NO BRINDEMOS PUES POR LO QUE SE HAYA HECHO, NI FIJEMOS LOS OJOS CON TENSA OBSESION SOBRE EL PASADO, SINO QUE VUELTOS DE CARA AL PORVENIR, BRINDEMOS POR LO QUE HABRA DE HACERSE LUEGO, POR LOS QUE DEBAN REALIZAR LA OBRA. BRINDEMOS POR LA PERENNE RENOVACION DE IDEAS EN EL SENO DE LA UNIVERSIDAD ! "

IGNACIO CHAVEZ

Morelia 1922

**O B R A S**

---

**C O N S U L T A D A S**

---

- AMAT NOGUERA, Nuria. -- Tecnicas documentales y fuentes de informacion. -- Barcelona : Biblioraf, 1979. -- 485 p. : il. -- ISBN 84-7153-552-1.
- AMERICAN NATIONAL STANDARDS INSTITUTE. -- American Standard Code for Information Interchange (ASCII). -- New York, NY : USA Standard Inst., 1967. -- 52 p. -- (ANSI Standard X3.4).
- APPLE II PASCAL Language Reference Manual. -- Cupertino, CA : Apple Computer Inc., 1980. -- 209 p. : il. -- (Apple product # A2L0027).
- APPLE II PASCAL Operatins System Reference Manual. -- Cupertino, CA : Apple Computer Inc., 1980. -- 298 p. : il. -- (APPLE product # A2L0028).
- APPLE II: the DOS Manual, Disk Operatins System. -- Cupertino, CA : Apple Computer Inc., 1980. -- 200 p. : il. -- (APPLE product # A2L0036).
- ARRANZ RAMONET, Antonio. -- Administracion de datos y archivos por computadora. -- Mexico : Limusa, 1980. -- 253 p. : il. -- ISBN 968-18-1229-8.
- ASLIN, C. J. -- "Minis in Circulation Control : some Parameters and Examples". -- Program, 10 : 47-54, 1976.
- ATHERTON, Pauline y Roser Christian. -- Librarians and On-Line Services. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1978. -- 265 p. : il. -- ISBN 0-914236-13-X.
- AURAM, Henriette D. -- "Implications of Project MARC". -- En : SALMON, Stephen R. -- Library Automation. -- Washington, DC : American Library Association, 1968. -- 175 p. : il.
- BAJAR, Victoria y Ramon Rios. -- Lenguaje PASCAL con ejemplos en PDF11 y en APPLE. -- Mexico : Limusa, 1982. -- 177 p. : il. -- ISBN 968-18-1496-7.
- BIRBAUN, Henry. -- IBM Circulation Control at Brooklyn College Library : General Information Manual. -- White Plains, NY : IBM, 1960. -- 27 p. : il.
- BLACK, Donald V. y James R. Cox. -- IBM Circulation Control at the University of California Library, Los Angeles. -- Los Angeles, CA : UCLA, 1963. -- 43 p. : il. -- (UCLA Preliminary Report).
- BOCCHINO, William A. -- Sistemas de Informacion para la Administracion : tecnicas e instrumentos. -- Mexico : Trillas, 1979. -- 403 p. : il.
- BOSS, Richard W. -- The Library Manager's Guide to Automation. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1979. -- 410 p. : il. -- ISBN 0-914236-38-5.
- BOSS, Richard W. -- "Circulation Systems: the Options". -- Library Technology Reports, 15 : 8 - 105, 1979.

- BOWLES, Kenneth L. -- Beginner's Guide for the UCSD Pascal System. -- Peterborough, NH : McGraw-Hill, 1980. -- 280 p. : il. -- (Byte Books). -- ISBN 0-07-006745-7.
- BRONSOILER FRID, Alfredo... et al. -- "Por que un sistema de circulacion automatizado?". -- En : JORNADAS MEXICANAS DE BIBLIOTECONOMIA, XI. -- Memorias. -- Mexico : AMBAC, 1980. -- p. 131-142. -- ISBN 968-7148-00-4.
- BROWN, J.D. -- "History and Description of Charging Systems". -- Library World, 2 : 2-10, 1899.
- BUCKLAND, M. K. y A. Hindle. -- "Loans Policies : Duplication and Availability". -- En : Planning Library Services. -- Lancaster : Univ. of Lancaster. Mackenzie, 1968. -- p. 160-175.
- BURDEN, M. y John Lord. -- "The new Automated Circulation System for the University of Surrey Library". -- Program, 11 : 101-112, 1977.
- CALDERON, Enrique y Ricardo Estrada. -- "El costo de la funcion informatica. Parte I : el desarrollo de sistemas". -- Comunicaciones Fundacion Arturo Rosenblueth, 1 : 2-5, 1981.
- CANNON, Don L. y Gerald Luecke. -- Understanding Microprocessors. -- Dallas, TX : Texas Instruments Learning Center, 1978. -- 215 p. : il. -- ISBN 0-89512-021-6.
- CARPENTER, G. Arthur y Frank McFarland. -- The Circulation System at the Weber State College Library. -- Peoria, IL : LARC Assoc. Inc., 1974. -- 56 p. : il. -- (Computerized Circulation Systems Series ; v. 1, n. 2).
- CARR, H.J. -- "Report on Charging Systems". -- Library Journal, 14 : 203-214, 1889.
- CAVE, K. G. y J. C. Hulme. -- "Real-Time Circulation Control at the John Ryland University Library of Manchester". -- Program, 13 : 23-34, 1979.
- CHRISTIAN, Roger. -- The Electronic Library : Bibliographic Data Bases, 1978-79. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1978. -- 223 p. : il. -- ISBN 0-914236-15-8.
- CLAPP, V. y R. Jordan. -- Quantitative Criteria for Adequacy of Academic Library Collections. -- Washington, D.C. : Council on Lib. Resources, 1965. -- 61 p. : il.
- CLSI Public Access : the next phase of library automation becomes a reality". -- CLSI Newsletter of Library Automation, 13 : 1-24, 1980.
- COMBE, N. R., C. Clarke y R. L. McAllister. -- "University of Strathclyde Partially On-Line Circulation System". -- Program, 12 : 1-15, 1978.
- ONKLIN, David y Thomas Revere. -- "Reading Bar Codes for the HP-41C Programmable Calculator". -- Hewlett-Packard Journal, 32 : 11-14, 1981.

- CONWAY, Richard, David Gries y Carl Zimmerman. -- A Primer on PASCAL. Cambridge, MASS: Winthrop Pub. Inc., 1981. -- 430 p. : il. -- ISBN 0-87626-675-8
- COTTON DANA, John. -- 'American Library Association Primer'. -- Public Libraries, 1 : 79-81, 1896 .
- COX, James R. -- 'The Costs of Data Processing in University Libraries Circulation Activities'. -- College & Research Libraries, 24 : 492-495, 1963.
- DEAN, C. G., E. J. Ford y D. R. FullJames. -- 'The Sheffield City Polytechnic On-Line Circulation Control System'. -- Program, 12 : 101-110, 1978.
- DOUGHERTY, Richard y Fred Heinritz. -- Scientific Management of Library Operations. -- New York, NY : Scarecrow, 1966. -- 367 p.
- DRANOV, Paula. -- Automated Library Circulation Systems, 1977-78. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1977. -- 102 p. : il. -- ISBN 0-914236-10-5.
- ESCAMILLA GONZALEZ, Gloria. -- Lista de encabezamientos de materia. -- 2da. ed. -- Mexico : UNAM, Inst. de Invest. Bibliogr., 1978. -- xxi, 876 p.
- EVANS, M. E. -- 'University of York Library Automation Project : 1. The Circulation System'. -- Program, 13 : 85-95, 1979.
- FERRARA, Jose Ma. -- 'Computadoras en bibliotecas : su influencia en la formacion profesional del bibliotecario'. -- Cuadernos de Bibliotecologia de la Universidad Nacional de Buenos Aires, 4 : 1-12, 1979.
- FIERROS ALVAREZ, Francisco. -- 'Estructura de un prestamo a domicilio automatizado'. -- Ciencia Bibliotecaria 4 : 134-136, 1980.
- FLEXNER, J.M. -- Circulation Work in Public Libraries. -- Chicago, IL : American Library Association, 1927. -- 180 p.
- FOIL, Patti S. y Bradley D. Carter. -- 'Survey of Data Collection Systems for Computer-Based Library Circulation Processes'. -- Journal of Library Automation, 9 : 22-233, 1976.
- FRY, George... et al. -- Study of Circulation Control Systems : Public Libraries, College and University Libraries, Special Libraries. -- Chicago, IL : American Library Association, 1961. -- 138 p. -- (LTP Publications ; n. 1).
- GARZA MERCADO, Ario. -- Funcion y forma de la biblioteca universitaria. -- Mexico : El Colegio de Mexico, 1977. -- 76 p. : il. , 14 h. de lams. -- (Jornadas 83).
- GEREZ, Victor y Manuel Grijalva. -- El enfoque de sistemas. -- Mexico : Limusa, 1976. -- 400 p. : il. -- ISBN 968-18-0541-0.

- GOLDHOR, Hebert. -- "Criteria for an Ideal Circulation System". -- Wilson Library Bulletin, 14 : 1-45, 1955.
- GONZALEZ BELTRAN, Cesar... et al. -- "Instrumental basico economico para un sistema de circulacion automatizado". -- En : REUNION NACIONAL DE BIBLIOTECARIOS Y DOCUMENTALISTAS GUBERNAMENTALES, 1a., Acapulco, Gro., 1980. -- Memoria. -- Mexico : Secr. Prosr. y Presup., 1980. -- p. 3.55-3.79.
- GREEN, S. S. -- "The lending of Books to One Another by Libraries". -- Library Journal, 1 : 15-16, 1876.
- GROSCH, Audrey N. -- Minicomputers in Libraries, 1979-80. -- White Plains, NY : Knowledge Pub. Indust. Inc., 1979. -- 142 p. : il. -- (The professional librarian series). -- ISBN 0914236-19-9.
- GULL, C. D. -- "Automated Circulation Systems". -- En : SALMON, Stephen R. -- Library Automation. -- Washington, DC : American Library Association, 1968. -- p. 138-148. -- ISBN 0-8389-309-3.
- HARRISON BAHR, Alice. -- Automated Library Circulation Systems, 1979-80. -- 2nd. ed. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1979. -- 104 p. : il. -- ISBN 0-914236-34-2.
- HARRISON BAHR, Alice. -- Book Theft and Library Security Systems, 1978-79. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1978. -- 128 p. : il. -- ISBN 0-0914236-14-8.
- HARRISON BAHR, Alice. -- Video in Libraries 1979-80. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1979. -- 157 p. : il. -- ISBN 0-914236-49-0.
- AYES, Robert M. y Joseph Becker. -- Handbook of Data Processing for Libraries. -- New York, NY : John Wiley & Sons, 1970. -- 723 p. : IL. -- ISBN 0-471-36484-3.
- HEWLETT PACKARD. -- Digital Data Transmission With the HP Fiber Optic System. -- Palo Alto, CA : Hewlett Packard, 1978. -- 18 p. : il. -- (Application Note #1000).
- DOWE, Mary T. y Mary K. Weidner. -- "Data Processing in the Decatur Public Library". -- Illinois Libraries, 44 : 593-597, 1962.
- HUDSON, R. F. -- "SWALCAP On-Line Circulation System : Plans and Progress". -- Program, 9 : 133-142, 1975.
- GULL, D. -- "Fifty Million Issues per Year: the Development of Computer-Based Circulation System". -- Program, 12 : 26-34, 1978.
- ESSE, W. H. -- Shelf Work in Libraries. -- Chicago, IL : American Library Association, 1952. -- 144 p. : il.
- MENEMEZ MENENDEZ, Enrique y Jorge Velasco Posada. -- "Sistema de automatizacion del material bibliografico de la biblioteca de la UAM-X". -- Mexico : Univ. Auton. Metropol., Unid. Xochimilco, 1980. -- 18 p. -- Fotocopia de documento original.

- KAUFMANN, A. y R. Faure. -- Invitacion a la investigacion de operaciones. -- 7a. ed. -- Mexico : CECSA, 1974.-- 316 p. : il.
- KELLEY, Betty H. -- "A Low-Cost Home-Made Fully Automated Circulation and Library Cataloging System".--Library Journal, 104 : 358-359 1979.
- KILGOUR, Frederick G. -- "A New Punched Card for Circulation Records". -- Library Journal, 64 : 131-133, 1939.
- KILGOUR, Frederick G. -- "Interlibrary Loans On-Line". -- Library Journal, 15 : 460-463, 1979.
- KIRKWOOD, Leila H. -- "Charging Systems". -- En : SHAW, R. R. -- The State of the Library Art. -- New Brunswick, NJ: New Jersey Univ., 1961. -- v. 2, part 3.
- KLAUSNER, Margaret. -- "IBM Circulation Control". -- Library Journal, 77 : 2165-2568 , 1952.
- KRAFT, Donald H. -- IBM Library Circulation Systems. -- Chicago, IL : IBM , 1964. -- 15 p. -- (IBM Reports).
- LANSBERG, W. R. -- "Current Trends in the College Reserve Rooms" -- College and Research Libraries, 1 : 120-124, 1950.
- LEVENTHAL, Lance A. -- 6502 Assembly Language Programming. -- Berkeley, CA : Osborne. McGraw-Hill, 1979. -- 629 p. -- ISBN 0-931988-27-6.
- LICEA DE ARENAS, Judith. -- Sistemas de Prestamo en bibliotecas universitarias". -- Mexico : /s.n./, 1963. -- 104 p. -- (Tesis de Licenciatura en Bibliotecologia). -- Universidad Nacional Autonoma de Mexico.
- LICEA DE ARENAS, Judith y Enrique Jimenez. -- "Un sistema de prestamo automatizado". -- En : REUNION DE LA ASOCIACION LATINOAMERICANA DE CIENCIAS AGRICOLAS, 10a., Acapulco, Gro., 1979. -- Memoria.
- LONGWORTH, G. -- "Controlling the Circulation of Library Books in Real-Time Mode". -- Program, 13 : 23-34, 1979.
- MALEY, Herald y Melvin Eheiweil. -- Introduccion a las computadoras digitales. -- Mexico : Limusa, 1991. -- 3a. ed. -- 278 p. : il. -- ISBN 968-18-0825-8.
- MALINCONICO, Michael S. y Paul Fasana. -- The Future of the Catalog : the Library's Choices. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1979. -- 238 p. : il. -- ISBN 0-914236-32-6.
- MARKUSON, Barbara E. -- "Automated Circulation Control Systems : an Overview of Commercially-Vended Systems". -- Library Technology Reports, 11 : 5-112, 1975.
- MARKUSON, Barbara E. -- Indiana Cooperative Library Services Authority's Plan for the Future : The COBICIL Final Report. -- Indianapolis, IN : Indiana State Library, 1976. -- 121 p. : il.

- MARTIN, James. -- Design of Real-Time Computer Systems. -- Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall Inc., 1967. -- 584 p. : il.
- MARTIN, James. -- Las telecomunicaciones y la computadora. -- Mexico : Diana, 1976. -- 574 p. : il.
- MARTIN, Susan K. -- Library Networks, 1978-79. -- White Plains, NY : Knowledge Indust. Pub. Inc., 1978. -- 262 p. : il. -- ISBN 0-914236-18-0.
- MCCORD, John G. -- "A Data Processing System for Circulation Control at the Illinois State University : a preliminary report". -- Libraries, 44 : 603-607, 1962.
- MCCOY, Raphael E. -- "Computerized Circulation Work, a case study : Southern Illinois University". -- Library Resources and Technical Services, 9 : 59-65, 1965.
- MCDOWELL, B. A. y C. M. Phillips. -- Circulation Control System : Southampton University Library Automation Project Report. -- Southampton : The University, 1970. -- 63 p. : il. -- ISBN 0-85432-021-0.
- MCWHORTER, Gene y Gerald Luecke. -- Understanding Digital Electronics. -- Dallas, TX : Texas Instr. Learning Center, 1978. -- 189 p. : il. -- ISBN 0-89512-017-8.
- MEIER, Robert et al. -- Tecnicas de simulacion en administracion y economia. -- Mexico : Diana, 1975. -- 414 p.
- METZGER, Philip W. -- Administracion de un proyecto de programacion. Mexico : Trillas, 1978. -- 226 p. : il.
- MONTANO, Asustin. -- Iniciacion al metodo de la ruta critica. -- Mexico : Trillas, 1981. -- 8a. ed. -- 231 p. : il. -- ISBN 968-24-0417-7.
- MORA, Jose L. y Enzo Molino. -- Introduccion a la Informatica. -- Mexico : Trillas, 1975. -- 312 p. : il. -- ISBN 968-24-0309-X.
- MOSLEY, Isabel Jean. -- "Cost-Effectiveness Analysis of the Automation of a Circulation System". -- Journal of Library Automation, 10 : 248-254, 1977.
- MOTOROLA MEK 6802-DS : Microcomputer Evaluation Board User's Manual. -- Austin, TX : Motorola Inc., 1980. -- 180 p. : il.
- MYRDAL, Gunnar. -- "La transferencia de tecnologia a los paises en desarrollo". -- Ciencia y Desarrollo 22 (4) : 84-92; 1982.
- NOLAN, Richard L. -- Introduction to Computing through the BASIC Language. -- Chicago, IL : Holt, Rinehart & Winston Inc., 1969. -- 352 p. -- ISBN 0-03-089231-7.
- PARKER, Ralph H. -- "The Punched Card Method in Circulation Work". -- Library Journal, 61 : 903-905, 1936.

PERALES OJEDA, Alicia. -- De la Informatica. -- Mexico : UNAM, Centro de Invest. Bibliot. y de Archivol., 1975. -- 336 p. : il.

PETERS, Charles. -- University of Arizona Circulation System. -- Peoria, IL : LARC Assoc. Inc., 1974. -- 62 p. : il. -- (Computerized Circulation Systems Series ; v. 1, n. 3).

PLUMMER, Mary W. -- "Loan Systems". -- Library Journal, 18 : 243-246, 1893.

PRESSNER, Leon., et al. -- Ciencias de la Computacion, Vol I : Tecnologia de Sistemas. -- Mexico : Limusa, 1980. -- 318 p. : il. -- ISBN 968-18-0842-8.

QUIGLEY, Marsery C. -- "Library Facts from IBM Cards". -- Library Journal, 66 : 1065-1067, 1941.

QUIGLEY, Marsery C. -- "Ten Years of IBM". -- Library Journal, 78 : 1152-1157, 1952.

Reglas de catalogacion anglo-americanas : texto norteamericano / preparadas por The American Library Association, The Library of Congress, The Library Association, y The Canadian Library Association ; Capitulo 6, Monografias publicadas independientemente : incluye el Capitulo 9, "Reproducciones fotograficas y de otra indole" y esta revisado de acuerdo con la International Standard Bibliographic Description (Monografias) / Version de Gloria Escamilla G. -- Mexico : UNAM, Inst. de Invest. Bibliogr., 1976. -- 80 p. -- (Instrumenta bibliografica ; 3).

REYES, Aracely. -- "Unidad Profesional y de Investigacion de Ingenieria, Ciencias Sociales y Administracion". -- Comunidad Informatica, 3 : 8-11, 1980.

RIDENOUR, L., R. Shaw y A. Hill. -- Bibliography in an Age of Science. -- Chicago, IL : /s.n./, 1951. -- 197 p.

RIDER, Fremont. -- The Scholar and the Future of the Research Library. -- New York, NY : Madham, 1944. -- 187 p.

RUECKING, Frederick. -- An Automatic Charging System for the Fondren University : a recommendation. -- Houston, TX : Houston Rice University, 1963. -- 30 p.

RUECKING, Frederick. -- "Selecting a Circulation Control System : a Mathematical Approach". -- College and Research Libraries, 25 : 385 - 390, 1964.

SCHOLZ, William H. -- "Computer-based Circulation Systems : a Current Review and Evaluation". -- Library Technology Reports, 13 : 231-322, 1977.

SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO, DIRECCION GENERAL DE DISEÑO E IMPLANTACION DEL SISTEMA NACIONAL DE INFORMACION. -- Guia para la elaboracion de estudios de viabilidad. -- Mexico : La Secretaria, 1977. -- 155 p.

- SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO. SUBDIRECCION DE POLITICA INFORMATICA. -- Contratacion de bienes y servicios informaticos. -- Mexico : La Secretaria, 1979. -- 302 p.
- SENIOR, C. G. y M. E. Robinson. -- "Management Information from an Automated Issue System : Design of an Archive File of Transactions". -- Program, 9 : 146-157, 1975.
- SENIOR, Karen y Deborah Yamanaka. -- "The Automated Loans System at Loughborough University of Technology". -- Program, 8 : 1-21, 1974.
- SHAW, Ralph R. -- "Reducing the Cost of the Lending Process". -- ALA Bulletin, 35 : 504-510, 1941.
- SHAW, Ralph R. -- "Shaw Photocharger Announced". -- Library Journal, 72 : 1512-1515, 1947.
- SHIMA, Masatoshi. -- "Two versions of the 16-bits chip can span Micro-Processor, Mini-Computers Needs". -- Electronics, 8 : 81-88, 1978.
- SILVA DE MEJIA, Luz Maria. -- Realidades y fantasias de las computadoras : un punto de vista sociologico. -- Mexico : UNAM, Facultad de Ciencias Politicas y Sociales, 1976. -- 144 p. -- (Serie Estudios ; 46).
- STAVELY, Donald J. -- "A High-Quality, Low-Cost Graphics Tablet". -- Hewlett-Packard Journal, 32 : 15-24, 1981.
- STERN, Robert y Nancy Stern. -- Principios del procesamiento de datos. -- Mexico : Limusa, 1980. -- 726 p. : il. -- ISBN 968-18-1202-6
- TOKES, K. M. y R. E. Chapin. -- "On Using Keysort". -- Library Journal, 77 : 168-173, 1952.
- TUBBLEFFIELD, L. y F. Forrest. -- "Columbia's New Charging System". -- College and Research Libraries, 14 : 381-386, 1953.
- TYLOR, Frederick W. -- Principles and Methods of Scientific Management. -- New York, NY : Harper, 1911. -- 512 p. : il.
- TYLER, L. A. -- An Introduction to Computer-Based Libraries Systems. -- Londres : Heyden, 1977. -- 236 p. : il.
- TYLOR, Helen. -- Charging Systems. -- Chicago, IL : American Library Association, 1955. -- 293 p. : il.
- TYLER, Richard W. -- "Two Characteristics of Circulation and their Effect on the Implementation of Mechanized Circulation Control Systems". -- College and Research Libraries, 25 : 285-290, 1964.
- TYLER, H. W. -- "Photographic Charging Machine". -- Library Journal, 71 : 1779-1783, 1946.

- UEBBING, John, Donald Lubin y Edward Weaver. -- "Handheld Scanner Makes Reading Bar Codes Easy and Inexpensive". -- Hewlett-Packard Journal, 32 : 3-10, 1981.
- ULVELING, Ralph A. -- "Detroit Charging Systems". -- Libraries, 35 : 393-396, 1930.
- UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO, DIRECCION GENERAL DE BIBLIOTECAS. -- Manual de rutinas de la Seccion de Prestamos. -- Mexico : /s.n./, 1976. -- Fotocopia de documento original.
- WELSH, Jim y John Elder. -- Introduction to PASCAL. -- Englewood Cliffs, NJ : Prentice-Hall Int., 1979. -- 282 p. -- ISBN 0-13-491522-4.
- WEYHRAUCH, Ernst E. -- "Automation in the Reserved Books Room". -- Library Journal, 89 : 2294-2296, 1964.
- WILLIAMS, Gress. -- "A Closer Look at the IBM Personal Computer". -- Byte 7 (1) : 36 - 65 ; 1982.
- WITHERS, F. N. -- Normas para los servicios bibliotecarios : estudio internacional. -- Paris : UNESCO, 1975. -- 460 p. -- ISBN 92-3-301177-1.

**A P E N D I C E 1**

---

**S E G M E N T O S   D E   U N   M A N U A L  
D E   P R O C E D I M I E N T O S   D E  
C I R C U L A C I O N**

---

A N T E C E D E N T E S

A finales del año 1979, la autora de la presente tesis participó en un equipo de bibliotecólogos que formuló un Proyecto de MANUAL DE ORGANIZACION para el sistema de bibliotecas que depende del Departamento de Bibliotecas de la UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO.

A cargo de la autora estuvo la formulación, redacción y diseño del MANUAL DE RUTINAS DE LA SECCION DE SERVICIOS AL PUBLICO, y del mismo se han extraído los segmentos que se presentan en las siguientes páginas, para ilustrar la descripción de rutinas y su resumen mediante diagramas de flujo, que fueron expuestos en los numerales 1.3 y 1.4 .

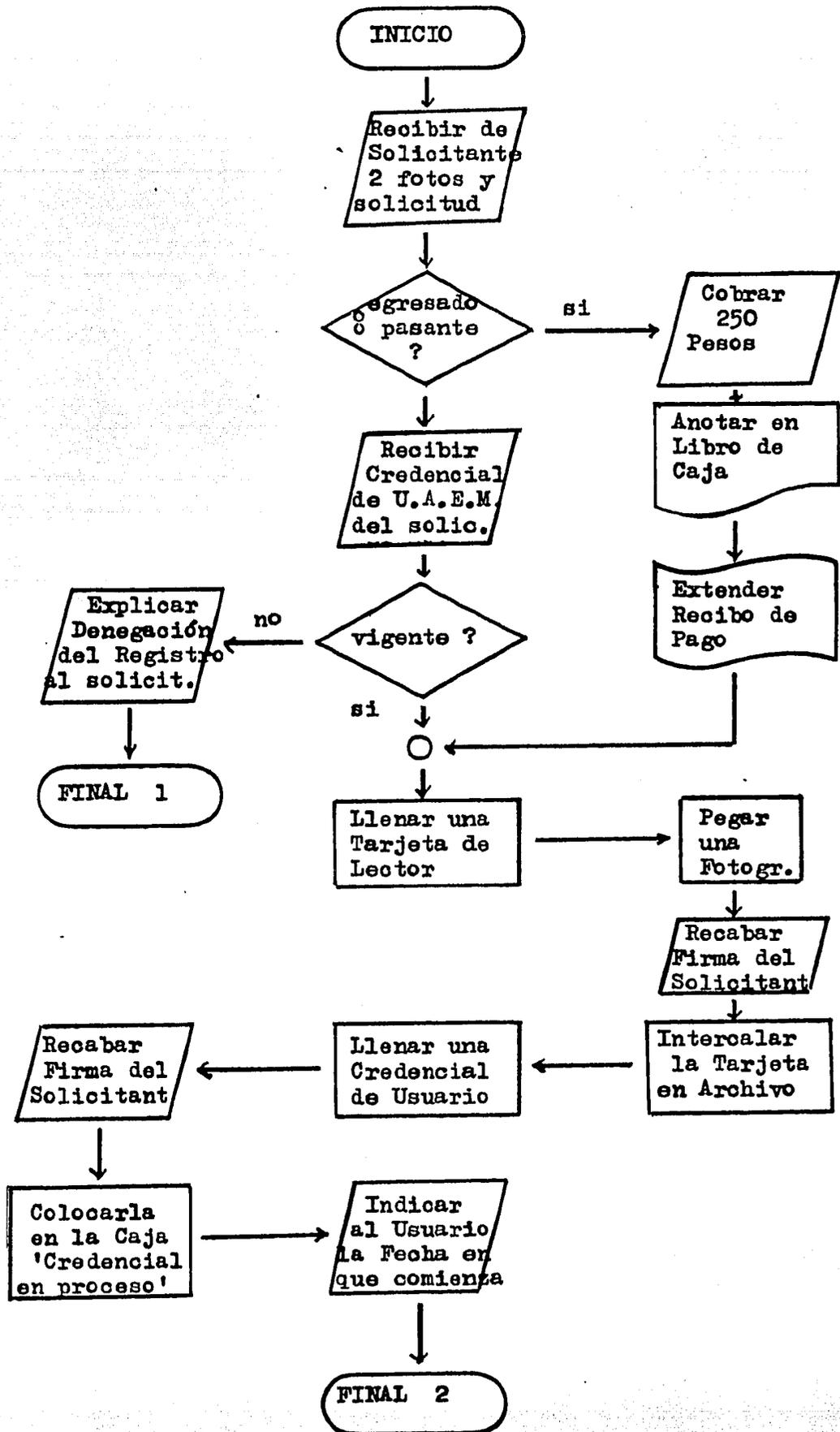
Asimismo, debe señalarse que esta experiencia de asesoría constituyó un punto de partida y una fuente de ideas para la concepción del experimento realizado en esta tesis.

