



PROPIEDAD DE
NACIONES UNIDAS LA BIBLIOTECA

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL



LIMITADO

ST/ECLA/Conf.33/L.3
Septiembre de 1968

ORIGINAL: ESPAÑOL

SEMINARIO SOBRE ESTADISTICA, CONTABILIDAD
Y COSTOS DE EMPRESAS FERROVIARIAS

Organizado por las Naciones Unidas, por
conducto de la Oficina de Cooperación
Técnica y la Comisión Económica para
América Latina, con la colaboración de la
Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles

Santiago de Chile, 25 al 30 de noviembre de 1968

RECOLECCION, TRANSMISION Y PROCESAMIENTO
DE LA INFORMACION



1. Los sistemas de información

En este trabajo, se denomina "sistema de información" a la selección, recolección y transmisión de datos así como su procesamiento para lograr determinados resultados.

a) Crítica de los sistemas utilizados comúnmente

En organizaciones complejas es común que los sistemas de información se organicen casi por entero según cadenas de mando y divisiones de autoridad. Ello implica que los sistemas están encerrados dentro de los límites estrechos impuestos por las jurisdicciones administrativas decidiendo cada departamento cuáles datos deben generar y usar. No hay intercambio de datos entre departamentos, lo que impide que éstos aprovechen la mejor fuente para cada dato.

En este trabajo se sugerirá otra forma para organizar los sistemas de información, evitando caer en el común pero errado concepto de pretender un sistema universal que abarque la totalidad de los problemas de información de una empresa.

Los sistemas universales son muy caros y generalmente el rendimiento será mayor, por unidad de costo, en sistemas más limitados. Por otro lado las ventajas adicionales de un sistema universal no se obtienen hasta pasado cierto número de años, mientras que el costo adicional se soporta de inmediato. Aquí se discutirán los medios que pueden usar las organizaciones para implantar un nuevo sistema equidistante de ambos extremos.

Cualquier criterio que se emplee para sugerir un nuevo sistema adolecerá siempre de un elemento de arbitrariedad, pero no cabe duda que la información y los medios que se usen para manejarla deberán valorarse según la utilidad que reporten para alcanzar propósitos concretos.

b) Sistema de información propuesto

El conjunto de los problemas de información planteados en una empresa serán atendidos por varios sistemas de información enlazados más o menos estrechamente entre sí durante las etapas de procesamiento, y aún en cuanto a la recolección de datos, preparación del documento básico correspondiente y transmisión. No existe una correspondencia unívoca entre los documentos básicos y los departamentos sino que la información que proporciona un documento básico podrá ser útil a varios departamentos y cada departamento necesitará información de varios documentos básicos para atender su demanda total.

/El sistema

El sistema de recolección, transmisión y procesamiento de datos aparece así como un cuerpo orgánico de preparación de informaciones que tiene como centro un documento básico y en el cual se advierten varias formas optativas de operación según se avance en el proceso.

c) Fuentes de la información

Los datos se clasifican según el agente que parece ser la mejor fuente de información, es decir el que mide u observa el hecho más directamente y deja constancia de él en un documento básico.

d) El documento básico: características

Las características principales del documento básico son:

1. Es un documento que llena y entrega un agente determinado (fuente lógica de la información).
2. Contiene:
 - a) los datos primarios necesarios para tomar decisiones y preparar estadísticas predefinidas,
 - b) los datos que los agentes deben suministrar para concretar la responsabilidad en su servicio.
3. No debe significar una carga excesiva sobre ningún agente.

Ejemplos de documentos básicos son:

- la hoja del maquinista,
- la hoja del conductor, y
- la guía (póliza) de carga.

Estos son los documentos que pueden satisfacer las exigencias de información sobre movimiento de material rodante y tráfico de carga, en condiciones normales.

e) Limitación de errores producidos por el factor humano

Algunos datos, como el tiempo de trabajo del personal o de las maniobras, o las causas de retrasos, se someten a interpretación. Por eso, necesitan una comprobación con datos de otras fuentes. Ello implica que aunque es necesario confiar en un agente (el que cumpla las especificaciones anteriores) no por eso se descartará el control posterior de la información por otros medios, unido a posibles sanciones debido a mala información.

Se trata de reducir, en lo posible, los errores de información:

1. Cotejando datos iguales de sistemas diferentes (enlaces).

2. Eliminando datos que pueden ser suministrados por la memoria del sistema previa codificación. Por ejemplo, no será necesario recoger los datos referentes a modo de tracción y ancho de vía en el servicio de una máquina, pues con el número de ésta la memoria del sistema suministrará esa información.

3. Evitando datos superfluos

f) Transmisión y procesamiento

El "sistema de información" se completa por los medios de transmisión y procesamiento para traducir los datos primarios a resultados que concuerdan con las metas previstas.

g) Secuencia del sistema

Al decidir la secuencia en el estudio del sistema, puede comenzarse con los documentos básicos para terminar en los cuadros estadísticos o bien partir de éstos y buscar hacia atrás los datos necesarios para cumplir sus especificaciones.

La segunda posibilidad parece más aconsejable ya que permite conocer "a priori" el objetivo final de todo el trabajo y ayudará a decidir posteriormente entre las diversas opciones que se presenten en los distintos niveles del sistema.

2. Demanda de información

Existe una interacción continua entre lo que se exige del sistema y los medios para conseguirlo. La "demanda" tiene cuatro dimensiones de gran importancia: la urgencia, la precisión, el período de tiempo que cubre la información, y la cobertura geográfica a que corresponda.

Es útil hacer una escala de decisiones según las primeras dos dimensiones de la demanda. Generalmente, las que exigen más urgencia de resultados, tienen menos precisión. Sin embargo, las necesidades de información para decisiones de política global dependerán del peso relativo que tengan esas informaciones en los motivos que aconsejan tomar ese tipo de decisión. Es más fácil precisar las necesidades para decisiones más limitadas que se refieren a operaciones concretas. En el cuadro 1 se presentan distintos niveles de decisión y tipos de estadística sobre movimiento de material rodante, clasificándolas por sus exigencias relativas en cuanto a urgencia y precisión de datos.

Cuadro 1

EJEMPLO DE NIVELES DE DECISION SOBRE EL MOVIMIENTO
DE MATERIAL RODANTE a/

Escala de urgencia o precisión

1. Decisiones de movimiento
(Asignaciones de ruta a carros
Rotación de vehículos motores y del personal
Información a los patios sobre carros en
tránsito a ellos)
2. Información a clientes de condiciones o ubicación de carga
(Disponibilidad de carros vacíos)
3. Decisiones de suministro para tracción
(Consumo de combustible)
4. Decisiones de disponibilidad y rotación de equipo rodante
(Con información de demanda a corto plazo)
5. Decisiones de conservación de material rodante
(Reparaciones y revisiones)
6. Decisiones de rectificación de tarifas cobradas
7. Decisiones de supervisión de mano de obra
8. Decisiones sobre accidentes, o encuestas especiales
9. Decisiones de primas de rendimientos a agentes
10. Decisiones de abastecimiento de material
11. Asignación y distribución de costos
12. Planificación por ciclos y puntas de utilización y reparación
de material rodante y de utilización de personal (de trenes,
máquinas y estaciones)
13. Decisiones de política (tarifas, programación de inversiones y
renovación, adquisiciones).

(Se pueden hacer variaciones de esta lista para distintos tipos de información).

a/ La escala se muestra en orden descendente de urgencia, y ascendente de precisión.

/En este

En este ejemplo figuran distintos renglones que exigen información sobre el peso de los trenes. Para las decisiones de explotación (por ejemplo, la asignación de locomotoras), esta información se necesita con urgencia, aún a expensas de la precisión. Para las decisiones de política, en cambio, puede esperarse hasta tener una medida precisa de cada carro con su contenido.

Pueden existir también diferencias entre decisiones respecto del período de tiempo y la cobertura geográfica de la información requerida para ellas. En general, es conveniente recolectar información desglosada, de tal manera que inicialmente se refiera a períodos de tiempo corto y a lugares geográficos restringidos, para que tenga una utilidad máxima en los niveles más bajos de decisión. Para las decisiones que se toman en niveles superiores, conviene agregar la información de tal manera que se refiera a períodos más largos y a áreas geográficas más extensas. Aunque se cuente con una computadora para el procesamiento de la información, es probable que se encuentren limitaciones de capacidad de la memoria para manejar información con un detalle excesivo, de modo que será necesario hacer una transacción al respecto.

Aparte las decisiones, el documento básico puede cumplir otros propósitos, entre ellos:

1. Elaboración de series estadísticas de interés a personas ajenas a la empresa.
2. Avisos para pasajeros y remitentes. Por ejemplo, la hora de despacho de carga.
3. Para dejar constancia que el agente tenga conocimiento de hechos importantes para el cumplimiento de sus responsabilidades.

