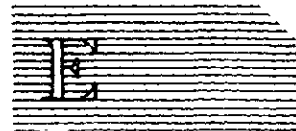


NACIONES UNIDAS

CONSEJO  
ECONOMICO  
Y SOCIAL



Distr.  
GENERAL

E/CEPAL/G.1231  
4 de abril de 1983

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina



INFORME DE LA SEGUNDA REUNION DE EXPERTOS EN  
SISTEMAS DE INFORMACION OPERATIVA Y DE GESTION  
EN LOS FERROCARRILES DE IBEROAMERICA

(Santiago, Chile, 22 al 26 de noviembre de 1982)

Esta reunión se realizó como parte del Proyecto Conjunto sobre Sistemas de Información Operativa y de Gestión Ferroviaria (SINFER) entre la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles (ALAF) y la CEPAL. El proyecto ha contado también con la cooperación del Banco Mundial (BIRF), cuyos puntos de vista y políticas no se reflejan necesariamente en este informe.

82-12-2659



INDICE

	Página
	-----
I. ORGANIZACION DE LA REUNION.....	1
Antecedentes.....	1
Lugar y fecha.....	2
Asistencia.....	2
Temario.....	2
Sesiones de apertura y de clausura.....	3
II. RESUMEN DE LOS DEBATES.....	3
III. CONCLUSIONES.....	6
Anexo 1. LISTA DE PARTICIPANTES	
Anexo 2. CONTENIDO DEL DOCUMENTO E/CEPAL/G. 1228	



## I. ORGANIZACION DE LA REUNION

### Antecedentes

1. En 1977 la ALAF, el Banco Mundial y la CEPAL comenzaron un proyecto de cooperación horizontal sobre sistemas de información ferroviaria (Proyecto SINFER) con los siguientes objetivos:

a) Mejorar los sistemas de información de las empresas ferroviarias asociadas a la ALAF como mecanismos de apoyo para las decisiones administrativas y de inversión;

b) Fomentar la colaboración entre los ferrocarriles a través del intercambio de sistemas de información y de experiencias para aplicarlo con miras a uniformar el grado relativo de desarrollo entre las diferentes empresas en materia de información ferroviaria;

c) Iniciar aplicaciones específicas en aquellas áreas en las cuales sea factible obtener avances concretos en el menor plazo posible;

d) Apoyar las actividades del Comité de sistemas de Información de la ALAF y mejorar la eficacia de su acción.

2. Durante la primera fase del proyecto se identificaron dos subsistemas de información que por sus características se prestaban para ser transferidos a otras empresas ferroviarias: el subsistema de costos en talleres de los Ferrocarriles Argentinos y el de control de operaciones en terminales elaborado por los Ferrocarriles Nacionales de México. En ambos casos se organizaron cursos demostrativos para los cuales se contó con documentos didácticos preparados por los respectivos ferrocarriles.

3. En la Primera Reunión de Expertos sobre sistemas de información operativa y de gestión en los ferrocarriles de América Latina, que tuvo lugar en la Sede de la CEPAL en Santiago de Chile, del 5 al 9 de octubre de 1981, con la colaboración de la Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile (EFE), quedó de manifiesto que para hacer un estudio sistemático a fin de determinar cuál es el sistema de información gerencial más adecuado habría que establecer en primer lugar las relaciones entre el entorno institucional y los objetivos de la gestión ferroviaria, y luego la influencia de tales aspectos en el diseño de los sistemas de información de apoyo a la gestión. En consecuencia, se encargó a la CEPAL que dentro del marco del Proyecto SINFER, se abocara al análisis de la relación entre la gestión ferroviaria y la informática, e investigara estas hipótesis.

4. En cumplimiento de este encargo, se realizó una investigación amplia cuyos resultados se presentan en la monografía titulada La gestión ferroviaria y la informática, y se decidió organizar una segunda reunión de expertos.

Lugar y fecha

5. La Segunda Reunión de Expertos en Sistemas de Información Operativa y de Gestión de los Ferrocarriles de Iberoamérica, tuvo lugar en Santiago de Chile, del 22 al 26 de noviembre de 1982.