---

3.4.1. - RUTINA DE REGISTRO DE USUARIO PARA PRESTAMO A DOMICILIO

- Se solicita el documento personal que lo acredita como integrante de la Universidad (maestro, estudiante, pasante, egresado o trabajador). El mismo consiste en la credencial de la U.A.E.M. correspondiente al año. Los pasante o egresados deben presentar el correspondiente certificado de la U.A.E.M.
- Se solicitan 2 fotografías actuales de tamaño infantil, con el nombre escrito a lápiz en el reverso.
- En el caso de pasantes o egresados, se solicita efectuar un depósito de \$250 (doscientos cincuenta pesos). Entregando recibo y anotando entrada en el LIBRO DE CAJA.
- El usuario debe entregar una SOLICITUD DE REGISTRO (forma SP-7) cubierta con todos los datos allí exigidos.
- Una vez recibidos los elementos anteriores, se procede a llenar la TARJETA DE LECTOR (forma SP - 8)
- Se recaba la firma del usuario en su TARJETA DE LECTOR.
- Se pega una fotografía en la TARJETA DE LECTOR
- Se entrega al usuario un ejemplar del REGLAMENTO DE LA BIBLIOTECA (forma SP-15)
- Se intercala la TARJETA DE LECTOR en el FICHERO DE LECTORES, dentro del sector correspondiente a su categoría (estudiante, maestro, etc.) y en forma alfabética según primer apellido.
- Se pega la segunda fotografía en una CREDENCIAL DE USUARIO en blanco — (forma SP-14)





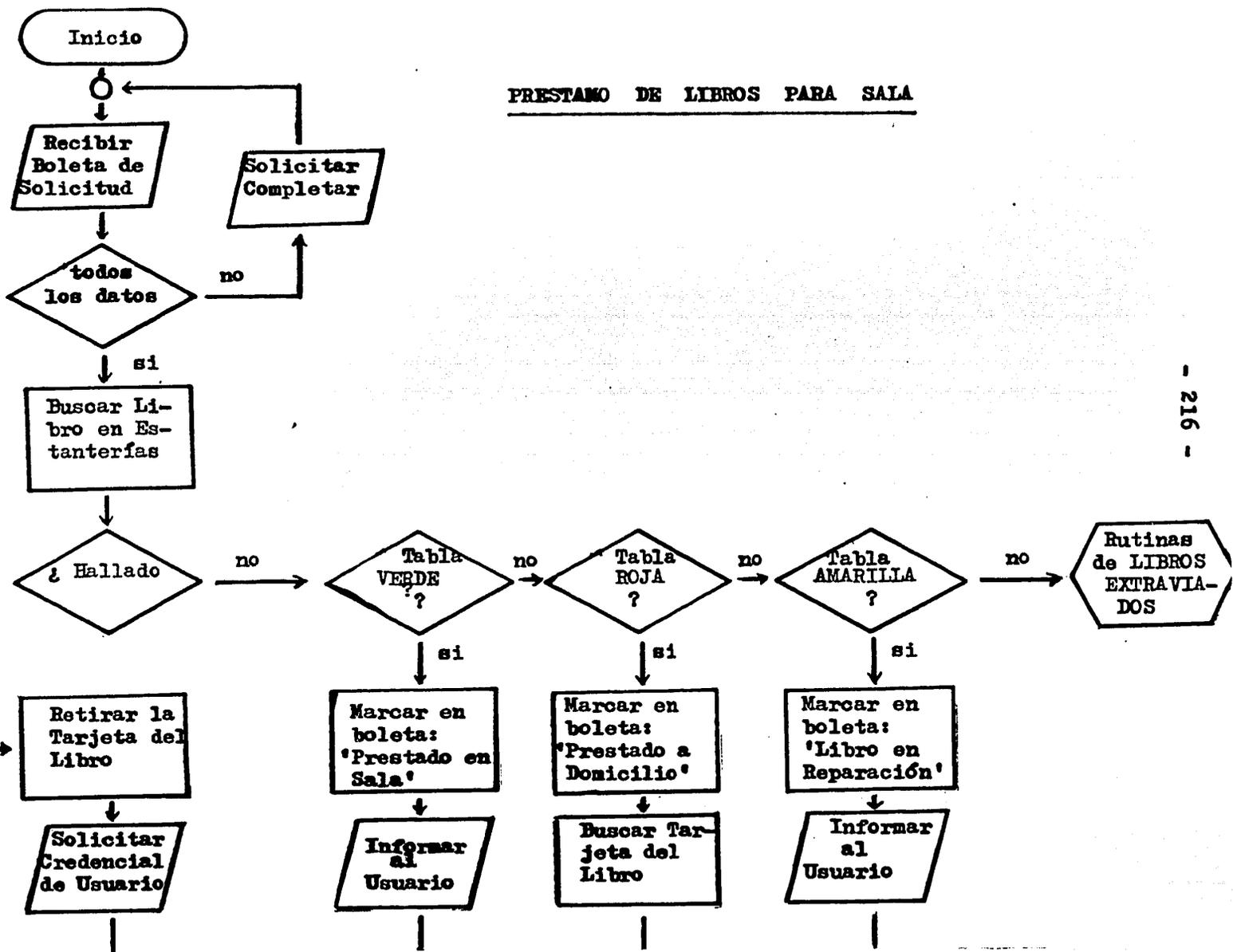
3.3.1. - RUTINA DE ENTREGA DE LIBROS DE PRESTAMO EN SALA

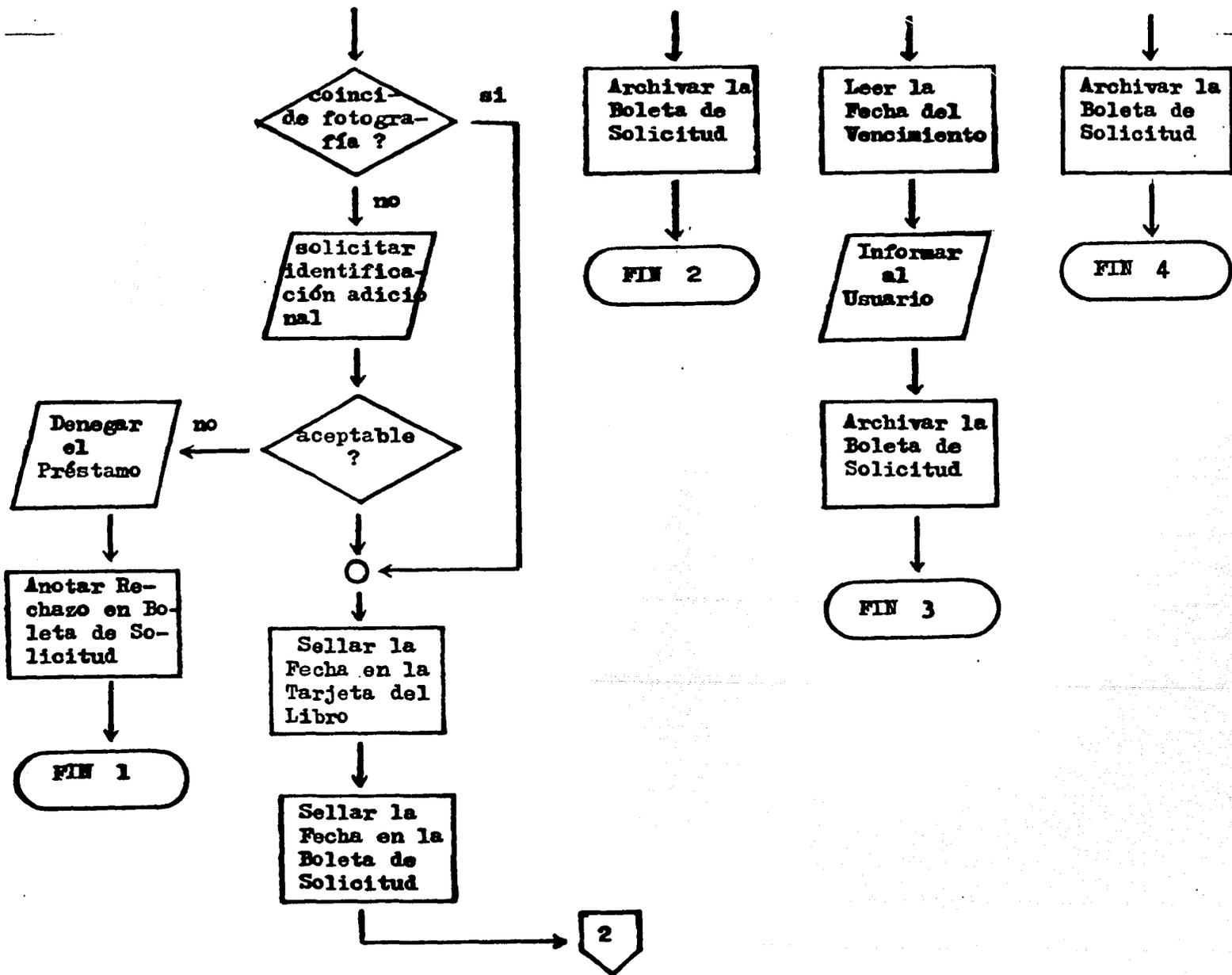
- El usuario, luego de consultar el catálogo para obtener los datos correspondientes a la obra que le interesa, llena una BOLETA DE SOLICITUD DE PRESTAMO EN SALA (forma SP-1, color verde)
- Se verifica si en la boleta están todos los datos, y en caso contrario se solicita al usuario que la complete.
- Se localiza el lugar correspondiente al libro solicitado, mediante la signatura indicada en la boleta.
- Si en el lugar del libro hay una tablilla roja, se marca en cuadro "Prestado a domicilio" en la boleta de solicitud y se le informa al lector. Luego se guarda la BOLETA DE SOLICITUD en la caja rotulada: "Solicitudes de préstamo en sala no atendidas"
- Si en el lugar del libro hay una tablilla verde, se marca el cuadro "Prestado en sala" en el reverso de la boleta de solicitud y luego se guarda la boleta de solicitud en la caja rotulada: "Solicitudes de préstamo en sala no atendidas".
- Si en el lugar del libro hay una tablilla amarilla, se marca el cuadro "en reparación" en el reverso de la boleta de solicitud y se le informa al usuario. Luego se guarda la boleta de solicitud y se le informa al usuario. Luego se guarda la boleta de solicitud en la caja rotulada "Solicitudes de préstamo en sala no atendidas".
- Si el libro se encuentra en el lugar correspondiente se retira. Se anota la signatura topográfica del libro en la etiqueta de una tablilla color verde y se coloca en el mismo lugar que ocupa el libro.
- Se retira del esquinero la TARJETA DEL LIBRO y se deja abierto el libro para luego sellar la HOJA DE VENCIMIENTOS pegada en la contratapa. (forma SP-4)

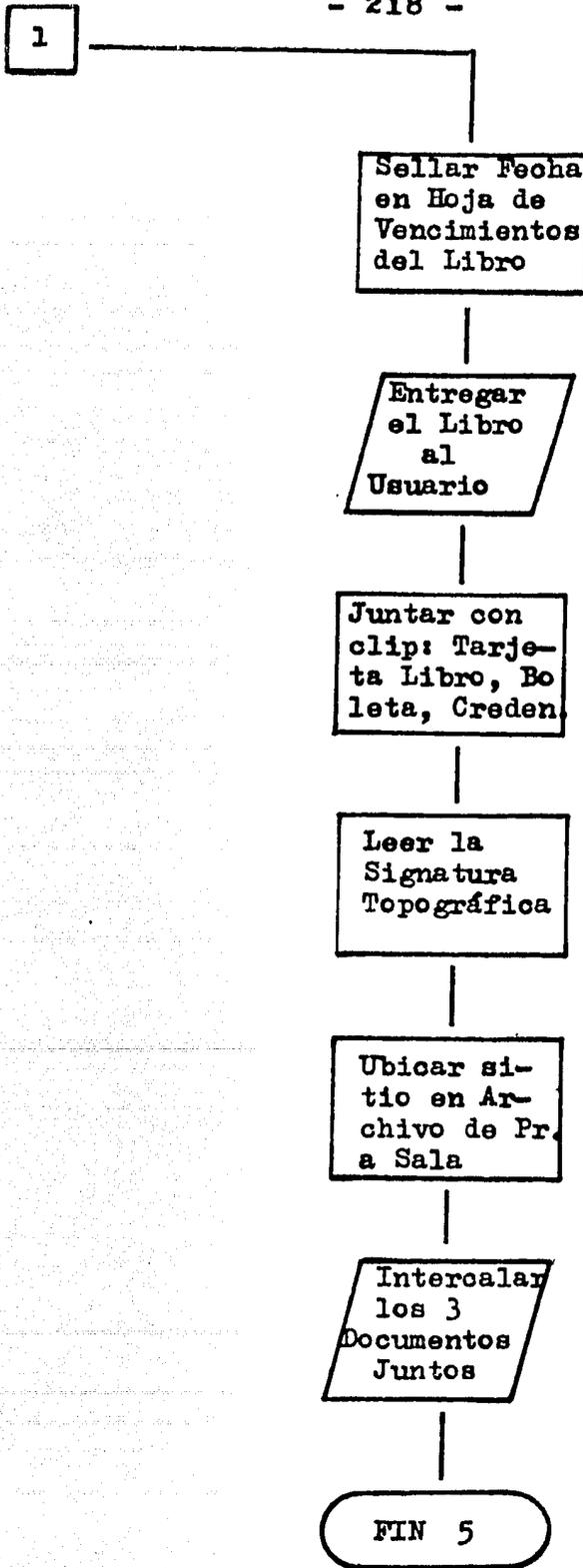
- Se solicita al usuario su credencial de identificación.
- Se verifica que la fotografía de la credencial corresponda al usuario.
- Se sella la fecha en la TARJETA DEL LIBRO.
- Se juntan mediante un clip la TARJETA DEL LIBRO, la BOLETA DE SOLICITUD DE PRESTAMO y la CREDENCIAL DEL USUARIO.
- Se entrega el libro al usuario.
- Se coloca la TARJETA DEL LIBRO y los documentos adjuntos en el FICHERO DE LIBROS PRESTADOS EN SALA, intercalando según signatura topográfica.

●●●●●●●●●●

PRESTAMO DE LIBROS PARA SALA



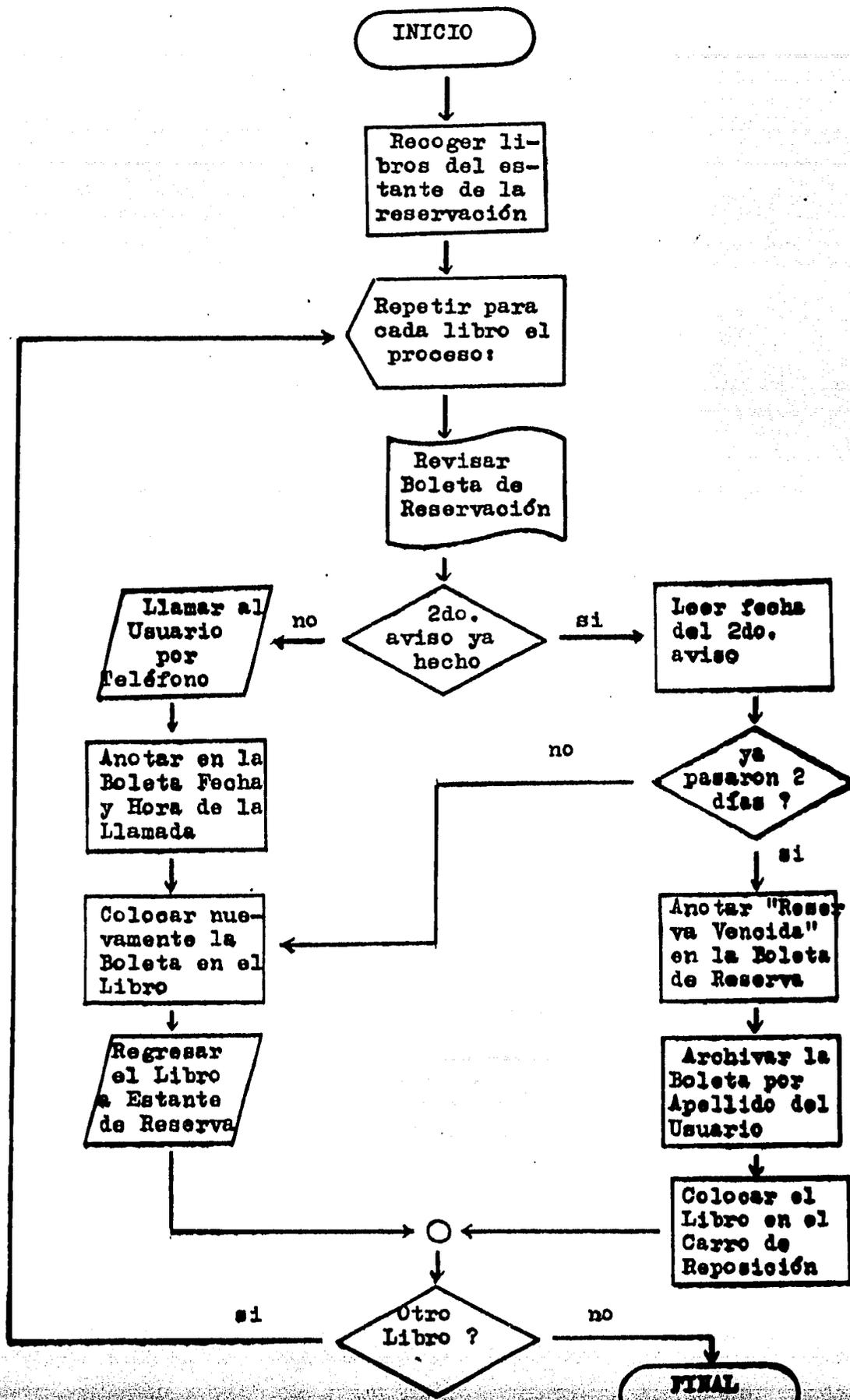




3.4.5. - RUTINA DE AVISO DE LLEGADA DE LIBROS RESERVADOS

- A medio horario y próximo al cierre de la biblioteca se procede a recoger del estafete de LIBROS EN RESERVA los volúmenes que allí se hallan y que deben tener incluida y sobresaliendo de las tapas una boleta de SOLICITUD DE PRESTAMO A DOMICILIO (forma SP-10)
- Se colocan los libros en una mesa junto al teléfono y se hace la conexión de esta para llamadas externas.
- Se llama a cada uno de los usuarios que efectuaron reserva, indicándoles o dejándoles recado de que disponen de 3 días para pasar por el libro solicitado.
- Se anota en cada Boleta la fecha y hora del aviso.
- Se reponen los libros al estante de LIBROS EN RESERVA.
- En el caso de BOLETAS que ya tenían un aviso previo efectuado el día anterior, se procede de igual manera.
- En el caso de BOLETAS que ya tienen dos avisos, no se efectúa un tercer llamado, y simplemente se verifica que hayan transcurrido 3 días desde el último aviso.
- Si ya han transcurrido 3 días se escribe "RESERVA VENCIDA" sobre la BOLETA y se guarda en el ARCHIVO DE BOLETAS DE PRESTAMO A DOMICILIO ATENDIDAS.
- Luego, se coloca el libro, según signatura topográfica, sobre el CARRO PORTA-LIBROS.

o o o o o o o o o o



**A P E N D I C E 2**

**C O N C E P T O S   B A S I C O S  
D E   C O M P U T A C I O N  
A P L I C A D O S**

---

A . 2 . 1 DATOS Y SU REPRESENTACION COMPUTACIONAL

La INFORMACION que una biblioteca maneja con relación a un préstamo dado consiste en un CONJUNTO ORDENADO DE DATOS, de los cuales unos son numéricos y los otros alfabéticos, por ejemplo:

- número del libro
- número del usuario
- título del libro
- nombre del usuario
- signatura topográfica del libro
- fecha de vencimiento del préstamo

Sin embargo las computadoras internamente manejan únicamente los datos en forma DIGITAL, es decir, utilizando los símbolos "1" y "0" para aumentar al máximo la sencillez y disminuir al mínimo el riesgo de confusión.

En efecto, la presencia en una línea de un voltaje de 3 o más Voltios se interpreta como dato "1".

La presencia de un voltaje de 0.2 Voltios o menos se interpreta como un dato "0". (189)

Existe pues un importante rango que separa los dos únicos estados posibles, y esto hace que no haya lugar a confusiones.

De modo que una línea eléctrica (o lo que es igual: cierto punto de un circuito eléctrico) trabajando del modo digital expuesto, representa físicamente a la menor cantidad de Información posible, que se denomina "bit" (190), de modo que:

|              |                          |
|--------------|--------------------------|
| <u>1 bit</u> | Valor "0" (voltaje bajo) |
|              | Valor "1" (voltaje alto) |

Para representar números o letras (CARACTERES) utilizando únicamente "bits", es preciso formar grupos de ellos y además acordar un código, de modo que cada grupo particular exprese cierto CARACTER.

Sabemos que los números son 10 símbolos diferentes y que las letras (mayúsculas y minúsculas) suman 104 símbolos, si a estos 114 símbolos agregamos los paréntesis, operadores y otros que hallamos en el teclado de una máquina de escribir, fácilmente superamos unos 130 símbolos a representar.

¿ Cuántos "bits" necesitaremos agrupar como mínimo para que cada grupo en particular corresponda a un símbolo dado ?

- 
- 189 McWHORTER, Gene y Gerald Luecke.--Understanding Digital Electronics.--Dallas, TX: Texas Instr. Learning Center, 1978.  
190 MORA, José I. y Enzo Molino.--op.cit. p. 18. --p.23.

Veamos cuántas configuraciones diferentes pueden presentar los grupos de "bits" a medida que vamos aumentando el número de estos contenido en cada grupo:

|            |            |            |            |            |            |            |            |
|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|            | <u>0</u>   | <u>1</u>   |            |            |            |            |            |
|            | <u>00</u>  | <u>01</u>  | <u>10</u>  | <u>11</u>  |            |            |            |
| <u>000</u> | <u>100</u> | <u>010</u> | <u>001</u> | <u>110</u> | <u>101</u> | <u>011</u> | <u>111</u> |

Con grupos de 2 "bits" solamente podemos representar 4 símbolos diferentes.

Con grupos de 3 "bits" podemos representar hasta 8 símbolos diferentes.

Ahora reparemos en la relación aritmética existente:

$$(2)^1 = 2 \qquad (2)^2 = 4 \qquad (2)^3 = 8$$

Generalizando este resultado, podemos escribir:

$$\text{NUMERO DE CONFIGURACIONES} = (2)^{\text{número de "bits"}}$$

Cuando utilizamos un OCTETO DE "bits" :  $(2)^8 = 256$

este es el grupo más usado en Computación y se denomina BYTE. Vemos que puede tener 256 configuraciones diferentes y representar por lo tanto igual cantidad de símbolos diferentes de acuerdo a un código.

De modo que un OCTETO DE "bits" o "BYTE" puede representar a cualesquiera de los símbolos que usamos al escribir, pero también nos sirve (si dejamos de lado el código de símbolos) para representar una CANTIDAD ENTRE 0 Y 256. Claro que habrá de establecerse antes si vamos a usar a cada BYTE como un CARACTER o como una CANTIDAD. Y si bien las computadoras los pueden manejar de ambas formas, en cada caso debe indicarse cuál de los modos se está usando.

Dado que en nuestro sistema manejamos muchas letras (nombres, títulos, etc.), y en cambio hacemos pocas operaciones aritméticas, dedicaremos algo de espacio a explicar el código que se utiliza para trabajar con CARACTERES.

El código más frecuentemente utilizado para el manejo de CARACTERES se conoce por la sigla "ASCII" (American Standard Code for Information Interchange) y fué propuesto en el año 1967 por la Asociación Norteamericana de Normas (191).

Este código utiliza únicamente los primeros 7 bits de un Byte, mientras que el último bit se usa para CONTROL DE PARIDAD (esto se explicará al referirnos a la transmisión de datos).

Dado que  $(2)^7 = 128$ , dentro del Código "ASCII" se representan hasta 128 símbolos diferentes. En las páginas siguientes presentamos dicho código, y se puede ver que, aparte de las letras y los números, se representan símbolos bien conocidos como:

+ = # & / \$ ( )

pero además una serie de CARACTERES DE CONTROL que se utilizan para indicar acciones específicas a los dispositivos de entrada y/o salida; por ejemplo, el Byte de forma "0 0 0 1 0 1 0 1" corresponde a un caracter de control llamado "LINE FEED" y que indica a una terminal o a una impresora que se debe cambiar de línea, como cuando en una máquina de escribir accionamos la palanca o tecla que sube a la hoja.

Otros caracteres de control se utilizan para enviar una línea que acabamos de teclear, otros para anular algo que tecleamos por error, para hacer sonar un timbre, etc.

De modo que, por ejemplo, el dato correspondiente a la signatura topográfica "342.973 JIM" de un libro requerirá para su representación computacional en código "ASCII" 10 Bytes sucesivos, de acuerdo al siguiente detalle:

| <u>caracter</u> | <u>Byte según ASCII</u> |
|-----------------|-------------------------|
| 3               | 0 1 1 0 0 1 1 1         |
| 4               | 0 1 1 0 1 0 0 0         |
| 2               | 0 1 1 0 0 1 0 0         |
| .               | 0 1 0 1 1 1 0 1         |
| 9               | 0 1 1 1 0 0 1 1         |
| 7               | 0 1 1 0 1 1 1 0         |
| 3               | 0 1 1 0 0 1 1 1         |
| J               | 1 0 0 1 0 1 0 0         |
| I               | 1 0 0 1 0 0 1 0         |
| M               | 1 0 0 1 1 0 1 1         |

Table 2-1  
ASCII CODE CHART

| BITS |    |    |    | CONTROL |     | HIGH X & Y GRAPHIC INPUT |     | LOW X |     | LOW Y |              |     |     |     |   |
|------|----|----|----|---------|-----|--------------------------|-----|-------|-----|-------|--------------|-----|-----|-----|---|
| B7   | B6 | B5 | B4 | B3      | B2  | B1                       | 000 | 001   | 010 | 011   | 100          | 101 | 110 | 111 |   |
| 0    | 0  | 0  | 0  | 0       | 0   | 0                        | 0   | 0     | 0   | 1     | 0            | 0   | 0   | 0   | 0 |
|      |    |    |    | NUL     | DLE | SP                       | 0   | @     | P   | \     | p            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 0       | 16  | 32                       | 48  | 64    | 80  | 96    | 112          |     |     |     |   |
| 0    | 0  | 0  | 1  | SOH     | DC1 | !                        | 1   | A     | Q   | a     | q            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 1       | 17  | 33                       | 49  | 65    | 81  | 97    | 113          |     |     |     |   |
| 0    | 0  | 1  | 0  | STX     | DC2 | "                        | 2   | B     | R   | b     | r            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 2       | 18  | 34                       | 50  | 66    | 82  | 98    | 114          |     |     |     |   |
| 0    | 0  | 1  | 1  | ETX     | DC3 | #                        | 3   | C     | S   | c     | s            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 3       | 19  | 35                       | 51  | 67    | 83  | 99    | 115          |     |     |     |   |
| 0    | 1  | 0  | 0  | EOT     | DC4 | \$                       | 4   | D     | T   | d     | t            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 4       | 20  | 36                       | 52  | 68    | 84  | 100   | 116          |     |     |     |   |
| 0    | 1  | 0  | 1  | ENQ     | NAK | %                        | 5   | E     | U   | e     | u            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 5       | 21  | 37                       | 53  | 69    | 85  | 101   | 117          |     |     |     |   |
| 0    | 1  | 1  | 0  | ACK     | SYN | &                        | 6   | F     | V   | f     | v            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 6       | 22  | 38                       | 54  | 70    | 86  | 102   | 118          |     |     |     |   |
| 0    | 1  | 1  | 1  | BEL     | ETB | /                        | 7   | G     | W   | g     | w            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 7       | 23  | 39                       | 55  | 71    | 87  | 103   | 119          |     |     |     |   |
| 1    | 0  | 0  | 0  | BS      | CAN | (                        | 8   | H     | X   | h     | x            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 8       | 24  | 40                       | 56  | 72    | 88  | 104   | 120          |     |     |     |   |
| 1    | 0  | 0  | 1  | HT      | EM  | )                        | 9   | I     | Y   | i     | y            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 9       | 25  | 41                       | 57  | 73    | 89  | 105   | 121          |     |     |     |   |
| 1    | 0  | 1  | 0  | LF      | SUB | *                        | :   | J     | Z   | j     | z            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 10      | 26  | 42                       | 58  | 74    | 90  | 106   | 122          |     |     |     |   |
| 1    | 0  | 1  | 1  | VT      | ESC | +                        | ;   | K     | [   | k     | {            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 11      | 27  | 43                       | 59  | 75    | 91  | 107   | 123          |     |     |     |   |
| 1    | 1  | 0  | 0  | FF      | FS  | ,                        | <   | L     | \   | l     | i            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 12      | 28  | 44                       | 60  | 76    | 92  | 108   | 124          |     |     |     |   |
| 1    | 1  | 0  | 1  | CR      | GS  | -                        | =   | M     | ]   | m     | }            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 13      | 29  | 45                       | 61  | 77    | 93  | 109   | 125          |     |     |     |   |
| 1    | 1  | 1  | 0  | SO      | RS  | .                        | >   | N     | ^   | n     | ~            |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 14      | 30  | 46                       | 62  | 78    | 94  | 110   | 126          |     |     |     |   |
| 1    | 1  | 1  | 1  | SI      | US  | /                        | ?   | O     | -   | o     | RUBOUT (DEL) |     |     |     |   |
|      |    |    |    | 15      | 31  | 47                       | 63  | 79    | 95  | 111   | 127          |     |     |     |   |

Vimos ya que la Información consiste en un CONJUNTO ESTRUCTURADO DE DATOS, y acabamos de ver la forma en que puede representarse cada número o letra integrante de un dato.