También pueden utilizarse las estadísticas obtenidas como medio de control administrativo. El concepto de control abarca muchos aspectos generales en forma vaga, pero algunas de sus aplicaciones serían las siguientes:

1. Posibilidad de establecer índices de eficacia de cada sección de operación.
2. Posibilidad de análisis por parte de los mandos sobre el nivel de rendimiento, según dichos índices, y aplicación de correcciones.

3. Influencia sobre las decisiones de otras personas a través de la interpretación de la información.
4. Posibilidad de tomar decisiones extraordinarias.
5. Posibilidad de dar prioridad a unos problemas sobre otros.

Estas aplicaciones son ejemplos de casos en que el establecimiento de un nuevo sistema de información, que permite generar información anteriormente no disponible y ponerla en conocimiento de los diferentes centros ferroviarios, establece la base para que la administración pueda formular nuevas instrucciones para estos centros y controlar su cumplimiento. En otras palabras, existe una relación íntima entre la totalidad de la información disponible en los diferentes niveles jerárquicos y la naturaleza de las instrucciones que la administración puede impartir a los niveles inferiores: cuando la información es parcial, las instrucciones deben ser generales, ya que no existe manera de controlar el cumplimiento de instrucciones más precisas. Aún en el caso de que la administración desee descentralizar la responsabilidad de decisiones específicas, restringiéndose a impartir órdenes generales, la disponibilidad de más información permite una evaluación de las acciones tomadas.

Cuando la administración diseña un nuevo sistema de información, o cuando aprueba un diseño propuesto, es preciso que considere explícitamente los efectos que pueda tener en las cinco áreas listadas. De no ser así, la administración puede encontrar que el efecto práctico del sistema no corresponde a lo que había esperado, y que haya disminuido su verdadero control, por el hecho de que una o más de las áreas anotadas haya recaído en un centro aparte del esperado.

3. Canales optativos o complementarios de recolección,
transmisión y procesamiento del documento básico

En esta sección se examinarán las diversas posibilidades que ofrece el nuevo sistema en cuanto a sus resultados, canales de procesamiento, canales de transmisión y cantidad de información manejada.

a) Resultados de la etapa de procesamiento: previsiones

Los resultados pueden tomar la forma de estadística operacional, estadística externa y previsiones. Las previsiones se obtendrán mediante modelos que estarán incluidos en la computadora o bien por una oficina que aplicará dichos modelos a los resultados obtenidos de la computadora.

b) Canales de procesamiento

En el procesamiento existe la opción de utilizar un procedimiento manual, con máquinas convencionales, o utilizar la computadora; en este caso cabría considerar el mayor o menor uso que se haga de ésta, es decir la capacidad de trabajo que quede ociosa.

Los extremos irían desde el tratamiento manual hasta la utilización total de la computadora en todos los problemas presentados, pasando por un aprovechamiento parcial de la computadora que puede variar de magnitud. Aparte estas dos existe una tercera posibilidad que se puede combinar con ellas, y que radica en la utilización de máquinas convencionales. (Véase el diagrama 1.)

En el procesamiento manual o con máquinas convencionales, se obtendrán primero documentos secundarios, que al seguirse elaborando con el mismo procedimiento se convertirán en documentos más afinados, es decir, terciarios, y así sucesivamente. Estos pueden considerarse ya como propios de la estadística interna; a partir de ésta se obtendrá la estadística externa. Con el uso de la computadora, pero no en toda su capacidad para tratar todos los problemas es necesaria una integración parcial con el trabajo manual o con máquinas convencionales, que originen unos documentos secundarios o de orden superior los cuales se podrán procesar.

Quando hay total disponibilidad de la computadora, y supuesta la conveniencia de su empleo al máximo, se ingresarán a ella directamente los documentos básicos desde el medio de transmisión utilizado, y a su salida se obtendrán los resultados requeridos.

c) Canales de transmisión

En la transmisión, se presentan varias posibilidades (teletipo, tren, teléfono, lectura óptica, teleproceso, radio, etc.), según el grado de mecanización del sistema. La elección entre estas posibilidades depende también hasta cierto punto del estado en que se hallen las líneas de telecomunicación existentes y de su capacidad para la introducción de nuevas formas de transmisión. El teléfono y la radio son poco apropiados para la transmisión de los documentos básicos a su lugar de procesamiento por la poca seguridad que ofrecen, pero en casos especiales en que la información no sea compleja ni abundante se podrían utilizar y quizá podrían ser útiles para decisiones urgentes de operación que deben basarse en datos concretos.

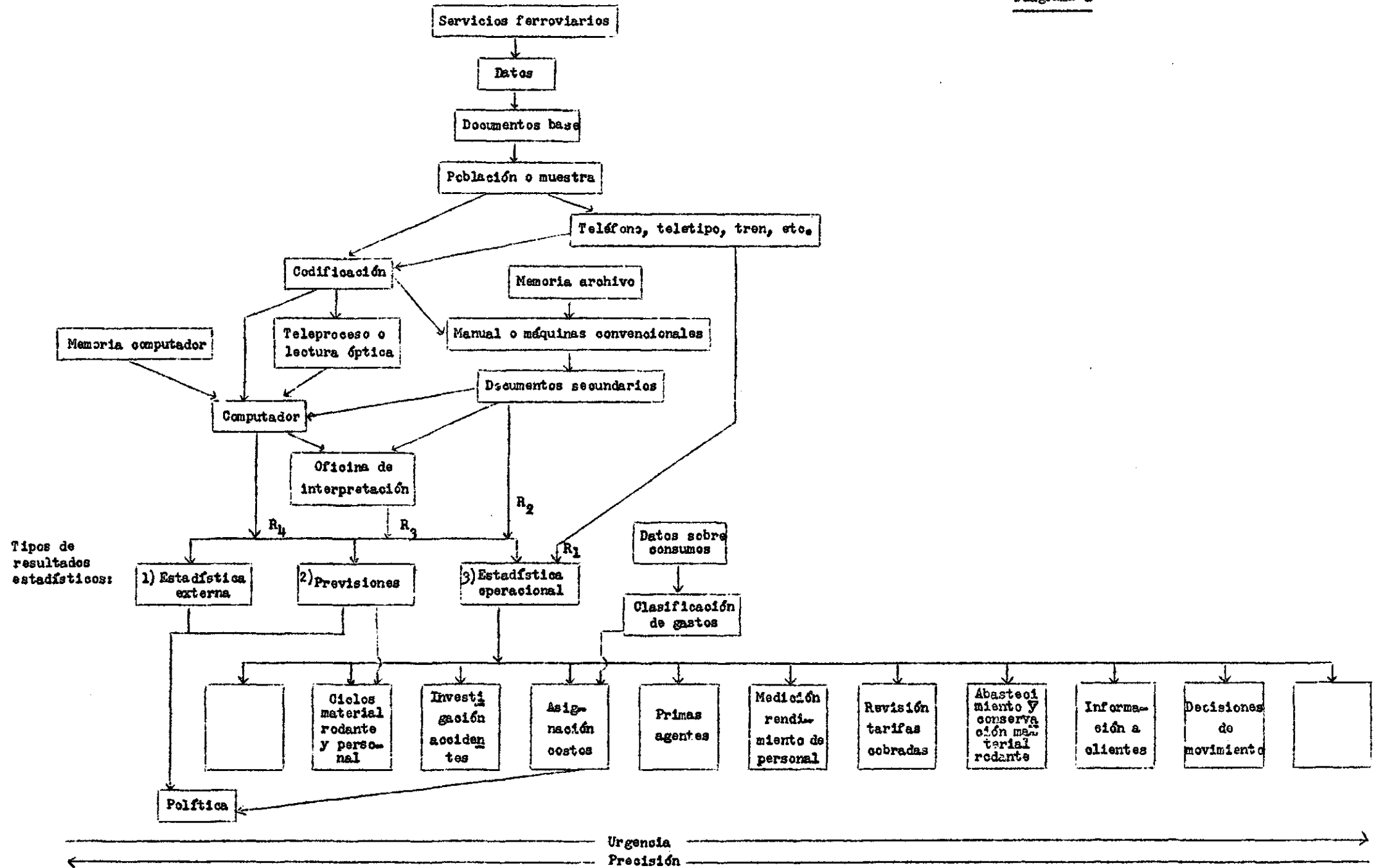
Sí existe computadora, la transmisión puede ser por medio de estaciones secundarias de teleproceso o lecturas ópticas en las estaciones de mayor importancia.^{1/} Con esto se evitarán perforaciones, trabajo y errores. Por tanto, esta posibilidad sería la que se recomendaría en términos absolutos. Las dificultades para su inserción en un sistema de información dado, provienen generalmente de factores económicos que deberán ser analizados previamente, con detalle, así como de factores técnicos que en último caso se pueden también reducir a económicos, como el ya citado anteriormente del estado de las líneas de telecomunicación, con su posible necesidad de modernización para adaptarlas al grado de seguridad que se exigiría en el sistema.

