URUGUAY

INFORME DEL PROYECT DE ESTRUCTURA Y MODERNIZACION DE LQS TALLERES DE MATERIAL RODANTE DE LA ADMINISTRACION DE FERROCARRILES DEL ESTADO

FEBRERO DE 1980

LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON

(JICA)

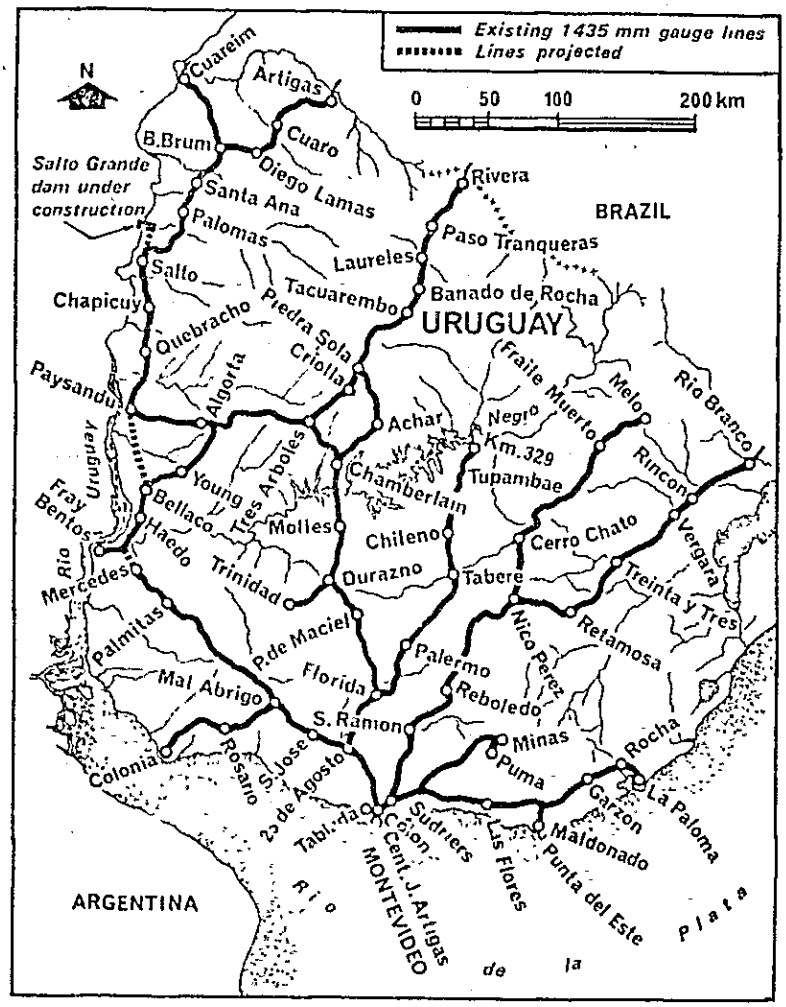
URUGUAY

INFORME DEL PROYECT DE ESTRUCTURA Y MODERNIZACION DE LQS TALLERES DE MATERIAL RODANTE DE LA ADMINISTRACION DE FERROCARRILES DEL ESTADO

FEBRERO DE 1980

LA AGENCIA DE COOPERACION INTERNACIONAL DEL JAPON
(JICA)

RED FERROVIARIA DE ADMINISTRACION FERROCARRILES DE ESTADO



Misión de Investigaciones

Director - Hisashi TANAKA

Centro de Investigaciones de Tecnica
Ferrocarriles Nacionales del Japón

Miembros - Yasumasa NINOMIYA

Departamento Internacional
Ferrocarriles Nacionales de Japón

- Masaru FURUTA

Departamento Internacional
Ferrocarriles Nacionales del Japón

- Kazuhiko MURAYAMA

Departamento Internacional
Ferrocarriles Nacionales del Japón

Resumen del Itinerario

Fecha	Actividades
12 Dic. 1979	Salida de Tokio.
15 Dic. 1979	Llegada a Uruguay.
18 Dic. 1979 19 Dic. 1979	Negociación con los funcionarios Ferrocarriles Nacionales de Uruguay.
20 Dic. 1979 29 Ene. 1980	Investigaciones de Ferrocarriles Nacionales de Uruguay y confección del informe.
30 Ene. 1980	Explicación a la Embajada del Japón en Uruguay sobre los contenidos del informe.
1º Feb. 1980	Explicación al Super Intendente del Ferrocarriles Nacionales de Uruguay sobre las Investigaciones.
9 Feb. 1980	Salida de Uruguay.
12 Feb. 1980	Regreso a Tokio.

INDICE

I PROPOSITO Y CIRCUNSTANCIA DE COOPERACION TECNICA DE ESTE PROYECTO.

1. Propósito.

Elaborar un programa básico para Modernización, Reestructuración y Dirección Técnica de enseñanza sobre mejora de dichos Talleres encargados de Locomotora, Salones de Pasajeros, Acero, Hierro y Moldaje para Fabricación de los Ferrocarriles en Uruguay.

2. Circunstancia.

Este proyecto ha sido efectuado por petición del Gobierno de Uruguay a Ferrocarriles Nacionales de Japón en el ano 1978.

Dicho estudio ha sido elaborado por el encargado de Centro de Investigadores de Técnica, Ing. Hisashi Tanaka. El cual ya previamente había realizado estudios al respecto. También asi mismo, se ha recibido demanda de Incorporación sobre este estudio.

II PARTIDA DE COOPERACION TECNICA

1. SINTESIS DE LA IDEA SOBRE EL PROYECTO DE MEJORA DE LOS TALLERES

P E-N A R-O L

1-1 Introduccion

Detallamos primeramente sobre los equipamientos necesarios para efectuar los trabajos con métodos modernos en: taller de fundición, taller de reparación de locomotoras, taller carpintería metálica.

1-2 Arreglo de edificios, pistas para traslado (caminos), equipos y plantillas (padrones de guía)

Una vez terminado el taller Ganz-Mávag, taller de fundición taller de reparación de carrocerías, arreglo del taller de reparación de locomotoras, comedor o lugar de descanso, del personal, suponemos que han de sobrar espacios libres en los cuales los equipos que están desperdigados podrían planificarse en juntarlos en un lugar determinado, y, luego se hace necesario pensar en un arreglo de dichos espacios.

En la parte posterior de los actuales talleres de Penarol se levantará el taller de los CC.MM. Ganz-Mávag, por lo tanto, originará un traslado de materiales, entre taller Ganz, taller de locomotoras Diesel, taller de carrocerías, y depósitos de materiales, que serían efectivisados mediante el uso de carritos elevadores de horquilla. Actualmente dichos materiales están designados para trasladar utilizando las vías tendidas, pero a los efectos de facilitar el manejo y hacer más rápido el trabajo se hace necesario construir los caminos paralelos a los tendidos de los rieles a los efectos de utilizar el carrito elevador a horquillas.