Asistencia

6. Participaron en la Reunión altos funcionarios de las empresas ferroviarias de Iberoamérica en su calidad de expertos en sistemas de información, así como de la Asociación Latinoamericana de Ferrocarriles (ALAF) y de la Asociación de Investigación del Transporte (AIT) con sede en Madrid. \*/

Temario

7. La Reunión se desarrolló según el siguiente temario:

1. Revisión general del borrador del documento E/CEPAL/G. 1228 "La gestión y la informática en las empresas ferroviarias de Iberoamérica", con miras a su publicación como libro; \*\*/

2. Examen del contenido de la Parte I: La gestión ferroviaria y la informática

3. Orientación futura del proyecto sobre Sistemas de Información Ferroviaria (SINFER)

---

\*/(Véase el Anexo 1.)  
\*\*/(Véase el Anexo 2.)

### Sesiones de apertura y de clausura

8. En la sesión de apertura hicieron uso de la palabra el señor Robert T. Brown, Secretario Ejecutivo Adjunto de Cooperación y Servicios de Apoyo, el General Emiliano Flouret, Secretario General de la ALAF, y el señor Ignacio Echevarría, de la CEPAL, en su calidad de Secretario Técnico de la Reunión.

9. El Sr. Brown, luego de dar una cordial bienvenida a los expertos a nombre del Secretario Ejecutivo de la CEPAL, destacó la importancia de la colaboración entre un organismo regional no gubernamental como la ALAF y organizaciones de la familia de las Naciones Unidas como el Banco Mundial y la CEPAL, en el contexto del fomento de la cooperación técnica entre países en desarrollo. En seguida, el Sr. Flouret se refirió al éxito de las actividades conjuntas desarrolladas entre la CEPAL y la ALAF desde un primer seminario sobre sistemas de información ferroviaria realizado en 1968. Finalmente, el Sr. Echevarría expresó su complacencia por haber contado con el apoyo del Instituto de Cooperación Iberoamericana (ICI) gracias al cual había sido posible que asistiesen a esta reunión dos representantes de la Red Nacional de Ferrocarriles Españoles (RENFE) y de la Asociación de Investigación del Transporte (AIT), cuyo aporte contribuiría, sin duda, al éxito de la reunión. Al mismo tiempo, dio lectura a las comunicaciones de la firma Ingeniería y Economía del Transporte S. A. (INECO) y de la Ferrovía Paulista S. A. (FEPASA), quienes lamentaban que sus expertos no hubieran podido asistir, por razones ajenas a su voluntad.

10. En la última sesión de trabajo, realizada en la mañana del día 26 de noviembre, se aprobó el presente informe. En la ceremonia de clausura el Secretario Ejecutivo Adjunto de Cooperación y Servicios de Apoyo agradeció la cooperación de los expertos. En nombre de la ALAF, hizo uso de la palabra el señor Francisco J. Gorostiza P., Presidente del Comité sobre Sistemas de Información, quien destacó la importancia del Proyecto SINFER como apoyo a las tareas del Comité y agradeció la colaboración de la CEPAL en el trabajo llevado a cabo hasta ahora.

## II. RESUMEN DE LOS DEBATES

11. El Secretario Técnico inició el debate y pidió a los expertos tener en mente que el propósito principal de esta reunión era orientar la acción futura del Proyecto SINFER, a la luz de la experiencia recogida en la primera fase, así como formular un programa de trabajo en el cual se asignaran tareas a las empresas participantes en el proyecto.

12. Luego de examinar la estructura global del documento titulado "La gestión y la informática en las empresas ferroviarias de Iberoamérica", \*\*/ la cual fue aprobada sin modificaciones, se decidió ir revisando en forma detallada el texto de la Introducción y de cada uno de los capítulos de la Primera Parte, que versa sobre la gestión ferroviaria y la informática, con el objeto de lograr que el texto reflejase el pensamiento de los expertos en lo referente a sus aspectos sustantivos. En el curso de esta revisión se redactaron definiciones para precisar el alcance de ciertos términos empleados, y se hicieron algunas enmiendas al texto. Asimismo, se decidió reestructurar el orden de presentación de los temas tratados en el documento de trabajo.

