



Cátedra Nissan – UPC

Innovación en la automoción

Informe LANZA-SEAT (1980): *Sistema LANZA.*
Resumen para la Dirección.

Ramon Companys Pascual

R-02/2008

(Rec. Report LANZA-SEAT rcp-1980)

Departamento de Organización de Empresas

Universidad Politécnica de Cataluña

Publica:

Universitat Politècnica de Catalunya
www.upc.edu



Edita:

Cátedra Nissan-UPC
www.nissanchair.com
director@nissanchair.com

PRÓLOGO

El Proyecto Lanza fue una tarea compleja en la que intervinieron numerosas personas, es imposible nombrarlas a todas pero creo que es justo citar por lo menos dos nombres. Cuando ingresé en SEAT, en noviembre de 1.973, entre los nuevos desarrollos del Departamento de Informática ya existía una actividad con dicho nombre. La idea inicial había partido de Carlos Jordá Marimón, y durante bastante tiempo, años, el proyecto se había mantenido en la fase de exploración inicial y búsqueda de referentes, sin despertar gran interés en los responsables de producción.

Hacia 1.976 llegué a la conclusión que los recursos humanos disponibles eran pocos comparados con las tareas que era interesante realizar por lo que había llegado el momento de tomar una decisión definitiva respecto al Proyecto Lanza. Para mi gran sorpresa me encontré con que la situación había madurado y que el proyecto era considerado interesante por los usuarios. Ello me obligó, sin mucho entusiasmo por mi parte, a tomar las riendas del tema. Dado que me encontraba en una fase en la que debía abordar muchos asuntos y pasar en Madrid una parte considerable de mi tiempo, mi papel en el proyecto fue esencialmente de Jefe Político, a pesar de mi desco de tener una intervención más técnica. Ello no me privó de sufrir numerosas experiencias en el transcurso del tiempo, muchas de ellas poco divertidas.

El proyecto concluyó felizmente a pesar de todo, pilotado y desarrollado básicamente por personal de SEAT y con Luis Olivé Claramunt como jefe de proyecto. Es curioso que al éxito del desenlace contribuyeran un par de circunstancias ajenas a nuestra posibilidad de intervención y ligadas a la crisis del automóvil de aquellos años.

Una de las circunstancias fue el aumento de complejidad de la producción debido a que cerca del 50 % fuese destinada al mercado internacional en el cual el número de variantes era muy superior al del mercado interior por lo que disponer de un instrumento capaz de controlar los lanzamientos y coordinarlos con la cartera de pedidos pasó de útil a necesario. La otra fue que el sistema equivalente al Lanza que estaba implantando en aquellos momentos la empresa matriz no acababa de dar los resultados apetecidos. Si no hubiese sido así se habría decretado la adopción de este otro sistema y el proyecto Lanza habría sido cancelado.

Barcelona, diciembre de 2.008

Ramon Companys

SISTEMA LANZA

RESUMEN PARA LA DIRECCION

INDICE :

1. DESCRIPCION GENERAL
2. RESPONSABILIDADES PARA ORGANIZACION
3. DESCRIPCION DE LOS SUBSISTEMAS
4. ACCIONES PARA LA DIRECCION
5. PLAN DE DESARROLLO
6. RECOMENDACIONES



1. DESCRIPCION GENERAL

DESCRIPCION GENERAL

El Lanza es un sistema que opera a varios niveles :

- Programación de la producción y medida del avance hacia los objetivos de producción predeterminados.
- Gestión de una base de datos de información que describe los pedidos de Comercial y el estado de las órdenes de fabricación derivadas de ellos.
- Gestión del lanzamiento a la línea de montaje de la mejor orden de fabricación en función de reglas de secuenciación sofisticadas.
- Recolección y uso de los datos concernientes al progreso de la producción con un alto nivel de detalle y precisión.
- Información en tiempo real a las personas cualificadas de los hechos de importancia.

En general el sistema usa los pedidos de Comercial para crear las órdenes de fabricación, las selecciona por prioridades para la elegibilidad para el lanzamiento, selecciona de aquéllas que son elegibles las mejores para lanzar de acuerdo con las reglas de secuenciación de coste y productividad, mide el progreso de la producción, prepara la documentación para los coches completados, y finalmente proporciona a la división Comercial un registro único, exacto y sintético, del coche entregado junto con su valor real.

El sistema Lanza es mucho más que un nuevo conjunto de programas para ordenador y equipos. Representa una nueva forma de hacer las cosas y exige que los distintos departamentos acepten y administren

nuevas responsabilidades. La introducción del proceso en tiempo real provocará profundos cambios en las operaciones de los departamentos. Estas cuestiones se discuten con detalle en los informes sobre los subsistemas y se reflejan en las responsabilidades de los departamentos detallados en la sección 1.2 del Análisis Funcional.

El diseño del sistema proporciona un cambio fácil a los conceptos de coches modulares si SEAT decide hacerlo en el futuro. Está diseñado también para ser flexible con respecto a la modificación de los parámetros de operación, permitiendo que algunos sean cambiados diariamente y algunos en tiempo real.

El concepto de implementación utiliza los métodos de tiempo real para permitir una adaptación al desarrollo y condiciones no planeadas a lo largo de la jornada de trabajo. Usa un ordenador dedicado especialmente a este propósito para ganar la fiabilidad que la experiencia demuestra que necesitan este tipo de sistemas de tiempo real.

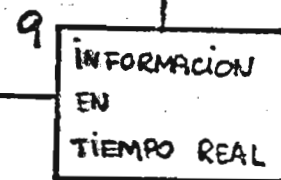
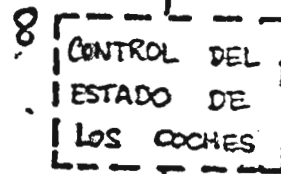
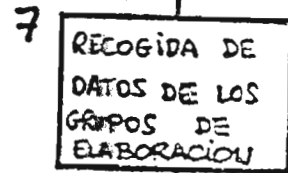
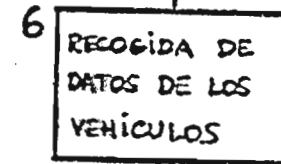
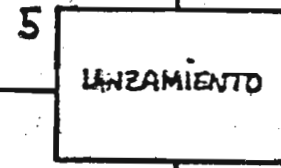
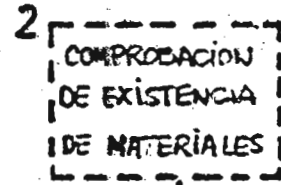
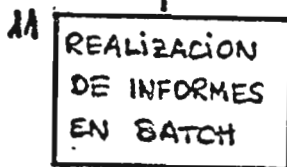
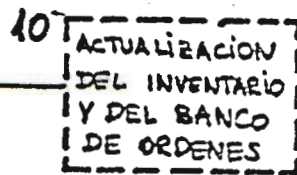
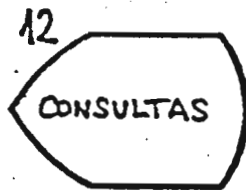
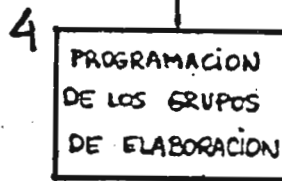
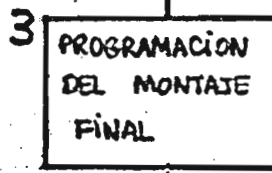
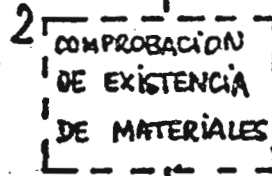
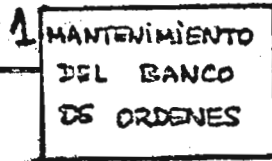
El Sistema Lanza está diseñado como un conjunto de subsistemas lógicos que pueden ser estudiados y desarrollados por separado. Las relaciones entre ellos se muestran en el diagrama adjunto. La descripción de las funciones de cada subsistema se hace en las siguientes secciones de este resumen del análisis funcional.

ESQUEMA GENERAL DEL SISTEMA LANZA

ORDENADOR DE MADRID
USO GENERAL

ORDENADOR DE BARCELONA
USO GENERAL

ORDENADOR DE BARCELONA
FUNCIONAMIENTO ON-LINE
DEL SISTEMA LANZA



2. RESPONSABILIDADES PARA ORGANIZACION

RESPONSABILIDADES PARA LA ORGANIZACION

Siempre que se cambian los métodos de trabajo aparecen nuevas responsabilidades. El Sistema Lanza introduce tres tipos de cambio a la vez, haciendo que los cambios de responsabilidades sean más significativos en este sistema que en muchos otros nuevos sistemas. Estos tipos de cambio son :

- Proceso en tiempo real
- Un pedido para cada coche
- Base de Datos común a muchos departamentos.

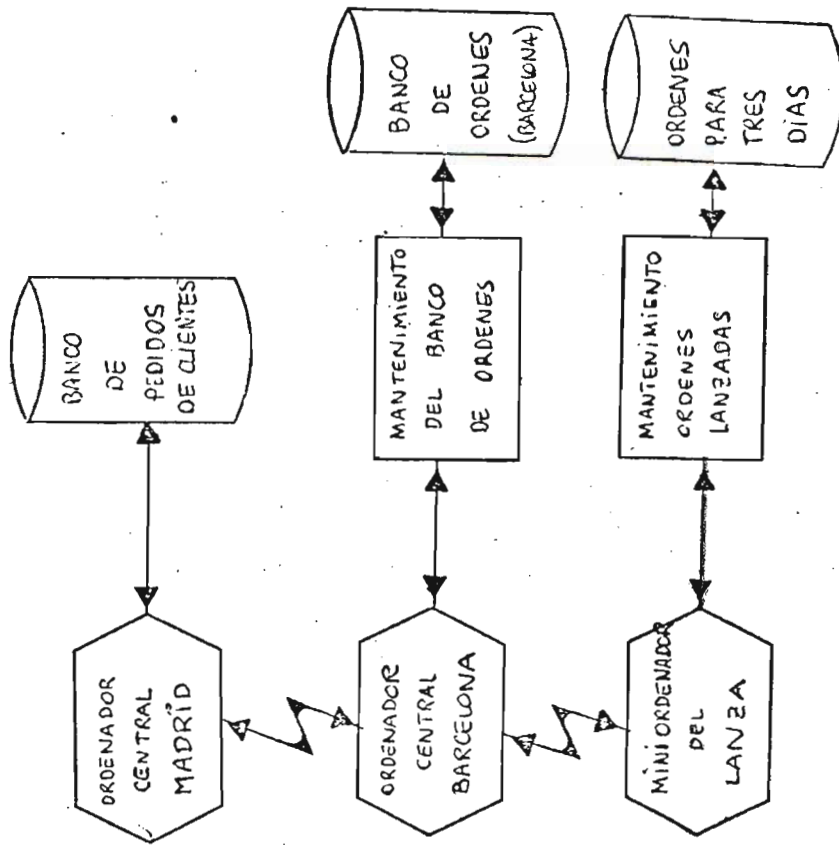
Las responsabilidades de organización dados en el informe han sido discutidas con los departamentos involucrados y todos han dado el visto bueno. Proporcionan la identificación de un único punto de responsabilidad para cada nueva acción necesaria o modificada.

Ejemplos son :

- Mantenimiento del diccionario usado para traducir los pedidos de Comercial a Ordenes de Fabricación.
- Mantenimiento de las Faltas Graves
- Mantenimiento del Ordenador y los Terminales
- Control de la exactitud del Programa Diario
- Mantenimiento del Programa y de las reglas de secuenciación.
- Acciones requeridas por las condiciones de excepción
- Preparación de la documentación de los vehículos

3. DESCRIPCION DE LOS SUBSISTEMAS

AMBITO DEL SISTEMA PROPUESTO PARA EL BANCO DE ORDENES DE LA FÁBRICA DE BARCELONA



SUBSISTEMA 2.1

BANCO DE ORDENES

En Comercial existirá un Banco de Pedidos de clientes. En Fábrica de Barcelona existirá un Banco de Ordenes de Fabricación que contendrá órdenes suficientes para cubrir n días de producción (en principio n=10 aunque n será un parámetro variable) según mix medio diario (mix mensual acordado en la reunión mensual dividido por el nº de días laborables del mes).

Cada día Comercial enviará a Fábrica pedidos de acuerdo con el mix medio diario o con el mix diario resultante de los parámetros de escalada en caso de que ésta exista. Los parámetros que definen la escalada son : día de inicio de la escalada, incremento de producción diario, producción inicial y días de duración de la escalada. Sobre estas medidas del nº de órdenes a enviar se permitirán unas desviaciones diarias del $\pm 10\%$ que deberán compensar durante cinco días las desviaciones acumuladas en los cinco días anteriores, de manera que al final del mes se respete el mix mensual todo lo posible compatible con las incidencias de producción. El control sobre las desviaciones será efectuado en Fábrica a la recepción de los pedidos, rechazándose aquéllos que no respeten lo establecido o generando excepcionalmente pedidos en caso de que algún error produzca desviaciones por debajo del nº acordado demasiado grandes.

Los coches especiales, entendiéndose por tales aquéllos que tienen carrocería, color, o combinación tipo carrocería-color especiales, tendrán una planificación de lanzamientos para todo el mes (ver sub-sistema de Programación) y deberán ser enviados todos inmediatamente después de la reunión Fábrica-Comercial.

Comercial seguirá usando la actual codificación descriptiva del coche para describir sus pedidos mientras que Fábrica utilizará una descripción del coche a nivel de características de Fabricación. Para

traducir los pedidos a órdenes será necesario el mantenimiento de un diccionario de traducción que estará compuesto por cuatro tipos de tablas :

- Tablas de relación entre los contenidos de los campos de los pedidos comerciales para detectar inconsistencias y errores en los mismos.
- Tablas de traducción de opciones descriptivas del coche a nivel comercial, a módulos de relación base.
- Tablas de traducción de módulos de relación base a características de fabricación que deban figurar en la orden por definir operaciones opcionales o alternativas concretas en la fabricación del coche.
- Tablas de dominancia entre módulos de relación base para que, en el caso de que haya características de fabricación en cuya definición esos módulos se solapen, esté definido cuál de ellos impone su valor.

El diseño del diccionario es formalmente transparente a la modificación de la codificación y a la implantación de la modularidad. Una vez enviados los pedidos por parte de Comercial, traducidos e incluidos en el Banco de Ordenes de Fabricación, no podrá haber más modificaciones que las que afecten a la prioridad y el destino de la orden. Del Banco sólo se podrán borrar órdenes cuando exista un acuerdo entre Comercial y Fábrica que lo decida.