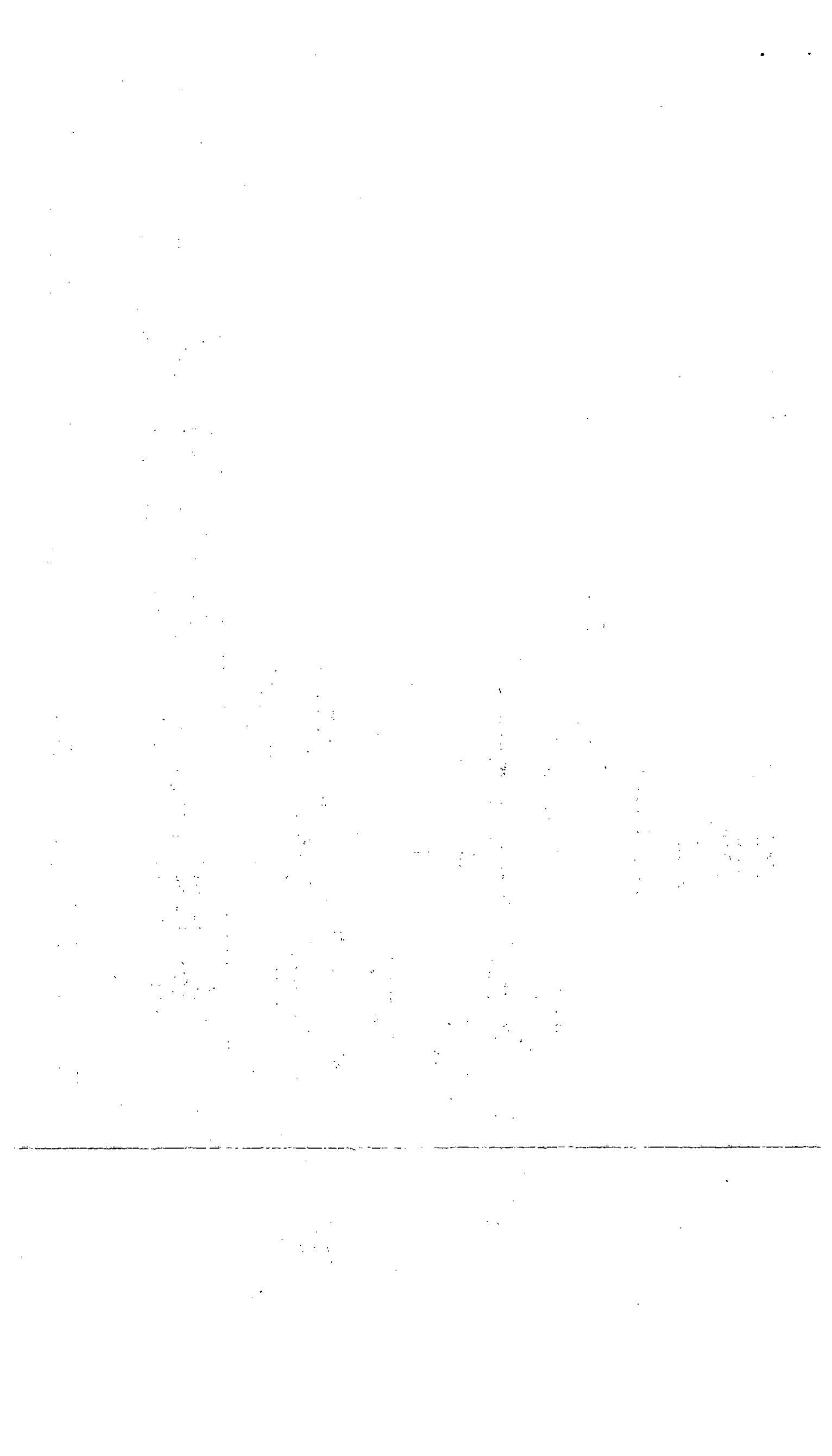
El sistema podría ser mixto ya que en muchas estaciones donde haya finalizado el recorrido del documento básico puede ser que no haya equipos secundarios de los mencionados y por lo tanto dicho documento tenga que realizar un recorrido adicional hasta llegar a la estación que posea esa instalación.

En los ferrocarriles grandes interesa separar la información referente a tráfico de la referente a explotación. Aquélla se tratará en computadora en una oficina centralizadora, mientras que la información sobre explotación por ser más fácil e interesante su sectorización, podría ser elaborada en diversas oficinas situadas en la línea, dotadas de máquinas convencionales.

^{1/} Su instalación depende de muchos factores, entre ellos los económicos y el movimiento que haya.

Diagrama 1





Al trabajar éstas en paralelo podrían tratar gran cantidad de información, que de otro modo originaría un atasco al llegar junta a la computadora. Otra opción sería la perforación de cintas en línea y su envío posterior en lugar del documento básico al centro de cálculo, con lo que se evita también en éste el agobio de tareas de perforación y verificación.

d) Cantidad de información tratada

En las etapas de transmisión y procesamiento, es preciso considerar la cantidad de información: puede elaborarse todo el universo de documentos básicos, o sólo una muestra. Este último método que hoy se utiliza poco en América Latina, parece "a priori" muy interesante cuando la mecanización del sistema es deficiente ya que aligeraría la tarea de obtención de resultados y la haría menos costosa.

Aquí también se presenta la disyuntiva de urgencia o precisión ya que a veces los resultados obtenidos tras costosos y largos procesos pueden estar invalidados por el tiempo, siendo que de haber utilizado el muestreo se hubiera obviado este inconveniente, aunque a costo de la precisión. El sacrificio puede justificarse sobre todo en la estadística interna, para acelerar la toma de decisiones parciales.

Las posibilidades descritas no son en general independientes unas de otras, sino que cualquier elección en un grado del sistema influye sobre los demás.

4. Organización de todo el sistema en función del modo de procesamiento

En esta sección se verá cómo la elección del método de elaboración - manual, con máquinas convencionales o con computadoras - influye en la estructura del documento básico, en los datos que contiene en los canales de transmisión y en los resultados obtenidos.

a) Introducción de la computadora al sistema de información: ventajas e inconvenientes

Antes de adquirir una computadora hay que estudiar sus ventajas e inconvenientes. La computadora no es sólo una máquina para hacer más rápidamente y con menos gente lo que se hacía ya antes. Es necesario obtener de ella todo el rendimiento posible, estudiando a fondo sus múltiples posibilidades.

Las ventajas e inconvenientes pueden reducirse a factores económicos, capacidad, procedimiento y resultados.

/b) Factores

b) Factores económicos

La computadora rebaja los costos de operación pero implica un mayor gasto de capital, incluyendo la adquisición y la realización de programas con sus pruebas correspondientes. Por otra parte, necesita personal calificado. En general, es más conveniente el alquiler que la compra de la máquina. Los adelantos técnicos se suceden con gran rapidez en este campo, lo que hace que al poco tiempo de adquirida la computadora esté totalmente obsoleta, presentándose graves problemas para su venta y compra del nuevo modelo. Este inconveniente será más patente en la adquisición inicial de la computadora para el sistema de información, pues será muy fácil que las especificaciones primitivas cambien rápidamente después de tenerlo y que el modelo adquirido no pueda cumplirlas.

c) Capacidad y procedimiento

La computadora presenta la ventaja de reducir el esfuerzo humano en trabajos rutinarios. En cambio, hay dificultad de acceso en ciertos momentos, por estar ocupada trabajando en otro programa, y existe la posibilidad de rebasar su capacidad cuando varían los programas grandes, lo que podría dar lugar a la necesidad de rehacer el programa completo con las siguientes pérdidas de tiempo, incremento de trabajo y posibilidad de introducción de nuevos errores.

De la mayor importancia en la elección de los medios de transmisión y procesamiento es la rapidez con que se dispondrá de la información, unida a la posibilidad de entregarla a tiempo. Al calcular esta rapidez debe tenerse muy en cuenta, el proceso total de su procesamiento, del cual la computadora es sólo una parte. Habrá que incluir también la perforación, verificación, entrega y recogida de la información del centro de cálculo.

Otra ventaja que influye en toda la estructura del sistema, incluso la del documento básico, es que algunos datos primarios que deberían afluir al documento básico con un procedimiento manual, podrán ser eliminados al contar con información adicional que los supla en la memoria de la computadora, con la ventaja de lograr una mayor exactitud.

No es que sólo la computadora posea memoria para almacenar información, sino que ofrece la ventaja de la rapidez de acceso y utilización. Si no hay computadora, posiblemente se sobrecargará el tiempo de procesamiento manual que ya sería demasiado largo para las necesidades de la administración. Se

/deberá aliviar

deberá aliviar en lo posible el trabajo, especificando en el documento básico todos aquellos datos que el agente esté en condiciones de dar, así como acumulando y totalizando, en su caso, las medidas de todos los hechos, de que da cuenta dicho documento.