13. En el debate que siguió, hubo acuerdo para eliminar toda referencia a los sistemas de información gerenciales, en particular, pues, a juicio de uno de los expertos, no se puede concebir un sistema de información de apoyo a la alta dirección sin que éste sea el producto de los subsistemas informativos que han servido para la adopción de decisiones en niveles jerárquicos inferiores. Es decir, los sistemas de información gerenciales no pueden estar desvinculados entre sí -ni debiera darse la impresión que se deseaba restringir la cobertura del trabajo sólo a ellos. De todos modos, otro experto estimó que debe tenerse presente que el desarrollo de un sistema para la alta dirección bajo esas condicionantes presenta problemas de carácter computacional que sería preciso investigar previamente, porque el hecho de que sea necesario integrar los subsistemas que aportan información a niveles jerárquicos inferiores puede plantear un problema en cuanto a la oportuna llegada de las informaciones al nivel más alto.

14. Por otra parte, uno de los expertos destacó la gran divergencia entre modelos de gestión hipotéticos, según tipo de objetivo, y los modelos existentes en las empresas ferroviarias iberoamericanas. No porque la gran mayoría de ellas sean estatales, su gestión debe regirse únicamente por el cumplimiento de una "obligación de servicio público". Más aún, hay algunas que sin dejar de ser empresas públicas deben orientar su gestión para alcanzar en una primera etapa el autofinanciamiento de sus operaciones y para luego tratar de obtener beneficios comerciales, es decir, se guían por objetivos que difieren poco de los que primarían en una empresa ferroviaria netamente comercial o privada.

15. A raíz de esta última observación se planteó la interrogante de si al existir distintos modelos de gestión en los ferrocarriles, era factible hacer una investigación que fuera útil a la mayor parte de las empresas de la región. Después de examinar esta cuestión los

---

\*\*/(Véase el Anexo 2.)



expertos opinaron que aunque las empresas ferroviarias habían dejado de estar en una situación monopólica en la mayoría de los países del mundo, siempre había intervención del gobierno por la vía de controles regulatorios. Aun para aquellas empresas en una economía de mercado, la aspiración máxima sería lograr "un techo mínimo de regulación".

16. No obstante, la forma en que interviene el gobierno central en la administración de los ferrocarriles tiene grandes implicaciones para una estrategia de desarrollo de la informática ferroviaria que sea congruente con el entorno institucional en que ésta desarrolla sus actividades. Se estimó aconsejable, por lo tanto, buscar una forma de hacer explícitas las reglas aplicadas a las relaciones entre las empresas ferroviarias y la autoridad gubernamental pertinente, y para tal efecto se sugirió que sería útil considerar el modelo usado por algunos ferrocarriles europeos como la Société Nationale des Chemins de Fers (SNCF) de Francia y la RENFE, en España. Así, como una primera aproximación a la inquietud expresada, se decidió solicitar a la CEPAL la preparación de un apéndice, en el cual se presentara un modelo de contrato-programa destinado a definir las relaciones entre el gobierno y la empresa ferroviaria.

17. Otro de los participantes estimó importante, asimismo, poner de manifiesto que los modelos de gestión de las empresas ferroviarias iberoamericanas presentan más similitudes de lo que podría parecer a primera vista. Más aún, en el curso del debate se hizo evidente que era posible afirmar que tanto el tipo de elementos que constituye el banco de datos como los módulos o subsistemas básicos de estas empresas son prácticamente los mismos, aunque variarían fundamentalmente los niveles de integración de dichos subsistemas básicos en cada empresa en particular.

18. En este contexto, hubo consenso en que el intercambio de informaciones y experiencias entre las empresas ferroviarias miembros de la ALAF dentro del Proyecto SINFER, ha resultado de gran utilidad y que se considera indispensable que dicho intercambio continúe e incluso aumente. Por ejemplo, una de las empresas participantes en el proyecto, aprovechando según informó su representante, las experiencias recogidas con los dos sistemas preliminares presentados a la Primera Reunión de Expertos en 1981, inició en 1982 la implantación de un sistema totalmente nuevo para el control del material rodante, de los trenes y de su personal.