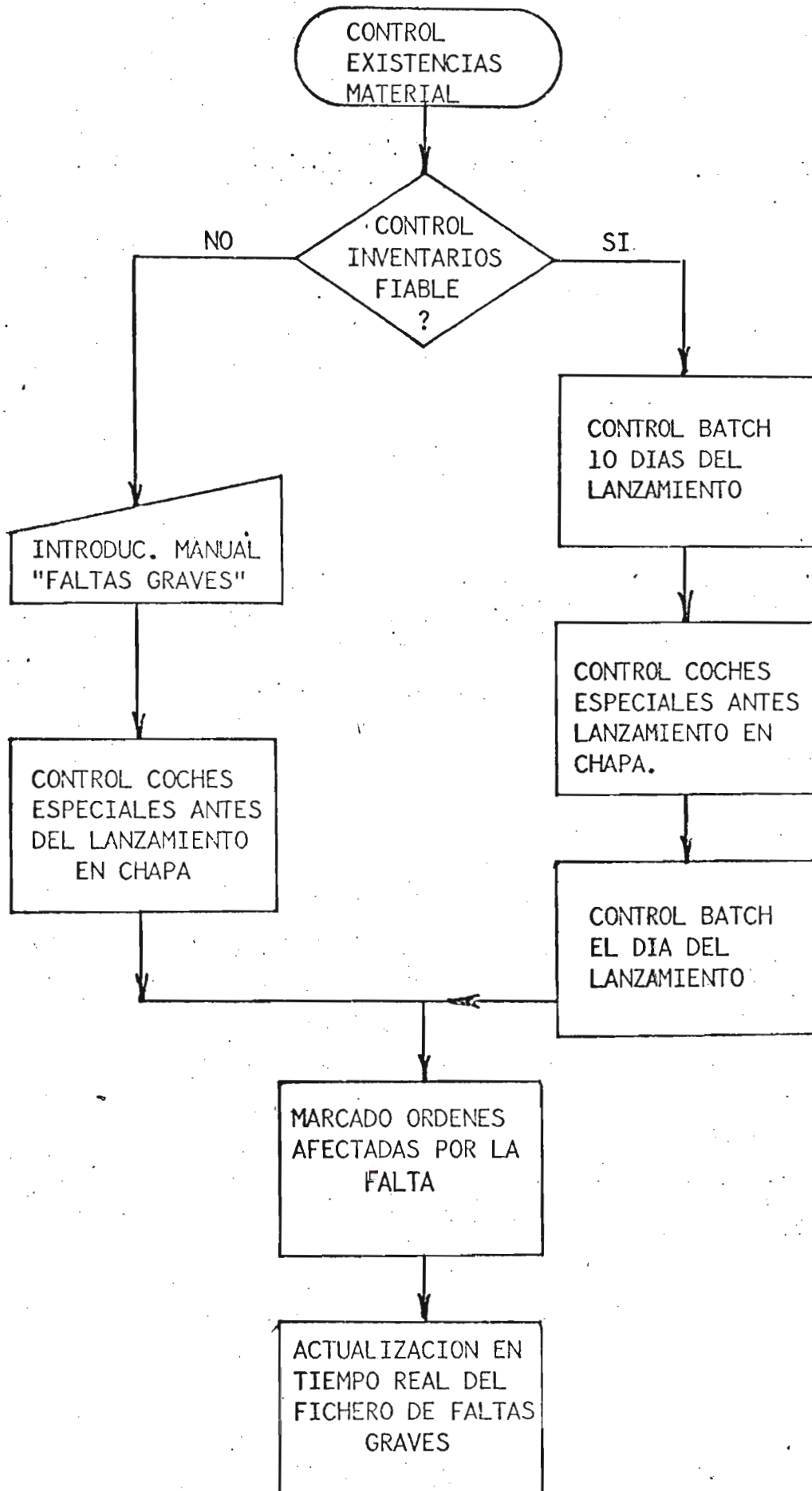
A efectos de producción, cada día se seleccionarán del Banco, órdenes suficientes para cubrir m días de producción (inicialmente se estima que $m = 3$ será suficiente, pero m tendrá el carácter de parámetro variable) de acuerdo con el mix de fabricación calculado por el subsistema de Programación. Estas órdenes seleccionadas

serán enviadas al mini-ordenador que soportará a la parte del Lanza que debe operar en tiempo real, y servirán para definir de forma unívoca los coches que se vayan lanzando.

Sobre cada orden de fabricación se irán actualizando los datos que aparezcan durante el proceso, que serán recogidos en los diversos puntos de control y comunicados al miniordenador en tiempo real. Al final del día toda la información nueva que haya aparecido sobre una orden y que sea de interés para Comercial, será transmitida al ordenador de Sede Central donde será explotada en la forma que Comercial estime oportuna. Entre la aludida información a transmitir al ordenador de Sede Central figurará una relación ordenada de coches que pueden ser lanzados al día siguiente así como de aquéllos que por estar lanzados y en el estado concreto de fabricación que se indique en la orden, tienen una probabilidad determinada de ser entregados a Comercial al día siguiente.

Existirá un comité mixto de Comercial-Fábrica que será responsable de controlar el funcionamiento del Bando de Ordenes para lo cual el subsistema le proporcionará toda la información estadística y de detalle necesaria.

CONTROL DE FALTAS DE MATERIAL ANTES DEL LANZAMIENTO



SUBSISTEMA 2.2

CONTROL DE MATERIALES

El subsistema de Control de faltas de material antes del lanzamiento tiene como objetivo el efectuar la detección de faltas de material y la determinación de las órdenes afectadas por las mismas a fin de que, dentro de los márgenes de variación en las secuencias de lanzamiento, las órdenes de fabricación que se lancen den lugar a coches completos en la máxima proporción posible.

Para poder efectuar un control riguroso mecanizado de las faltas de material es necesario contar con un sistema fiable de control de inventarios de material, lo cual es el objetivo de otros proyectos.

Hasta tanto los referidos proyectos no estén implementados de forma fiable, se propone una :

A. SOLUCION A CORTO PLAZO

- Las destacadas de Control de Producción detectan diariamente las faltas graves de material existentes para la producción del día; a primera hora del día y antes de comenzar la producción las faltas graves se introducirán por un terminal en el ordenador central, el cual, haciendo uso de la relación base y del diccionario de traducción (el cual ya se ha discutido en el Subsistema Banco de Ordenes), elabora un fichero con todas las características de fabricación (posibles valores de los distintos campos de la orden) afectados por alguna falta de material. Dicho fichero recibirá el nombre de fichero de Faltas Graves.

Dentro de las claves existen algunas de extremada importancia en el coche y que, en caso de producirse coches incompletos de ellas,

dan lugar a que el trabajo de recuperación sea muy dificultoso; son claves que en caso de falta exigen una decisión por parte de Dirección de Producción antes de lanzar coches para los que no haya existencias de las citadas claves. Estas piezas se denominan críticas y se incluyen en un fichero que será actualizado sólo a indicación o con autorización expresa de la Dirección de Producción.

Las faltas graves que sean críticas serán marcadas como tales y, en la disyuntiva de lanzar coches incompletos de diferentes claves, aquéllos que tengan alguna falta crítica serán la última opción elegible en el lanzamiento y sólo se hará éste por autorización de la Dirección.

Todas las órdenes seleccionadas para el miniordenador que estén afectadas por una falta grave, serán marcadas adecuadamente y antes de ser lanzadas se consultará el fichero de FALTAS GRAVES. En caso de que no haya material, se lanzarán otras órdenes que puedan salir completas, mientras ello sea posible (ver subsistema de lanzamiento). Durante el día, cualquier variación que se produzca en la situación de una falta grave se reflejará en tiempo real en el fichero. Para los coches especiales habrá un calendario de lanzamientos elaborado por el subsistema de Programación y, cinco días antes de la fecha prevista de lanzamiento a montaje final, los servicios de aprovisionamiento deberán autorizar el lanzamiento o proponer cambio de fecha a fin de que ningún coche especial salga incompleto.

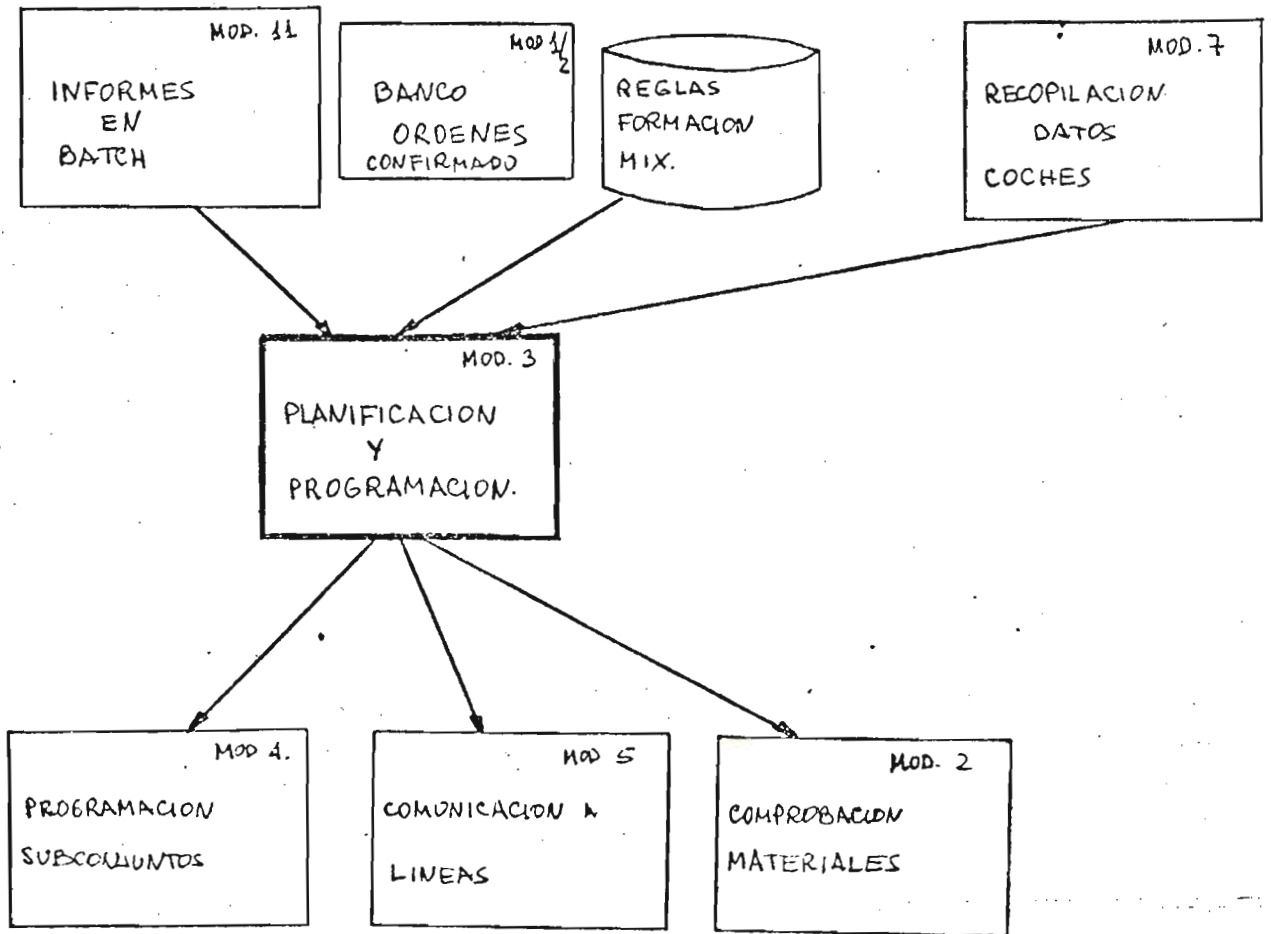
Cuando se cuente con sistemas de control de inventarios fiables, se podrá implementar la

B. SOLUCION A LARGO PLAZO

A partir de las existencias de material (que figuren en los

ficheros de control de inventarios) y del mix de fabricación previsto para los próximos n días (en principio el parámetro variable n se estima que tendrá como valor adecuado 10), el ordenador construye una previsión de faltas a n días vista y el fichero de faltas graves el cual será validado por las Destacadas de Control de Producción (lo cual permitirá la depuración de los ficheros de inventarios).

El resto de la solución es igual a lo descrito para la solución a corto plazo.



SUBSISTEMA 2.3

PLANIFICACION Y PROGRAMACION DE COCHES

1. El Servicio de Programación introduce en el sistema el programa básico de fabricación obtenido del IMPLA.
2. El Servicio de Previsión y Control de Empleo, en función de la mano de obra disponible y el programa básico de fabricación ya aprobado, realiza la asignación de la mano de obra a cada Taller.
3. El Servicio de Métodos y Tiempos, en función del programa básico, limitaciones y capacidades de instalaciones y útiles, así como del personal asignado, genera un fichero informativo con reglas para la formación del mix diario de fabricación, marcando los límites máximo y mínimo para cada tipo y opción.
4. La oficina Lanza y el Taller de Pinturas, a través de ella, introducen los datos paramétricos necesarios para el funcionamiento del sistema (número de colores por día, capacidades de pulmones, líneas transporte, etc.)
5. El computador genera una planificación mensual de fabricación de coches especiales para someterla a la aprobación del Servicio de Aprovisionamiento.
6. El computador genera el programa diario de chapistería abarcando un período de 10 días en base a los siguientes datos :
 - a) Coches a fabricar hasta completar el programa del mes
 - b) Coches en proceso
 - c) Planificación fabricación coches especiales
 - d) Datos paramétricos

- e) Reglas formación del mix
7. El computador genera el programa diario del Taller de Pinturas abarcando un período de 10 días y en base a los siguientes datos :
- a) Programa de Chapistería
 - b) Planificación coches especiales
 - c) Coches en proceso
 - d) Programa a fabricar hasta completar el programa del mes
 - e) Datos paramétricos
 - f) Reglas de formación del mix.
8. El computador genera el programa diario del Taller de Montaje, abarcando un período de 10 días y en base a los siguientes datos :
- a) Programa de Pinturas
 - b) Planificación y fabricación coches especiales
 - c) Programa a fabricar hasta complementar el programa del mes
 - d) Datos paramétricos
 - e) Reglas de formación del mix
9. El ordenador genera diariamente un listado de las cantidades máximas por opción que diariamente podrían ser fabricadas en montaje, con independencia del mix diario, en caso de tenerse que efectuar sustituciones, para el control de Faltas Graves.