La posibilidad de utilización de la computadora influye asimismo en la elección entre el procesamiento censal o muestral, ya que uno de los objetivos primordiales que se perseguían en el muestreo era acelerar la obtención de información para las necesidades de operación. Al variar el tiempo de obtención de los resultados por introducción de la computadora puede cambiarse la solución escogida. Por otra parte, hay que tener en cuenta que aunque el tiempo de utilización de la computadora sea mínimo, el tiempo total de procesamiento puede ser largo; por ello no se debe despreciar la posibilidad de técnicas de muestreo complementaria al uso de la computadora.

d) Resultados

En cuanto a los resultados, generalmente se le asignan a la computadora ciertas ventajas e inconvenientes. Entre las primeras se incluyen la producción de resultados más coherentes y compatibles, con menos deformaciones, y con una distribución más amplia.

Los segundos están relacionados con posibles cambios en el funcionamiento de los agentes que reciben los resultados:

1. Abandono de decisiones fundadas en variables no reducibles a expresión numérica, y por tanto peligro de que los agentes ejecutivos pongan una confianza extremada en los resultados de la computadora y les falte iniciativa para buscar otros factores y variables.
2. Menor sensibilidad a las opiniones y experiencia de los mandos intermedios.
3. "Administración de excepciones", o sea atención exclusiva por los agentes solamente a los asuntos extraordinarios.

Estas ventajas e inconvenientes no son intrínsecas al funcionamiento de la computadora, sino que dependen de la planificación que se haga de su uso, ya que es bastante flexible para emplearlo como un auxiliar de las decisiones y el control administrativo humanos. La planificación inadecuada ha originado grandes desilusiones durante los cambios en los sistemas de información.

En primer lugar, es preciso considerar que si se intenta implantar sistemas rígidos de información, ideados con gran libertad por los técnicos, será muy fácil desembocar en dos sistemas, el implantado según los nuevos

/modelos, y

modelos, y el anteriormente preparado por cada departamento para su propio uso ya que éstos al no encontrar satisfacción en los nuevos sistemas se aferrarán a los antiguos, mejor conocidos por ellos.

Faltan también a menudo ocasiones para que los técnicos de sistemas puedan discutir con los departamentos sobre los usos y necesidades de la computadora, por lo cual técnicos organizan sistemas que no se ajustan a las necesidades de la empresa, o sirven solamente para un departamento.

Si la empresa va a contar con un equipo técnico encargado de los sistemas de información, será necesaria una comunicación continua entre este equipo y el personal restante de la empresa sobre el uso de los sistemas para su mejor aprovechamiento mediante una adaptación constante a las necesidades de la empresa. Tan importante como una planificación cuidadosa de los recursos que se gasten en el cambio de medios de procesamiento, es la que se ocupa de los medios de comunicación continua entre los técnicos de la computadora y los departamentos para decidir qué cambios en el sistema de información están vinculados con las decisiones que los departamentos necesitan tomar.

También hay que considerar que el factor humano nunca podrá ser eliminado en la interpretación de los resultados derivados del análisis de la computadora.

5. El equilibrio entre la existencia de medios y la demanda de información

Es un ejercicio útil estimar los diversos resultados que pueden obtenerse a distintas alturas del sistema y decidir un equilibrio general entre las exigencias de la demanda de información y las dimensiones de los canales que pueden abastecerla. Con este equilibrio, se pueden deducir las cargas físicas y financieras que se introducen en la empresa por el nuevo sistema.

Para ello, es preciso considerar en qué punto en la cadena de transmisión y procesamiento se debe obtener el resultado que constituye la base de cada nivel de decisiones. En el diagrama 1 se distinguen cuatro lugares en que se puede interrumpir la transmisión y procesamiento de los datos para emitir resultados. Cuanto más temprano se necesiten antes se les debe proveer en el sistema, aun en el mismo documento básico, en vez de usar la memoria del sistema o el intercambio con datos que abastezcan otras fuentes (R_1). Esto naturalmente implicará menos precisión en los resultados. Entre los resultados que se entreguen después del procesamiento (R_2, R_3, R_4) hay que tener una lista de prioridad del uso de los varios medios limitados de procesamiento.

/Es decir,

Es decir, se trata de saber en qué nivel de salida se exigen los resultados, y qué prioridad tendrán para cada nivel entre los diversos que se emitan en ese lugar.

Deben utilizarse variables técnicas para la resolución de estas preguntas, entre ellas las exigencias de urgencia y precisión en las diversas decisiones, previsiones o estadísticas y las dimensiones de tiempo, capacidad y gasto de los diversos canales de transmisión y procesamiento.

6. Diseño final del sistema de información, mediante discusiones y análisis

Es lógico dejar que el diseño final del sistema sea el producto de discusiones con el personal de la empresa y, a veces, del gobierno. Ello se debe a:

1. Las dificultades en encontrar una medida que englobe a todas las dimensiones técnicas de los canales de transmisión y procesamiento.
2. Hay otras dimensiones no técnicas que son muy importantes. Un ejemplo es un patrón o tradición de servicios.
3. La demanda de información no es fija, sino discutible. Hay un compromiso entre la utilidad y el costo de cualquier parte de información.
4. Un nuevo sistema requiere la supresión de los sistemas actuales basados en las tradiciones y perspectivas de los departamentos aislados. En los cambios de los sistemas de información, es muy común el miedo de los departamentos a pérdidas de control o interpretación de sus propias actividades, e ignorancia de lo que el nuevo sistema exija. A menudo, por ello ocurren entorpecimientos evitables.
5. Es necesario convencer a los jefes de departamento de que más importante que el que los datos procedan de fuentes bajo su control es que vengan de aquélla que los puede suministrar más precisos.
6. Una mejor información apoyará a los que tienen autoridad. Así, los cambios en el sistema de información influirán en los canales de autoridad.

La estructura sugerida podría facilitar y definir el desarrollo del producto final, lo que servirá como guía para establecer el nuevo sistema por medio de discusiones con el personal. Las discusiones se centrarán en la información obtenida en el trabajo de un agente, o sea, un documento básico.

Las proposiciones y decisiones de que se agreguen al documento más datos se harán a base de propósitos racionales. La mayor preocupación es que la información en el documento se vincule a decisiones y estadísticas específicas y que quede determinado que el documento es la mejor fuente de información.

Debe también preverse que el canal de transmisión y procesamiento de esta información sea bien conocido por anticipado. Para eso, se han presentado variables importantes por considerar en la selección de un canal.

En resumen, el diseño final del sistema de información tomará en cuenta las necesidades de los diferentes centros de la empresa en términos de urgencia, precisión, frecuencia y cobertura geográfica de la información. Estas necesidades, a su vez, deben ser comparadas con el costo de diferentes alternativas, en cuanto a la recolección, transmisión y procesamiento de la información.

Anexo A

ESTADISTICA SOBRE TRAFICO DE CARGA Y EXPLOTACION
DE MATERIAL RODANTE

Se trata de esbozar en este anexo sistemas de información que suministren la estadística referente al tráfico de carga y a la explotación de material rodante. Se enuncia la estadística que se desea producir en este campo y la relación que guarda con datos primarios generados en varios documentos básicos. Así quedaría establecida la base para el desarrollo individual de los distintos sistemas de información, de acuerdo con los principios expuestos en el texto principal de este documento.

1. Estadística que se desea elaborar

El cuadro A-1 indica las estadísticas referentes al tráfico de carga y a la explotación del material rodante que son necesarias para el cálculo sistemático de costos y para las series de estadística externa.^{1/} Se supone que esta información se requiere mensualmente, concediéndose prioridad a la necesaria para calcular los costos.

2. Otras informaciones para estadística interna

Cada ferrocarril podría agregar las demás informaciones que considerase útiles para sus propias necesidades internas. No como modelo, sino meramente como ejemplo real de lo que se puede hacer en un caso concreto, en el cuadro A-2 se presentan las estadísticas referentes al tráfico de carga y explotación de material rodante que proporcionan los sistemas actuales de información de Chile.

Se supone que la frecuencia con que se necesitan estas informaciones es la misma que se utiliza actualmente en Chile y se establece la división por ramales, zonas, sectores, líneas, etc., por considerar sumamente útil disponer de las informaciones estadísticas referidas a "tramos".

1/ Véase el Proyecto de manual de estadística para uso de los ferrocarriles latinoamericanos (ST/ECLA/Conf.33/L.2).