El conjunto de datos referente a una unidad individual, por ejemplo un libro o un usuario en el caso de los archivos de bibliotecas, constituye un REGISTRO. De modo que la representación computacional de una tarjeta de libro es un Registro en el que figuran los datos correspondientes.

A su vez, un conjunto de Registros constituyen un ARCHIVO (en inglés "FILE"); cada Registro del Archivo tiene el mismo formato, pero contiene diferentes datos, pues corresponde a unidades individuales diferentes (192).

En una biblioteca, el ARCHIVO DE LIBROS contiene UN REGISTRO POR CADA LIBRO.

Dentro de un Registro los diferentes datos se ubican en CAMPOS diferentes y de longitud pre-establecida por lo general. De modo que puede a su vez decirse que un Registro es un conjunto de datos consignados en campos bien definidos y que corresponden a una misma unidad individual (193).

Así, por ejemplo, un registro del ARCHIVO DE USUARIOS de una biblioteca podría tener (resumidamente) la siguiente estructura:

| campo 1              | campo 2              | campo 3 | campo 4   |
|----------------------|----------------------|---------|-----------|
| J.U.A.R.E.Z. . . . . | C.A.R.L.O.S. . . . . | 0.5.3.7 | B         |
| apellido             | nombre               | No.     | categoría |

Cada Registro de un Archivo tiene un NUMERO SECUENCIAL que indica su posición relativa dentro del Archivo, y que en general es usado para buscar al registro dentro de este.

Los Archivos pueden ser de dos tipos: DE ACCESO DIRECTO o DE ACCESO SECUENCIAL, en los del primer tipo puede accederse directamente cualquiera de los registros, en cambio en los segundos deben accederse sucesivamente cada uno de los registros hasta llegar al deseado (de modo que su manejo es muchísimo más lento). Sobre cinta magnética únicamente es posible manejar archivos de tipo secuencial, desde que cada registro está grabado físicamente antes o después de los otros. Los archivos de acceso directo se manejan sobre discos magnéticos o sobre la propia memoria central de la computadora.

192 STERN, Robert y Nancy Stern.--op.cit. p. 35.

193 MORA, José L. y Enzo Molino.--op.cit. p. 27.

Cuando se lee o se escribe información en un archivo de computación, es preciso copiar el registro que se va a usar desde el disco a una zona de la memoria central; de modo que aunque vaya a escribirse o leerse un solo campo **EL REGISTRO SE MUEVE ENTERO**, por lo que constituye la unidad mínima de manejo de la información a nivel de archivos.

De la misma manera, cuando deseamos copiar la signatura topográfica de un libro desde un catálogo convencional, tenemos que manejar la tarjeta correspondiente como un todo, sin que resulte posible acceder directamente al dato deseado.

En general, un mismo programa de cómputo maneja en forma conjunta varios archivos. Por ejemplo, el sistema de control de circulación de una biblioteca necesita por lo menos leer datos en el ARCHIVO DE LIBROS y en el ARCHIVO DE USUARIOS, así como escribir datos en el REGISTRO DE TRANSACCIONES.

La mayoría de las computadoras actuales ofrecen facilidades para proteger los archivos contra borrado o escritura involuntaria por parte del operador. Asimismo, es posible asignar "propietarios" a cada archivo, de modo que solamente ciertas personas y/o desde ciertas terminales, puedan accederlo.

Un conjunto de archivos estructurado lógicamente de modo que se pueda obtener información contenida en varios de ellos utilizando definiciones únicas, constituye un BANCO DE DATOS, y dada la importancia de este tema, le dedicaremos un numeral entero a su explicación.

---

A . 2 . 2      CAPTURA Y ALMACENAMIENTO LOCAL DE DATOS

Vimos en el numeral anterior que las computadoras manejan internamente los caracteres bajo la forma de Bytes, según el Código ASCII, ¿ pero cómo se introduce a la computadora un carácter dado ?

La forma más directa y sencilla es mediante el teclado de una terminal, en el cual, al oprimirse una tecla dada, se activa un circuito electrónico CODIFICADOR a través de cuyas patas de salida aparece la combinación de bits que forma el Byte correspondiente (en Código ASCII) al símbolo de la tecla oprimida.

La idea de esto se halla ilustrada en la página siguiente, donde puede verse que en cada una de las líneas que según el Byte debe aparecer el valor "1" se produce un pulso eléctrico positivo, mientras las restantes líneas (cuyo bit debe tener el valor "0") permanecen inactivas.

Los circuitos codificadores generalmente están contenidos en una única pastilla de circuito integrado ("chip"), y en la actualidad su costo es muy reducido.

La parte más crítica de un teclado es en general el contacto de las teclas, que debe soportar centenares de miles de "golpes", por lo que en años recientes se ha buscado la forma de sustituir la configuración de estas. Dos soluciones parecen en la actualidad ganar aceptación: los teclados capacitivos y los teclados de membrana (194).

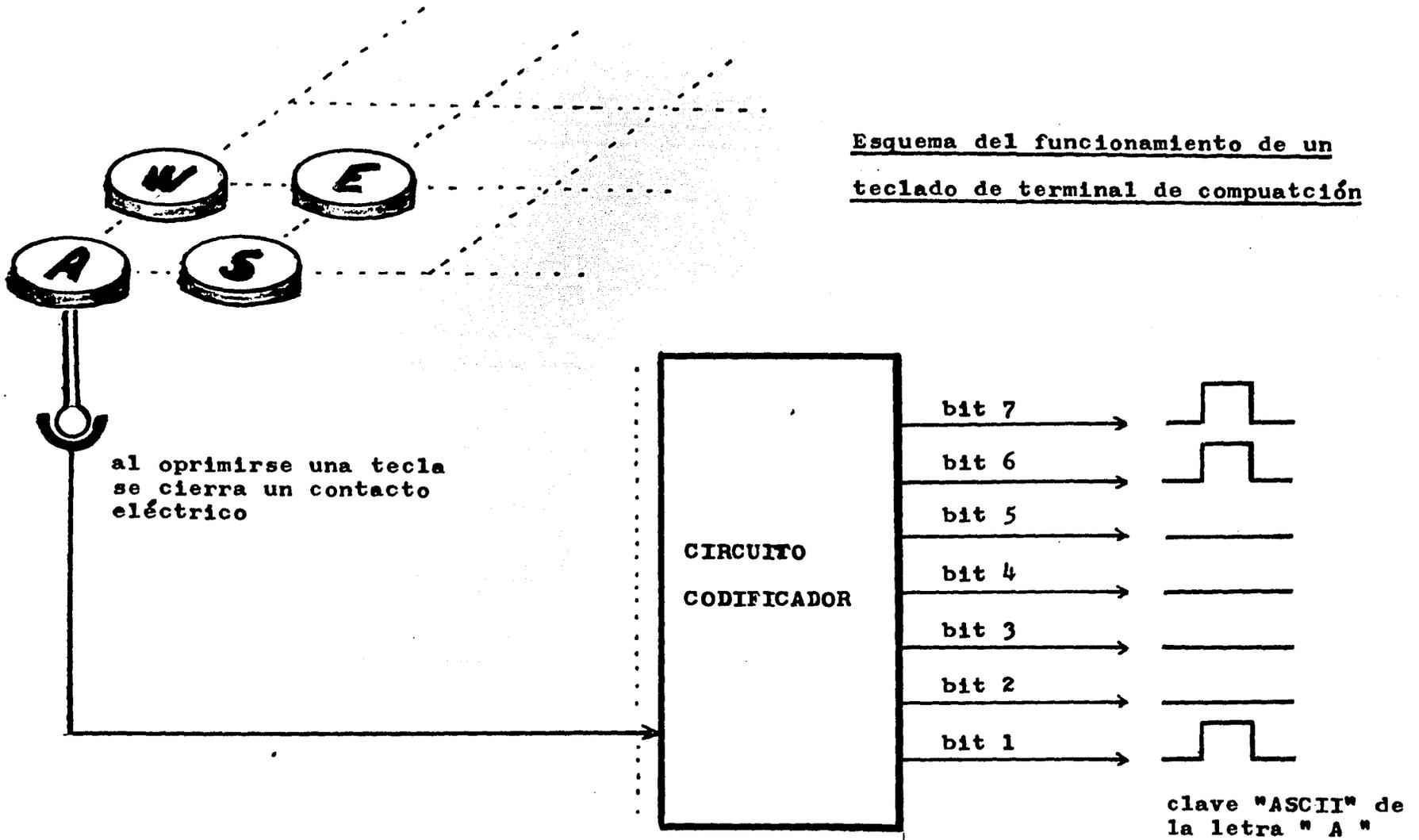
Los primeros son ya comunes en los elevadores, y su característica es que detectan la proximidad del dedo sin necesidad de apoyarlo sobre la superficie de la tecla, que ha su vez carece de movimiento y por lo tanto de desgaste mecánico.

Los segundos son muy usados en las máquinas de calcular de bolsillo, y consisten en contactos móviles de forma circular que están montados sobre una misma tela flexible y aislante por donde están bordados unos conductores muy flexibles que llegan a los contactos. En este sistema hay desplazamiento mecánico, pero como la operación es muy suave debido a la flexibilidad de la membrana, la duración y confiabilidad es mucho mayor que con el teclado clásico.

En las terminales destinadas a uso en bibliotecas, suelen colocarse además teclas de función especial (préstamo, renovación, etc.) para simplificar la selección. En estos casos, como en los botones de un elevador, suele encenderse un foco indicador integrado a la propia tecla para avisar qué función está en uso.

La calidad del teclado es entonces un punto clave para evaluar el posible resultado a obtener con una terminal.

Esquema del funcionamiento de un teclado de terminal de computación



El teclado de una terminal constituye la herramienta para **CAPTURA DE DATOS EN TIEMPO REAL**, es decir, los caracteres que son teclados se transmiten en forma casi instantánea a la computadora.

Pero la forma clásica y más difundida hasta hace apenas -- unos pocos años fué la **TARJETA PERFORADA TIPO I.B.M.**, que únicamente permite introducir **DATOS EN LOTE ("batch") FUERA DE -- TIEMPO REAL (195)**.

La tarjeta I.B.M. clásica tiene 80 columnas y en cada una de estas es posible indicar un Byte mediante la perforación de orificios en las posiciones correspondientes a cada uno de los bits (196). Es decir, en cada tarjeta se pueden representar hasta 80 caracteres.

Para perforar las tarjetas se utiliza una máquina perforadora que tiene un teclado igual al de una máquina de escribir, y que perfora en cada columna (espacio del carro) el código del caracter teclado en ese instante.

Dado que el código de perforaciones resulta demasiado difícil de leer, la propia perforadora escribe (igual que una máquina de escribir común) el caracter correspondiente sobre una línea cercana al borde superior de la tarjeta. Para que no exista posibilidad de leer una tarjeta al revés, la esquina superior izquierda presenta un corte en ángulo.

Aún así, la comprobación del perforado de una tarjeta resulta fatigosa, pues obliga a leer número o letras muy próximos entre sí y casi sin espaciado. Por esto es preciso usar una segunda máquina verificadora en que se vuelve a teclear la información deseada y se compara automáticamente cada caracter teclado con el perforado en la tarjeta. Si existe un solo error, la tarjeta debe ser perforada nuevamente.

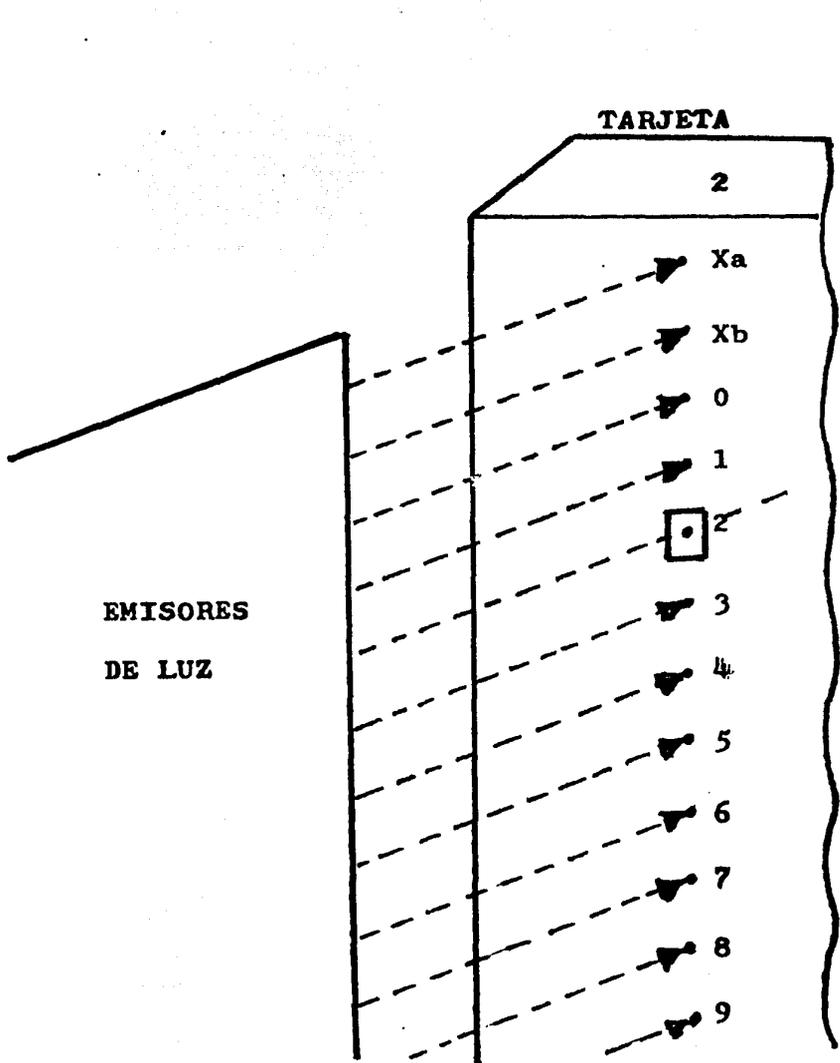
Este sistema de introducir información a las computadoras está cayendo rápidamente en desuso por las siguientes razones: el retardo en la entrada de datos, la dificultad de revisión e imposibilidad de corrección, el alto costo de las tarjetas, el intenso y fatigante ruido que producen las máquinas y aún la importante cantidad de polvo de papel desprendido, que puede dañar a los dispositivos de memoria magnética.

Una vez perforado el lote de tarjetas, estas se colocan en una máquina lectora que explora la presencia de perforaciones en cada una de las posiciones verticales (bits) de cada columna.

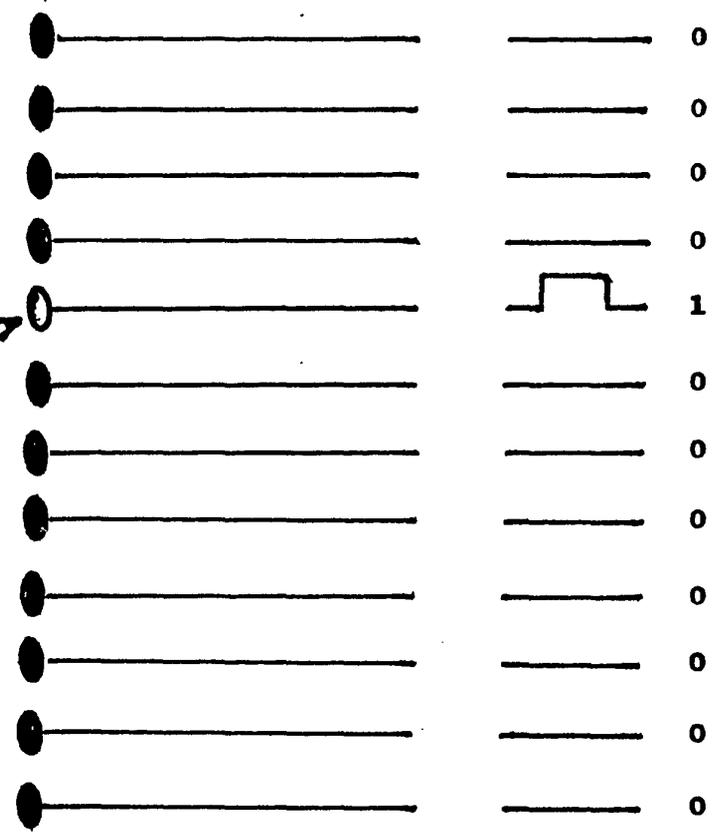
---

195 MORA, José L. y Enzo Molino.--op. cit. p. 213.

196 NMAT NOGUERA, Nuria.--Técnicas documentales y fuentes de información.--Barcelona: Bibliograf, 1979.--  
p. 230.



DETECTORES DE LUZ



Esquema del principio de la captura de datos mediante tarjetas perforadas

La detección de las perforaciones de la tarjeta se efectúa, según la rapidez de la máquina, mediante escobillas que cierran contactos eléctricos o mediante rayos de luz emitidos a la altura de cada bit de una columna y que se detectan del otro lado de la tarjeta en caso de existir perforación de la misma.

De la descripción de este procedimiento, vemos que el mismo es lento, complicado y costoso.

Otra forma de codificar caracteres e introducirlos a una computadora es mediante un CODIGO DE BARRAS que puede leerse por medios opto-electrónicos, fundamentalmente el llamado LAPIZ DE LUZ.

Este sistema resulta ideal para leer pocos caracteres previamente escritos para lectura repetitiva, como es precisamente el caso de las etiquetas con el número de un libro o la credencial con el número de usuario. (197)

Este sistema también se ha popularizado extraordinariamente para indicar el precio de revistas o productos envasados en los supermercados, pues el cajero únicamente debe pasar el lápiz de luz sobre la etiqueta para que se lea automáticamente el precio, en lugar de tener que teclearlo.

Como puede verse en el esquema de la página siguiente, el funcionamiento del lápiz de luz para leer caracteres codificados en barras se basa en un emisor de radiación infra-roja cuyo haz reflejado sobre la superficie blanca de la etiqueta es detectado por un foto-transistor montado en el propio lápiz, el cual genera voltaje al recibir la luz reflejada. Si la superficie enfocada es negra (barra negra), entonces la radiación es absorbida y el detector no genera voltaje. (198)

Existen varios códigos para este sistema, pero todos tienen en común el hecho de que SOLO SE PUEDE ALCANZAR CIERTA DENSIDAD MAXIMA (caracteres por centímetro de longitud) determinada por la óptica del lápiz. Por esto su uso ideal es en etiquetas.

En el Apéndice 3 de esta tesis se incluye un trabajo de investigación realizado por la autora de esta en colaboración, y en el cual se describe con detalle un lápiz de luz, un código y programas de cómputo aplicados al Control de Préstamo en Bibliotecas.

Un código de barras también puede ser leído mediante una CAMARA DE TELEVISION, con la ventaja de que en vez de una única

---

197 HARRISON BARR, Alice.--op.cit. p. 82.

198 UEBBING, John, Donald Lubin y Edward Weaver.--"Handheld Scanner makes reading Bar Codes easy and inexpensive."--Hewlett-Packard Journal, 32:7, 1981.

lectura (como cuando se pasa el lápiz sobre la etiqueta) esta efectúa decenas de lecturas en un segundo, lo que hace que este dispositivo brinde una altísima confiabilidad, con la ventaja adicional de lectura a distancia (ver página siguiente), lo que evita desgaste de la etiqueta. Este sistema ya ha sido incorporado en el "LASER SCANNER" del sistema "LIBS 100", que es una terminal de captura de datos de etiqueta para bibliotecas. Aquí, desde junto a la cámara de video se emite un intenso haz de LASER que ilumina intensamente una línea recta sobre la etiqueta, lo que permite al operador centrarla correctamente, y cuando lo ha hecho ordena la lectura del código oprimiendo un botón. (199)

Dado que este sistema ofrece múltiples ventajas y que los equipos de video ya son muy económicos (200 dólares, por ejemplo), **CONSIDERAMOS QUE ESTE SISTEMA SERA ADOPTADO POR LA MAYORIA DE LAS BIBLIOTECAS A MUY CORTO PLAZO.** (200)

Otro sistema de captura de datos utilizado en bibliotecas también se conoce por LAPIZ DE LUZ, pero no debe ser confundido con el que se usa para leer código de barras desde etiquetas. Este sistema, al que mejor denominaremos LAPIZ DE VIDEO, sirve para seleccionar una opción sobre un menú desplegado sobre una PANTALLA DE VIDEO. Así, por ejemplo, si el usuario consultó el catálogo computarizado desde la terminal, el sistema despliega los títulos existentes acerca del tema o autor solicitado, y el usuario, en vez de teclear su opción, simplemente la marca tocando la superficie de la pantalla de video con un LAPIZ DE VIDEO en el área donde está el título de su interés. (201)

El principio del LAPIZ DE VIDEO se comprenderá mejor más adelante, al exponer acerca de la pantalla de video, pero adelantemos que se trata simplemente de un detector de luz muy rápido y sincronizado con el barrido del haz de electrones sobre la pantalla.

Otra forma de captar información, son las TARJETAS CON CINTA MAGNETICA, que se utilizan mucho en los sistemas de cajas de banco automáticas. Aquí, en una credencial de plástico se incluye un trozo de cinta magnética sobre la cual las zonas magnetizadas materializan los bits en valor "1", como las barras del código óptico o las perforaciones de la tarjeta tipo IBM (202). Para leer el código de la credencial se introduce esta en una ranura de la terminal de captura, la cual opera básicamente de la misma forma que una grabadora-reproductora de cassettes. Sin embargo, este sistema tiene el inconveniente de que el código puede borrarse si se expone la cinta a un campo magnético fuerte.

199 HARRISON BAHR, Alice.--op.cit. p. 36.

200 HARRISON BAHR, Alice.--op.cit. p. 38.

201 "Public Access: the Next Phase of Library Automation, Becomes a Reality."--CLSI Newsletter of Library Automation, (13): 17, 1980.

202 MALEY, Herald y Melvin Eheiweil.--Introducción a las computadoras digitales.--México: Limusa, 1981.-- p. 162.

Hasta aquí se han expuesto los principales mecanismo mediante los cuales se introducen datos a las computadoras y se ha visto que el más usado es el TECLADO, aunque en Bibliotecología también es muy usado el LAPIZ DE LUZ. Ahora bien, dado que sería un desperdicio de tiempo el transmitir caracter por caracter a la computadora a medida que estos se van tecleando o leyendo con el lápiz (en un segundo la máquina puede efectuar 1 MILLON DE OPERACIONES) y que además puede ocurrir error y querer anularse el dato, es preciso contar con una MEMORIA LOCAL donde se vayan guardando transitoriamente los caracteres, para que una vez formado todo el dato (conjunto de caracteres o "línea" en el caso de la terminal de video) enviarlos en bloque uno tras otro a la mayor rapidez que sea posible, a efectos de ocupar muy poco tiempo de la computadora en recibirlos. (203)

Las MEMORIAS, como se verá más adelante, pueden ser de dos tipos: permanentes o deletéreas, según sean o no capaces de retener la información al interrumpirse el suministro de energía -- eléctrica.

Para el uso que mencionamos antes (almacenamiento temporal mientras termina de captarse un conjunto de caracteres) es suficiente con que los dispositivos de captura (terminales) tengan una pequeña cantidad de memoria del tipo deletéreo.

Sin embargo, para trabajar con un alto margen de seguridad e incluso para disminuir el número de accesos a la computadora, cada vez se hace más frecuente el uso de una pequeña memoria -- local del tipo permanente (un cassette o un diskette), en la cual se guardan todos los datos capturados, sea para transmitir espaciadamente, sea como copia de respaldo, o con ambos propósitos.

En los servicios de circulación computarizados lo anterior es prácticamente una NORMA EN LA ACTUALIDAD, pero se vió en el Capítulo 3 de esta tesis que algunas terminales especiales para esto (como la "Plessey/Chckpoint") ya incorporaron memorias permanentes (núcleos de ferrita) desde los primeros modelos.

En el caso de terminales portátiles, utilizadas sobre todo para levantar inventarios desde estantería, el contar con un cassette parece casi imprescindible.

En las terminales, la señal de que una línea de caracteres (uno o más datos) pueden transmitirse se da mediante una tecla rotulada "RETURN" a la cual corresponde el caracter de control ASCII que se conoce como "Carriage Return" (como cuando al escribir a máquina accionamos la palanca de retornar y pasar a otra línea).

## PROCEDURE INCORPORA

VAR

ultimacopia , copia ; cadana;

BEGIN

NEW (copia);

with copia ^ do begin

numlibro : = nuevlibro;  
clasifica : = nuevclasifica;  
titulo : = nuevtitulo;  
autores : = nuevautores;  
situacion : = nuevsitua;  
siguiente : = ultimacopia;

end;

ultimacopia : = copia;

END;

En este ejemplo, que continúa a las definiciones de tipo y de archivo dadas antes, se definen dos variables de tipo CADENA (apuntadoras al archivo LIBROS). La instrucción NEW(copia) crea un registro nuevo en blanco del tipo LIBROS apuntado por el valor de la variable copia.

La secuencia iniciada con WITH copia ^ do begin significa que el registro apuntado por la variable copia (se indica a este por copia ^ ) sea llenado con los nuevos datos, asignando al campo SIGUIENTE el valor de ULTIMACOPIA, para indicar que por ahora es el último elemento de la cadena lógica.

Finalmente se guarda la dirección del registro recién creado (que está guardada en la variable COPIA) en la variable ULTIMACOPIA.

De modo que si nuevamente se ejecuta el PROCEDURE INCORPORA ahora se creará un registro con dirección más alta, y será esta la que se guarde en ULTIMACOPIA. Pero en forma automática el PASCAL escribirá la dirección de este nuevo registro en el campo -- SIGUIENTE del registro escrito antes, de modo que ahora dicha variable queda apuntando al nuevo registro.

Así, queda construída una cadena lógica constituída por diferentes registros, cada uno de los cuales apunta al que le sigue mediante el contenido de la variable SIGUIENTE.

Una instrucción especial, que se escribe NIL permite hacer una marca de liga nula en el primer registro (inicial) de una cadena lógica establecida como hemos acabado de ver. De esta forma se reconoce al registro inicial, mientras que el último queda apuntado en la variable ULTIMACOPIA.