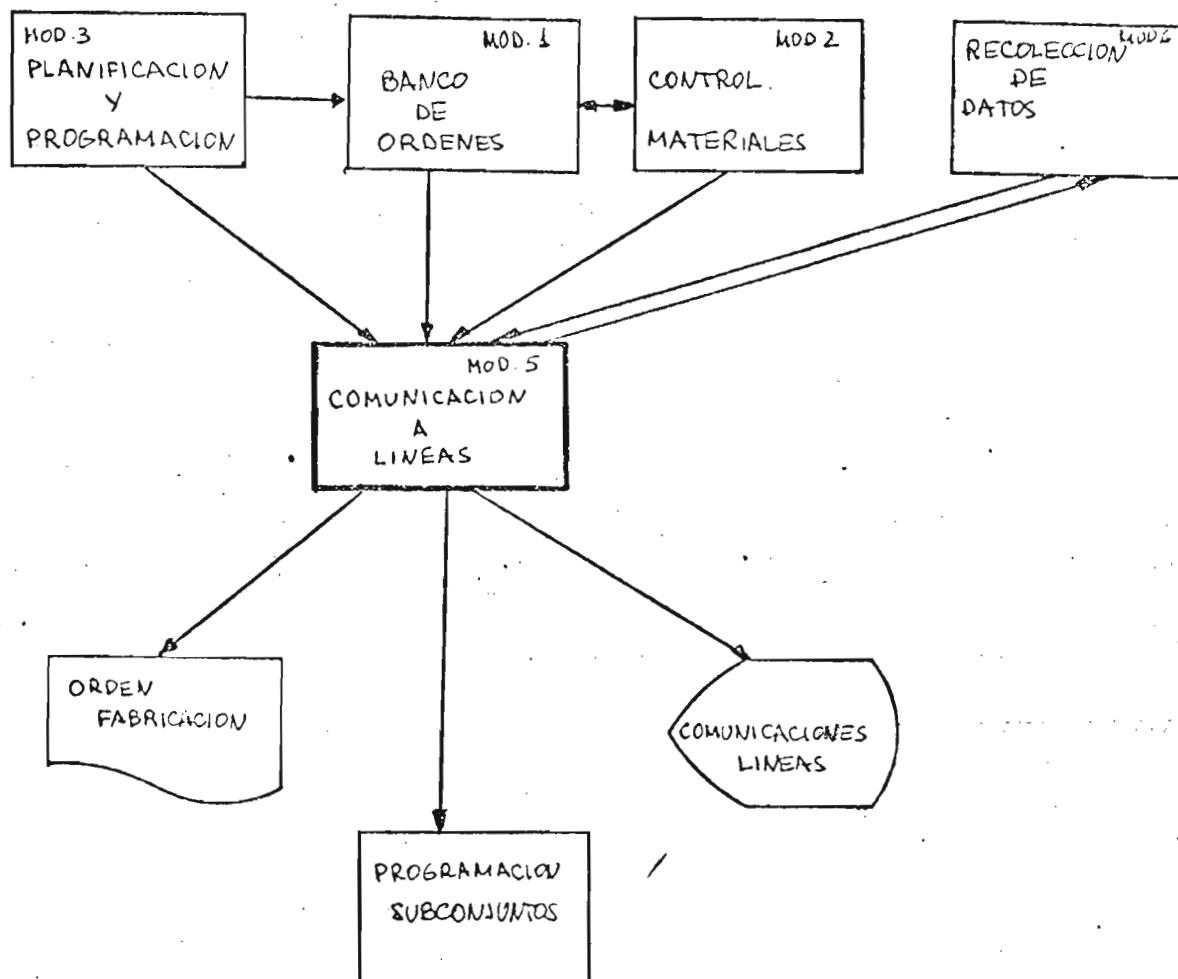
SUBSISTEMA 2.4

PROGRAMACION SUB-MONTAJE

1. A partir del programa de MONTAJE FINAL (Subsistema 2.3), el ordenador grande comunica la producción a realizar, al principio de cada día, en cada una de las Secciones de elaboración de Conjuntos.
2. Comunicación, mediante terminal, a cada Sección de elaboración de conjuntos del orden de su fabricación según la secuencia de entrada de carrocerías o bien mediante lotes horarios según Secciones.
3. La Sección de elaboración asientos recibe por terminal el orden de entradas de carrocerías con indicación del asiento (Tipo y color) requerido para su cosido y montaje. Igualmente, del ordenador grande cada día recibe el conjunto de asientos que deberá elaborar a lo largo de ese día. Deberá recibir 2 copias : una cosido fundas y otra montaje.
4. Mediante terminal, la Sección de paneles puertas recibe el orden por tipo y color de paneles a fabricar mediante lotes horarios. El ordenador grande le comunica la producción para ese día : (1 terminal para todos los modelos = 4 copias).
5. La Sección de elaboración cristales recibe cada hora por terminal la información indicada en el cartelino acerca del tipo y clase de cristal a montar. El Ordenador grande, cada mañana, le comunica la producción a realizar ese día.
6. La Sección de elaboración ruedas recibe por terminal el orden de

entradas de carrocerías a líneas con indicación del tipo y marca a montar sobre esa carrocería. Igualmente, el Ordenador grande cada mañana le indica la producción que debe realizar ese día.

7. Esta Sección trabaja por lotes. Debe elaborar el programa que le indique el Ordenador grande cada mañana con un día de antelación respecto a la entrada de las carrocerías correspondientes en línea.
8. El Taller de motopropulsores elabora cada día el programa que le indica el ordenador grande cada mañana. A la vez, recibe comunicación de las carrocerías que van entrando en línea para coordinar o corregir su fabricación y envío al atilillo de motores y suspensiones. Este programa diario (junto con la previsión de dos días siguientes) corresponde a 1 día de adelanto respecto a la entrada de sus carrocerías correspondientes.
9. El Taller de suspensiones recibe cada mañana el programa que debe elaborar ese día. El orden a elaborar le viene comunicado por terminal del ordenador pequeño (secuencia entrada carrocerías) cada hora.



SUBSISTEMA 2.5

COMUNICACION A LINEAS

1. La Oficina Lanza, y el Taller de Pinturas, a través de ella, introduce los datos paramétricos necesarios para el funcionamiento del sistema (Distribución de carrocerías en el Taller de Pinturas, distribución de carrocerías en el Taller de Pinturas, distribución de carrocerías en pulmones, etc.).
2. El Servicio de Métodos y Tiempos introduce las secuencias de lanzamiento (Maestra y sustitutivas), así como las cantidades máximas por opciones.
3. A la entrada al Taller de Pinturas, el ordenador procede al envío de carrocerías a cada línea de imprimación, en función del programa previsto y datos paramétricos.
4. A la salida de cada línea de imprimación, el ordenador asigna cadena de color a cada carrocería, en función de datos paramétricos.
5. A la entrada de cada carrocería en el pulmón de carrocerías pintadas, el ordenador asigna el ramal al que debe ser enviado. Dicha selección se efectúa en función de las reglas de secuenciación y el contenido del pulmón de carrocerías (Dato del fichero de Coches en Proceso).

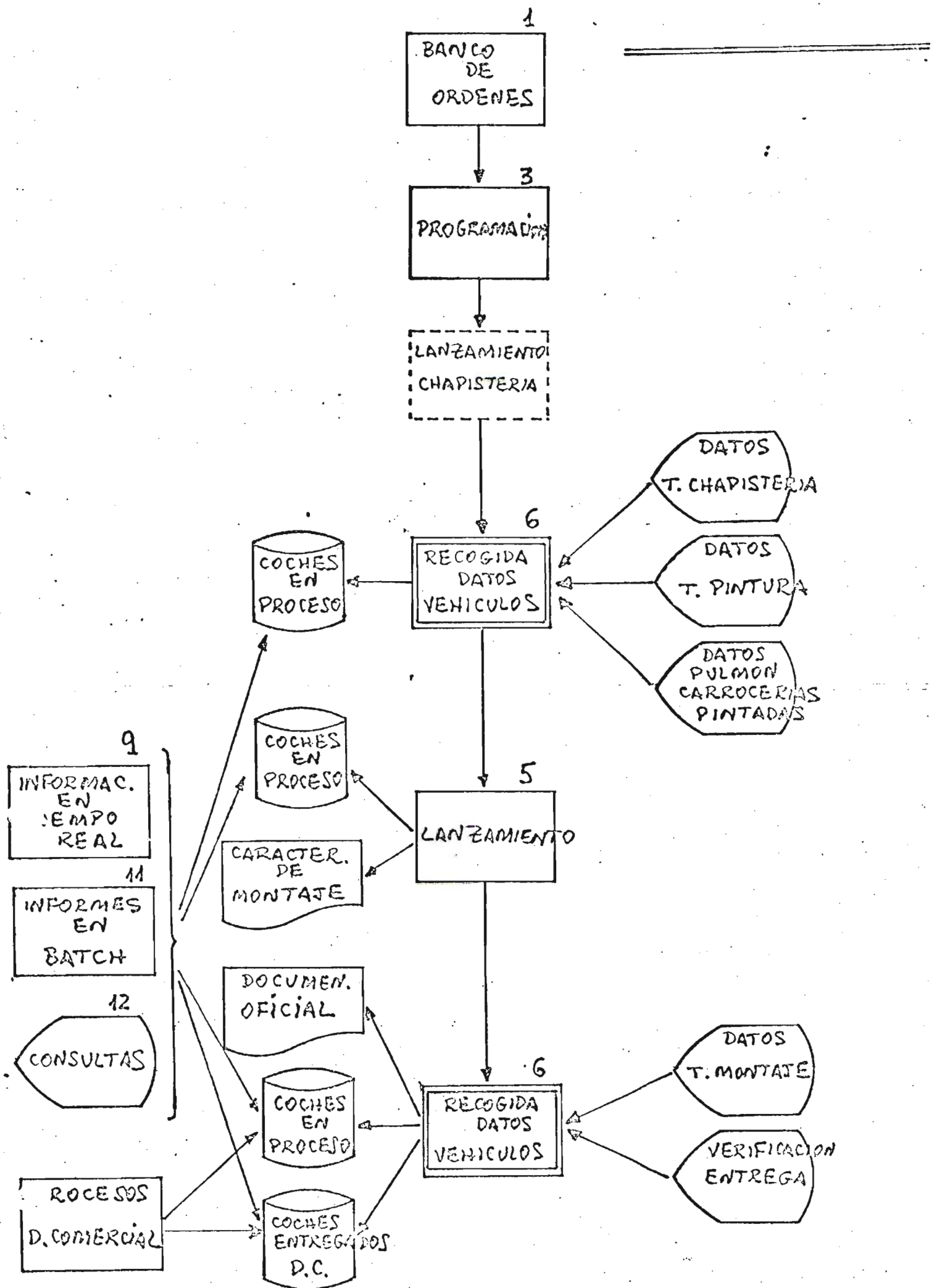
Asimismo, el ordenador carga el fichero de coches en proceso indicando la posición asignada a esta carrocería.

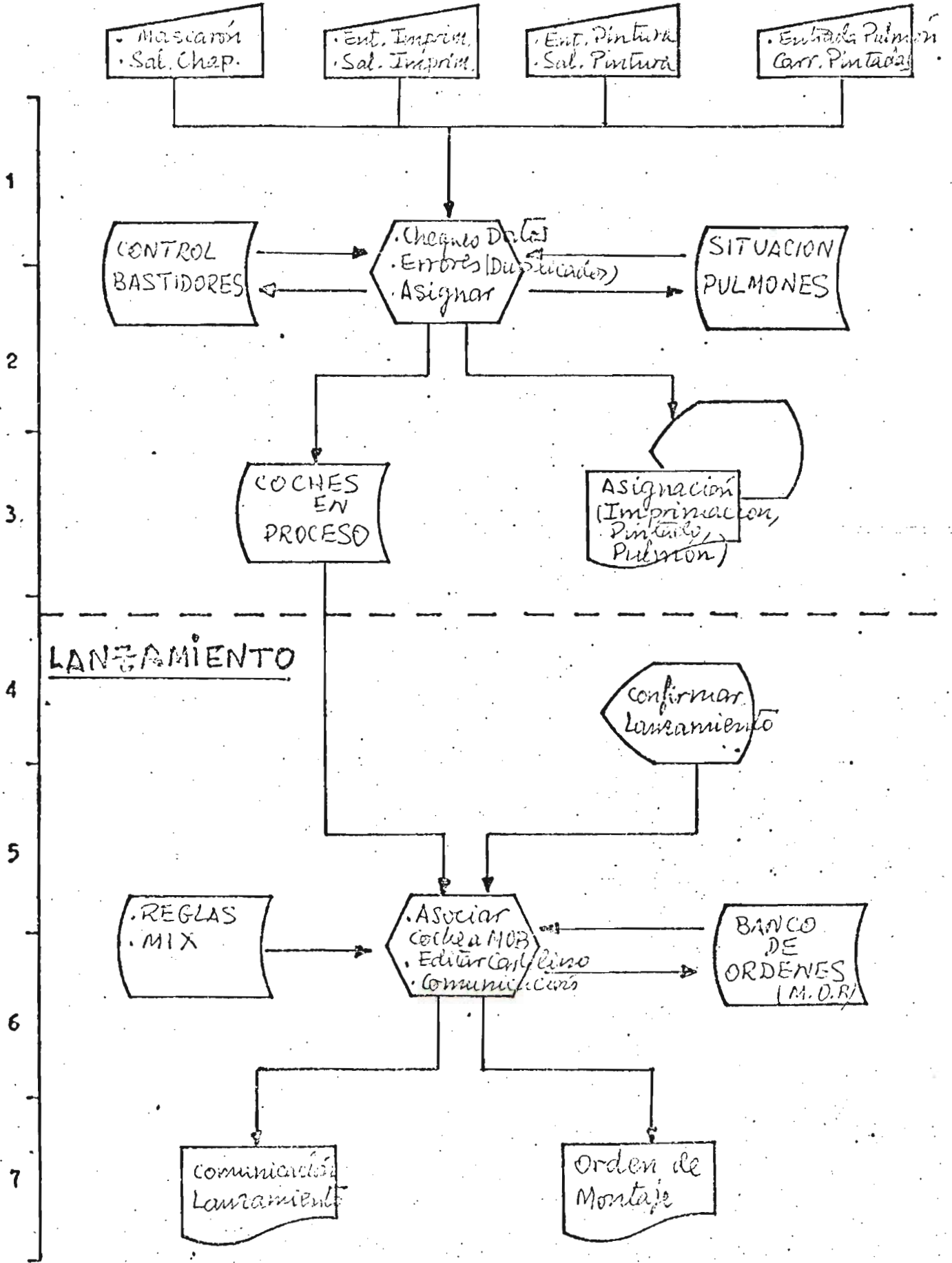
6. El ordenador selecciona en base a los coches en cabecera de ramal de pulmones, reglas de secuenciación y contenido del Banco de Ordenes y fichero de Faltas Graves, el coche que debe lanzar en cada momento.