En el dibujo 1-1 está proyectado por dónde pasan dichos caminos.

Con respecto a los sectores de trabajo y a sus caminos, describimos la forma de arreglo conjuntamente con el arreglo de los talleres ya que mejorando el rendimiento de la capacidad de los talleres, la seguridad en el trabajo, la disposición de los equipos en forma correcta, redundará en provecho del Organismo.

Refiriéndonos a los diferentes, sectores de trabajo hemos notado la falta de una buena iluminación, principalmente en la zanja de reparación de bogies, y en la zanja de reparación de locomotoras en donde trabajan con una iluminación completamente inapropiada.

Sugerimos en la medida de la importancia de los trabajos que se realizan en dichos sectores la mejora escalonada de la iluminación.

Refiriéndonos a los equipos existentes en calderería y taller medánico (será objeto de estudio posterior) creemos fundamentalmente que es necesario aumentar y/o usar grúas puentes y aparejos de brazo.

Para disponer la fijación de las grúas mencionadas anteriormente sería necesario reforzar las columnas y serchas de los edificios.

En los proyectos de mejora de los talleres de locomotoras, taller de salones, vagones y taller de fundición se ha dispuesto la fijación de dichas grúas en forma suficiente.

Referente al taller de locomotoras diesel y en concreto al sector de reparación de bogies y afines, creemos necesario instalar a la brevedad aparejos de brazo a los efectos de aliviar el trabajo de los operarios y por ende conseguir una mejor produción en el sector.

En las reparaciones del material rodante las operaciones de afloje y aprete de tornillos y tuercas son muy frecuentes, y en algunos casos aquellos están herrumbrados (oxidados) por lo que dificulta el trabajo de aflojado.

Por lo que, para realizar más económica y rápidamente dichas operaciones sería conveniente utilizar la llave de impacto.

Sugerimos y dentro del programa de modernización que en el futuro se adopten para el corte de chapas metálicas finas, terminación mediante amoladora de soldaduras, herramientas eléctricas y/o neumáticas que existen en diversos modelos y sumamente convenientes.

En las reparaciones del material rodante aparte de la utilización de las herramientas normales de fabricación en serie, se utilizan herramientas simples pensadas y fabricadas quizás por el propio operario, por lo tanto en conclusión los responsables de los talleres deberían:

1) planificar y/o proyectar la fabricación y/o utilización de las herramientas necesarias luego de estudiar las situación real de los trabajos.
2) ejecutar lo proyectado mediante la utilización de las herramientas adecuadas las que serán proporcionadas por el/los responsables del taller.
3) inspeccionar el resultado de lo ejecutado.

Cumpliendo con dichas tres etapas se obtendrá un aumento en la producción

del personal de talleres, y, se obtendrá un mejor resultado si se programan los trabajos cronológicamente, y, se trabajase tal fuese un solo equipo, el/ los responsables de los talleres junto a los operarios, lo que sería lo más deseable.

Para dar un aliciente al funcionario pordría dárseles la oportunidad de efectuar sugerencias verbales to escritas sobre los diferentes trabajos, y, luego de ser estudiadas adoptar la más conveniente.

1-3 Piezas sin reparar y/o defectuosas, instalación de grúas.

Podemos ver dentro y fuera de los talleres piezas sin reparar provenientes de las reparaciones.

Para elevar el rendimiento dentro de los talleres creemos conveniente clasificar las antes mencionadas piezas en reparables e irreparables, y eliminar las últimas.

Las piezas que sirvan enviarlas a Almacenes, luego de inspeccionarlas detenidamente y posteriormente se ha de registrar para que sirva de piezas de reposición.

Principalmente para los equipos pesados tales como ejes de ruedas, llantas, bastidor de bogies inservibles, etc., se recomienda utilizar un pórtico trasladable sobre rieles para hacer la clasificación.

El pórtico será de 7,5 tons., 15 metros de luz o trocha, 7 metros de altura de levante con sobresalientes hacia los costados y un recorrido total de 150 metros sobre rieles.

El encargado de los talleres debe de controlar la clasificación de las piezas de desuso y el movimiento interno del taller que se puede comparar con un taller de fabricación de piezas dado que en un taller de reparaciones la cantidad de piezas aumenta a medida que se encaran las reparaciones.

1-4 Traslado de los equipos y/o máquinas en desuso.

Al irse efectuando el cambio de locomotoras a vapor a locomotoras diesel deberían de quedar en desuso máquinas herramientas, maquinas o equipos especiales para trabajar en piezas de locomotoras a vapor, equipos de prueba, etc.

En los talleres de calderería y mecánica deben de haber máquinas y/o herramientas también en desuso por diferentes motivos por lo que sería

menester un estudio profundo para determinar la distribución de dichos equipos para cuando se termine de levantar el taller Ganz-Mávag.

Para la modernización de los equipamientos, si supiéramos las condicionantes fundamentales y las premisas más importantes creemos que podríamos hacer algo más en concreto.

1-5 Mejora de la iluminación.

En general el interior de los locales dedicados a taller son oscuros. Por lo tanto la iluminación interior, iluminación exterior y la iluminación por sectores debe ser mejorada.

Mostramos los diferentes tipos de trabajo con los grados de iluminación correspondientes, en la planilla 1-1 que se adjunta.

1-6 Un estudio de las necesidades de electricidad, aire comprimido, vapor, agua y aumentar las cantidades.

El ordenamiento de las máquinas herramientas más los materiales que son necesarios comprar, hacen que se deban aumentar y comprar equipos tales como generados eléctrico portátil, compresores de aire, caldera y agua corriente.

1-7 Administración y mantenimiento de los equipos.

Al utilizarse más máquinas herramientas con la modernización de los talleres es necesarios administrarlos en forma correcta.

Los métodos consisten en lo siguiente:

1) confeccionar historia de los equipos.
2) clasificación de los equipos es muy importante, etc.
3) efectuar concienzudamente las revisaciones periódicas. Evitará así accidentes en las máquinas.
4) crear una sección encargada del mantenimiento y reparación de las máquinas herramientas.
5) creación de un reglamento de utilización de las máquinas herramientas.

Deberían instalarse los equipos siguientes para tal cometido; cepillo, y taladradora, fresadora.