Para terminar este resumen acerca del PASCAL, extenderemos el ejemplo para el caso de manejar simultáneamente un archivo llamado LISTACOPIAS donde figure en cada registro la dirección de la primera y de la última copia de una obra distinta existente en el archivo LIBROS.

TYPE CADENA = ^ LIBROS;

VAR

LIBROS = file of record

numlibros : integer;  
clasifica : string [10];  
titulo : string [120];  
autores : string [80];  
situacion : integer;  
siguiente : cadena;

end;

LISTACOPIAS = file of record

primera : cadena;  
ultima : cadena;  
end;

PROCEDURE INCORPORA

VAR

copia : cadena;  
lista : listacopias;

BEGIN

new (copia)

with copia ^ do begin

numlibro : = nuevlibro;  
clasificacion : = nuevclasifica;  
titulo : = nuevtitulo;  
autores : = nuevautores;  
situacion : = nuevsitua;  
siguiente : = nil;

end;

with lista do begin

if primera : = nil;  
then primera : = copia;  
else ultima ^ siguiente : = copia;  
ultima : = copia;

end;

END

---

A . 2 . 10      DISPOSITIVOS PARA SALIDA DE DATOS

Los datos almacenados durante cierto proceso, así como los resultados de cálculos aritméticos o manejos lógicos efectuados por la computadora deben ser comunicados al exterior bajo la forma de caracteres impresos o dibujos que son desplegados en pantallas de video o escritos en impresoras.

Adicionalmente, y de importancia en el caso de las máquinas orientadas al control del préstamo en bibliotecas, se pueden tener salidas acústicas (timbres o bocinas) y salidas luminosas (focos pilotos o carteles).

En las micro-computadoras actuales, como la "APPLE II" que se utilizó en la parte experimental de esta tesis, ya vienen incorporadas facilidades para controlar todos estos tipos de salidas.

Para la impresión de reportes y listados largos suelen utilizarse máquinas especiales denominadas impresoras de líneas que escriben decenas de líneas por minuto (225). Sin embargo, para aplicaciones pequeñas es preciso considerar detenidamente si el poco uso que tendrán ameritará su adquisición.

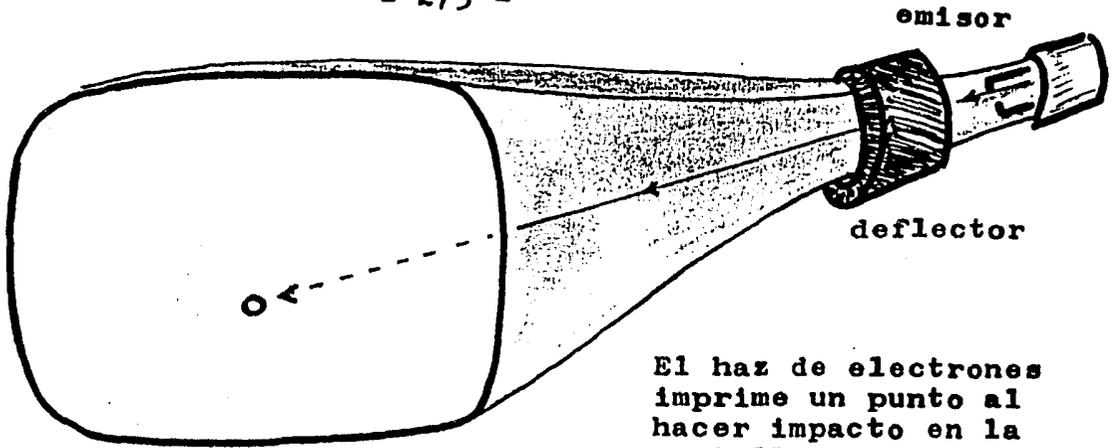
En general las micro-computadoras utilizan impresoras pequeñas, pero que tienen la ventaja de ser capaces también de dibujar en base a puntos. Estas impresoras gráficas resultan particularmente útiles en el caso de una biblioteca, pues son capaces de imprimir listados a velocidad todavía aceptable, pero además imprimir etiquetas con código de barras, confeccionar gráficas para los reportes estadísticos, escribir notas con muy diferentes tipos de letras o avisos y carteles que siempre se requieren en una biblioteca.

Las teletipos son terminales en que se pueden introducir datos mediante teclado o bien recibir datos desde la computadora. Tienen la ventaja de que ambos tipos de información (entrada y salida) queda documentada (226), pero en general resultan demasiado lentas para obtener despliegues de datos o para imprimir listados largos. Adicionalmente, en general no permiten una visualización cómoda de lo que se está escribiendo. Por estas razones, pese a haber sido los primeros y más populares dispositivos de comunicación con las computadoras, cada vez se utilizan menos.

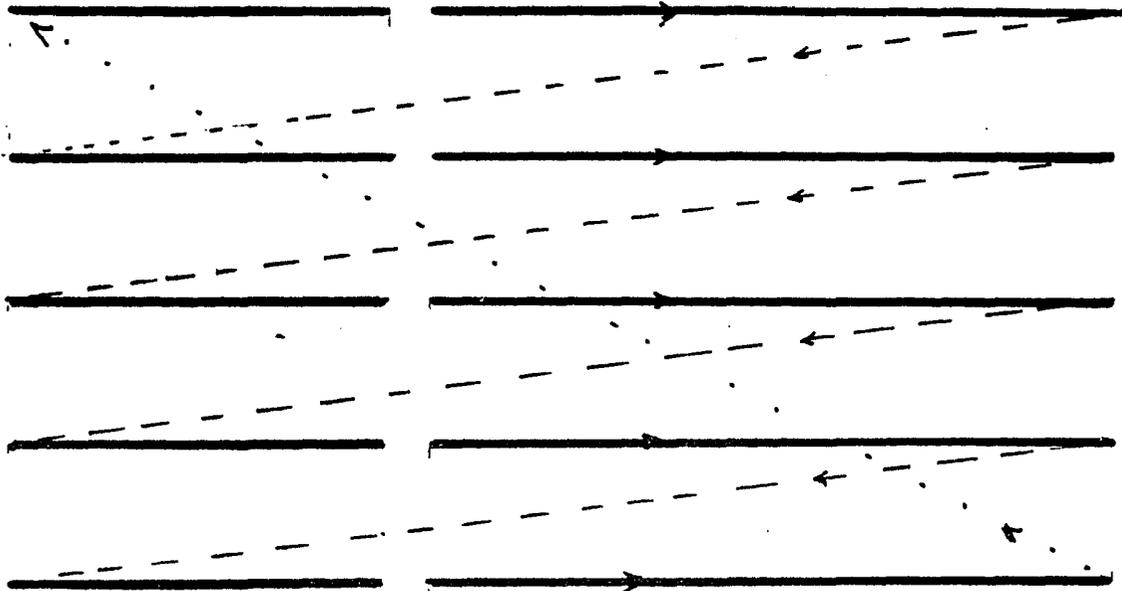
Para la salida de datos se utiliza en general el Código ASCII de caracteres, que como vimos incluye precisamente una serie de caracteres de control orientados a manejar dispositivos de impresión o despliegue ("BEL", "LINE FEED", etc.)

225 MORA, José L. y Enzo Molino.--op.cit. p. 224.

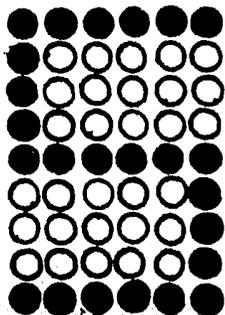
226 MALEY, Herald y Melvin Eheiweil.--op.cit. p. 185.



El haz de electrones imprime un punto al hacer impacto en la pantalla. Si su energía es alta, el punto es brillante.



El haz "barre" la pantalla según líneas horizontales, y se apaga durante el cambio de línea y el regreso al comienzo. En el esquema, se está formando la imagen de una barra clara vertical, cerca del centro de la pantalla.



Para la presentación de caracteres sobre pantalla, se manejan matrices de puntos, cada uno de los cuales puede estar claro u oscuro. A cada punto le corresponde un bit en la memoria rápida para control del brillo del video.

En general, los dispositivos de salida también poseen una cierta capacidad de memoria local, a efectos de recibir un bloque de caracteres (una o más líneas) y trabajar en forma asíncrona respecto a la computadora.

En las TERMINALES DE VIDEO la pieza principal es el tubo de rayos catódicos (ver esquema en la página siguiente) cuya cara anterior (casi plana) constituye la pantalla. Sobre esta, las imágenes se producen por composición de puntos claros y oscuros. Los puntos luminosos se producen al incidir con mucha velocidad los electrones que forman el haz dentro del tubo, mientras que los puntos oscuros quedan donde el haz de electrones incide con poca energía.

En cada instante el haz de electrones, emitido por un filamento metálico caliente y acelerado y enfocado mediante alto voltaje, incide sobre un punto distinto de la pantalla. Esto es: el haz está constantemente "barriendo" la pantalla por el lado interno, e imprime puntos claros u oscuros según que el voltaje acelerador que en ese instante recibe sea alto (mucha velocidad, produce luz al impactar) o bajo.

Para que el ojo humano perciba una imagen completa y estática de toda la pantalla, el haz debe recorrerla completa por lo menos 60 veces por segundo. Entonces, el haz de electrones es dirigido para recorrer 250 líneas horizontales completas en 1/60 de segundo. En cada instante durante su recorrido horizontal sobre una línea puede aplicarse voltajes alto o bajo para que imprima un punto claro u oscuro. En general, se discriminan unos 250 puntos por línea.

De modo que el número total de puntos posibles de discriminar electrónicamente sería:

$$250 \times 250 = \underline{62,500}$$

Si se tiene un número igual de celdas de memoria de lectura rápida (memoria para video), se puede sincronizar el circuito generador del barrido del haz con la lectura de la celda correspondiente, de modo que si en esta hay un "1" se aplique alto voltaje para imprimir punto claro, y si hay "0" se aplique bajo voltaje para dejar punto oscuro.

Para cada caracter posible sobre pantalla se utiliza una matriz de puntos (9x6 = 54 puntos) y debe haber un circuito codificador que calcule, para cada caracter (número, letra o signo) los puntos que deben encenderse.

Dado que todo este manejo es bastante complicado, las actuales terminales de video en general incluyen un microprocesador que lo organiza fácilmente. (227)

En ocasiones, se asocia a la pantalla de video un dispositivo que reproduce en papel la imagen, y estos aparatos se conocen como "Hard Copy", porque todavía son muy complicados.

**A P E N D I C E 3**

**ARTICULO DE INVESTIGACION  
PUBLICADO PREVIAMENTE**

---

# Memoria de la I Reunión Nacional de Bibliotecarios y Documentalistas Gubernamentales

Junio 1980

Volumen I

3.55.

**INSTRUMENTAL BASICO ECONOMICO PARA UN  
SISTEMA DE CIRCULACION AUTOMATIZADO**

**César González Beltrán**

**Catalina Naumis Peña**

**Genaro Rodríguez Rossini**

**Jesús Mondragón Solís**

**Unidad de Informática**

**Instituto Nacional de Cardiología**

**Biblioteca**

**Procuraduría General de Justicia del  
Distrito Federal**

## Tabla de Contenido

1. Razones para automatizar la circulación
2. Descripción general del sistema
3. Código óptico de barras
4. Descifrado del código de barras
5. Generación de las etiquetas mediante computadora
6. Detector óptico
7. Bibliografía

El interés de uno de los autores, responsable de una biblioteca del sector público, hacia la posibilidad de implementar un sistema de circulación automatizado basándose en algunas de las numerosas micro-computadoras económicas que actualmente se ofrecen en el mercado nacional, puso en evidencia que el principal escollo para esto radicaba en el equipo para captura de datos.

Luego de recabar información directa e indirecta acerca de los sistemas comerciales que existen en el mercado internacional se llegó a la conclusión de que ellos resultaban excesivamente costosos, al situarse su precio en las decenas de miles de dólares. Esto parecía determinante en cuanto a que la gran mayoría de nuestras bibliotecas quedaran privadas de las posibles ventajas de la automatización.

Sin embargo, resultaba evidente que, habiéndose llevado a cabo en el país desarrollos en electrónica muchísimo más complejos que lo que parecía demandar el referido problema, debía poderse encarar al mismo con base en la propia tecnología nacional. Tratábase pues de una situación que requería esfuerzo interdisciplinario e inter-institucional.

Surgió entonces la posibilidad de coordinar esfuerzos con la Unidad de Informática del Instituto Nacional de Cardiología, la cual si bien constituye un centro de investigación en electrónica, tiene entre sus cometidos específicos, asignados por el Maestro Ignacio

Chávez, el promover la aplicación de tecnología nacional a resolver problemas informáticos que puedan resultar de interés al área médica. Esta Unidad acababa de implementar un sistema computarizado para el control de la Farmacia del Instituto y también tenía el problema de reconocer materiales, en este caso envases de medicamentos; por lo que la coordinación de esfuerzos entre los autores surgió como resultado natural del conocimiento recíproco de necesidades y recursos.

El presente trabajo muestra los avances alcanzados en esta actividad conjunta, principalmente en lo que tiene que ver con el equipo de captura de datos, y formula los lineamientos generales del sistema automatizado de circulación en que dicho equipo será utilizado dentro del campo de la bibliotecología y la documentación.

#### Razones para automatizar la circulación

El cambio de filosofía más significativo en las bibliotecas ha sido su progresiva transformación desde una función dominante de acopio y conservación, a una función de servicio para la información, que, sin descuidar lo primero, haga énfasis en una circulación reiterada y en un uso intensivo del material bibliográfico y documental a su cargo.

Esto requiere que la mayor parte del tiempo del bibliotecario esté dedicado a orientar y asesorar al público respecto al contenido

de las colecciones, lo que exige además, dedicación a la observación y estudio de éstas.

Sin embargo, aún predominan en las bibliotecas latinoamericanas una distribución de tiempos y movimientos contraria a este enfoque: el bibliotecario permanece en un mostrador realizando tareas burocráticas y sólo dispone de breves oportunidades para estudiar y revisar la colección, mientras recorre las estanterías en busca del material solicitado.

Realizar automáticamente, en breve tiempo y sin dedicar esfuerzo mental, las tareas rutinarias constituye un paso fundamental para transformar esta situación.

Por otra parte, es preciso trabajar en un sistema de estantería abierta, que permita al usuario conocer el material antes de solicitarlo en préstamo, así como recorrer físicamente la colección para descubrir materiales que resulten de interés, lo que es muy difícil lograr a través de la simple consulta de un catálogo.

El sistema de estantería abierta también ahorra en forma considerable el tiempo del bibliotecario, al eximirlo de los movimientos en busca del material solicitado.

Para implementar adecuadamente dicho sistema es preciso disponer de un medio automático que reduzca al mínimo el tiempo de las ru

tinias administrativas, abreviando la estancia del usuario por esta razón y compensándolo por el trabajo de buscar por sí mismo el material. Además, por razones de seguridad en el control, es conveniente que el número de usuarios en espera de ser atendidos se reduzca al mínimo.

También la posibilidad de disponer de un sistema eficaz y ágil para detectar plazos de préstamo vencidos, editar notas de reclamo y aplicar inhabilitaciones a los morosos, aconseja la automatización.

Finalmente, existe otra razón de mucho peso: disponer de estadísticas exhaustivas que permitan evaluar y planificar el desarrollo futuro con base en las necesidades reales de la comunidad a que se sirve, constituyendo esto un punto al que es preciso brindar suma atención y que implica muchos aspectos técnicos.

Con base en todas estas consideraciones, hemos diseñado un Sistema de Circulación Automatizado que toma en cuenta las experiencias de otros países, procura adaptarse a las condiciones de nuestras bibliotecas medianas y utilizar el mínimo posible de recursos.

descripción general del sistema

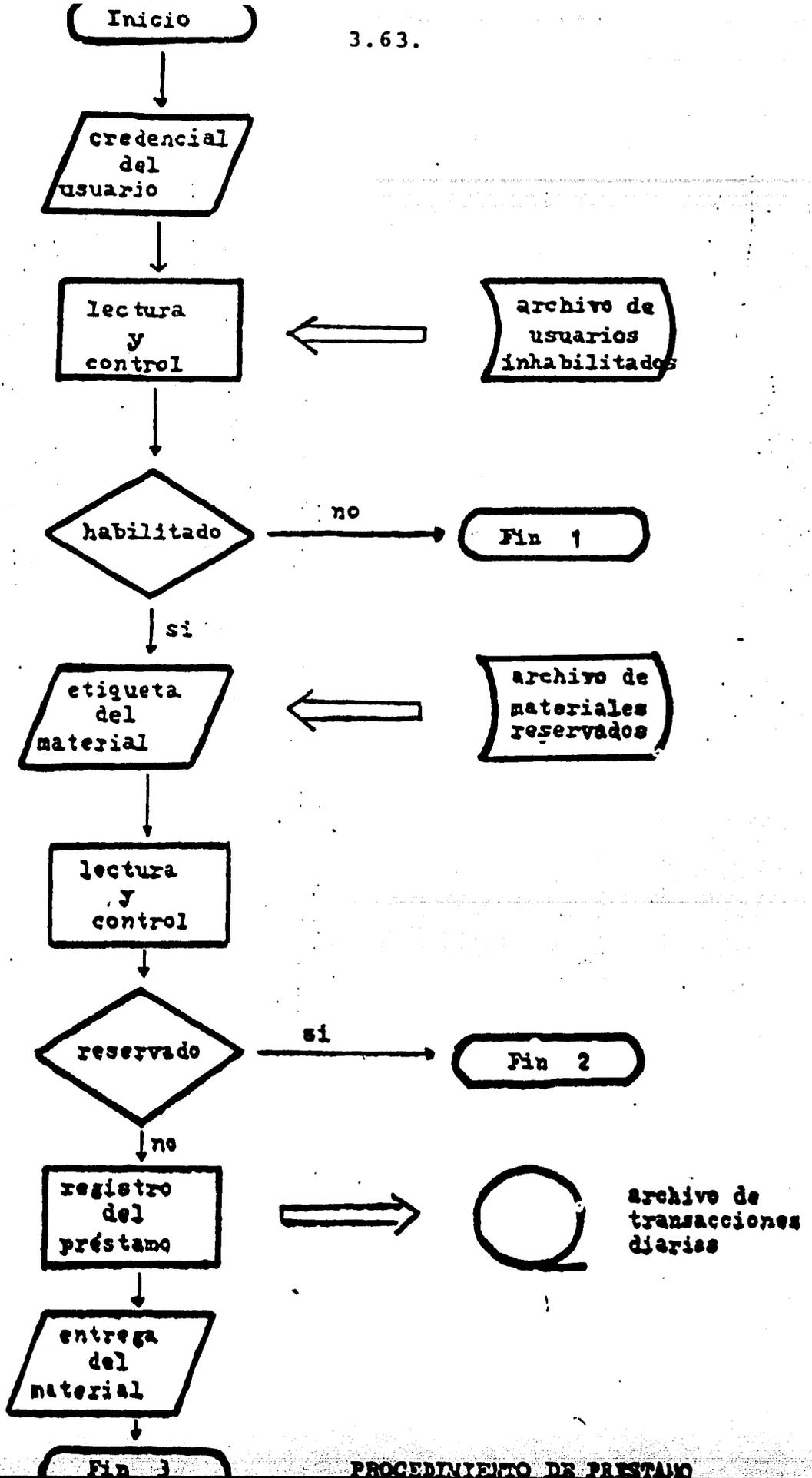
Un sistema de circulación automatizado debe cumplir, como mínimo, las siguientes funciones:

Lo primero, se logra dotando a cada usuario de una credencial en la que figure el número de usuario en formato legible automáticamente, lo cual implica establecer un banco de datos de acceso directo por las siguientes llaves:

- número de usuario
- nombre

Lo segundo, se logra elaborando para cada libro una etiqueta en la que figure el número de material en formato legible automáticamente, lo cual implica asignar a cada elemento del catálogo una correspondencia numérica y establecer en ambos un banco de datos de acceso directo por las siguientes llaves:

- número de material
- clave de clasificación
- autor



La indicación del tiempo puede ser diaria, lo que no constituye problema si se mantienen los archivos con las transacciones de cada día, siempre que se disponga de una segura identificación de fecha.

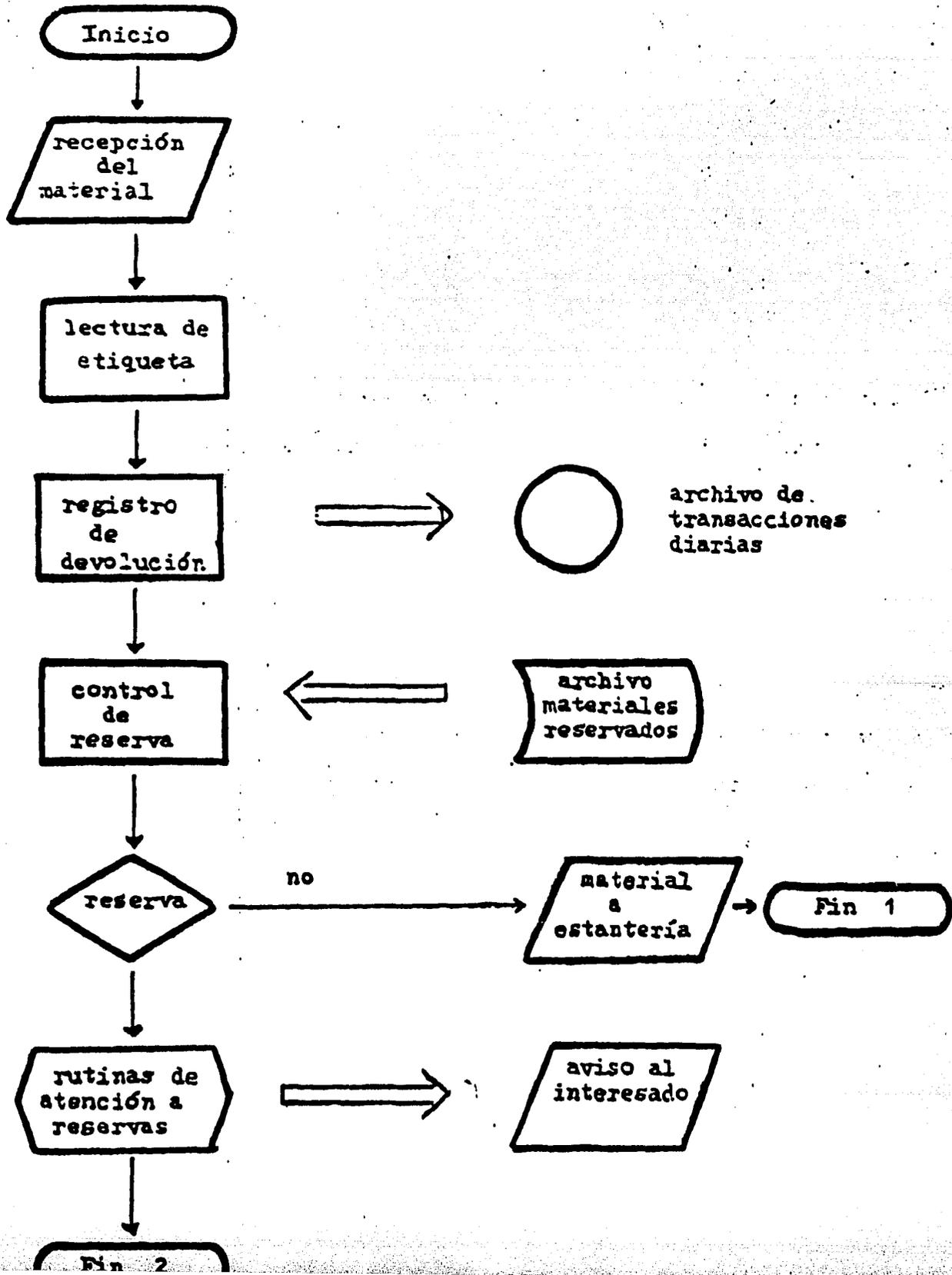
El registro de préstamo implica asociar el número del usuario y el del material sobre un archivo de transacciones del día, luego de haber verificado que el usuario no está inhabilitado por alguna razón y que el material solicitado no tiene reservación pendiente, como se muestra el diagrama de flujo de la página siguiente.

La devolución consiste simplemente en leer sobre la etiqueta el número del material, inscribiéndose éste sobre el archivo de transacciones diario junto con una clave que indica la devolución. En un archivo de préstamos vigentes se tiene la identificación del usuario y la fecha en que expira el préstamo, de modo que al efectuarse el proceso diario de los datos se aplicará automáticamente una sanción (inhabilitación del usuario), en el caso de que esté excedido el plazo otorgado.

También en el caso de que exista reservación pendiente sobre el material devuelto, se le indica automáticamente al bibliotecario para que no regrese el material a la estantería y busque en la lista quien efectuó la reserva detectada.

Finalmente, dado que la transacción ha quedado terminada, debe ser registrada en un archivo histórico, incluyendo la duración del

préstamo y fecha de realización. Esta información puede resultar de suma importancia para el análisis estadístico del uso de las colecciones y la detección de tendencias en el mismo.



Al terminar cada jornada, la cinta que contiene al archivo de transacciones diarias debe remitirse a un centro de cómputo para su procesamiento.

Dicho procesamiento consiste, primero en leer todas las transacciones y generar con ellas un archivo en disco, en el cual se leen todas las devoluciones, actualizando con ellas el archivo de préstamos vigentes. Cuando aparezcan devoluciones cuyo correspondiente préstamo no esté registrado, se anotan en un listado de errores que se remite a la biblioteca.

A continuación, se leen las renovaciones, que modifican la fecha de vencimiento de los respectivos préstamos, y aquellas en que éstos no están registrados se anotan en el listado de errores.

Cuando ya están registradas todas las devoluciones y todas las renovaciones, se procede a detectar los vencimientos. Con los préstamos vencidos se efectúan varios procesos, en primer lugar, la edición de cartas de reclamo, tomando los datos del usuario del archivo maestro de usuarios y los del archivo maestro de materiales.

Se edita una lista de usuarios morosos con los materiales que adeuda cada uno, y una lista de números de usuarios inhabilitados, que puede cargarse automáticamente mediante cinta o a mano, en la memoria de la terminal de préstamo.

A continuación, se cargan los nuevos préstamos, actualizando el archivo de préstamos vigentes, anotándose en la lista de errores a aquellas transacciones cuyo número de registro de material ya figure en el archivo.

Por último, se cargan las reservaciones con el fin de que éstas queden registradas históricamente y se genere la cinta para cargar la memoria de la terminal de préstamo.

Se efectúa un registro del conjunto de las transacciones para fines estadísticos de evaluación y planeación, en el archivo histórico de transacciones.

Los distintos aspectos técnicos necesarios para el funcionamiento del sistema de etiquetas numeradas, serán analizados a continuación.

#### Código Óptico de barras

Para construir el código óptico de barras, lo primero fue definir las ESPECIFICACIONES que debería reunir, y establecimos las siguientes:

- 1.- reconocer el sentido en que el lápiz de luz recorrió la etiqueta para conocer el orden de los dígitos.
- 2.- reconocer el final de una etiqueta, puesto que ésta podría haberse recorrido en trayectoria oblicua y leído sólo parte del

3.68.

número codificado.

- 3.- Ser independiente de la velocidad con que el lápiz recorrió la etiqueta, para que pueda hacerse esto a mano, pero a la vez reconociendo los tiempos para medir longitudes.
- 4.- Permitir alguna forma de promediación de tiempos para el cálculo de longitudes, dado que no cabría esperar que la mano desarrolle una velocidad uniforme.
- 5.- Reconocer la ocurrencia de error por levantar el lápiz o salir de la superficie de la etiqueta antes de llegar al final, aunque luego se apoye correctamente y se complete el recorrido.

El código que proponemos se escribe sobre una matriz constituida por una serie de columnas perpendiculares al eje mayor de la etiqueta, todas de igual ancho, y comprende únicamente "unos" y "ceros".

El "1" se escribe ocupando tres columnas, que se pintan en negro.

El "0" se escribe ocupando una columna pintada en negro.

Entre cada dígito va siempre una columna en blanco

El esquema siguiente muestra gráficamente esta definición.