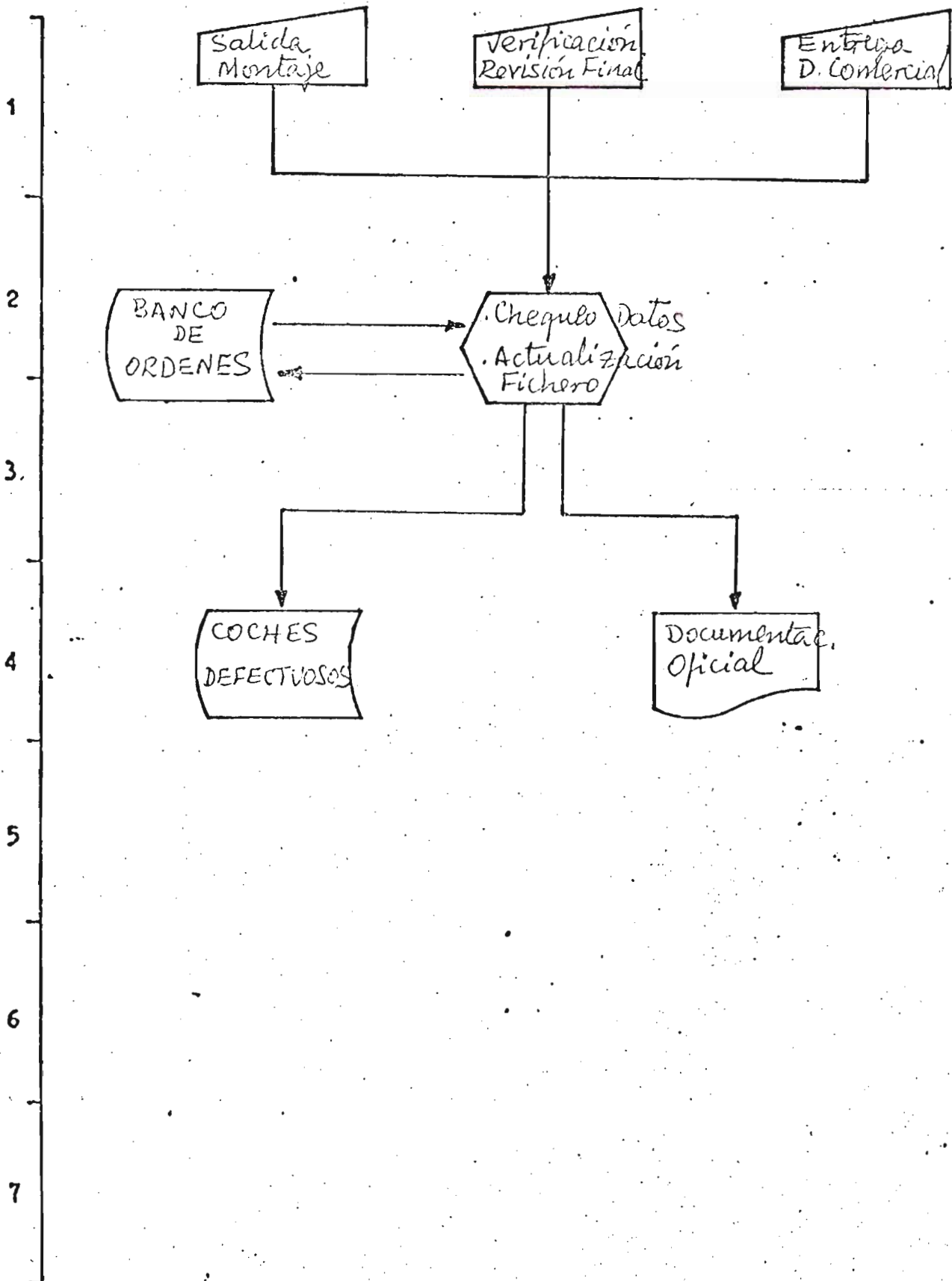
En caso de no encontrar solución para el lanzamiento, envía aviso a la Jefatura del Taller de Montaje para que decida qué carrocería se lanza y/o si se lanzan pulpos vacíos.

7. Una vez seleccionada la carrocería se procederá a la confección del cartelino el cual, mediante terminal, será puesto en consulta al atilillo de carrocerías
8. Confirmado el "cartelino" y lanzamiento se procederá a la edición del "cartelino" en papel para ser puesto en la carrocería, cargándose en el Banco de Ordenes el indicativo de lanzamiento y mediante terminal se comunicará el lanzamiento a las siguientes secciones :
 - Pulmón de elementos mecánicos
 - Taller de Motopropulsores
 - Taller o almacén de suspensiones
 - Sección paneles puerta
 - Sección asientos
 - Sección ruedas
 - Sección cristales
 - Sección instalaciones eléctricas

RECOGIDA DATOS VEHICULOS







SUBSISTEMA 2.6

RECOGIDA DE DATOS DE LOS VEHICULOS

A. OBJETIVO

Se controlará el avance de los vehículos a través del Taller de Chapistería, Taller de Pintura, Pulmón de carrocerías pintadas y Taller de Montaje y Revisión Final hasta su entrega a División Comercial.

Una red de terminales situados en los puntos calve permitirá recoger, en tiempo real, el paso de cada carrocería o los desvíos a que se la destina en cada uno de esos puntos.

La información recogida servirá para ir completando la descripción del coche y para conocer los datos de producción de cada uno de los Talleres, los flujos de entradas y salidas y las incidencias ocurridas (defectos, incompletos, etc.). Estos datos serán utilizados para el gobierno automático de los pulmones, sincronización de las secciones de elaboración de subconjuntos finales, emisión de informes en tiempo real y en batch, respuesta a determinado tipo de consultas, etc.

Para cada punto de control se hace una descripción detallada de situación y operativa, especificando :

- Nº de Terminal
- Situación
- Tipo de Terminal
- Objetivo
- Datos entradas
- Proceso en el Ordenador
- Procedimiento normal de operación

- Procedimiento en caso de avería
- Volumen de Transacciones
- Equipo adicional requerido en cada punto
- Ocupación del Operador
- Prioridad del Terminal

B. PUNTOS DE CONTROL

1. Mascarón

Se comunica por terminal el nº de bastidor troquelado en la chapa, y el tipo de carrocería. A cada una se le asociará una identificación, legible por un terminal, que le acompaña hasta su entrega a D. Comercial. El Ordenador controlará que no haya duplicidad en el nº de bastidor.

2. Salida de Chapistería

Se recoge información de las carrocerías que llegan a la salida del Taller y de su destino posterior. En caso de ser apartados para reparación, se indicará también si es pequeña o gran reparación. Se indica también el país de destino.

3. Entrada a Imprimación

Se comunican las carrocerías que entran en el Taller de Pintura con indicación de la línea de imprimación a que son enviadas y su secuencia exacta.

4. Salida de Imprimación

El ordenador, que conserva el orden en que llegan las carrocerías a este punto, las distribuye a las líneas de pintura correspondientes.

En este control no habrá operadores; se utilizan entradas y salidas digitales. Asimismo se gestionará, de modo automático, la distribución de carrocerías en el pulmón previo a la línea de color 2.

5. Entrada Línea de Pintado

Se recoge información de las carrocerías entradas a los respectivos túneles de lacas, así como de las que son apartadas. En los momentos en que se deba producir un cambio de color, el ordenador lo indicará por terminal.

6. Salida Línea de Pintado

Se indicará aquí el código de color y el destino que se da a la carrocería (en algún caso puede que se modifique el país). Si existe alguna anomalía, se indicará aquí el código que la tipifica.

7. Entrada Pulmón de Carrocerías Pintadas

Se hará un control riguroso de todos los datos contenidos en el registro descriptivo de cada carrocería para que el lanzamiento posterior sea correcto. El ordenador calculará y asignará el ramal al que se debe enviar la carrocería de acuerdo con la secuencia óptima, llevando posteriormente un control exacto de su posición en el pulmón.

8. Salida Pulmón de Carrocerías Pintadas

Se asociarán a las carrocerías pintadas situadas a la salida del pulmón, las características de montaje y el resto de datos de una orden de montaje. Se comunicará el lanzamiento a las diversas secciones de montaje de subconjuntos y se imprimirá la orden de

montaje que ha de incorporarse al vehículo.

9. Salida de Línea de Montaje

Se verificará, introduciendo las modificaciones pertinentes, que las características de montaje del coche se corresponden con la "orden de montaje" y con el contenido del Banco de Ordenes.

Se asociará el nº de motor al resto de informaciones del vehículo y se indicarán, en forma codificada, los defectos y faltas de material junto con el destino del vehículo.

10. Oficina de Documentación

Se confecciona la documentación oficial. Se hacen las operaciones manuales correspondientes y se envía a D. Comercial para que la asocien al coche en el momento que lo reciban.

11. Salida Prueba de Rodillos

Se controlará el paso de vehículos por esta prueba indicando los defectos detectados y el destino después de la misma.

12. Salida de Revisión Final

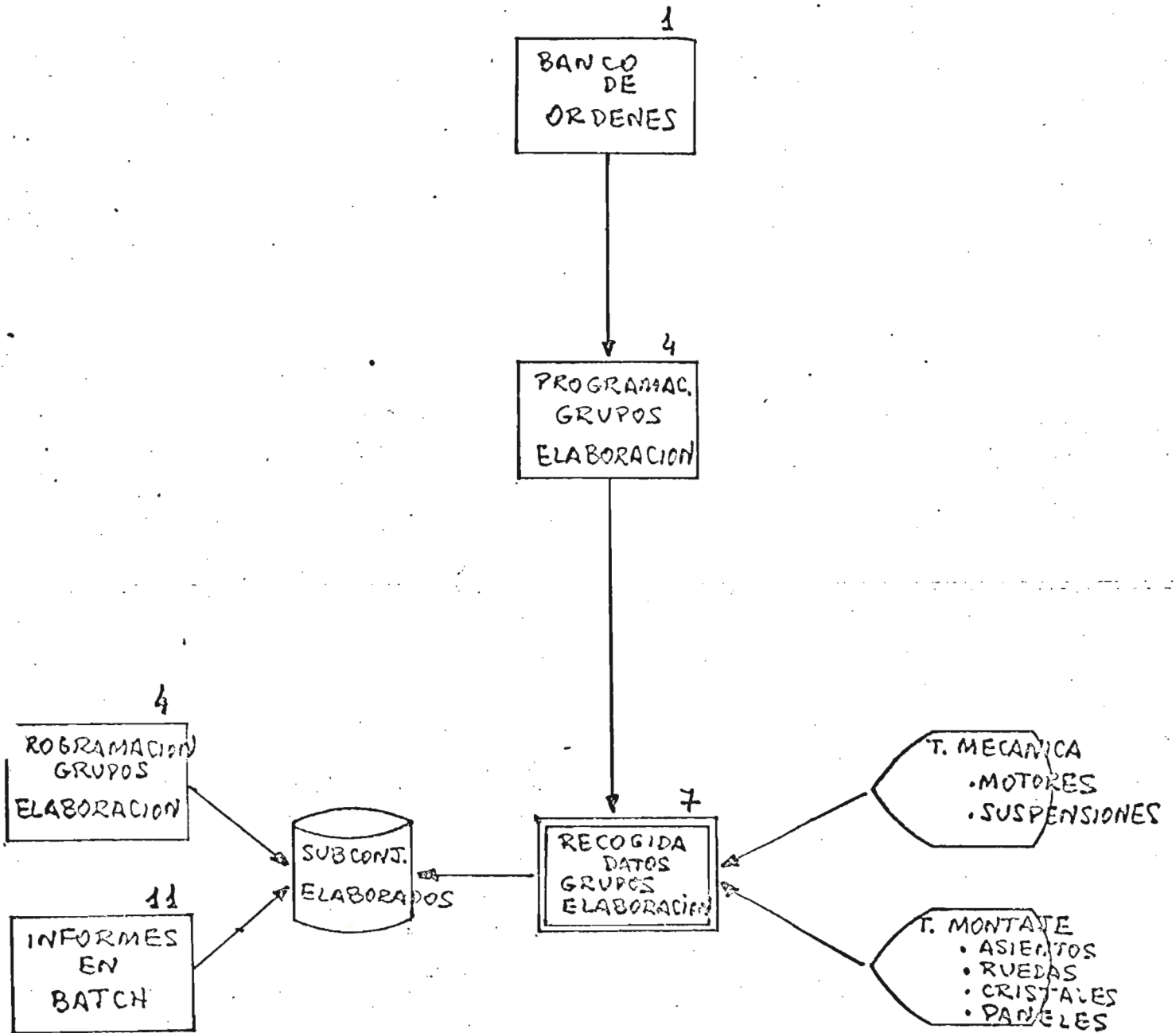
Se controlará el paso de vehículos por las líneas de Revisión Final, indicando los defectos detectados y el destino posterior, conociéndose ya los coches que son alta definitiva, y se envían a D. Comercial.

13. Entrega a D. Comercial

Se hará un control riguroso de todos los datos contenidos en el

registro descriptivo de cada vehículo. Si corresponde con la realidad física del mismo, será dado de alta y entregado a D. Comercial.

RECOGIDA DATOS SUBCONJUNTOS



SUBSISTEMA 2.7

RECOGIDA DE DATOS DE LOS SUBCONJUNTOS

A lo largo del día se recoge información sobre los principales conjuntos de elaboración interior que se fabrican en coordinación con las líneas de montaje final : motores, suspensiones, asientos, ruedas, cristales y paneles de puertas.

La oportunidad de la comunicación de fabricación será variable para cada subconjunto, dependiendo de la forma de trabajo de la sección que lo elabora.

Para motores se respeta el sistema actualmente en funcionamiento que, mediante terminales SINGER, va recogiendo información individualizada de los motores y motopropulsores fabricados. La información recogida se utilizará para elaborar, en batch, informes de producción, actualizar la obra en curso y hacer los programas de producción de subconjuntos para el día siguiente .

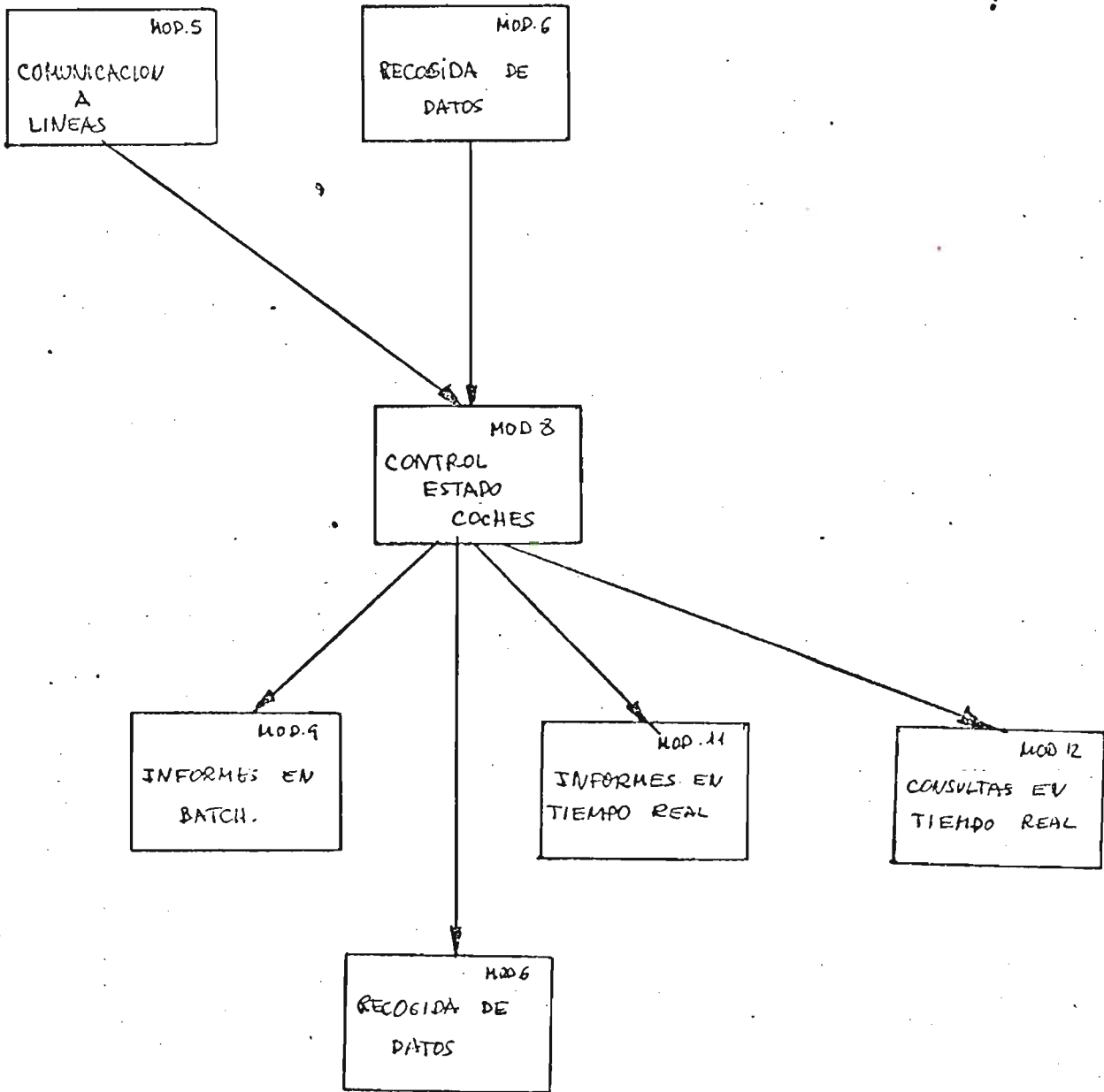
Se controlará también, en tiempo real, el contenido de producción de motopropulsores y suspensiones situado en el Taller 7. Para ello se sitúan terminales a la entrada 7 y salida del mismo.