Características	Taladradora - Fresadora
Ø eje principal	35 mms.
medidas de la base	900 x 1000 mms.
recorrido horizontal del eje principal	500 mms.
recorrido vertical del eje principal	1.000,oo mms.
recorrido de la masa longitudinal	1.000,oo mms.
recorrido de la masa transversal	859,00 mms.
potencia del motor eléctrico	7,5 KW. 4 topes.

Cepillo

medidas de la mesa	1200 x 3000 mms.
ancho x altura máxima de trabajo	1200 x 1500 mms.
Accesorios: cabezal fresador	3,7 KW
cabezal taladrador	3,7 KW
recorrido de la mesa	3.400 mms.

transmisión para el movimiento de la mesa: tipo ward leonard.

1-8 Cronograma sobre idea de mejoramiento de Taller Peñarol.

Se muestra procesamiento de instalación de Talleres Peñarol en la tabla 1-2 anexada.

Razonable plan de finalización de instalación de los Talleres Moldaje, Locomotora, Salones de pasajeros y ruedas de vagones.

Consideramos que sería muy conveniente la terminación de dicho plan junto con Taller Ganz-Mávag, supuniendo que la duración de la instalación se efectúe en 3 años.

TABLA 1-2

CRONOGRAMA SOBRE IDEA DE MEJORAMIENTO DE TALLERES PENAROL

	1 AÑOS	2 AÑOS	3 AÑOS	4 AÑOS
	1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12	13 14 15 16 17 18 19 20 21 22 23 24	25 26 27 28 29 30 31 32 33 34 35 36	37 38 39 40 41 42 43 44 45 46 47 48
OBRAS	CONSTRUCCION NUEVO TALLER GANZ			
	RECEPCION MAQUINAS HERRAMIENTAS NUEVAS, TRASLADOS DE ALGUNOS EN USO			
	CONSTRUCCION NUEVO TALLER DE FUNDICION			
	CONSTRUCCION LOCAL P/AJUOJE FINAL DE LOCO, DIESEL Y COCHES MOTORES			
	CONSTRUCCION DE SECTOR PARA INSPECCION Y REPARACION DE BOGIES			
	ARREGLOS PARA AUMENTAR TOMAS DE CORRIENTE ELECTRICA			
	TALLER MECANICO INSTALACION DE MAQUINAS HERRAMIENTAS NUEVAS Y DESACTIVACION DE ALGUNAS ANTIGUAS			
	EN EL DEPOSITO DE MATERIALES INSTALAR UNA GRUA PUENTE			
	ELIMINACION DE EDIFICIOS, MAQUINAS, RIELES, EN DESUSO			
			CONSTRUCCION TALLER DE CARPINTERIA METALICOS	

2. PLAN PARA MEJORAMIENTO DE INSTALACIONES DE TALLER DE PEÑAROL.

2-1 Introducción

A pedido del Gobierno del Uruguay, el Ing. Tanaka del Ferrocarril Nacional del Japón había sido enviado a ese país a través de la Agencia de Cooperación Internactional del Japón para efectuar la primera etapa de investigación durante un mes, desde el 1ro. de junio de 1978.

De acuerdo al informe elaborado por el Ing. Tanaka, nosotros hemos elaborado un informe en Japón sobre el plan de mejoramiento de dicho proyecto, y además, a partir de mediados del mes de diciembre de 1979 hemos efectuado nuevamente las investigaciones teniendo en cuenta la opinión de AFE y en base a este criterio presentamos un proyecto de mejoramiento de instalaciones de Taller Peñarol.

2-2 Generalidades de proyecto de mejoramiento para instalaciones de dicho Taller

Este proyecto está constituído por las tres siguientes tareas:

(1) Plan de mejoramiento de instalaciones de Taller de Locomotora Diesel eléctricas.

(2) Plan de mejoramiento de instalaciones de reparación de carrocería de los salones y vagones metálicos.

(3) Plan de mejoramiento de instalaciones de fundición o sea taller de fundición.

2-3-1 Consideración fundamental para la elaboración del plan del proyecto

La ubicación del Taller Peñarol, función y alcance del servicio. La ubicación de este Taller se encuentra cercano a la Ciudad de Montevideo y es un Taller muy importante para reparación de material rodante del Ferrocarril en este país, y además su fecha de fundación es antigua, ya que data del año 1891. Se ha logrado hasta el día de hoy un gran rendimiento en la explotación de este Taller, no hay que olvidarse de la influencia en el sector de las industrias mecánicas.

Sin embargo hoy en día por la adopción de la Locomotora Diesel en lugar de la Locomotora a vapor se ha desarrollado rápidamente la modernización de la fuerza tractiva. En consecuencia las instalaciones y estructuras de reparación del material rodante de este Taller se encuentra en la necesidad

de modernizarse o transformarse para poder responder a este cambio de la tecnología.

No obstante, se encuentra desarrollándose para concretar el plan de mejoramiento de inspección y reparación de la Locomotora Diesel, por lo tanto nosotros desearíamos que este plan de desarrollo termine lo antes posible.

En tal sentido, deseamos recomendar las siguientes tareas como Taller principal dentro de AFE.

(1) Deberán realizarse las reparaciones generales e intermedias de Locomotoras Diesel, Coche Motor Diesel, Salones de Pasajeros y Vagones de Carga, y, efectuar la inspección y reparación del material rodante accidentado.

(2) Deberá efectuarse el mejoramiento del material rodante referido en el apartado (1).

(3) Deberán suministrarse materiales y repuestos para las Remesas correspondientes.

(4) Deberá concretarse en la fabricación de los pernos y bulones de los que se utiliza mayor cantidad, para efectuar la reparación de material rodante y materiales de fundición y forjado.

(5) Deberá efectuarse el mantenimeinto de instalaciones existentes y el control de instrumentos que se utilizan para el Taller, la Estación y Remesas.

(6) Empleo de materiales adquiridos y su conservación.

(7) Deberá efectuarse las investigaciones y tomar medidas adecuadas para el material rodante accidentado.

(8) Deberá efectuarse capacitación o entrenamiento para el personal que presta el servicio de la inspección y reparación del material rodante.

2-3-2 <u>Determinación de puntos fundamentales necesarios para el plan propuesto, el período de reparaciones, el parque que posee y el sistema de mantenimiento.</u>

(1) Sistema de mantenimiento del material rodante.

El sistema de mantenimiento del material rodante deberá ser preventivo para cada tipo de material.

(2) Cantidad de material rodante bajo cargo del Taller Peñarol.
Hemos estimado las cantidades de material rodante tal como se indica en el cuadro, considerando el incremento del número de trenes en el futuro.

Cuadro 2-3-1 Estimativo de la cantidad de material rodante bajo cargo de Taller Peñarol.