3. Fuentes

Para obtener la información presentada en los cuadros A-1 y A-2 se determina cuál es la fuente que mejor puede suministrar los datos y de qué forma los debe suministrar. Se cuenta con tres documentos básicos capaces de suministrar los datos relativos al tráfico de carga y a la explotación de material rodante: la hoja del maquinista, la hoja del conductor o guarda y la guía o póliza. El cuadro A-3 indica en la primera columna los datos específicos que pueden incluirse en cada documento, mientras que en la segunda columna se ubica la información derivable de ellos, en el caso de contar con memoria adecuada,^{2/} o que puede agregarse a los datos específicos si no se dispone de memoria.

a) La guía o la hoja del conductor

Una dificultad en la distribución de los datos entre la guía y la hoja del conductor proviene de que esta última, tal como se usa actualmente en varios países, viene a ser en parte un documento secundario que toma datos de la guía. En efecto, en aquélla el conductor copia de las guías datos acerca del peso, naturaleza de la carga, tipo de carro, etc. Se pretende disminuir esta duplicidad. El conductor sólo debe indicar la composición de su tren, ya que con los números de cada carro y de las guías se tiene acceso a información en otros documentos o en la memoria para completar los datos necesarios restantes.

La guía viaja con la carga desde la estación de emisión hasta la estación de recepción y sólo después de cumplido el viaje estaría disponible para el uso estadístico. Si bien la guía contiene los datos accesorios del flete y el peso pesado por báscula, necesarios para conseguir estadística más precisa de peso y flete, hay inconvenientes en el uso de la guía misma, especialmente como fuente del peso real. Como la carga puede tardar en llegar a su destino final, sería preciso guardar los datos de las hojas del conductor y maquinista por mucho tiempo antes de hallarse en condiciones de establecer su vinculación con los datos de las guías, lo que requeriría una acumulación

^{2/} Esta "memoria" puede provenir tanto de un archivo (en el caso de preparar la estadística con equipos convencionales o manualmente) como de una computadora.

extraordinaria de datos. También se dificultaría el procesamiento de datos descentralizados en cada zona de origen de la carga, y de todos modos se tardaría mucho en elaborar la información.

Para resolver este problema se requiere la preparación de documentos secundarios por las estaciones de emisión o las básculas, los que llegarían al centro o a los centros de procesamiento antes que la guía misma. Otra posibilidad sería confeccionar una copia de la guía que viajaría con ella hasta que se conozca el peso real de la carga, en cuyo momento se la enviaría al centro de procesamiento.

Lo importante aquí es que el conductor no puede saber el peso real de la carga y que sólo puede entregar el peso tasado una vez pesada la carga en una báscula.

b) La hoja del conductor o la hoja del maquinista

Algunos sistemas actuales asignan al conductor (guarda) la responsabilidad de informar sobre la marcha y las causas de detención del tren, mientras que otros usan al maquinista como fuente de esta información. Se estima que el maquinista es la fuente más directa, ya que en los casos en que el conductor tiene esta responsabilidad, a menudo necesita pedir al maquinista esta información.

Donde el conductor es el jefe de tren, el ferrocarril puede exigir que él firme la hoja del maquinista, para dejar constancia de su acuerdo con lo consignado en ella por el maquinista. En cualquier caso, se supone que la hoja del conductor y la del maquinista se reúnen al terminar el viaje y que son transmitidas las dos juntas al centro de procesamiento.

4. Reunión de los datos

En el diagrama A-1 se muestran las conexiones existentes entre los datos originales establecidos en cada documento básico y los resultados finales obtenidos, mostrando las diversas interrelaciones existentes, así como los enlaces establecidos entre unos y otros documentos básicos a través de ciertos datos.

5. El vínculo entre los distintos documentos básicos

La capacidad de los canales de transmisión y de la memoria de los medios de procesamiento probablemente resultará alcanzada durante la confrontación de datos de distintos documentos básicos. Los diagramas A-2 y A-3 dan una idea de las exigencias que se plantean a la capacidad del sistema durante estas confrontaciones.

La primera reunión de datos (vínculo A) para producir estadística acerca de toneladas-kilómetros brutas, requiere un vínculo entre las hojas del maquinista y el conductor, y luego con la guía o sus copias. En el diagrama A-1 se indican los seis pasos para lograr este vínculo y en el diagrama A-2 se presenta la información generada o traspasada en cada paso.

La segunda reunión de datos (vínculo B) para producir estadística acerca de toneladas-kilómetros netas, requiere un vínculo entre la hoja del conductor y la guía o sus copias. La información reunida puede verse en el diagrama A-3.

Cuadro A-1

ESTADISTICA PARA EL CALCULO DE COSTOS Y ESTADISTICA
EXTERNA SOBRE TRAFICO DE CARGA Y EXPLOTACION
DE MATERIAL RODANTE

1. Tráfico de carga

- 1.1 Toneladas netas expedidas
- 1.2 Toneladas netas transportadas
- 1.3 Toneladas-kilómetro tasadas
- 1.4 Vagones cargados
- 1.5 Expediciones
- 1.6 Vagones maniobrados

indicando separadamente el modo de carga (detalle o vagones completos)
y si se trata de trenes block o de peaje.

También:

1.2 Toneladas transportadas:

- en remolques porta-vagón, "piggy-back" o "containers" grandes o pequeños
- en tráfico de puerta a puerta (domiciliario)
- en tráfico cargado o descargado en desvíos particulares
- por clientes (en servicio o comercial)
- según origen (red o país de origen de la carga)

También:

1.4 Vagones cargados:

- en tráfico de puerta a puerta (domiciliario)
- por el propietario del carro (ferrocarril u otro)
- en remolques porta-vagón, "piggy-back" o "containers" grandes o pequeños
- en tráfico cargado o descargado en desvíos particulares
- según origen (red o país de origen de la carga)

2. Prestaciones de explotación

Informaciones requeridas:

- 2.1 Trenes-kilómetro
- 2.2 Toneladas-kilómetro brutas remolcadas
- 2.3 Horas del personal de acompañamiento

Cuadro A-1 (Cont.)

2.4 Vehículo motor-kilómetro

2.5 Horas del personal de conducción y del tren

2.6 Vehículos remolcados-kilómetros

con expresión:

- del modo de tracción:

Tracción a vapor: carbón u otro combustible;

Tracción diesel: locomotora o automotor;

Tracción eléctrica: locomotora o automotor;

- de la categoría del tren:

comerciales de pasajeros: de largo recorrido o suburbanos;

comerciales de carga: colectivos, directos o block, y completos de administración, completos de particulares o trenes de peaje;

comerciales mixtos;

trenes de servicio: de pasajeros, de combustibles, de trabajo o para los servicios de la vía, o de otra carga

También:

2.1 Trenes-kilómetro, por trochas

2.2 Toneladas-kilómetro brutas remolcadas, por trochas

2.4 Vehículos motor-kilómetro, por trochas y por clases del servicio de tracción (aislada, principal, de refuerzo, en maniobras, acoplada)

2.5 Horas del personal de conducción, por clases del servicio de tracción (aislada, principal, de refuerzo, en maniobras)

2.6 Vehículos remolcados-kilómetro, según el modo de carga (vacío, cargado, sobornal, block) y la clase de vehículos (coches, carros furgones)

2.7 Toneladas-kilómetro netas remolcadas según:

- cliente (por servicio, comercial)

- origen (por red o país)

- modo de carga (vacío, completa, sobornal)

3. Fletes de carga

Información requerida:

3.1 Flete corregido, según clientes (en servicio, comercial) y modo de carga (sobornal, completo)

3.2 Accesorios

Cuadro A-2

CHILE: ESTADISTICA NO INCLUIDA EN EL CUADRO A-1

	<u>Frecuencia</u>
1. <u>Tráfico de carga:</u>	
1.2 <u>Toneladas netas transportadas:</u>	
- servicio comercial o servicio interno (cliente)	mensual
- naturaleza del producto transportado	mensual
- tramos de origen y destino y	
- tipo de carro	cada 2 semanas
1.3 <u>Toneladas-kilómetro tasadas:</u>	
- tramos de origen	cada 2 semanas
- tipos de carros	cada 2 semanas
1.4 <u>Carros cargados:</u>	
- servicio comercial o servicio interno (cliente)	mensual
- naturaleza del producto transportado	mensual
- lista de cada expedición	diaria
con trayecto de viaje y	
con específico	
1.7 Rotación de carros por tipo de carro	cada 2 semanas
2. <u>Prestaciones de explotación:</u>	
2.4 Vehículos motor-kilómetro, por locomotora	semanal
2.6 <u>Carros kilómetros:</u>	
- aprovechamiento (porcentaje de carros-kilómetros generados por carros cargados), por tipos de carros	cada 2 semanas
- distancia promedio de carro cargado, por tipos de carros	cada 2 semanas
2.7 <u>Toneladas-kilómetro netas remolcadas:</u>	
- servicio comercial o servicio interno	inmediatamente al despachar la carga y
- naturaleza del producto transportado	mensual

Cuadro A-2 (Cont.)