Para cada punto de control se hace una descripción detallada de situación y operativa, especificando :

- Número de Terminal
- Situación
- Tipo de Terminal
- Objetivo
- Datos Entradas
- Proceso en Ordenador

- Procedimiento normal de operación
- Procedimiento en caso de avería
- Volumen de Transacciones
- Equipo adicional requerido en cada punto
- Ocupación del operador
- Prioridad del Terminal

Los terminales utilizados para recoger los datos son los mismos descritos en la comunicación del lanzamiento a las diversas secciones de elaboración (Véase el subsistema de Lanzamiento).



SUBSISTEMA 2.8

CONTROL DE COCHES

1. Al final de cada línea de montaje y, previa comparación por parte del personal del Servicio de Verificación, de que el coche responde a las exigencias de la Orden de Fabricación, así como de los defectos señalados en la Ficha de Montaje, se decide si el coche es aceptable, incompleto, o defectuoso.

Mediante Terminal se procesará su estado en el fichero de Coches en Proceso y se crearán dos ficheros, uno de "Coches Incompletos" y otro de "Coches Defectuosos" en los cuales, mediante código, se indicará el tipo de anomalía y su destino (recuperación, aparcamiento o reparación). Aquí se cargará en las cuentas de coches pendientes de cada grupo para el caso de coches defectuosos e incompletos.

2. Por el terminal ubicado en el grupo de recuperación se procesarán :
 - a) Ubicaciones de los coches en los pulmones exteriores pendientes del grupo.
 - b) Las bajas de la cuenta coches pendiente del grupo como que se han recuperado.

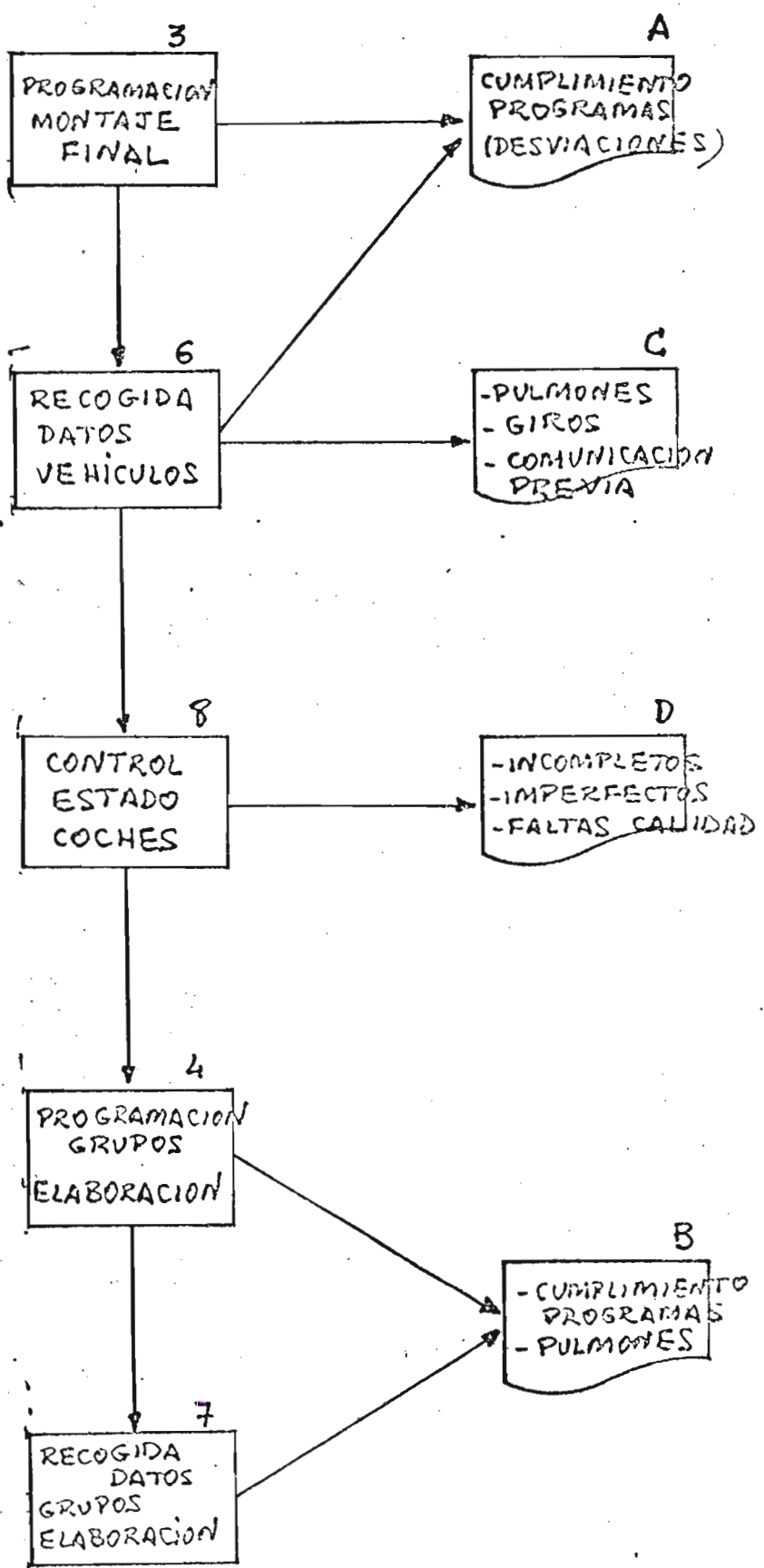
En las bajas pueden aparecer dos situaciones :

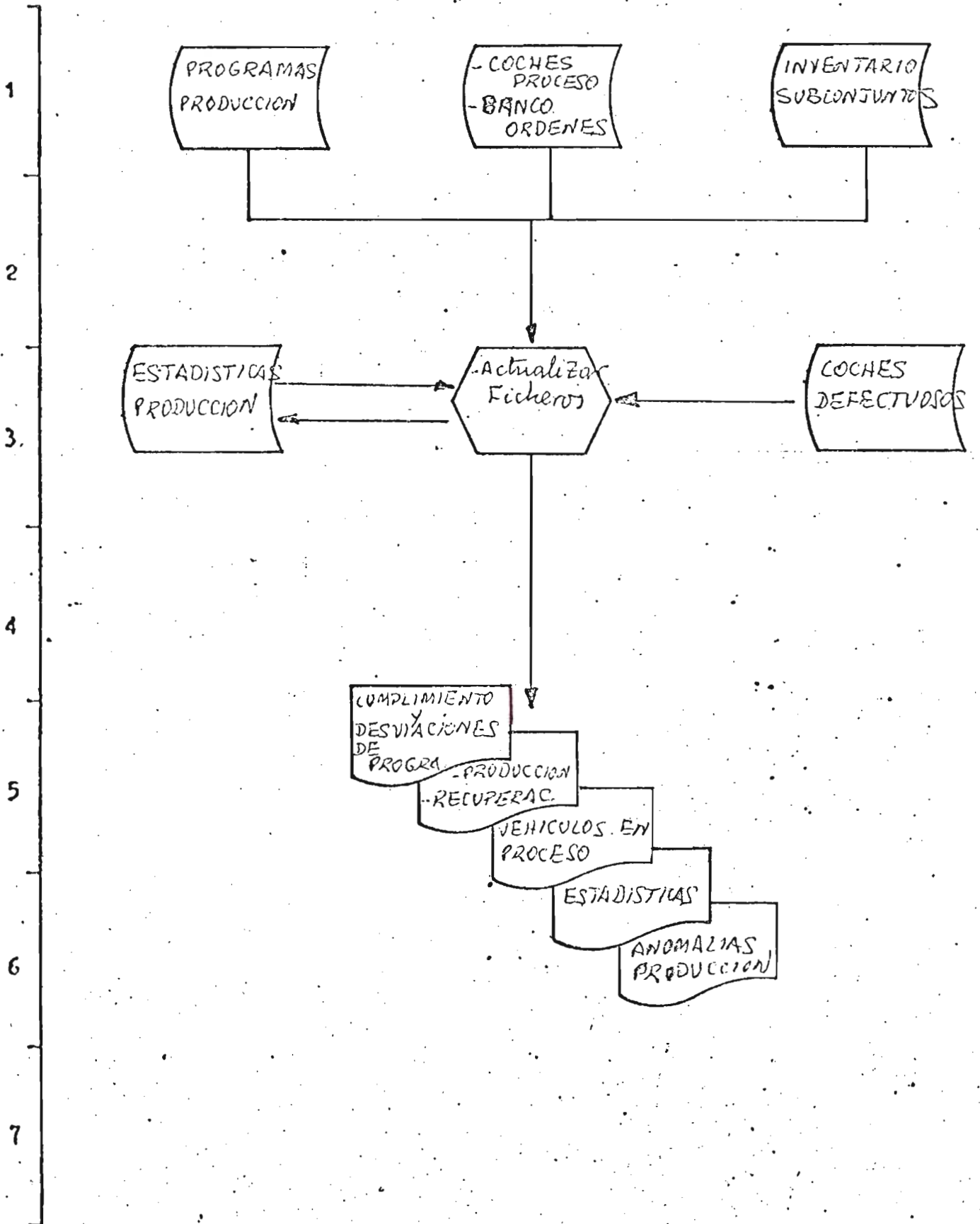
1. El coche no es defectuoso y por tanto volverá al ciclo normal de Fabricación y tan solo hay que dar la baja.
2. El coche es defectuoso y entonces, además de dar la baja, habrá que dar el alta y defectos a reparar en el grupo a que es destinado.

Las altas (diferencia entre lo que se propuso en el Análisis Previo y este Análisis Funcional) en el grupo, se harán en el terminal de Salida de Montaje Final según se indica en el punto nº 1.

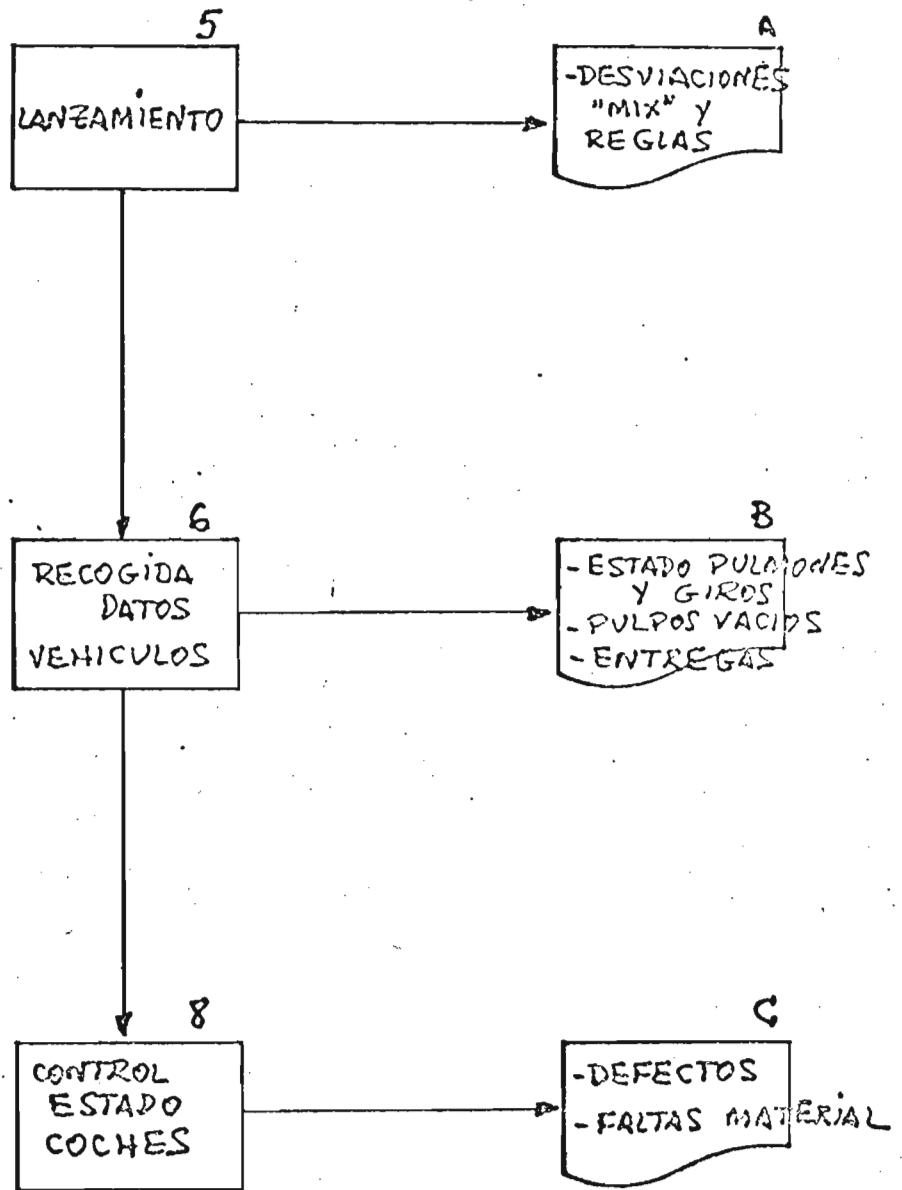
3. Las entradas en las cuentas de cada grupo se harán desde la salida de grupos anteriores de reparación o de alguno de los puntos de control del ciclo productivo en que se detectan defectos. La diferencia entre lo previsto y lo actual es que se previó dar en el terminal de cada grupo las altas y las bajas en dicho grupo y por el contrario ahora en cada grupo se dará la baja y el alta del grupo a que es destinado el coche según los defectos detectados.
4. En las líneas de revisión final se dispondrá de terminales que indicarán si un coche es dado de alta o bien si se envía a reparación y a qué grupos. Estas transacciones se efectuarán sobre los ficheros de "Coches Defectuosos" y "Coches Incompletos".
5. En la entrada del Túnel de Entregas a Comercial se dispondrá de un terminal que descargará definitivamente el coche del fichero de "Coches en Proceso" anotándolo como entregado a División Comercial.