Tipos de material rodante	Cantidad
Locomotora diesel para vía principal	100
para maniobras	35
Total	135
Coche Motor Diesel	100
Salones	60
Vagón de carga	3000 x 0,6 = 1800

Nota: En la cantidad de los coches motores no está incluído el tipo Ganz antiguo.

(3) El tipo de inspección y reparación, tareas, período entre inspecciones y el lugar de trabajo se efectuará según el cuardro 2-3-2.
Referirse a la planilla 2-3-3 en lo que respecta al esquema de inspección de equipos básicos.

(4) La cantidad de días de trabajo anuales en el Taller.
La cantidad total anual se ha estimado en 290 días como la cantidad de días de labor no incluyendo los días feriados.

(5) Método estandarizado de trabajo de inspección y reparación de material rodante y determinación del cronograma standard.
Para determinar el tamaño de la estructura del Edificio del Taller, tipo de instalaciones de maquinarias, su estado y cantidad, el trabajo de inspección y reparación de material rodante deberá efectuarse de la siguiente manera:

a. En base a una norma establecida.
b. De acuerdo a un orden establecido.
c. Deberá realizarse por un método standard.
d. Dentro del plazo establecido previamente.

Por lo tanto, el plan de instalación de esta oportunidad se ha elaborado suponiendo que va a efectuarse el trabajo en base a un cronograma normalizado y al flujo de trabajo normalizado tal como se indica en el item (5). Además, para los trabajos que no pueden evaluarse por la cantidad fija se ha estimado el tiempo de instalación, reglamentación y cantidad en base a la experiencia o tomando ejemplo de otro tipo similar. En caso de tratarse de reparaciones de coches motores salones y vagones, referirse a las planillas 2-3-1, 2-3-2 y 2-3-3.

(6) Determinación del porcentaje de variación de la cantidad de servicios de la inspección y reparación, y el porcentaje producido por reparaciones accidentales. Las cantidades de trabajo de inspección y reparación de material rodante será incrementado o disminuído según como se presente el ano y/o el mes.
Para administrar el Taller en forma más eficáz deberá investigarse los intervalos de ingreso del material rodante en el Taller y mejorar el rendimiento del material rodante a fin de lograr estabilidad del volumen de trabajo.
Si se determinan la cantidad y capacidad de instalación en base a la cantidad de servicio promedio, y, como en el caso anterior cuando hay una variación de trabajo se presenta una situación que no permite ni desarrollar armoniosamente el trabajo de inspección y reparación ni responder a la cantidad de instalaciones,. Para evitar casos como éste deberá disponerse de una reserva en la misma instalación. El coeficiente al que nos referimos lo denominamos "Porcentaje de variación" y en cada plano lo hemos adoptado con una variación del 10%, y además se ha determinado tal como se indica en el cuadro 2-3-3 el porcentaje producido por la reparación accidental.

Cuadro 2-3-3. Porcentaje de reparaciones accidentales.

Porcentaje de reparación accidental producido	Material rodante excepto vagón de carga 5% de la cantidad de material rodante bajo cargo.	vagón de carga 5% de la cantidad de inspección y reparación calculado.

Cuadro 2-3-2. Tipo de inspeccion y reparación, tareas, período entre inspecciones y el lugar de trabajo.-

	Tipo de inspección y reparación, tareas		Tipo de material rodante.	Período entre Inspecciones	Lugar de Trabajo de inspección y reparación
	Tipos	Tareas		Período Distancia recorrido	
PERIODICO	Reparacion general.	Desmontar cada parte dentro del período establecido de acuerdo al estado de uso del material rodante y se efectúa la reparación general detalladamente.	LD AD CP VC	-dentro de 5 anos -dentro de 4 anos - " " " -dentro de 5 anos	en el Taller
	Reparación intermedia	Desmontar el sistema de tracción, bogie, dispositivo de marcha, sistema de freno, equipos rotativos auxiliares, relay, acople, elementos especiales como ser medidores y también desarmar partes importantes, y se efectúa la reparación detalladamente	LD AD	-entre 2,5 anos -dentro de 2 anos	en el Taller
	Reparación mensual	Efectuarse la inspecciór sin desmontar del dispositivo de tracción; motores de tracción, dispositivo de cierre y apertura de las puertas, sistema de freno, bogie, sistema de desplazamiento y medidores. Efectuar la inspección sobre el estado y el funcionamiento sin desmontar del material rodante de acuerdo al estado del uso del material rodante y verificar el funcionamiento y el estado que se presente.	LD AD	-dentro de 30 días -dentro de 30-60 días	en el Taller
DIARIO	Reparación diaria	Se efectúa recambio de piezas desgastadas de los dispositivos instalados en el interior de vehículo, bogie, sistema de desplazamiento, dispositivo de acoplamiento de acuerdo al estado de uso del vehículo.	LD AD CP VC		en las Remesas
ACCIDENTE	Reparación accidental.	Se efectúa en caso de accidente según necesidad.			
LIMPIEZA (REFERENCIA)	Limpieza grande.	Interior de carrocería: piso, ventana, tapa junta y asientos. Exterior de carrocería: cabeceras y laterales.	AC CP	-dentro de 30 días	en las Remesas
	Limpieza mediana	Interior de carrocería: ventanas de cabina de conductor. Exterior de carrocería: lavar con agua las cabeceras y laterales.	AD CD	-cada 6 días.	en las Remesas
	Limpieza diaria	Interior de carrocería: limpieza en las ventanas de cabina conductor y el piso.	AC CP	-diariamente	en las Remesas o Estación

2-4 Proyecto para sistema de inspección y reparación, y sistema de trabajo.

2-4-1 Empleo de las piezas de repuestos.

Para aprovechar más eficazmente en forma continua el parque de material rodante deberá reducirse la cantidad de días utilizados para la inspección y reparación, además debe ser racionalizada.

Para ello, deberá reservarse la cantidad de elementos de repuestos necesarios y efectuar la reparación de piezas antes que ingrese el vehículo al Taller. Si no se efectúa en esta forma no se podrá lograr el objetivo previsto.

La reparación y el control de estos repuestos deberá administrarse por Taller Peñarol incluyendo repuestos para Remesas.

2-4-2 Método de trabajo.

(1) --- Sistema de circulación de repuestos.

El proceso de la reparación del vehículo que ingresa se divide en tres procesos tal como se indica en el cuadro 2-4-1 y se efectuará el control en forma independiente.

"La reducción razonable de la cantidad de días de reparación y normalización" y "Normalización del volumen de trabajo de reparación de equipos existentes y la perfecta reparación" será posible según la aplicación de este sistema.

Cuadro 2-4-1. Proceso de las reparaciones.