	<u>Frecuencia</u>
2.8 <u>Estacionamiento de carros y días que se quedan:</u>	
- por cada carro, indicando tipo de carro	diaria
- por cada estación	diaria
- si la estación donde se queda es el destino del carro	
2.9 <u>Marcha del tren</u>	diaria
3. <u>Fletes de carga:</u>	
3.1 <u>Flete corregido:</u>	
- por estación de emisión	
- naturaleza del producto transportado	mensual
- cliente (en servicio, comercial, del Gobierno)	mensual
- modo de carga (sobornal, completo)	mensual
3.3 <u>Flete cobrado:</u>	
- por estación de emisión	
- por pagar o pagado	diaria
- cliente (en servicio, comercial, del Gobierno)	diaria
3.4 <u>Pendientes</u> (3.3 menos 3.1) por estación de emisión	semanal

Cuadro A-3

FUENTE DE DATOS SOBRE TRAFICO DE CARGA Y
EXPLOTACION DE MATERIAL RODANTE

Hoja del maquinista

<u>Datos especificados</u>	<u>Información que se obtiene de ellos</u>
a) Número del vehículo motor	a ₁) Modo de tracción (locomotora a vapor: carbón u otros; tracción diesel: locomotoras o automotores; tracción eléctrica: locomotora o automotores) a ₂) Trocha
b) Clase de servicio de cada vehículo motor (aislado o acoplado, principal, en refuerzo, en servicio de clasificación, sobre otras redes)	
c) Trayecto del vehículo motor	c ₁) Kilometraje recorrido por la máquina (sobre la red o sobre otras redes)
d) Marcha del tren	
e) Tiempo en maniobras	e ₁) Kilometraje recorrido en maniobras
f) Tiempo de servicio total de los vehículos motores	
g) Tiempo de servicio del personal de conducción	
h) Fecha del servicio	h ₁) Enlace con los distintos datos que se refieren al mismo día o al mismo mes
i) Número del tren	i ₁) Categoría del tren (comerciales de pasajeros: de largo recorrido o suburbanos; comerciales de carga; colectivos, directos o block, y completos de administración, completos de particulares o trenes de peaje; comerciales mixtos; trenes de servicio: de pasajeros, de combustible, de trabajo o para los servicios de la vía, o de otra carga) i ₂) Enlace con la hoja del conductor

Cuadro A-3 (Cont.2)

Hoja del conductor

<u>Datos especificados</u>	<u>Información que se obtiene de ellos</u>
a) Número del vehículo remolcado	a ₁) Tara del vehículo a ₂) Clase de vehículo (carro, coche, furgón) a ₃) En caso de carro, tipo de carro (reja, plano, cajón, etc.)
b) Trayecto de vehículo remolcado	b ₁) Kilometraje de vehículo b ₂) Estacionamiento (última estación donde se queda el vehículo)
c) Tiempo de servicio del personal de acompañamiento	
d) Número del tren	d ₁) Categoría del tren (ver el detalle en la hoja del maquinista) d ₂) Enlace con la hoja del maquinista
e) Número de la guía	e ₁) Modo de carga (completo, detalle, vacío, "block", de peaje) e ₂) Enlace con la guía o sus copias
f) Fecha del servicio	f ₁) Enlace con los distintos datos que se refieren al mismo día o al mismo mes
g) Destino final del carro	

Guía y sus copias

<u>Datos especificados</u>	<u>Información que se obtiene de ellos</u>
a) Trayecto de carga	a ₁) Kilometraje tasado de carga
b) Número de la guía	b ₁) Modo de carga (completo, detalle, vacío, "block", de peaje) b ₂) Origen del carro (red o país) b ₃) Cliente (comercio, en servicio, del gobierno) b ₄) Si pagado o por pagar b ₅) Enlace con la hoja del conductor

Cuadro A-3 (Cont.2)

Datos especificados

- c) Número del vehículo remolcado

- d) Indicar si "containers" pequeños o grandes, "piggy-back" o portavagón
- e) Indicar si tráfico de puerta a puerta
- f) Indicar si desvíos particulares
- g) Peso neto de la mercancía
- h) Peso tasado
- i) Fletes cobrados por la estación de emisión
- j) Accesorios
- k) Flete corregido.

Información que se obtiene de ellos

- c₁) Tara del vehículo
- c₂) Clase de vehículo (carro, coche, furgón)
- c₃) En caso de carro, tipo de carro (reja, plano, cajón, etc.)
- c₄) Propietario del vehículo (la administración o particulares)

DIAGRAMA A-1

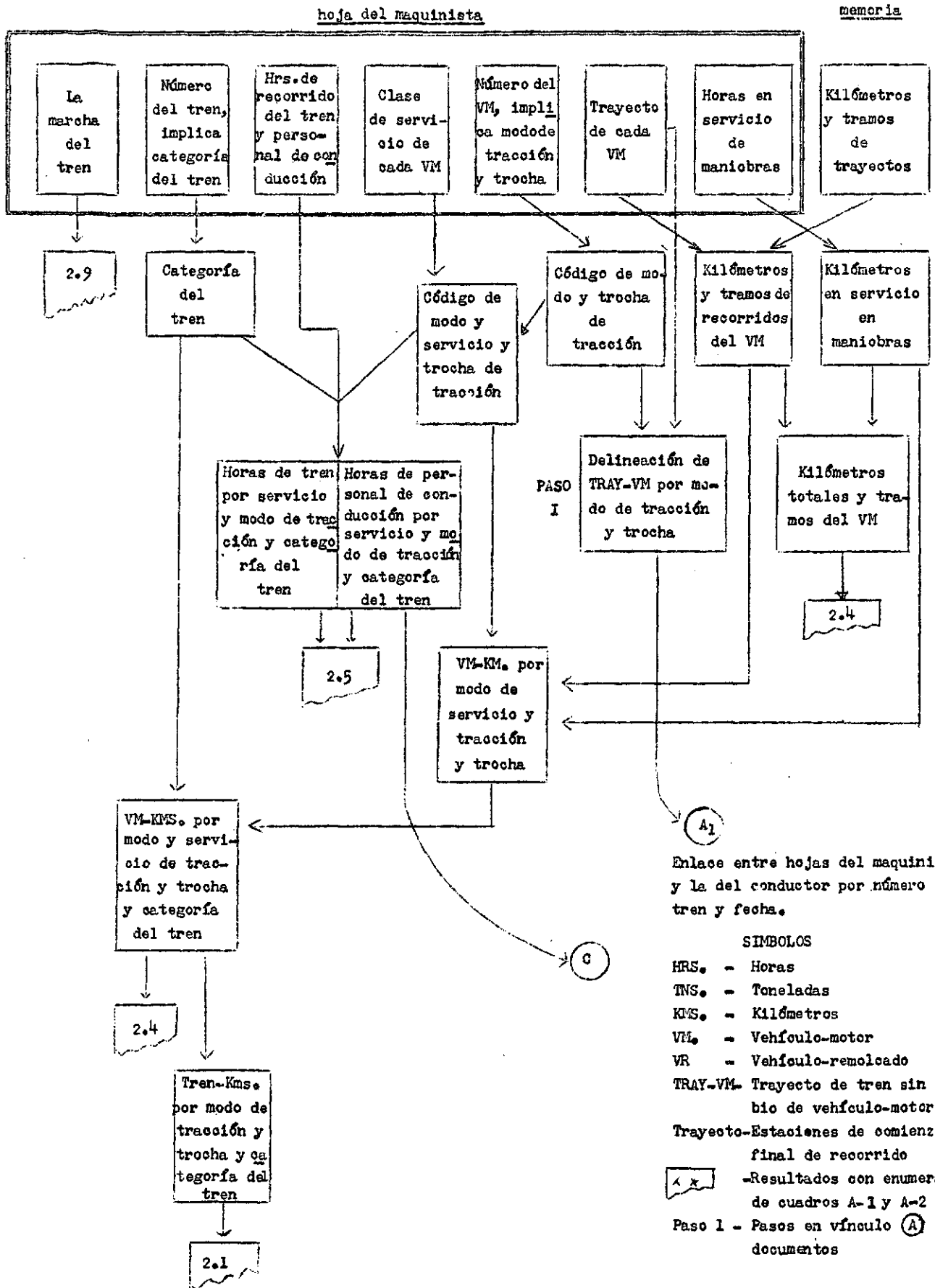


DIAGRAMA A-1 (continuación)