19. Finalmente, otros expertos opinaron que en el futuro era aconsejable concebir el desarrollo de sistemas específicos mediante la cooperación bilateral o multilateral. Asimismo, se planteó que además de continuar fomentando el intercambio de experiencias sobre temas específicos, como podría ser la organización de un seminario sobre subsistemas de gestión de tráfico durante 1983, sería interesante explorar las posibilidades de establecer un pequeño grupo de trabajo, que se encargara de llevar adelante un programa de investigaciones,

como actividad de apoyo al Proyecto SINFER. Dicho grupo de trabajo tendría los siguientes objetivos:

a) Definir el conjunto básico de subsistemas necesarios para formar un sistema integral de apoyo a la gestión ferroviaria;

b) Definir los módulos que compondrían cada uno de los subsistemas arriba definidos;

c) Definir las interrelaciones a nivel de los subsistemas y módulos definidos;

d) Delinear un método para determinar cómo se integran los subsistemas básicos para prestar apoyo a distintos niveles jerárquicos de gestión;

e) Identificar cuál sería la metodología más adecuada para integrar la información útil para apoyar las decisiones al más alto nivel de la empresa y,

f) Elaborar informes periódicos de avance sobre los resultados de los análisis realizados.

Esta estrategia permitiría:

a) Aprovechar la experiencia ganada en el Proyecto SINFER al dar un acceso continuo a las actividades desarrolladas por algunas de las empresas participantes más adelantadas en la materia;

b) Minimizar los costos de estudio y desarrollo de subsistemas de este tipo, en aquellas empresas interesadas en emprender estas tareas, al evitar que se repitan los errores de conceptualización o de programación, o de ambos tipos, que puedan haberse cometido en las que ya tienen experiencia sobre el tema.

c) Definir una metodología homogénea para el desarrollo de un modelo de integración de los subsistemas de información y así facilitar el avance hacia nuevas investigaciones.

### III. CONCLUSIONES

20. De acuerdo con la opinión de los expertos, el Proyecto SINFER debería:

a) seguir identificando módulos que pueden intercambiarse entre los ferrocarriles iberoamericanos, los que deberían documentar adecuadamente las experiencias que consideren relevantes para ser presentadas en futuras reuniones;

b) favorecer el intercambio de experiencias en relación con la integración de los subsistemas así identificados;

c) explorar las posibilidades que ofrecen los sistemas de información para enfrentar el problema de la dispersión geográfica de los ferrocarriles en relación con las deficiencias de comunicaciones y las ventajas de la centralización de la información para el proceso decisorio en los niveles superiores.

21. En relación con estos objetivos generales, se estimó conveniente identificar tentativamente aquellos subsistemas de información dirigidos a apoyar áreas muy concretas de la gestión ferroviaria que se estaban implantando o estaban en etapa de desarrollo en las empresas ferroviarias participantes, a fin de organizar nuevas reuniones restringidas a esos temas específicos para las ferrovías que tengan interés en su eventual adopción. En este contexto, se mencionaron los siguientes subsistemas en las empresas que se indican:

- Ferrocarriles Argentinos. Esta empresa está desarrollando un subsistema para la administración del personal (activo y pasivo). También la RENFE ha comenzado a armar un banco de datos que se alimenta en forma descentralizada, en cada zona, y que, por interconexión de las minicomputadoras, permitirá ir avanzando en el desarrollo de un subsistema de este tipo. La RFFSA, por su parte, espera desarrollar el próximo año un plan piloto en Paraná para el empadronamiento del personal.
- Ferrocarriles Nacionales de Colombia. En esta ferrovía se ha avanzado en la elaboración de un subsistema para el mantenimiento preventivo de locomotoras diesel e instalaciones de vía. También la RENFE, la AIT y la Escuela de Ingenieros Industriales, están trabajando en proyectos similares, en España;
- RENFE. Control de energía. En la RENFE se está implantando un sistema para cargar a los centros de consumo los costos de energía. En el caso de la energía eléctrica, esto se hace de acuerdo con la lectura de los contadores distribuidos en cada taller; para el gasoil, esa información se extrae de un documento que se llena cada vez que se alimentan las locomotoras, etc. Se espera relacionar estos cargos con el uso dado a cada tipo de locomotora.
- RENFE. Control de tráfico. En la RENFE, dentro del desarrollo de su sistema de control integrado de gestión, se está poniendo en práctica un subsistema que, a partir de un programa de itinerarios proyectados -almacenado en la computadora- permite la gestión del tráfico de trenes. El objetivo de este subsistema es producir información en tiempo real sobre lo que está ocurriendo en terreno (demoras, incidentes varios, accidentes, y otras estadísticas operativas) y permite simular situaciones futuras para hacer los ajustes necesarios en los correspondientes itinerarios.
- RFFSA. Control de gestión comercial. En la RFFSA se está elaborando un subsistema para el seguimiento mensual del programa