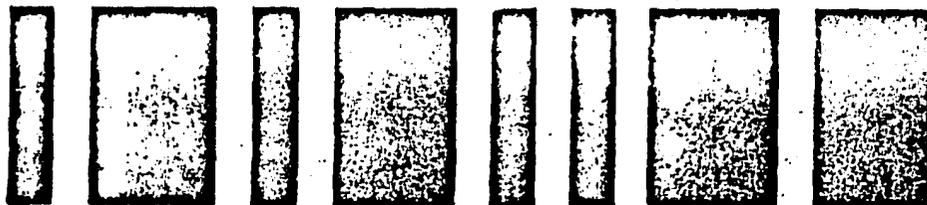


A su vez, se utilizan grupos de cuatro dígitos para expresar en binario los números digitales (Binary Coded Decimals), de la siguiente manera:

|   |      |   |      |
|---|------|---|------|
| 0 | 0000 | 5 | 0101 |
| 1 | 0001 | 6 | 0110 |
| 2 | 0010 | 7 | 0111 |
| 3 | 0011 | 8 | 1000 |
| 4 | 0100 | 9 | 1001 |

En cada etiqueta se colocan seis grupos de 4 dígitos (cuartetos), de modo que es posible asignar números hasta 999999.

En la etiqueta se escriben también los números decimales para fines de comprobación directa por el bibliotecario.



5

3

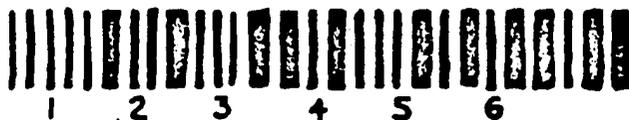
La ventaja de usar este código proviene del hecho de que es posible reconocerlo fácilmente, respecto a otra posibilidad analizada: utilizar bandas de 9 anchos diferentes, que permite representar números mayores sobre la misma longitud de etiqueta:



El comienzo de la etiqueta se reconoce por la presencia de dos barras gruesas negras.

El final de la etiqueta se reconoce por la presencia de dos barras finas.

Entre ellas debe estar contenido el código, en 6 cuartetos:



Descifrado del código de barras

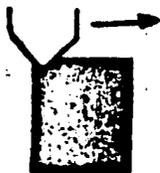
El descifrado del código de barras consiste en contar los ciclos de reloj de un micro-procesador, que ocurren mientras el detector óptico recorre una barra.

Como muestran los esquemas de la página siguiente, el conteo se inicia al encontrar la primera transición de blanco a negro, y se termina al encontrar la transición siguiente de negro a blanco.

Se anota en un registro de memoria el número de ciclos contados y luego se incrementa en uno el contenido de otro registro, donde se lleva la cuenta de las barras ya exploradas.

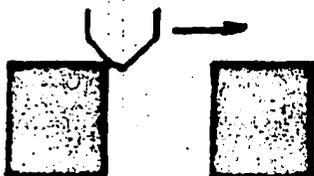
3.71.

La transición negro a blanco que terminó el conteo para la barra negra inicia, a la vez, el conteo correspondiente a la barra blanca siguiente, que se termina al encontrarse la próxima transición blanco a negro. El conteo correspondiente se guarda en un nuevo registro de memoria, y el contador de barras se pone a 2.



Arranca el conteo para la primera barra negra

|        |          |
|--------|----------|
| Cont.  | 00000000 |
| Reg. 1 | 00000000 |
| Reg. 2 | 00000000 |
| Reg. 3 | 00000000 |



Termina el conteo con 64 ciclos. Arranca conteo blanco

|        |          |
|--------|----------|
| Cont.  | 00000001 |
| Reg. 1 | 00000064 |
| Reg. 2 | 00000000 |
| Reg. 3 | 00000000 |



Termina el conteo con 75 ciclos. Arranca conteo negro

|        |          |
|--------|----------|
| Cont.  | 00000002 |
| Reg. 1 | 00000064 |
| Reg. 2 | 00000075 |
| Reg. 3 | 00000000 |

El proceso anterior se repite hasta que el contador de barras alcanza el valor de 55 barras leídas (4 negras y 4 blancas por dígito, que hacen 48 para 6 dígitos, más 7 indicativas de comienzo y final).

Si cualquiera de los conteos excede a un cierto máximo, se hace sonar una señal acústica de alarma y se anula el proceso de lectura, pues ha ocurrido error, como sucede cuando el detector óptico se levanta de la superficie de la etiqueta. Entonces el programa decodificador se reinicia, y queda a la espera de que se lea de nuevo la etiqueta.

Cuando todas las barras han sido leídas correctamente, el programa procede a aplicar un algoritmo de reconocimiento muy simple, que se basa en comparar el conteo de cada barra negra con el de la barra blanca precedente, para saber si tiene ancho de 1 ó de 3 columnas, y descartando a la vez posibles variaciones de velocidad del detektor en su recorrido sobre la etiqueta.

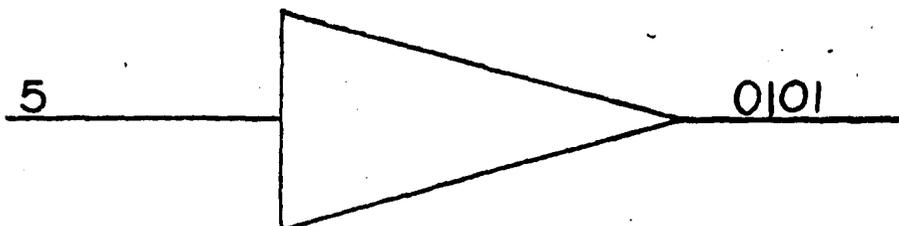
Para dicha comparación es preciso adoptar un margen de tolerancia, que en el presente caso es del 20% para ambos lados, de modo que la comparación se ajusta a la siguiente tabla:

|  | conteo barra<br>negra               | 1'3 conteo barra<br>negra |
|--|-------------------------------------|---------------------------|
| Menor que el 80%<br>del conteo blanco -<br>previo    | ERROR                               | ERROR                     |
| Entre el 80% y el<br>20% del conteo<br>blanco previo | BARRA FINA<br>0                     | BARRA GRUESA<br>1         |
| Mayor que el 20%<br>del conteo blanco                | Pasar a la<br>otra compara-<br>ción | ERROR                     |

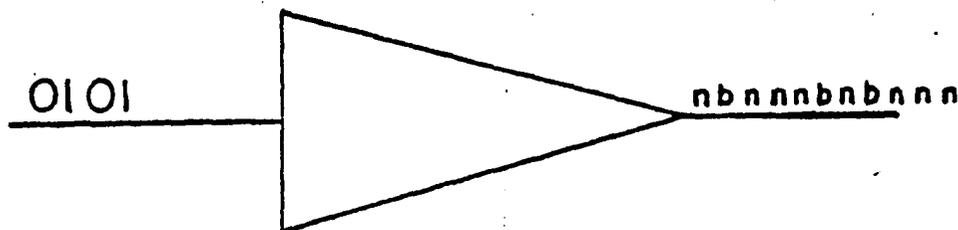
### Generación de las etiquetas mediante computadora

La generación de las etiquetas se ha producido mediante un graficador de puntos "CALCOMP 1037" controlado por una minicomputadora PDP 11/34, sobre formas continuas de etiquetas para correspondencia, con goma seca.

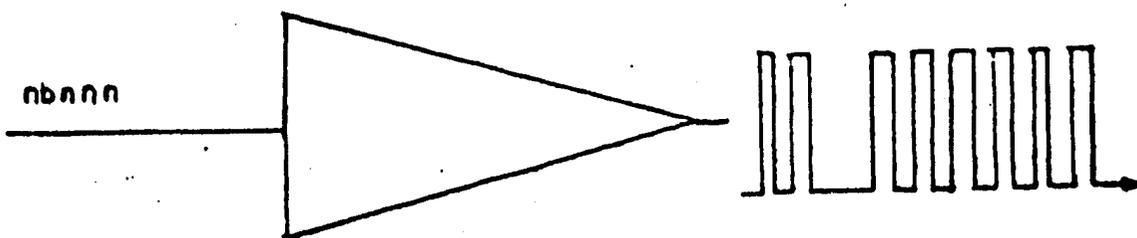
El programa de generación incluye tres sub-rutinas, la primera de las cuales convierte el número que se desea codificar en la etiqueta (5 cifras decimales) a código BCD:



Una segunda sub-rutina codifica los números BCD al formato de "blancos" y "negros" que corresponde al código de barras:



Finalmente, una tercera sub-rutina genera los comandos del graficador necesarios para que la pluma vaya recorriendo sucesivamente las distintas columnas y se apoye en el papel (cuando corresponda columna negra) o se levante (cuando corresponda columna blanca):



Para escribir el grosor de cada barra, la pluma hace varios recorridos verticales, dependiendo de la precisión que se desee y el diámetro de la pluma utilizada. En nuestro caso, la precisión de graficado es de 1/10 mm., pero quizás resulte excesiva.

Será preciso más adelante efectuar un estudio detallado de este punto para optimizar el tiempo de generación (ahora de varios minutos por etiqueta) y la precisión del dibujo, de acuerdo a las necesidades prácticas.

El pegamento seco que tienen las etiquetas sobre forma continua para correspondencia tampoco parece ser conveniente, puesto que está hecho para ser despegado sin dejar marca, y esto es precisamente lo contrario de lo que se necesita en nuestra aplicación. Sin embargo, éste parece ser un punto a solucionar con relativa facilidad.

Para ilustrar, se pega sobre esta hoja una de las etiquetas generada por computación:



Cabe señalar que también se ha desarrollado un sistema que permite generar las etiquetas utilizando un galvanómetro X-Y de bajo costo y se ha estudiado la posibilidad de adaptar un televisor a efectos de generar las etiquetas mediante fotografía.

Para el presente trabajo el sistema de coficiador se implementó sobre una micro-computadora marca APPLE modelo II, con 32 KBytes de memoria central, y conectando la señal del detector a la entrada para cassettes. El programa se escribió en el lenguaje ensamblador de la máquina para obtener su rápida ejecución.

Se utilizó un televisor de colores y un generador de tonos acústicos, como dispositivos de salida.

La configuración descrita, más una memoria auxiliar en disco magnético y una pequeña impresora, puede soportar al sistema completo de control automatizado de circulación.

Es importante destacar que el sistema puede implementarse con un microprocesador en configuración elemental, desplegándose el número leído en un indicador luminoso y grabándose en cassette. Con esto se logra disponer de un dispositivo de captura portátil muy económico, particularmente adecuado para realizar inventarios.

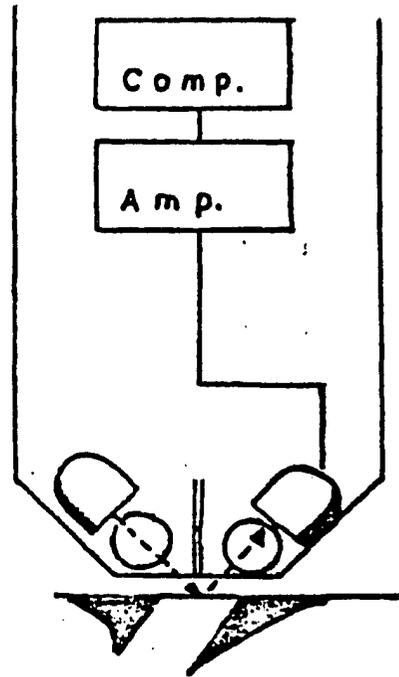
#### Detector óptico

El detector óptico consiste en una fuente de luz y un fototransistor, acomodados a un sistema de lentes que permite enfocar a la superficie de la etiqueta sobre la que se apoyan los bordes del detector.

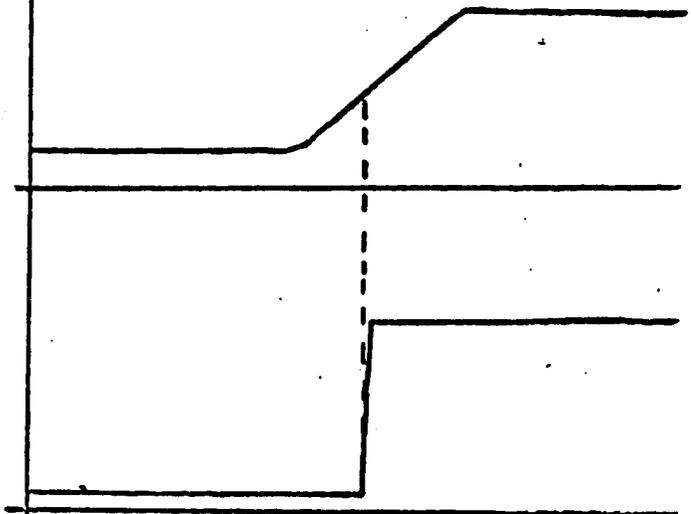
En nuestro caso hemos ensayado diversas soluciones, pero la más sencilla y económica parece ser el empleo de un diodo emisor de radiación infrarroja (9400 Armstrongs de longitud de onda) como el "General Electric" modelo LED55C, y un fototransistor sensible a dicha radiación como el "General Electric" modelo H116; el precio de ambos dispositivos es de \$160.00 pesos en el mercado nacional.

A la salida del fototransistor se conecta un amplificador electrónico y un circuito comparador de histeresis, el cual cumple la función de generar una subida rápida de voltaje cuando el detector traspasa una frontera entre barras blancas y negras:

El hecho de utilizarse radiación infrarroja invisible al ojo humano permite aplicar a las etiquetas y al libro o credencial un sello cargado con tinta visible para que no interfiera con la lectura del código y permite garantizar la integridad de la etiqueta, en previsión de dolo.



SALIDA DEL FOTO TRANSISTOR



SALIDA DEL COMPARADOR CON HISTERESIS

3.77.

Las lentes utilizadas para el enfoque se han constituido con segmentos de varilla de vidrio común de laboratorio, de 3 mm. de diámetro.

El detector se activa únicamente cuando se oprime el interruptor ubicado en el mango.

## Bibliografia

SCHOLZ W.H.

Computer-based circulation systems: a current review and evaluation  
Library Technology Reports, 13, 1977, p. 231-322.

BOSS R.W.

The library manager's guide to automation  
New York, Knowledge Ind. Pub. Co., 1979.

DRANOV P.

Automated library circulation systems, 1977-78.  
New York, Knowledge Ind. Pub. Co., 1977.

PETERS C.

University of Arizona circulation systems.  
Computerized Circulation Systems Series. Vol. 1  
LARC Assoc. Inc., Peoria, III, 1974.

HULL D.

Fifty million issues per year: the development of computer  
based circulation systems, Program 12, 1978, p. 26-34.

HAYES R.M. &amp; BECKER J.

Handbook of data processing for libraries  
New York, N.Y., John Wiley & Sons, 1970.

FRY G. et. al.

Study of circulation control systems

Chicago, American Library Assoc., 1961.

# **A N E X O S**

---

```

(*)
PROCEDURE GRABA;
BEGIN
  PUT (DATOS);
END;
(*)
PROCEDURE CIERRA;
BEGIN
  CLOSE (DATOS,LOCK);
END;
(*)-----(*)
(*)          PROGRAMA PRINCIPAL          (*)
(*)-----(*)
(*)-----(*)
BEGIN
  CONECTA;
  REPEAT
    CAPTURA;
    DESPLIE;
    GOTOXY (2,22);
    WRITE ('CORRECTO ? (S/N)':38);
    REPEAT
      READ (KEYBOARD,RESPUE)
    UNTIL RESPUE IN ['S','N'];
    WRITELN (RESPUE);
    IF RESPUE IN ['S']
    THEN GRABA;
    WRITE ('OTRO ? (S/N)':38);
    REPEAT
      READ (KEYBOARD,RESPUE)
    UNTIL RESPUE IN ['S','N'];
  UNTIL RESPUE IN ['N'];
  WRITELN (' FIN DE LA SESION DE CAPTURA ');
  WRITECN (' FAVOR DE ESPERAR UNOS SEGUNDOS ');
  WRITELN (' MIENTRAS SE CIERRA EL ARCHIVO ');
  CIERRA;
  WRITE (CHR(12));
  WRITELN ('          ARCHIVO CERRADO ');
  WRITELN ('          FIN ===== ');
END.

```

```

WRITE ('INTERIOR ');
READLN (NINTER);
WRITE ('COLONIA ');
READLN (COLONI);
WRITE ('ZONA POSTAL ');
READLN (ZONPOS);
WRITE ('TELEFONO ');
READLN (NTELEF);
WRITE ('NUMLIB PREST1 ');
READLN (NLIBR1);
WRITE ('NTRANS PREST1 ');
READLN (NTRAN1);
WRITE ('SITUAC PREST1 ');
READLN (SITPR1);
WRITE ('NUMLIB PREST2 ');
READLN (NLIBR2);
WRITE ('NTRANS PREST2 ');
READLN (NTRAN2);
WRITE ('SITUAC PREST2 ');
READLN (SITPR2);
WRITE ('NUMLIB PREST3 ');
READLN (NLIBR3);
WRITE ('NTRANS PREST3 ');
READLN (NTRAN3);
WRITE ('SITUAC PREST3 ');
READLN (SITPR3);

```

END;

END;

(\* . . . . . \*)

PROCEDURE DESPLIE;

BEGIN

WRITE (CHR(12));

NOTE (25,100);

WRITELN ('----- DATOS RECIEEN TECLEADOS -----');

WRITELN (' ');

WITH DATOS+ DO BEGIN

WRITELN (NUMUSU);

GOTOXY (25,3);

WRITELN (CATEGO);

WRITELN ('HAB ',HABILI);

WRITELN (NOMPAT);

WRITELN (NOMMAT);

WRITELN (NOMPIL);

WRITELN (' ');

WRITELN (CALLED);

WRITELN (PUERTA);

WRITELN (NINTER);

WRITELN (COLONI);

WRITELN ('Z.P. ',ZONPOS);

WRITELN (' ',NTELEF);

WRITELN ('PRESTAH0 1');

WRITELN (NLIBR1,' ',NTRAN1,' ',SITPR1);

WRITELN ('PRESTAH0 2');

WRITELN (NLIBR2,' ',NTRAN2,' ',SITPR2);

WRITELN ('PRESTAH0 3');

WRITELN (NLIBR3,' ',NTRAN3,' ',SITPR3);

END;

END;

```

(*) CAPUSUARI          (*)
(*) =====          (*)
(*)                   (*)
(*)                   (*)
(*)                   (*)

```

```

PROGRAM CAPUSUARI;
USES APPLESTUFF;

```

```

(*) DEFINICION DE VARIABLES (*)

```

```

VAR
  RESPUE : CHAR;
  DATOS : FILE OF RECORD
    NUMUSU,CATEGO,HABILI:INTEGER;
    NOMPAT,NOMMAT,NOMPIL:STRING [7];
    CALLED:STRING [12];
    PUERTA,NINTER:INTEGER;
    COLONI:STRING [12];
    ZONPOS:INTEGER;
    NTELEF:STRING [7];
    NLIBR1,NTRAN1,SITPR1:INTEGER;
    NLIBR2,NTRAN2,SITPR2:INTEGER;
    NLIBR3,NTRAN3,SITPR3:INTEGER;

```

```

END;
(*) DESCRIPCION DE PROCEDIMIENTOS (*)

```

```

PROCEDURE CONECTA;
BEGIN
  (**I-**)
  RESET (DATOS,'#5:USUARIOS.DAT');
  IF IORESULT <> 0 THEN REWRITE (DATOS,'#5:USUARIOS.DAT');
  (**I++)
  WHILE NOT EOF(DATOS) DO BEGIN
    GET (DATOS);
  END;

```

```

END;
(*) . . . . . (*)

```

```

PROCEDURE CAPTURA;
BEGIN
  WITH DATOS↑ DO
  BEGIN
    WRITE (CHR(12));
    NOTE (50,100);
    WRITELN ('=====');
    WRITELN ('          SE INICIA OTRO USUARIO          ');
    WRITELN ('=====');
    WRITE ('NUMERO DEL USUARIO ?');
    READLN (NUMUSU);
    WRITE ('CATEGORIA  ');
    READLN (CATEGO);
    WRITE ('HABILITACION  ');
    READLN (HABILI);
    WRITE ('APELLIDO PAT.  ');
    READLN (NOMPAT);
    WRITE ('APELLIDO MAT.  ');
    READLN (NOMMAT);
    WRITE ('NOMBRE PILA    ');
    READLN (NOMPIL);
    WRITE ('CALLE  ');
    READLN (CALLED);
    WRITE ('NUMERO  ');
    READLN (PUERTA);

```

Entre la terminal que efectúa la captura de los datos y la computadora que ha de procesarlos pueden existir distancias de unos pocos centímetros o de muchos kilómetros. En cada caso deben emplearse técnicas especiales de comunicación.

Si la distancia es muy corta (hasta unos pocos metros) pueden transmitirse los datos utilizando líneas paralelas, básicamente 8 de ellas para transmitir un Byte por vez.

Cada una de las líneas se utiliza como un cable telegráfico, en que el valor "1" del bit correspondiente se indica aplicando un pulso eléctrico de unos 5 Voltios. Pero a diferencia del telégrafo (en que los pulsos se generan manualmente con un interruptor) en Computación los pulsos son EXTREMADAMENTE BREVES pues se generan mediante circuitos electrónicos digitales (204).

La señal eléctrica del pulso se propaga a lo largo del cable con velocidad igual a la de la luz (300 mil kilómetros por segundo), es decir: avanza 30 metros en una millonésima de segundo.

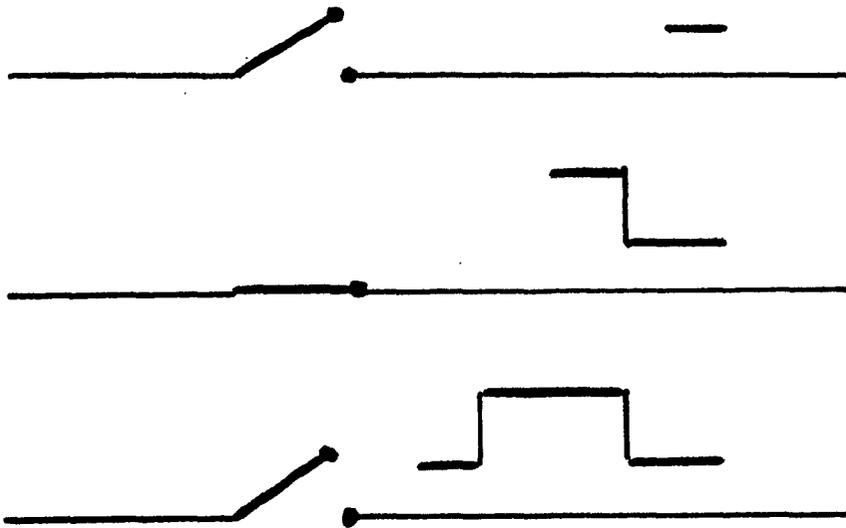
Pero debe recordarse que en un intervalo de este orden una computadora efectúa una o más operaciones aritméticas elementales. Y en esto reside el problema de la comunicación entre dispositivos de cómputo.

Si recordamos lo visto en el numeral A.2.1 acerca del Código ASCII, podemos ver en el esquema de la página siguiente que la transmisión del carácter " 6 " implicaría generar pulsos en las líneas correspondientes a los bits que valgan "1" dentro del Byte correspondiente.

Dado que el manejo de los tiempos es tan crítico, para el eficaz intercambio de datos no será suficiente con utilizar las LINEAS DE DATOS correspondientes a los bits, sino que deberán utilizarse más líneas paralelas para enviar a través de ellas SEÑALES DE SINCRONIZACION para que los dispositivos situados en ambos extremos de las líneas puedan interpretar adecuadamente las señales enviadas por las líneas de datos.

Entonces, será preciso ajustarse a un PROTOCOLO DE COMUNICACION ENTRE DISPOSITIVOS, que podría describirse aproximadamente en los siguientes términos de "plática" entre ambos que simularemos a continuación:

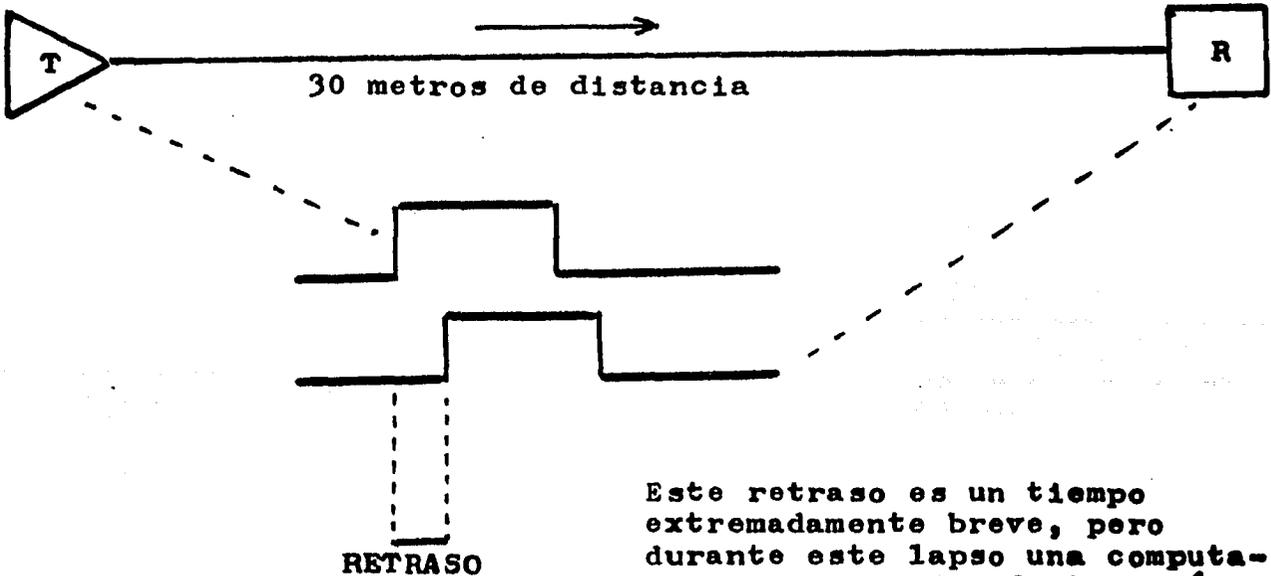
TRANSMISOR- Cuando solicite atención pondré "1" en la línea 9.  
RECEPTOR- Cuando reciba el "1" por línea 9, pondré "1" en la línea 10, y esto indicará que estoy esperando la llegada de datos por las líneas 1 a 8.



Un interruptor manual produce una señal digital (pulso).  
Un interruptor electrónico hace lo mismo, pero en tiempos extremadamente breves.

Los pulsos eléctricos se propagan por los cables a la Velocidad de la Luz (300 mil kilómetros por segundo).

Si consideramos dos dispositivos (uno emisor y el otro receptor) separados por una distancia de 30 metros, el receptor recibirá el pulso eléctrico 1 micro-segundo después de haber sido emitido:



1 millonésima de segundo

Este retraso es un tiempo extremadamente breve, pero durante este lapso una computadora es capaz de efectuar más de un cálculo.

**TRANSMISOR-** Cuando reciba "1" por la línea 10, pondré los bits correspondientes al dato que deseo transmitir en las líneas 1 a 8, y los mantendré prendidos hasta que se indique que fueron recibidos.

**RECEPTOR-** Cuando reciba los bits del dato transmitido, acusaré recibo poniendo "1" en la línea 11.

**TRANSMISOR-** Cuando reciba "1" por la línea 11, borraré los bits del dato (porque este ya fué recibido). Y si no tengo otro dato para transmitir, pondré "0" en la línea 9 para no seguir reclamando atención del receptor.

**RECEPTOR-** Cuando reciba el "0" por la línea 9, dejaré de prestar atención a las líneas 1 a 8, y avisaré esto poniendo "0" en la línea 10.

Para dar una idea más clara y precisa de este tipo de secuencia de señales involucradas en la transmisión de datos, se utilizan **DIAGRAMAS DE SINCRONIA** que muestran gráficamente la ubicación relativa en el tiempo de las señales en cada línea.

En la página siguiente se presenta el Diagrama de Sincronía correspondiente al Protocolo de Comunicación expuesto antes.