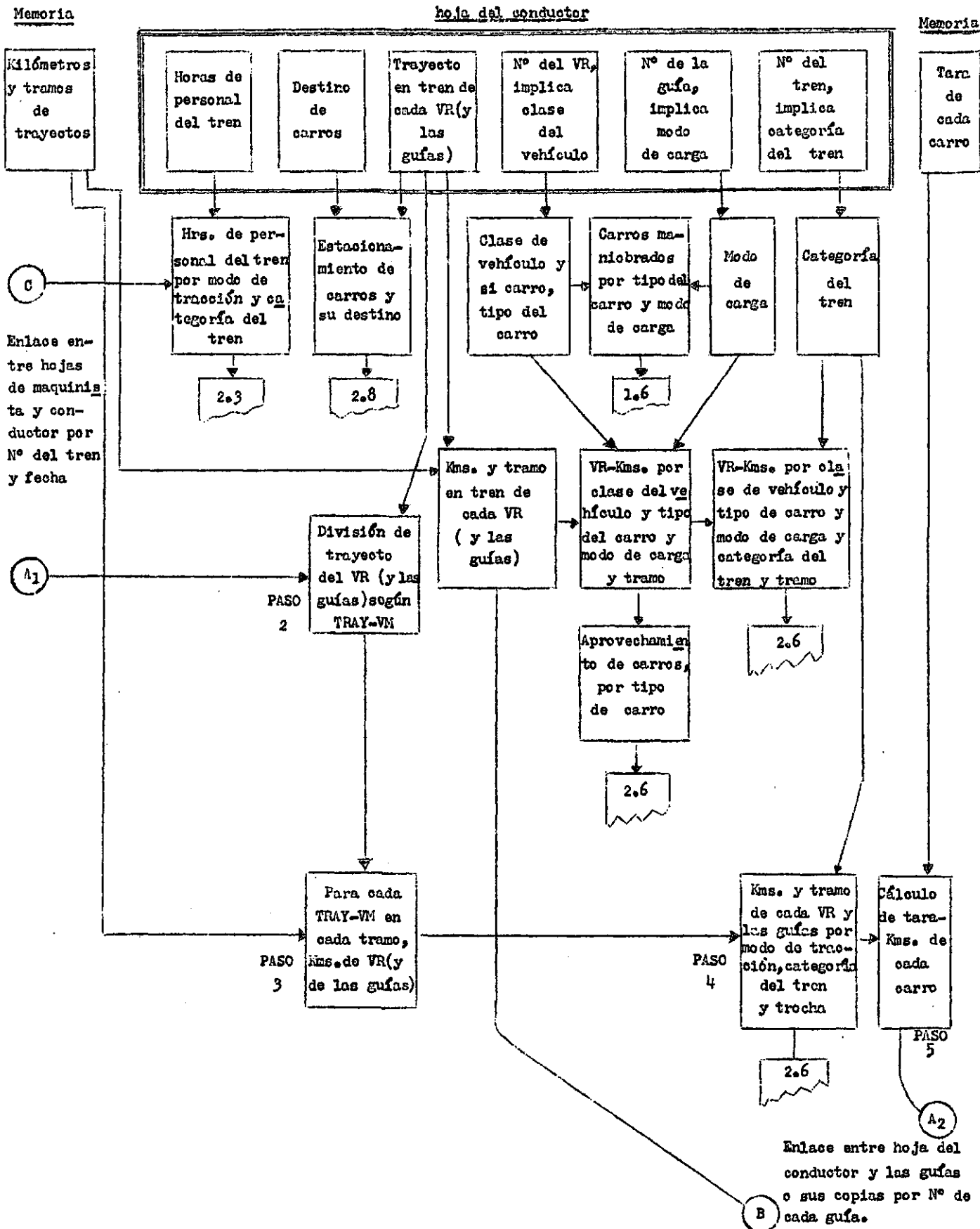
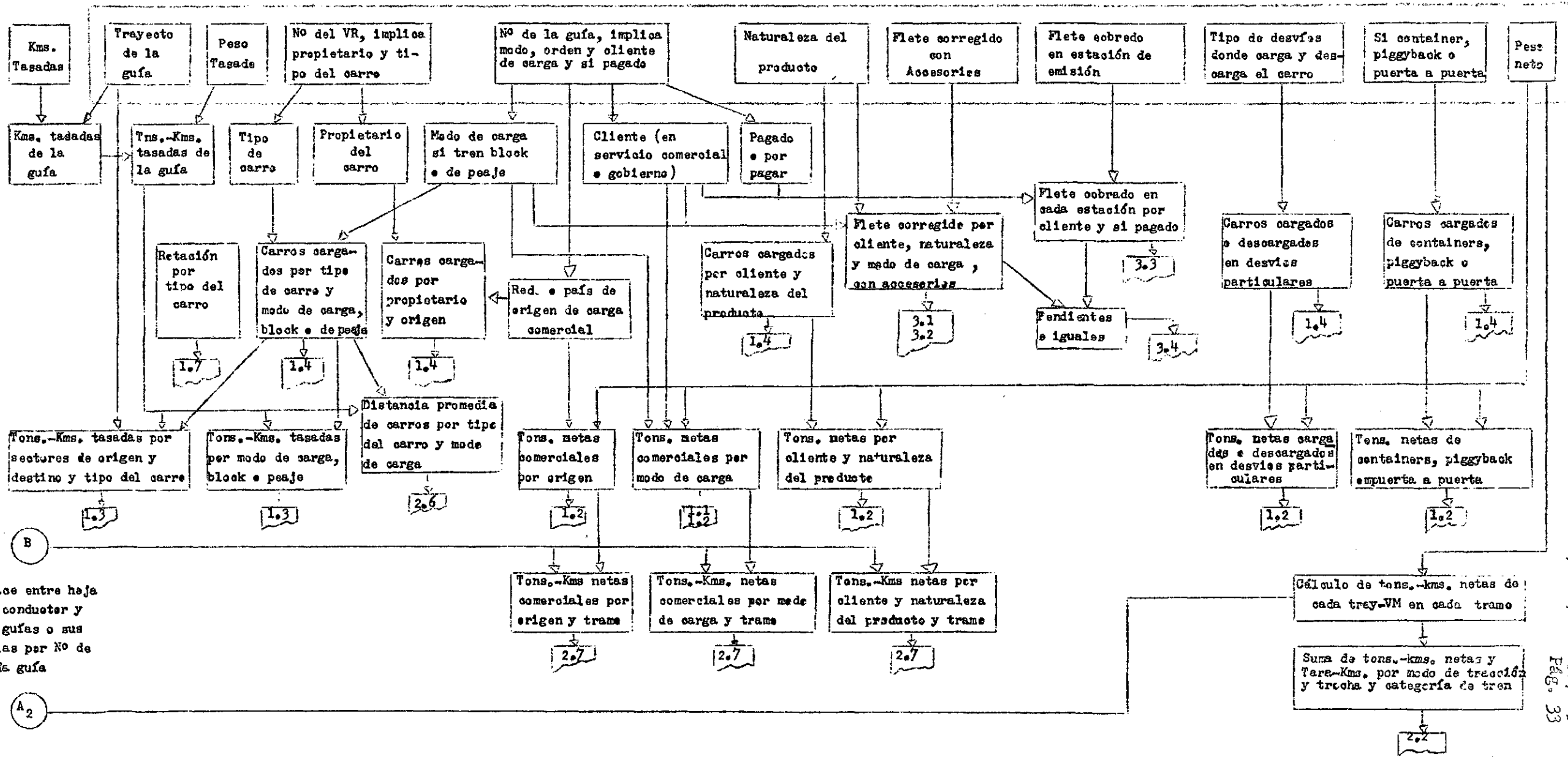