Clasificación	D e t a l l e
Proceso Nº 1	Se realizan la inspección y reparación de las carrocerías y de los elementos incorpórados a ellas que no se desmontan.
Proceso Nº 2	Se realizan la inspección y reparación de los equipos y elementos que se han desmontado de las carrocerías.
Proceso Nº 3	Se fabrican los repuestos y elementos para proveer un flujo constante en relación con las necesidades de los procesos 1 y 2.

Por lo tanto, se podrá dividir el dispositivo AD en los siguientes items:

a. Carrocería
b. Dispositivo de tracción, traslación y freno.
c. Dispositivos y accesorios.
d. Instalaciones eléctricas y cañerías.

Además en la cantidad de días de reparación necesarios existe alguna diferencia.

Si comenzamos la reparación del vehículo después de ingresar al Taller la cantidad de días para la reparación total del vehículo sería según la parte que necesita mayor cantidad de días para su reparación, y entonces el trabajo de reparación no será efectuado correctamente.

Por lo tanto, el sistema fundamental del control para el proceso de reparación deberá ser el proceso Nº 1 o sea (a) y (b) el que tiene menor cantidad de días de reparación. En cambio, el proceso Nº 2 (b) y (c) podrá utilizarse para el uso de repuestos, y si adoptamos el sistema de recambios realizándose una reparación previa podrá lograrse una racionalización para todo el proceso.

En el proceso Nº 3, se efectúa la fabricación de piezas o elementos que se van a necesitar en el proceso Nº 1 y 2, y controlar el proceso sin relación a la cantidad de días para reparación del material rodante, con el objeto de reservar contínuamente la cantidad necesaria.

En el cuadro 2-4-1 se indica el sistema fundamental del proceso de las reparaciones.

(2) Método de las reparaciones (Ej. Automotor Diesel).
Generalmente, en los sectores de trabajo más importantes, en síntesis, las tareas y métodos responden a lo que se expresa a continuación:

<u>Lugar de inspección para entrada y salida</u>.

a. Inspección de entrada, preparación para elevación de carrocería, aparte para salida e inspección de salida.

Taller de desmontaje de carrocería.

a. Desplazamiento vertical de carrocería, desmontaje de elementos colocados en el techo y colocación de los mismos.

b. Desmontaje de motor diesel, compresor y montaje de los mismos.

c. Poner y sacar el bogie auxiliar para transportar la carrocería.

Taller de reparación de carrocerías.

a. Reparación de carrocería, instalación eléctrica y cañería.

b. Desmontaje de accesorios.

c. Desmontaje y montaje del dispositivo de acople.

Taller de pinturería o/carrocerías.

a. Trabajo de pintura en el interior o exterior de la carrocería que deberá efectuarse en el momento de la reparación general.

b. El trabajo de pintura en la parte exterior se realiza en el siguiente orden o sea: retoque de pintura, lavado con agua y aplicación de pintura por soplete.

Taller de montaje de bogie y reparación.

a. Trabajos para desmontaje de bogie y montaje de los mismos.

b. Lavado de bastidor de bogie, desmontaje, reparación, inspección y aplicación de pintura luego de montado.

Taller de reparación de motor diesel.

a. El trabajo de desmontaje, reparación, montaje y ensayo del motor diesel.

Taller de reparación de ruedas.

a. Trabajo para detectar fisuras en los ejes montados mediante el equipo detector magnético de fisuras o ultrasonido.

b. Rectificar la banda de rodadura de la rueda (el número total de ejes montados que corresponde a la inspección que se realiza, general o intermedia).

c. Desmontaje de rodamientos, lavado, inspección de los rodillos y montaje de los mismos.

d. Trabajo de reparación e inspección del dispositivo de tracción.

En caso de efectuar la reparación de Locomotoras Diesel eléctricas, es necesario además un taller de reparación de generador y motor de tracción.

2-5 Proyecto del plan de instalaciones.

2-5-1 Plan de instalación de inspección y reparación de Locomotora Diesel.

(1) Concepto fundamental para dicho plan.

a. Utilizar en forma más eficáz el edificio y las vías existentes.

b. Instalación de un nuevo edificio para la inspección y reparación del motor diesel tamaño grande y reforzar para equipamientos de maquinaria.

c. Reforzar las instalaciones de la inspección y reparación para generador, motor de tracción y elementos eléctricos.

d. Disponer el lugar de trabajo en forma adecuada y tratar de reducir la distancia para transportar los materiales y elementos, como así también tratar de mejorar el rendimiento del trabajo, reforzando la carga y descarga con maquinarias adecuadas y el transporte de elementos.

e. Tomando en base al plan arriba referido, equipar debidamente el lugar de trabajo de fundición y aprovechar al máximo el área que queda libre.

(2) Flujo de trabajo de reparación general de Locomotora Diesel.

El flujo de trabajo de reparación general de Locomotora Diesel será tal como se indica en el dibujo 2-5-1.

El trabajo de reparación se conforma de las siguientes tareas: carrocería, bogie, ejes montados, equipos, generador y motor de tracción.

En el dibujo 2-5-2 se indica el flujo de trabajo de inspección y reparación de bogies.

(3) Determinación de reparación general, el proceso normalizado de reparación intermedia y cantidad de reparaciones anuales de Locomotoras diesel.

En el dibujo 2-5-3-1; 2; 3 y 4 se indica el proceso normalizado de reparación general de Locomotora Diesel, coches motores, salones y vagón de carga, por otro lado en el plano 2-5-4 se indica el proceso

normalizado por 20 días de reparación intermedia de Locomotora Diesel. Además en el plano 2-5-1 se indican el contenido del trabajo para los distintos sectores en el proceso normalizado.

Si calculamos la cantidad de reparaciones generales durante un año y de reparaciones intermedias, el resultado será tal como se indica en el dibujo 2-5-2, 30 unidades respectivamente en base a las tareas fundamentales expresadas en el item 2-3-2.

(4) Estudio de los sectores de desmontaje de carrocerías reparación de carrocerías y áreas de depósito de las mismas.

Hemos determinado el área de depósite de las carrocerías, tomando como base los diferentes plazos que insumen las reparaciones (20 días, 30 días, et.) generales e intermedias.

En el caso de fijar como 20 días el proceso de reparación normalizado en la reparación intermedia, primero sale la Locomotora que ingresó anteriormente para someterse a la reparación general.

Por lo tanto, es necesario mover la carrocería mediante el uso de un puente grúa pero es imposible realizar este trabajo con las instalaciones existentes. Si observamos el trabajo por separado se nota mayor variación, especialmente en el dispositivo de desmontaje de carrocerías y en el lugar de pinturería. Debido a esto podrá haber problema para la distribución del personal y empleo de las mismas.