Es importante señalar que este tipo de gráficas pueden ser obtenidas experimentalmente sobre la pantalla de osciloscopios multicanales, conectando cada canal de registro a una línea diferente. De esta manera es posible monitorear la comunicación y detectar fallas de la misma.

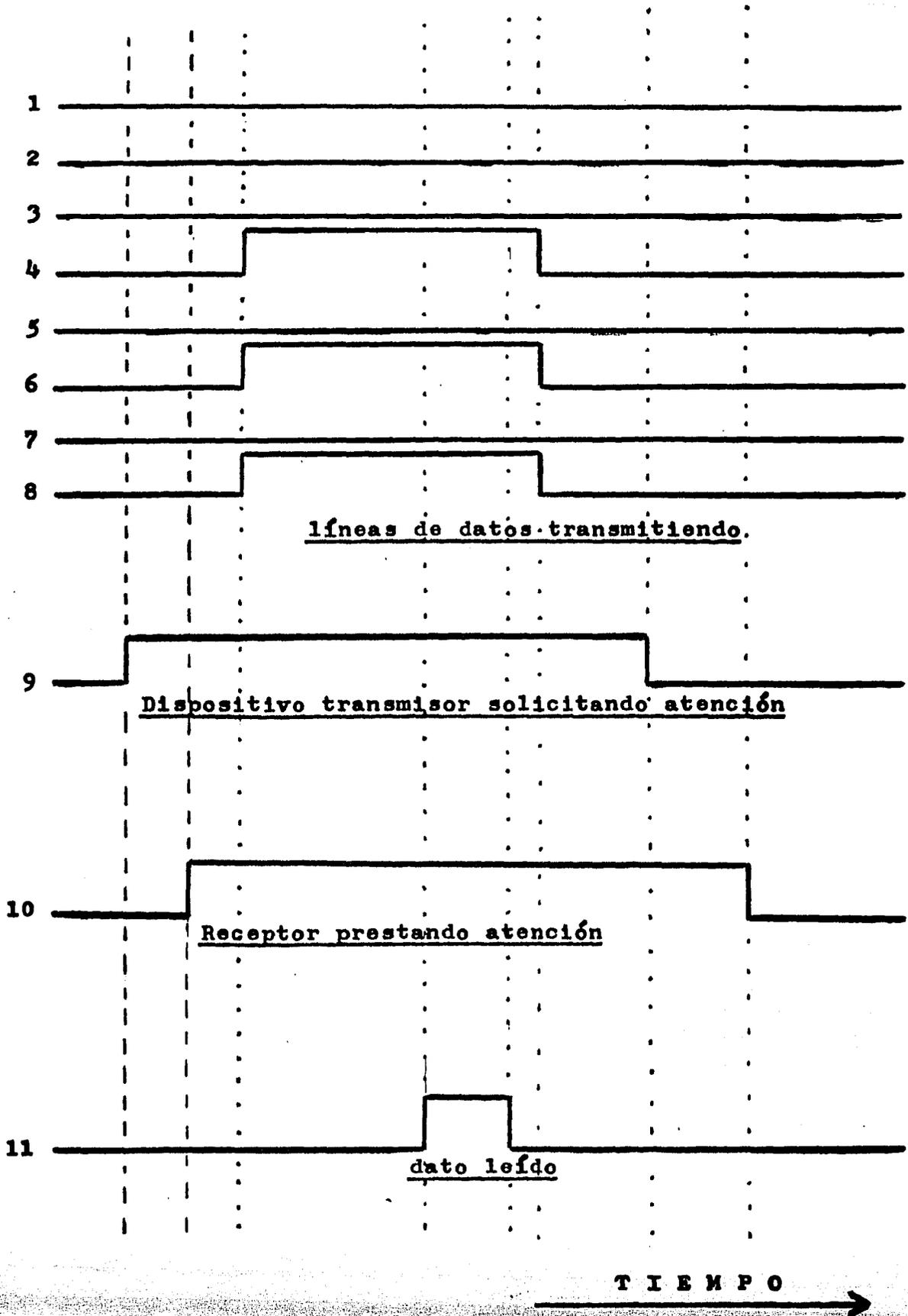
Ahora es preciso plantearse la interrogante **DE COMO CONTROLAR QUE EL DATO FUE CORRECTAMENTE TRANSMITIDO**, pues podría haberse introducido ruido (señal parásita) en una o más líneas y hacer aparecer "1" donde debía haber "0", por ejemplo.

Existen varias técnicas de verificación, la más obvia consiste en el **ECO**, esto es: que el dispositivo receptor retransmita de regreso el dato para que el dispositivo transmisor compare este "eco" con el dato enviado originalmente. Si no coinciden, se repite el envío tantas veces como sea necesario y en caso de no tener éxito al cabo de cierto, se avisa que hay falla en la línea.

El procedimiento de control mediante **ECO** constituye una garantía muy grande, pero reduce a la mitad la velocidad de comunicación, puesto que cada carácter debe transmitirse en realidad dos veces, una en cada sentido. Por esto en general se utiliza otro método denominado **CONTROL DE PARIDAD (205)**.

Aquí se utiliza un bit adicional (el octavo que deja libre el Código ASCII) que se pone en "1" si la cantidad de "1" presentes en el carácter recibido es par, y en "0" si es impar, por ejemplo, analicemos los caracteres " G " y " F " ;

Diagrama de Sincronía correspondiente a la transmisión de un Byte entre dos dispositivos de cómputo.



| <u>caracter</u> | <u>código ASCII</u> | <u>suma</u> | <u>bit de paridad</u> |
|-----------------|---------------------|-------------|-----------------------|
| G               | 1 0 0 0 1 1 1       | 4           | 1                     |
| F               | 1 0 0 0 1 1 0       | 3           | 0                     |

Cuando el dispositivo receptor recibe un caracter, efectúa la suma de los "1" y verifica si el bit de paridad coincide con lo necesario, en caso contrario avisa al dispositivo transmisor que ocurrió error y solicita repetición. De modo que solamente se transmite más de una vez un dato en el caso de detectarse error, y como esto es extremadamente poco frecuente, la velocidad de transmisión resulta alta.

Cuando la distancia es mayor de unos 10 metros los tiempos de propagación de las señales ya se hacen significativos en relación a los intervalos en que las computadoras pueden realizar procesos, y entonces comenzarían a desperdiciar tiempo y oportunidad de emplearlo en ellos, por esperar la llegada de datos.

Entonces se hace necesario utilizar dispositivos **MANEJADORES DE COMUNICACIONES**, con cierta capacidad de memoria donde almacenar los datos a medida que van llegando y solicitar la atención de la computadora únicamente cuando ya se ha llenado esta.

Pero para distancias largas resulta además impracticable el uso de muchas líneas en paralelo, y en particular si se desea utilizar la red telefónica (con dos hilos por aparato únicamente).

Por esto, los **MANEJADORES DE COMUNICACIONES** utilizan por lo general una sola línea y los bits que integran un caracter se transmiten sucesivamente. Esta modalidad de transmisión se llama **EN SERIE** y naturalmente será por lo menos 8 veces más lenta que la transmisión en paralelo.

Como ahora todos los bits se envían (uno después de otro) por la misma línea, se hace preciso utilizar una nueva **CONVENCION a efectos de saber dónde empieza y dónde termina la transmisión de un caracter.** Al caracter en Código ASCII, para transmisión en serie se le precede siempre por un bit "1" de "INICIO" y dos bits "0" de FIN se agregan siempre al final. (206).

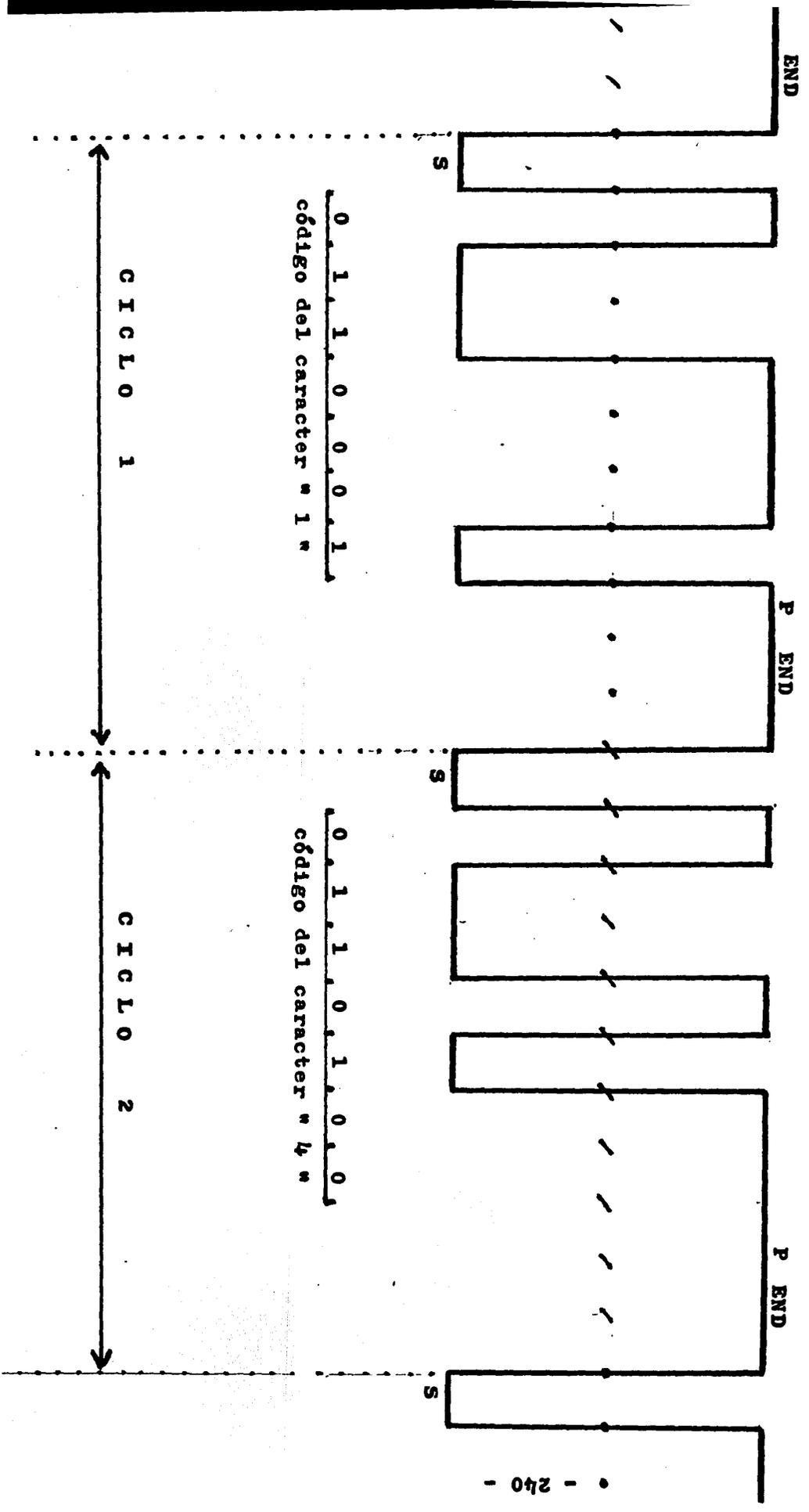
De modo que la transmisión en serie de un caracter en Código ASCII implica el uso de 11 bits sucesivos:

- 1 bit de INICIO (siempre de valor "1")
- 7 bits con el código del caracter
- 1 bit para control de paridad
- 2 bits de FIN (siempre de valor "0")

Se llama **BAUDIO** a la ocurrencia de 1 bit por segundo.

De acuerdo a lo que acabamos de ver, si se transmite a velocidad de 1 **CARACTER POR SEGUNDO** se dice que la frecuencia es de 11 **BAUDIOS**. Esto se visualiza en el esquema de la página siguiente.

Esquema del formato "ASCII" para la transmisión de caracteres



Esta velocidad (1 caracter por segundo) es demasiado lenta y no se usa. El "baudaje" más bajo usado es de 110 Baudios o sea 10 caracteres por segundo, y es el que se emplea para comunicación por vía telefónica común o cuando se emplean teletipos.

En cambio las terminales de video, conectadas directamente al manejador de comunicaciones de una computadora, suelen trabajar actualmente a 9600 Baudios o sea 873 caracteres por segundo. Esta velocidad significa pues que una línea común de 80 espacios será transmitida en menos de una décima de segundo.

Con el concepto de la TRANSMISION EN SERIE se logra una sustancial economía de recursos al utilizar nada más que dos cables, pero sin embargo la distancia máxima que puede cubrirse de esta forma directa es inferior a un kilómetro.

Esta limitación de alcance de la transmisión directa en serie se debe a que (como se muestra en el esquema de la página siguiente) cualquier cable atenúa y deforma a una señal eléctrica, y en particular un pulso cuadrado (como son los bits) adquiere la forma que se muestra.

La disminución de amplitud y el alargamiento de las subidas y bajadas de los pulsos los hace prácticamente indistinguibles si la distancia es varios centenares de metros.

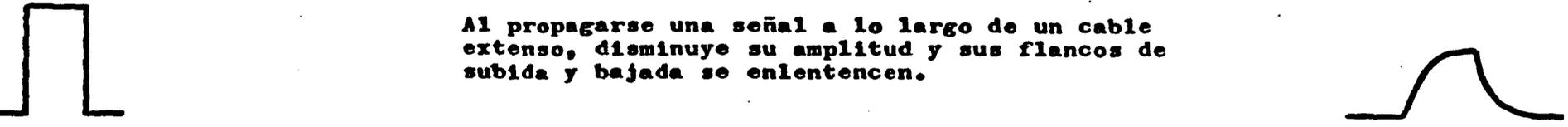
Entonces, hay dos tipos de soluciones.

Si se desea comunicación en base a una línea privada que tenga pocos kilómetros, como puede ser el caso de una red de bibliotecas dentro de un campus universitario, pueden emplearse REFORZADORES DE LINEA, que se intercalan en esta a distancia conveniente y regeneran los pulsos (ver esquema en página siguiente), suprimiendo el efecto de la distancia.

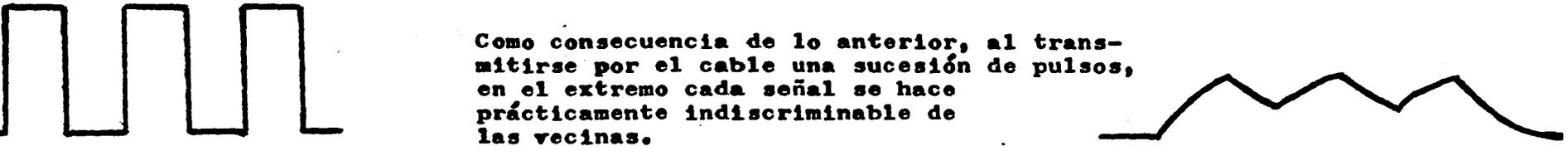
Cuando la comunicación se va a establecer sobre muchos kilómetros, debe recurrirse al sistema telefónico (que incluirá su propia red de micro-ondas en el caso de comunicación de larga distancia). Este es el procedimiento habitual utilizado por las bibliotecas para conectarse a los Bancos de Información (207).

La transmisión de datos digitales en serie a través de la red telefónica se basa en MODULACION DE UNA FRECUENCIA AUDIBLE, y se efectúa mediante unos sencillos aparatos que se intercalan entre las terminales y los teléfonos. Estos aparatos se llaman " MODEM " (abreviatura de MODULADOR/DEMULADOR ).

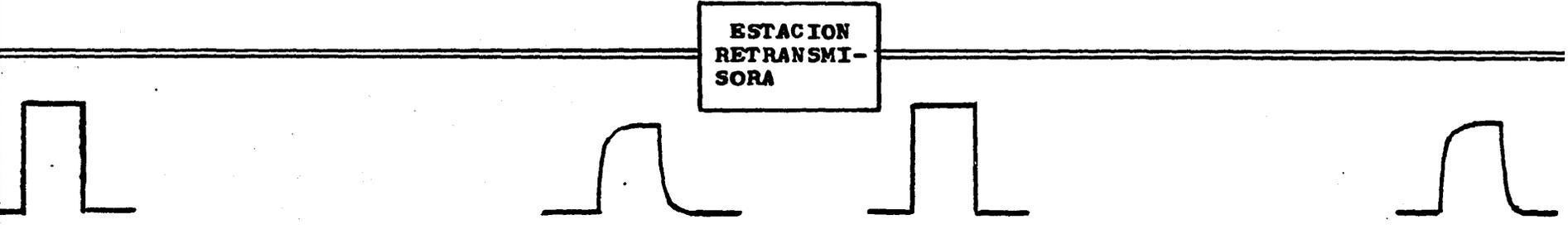
El sonido cuya frecuencia se modula es perfectamente audible y tiene unos 1200 ciclos por segundo (Hertz) basales, que está dentro del óptimo de transmisibilidad por la red telefónica.



Al propagarse una señal a lo largo de un cable extenso, disminuye su amplitud y sus flancos de subida y bajada se enlentencen.

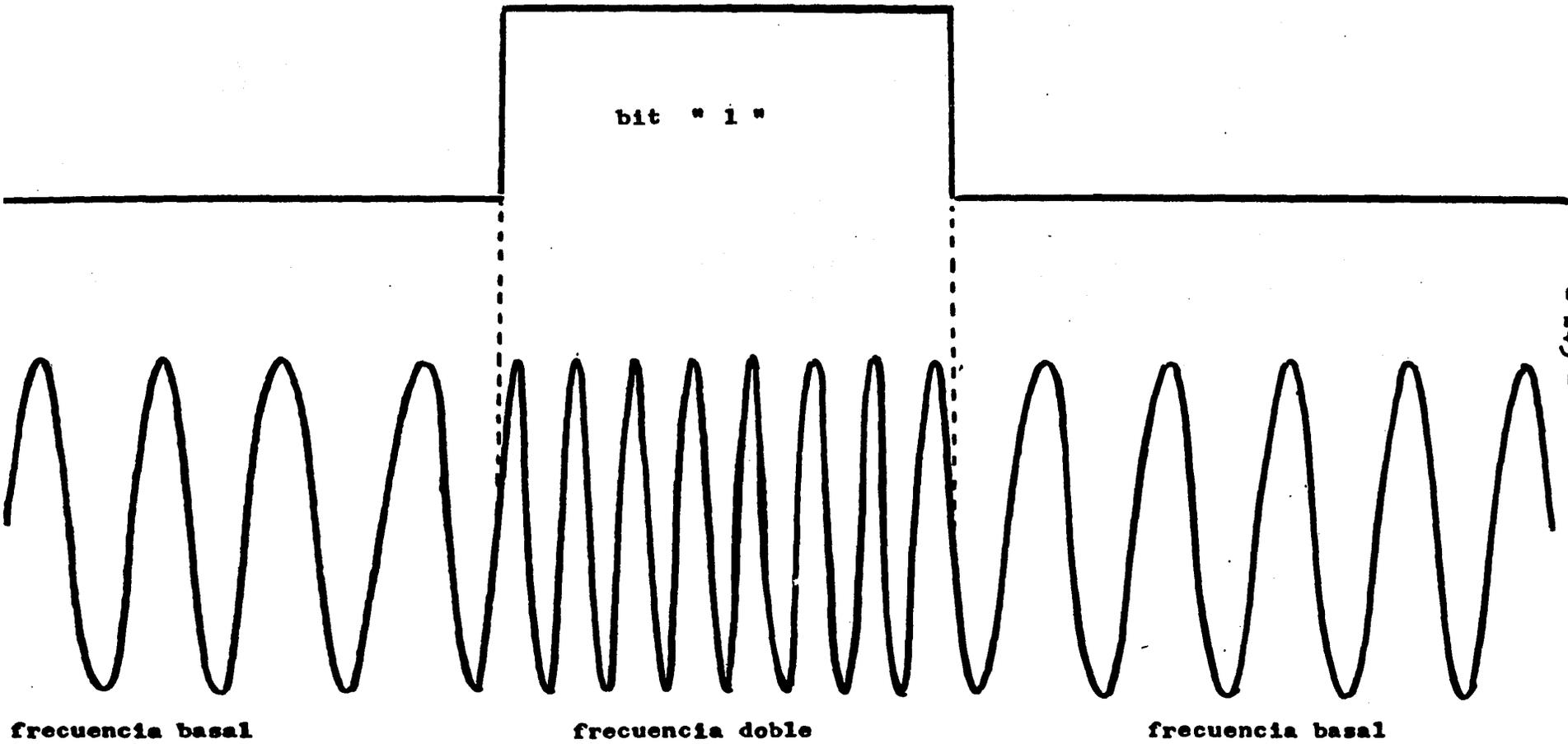


Como consecuencia de lo anterior, al transmitirse por el cable una sucesión de pulsos, en el extremo cada señal se hace prácticamente indiscriminable de las vecinas.



ESTACION  
RETRANSMI-  
SORA

El intercalado de una estación que capte la señal cuando aún no se ha deformado mucho y trasmita para adelante una nueva señal cuadrada constituye una solución adecuada para distancias de pocos kilómetros.



Esquema de la transmisión de datos mediante Modulación de Frecuencia

Cuando el MODEM no recibe pulsos desde la terminal simplemente emite el tono constante de 1200 Hertz, pero la llegada de cada pulso hace que mientras éste dure, la frecuencia del tono emitido se mantenga cambiada en un valor diferente (modulación de la frecuencia). Como este cambio se produce dentro del rango audible, se reconoce perfectamente cuando a través de una línea se están enviando datos por frecuencia modulada.

Pero como la frecuencia basal que se modula es baja, solamente puede transmitirse a baja velocidad, y en general se usan 110 baudios, o sea, 10 caracteres por segundo.

Para poder aumentar un tanto la rapidez de transmisión por línea telefónica es preciso utilizar una LINEA TELEFONICA PRIVADA que no pasa por los conmutadores públicos. Este sistema es el que usa en bibliotecas que comparten una instalación central para el manejo de catálogo y control de circulación (208).

La transmisión de datos por vía telefónica resulta por lo general demasiado costosa para emplearla en sistemas de control de circulación, y además está expuesta a las dificultades propias de aquella, por lo que no se analizará en detalle.

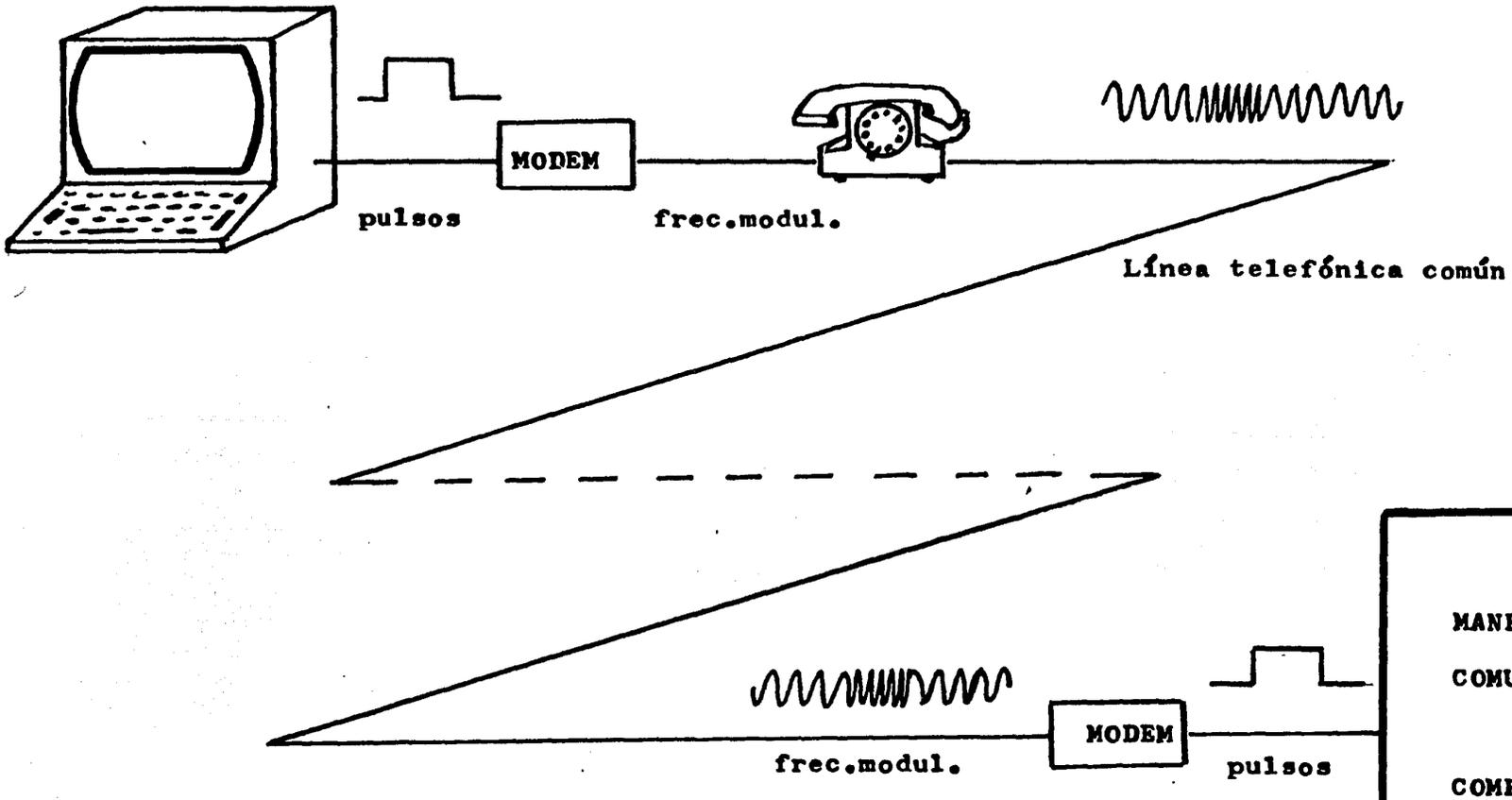
En cambio la comunicación a corta distancia ha recibido en los últimos años un gran impulso gracias al perfeccionamiento de las FIBRAS OPTICAS que actúan como guías de luz entre un detector y un emisor que están totalmente aislados eléctricamente (209). Este sistema, aparte de ser inmune a interferencias electro-magnéticas del tipo habitual, permite la transmisión de datos a velocidad de cientos de miles de caracteres por segundo.

Tal tipo de desarrollo hace concebible la existencia de redes de alta velocidad intra e interbibliotecarias de alto rendimiento y mucha seguridad, lo cual a su vez haría posible compartir los recursos más importantes entre los diferentes servicios.

---

208 HUDSON, R.F.--op.cit. P. 139.

209 HEWLETT PACKARD. -- Digital Data Transmission with the HP Fiber Optic System. -- Palo Alto, Ca.: Hewlett Packard, 1978. -- 18 p.:il. --(Application Note 1000)



El enlace mediante Frecuencia Modulada es la base del Teleproceso. Como se usa la red telefónica normal, su alcance es mundial.

A . 2 . 4 ALMACENAMIENTO PERMANENTE DE DATOS

Todas las computadoras necesitan, para poder comenzar su funcionamiento, leer el texto de una serie de complicados programas que constituyen el SISTEMA OPERATIVO y que a su vez habilitan a la computadora para ejecutar los programas que solicite el operador.

De modo que es imprescindible contar con una MEMORIA PERMANENTE, es decir: que no pierda los programas guardados en ella cuando se interrumpa el suministro de energía. Pero además, esta memoria debe ser DE LECTURA EXCLUSIVAMENTE, pues de otra forma se podría modificar el Sistema Operativo en su parte principal, y la computadora no funcionaría.

El tipo de memoria que acabamos de describir se realiza físicamente sobre circuitos de estado sólido que se denominan "ROM" (Read Only Memory) y en algunos "chips" de reciente aparición (210) pueden almacenarse hasta 65 mil Bytes. Estos circuitos lógicos desde el momento de su fabricación quedan configurados en celdas que contienen un Byte especificado cada una.

A la vez, cada celda tiene un número o DIRECCION propia (desde la 00001 a la 65000).

Para leer el Byte contenido en una de las celdas de la memoria del chip de ROM, el procesador central de la computadora debe transmitir a este la dirección de la celda que desea leer. Para transmitir una cualquiera de 65 mil direcciones diferentes es preciso utilizar 16 líneas paralelas, ya que:

$$(2)^{16} = 65536$$

Así, supongamos que en la celda de dirección más alta esté guardada la instrucción inicial del Sistema Operativo de la computadora y que esta corresponda al Byte "00110011".