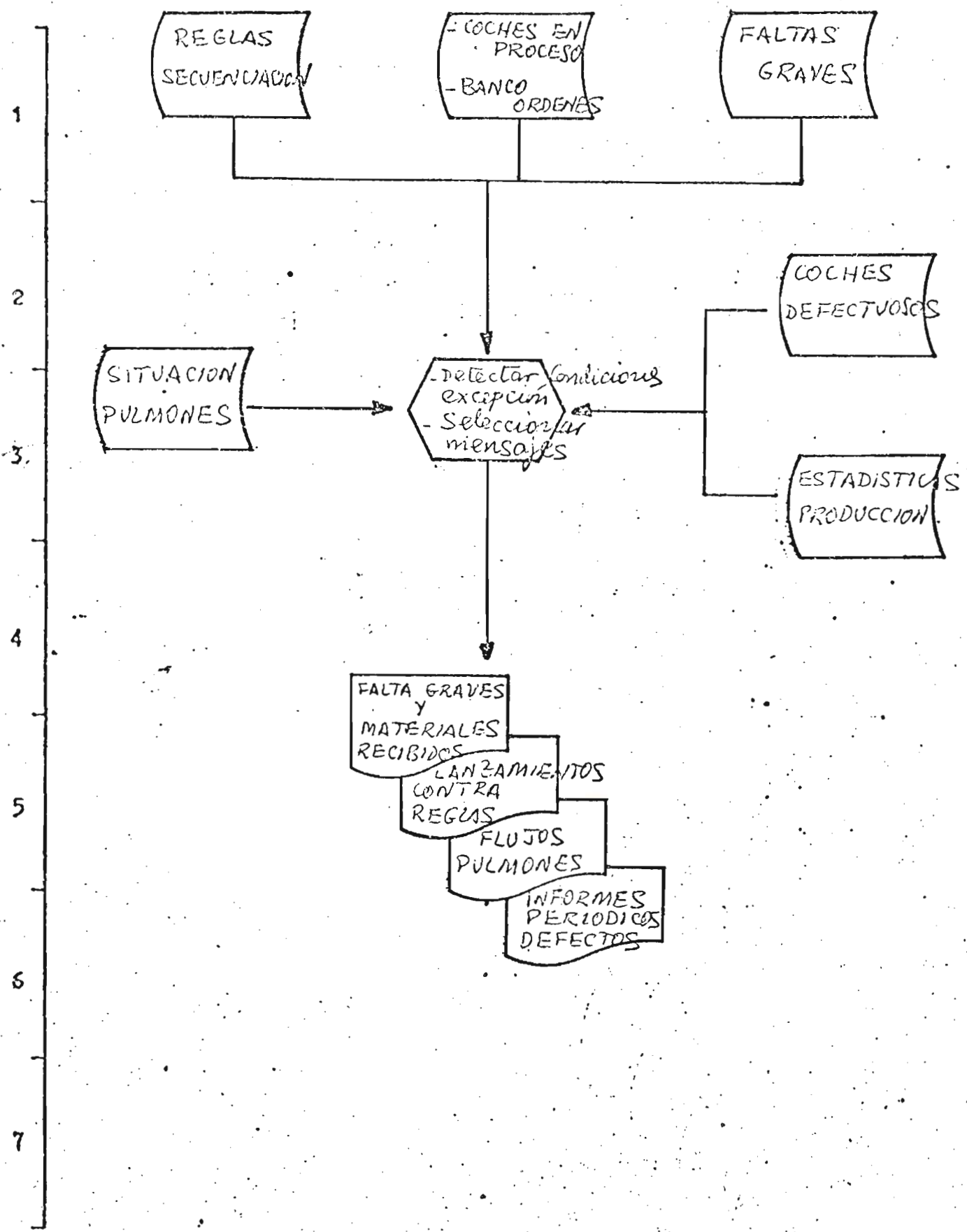
INFORMES EN BATCH





INFORMES EN TIEMPO REAL





SUBSISTEMA 2.9

INFORMES DE PRODUCCION

A. OBJETIVO

Como resultado de la recogida de datos mediante terminales situados en los puntos anteriormente descritos, se dispondrá de información que cubra la situación del vehículo desde la creación de la carrocería (en el mascarón de Chapistería) hasta su entrega a D. Comercial. También contaremos con datos sobre la elaboración de conjuntos finales de elaboración interior.

A partir de todos estos datos se podrán emitir informes con distinta periodicidad :

1. Informes en Batch (emitidos al final del día) : aquéllos que proporcionen datos de los que no depende una toma de decisión inmediata; en general serán informes para análisis. Normalmente serán diarios, aunque si es posible que algunos de ellos se emitan con una periodicidad mayor (semanal, mensual). Se ha procurado que sean los menos posibles para evitar un volumen excesivo, intentando pasar a consultas en tiempo real (véase el subsistema correspondiente) todas aquéllas informaciones que no deban utilizarse de modo sistemático.
2. Informes en tiempo real (emitidos durante el día) : aquéllos que proporcionen datos de los que depende una toma de decisión inmediata. Se emitirán en el momento de producirse una incidencia que ocasione una desviación respecto al plan de producción o una situación en los giros o pulmones que sobrepase ciertos límites establecidos. Normalmente consis-

tirán en una advertencia emitida por el terminal situado en la Jefatura del Taller afectado por la incidencia; para conocer exactamente la anomalía producida será necesario recurrir a una consulta por el mismo terminal.

B. INFORMES PRINCIPALES

1. Informes en Batch

1.1 Taller de Chapistería

- Cumplimiento de los programas, diario y mensual, y causa de las desviaciones.
- Producción de carrocerías defectuosas con porcentajes sobre producción total.

1.2 Taller de Pintura

- Cumplimiento de los programas, diario y mensual, y causa de las desviaciones.
- Producción diaria y mensual de cada línea de pintado, indicando destinos con cantidades y porcentajes.
- Producción de vehículos defectuosos por línea, especificando el tipo de defecto.

1.3 Montaje y Revisión Final

- Cumplimiento de los programas, diario y mensual, y causa de las desviaciones.
- Calificación de coches a la salida de las líneas de

montaje (cantidad y porcentaje) : Altas, incompletos y defectuosos.

- Coches incompletos salidos de línea de montaje, con indicación de los materiales en falta.
- Coches incompletos recuperados y defectuosos reparados, indicando los defectos que tenían.
- Coches entregados a D. Comercial y desviación del programa, indicando los que quedan pendientes de entrega y su situación (Revisión Final, Incompletos, Defectuosos).
- Desviaciones de las órdenes de montaje, especificando cuál era la opción programada y cuál la que realmente se montó.
- Resumen mensual de calidad indicando porcentajes de coches incompletos y defectuosos.

1.4 Secciones de Elaboración de Conjuntos Finales

- Cumplimiento de los programas, diario y mensual, y causa de las desviaciones. (En algunos de ellos se indicará también el pulmón existente al inicio de la jornada).

(En ninguno de los informes en Batch se dará información individualizada sino únicamente totales por tipo y/o modelo. Para información individualizada deberá recurrirse a consultas).

2. Informes en Tiempo Real

2.1 Taller de Chapistería

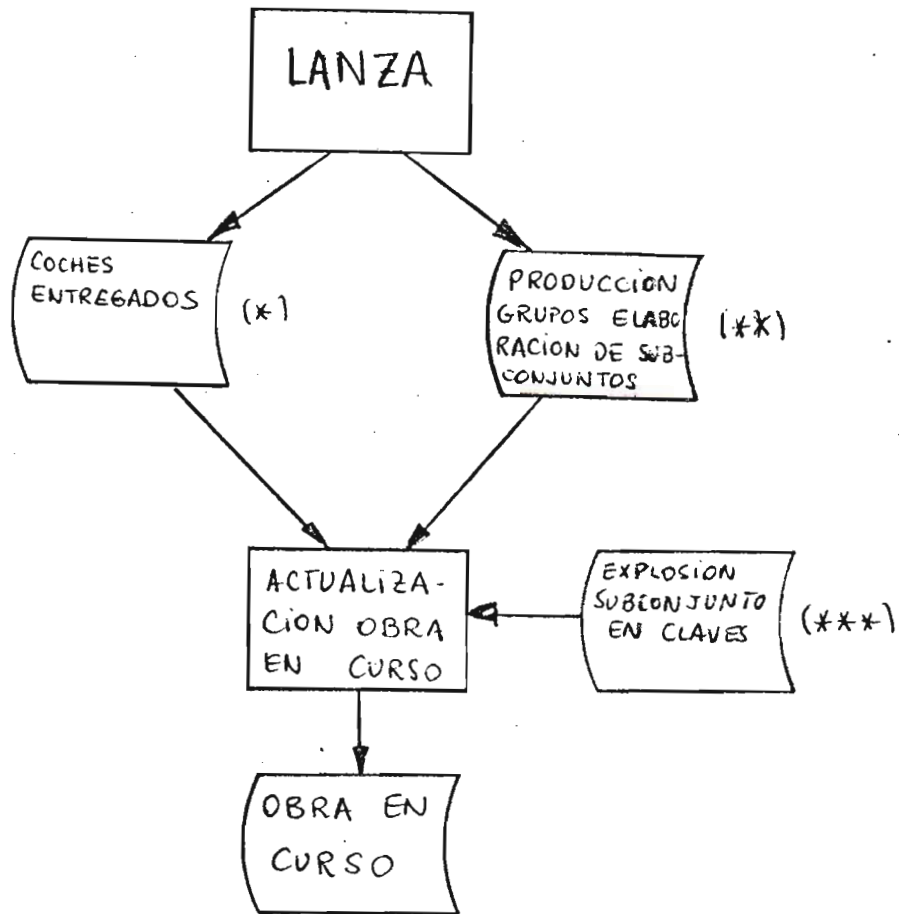
- Desviaciones del programa diario (en períodos de tiempo determinados) por encima de un límite establecido.

2.2 Taller de Pintura

- Desviaciones del programa diario, en un determinado tipo y color, por encima de un límite establecido.
- Flujos de entradas y salidas del Taller inferiores a las previstas.

2.3 Montaje y Revisión Final

- Comunicación de faltas graves resueltas o aparecidas a lo largo del día.
- Avisos de lanzamiento a línea de montaje con incumplimiento de las reglas de secuenciación.
- Aviso de lanzamiento de vehículos que saldrán incompletos, así como de pulpos vacíos.
- Flujos (para períodos de tiempo determinados) de entregas de coches a D. Comercial inferiores a los previstos.
- Aviso de defectos detectados a la salida de línea superiores a un límite previamente establecido.



(*) Procede subsistema recogida datos de vehiculos

(**) " " " " " subconjuntos

(***) Traduccion de tipo de motor y tipo de suspension a claves de motor y de suspension, (los demas subconjuntos considerados (asientos, cristales, ruedas, paneles puertas) tienen dada la produccion a nivel de clave)

INTERFASE CON MATERIALES (OBRA EN CURSO)

Todo lo relacionado con el control de faltas de material, que se relaciona con los sistemas de control de inventarios y con dependencias del area de materiales, ha sido descrito en el subsistema 2 de control de faltas de material antes del lanzamiento.

Existe sin embargo un aspecto que no se ha citado y es el de la información que el Lanza le puede suministrar a los citados sistemas de control de inventarios, concretamente a la Obra en Curso en lo que se refiere a las secciones de elaboración de subconjuntos y a la producción de coches. Con los datos recogidos por el Lanza, se construirá un fichero que servirá para descargar de la obra en curso de las secciones de elaboración y de revisión final la producción diaria, eliminando así los actuales inconvenientes de desglose manual de los partes de producción y el retraso de un día en el descargo de revisión final.

SUBSISTEMA 2.10

INTERFASE COMERCIAL

1. - Comprobación de las características del coche respecto a la orden de fabricación.
 - Introducción de los datos del coche a entregar.

2. - Introducción de datos propios de Comercial, por ej. número de identificación, carga prevista etc. en tiempo real sobre el MOB o en lotes, según la asignación de destino se haga sobre el miniordenador Lanza o en el proceso de la Delegación.
 - Valoración contable del coche entregado realizada por un módulo cuya responsabilidad de supervisión corre a cargo de la Dirección de Administración, a través de un archivo de valoraciones mantenido por la Subdirección de Administración de Barcelona.

3. - Confección de la factura y documentos oficiales del vehículo.
 - Confección de la hoja de expedición.

4. - Proceso de entregas a partir de los datos del terminal.
 - Actualización obra en curso; acumulación mensual para el cargo contable

5. - Control y emisión del listado de entrega y otros resúmenes.

6. - Confección del cargo mensual.

7. - La comunicación a Sede Central puede ser :
 - a) a través del M.O.B.
 - b) a través de la Delegación Comercial

según se haga o no respectivamente la distribución sobre el miniordenador.

SUBSISTEMA 2.10

INTERFASE APROVECHAMIENTO MANO DE OBRA

Los informes sobre empleo de la mano de obra son necesarios para el control y gestión de la fuerza de trabajo. Los partes de incidencia y el cálculo de rendimientos son fundamentales para el estudio de las desviaciones de la producción respecto al plan.

El proyecto LANZA debe procurar mantener y mejorar si cabe los informes que sobre el personal y su rendimiento se emiten diariamente. Para el cálculo del rendimiento dos factores son importantes:

- Trabajo producido, convertido a horas para efectuar los cálculos.
- Horas de trabajo real en producción principal.

El segundo factor se obtiene por las oficinas destacadas de personal en los talleres a partir de las fichas que rellenan los responsables de los grupos de trabajo.

Para convertir a horas la cantidad de trabajo producido se utilizan los tiempos concedidos por los servicios de Métodos y Tiempos. La responsabilidad del mantenimiento del archivo de tiempos concedidos, que en la actualidad es del Servicio de Destacadas de Personal en Talleres, pasará a cargo de los servicios de métodos correspondientes, según los estudios que se llevan a cabo conjuntamente con el Servicio de Análisis de Procesos.