Por otro lado, en caso de la reparación fijada en 30 días, cada uno de los que figuran en el dibujo 2-5-5, el volumen de trabajo será casi estable en los lugares de desmontaje de carrocerías, de reparación de carrocerías como así también en el sector de pinturería, en consecuencia, podría obtenerse un resultado favorable desde el punto de vista de distribución del personal.

Por consiguiente, el proyecto de edificio para Locomotoras y de instalación auxiliar de la misma, deberá determinarse tomando como base el proceso normalizado para los casos de reparación general e intermedia. Además el número de sectores de trabajo será determinado tal como se indica a continuación:

a. Sector donde se desmontan motores diesel — 1 lugar
b. Sector donde se desmontan carrocerías — 2 lugares
c. Sector de reparación de bogies

d. Sector de reparación de carrocerías — 2 lugares
e. Sector de pintura — 2 lugares
f. Sector para ajustes finales — 1 lugar

Es suficiente, teniendo 6 sectores para depósito de carrocerías dentro del edificio principal de Locomotoras. El lugar de desmontaje del motor diesel y sector de ajuste final deberá ser en el otro edificio.

(5) Estudio sobre la distribución de depósito de carrocerías dentro del edificio principal de Locomotoras.

El edificio principal de locomotoras y el edificio auxiliar existentes será indicado en el dibujo 2-5-6 con línea gruesa.

Edificio principal	155m x 30m = 4650 m^2
Edificio auxiliar	107m x 40m = 4280 m^2

a. Estudio sobre el empleo de la via Nº 1

En el dibujo 2-5-7 se indica el corte de la sección de la vía Nº 1 del edificio principal de Locomotoras.

En caso de que sea 3000 mm el ancho de la carrocería las distancias entre la pared y el costado exterior de la carrocería será de 1000 mm, ingresando el material rodante en la vía 1, por lo tanto es imposible realizar el trabajo de reparación de carrocería y de pintura con estas medidas. Debido a este inconveniente no es adecuado utilizar la vía 1 como para introducir el material rodante.

b. Estudio sobre el empleo de la vía 2.

En el dibujo 2-5-8 se indica en corte de sección en caso de introducir la carrocería en vía 2.

El area necesaria como depósito de carrocería dentro del edificio principal (6 sectores como habíamos expresado en el item (4)), permite obtener 7 sectores de depósito de carrocerías como se puede observar en el dibujo, por lo tanto no existirá inconvenientes dado que existe lugar suficiente.

Se hace desplazar el material rodante desde la vía de reparación periódica y se introduce en la vía 6 del edificio principal de locomotoras.

El máximo problema de este plan es que no se puede aprovechar en forma eficaz el área correspondiente, debido a que el lugar de trabajo del extremo de acceso no permite obtener más de 1500 mm de ancho dado que el sector de depósito de carrocerías queda casi en el centro del edificio.

c. Estudio sobre el empleo de vía 3.

La posición central de vía 3 será tal como se indica en el dibujo 2-5-10 o sea la posición quedaría a 4500 mm desde la superficie de la pared, además la distancia desde la superficie de la pared hasta el costado exterior de la carrocería es de una medida adecuada para poder responder a la reparación del mismo. Además, es evidente que podemos obtener una ubicación adecuada para instalar un equipo lavador de bogie y de piezas, equipo para pintura bogie como así también extractor de aire, tanque de agua y desague para afuera del edificio, por otro lado existe las siguientes desventajas;

(a) El sector de reparación de bastidor de bogie quedará alejado de los sectores de reparación de ejes montados y de piezas de freno y resortes. En consecuencia, existirá major distancia para traslado de piezas.

(b) En caso de automatizar el equipo de pintura para carrocerías, se requiere un conducto largo para descargar el gas y pintura concentrado en el mismo, en consecuencia existe alguna dificultad desde el punto de vista del equipamiento del taller.

Sin embargo, los puntos desventajosos referidos en el (a) y (b) no significan puntos deficitorios, al contrario, es mejor proyectar sobre las tres ideas que hemos analizado hasta el día de hoy.

d. Estudio sobre el empleo de una nueva vía Nº 1, a construirse.

Esta idea surge del estudio de las tres anteriores, y proyéctase construir una nueva vía Nº 1 de tal forma que no sea necesario modificar las instalaciones fijas y edificios existentes para introducir las carrocerías.

El plan que hemos de presentar aquí corresponderá al Nº 4 tal

como se indica en los dibujos 2-5-12 y 2-5-13 instalará una nueva vía Nº 1 a una distancia de 4500 mm desde la superficie de la pared y hacer una entrada de material rodante rompiendo la pared del extremo en el sector este, centro y oeste, y sobre esta misma línea se efectúa el trabajo relacionado a la reparación de carrocerías.

Se pueden solucionar los puntos desventajosos del punto C mediante la aplicación de esta idea pero no es completo desde el punto de vista del empleo eficaz del area, por la instalación de desague del equipo de lavado de bogie y ventilación de los gases del sector pinturería dentro del edificio.

Por lo tanto, deberíase estudiar previamente sobre la posibilidad correspondiente a la remodelación en la estructura del edificio o en qué manera podemos encararlo para la reparación de material rodante que se encuentra en construcción de la nueva vía Nº 1 y edificio.

e. Resumen.

Hemos descrito sobre los 4 proyectos arriba mencionados de entre los cuales el plan C sería el conveniente desde el punto de vista de la efectivización del uso de la vía 3.

(6) Contenido del proyecto de instalación por plan C.

Describiremos sobre el flujo de material rodante desde que ingresa hasta que sale del mismo de acuerdo con el dibujo 2-5-11 y planilla 2-5-3.

a. Desmontaje de motor diesel y generador.

La locomotora diesel que ingresó para efectuar la reparación periódica se trasladará a la vía 8 mediante el uso de una locomotora de maniobras, luego se trasladará a la vía 7 al sector de reparación de motores de tamaño grande mediante el trasbordador 2.

Dentro de este nuevo edificio está instalado un puente grúa de 15 ton para levantar y retirar el motor, y se retirará los accesorios instalados en la parte superior de la carriocería y luego se retira el motor diesel y motores de tracción sin desarmar.

Para determinar la altura de este edificio será conveniente utilizar el método indicado en el dibujo 2-5-14. Será suficiente habiendo una altura de 8.6 m desde la línea de máximo levante del puente grúa hasta la superficie de los rieles en que se apoya el vehículo.

Todos los elementos o sea motor diesel, motor de tracción y accesorios que fue desmontado de material rodante serán transportados a su lugar de trabajo mediante el carrito elevador de horquillas o zorras auxiliares.

b. Trabajo para sacar el bogie.