Al prender la computadora, el Procesador Central de la misma enviará por la línea de direcciones el valor "1" por las 16 líneas (valor indicado: 65536). Al recibir esta dirección, la lógica de control del chip de ROM transmitirá, utilizando 8 líneas de datos (diferentes de las de direcciones) el Byte "00110011" que está guardado en esa celda de memoria.

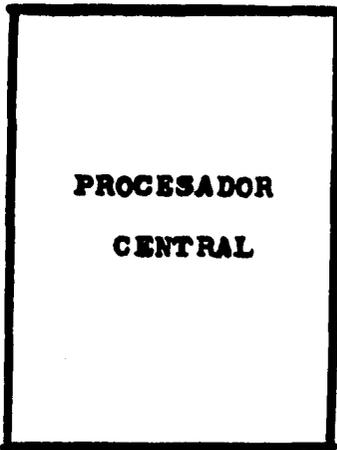
De modo que para leer los datos que forman sus programas de autoservicio, la computadora efectúa comunicación entre el Procesador Central y la Memoria Permanente, para lo cual se utilizan, por ejemplo, 16 líneas de direcciones y 8 de datos. (211)

210 McWHORTER, Gene y Gerald Luecke.--op.cit. p. 74.  
211 CANNON, Don y Gerald Luecke.--op.cit. p. 132.

El chip de memoria tipo ROM tiene los Bytes grabados desde su construcción.

|                    |              |
|--------------------|--------------|
| 0000000000000000   | 00100010     |
| 0000000000000001   | 11011001     |
| 0000000000000010   | 01001111     |
| :                  | :            |
| :                  | :            |
| :                  | :            |
| 1111111111111111   | 00110011     |
| <u>direcciones</u> | <u>datos</u> |

Para cada lectura, el Procesador envía la dirección de la celda a ser leída:

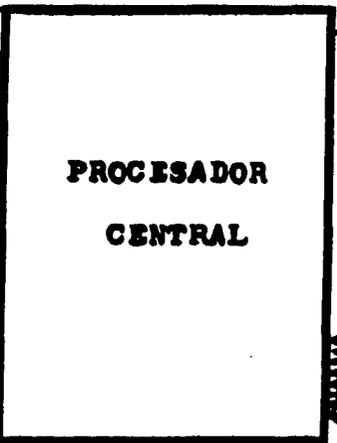


señal solicitando lectura

|                  |          |
|------------------|----------|
| 0000000000000000 | 00100010 |
| 0000000000000001 | 11011001 |
| 0000000000000010 | 01001111 |
| :                | :        |
| :                | :        |
| :                | :        |
| 1111111111111111 | 00110011 |



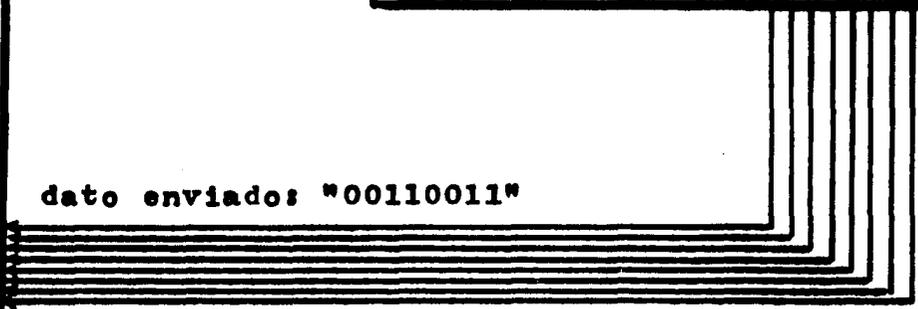
pulso por las 16 línea. Dirección: "1111111111111111"



señal avisando

envío del dato

|                  |          |
|------------------|----------|
| 0000000000000000 | 00100010 |
| 0000000000000001 | 11011001 |
| 0000000000000010 | 01001111 |
| :                | :        |
| :                | :        |
| :                | :        |
| 1111111111111111 | 00110011 |



dato enviado: "00110011"

El acceso y lectura de la memoria implica enviar la dirección de la celda donde reside el dato deseado.

Como en cualquier otra comunicación de datos entre dispositivos, aquí también se requieren líneas adicionales de sincronización (ver numeral anterior).

La velocidad de transmisión de datos entre el Procesador Central y la Memoria Permanente de estado sólido es muy alta: cientos de miles de Bytes por segundo, gracias a que el tiempo que media entre la llegada de la dirección que se desea leer y la colocación del dato leído en las líneas de datos es muy breve.

Obviamente, la distancia física que separa al Procesador Central de su Memoria Permanente ha de ser muy corta, para que los tiempos de propagación de señales por los cables no reduzcan la velocidad de transmisión de datos.

Un concepto fundamental asociado a estas memorias es que se puede cambiar completamente el funcionamiento de una misma computadora simplemente cambiando uno o más "chips" de ROM.

Por ejemplo, en el caso de la microcomputadora "APPLE II" utilizada para la parte experimental de esta tesis, se cambia de lenguaje "BASIC Integer" a "BASIC APPLESOFT", sustituyendo un único circuito integrado.

También en las máquinas de calcular de bolsillo se encuentra realizada esta filosofía, e incluso en la actualidad se venden para varias de ellas paquetes de aplicación (finanzas, electricidad, mecánica, etc.) que vienen en tabletitas de ROM.

---

A . 2 . 5      ALMACENAMIENTO TEMPORAL DE DATOS

Los programas de usuario, los datos recibidos desde el exterior y los resultados obtenidos constituyen una masa de información que está cambiando momento a momento y que debe estar al alcance inmediato del Procesador Central de la computadora. El dispositivo donde se guarda temporalmente dicha información constituye la MEMORIA CENTRAL, y debe tener las siguientes características:

- acceso directo a cualquiera de las celdas
- lectura o escritura
- respuesta muy rápida

Actualmente esta memoria también está constituida por circuitos integrados de muy alta densidad, capaces de guardar varios miles de Bytes por cada chip, y que genéricamente se denominan " R A M " (Random Access Memory), aunque la designación no resulta expresiva en la actualidad, porque la memoria " R O M " también permite acceso directo a cualquiera de las celdas.

Las diferencias entre la " R A M " y la " R O M " son sin embargo fundamentales y por eso es tan diferente el uso práctico que de ellas se hace en una computadora:

- en "ROM" sólo se pueden leer datos escritos al fabricarlos, mientras que en "RAM" se puede escribir o leer.
- la "RAM" pierde los datos guardados en ella cuando se apaga la computadora, mientras que la "ROM" retiene los datos indefinidamente.

En general, las computadoras cuentan con mucha mayor cantidad de "RAM", pues allí es donde se hace la mayor parte del manejo de datos. De hecho, el tamaño de esta es un parámetro fundamental para estimar la potencia de la computadora (212).

La micro-computadora "APPLE II" utilizada para la parte experimental de esta tesis tiene una Memoria Central de 48 mil Bytes. Una capacidad que apenas 5 años atrás sólo existía en las minicomputadoras.

El funcionamiento de una " R A M " es totalmente análogo a lo descrito en el numeral anterior para la " R O M ", excepto en que se usa una línea adicional de sincronización para que el Procesador avise si se debe escribir o leer en la celda cuya dirección envía.

En la actualidad existen ya micro-computadoras que usan mayor número de líneas de direcciones, y por lo tanto manejan Memoria Central de millones de Bytes, de modo que su capacidad es fantástica.

A . 2 . 6 ALMACENAMIENTO TEMPORAL MASIVO DE DATOS

Cuando la delgada capa de óxido de hierro que cubre la superficie de una cinta magnética se somete a un campo magnético intenso y puntual como el que genera una cabeza grabadora en respuesta a un pulso eléctrico de entrada, sobre un cambio de magnetización que a su vez la vuelve capaz de dar origen a un pulso eléctrico de salida cuando pase frente a una cabeza lectora. Este cambio de magnetización perdura indefinidamente, mientras que la cinta no sea sometida a un campo magnético muy intenso (borrador de cintas, por ejemplo) o se vuelva a escribir encima de lo grabado antes.

De modo que la cinta magnética puede considerarse no deletérea en el sentido de que la información grabada en ella no se pierde al apagar la computadora, y de que para borrarla es preciso un aparato especial o escribir encima de lo grabado. (213)

Las cintas más usadas en los centros de cómputo grandes son de media pulgada de ancho y en ellas se graba simultáneamente sobre 9 pistas paralelas, de modo que cada Byte queda escrito transversalmente, más un bit adicional de control.

Sobre estas cintas se graba con alta densidad: 1600 Bytes por pulgada (630 por centímetro), y dado que un rollo tiene unos 730 metros de cinta, el total de Bytes contenidos en el rollo es de unos 30 millones de Bytes (MegaBytes), si se deja de lado una serie de espacios que se se intercalan en la cinta para ubicar con facilidad los archivos secuenciales sobre ella grabados.

Las unidades que manejan este tipo de cintas son aparatos muy sofisticados y costosos, pues su mecánica de alta precisión les permite avanzar o retroceder la cinta con gran velocidad y detenerse bruscamente al hallar la zona buscada. Pero como no permiten sino el manejo de archivos de acceso secuencial, únicamente se usan actualmente como medio de respaldo, y resultan demasiado caras para un servicio de biblioteca; por esto no nos ocuparemos de ellas ni de las convenciones usadas para la grabación.

Pero en cambio todas las micro-computadoras, incluyendo la "APPLE II" utilizada para la parte experimental de esta tesis, soportan la entrada y salida de datos para grabación en cassette normal usando una radio-grabadora común, que no requiere ser de alta calidad.

Para esta grabación se utiliza MODULACION DE FRECUENCIA y transmisión seriada de los bits, según el formato conocido como "Kansas City Standard of Audiosignals" (214).

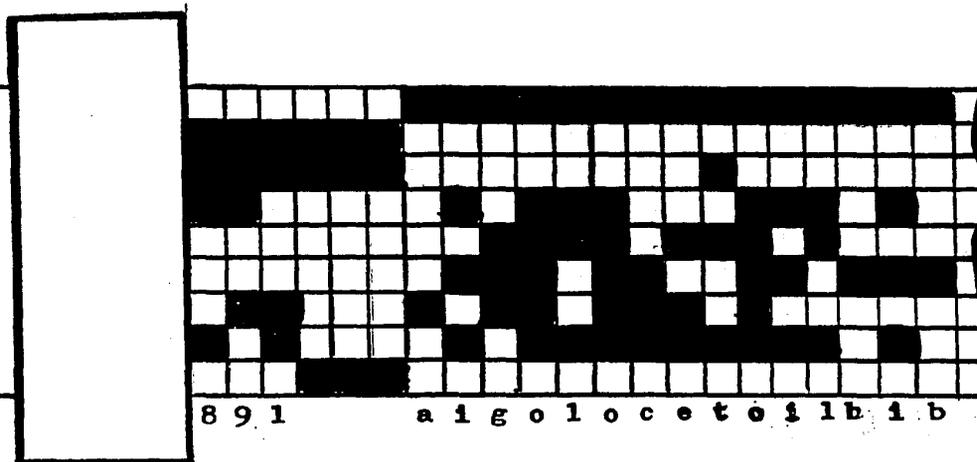
213 McWHORTER, Gene y Gerald Luecke.--op.cit. p. 98.

214 MEK6802D5: Microcomputer Evaluation Board User's Manual.-- Austin, TX: Motorola Inc., 1980. -- p. 127.

cabezas  
grabadoras

pistas

C I N T A  
V I R G E N



El esquema muestra la grabación en cinta magnética, según formato "ASCII" del título "bibliotecologia 198..." Se puede ver en la pista 8 el correspondiente bit de paridad.

Un método estrictamente similar, pero ya muy poco utilizado, es la perforación de cinta de papel con el mismo formato, pero la densidad de la información y la velocidad de transferencia es muchísimo menor.

Según este formato, los bits se indican de la siguiente manera:

valor " 0 " - 4 ciclos a 1200 ciclos por segundo

valor " 1 " - 8 ciclos a 2400 ciclos por segundo

a su vez, la grabación de cada Byte ocupa 11 bits de acuerdo al siguiente detalle:

1 bit " 0 " como señal de "Comienzo"

8 bits del Byte grabado

2 bits " 1 " como señal de "Final"

La velocidad de transferencia entre cassette y microcomputadora es relativamente muy baja: 300 Baudios, o sea: 27 caracteres por segundo.

La capacidad de un cassette normal (de 30 minutos de duración por lado) es entonces de:

$$27 \times 60 \times 30 \times 2 = \underline{97,200 \text{ Bytes}}$$

Dado el bajo costo de los cassettes, y la posibilidad de volver a usarlos un gran número de veces, este procedimiento puede usarse como MEDIO DE RESPALDO para los datos que se van capturando a lo largo de una jornada. A este fin, las microcomputadoras tienen también salidas para poner en marcha y detener a la grabadora automáticamente, sin tener que operar manualmente sus teclas.

La grabación de datos se efectúa conectando una salida de la microcomputadora a la entrada para el micrófono de la grabadora, mientras que la lectura se hace conectando la salida para el audífono de la grabadora a una entrada de la microcomputadora.

Sin embargo, el medio principal de memoria de las microcomputadoras está constituido por las unidades de diskette (215).

Actualmente existen básicamente diskettes de 9 y de 5 pulgadas de diámetro, estos últimos son los utilizados por la máquina "APPLE II" y en ellos caben hasta unos 130 mil Bytes.

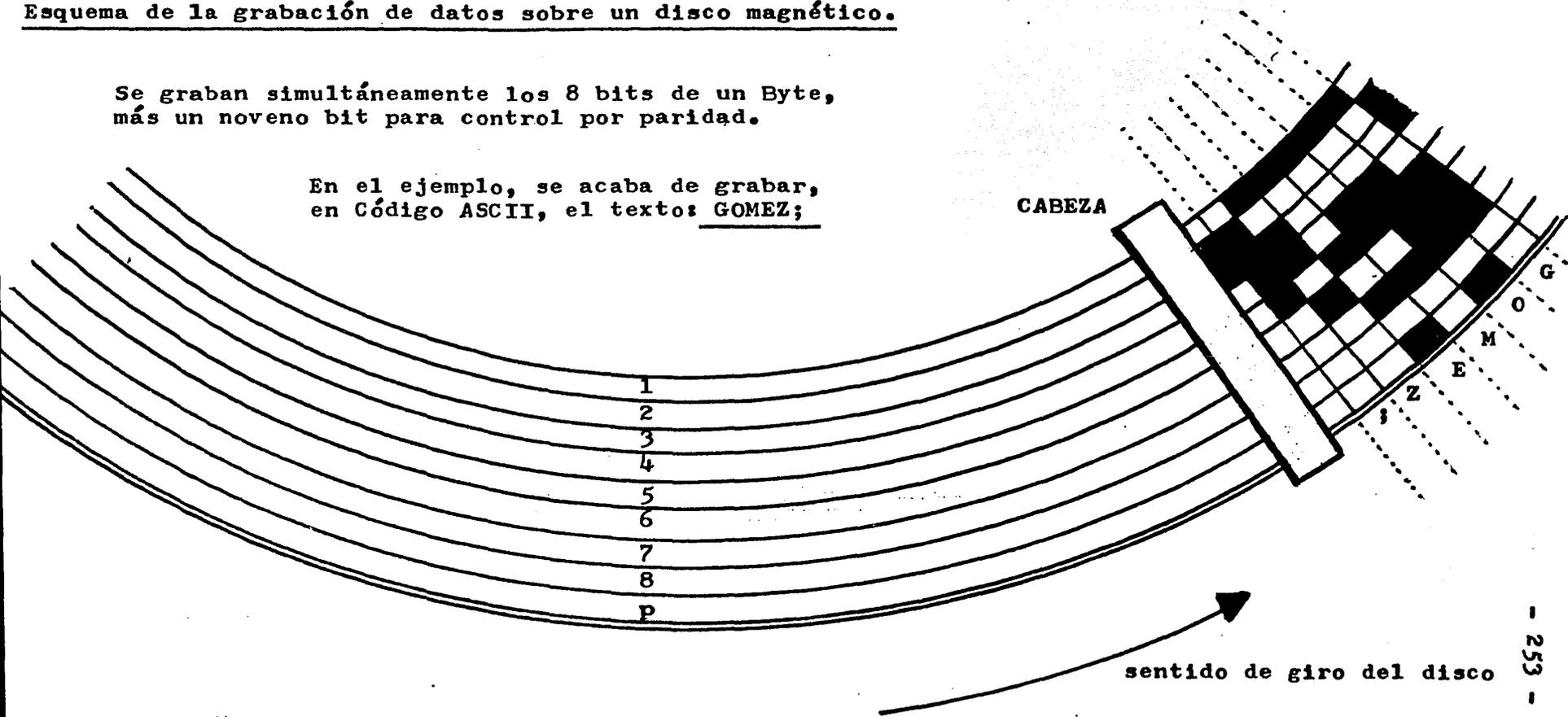
En los discos magnéticos la capa magnetizable recubre a un disco metálico (rígido) o plástico (flexible) y la grabación de los bits de cada Byte se hace sobre un radio. En el disco de 5 pulgadas de la "APPLE II", por ejemplo, se usan 35 pistas concéntricas de un Byte de ancho cada una.

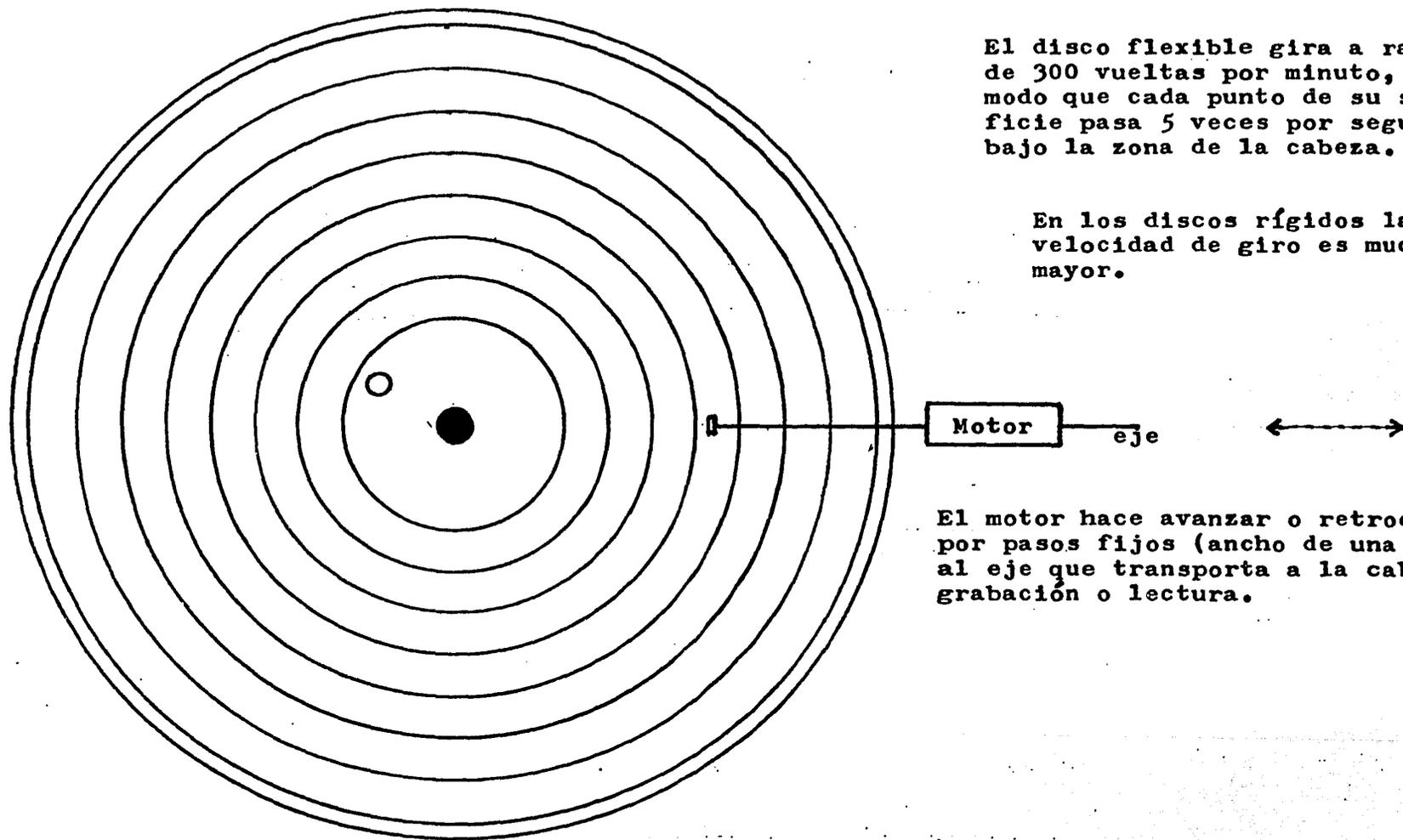
Como el disco está girando en forma rápida, cada radio pasa con alta frecuencia bajo la cabeza lectora/grabadora, que se mueve hacia dentro o hacia fuera para posicionarse sobre la pista deseada. Esta cabeza maneja todos los bits de un Byte en forma simultánea.

Esquema de la grabación de datos sobre un disco magnético.

Se graban simultáneamente los 8 bits de un Byte,  
más un noveno bit para control por paridad.

En el ejemplo, se acaba de grabar,  
en Código ASCII, el texto: GOMEZ;





El disco flexible gira a razón de 300 vueltas por minuto, de modo que cada punto de su superficie pasa 5 veces por segundo bajo la zona de la cabeza.

En los discos rígidos la velocidad de giro es mucho mayor.

Motor

eje

El motor hace avanzar o retroceder por pasos fijos (ancho de una pista) al eje que transporta a la cabeza de grabación o lectura.

ESQUEMA DEL FUNCIONAMIENTO DE UN DISCO MAGNETICO

A . 2 . 7 PROCESO LOGICO Y ARITMETICO DE DATOS

Es esta la capacidad fundamental de las computadoras, e involucra tanto a la capacidad para mover datos desde o hacia los dispositivos periféricos, como la de efectuar cálculos sencillos en tiempos del orden del microsegundo o menos.

De lo expuesto hasta aquí, ya sabemos que un SISTEMA DE COMPUTO, cualquiera sea su tamaño, consta de 3 partes básicas:

- 1 - dispositivos periféricos de memoria auxiliar, como discos o cintas magnéticas.
- 2 - dispositivos periféricos de entrada y/o salida, como los teclados, los lápices de luz, las pantallas de video y las impresoras.
- 3 - computadora propiamente dicha, cuyas partes describiremos ahora con cierto detenimiento.

La COMPUTADORA PROPIAMENTE DICHA a su vez comprende 4 partes básicas, a saber:

- 1 - Procesador Central o Unidad Central de Proceso (en inglés: Central Processor Unit, CPU )
- 2 - Fuente de Voltajes Regulados, para energizar a todos los componentes.
- 3 - Memoria Fija de Arranque, que es la "ROM" donde se guardan las instrucciones de operación inicial.
- 4 - Memoria central rápida, que es la "RAM" donde se guardan programas, datos y resultados en forma -- provisional.

Los procesos de cálculo se efectúan dentro del Procesador Central, obedeciendo a sucesivas INSTRUCCIONES cuyo conjunto constituye un PROGRAMA que se instala en la Memoria Central. Los datos de entrada y los resultados también se almacenan transitoriamente en esta Memoria.

El PROCESADOR CENTRAL o UNIDAD CENTRAL DE PROCESO puede estar contenido totalmente en un solo chip, y se habla entonces de un MICRO-PROCESADOR. Consta también de 4 componentes básicos:

- 1 - Unidad de Control
- 2 - Unidad Aritmética y Lógica
- 3 - Unidad de Entrada/Salida
- 4 - Unidad de Registros Internos

Este esquema general es válido para todos los procesadores, pero en los Micro-Procesadores se halla muy compactado (216).

La Unidad de Control del Procesador Central es la encargada de recibir las instrucciones, interpretarlas, y a continuación coordinar la ejecución de las operaciones que dichas instrucciones impliquen.

La Unidad Aritmética y Lógica efectúa, por orden de la Unidad de Control, cálculos sencillos (aritméticos o lógicos) sobre datos colocados en memorias internas llamadas Registros, y luego pone el resultado en los Registros.

Los cálculos efectuados por la Unidad Aritmética y Lógica, contrariamente a lo que podría suponerse, son en realidad muy sencillos, por ejemplo:

- comparar el Byte contenido en un registro con el Byte contenido en otro registro diferente.
- sumar el valor del Byte contenido en un registro con el Byte contenido en otro registro y guardar el resultado en el primer registro

De modo que la potencia de cómputo de un Procesador no resulta de la complejidad de las operaciones que puede efectuar, sino del fantástico número de de operaciones simples que puede efectuar en cada unidad de tiempo.

La Unidad de Entrada/Salida del Procesador Central, obediendo a comandos de la Unidad de Control, mueve datos desde los Registros Internos hacia dispositivos externos, o a la inversa.

Los Registros Internos del Procesador Central son sitios de memoria especiales donde se guardan provisoriamente los datos necesario para la ejecución del proceso en marcha. De un modo general pueden señalarse los siguientes tipos de Registros Internos:

- 1 - CONTADOR DE PROGRAMA (en inglés "Program Counter") que es donde se guarda la dirección de la celda de Memoria Central adonde deberá leerse la instrucción siguiente del programa. Por esto también se puede hablar de "apuntador de la instrucción siguiente".
- 2 - ACUMULADOR que es donde se guarda el dato sobre el que la Unidad Aritmética y Lógica está trabajando o el resultado de la operación efectuada. Según el Procesador de que se trate pueden existir más de uno de estos registros.
- 3 - REGISTRO DE ESTADO (en inglés "status Register") que es donde se indica lo más relevante del resultado de la última operación efectuada (por ejemplo, si el resultado fué cero, si fué negativo, si dió lugar a acarreo, etc.).
- 4 - REGISTRO DE INDICE (en inglés: "Index Register") que es donde se puede llevar cuenta del número de datos leídos, de operaciones realizadas, o simplemente del número de ciclos de máquina (microsegundos, por ejemplo) que han transcurrido desde cierto momento.

- 5 - REFERENCIA PARA INTERRUPCION (en inglés: "Stack Register") que es donde se guarda la dirección de Memoria Central adonde deberá enviarse el contenido de los Registros Internos en caso de ocurrir una INTERRUPCION.

Esta última capacidad permite que varios usuarios puedan compartir el mismo Procesador, al poder interrumpir unas tareas a las otras sin que pierda la cuenta del estado en que estaba cada una de ellas al instante de ser interrumpida. Cuando la tarea que demandó prioritariamente el uso del Procesador ha terminado, se restituye desde la zona de referencia el estado en que estaban todos los Registros Internos, y la tarea inicial puede seguir adelante como si nada hubiese ocurrido en el medio.

Ahora bien, LAS INSTRUCCIONES PARA EL PROCESADOR CENTRAL CONSISTEN EN BYTES CUYA CONFIGURACION CORRESPONDE A CIERTO CODIGO PROPIO DE CADA MAQUINA.

Por ejemplo, en el procesador de la "APPLE II" el Byte " 1 1 1 0 1 0 1 1 " ordena que se aumente en una unidad el conteo existente en el Registro de Índice X (este Procesador tiene 2 Registros de Índices: X y Y).

Pero . . . ¿ cómo distingue el Procesador entre un Byte que corresponde al código de una instrucción y un Byte que corresponde a un dato ?

POR LA POSICION RELATIVA EN QUE SE HALLEN. En efecto, vemos que el Contador de Programa está siempre indicando el sitio de memoria donde reside la próxima instrucción a ejecutar, de modo que el Byte leído desde esa celda será interpretado como una instrucción por la Unidad de Control del Procesador.

Para poder iniciar esta forma de operación sin que se produzcan confusiones, todas las computadoras poseen una tecla de "REINICIO" (en inglés: "RESET") que al ser accionada pone en el Registro Contador de Programa la dirección más baja de todas. Desde esa celda será leída entonces la primera instrucción del programa, y luego su ejecución se llevará a cabo ordenadamente porque el Procesador irá avanzando al Registro Contador de Programa tantos sitios como corresponda a cada una de las instrucciones leídas.