de transporte por área comercial, estudios de mercado, control de principales clientes y control origen/destino de las principales mercancías.

- RFFSA. Control de existencias y su integración en un sistema gerencial operativo. La RFFSA está desarrollando un subsistema para el control de materiales, que se integrará más adelante en un sistema gerencial operativo.

Además, teniendo presente uno de los requisitos para un control de este tipo es la codificación y la normalización de la nomenclatura que permitan designar en forma inequívoca cada material o pieza en existencia, y dada la gran similitud entre los tipos de materiales que se manejan en las empresas ferroviarias, hay que señalar que la experiencia adquirida por la RENFE puede ser utilizada por otras empresas ferroviarias iberoamericanas. Asimismo, por intermedio de la RENFE, estas empresas se pueden beneficiar del trabajo sobre normalización terminológica que se está realizando en la Union de Chemins de Fer (UIC).

22. Luego de examinar estas posibilidades, hubo acuerdo en que, dentro del marco del Proyecto SINFER, dicho intercambio de informaciones y experiencias entre las empresas ferroviarias miembros de la ALAF, resultaría de gran utilidad y se considera indispensable que en el futuro se vieran las formas de fomentar el desarrollo de sistemas específicos mediante la cooperación bilateral o multilateral. A estos efectos, se acordó plantear en la próxima Junta Consultiva de la ALAF la conveniencia de organizar reuniones amplias a la que asistieran otros expertos, además de los presentes, para promover un mayor intercambio de experiencias sobre estos temas y ver la posibilidad de multiplicar los resultados del Proyecto ampliando lo más posible la cooperación.

23. Finalmente, en esta reunión se adoptaron las siguientes conclusiones y recomendaciones para orientar la acción futura del Proyecto SINFER:

1. Las características específicas de la empresa ferroviaria hacen que los sistemas de información adquieran en ella una trascendencia especial.
2. El ferrocarril genera corrientes de información de tal magnitud que resulta aconsejable utilizar técnicas de procesamiento electrónico.
3. Los sistemas de información ferroviarios pueden agruparse en dos grandes conjuntos:
  - los sistemas de apoyo a la gestión operativa, y
  - el sistema de información gerencial, que se alimenta, entre otras fuentes, de los sistemas anteriores.
4. El diseño de estos sistemas debe concebirse con un enfoque modular y de integración, de tal manera que:
  - constituyan el flujo natural de información de la

empresa, aportando la información pertinente en forma fidedigna y oportuna a todos los niveles decisorios de la organización, y

- aporten la información necesaria al más alto nivel de gerencia, en forma acorde con el marco de relaciones institucionales establecido con la autoridad de tutela y con el modelo de control de gestión elegido.

5. La utilización de sistemas de procesamiento electrónico de datos influye en forma positiva en las condiciones de trabajo de todo el personal ferroviario, sea cual fuere su campo de acción, eliminando actividades rutinarias y potenciando los aspectos más nobles de su capacidad de actuación. Sin embargo, dada la resistencia a aceptar innovaciones que tradicionalmente presentan algunos de los sectores del personal ferroviario, es preciso que la implantación de estas mejoras se aborde teniendo en cuenta los problemas que esta resistencia puede acarrear. Esto supondrá, entre otros aspectos, preocuparse del reciclaje formativo del personal y, de ese modo, darle un estímulo a su iniciativa y su responsabilidad.