El material rodante al cual le fue desmontado el motor diesel, motores de tracción, se transportará nuevamente a la vía 8, luego ingresará a la vía 3 donde comienza a realizarse el desarme desde el lado Este. Además el sector de desarme se encuentra instalado en un vía con zanja.

La locomotora diesel colocada sobre la vía con zanja, luego de haber desacoplado las conexiones mecánicas y eléctricas entre carrocería y el bogie, se le separa la carrocería de los bogies mediante el uso de gato hidráulicos. El bogie será trasladado al lugar de desmontaje mediante el puente grúa 5. Por otro lado, la carrocería levantada por gatos hidráulicos, será colocado en bogie auxiliar operados eléctricamente para transportar al lugar de reparación I del mismo.

Si la carrocería pesa alrededor de 50 toneladas sin utilizar los gatos hidráulicos se hace separar la carrocería del bogie mediante el empleo de dos puentes grúas de 25 toneladas. Luego la carrocería será colocado encima de bogies auxiliares estacionado sobre el lugar de reparación de carrocería I.

Por lo expresado arriba, hemos descrito sobre la separación entre la carrocería y bogie, y el método de transportación mediante el uso del puente grúa y gato hidráulicos. El empleo del sistema de puente grúa es mucho mejor que el otro sistema desde el punto de vista de la cantidad de maniobras de trabajo, dotación del personal y empleo de la superficie del sector de trabajo y el rendimiento del trabajo.

Además de los dos puentes grúas instalados en el edificio, uno de ellos ha sido trasladado desde el edificio principal de locomotoras.

Con respecto al flujo de trabajo de reparación de bogie será tal como se indica en el dibujo 2-5-2. La relación entre el lugar de trabajo y de la instalación de maquinarias a emplear proseguirse tomando como referencia lo antes mencionado.

c. Desarme, de bogies.

El trabajo de desmontaje se desarrollará, mediante el uso de la llave de impacto y de herramientas neumáticas, y así podrá separar el bastidor de bogie, ejes montados y motor de tracción.

d. Lavado del bastidor de bogie y timonería de freno.

El bastidor del bogie será colocado encima del bogie auxiliar para lavado, luego se efectuará lavado mediante el equipo lavador previsto.

Una vez que sea lavado el bastido del bogie se desarma la timonería de freno. Si el bastidor del bogie ha recibido un golpe se verifica si está alineado mediante el uso de la mesa mármol centralizadora del bogie 11. Si está torcido se rectifica el mismo.

Si se requiere la detección de fisuras en las piezas importantes instaladas dentro de la timonería de freno se limpia la oxidación de la superficie de las piezas mediante empleo de granalladora (9) a fin de elevar el rendimiento del equipo detector magnético de fisuras. Una vez efectuado la limpieza de las mismas piezas será colocado sobre el bogie de lavado luego de transportará al lugar de reparación del sistema de timonería de freno.

e. Lavado de ejes montados.

Los ejes montados serán desarmados en; ruedas, caja, de ejes, pistas de rodamientos de eje y rodamientos, y además la pista interior del rodamientos será calentado mediante calentador por corriente de inducción (12) para desmontar la pista interior del rodamiento y luego se saca de los ejes. La caja de ejes, pista de rodamiento, rodamiento y la pista interior del rodamien-

to serán colocados arriba del bogie para lavado y una vez lavados por el equipo para lavar bogies y piezas 8, estos serán trasladados al lugar de reparación.

La rueda también se le efectúa lavado mediante el equip 8, luego será trasladado al lugar de reparación de ruedas.

f. Desmontaje de motor de tracción, limpieza y reparación (ver dibujo 2-5-1).

El motor de tracción sacado del bogie después de desarmado en el lugar correspondiente se le efectúa la limpieza de la carcaza y el inducido mediante el equipo de soplado de aire a presión 10.

La tapa extremo de dicho motor será lavado mediante el equipo de lavado de piezas 8.

La carcaza del motor, inducido y la tapa extremo una vez finalizado el lavado y limpieza será cargado encima del bogie transportador, luego transportárase al lugar de reparación del motor de tracción y el generador.

El trabajo de rectificación de la superficie del colector del inducido se efectúa mediante el torno 13. En el ensayo eléctrico del inducido se realiza la resistencia de aislamiento, tangente delta, componente de corriente continua y rigidez dielectrica mediante el equipo de prueba de aislamiento 14 por envejecimiento, y además a la carcaza del motor también se le efectúa el mismo ensayo anterior.

Al inducido y a la carcaza del motor aceptado mediante el ensayo efectuado, se le colocan las tapas de extremos y con esto queda armado completamente. Una vez armado completamente el motor de tracción se someterá a la prueba de carga mediante el equipo 16, y además si es necesario rebobinar el inducido que está en reparación deberán ser utilizados los equipos para ensunchado provisorio 15, equipo para ensunchado definitivo 17, máquina de balanceado 18, secador de horno 19 y el equipo de impregnación de barniz al vacío para inducido 20.

g. Reparación de ejes montados.

El flujo de trabajo de reparación de ejes montados es tal como

se indica en el dibujo 2-5-2. El trabajo de reparación de ejes montados podrá dividirse en dos partes grandes que son; uno de ellos, "la reparación grande de ejes montados" que efectúa recambio de las ruedas y ejes, y la otra reparación general de ejes montados, como ser trabajo de rectivicación de perfil de rodadura.

En las instalaciones de maquinarias que se utilizan para la reparación general de ejes montados existen los siguientes dispositivos; torno para ejes montados 2, torno para la rueda motriz 22, equipo para traslación de ruedas 32, equipo para invertir posición de ruedas 33, equipo detector magnético de fisuras y de ultrasonido.

Cuando se incrementa el volumen de trabajo de reparación de ejes montados, los trabajos de lavado de ejes montados, tratamiento previo a la detección de fisuras, operación para detectar fisuras mediante el uso del equipo detector magnético de fisuras o equipo ultrasonico, y rectificado del perfil de ruedas, con el fin de elevar el rendimiento en dichos trabajos, y la calidad y presición en la detección de las fisuras, será posible obtener más alto rendimiento considerando con la autonatización del transporte de los materiales, según se detalla como ejemplo en el dibujo 2-5-15.

h. Reparación de rodamientos y caja de ejes y montaje de los mismos a los ejes (ver dibujo 2-5-2).

Las ruedas partes de rectificación de su perfil serán enviadas al lugar de reparación de rodamientos y de caja de ejes, esperando su montaje. El rodamiento que no pueda sacarse del eje se somete a un lavado mediante el uso del equipo para lavado de rodamientos 34. El rodamiento sacado del eje será lavado con el equipo 35.

El montaje de los mismos a los ejes será mejor afectuarla dentro de una sala reparada o dentro del mismo edificio a fin de evitar penetración de partículas extrañas.