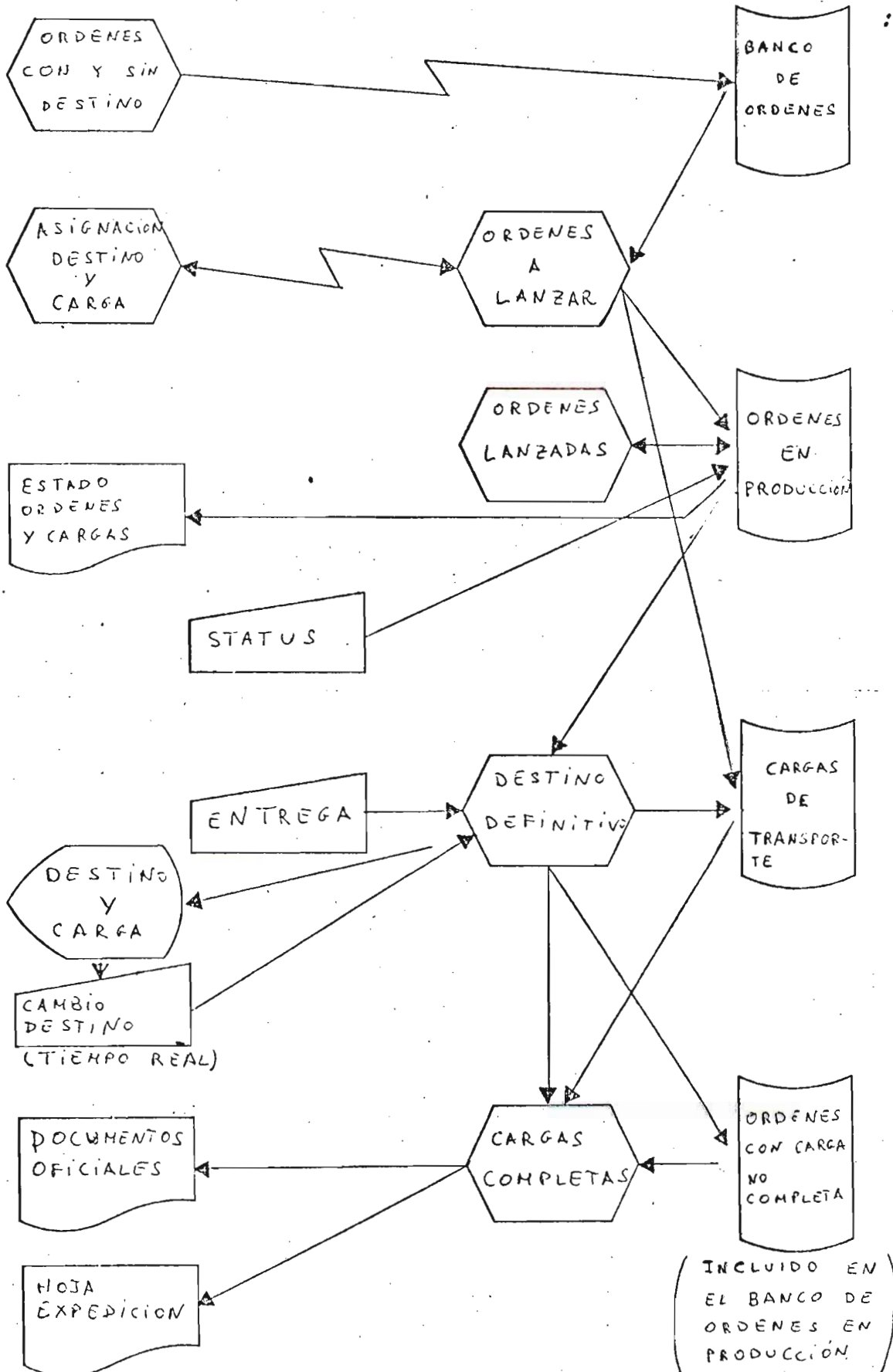
La cantidad de trabajo producido, es decir, la producción total diaria de los grupos se toma del movimiento diario de la Obra en Curso. La responsabilidad de dicha información es de las Destacadas de Control de Producción.

La implantación del LANZA en SEAT no parece crear problemas de interfase con los sistemas mencionados hasta el momento. Sin embargo, el método general de procesar el movimiento de los materiales no se sigue en las secciones de montaje de subconjuntos del Taller de Montaje Final. Los subconjuntos terminados, excepto el cableado, no tienen stock en la Obra en Curso; se supone que se han fabricado los subconjuntos necesarios para la fabricación del día. El cálculo se efectúa, por lo tanto, a partir de la producción diaria de coches salidos de línea, evaluándose

aparte las salidas de material a otros destinos tales como Fábrica de Landaben, Recambios, Servicios de Calidad, etc. Este sistema de control de producción de montaje de subconjuntos fianles deberá modificarse, según se especifica en el capítulo acerca de la interfase con materiales.

Por todo ello, se considera que la producción del Taller no genera directamente los informes de rendimiento de personal, sino a través de los movimientos de materiales de Obra en Curso, y por consiguiente, se considera también que no existe en la actualidad interfase entre el LABZA y los informes de rendimiento de personal.

DISTRIBUCION DE COCHES



SUBSISTEMA 2.11

DISTRIBUCION COCHES

1. Los coches que van a ser montados al día siguiente se toman del archivo y son enviados a Comercial. Se exceptúan los coches de los que se recibió una orden específica de fabricación con destino incluido.

Las cargas que no se han completado, con indicación de los coches pendientes y su estado, son enviadas igualmente a Comercial. Opcionalmente puede enviarse únicamente los coches cuyo status ha sido modificado, siendo el ordenador de Comercial en Sede Central quien calcule el estado de las cargas no completas.

2. Comercial asigna los destinos y consecuentemente la carga donde debe ser transportada.
3. Los nuevos destinos de los coches que van a ser montados al día siguiente son transmitidos al archivo de Ordenes de Fabricación.
4. Al recibirse el coche se traslada a la zona destinada a su carga.

Puede cambiarse el destino del coche siempre que no estuviera fijado previamente (mediante una orden de la propia Comercial), y se comunicará al ordenador.

Mediante el proceso de entregas se comunicará al ordenador la entrega de la unidad.

5. En tiempo real el ordenador procesará la entrega, modificará el destino, si así se ha comunicado, y actualizará las cargas.

Si la carga se ha completado con el coche, se emitirá la hoja de expedición, la factura del coche y las documentaciones oficiales.

Alternativamente, algunas de estas funciones pueden realizarse por el ordenador de la Delegación Comercial, perforándose unas fichas como interfase.

6. Sistema alternativo, la expedición se efectúa en Delegación Comercial.
7. La documentación para la expedición se tramita para darla al transportista.
8. Hay una opción para el caso de que la asignación mecanizada previa de Comercial no se dé. Desaparecen entonces las operaciones 2 y 3.
9. También últimamente Comercial parece que quiere saber con antelación los coches que han sido lanzados desde atillos. Se prevé comunicarlo a la Delegación.

SUBSISTEMA 2.12

CONSULTAS EN TIEMPO REAL

Este subsistema tiene como función proporcionar una información precisa cuando sea necesario para realizar análisis o tomar decisiones. De aquí resulta también una extensa reducción en los informes que habrían de ser impresos si no existiese el subsistema de consultas en tiempo real. Esto es debido a que los informes se imprimen para plantear posibles preguntas, pero no para actuar. Los informes en dicho sentido serán reemplazados por este subsistema.

Seguridad

El acceso a la información está controlado a dos niveles :

- O bien el terminal está autorizado físicamente para utilizar la transacción o no podrá operar.
- El operador del terminal debe dar la palabra clave correcta o la transacción no podrá operar.

Diálogo

Lo primero que pasa después de que la palabra clave sea aceptada es la presentación de una elección entre las transacciones permitidas. El operador elige una y la transacción es ejecutada, dando la información deseada tan rápidamente como sea posible.

Lógica

Las transacciones están ordenadas lógicamente de acuerdo con el concepto de Relación Base; es decir, hay familias de transacciones

similares, y el usuario puede dirigirse de una a otra incrementando la cantidad de detalle. Esto tiene varias ventajas :

- El soporte de los ficheros de datos puede organizarse y accederse de una manera más eficiente.
- La programación se simplifica reduciendo el coste de los programas y el potencial de errores.
- El permiso a los usuarios para acceder a la información puede ser controlado por "familias de datos" o por transacciones individuales.
- Los usuarios pueden recordar las transacciones y operar el sistema satisfactoriamente con un entrenamiento menor y una seguridad mayor que con otros métodos.
- Los usuarios pueden dirigirse directamente a cualquier nivel de detalle deseado sin consultar los niveles intermedios cuando no les conciernan.

Ejemplos :

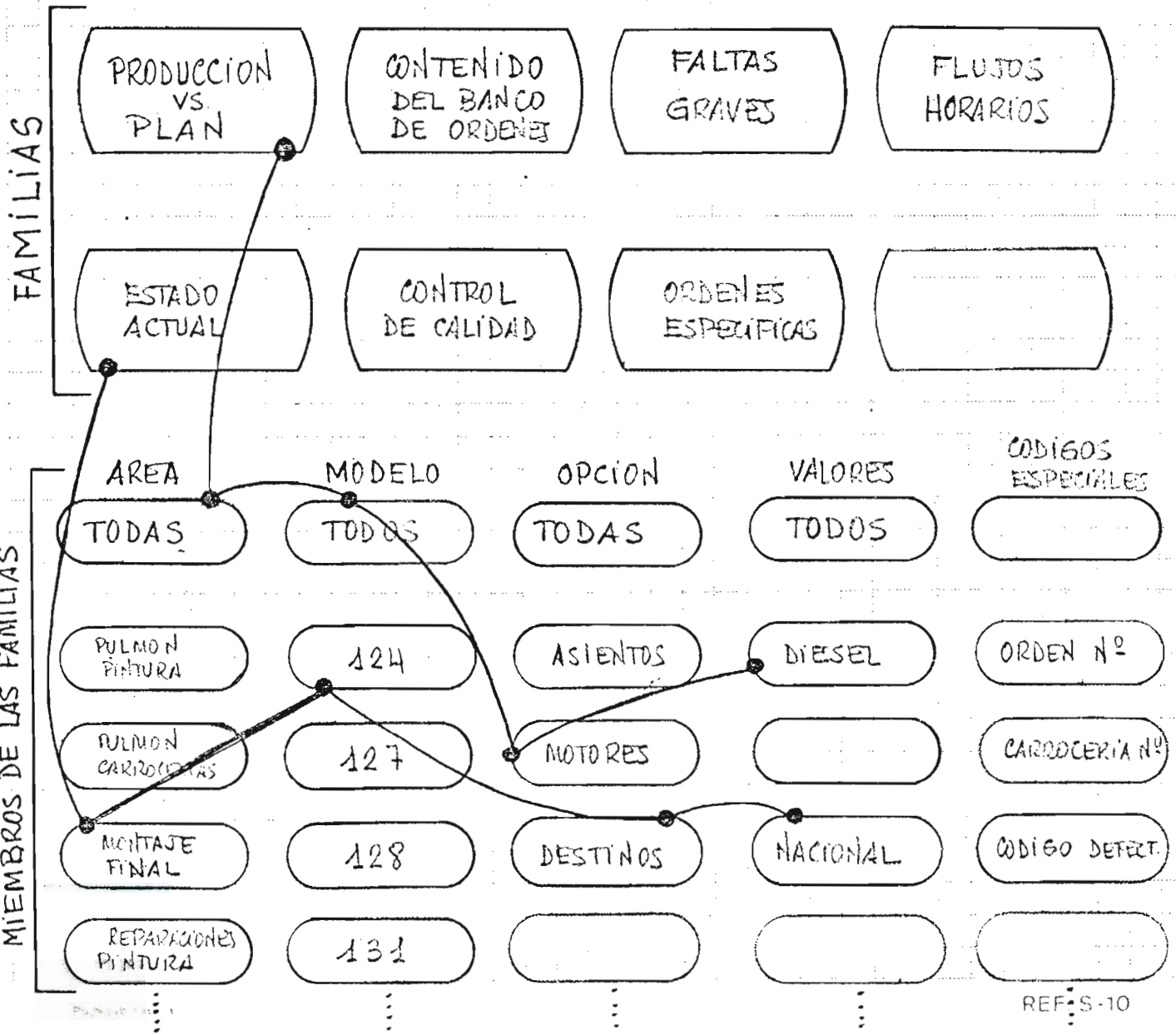
1. Elegir los coches en un punto de control específico, solo un modelo o solo un tipo.
2. Seleccionar todos los coches de la planta, solo los de chapistería, o montaje final, o solo un modelo.

SUBSISTEMA DE CONSULTAS DEL LANZA

- SEGURIDAD POR FAMILIA, VALOR PARAMETRO, O AMBAS
- LAS FAMILIAS ESTARAN INDEXADAS EN LA PANTALLA
- LOS PARAMETROS ESTARAN INDEXADOS EN LA PANTALLA
- TODAS LAS PANTALLAS MOSTRARAN LA FECHA Y LA HORA DE LOS DATOS.
 - PARA ALGUNOS COINCIDIRA CON EL MOMENTO DE LA CONSULTA
 - OTROS PROCEDERAN DE UNA HORA ANTES
 - OTROS PROCEDERAN DEL PRINCIPIO DEL DIA
- CIERTOS TERMINALES PODRAN OBTENER COPIAS IMPRESAS DE LOS RESULTADOS DE LA CONSULTA.
- EL SISTEMA DE CONSULTAS ES MODULAR
 - LAS FAMILIAS SE PUEDEN AÑADIR O SUPRIMIR SIN AFECTAR A LAS OTRAS
 - LOS INDICES DEL SISTEMA MOSTRARAN QUE FAMILIAS SON POSIBLES
- SEAT PUEDE AÑADIR MEJORAS POR MEDIO DE SUS SISTEMAS NORMALES DESPUES DE QUE EL LANZA ENTRE EN FUNCIONAMIENTO.
 - LAS TRANSACCIONES MULTIPLES QUE SE HAGAN FRECUENTEMENTE PUEDEN PROGRAMARSE COMO UNA TRANSACCION UNICA.
 - LAS PRIORIDADES PARA EL PROCESADO DE TRANSACCIONES PUEDEN SER ESTABLECIDAS DE UNA MANERA DISTINTA PARA DIFERENTES TERMINALES.

SUBSISTEMA DE CONSULTAS DEL LANZA

| FAMILIA | AREA | MODELO | OPCION | VALOR |
|---------|-------|--------|--------|-------|
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |
| _____ | _____ | _____ | _____ | _____ |



4. ACCIONES PARA LA DIRECCION

ACCIONES DE LA DIRECCION

El Sistema Lanza proporcionará a SEAT muchos beneficios cuando entre en servicio. Estos han sido discutidos en la Concepción General presentada en Febrero en el informe de la Fase II. Puesto que muchos de los beneficios no se obtendrán automáticamente sino que dependen de las acciones que emprende la dirección, este informe describe la naturaleza de las actuaciones esperadas, así como los métodos de organización para llevarlos a cabo.

En general, las funciones de Dirección implican el establecimiento de objetivos, la medida del progreso en su consecuencia, y la toma e implementación de las decisiones que faciliten la consecución de los objetivos. Algunos de los pasos juegan un papel crítico en la implementación, con garantías de éxito, del Sistema Lanza :

- Todos los Directores afectados deben sentirse implicados y tener un compromiso personal con el éxito del proyecto.
- El Comité de Dirección debe requerir la completación de las asignaciones de acciones específicas. Para dichas asignaciones debe señalar personas o subcomités, y programar informes. En cada caso se deben fijar las responsabilidades y los programas.