DIAGRAMA A-1

Memoria

GUIA DE CARGA O SUS COPIAS



Enlace entre hoja del conductor y las guías o sus copias per NO de cada guía

A₂

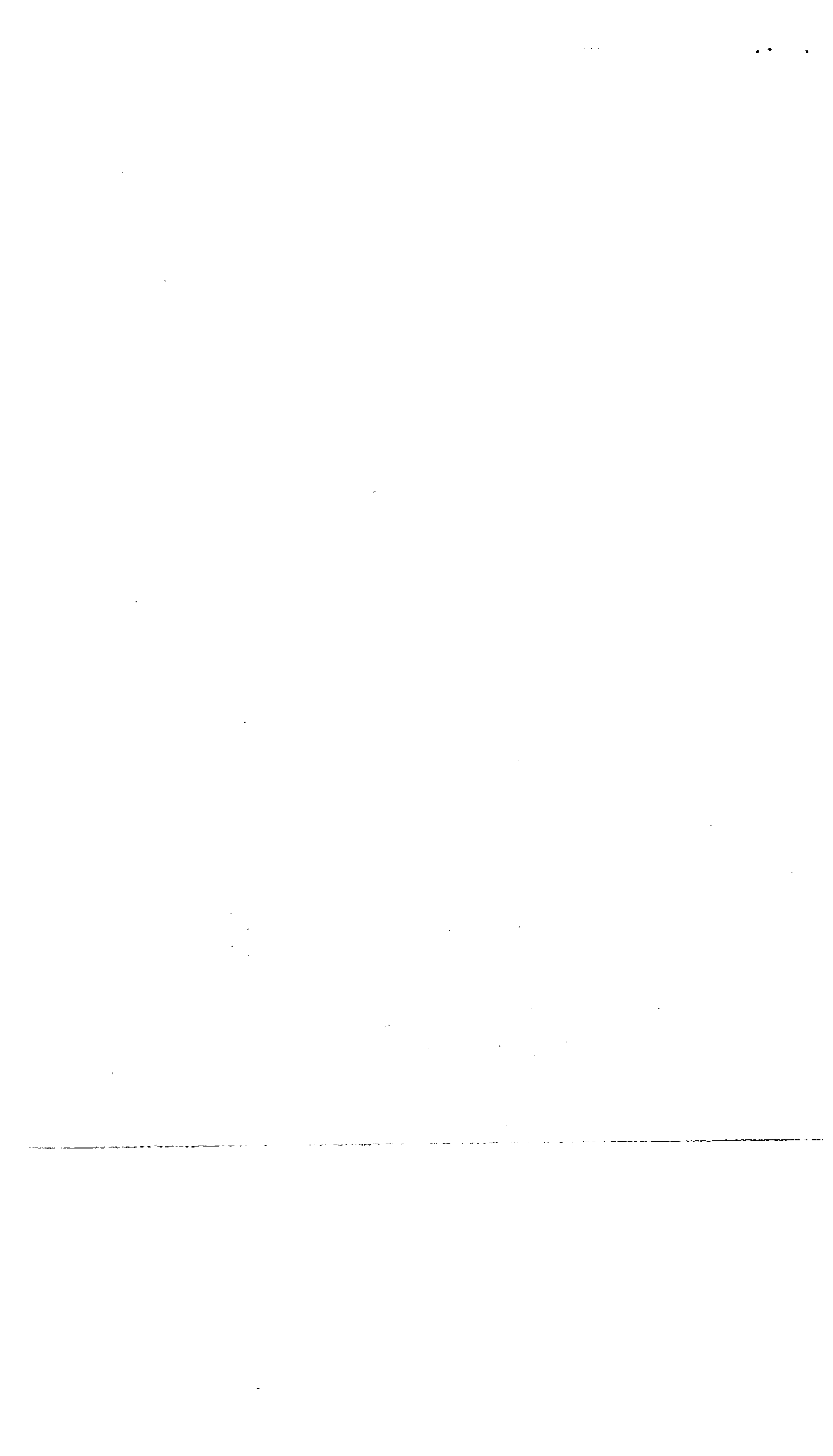


DIAGRAMA A-2

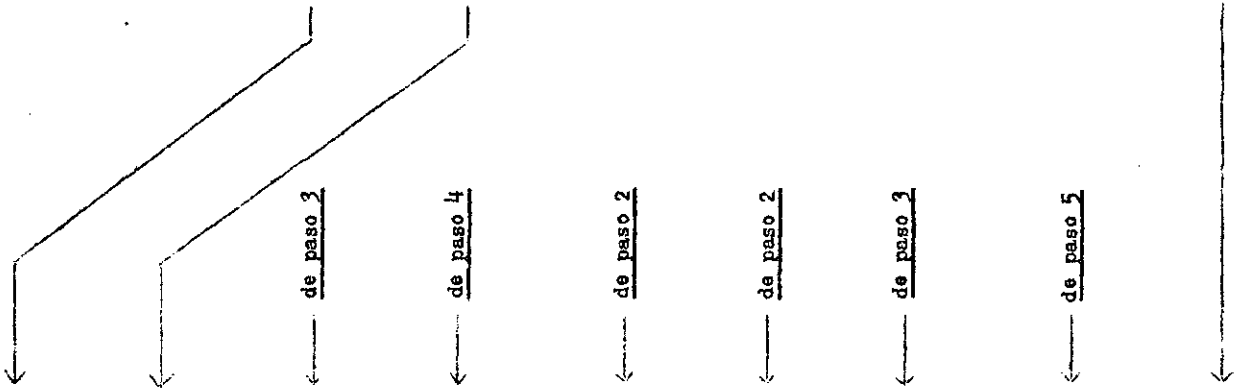
VINCULO (A)

de paso 1

de la guía

Estación donde comienza TRAY-VM	Estación donde termina TRAY-VM	Código de modo y trocha de tracción	Los números de los vehículos motores
—	—	—	Opcional
—	—	—	—
—	—	—	—

Nº de la guía	Ton. netas de carga
—	—
—	—
—	—



Código de modo y trocha de tracción	Los números de los vehículos motores	Código de tramo	Código de categoría del tren
—	Opcional	Opcional	—

Nº del carro	Nº de la guía	Kms. del carro en este tramo
—	—	—
X	—	—
—	—	—
—	—	—

Tara-kms. de carro en este tramo	Tons.-kms. netas de guías en este tramo
—	—
X	—
—	—
—	—

↓ ↓
Acumulación de toneladas-kilómetros brutas

X - No data cuando haya más de una guía por carro.

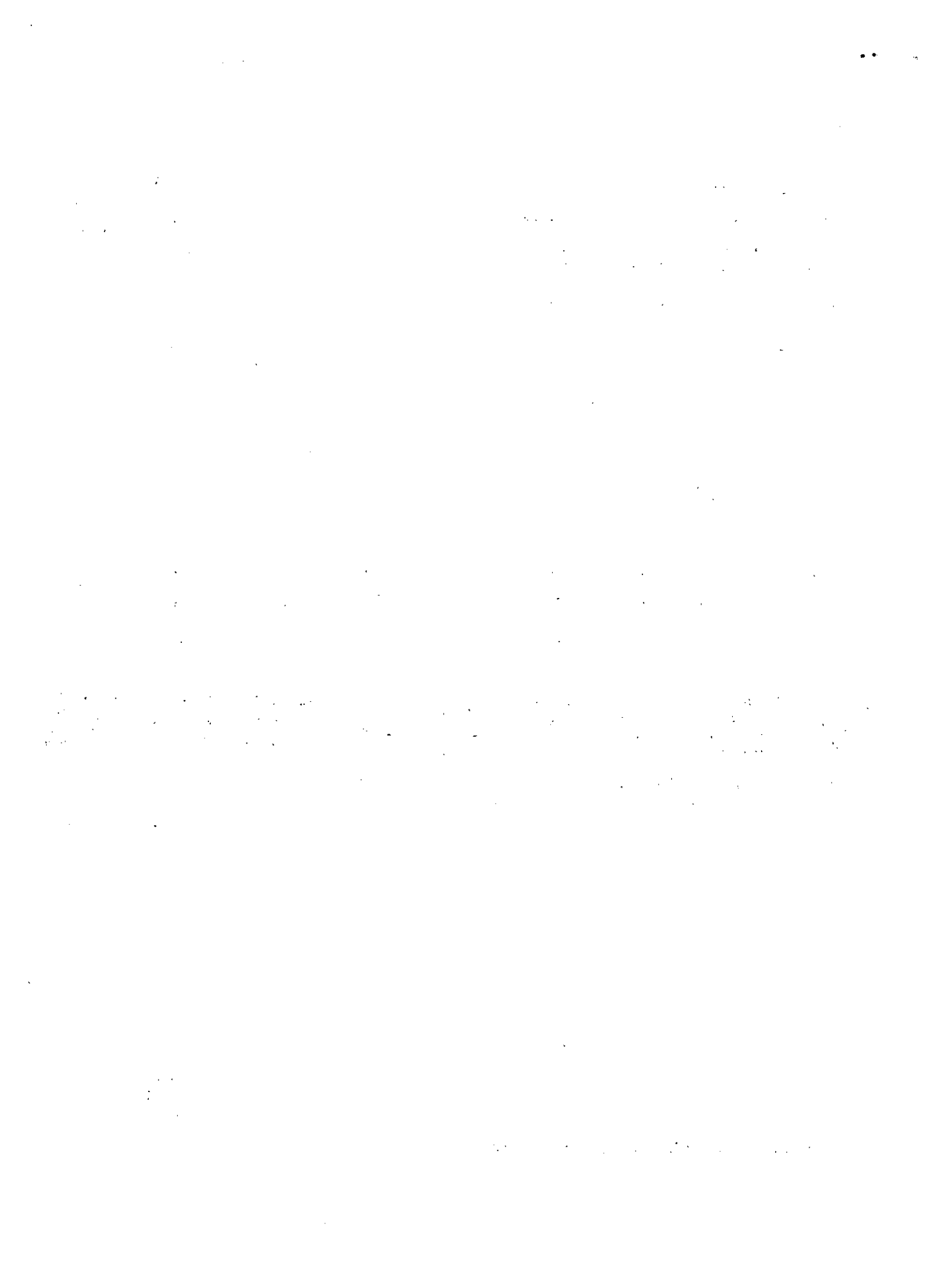


DIAGRAMA A-3

VINCULO (B)

de la hoja del conductor

de la guía

Tramo	Número de la guía	Kms. de la guía en este tramo
Opcional	—	—
—	—	—
—	—	—

Número de la guía	Peso neto	Códigos			
		Origen	Modo de carga	Cliente	Naturaleza del producto
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—