24. En definitiva, los Expertos estuvieron de acuerdo en dejar constancia de que era conveniente seguir profundizando en la investigación de los beneficios que las empresas ferroviarias de la región pueden derivar de la implantación de sistemas de información de apoyo a la gestión ferroviaria, con miras a fomentar las actividades de cooperación técnica entre ellas a la luz de la experiencia recogida en la Primera Fase del Proyecto SINFER.



LISTA DE PARTICIPANTES

Jorge Alberto Almeida  
Gerente de Organizacion y Sistemas  
Ferrocarriles Argentinos  
Salta 1929  
Buenos Aires, Argentina

Fabio Jose de Araujo  
Diretor Adjunto  
Ferrovia Paulista S.A. (FEPASA)  
Praca Julio Prestes, 148  
Sao Paulo, SP, Brasil

Jose Antonio Arrimadas Saavedra  
Director  
Asociacion de Investigacion del Transporte (AIT)  
Alberto Alcocer 38  
Madrid 16, Espana

Julio Matheus Baptista Bianchi  
Chefe do  
Projeto SIGO, Diretoria de Operacoes  
Rede Ferroviaria Federal S.A. (RFFSA)  
Praca Procopio Ferreira, 86, Andar 5  
Rio de Janeiro, RJ, Brasil

Hugo Ernesto Contreras Valenzuela  
Ingeniero  
Departamento de Control de Gestion  
Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile  
Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 924, Of. 64  
Santiago, Chile

Bernardo Cueto  
Jefe  
Gabinete de Presupuestos  
Red Nacional de Ferrocarriles Espanoles (RENFE)  
Av. Pio XII s/n  
Madrid, Espana

General Emiliano Flouret  
Secretario General  
ALAF - Asociacion Latinoamericana de Ferrocarriles  
Av. Cordoba 883, Piso 6  
Buenos Aires, Argentina

Francisco J. Gorostiza P.  
Jefe de la Unidad de Programacion  
Subgerencia de Planeacion y Organizacion  
Ferrocarriles Nacionales de Mexico  
Av. Central 140, piso 13  
Mexico, DF, Mexico

Jose Maria Lasala  
Jefe  
Gabinete de Informatica  
Red Nacional de Ferrocarriles Espanoles (RENFE)  
Paseo de las Delicias 61  
Madrid 7, Espana

Alfonso Orduz Duarte  
Gerente General  
Ferrocarriles Nacionales de Colombia  
Calle 13, 18-24  
Bogota, Colombia

Velko Violic Cvitanic  
Jefe  
Departamento de Control de Gestion  
Empresa de Ferrocarriles del Estado de Chile  
Alameda Libertador Bernardo O'Higgins 924, Of. 64  
Santiago, Chile



CEPAL

Secretaria Ejecutiva:

Robert T. Brown  
Secretario Ejecutivo Adjunto  
de Cooperacion y Servicios de Apoyo

Division de Transporte y Comunicaciones:

Ignacio Echevarria  
Robert D. Gould  
Cesar Sainz  
Beatriz Freire

CONTENIDO DEL DOCUMENTO E/CEPAL/G. 1228

Definiciones

INTRODUCCION

Primera parte

LA GESTION FERROVIARIA Y LA INFORMATICA

Capitulo I

Las características de una empresa ferroviaria desde la perspectiva de la informática

Capitulo II

El entorno institucional como condicionante de la gestión ferroviaria

1. Modelos de gestión hipotéticos, según tipo de objetivo
2. Las empresas ferroviarias en la práctica'

Capitulo III

Consideraciones generales para el diseño de un sistema de información de apoyo a la gestión ferroviaria

Capitulo IV

La cooperación internacional sobre sistemas de información en los ferrocarriles iberoamericanos

## Segunda parte

### MONOGRAFIAS SOBRE SISTEMAS DE INFORMACION OPERATIVA Y DE GESTION

#### Capitulo I

Control integrado de gestión en la red nacional de los ferrocarriles españoles

#### Capitulo II

Gestión de vagones de carga

#### Capitulo III

Gestión de pasajeros

#### Capitulo IV

Gestión de existencias de materiales