ASIGNACIONES RECOMENDADAS AL COMITE DE DIRECCION

1. Desarrollar un sistema de medidas de las cargas de trabajo requeridas a lo largo de las líneas de Montaje y compararlas con las actuales cargas de trabajo. Desarrollar un plan para eliminar el exceso de fuerza de trabajo.
2. Llevar un registro de las causas de coches incompletos. Determinar sobre cuales de ellas puede influir SEAT. Preparar planes de acción para las mismas.

3. Desarrollar patrones de rendimiento para todos los puntos de control del Lanza, incluyendo un nivel normal y una variación aceptable. Determinar el coste de la variación. Informar de los planes de acción y resultados sobre la base de un programa fijo.
4. Establecer un informe periódico sobre el funcionamiento del Sistema Lanza y planes de acción para corregir los problemas y/o mejorar el rendimiento. Este informe debe incluir el rendimiento del equipo y de los programas, la utilidad de los informes desde el punto de vista de los usuarios, resultados obtenidos, costes, y problemas identificados junto con las soluciones planeadas, fechas y métodos.
5. Tener en cuenta la importancia que tienen las modificaciones en las instalaciones - pinturas y altillos - para obtener un elevado rendimiento del Sistema Lanza y, en consecuencia, seguir adelante con los estudios sobre este punto y tomar decisiones al respecto.

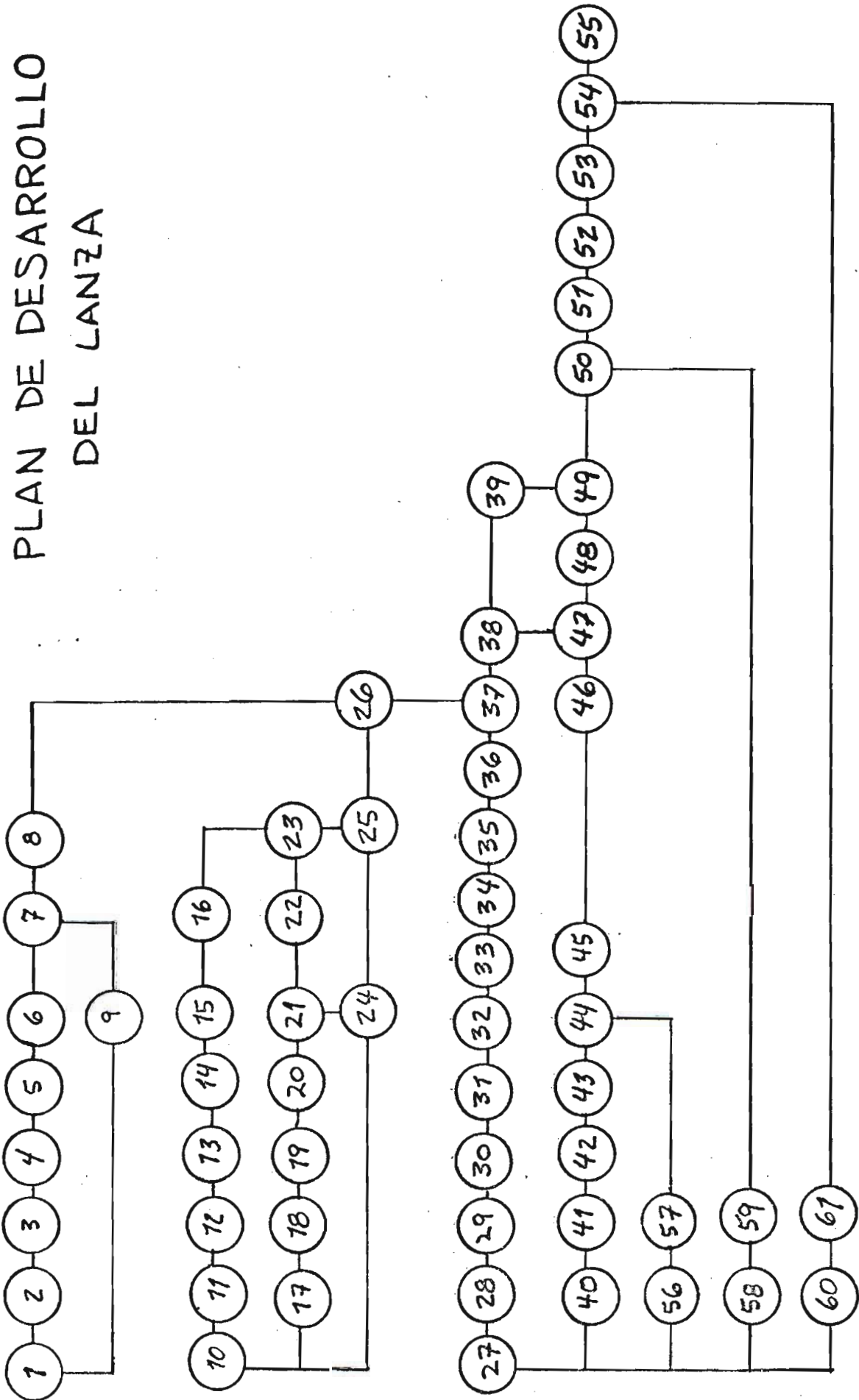
LOS SISTEMAS VIEJOS DEBEN SER SUPRIMIDOS

Como muchas empresas, SEAT ha tenido dificultades en dejar de hacer funcionar los viejos sistemas cuando ha introducido otros nuevos. Esto es particularmente cierto cuando el sistema antiguo es manual. El método recomendado consiste en establecer un plan para hacer que deje de funcionar el sistema antiguo, con el cual esté de acuerdo el Director del departamento responsable. El plan debe incluir la eliminación de los documentos y ficheros en particular, asegurando que el nuevo sistema va a ser usado realmente. Solo cuando el departamento dependa del sistema conocerá SEAT si éste funciona correctamente.

El Comité de Dirección debe estar de acuerdo con el plan, y requerir un informe que muestre cómo ha sido seguido.

5. PLAN DE DESARROLLO

PLAN DE DESARROLLO DEL LANZA



ETAPAS DEL PLAN DE DESARROLLO DEL LANZA

| ETAPA ANTERIOR | ETAPA NUMERO | ETAPA POSTERIOR | |
|----------------|--------------|-----------------|--|
| - | 1 | 2 | PEDIDO DEL ORDENADOR |
| 1 | 2 | 3 | DETERMINAR LOS REQUISITOS DEL EMPLAZAMIENTO DEL ORDENADOR. |
| 2 | 3 | 4 | DESIGNAR EL EMPLAZAMIENTO. |
| 3 | 4 | 5 | PEDIR LOS MATERIALES PARA EL EMPLAZAMIENTO |
| 4 | 5 | 6 | RECIBIR LOS MATERIALES DEL EMPLAZAMIENTO |
| 5 | 6 | 7 | CONSTRUIR EL EMPLAZAMIENTO |
| 6, 9 | 7 | 8 | VERIFICAR Y ACEPTAR EL ORDENADOR |
| 7 | 8 | 26 | OBTENER EL ORDENADOR |
| 1 | 9 | 7 | RECIBIR EL ORDENADOR |
| - | 10 | 11 | PEDIR TERMINALES |
| 10 | 11 | 12 | DETERMINAR LAS NECESIDADES DE CABLEADO PARA LOS TERMINALES. |
| 11 | 12 | 13 | DISEÑAR LA INSTALACION DE CABLES |
| 12 | 13 | 14 | PEDIR LOS MATERIALES PARA LA INSTALACION DE CABLES |
| 13 | 14 | 15 | RECIBIR LOS MATERIALES PARA LA INSTALACION DE CABLES. |
| 14 | 15 | 16 | INSTALAR EL TENDIDO DE CABLES |
| 15 | 16 | 23 | VERIFICAR LA INSTALACION |
| 10 | 17 | 18 | DETERMINAR LOS REQUISITOS PARA EL EMPLAZAMIENTO DE LOS TERMINALES. |
| 17 | 18 | 19 | DISEÑAR EMPLAZAMIENTO DE TERMINALES |

| ETAPA ANTERIOR | ETAPA NUMERO | ETAPA POSTERIOR | |
|----------------|--------------|--------------------|--|
| 18 | 19 | 20 | PEDIR MATERIALES PARA LOS EMPLAZAMIENTOS |
| 19 | 20 | 21 | RECIBIR LOS MATERIALES |
| 20, 24 | 21 | 22 | CONSTRUIR LOS EMPLAZAMIENTOS |
| 21 | 22 | 23 | INSTALAR EL PRIMER TERMINAL |
| 22 | 23 | 25 | VERIFICAR Y ACEPTAR EL PRIMER TERMINAL. |
| 10 | 24 | 21, 25 | RECIBIR EL PRIMER TERMINAL |
| 23, 24 | 25 | 26 | RECIBIR LOS TERMINALES SEGUN PROGRAMA |
| 8, 25 | 26 | 37 | VERIFICAR LOS TERMINALES EN SUS EMPLAZAMIENTOS CON EL ORDENADOR. |
| - | 27 | 28, 40, 56, 58, 60 | VISTO BUENO DE LOS USUARIOS EL DISEÑO |
| 27 | 28 | 28 | INFORMES DE LOS USUARIOS SOBRE ACUERDOS |
| 28 | 29 | 30 | VISTO BUENO DE LOS USUARIOS AL CONTENIDO DE LOS FICHEROS. |
| 29 | 30 | 31 | VISTO BUENO DE LOS USUARIOS A LA LOGICA DE LOS PROGRAMAS. |
| 30 | 31 | 32 | DIAGRAMAS DE BLOQUES DE LOS PROGRAMAS |
| 31 | 32 | 33 | EL ARQUITECTO APRUEBA LOS DIAGRAMAS DE BLOQUES. |
| 32 | 33 | 34 | PROGRAMACION. |
| 33 | 34 | 35 | PLAN DE PRUEBAS DETALLADO |
| 34 | 35 | 35 | DATOS DE LAS PRUEBAS (COLABORACION DE LOS USUARIOS). |
| 35 | 36 | 37 | EL ARQUITECTO APRUEBA EL PLAN Y LOS DATOS DE PRUEBA. |
| 26, 36 | 37 | 38 | PROGRAMA TEST CON EL ORDENADOR Y LOS TERMINALES. |

| ETAPA ANTERIOR | ETAPA NUMERO | ETAPA POSTERIOR | |
|----------------|--------------|-----------------|--|
| 37 | 38 | 39,47 | EL ARQUITECTO APRUEBA EL PROGRAMA TEST |
| 38 | 39 | 49 | VISTO BUENO DE LOS USUARIOS A LOS RESULTADOS DE LAS PRUEBAS. |
| 27 | 40 | 41 | REVISION CON EL DEPARTAMENTO DE PRESUPUESTOS |
| 40 | 41 | 42 | REVISION CON EL DEPARTAMENTO DE ORGANIZACION |
| 41 | 42 | 43 | REVISION CON EL DEPARTAMENTO DE CONTROL DE EMPLEO. |
| 42 | 43 | 44 | REVISION CON EL DEPARTAMENTO DE FORMACION |
| 43,57 | 44 | 45 | FORMACION DE LOS USUARIOS, DATOS DE ENTRADA |
| 44 | 45 | 46 | FORMACION DE LOS USUARIOS, DATOS DE AUDIT |
| 45 | 46 | 47 | DETERMINAR PLAN DE CONVERSION DE PLANTILLA |
| 38,46 | 47 | 48 | IMPLEMENTAR EL PLAN |
| 47 | 48 | 49 | PROBAR EL SISTEMA CON UN NUMERO LIMITADO DE DATOS REALES. |
| 39,48 | 49 | 50 | EL ARQUITECTO APRUEBA LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA LIMITADA. |
| 49,59 | 50 | 51 | ESTABLECER NUEVOS FICHEROS |
| 50 | 51 | 52 | EXAMINAR Y EQUILIBRAR LOS NUEVOS FICHEROS |
| 51 | 52 | 53 | OPERAR EL SISTEMA EN PARALELO |
| 52 | 53 | 54 | EVALUAR LAS OPERACIONES EN PARALELO |
| 53,61 | 54 | 55 | INICIAR LAS OPERACIONES EN VIVO |
| 54 | 55 | -- | EVALUAR LAS OPERACIONES EN VIVO |
| 27 | 56 | 57 | PREPARAR LAS INSTRUCCIONES DE ENTRADA PARA EL USUARIO. |
| 56 | 57 | 44 | PREPARAR LOS PROCESOS DE CONTROL PARA EL USUARIO. |

| ETAPA ANTERIOR | ETAPA NUMERO | ETAPA POSTERIOR | |
|----------------|--------------|-----------------|---|
| 27 | 58 | 59 | PREPARAR LAS INSTRUCCIONES DE SALIDA PARA EL USUARIO. |
| 58 | 59 | 50 | ORIENTACION DEL USUARIO. |
| 27 | 60 | 61 | PLANES DE INSTALACION |
| 60 | 61 | 54 | DISEÑAR METODOS DE CONVERSION DE FICHEROS |

FECHAS MAS IMPORTANTES

- 1-8-77 VISTO BUENO DE LOS USUARIOS AL DISEÑO GENERAL DETALLADO.
- 1-12-77 VISTO BUENO DE LOS USUARIOS AL INFORME SOBRE EL CONTENIDO DE LOS FICHEROS.
- 1-2-78 PRUEBA Y ACEPTACION DEL ORDENADOR.
- 1-2-78 VISTO BUENO DE LOS USUARIOS A LA LOGICA DE LOS PROGRAMAS
- 1-7-78 EL ARQUITECTO APRUEBA LAS PRUEBAS DE LOS PROGRAMAS
- 15-8-78 RECEPCION DE LOS TERMINALES SEGUN PROGRAMA
- 1-9-78 OPERACION DEL SISTEMA EN PARALELO
- 1-11-78 SE INICIA LA OPERACION EN VIVO

6. RECOMENDACIONES

RECOMENDACIONESACCIONES PARA S.E.A.T.

1. Aprobar el Análisis Funcional, y autorizar
 - completación del proyecto
 - compra de equipo
 - asignación del personal necesario

2. Desarrollar planes para los cambios en las instalaciones y coordinarlos con la planificación del Lanza.
 - Taller de Pintura
 - Pulmones
 - Cadenas de Alimentación
 - Almacenamiento de componentes en las líneas

3. Autorizar el Estudio de un Sistema de Materiales a realizar en paralelo con el Lanza, en la medida en que son mutuamente interactivos.

4. Implementar completamente el sistema GAC en estrecha relación y contemporáneamente a Lanza.

5. Desarrollar un Plan de Desarrollo de Sistemas que muestre como el Lanza estará relacionado con los otros sistemas en los próximos 3 años.

ACCIONES PARA ERIA SYSTEMS

1. Participar según se requiera.