A fin de ilustrar estos puntos, analizaremos la ejecución de un sencillo programa en el Procesador de una micro-computadora "APPLE II". Este programa consistirá simplemente en sumar una cantidad constante (el valor 4) al contenido de un sitio de la memoria central (el 0055), como se debería hacer, por ejemplo, para aumentar en 4 días el plazo de vigencia de un préstamo. El programa se usará directamente en Lenguaje de la Máquina (217).

Supongamos que el dato a incrementar, que está guardado en la dirección 0055, tiene el valor 02. La situación entonces es:

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| <u>dirección</u> | <u>contenido</u> |
| 0 0 5 5          | 0 2              |

y luego de ejecutado el programa que ordena incrementar en 4 el dato contenido en esa dirección, quedará:

|                  |                  |
|------------------|------------------|
| <u>dirección</u> | <u>contenido</u> |
| 0 0 5 5          | 0 2              |

Las instrucciones de máquina necesarias para llevar a cabo esto son las siguientes:

1o.-Cargar el valor de la constante a sumar (04) en el Registro Acumulador.

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| <u>instrucción</u> | <u>byte</u>     |
| L D A              | 1 0 1 0 1 0 0 1 |
| 0 4                | 0 0 0 0 0 1 0 0 |

2o.-Sumar al contenido del Registro Acumulador el contenido de la dirección indicada a continuación y dejar el resultado en el Registro Acumulador.

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| <u>instrucción</u> | <u>byte</u>     |
| A D C              | 0 1 1 0 1 1 0 1 |
| 5 5                | 0 0 1 1 0 1 1 1 |
| 0 0                | 0 0 0 0 0 0 0 0 |

3o.-Guardar el contenido del Registro Acumulador en la dirección que se indica a continuación.

|                    |                 |
|--------------------|-----------------|
| <u>instrucción</u> | <u>byte</u>     |
| S T A              | 1 0 0 0 1 1 0 1 |
| 5 5                | 0 0 1 1 0 1 1 1 |
| 0 0                | 0 0 0 0 0 0 0 0 |

Si este programa está guardado en direcciones sucesivas a partir de la más baja, esta zona de la memoria tendrá el siguiente contenido:

| <u>dirección</u> | <u>byte</u>     | <u>significado</u> |
|------------------|-----------------|--------------------|
| 0 0 0 0          | 1 0 1 0 1 0 0 1 | L D A              |
| 0 0 0 1          | 0 0 0 0 0 1 0 0 | 0 4                |
| 0 0 0 2          | 0 1 1 0 1 1 0 1 | A D C              |
| 0 0 0 3          | 0 0 1 1 0 1 1 1 | 5 5                |
| 0 0 0 4          | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0                |
| 0 0 0 5          | 1 0 0 0 1 1 0 1 | S T A              |
| 0 0 0 6          | 0 0 1 1 0 1 1 1 | 5 5                |
| 0 0 0 7          | 0 0 0 0 0 0 0 0 | 0 0                |

Debe notarse que el número de Bytes correspondiente a cada una de las instrucciones es variable (L D A / 04) ocupa 2 Bytes, mientras que (S T A / 55 / 00) ocupa 3 Bytes.

Asimismo, debe notarse que al escribir el valor que se trae desde el Acumulador sobre la dirección 55, se borra el contenido que tenía antes dicha celda (en el ejemplo: se borra el valor 2 y se escribe el valor 6).

Una particularidad del procesador "6502" es que al indicar una dirección como parte de una instrucción, se da primero el Byte más bajo (55) y luego el más alto (00).

Cuando se pulse la tecla "RESET", el Registro Contador de Programa se llenará con el valor 0000, es decir, apuntará a la dirección de memoria más baja de todas y entonces la Unidad de Control del Procesador ordenará a la Unidad de Entrada/Salida que traiga el Byte contenido en dicha celda de memoria.

Cuando llega al Procesador el Byte "10101001" (que estaba guardado en la celda 0000), la Unidad de Control interpreta el código, que significa en este caso:

"Cargar en el Registro Acumulador el valor que se indica en el Byte siguiente" (Load Accumulator)

En consecuencia, la Unidad de Control ordena a la Unidad de Entrada/Salida que lea el contenido de la dirección siguiente (0001), desde donde se transmite el valor 4. Entonces la Unidad de Control lo escribe en el Registro Acumulador.

Simultáneamente, la Unidad de Control incrementa en 2 el contenido del Registro Contador de Programa, que estaba apuntando a la celda 0000 (desde donde se leyó la primera instrucción) y ahora queda apuntando a la 0002.

Cuando haya finalizado la ejecución de la primera instrucción, la Unidad de Control del Procesador ordenará a la Unidad de Entrada/Salida que traiga el Byte contenido en la dirección apuntada por el Registro Contador de Programa (la 0002).

Cuando llega al Procesador el Byte "01101101" (que estaba guardado en la celda 0002), la Unidad de Control interpreta el código, que significa en este caso:

"Sumar al contenido del Acumulador el contenido de la celda cuya dirección se indica en los dos Bytes siguientes, y dejar el resultado de la suma en el Acumulador". (Add to Accumulator)

En consecuencia, la Unidad de Control ordena a la Unidad de Entrada/Salida que lea el contenido de las dos direcciones siguientes (0003 y 0004), desde donde se reciben los datos 55 y 00, que permiten formar la dirección 0055. Nuevamente ahora la unidad de Control ordenada a la Unidad de Entrada/Salida que lea el contenido de una celda de memoria, ahora la de dirección 0055, desde donde llega el valor 2.

Ahora la Unidad de Control del Procesador ordena a la Unidad Aritmética y Lógica que efectúe la suma entre este dato (2) y el dato que está en el Registro Acumulador (4). Mientras tanto, incrementa en 3 el contenido del Registro Contador de Programa, que estaba apuntando a la celda 0002 y ahora queda apuntando a la celda 0005.

Cuando la Unidad Aritmética y Lógica entrega el resultado de la suma ( $2 + 4 = 6$ ), la Unidad de Control lo escribe en el Registro Acumulador, y con ello termina la ejecución de la segunda instrucción del programa. La cual, como pudimos ver, implica más pasos que la primera (unas instrucciones son de ejecución más complicada que otras).

Ahora, la Unidad de Control ordena a la Unidad de Entrada/Salida que traiga el Byte contenido en la celda de memoria a la cual está apuntando el Registro Contador de Programa (la 0005).

Cuando llega al Procesador el Byte "10001101" (que estaba guardado en la dirección 0005), la Unidad de Control interpreta el código, que significa en este caso:

"Guardar el contenido del Registro Acumulador en la dirección indica en los 2 Bytes siguientes"  
(Store Accumulator)

En consecuencia, la Unidad de Control ordena a la Unidad de Entrada/salida que lea el contenido de las dos direcciones siguientes (0006 y 0007), desde donde se reciben los datos 55 y 00, que permiten formar la dirección 0055. Nuevamente ahora la Unidad de Control ordena a la Unidad de Entrada/salida que lleve el contenido del Registro del Acumulador hasta la dirección indicada (0055).

Cuando el valor 6 queda depositado en dicha celda de memoria, se termina la secuencia (programa) de tres instrucciones.

Una sencilla operación requirió muchos pasos. Pero, ¿cuánto tiempo transcurrió desde el comienzo al final ?

10 MICRO - SEGUNDOS !!!

De otra manera: este programa PRODRIA REPETIRSE COMPLETO 100 MIL VECES POR SEGUNDO.

En realidad, cada uno de los pasos involucrados en la ejecución de las instrucciones se realiza sincronizadamente con un RELOJ INTERNO que marca períodos llamados CICLOS DE MAQUINA y en el caso de la máquina "APPLE II" duran aproximadamente 1 microsegundo.

La secuencia de tiempos en nuestro ejemplo fué:

| <u>instrucción</u> | <u>'ciclos de máquina</u> |
|--------------------|---------------------------|
| L D A              | 2                         |
| A D C              | 4                         |
| S T A              | 4                         |
| <u>Total</u>       | <u>10</u>                 |

Para terminar, insistimos una vez más en que la potencia de las computadoras no deriva de que hagan realmente cálculos muy complejos, sino en que pueden realizar una fantástica cantidad de cálculos sencillos por unidad de tiempo. El problema de la programación consistirá precisamente en descomponer los cálculos complejos en una sucesión de cálculos elementales.

Acabamos de ver en el numeral anterior que las instrucciones de un programa consisten en una sucesión de Bytes, de acuerdo a un código específico del procesador.

El número de instrucciones que integran el repertorio de un procesador es bastante reducido y en realidad muy fácil de aprender de memoria en pocos días.

Sin embargo, pudimos apreciar en el ejemplo expuesto que escribir programas en lenguaje de máquina implica manejar un código binario árido (que hay que consultar para cada instrucción), pero sobre todo llevar estricta cuenta de los sitios de memoria empleados.

Ambos problemas determinan que la programación directa en lenguaje de máquina resulte muy poco adecuada para procesos largos y complejos.

Un primer tipo de ayuda para programar consiste en el uso de LENGUAJE ENSAMBLADOR, que permite utilizar términos memónicos (que evocan el significado) para las instrucciones y en que no es preciso llevar cuenta de las direcciones utilizadas. (218)

En Lenguaje Ensamblador del Procesador "6502" de la micro-computadora "APPLE II", el programa visto en el numeral anterior se escribe simplemente:

```
PGR: INCREMENTA
ORG: $0000
LDA  # $ 04
ADC  $ 0055
STA  $ 0055
END
```

En un chip de "ROM" la micro-computadora tiene guardado un PROGRAMA ENSAMBLADOR que, a partir del texto del programa "fuente" escrito en Lenguaje Ensamblador genera los Bytes correspondientes a cada instrucción y los ubica en las direcciones correspondientes a partir del origen indicado en el programa (ORG: \$0000).

Esto constituye ya una ayuda muy importante, pero todavía el programador debe conocer bastante a fondo la máquina en particular y debe armar su programa en base a operaciones muy elementales, como cada una de las que el Procesador realiza como un todo.

Para independizarse de estas limitaciones es preciso utilizar alguno de los llamados LENGUAJES DE ALTO NIVEL, porque en ellos las instrucciones se dan de un modo casi conversacional y un complejo Programa Traductor se ocupa de generar el código de máquina correspondiente a ellas.

De modo que en este tipo de lenguaje, los programas resultan prácticamente independientes de la máquina, se dice que son TRANSPORTABLES, porque se pueden confeccionar en una máquina y ejecutar en cualquier otra que entienda ese lenguaje.

El más sencillo de todos los Lenguajes de Alto Nivel es el BASIC , y dentro del mismo las instrucciones tienen un aspecto claramente conversacional. (219)

Como ilustración, veamos el programa visto antes, de sumar la constante de valor 4 a un dato dado desde fuera (2, en el caso anterior):

```
1      LET A = 4
2      INPUT B
3      C = A + B
4      PRINT C
```

La línea 1 define la constante a sumar (4).

La línea 2 lee desde el teclado el valor del dato (2).

La línea 3 define la operación aritmética a efectuar.

La línea 4 ordena desplegar el resultado en pantalla.

Cuando está terminado el programa, se ordena su ejecución tecleado RUN. Entonces entra en acción el Programa Traductor, el cual lee una línea del programa, genera todas las instrucciones necesarias de lenguaje de máquina, y a continuación las realiza. Y así sucesivamente línea a línea del programa, hasta el final.

La característica principal del lenguaje BASIC es pues la de ser traducido línea por línea.

Esto resulta una gran ayuda para aprender a programar, pues se puede observar qué es lo que hace cada línea del programa.

Pero a la vez constituye una fuerte limitación para la velocidad de ejecución repetitiva, pues cada vez que se ejecute el programa deberán irse traduciendo de nuevo cada una de las líneas.

La traducción de las instrucciones de alto nivel a una sucesión de instrucciones de máquina hace que la ejecución del

De modo que, una vez producido el Programa Objeto, en código de máquina, el Programa Fuente ya no se necesita, pues lo que se ejecuta son las instrucciones de aquel.

La sustancial ventaja de utilizar Compilación consiste en que la traducción a lenguaje de máquina se efectúa una única vez, y además globalmente para todo el programa fuente.

En cambio en los lenguajes traducidos debe irse traduciendo línea por línea cada vez que se ejecute el programa.

Sin embargo, la Compilación tiene el ligero inconveniente de que durante el desarrollo del programa no es posible ver el resultado de cada línea, y además, de que cada modificación a introducir, por mínima que sea, obliga a Compilar nuevamente todo el programa (porque la traducción es global).

Hasta hace muy poco, los principales lenguajes compilados eran el FORTRAN (orientados a aplicaciones científicas) y el COBOL (orientado a aplicaciones administrativas). Sin embargo en la actualidad existen también Programas Compiladores para el Lenguaje BASIC, con los que logra aumentarse en un factor de 10 la velocidad de ejecución.

Fué desarrollado hacia 1970 por el Prof. NIKLAUS WIRTH, del Instituto Tecnológico de Zurich (Suiza), con la idea de proporcionar un medio de programación que se apegase mucho a la definición lógica de los algoritmos y que a la vez fuese susceptible de implementación en cualquier máquina (221).

Ambas características determinaron la rápida difusión y aceptación del mismo, por lo que actualmente se halla disponible en casi todas las mini y micro-computadoras.

El texto de un programa mínimo en PASCAL tiene el siguiente aspecto:

```
PROGRAM SUMA;

VAR
    dato1 , dato2 , suma : integer;

PROCEDURE CAPTURA;
begin
    writeln ('teclear sumandos separados por coma');
    readln (dato1 , dato2);
end;

PROCEDURE ADICION;
begin
    suma := dato1 + dato2;
end;

PROCEDURE RESPUESTA;
begin
    writeln ('la suma vale : ', suma);
end;

BEGIN
    captura;
    adición;
    respuesta;
END.
```

Vemos que el texto del programa contiene un encabezamiento donde está el nombre del programa. Luego una sección de definición de variables, donde se especifican los nombres y tipos de las mismas. Después una sección de especificación de los procedimientos, donde se indican grupos de procesos lógicos y/o

aritméticos a realizar con las variables. Y finalmente la -- descripción del programa propiamente dicho, que consiste en -- una sucesión de procedimientos previamente especificados.

Cada una de las especificaciones de procedimiento, y el propio programa que es a su vez un procedimiento formado por -- una sucesión de procedimientos, queda comprendida entre una -- preposición BEGIN y una preposición END .

Las variables de un programa pueden ser de diferente tipo; en el ejemplo visto, las tres variables (suma, dato1, dato2) son números enteros, lo que se indica:

```
VAR
    dato1 , dato2 , suma : integer;
```

Pero para expresar el monto de una multa, por ejemplo, -- necesitaríamos utilizar decimales, y entonces la variable respectiva sería de tipo REAL:

```
VAR
    plazo , fecha : integer;
    multa : real;
```

Para manejar el título de un libro utilizamos una variable de de tipo diferente, que contiene información alfanumérica codificada en caracteres ASCII, el tipo CHAR (character). En el PASCAL de la máquina APPLE podemos definir directamente una variable formada por una cadena de caracteres especificando entre paréntesis rectos su longitud, y se llama tipo STRING:

```
VAR
    plazo , fecha : integer;
    multa : real;
    titulo : string [80] ;
```

Para indicar el cumplimiento de una condición simple, como el haber alcanzado el fin de un archivo, se utilizan variables de tipo BOOLEAN (booleano), que solamente pueden tomar -- uno de dos valores: True (verdadero) o False (falso). Si el -- archivo se llamase "prestamos", por ejemplo, podríamos usar la variable EOF (End Of File) proporcionada en la APPLE para tal fin:

```
VAR
    plazo , fecha : integer;
    multa : real;
    titulo : string [80] ;
    eof(prestamos) : boolean;
```

Para casos de variables de uso muy específico y que solamente puedan tomar alguno de los valores de una lista, el PASCAL permite definir tipos propios del programa, enumerando entre -- paréntesis los valores posibles. Por ejemplo, si los usuarios pueden pertenecer a una de 4 categorías y el plazo de préstamo depende de estas, podemos definir la variable de tipo CATEGORIA

DERECHO que usaremos para determinar los vencimientos:

TYPE categoria = (estud , maestro , trabaj , externo)

VAR

plazo , fecha : integer;  
multa : real;  
titulo : string [80] ;  
derecho : categoria;

esta posibilidad del PASCAL resulta muy interesante para aumentar la inteligibilidad de los programas, pues permite manejar directamente el concepto, sin consultar a un código.

Mediante teclado se pueden asignar directamente únicamente valores a variables de tipo INTEGER, REAL o CHARACTER (222), pero mediante el programa pueden extenderse las posibilidades, - por ejemplo en la APPLE podemos utilizar las teclas CTRL y C para indicar el fin de un archivo de datos tecleados, pues esto hace que la variable booleana EOF(KEYBOARD) tome el valor TRUE. De esta forma el programa puede reconocer cuando no se van a introducir más datos.

En la sección de especificación de procedimientos se utilizan operadores de distinta naturaleza para llevarlos a cabo; el más simple de todos es el de asignación, que asigna un determinado valor a una variable previamente definida, por ejemplo:

VAR

plazo , fecha ;  
multa : real;  
titulo : string [80] ;  
derecho : categoria;

PROCEDURE SANCION;

begin

multa: = 12.25

Los operadores aritméticos habituales se indican:

|                |   |          |   |
|----------------|---|----------|---|
| suma           | + | resta    | - |
| multiplicación | * | división | / |

así, por ejemplo, para calcular dentro de un mismo mes la fecha de vencimiento de un préstamo especificaríamos el siguiente --- cálculo:

vence: = fecha + plazo

Los operadores relacionales permiten efectuar las siguientes comparaciones:

igual a =            menor que <            mayor que >  
menor o igual a <=        mayor o igual a >=  
entre < >

Es en base a estos operadores relacionales que se implementan muchas bifurcaciones condicionadas de los programas. -- Por ejemplo, el detectar si un préstamo está vigente o vencido y comunicarlo mediante la pantalla:

```
IF FECHA <= VENCE
  THEN WRITE ('prestamo vigente')
  ELSE WRITE ('prestamo vencido');
```

este ejemplo de bifurcación condicionada establece que, en caso de que la fecha sea menor o igual a la del vencimiento, se escriba el despliegue 'prestamo vigente', y que en caso contrario se escriba el despliegue 'prestamo vencido'.

Los operadores lógicos permiten formular bifurcaciones condicionadas a un conjunto de condiciones, estos son:

AND (si se cumplen a la vez ambas condiciones)  
NOT (si no se cumplen ninguna de las dos)  
OR (si se cumple al menos una)

Por ejemplo, podríamos establecer que si un préstamo está vencido y corresponde a un maestro únicamente se despliegue el aviso 'prestamo vencido', pero que si no corresponde a un maestro se despliegue aviso de 'usuario sancionado'; esto se escribe:

```
IF PREST=VENCIDO AND DERECHO=MAESTRO
  THEN WRITE ('prestamo vencido')
  ELSE WRITE ('usuario sancionado');
```

La instrucción IF ..... THEN ..... ELSE ..... que hemos estado utilizando, únicamente permite definir bifurcaciones condicionadas, es decir: optar por uno u otro camino según se cumpla o no la condición establecida. Pero en muchas ocasiones es preciso escoger uno de entre varios caminos posibles, según sea el valor de una variable, y para esto se utiliza la instrucción CASE ..... OF . Para ilustrar su empleo, supongamos que en la variable de tipo entero SITUACION guardemos un número que indica si el libro está prestado, en reparación, en sala o en estantería, de acuerdo al código:

111 . en estantería            222 . en sala            333 . en reparación  
444 . prestado a domicilio

si deseamos que se escriba un despliegue diferente según sea el caso en que se halle un libro dado, usamos la instrucción CASE del siguiente modo:

**CASE SITUACION OF**

111 : WRITELN ('en estanteria')  
222 : WRITELN ('prestado en sala')  
333 : WRITELN ('en reparacion')  
444 : WRITELN ('prestado a domicilio');

Otro grupo de instrucciones se utiliza para indicar la ejecución de operaciones repetitivas.

Por ejemplo, si deseamos desplegar en pantalla los nombres de todas las personas que figuran en el archivo de usuarios, podemos usar la instrucción REPEAT asociada a la restricción UNTIL y a cierta condición, como el que la variable indicadora de fin del archivo (EOF) tome el valor TRUE. Esto se escribe:

```
REPEAT
  WRITELN (USUARIOS^);
  GET (USUARIOS);
UNTIL EOF(USUARIOS)
```

Cuando las repeticiones se desean especificar exactamente con el formato de un procedimiento, podemos utilizar la instrucción WHILE , por ejemplo:

```
WHILE NOT EOF(USUARIOS) DO
  BEGIN
    writeln (usuarios ^);
    get (usuarios);
  END;
```

Ambas especificaciones de procedimiento son equivalentes, aunque en esta última el alcance del proceso repetitivo queda indicado desde la primera línea.

Cuando el proceso a repetir implica el manejo de un cierto índice numérico, entonces podemos usar la instrucción FOR . Por ejemplo, si vamos a cargar 25 números desde terminal, podemos indicar:

```
FOR I = 1 TO 25 DO
  BEGIN
    writeln ('dar dato ',I);
    readln (datos ^);
    put (datos);
  END;
```

En este caso el índice I se va incrementando automáticamente en cada repetición, de modo que los sucesivos despliegues tendrán el siguiente aspecto:

```
dar dato 1
dar dato 2
dar dato 3
dar dato 4
```

hasta completar las 25 repeticiones especificadas.

La filosofía general del manejo de archivos dentro del -- Sistema Operativo UCSD APPLE PASCAL (223) ya ha sido expuesta en el numeral 5.4 de esta tesis, enfatizando el concepto de "variable de ventana" a través de la cual el programa accesa a un registro del archivo para efectuar lectura y/o escritura.

La definición del archivo se efectúa enseguida de haber -- definido a las variables que figurarán en sus registros. Por -- ejemplo, veamos la definición de un archivo de préstamos:

```
VAR
    numprest , numlibro : integer;
    PRESTAMOS : file of record
                                numprest;
                                numlibro;
                                end;
```

Esta forma de definir los archivos hace las estructuras de información resulten extremadamente claras en PASCAL, ya que en una columna tenemos la lista de los campos que integran cada registro de un archivo (numprest y numlibro, en el ejemplo).

Asimismo, se destaca la NECESIDAD DE DEFINIR A PRIORI EL CONJUNTO DE ESTRUCTURAS DE DATOS A UTILIZAR ,y en este sentido -- el uso del PASCAL disciplina mucho al programador.

En cuanto ha sido definido un archivo, quedará disponible la "variable de ventana" correspondiente al mismo y en la cual -- podrá escribirse por vez el contenido de un registro; a ella nos referimos con el nombre del archivo acompañado por el símbolo ^ -- Por ejemplo, para leer el contenido de un registro del archivo -- PRESTAMOS y desplegarlo en pantalla, se usa la instrucción:

```
WRITELN (prestamos ^);
```

Como en la "variable de ventana" se tiene únicamente el -- contenido de un registro, para avanzar el apuntador a este en uno se utiliza la instrucción GET :

```
WRITELN (prestamos ^);
GET (prestamos);
```

Una vez ejecutada la instrucción GET ,la "variable de -- ventana" contendrá los datos del registro siguiente.

Para situarnos al comienzo de un archivo secuencial uti- -- lizamos la instrucción RESET asociada al nombre del archivo:

```
RESET (prestamos);
```

Una vez ejecutada la instrucción RESET ,la "variable de -- ventana" contendrá los datos del registro inicial del archivo.

Para efectuar la escritura del contenido de la "variable de ventana" en un registro del archivo correspondiente se utiliza la instrucción PUT asociada al nombre del archivo. La ejecución de la misma implica que se avance un registro en el apuntador de la "variable de ventana" y que el contenido de esta se escriba en el registro siguiente al que estaba apuntado antes.

Una secuencia de pedir datos por pantalla, recibirlos desde teclado e inscribirlos en el archivo tiene la siguiente forma:

```
WRITELN ('numero del prestamo ?');
READLN (numprest);
WRITELN ('numero del libro');
READLN (numlibro);
PUT (prestamos);
```

Vimos ya que la instrucción RESET se utiliza para abrir un archivo ya existente, pero si lo que se desea es iniciar un archivo nuevo o bien escribir una nueva versión y borrar la vieja debe emplearse la instrucción REWRITE (prestamos);

En forma análoga, al finalizar un programa deben cerrarse los archivos empleados e indicar el destino que se debe dar a cada uno de estos. Para esto se utiliza la instrucción CLOSE especificando el nombre del archivo y alguna opción referente al tratamiento a dar a las versiones. Así, por ejemplo, la instrucción:

```
CLOSE (prestamos,lock);
```

indica que se cierre simplemente el archivo PRESTAMOS en el caso en que este haya sido abierto mediante la instrucción RESET, pero que se borre la versión antigua y se guarde la nueva si dicho archivo fué abierto mediante la instrucción REWRITE .

Para manejar archivos con acceso directo a un registro determinado se utiliza la instrucción SEEK asociada al nombre del archivo y al número del registro que se desea acceder, por ejemplo la secuencia:

```
NUMREG := 35;
SEEK (prestamos,numreg);
```

determina que el contenido del registro número 35 del archivo - PRESTAMOS sea colocado en la "variable de ventana" PRESTAMOS ^

A efectos de que el texto del programa quede debidamente documentado, es posible intercalar comentarios a cualquier altura del mismo y que son ignorados por el Compilador. En el APPLE PASCAL los comentarios deben encerrarse entre (\* \*)

```
(*ERABACION DEL REGISTRO DE UN PRESTAMO EN ARCHIVO *)
PROCEDURE CARGO
BEGIN
  reset (usuarios); (*apertura del archivo *)
  seek (usuarios,numreg); (* búsqueda del registro *)
  put (usuarios); (* escritura del nuevo registro *)
END;
```

Unos aspectos más sobresalientes del lenguaje PASCAL consiste en la posibilidad de definir y manejar con extrema flexibilidad apuntadores a los archivos a efectos de construir estructuras de datos tan complejas como se quiera. Para ilustrar acerca de este aspecto analizaremos aquí el caso de estructuras lineales o cadenas lógicas simples, que se presenta a propósito de las diferentes copias de una misma obra que existen en la -- colección de una biblioteca.

En dicho caso, a lo largo del archivo maestro LIBROS y a separaciones variables, pueden existir registradas copias diferentes de la misma obra incorporadas a la colección en fechas distintas, pero cualquiera de estas sirve a un usuario interesado. Para poder ofrecérselas es preciso que existan ligas lógicas entre los registros correspondientes.

A efectos de implementar esto en PASCAL se definen variables de tipo apuntador a determinado archivo (224), por ejemplo:

```
TYPE CADENA = LIBROS^;  
VAR  
    LIBROS = file of record  
        numlibro : integer;  
        clasifica : string [10];  
        titulo : string [120];  
        autores : string [80];  
        situacion : integer;  
        siguiente : cadena;  
    end;
```

como se puede ver, en la primera línea se define el tipo CADENA y se indica que las variables de este tipo serán apuntadores al archivo LIBROS, lo que se indica: LIBROS^ . Más abajo se define a dicho archivo como un conjunto de registros (FILE OF RECORD) uno de cuyos campos, ocupado por la variable denominada - SIGUIENTE es de tipo CADENA y por lo tanto se utilizará para - depositar allí la dirección de otro registro del mismo archivo relacionado de alguna manera lógica a definir más adelante.

De otra forma: el haber introducido en cada uno de los registros del archivo LIBROS un campo ocupado por la variable llamada SIGUIENTE nos habilita para que allí guardemos el número de registro sobre el mismo archivo donde se halla la siguiente copia de la misma obra.

Sin embargo, la declaración del apuntador sobre el archivo no crea por sí misma la ligazón entre los registros, sino que habilita dicha creación, que se lleva a cabo luego mediante el uso de la instrucción NEW, la cual crea un nuevo registro en blanco sobre el registro apuntado y guarda la dirección de este registro en otra variable diferente pero del mismo tipo apuntador al archivo, que servirá para conocer hasta dónde llega la cadena.