A la rueda montada con rodamiento y de la caja de ejes se le coloca también la caja de engranajes, luego se le coloca también la caja de engranajes, luego se envía al lugar de repara-

ción de bogies, para su armado completo.

i. Reparación de resorte y del sistema de freno (ver dibujo 2-5-2).

Al resorte helicoidal del bogie se le efectúa el ensayo con carga mediante aparato de ensayo para resorte helicoidal 39. A las barras de freno y pernos de importancia se les efectúan las limpiezas de oxidación mediante el equipo granallador 9, luego de esto verificará si hay o no mediante el equipo detector magnético de fisuras 38.

Los bujes gastados se desmontan mediante la prensa 36 y se recambian por uno nuevo. Si se presenta deformación de orificio en la parte interior del buje se rectifica por medio de taladradora radial 37, después de rellenar con metal.

Desarmar el cilindro de freno y cambiar la junta deteriorada.

El resorte y el sistema de freno después de finalizada la reparación serán enviados al lugar de reparación del bogie.

j. Montaje de bogie.

Los ejes montados, motor de tracción, resortes y el sistema de freno después de finalizado el trabajo de reparación serán trasladados al Taller de montajes de bogies, luego será montado en el bastidor del bogie.

El bogie montado completo será introducido al depósito de bogies para esperar el ingreso del vehículo.

k. Reparación de carrocería.

En el taller de reparación de carrocerías hemos instalado 2 sectores, las tareas de trabajos de reparaciones son: de techo, accesorios fijos, puerta, cañería de aire, cañería de instalación eléctrica, vidrios de cabina de conductor y parabrizas, carrocería y el piso.

En el momento de efectuar reparación de la caja de carrocería deberá efectuarse utilizando un andamio móvil de desplazamiento vertical, o plataforma elevada fija.

l. Pintura de carrocería.

La pintura sobre la corrocería deberá ser efectuada en el siguiente orden:

lavado del exterior de la carrocería, eliminación de la pintura vieja, aplicación de masilla, lijado, aplicar cinta de dividir colores, aplicación de la primera mano, secado, aplicación de segunda mano, secado y pintura de la nomeclatura.

Para la aplicación de la pintura existente equipo de soplete a presión de aire y de pulverización sin presión de aire, pero para pintar sobre carrocería de material rodante se utiliza ampliamente el sistema de pulverización desde el punto de vista de estabilidad del proceso de aplicación y el rendimiento y buena pulverización.

En el sector de trabajo de pintura se utiliza un tipo de andamio móvil 42.

Hoy en día existe la tendencia de utilizar un equipo para pintar desarrollando a fin de evitar la pulverización de pintura, en caso de pintar sobre la carrocería dentro del edificio, debido a que contiene organismos químicos que afectan la salud del personal.

m. Montaje de carrocería en el bogie.

El trabajo de unión entre bogie y la carrocería deberá efectuarse en la vía 3 lado Este. Levantar la carrocería por medio de gatos hidráulicos 4 y sacar el bogie auxiliar luego de poner el bogie armado completamente, luego se sacan los gatos y la carrocería quedará asentada sobre los bogies, y también se efectúan los acoples si fuera necesario.

n. Colocación del motor diesel y motores de tracción

Para efectuar el montaje del motor diesel y motores de tracción, el material rodante será trasladado a la vía 7 en el lugar de reparación de los motores diesel tamaño grande, luego se efectuará la colocación de dichos motores mediante uso del puente grúa 3, y además una parte del trabajo de ajuste también se realiza en este mismo sector.

n. Ajuste y prueba final.

Para efectuar el ajuste final las operaciones papa poner en condiciones después de realizada la prueba, deberá efectuarse en la sala preparada para estos menesteres.

El material rodante finalizado su acondicionamiento deberá sommeterse a una prueba. Si fuese aprobado después de la prueba final se entregará al Departamento de explotación de tráfico.

(7) Discriminación de las instalaciones importantes y de funcionamiento.

En el dibujo 2-5-4 se indica la discriminación de la instalación y su funcionamiento.

Planilla 2-5-4

MAQUINAS HERRAMIENTAS SUGERIDAS PARA EQUIPAR TALLER DE REPARACION Y MANTENIMIENTO DE LOCOMOTORAS.-

	Nombre de la máquina	Características
1.	Locomotora Diesel de maniobra.	-Peso propio aprox.20 ton. peso de tracción mayor 300 ton. velocidad máxima 15 km/h.
2.	Trasladadora	-Con motor y elevador de carrocería. peso de carga 100 ton. longitud máxima de carrocería 25 ton.
3.	Puente grúa	-Intervalo approx. 20 m enrollado principal 15 ton. enrollado auxiliar 3 ton. elevación m. enrollamiento de velocidad (principal) 8m/min enrollamiento de velocidad (auxiliar) 15.M/min desplazamiento lateral 40 m/min desplazamiento horizontal 90 M/min.
4.	Elevador de hidráulico	-Para locomotora carga 80 ton (20 ton. x 4) elevación de altura 1.800 mm. velocidad de elevación 0.179 m/min.
5.	Puente grúa	-Intervalo approx. 15 m. enrollado principal 25 ton.
6.	Puente grúa	-Intervalo 15 m. enrollado principal 25 ton.
7.	Bogie auxiliar	-Carga 40 ton. velocidad de desplazamiento 20 m/min. motor de transmisión 3,7 Kw x 2

	Nombre de la máquina	Características
8.	Equipo para lavar bogie y piezas.	-Tipo inyector tamaño de ancho 2.800 x altura 2100 mm, x longitud 11150 mm. diámetro de inyectora 4 se usa agua térmica -Tipo transmisión dimensión máxima de plataforma 750 mm x 2500 mm x 4400 mm. peso máximo de tratamiento 6 ton.
9.	Granalladora	-Tipo bola de acero diámetro de mesa 1200 mm. revolución de la mesa 2-8 rpm.
10.	Equipo de soplado de aire a presión.	-Dimensión de pulverizador largo 2m x ancho 1.5m x altura 2,2m dimensión de bogie largo 1.5m x ancho 1,2. x altura 0,4 m. diámetro de mesa giratoria manual 1 m. incorporado equipo para descargar el polvo.
11.	Mármol de mesa para bogie	-Dimensión 3m x 5m
12.	Calentador por corriente de inducción para desmontar pista interior del rodamiento.	-Para operación de pista interior del rodamiento. potencia de salida 32 KVA previsto con un gato para la operación.
13.	Torno	-Para tornar sobre la superficie de los delgas de colector Ø de volteo ..... 925 mm. ..... 600 mm. distancia entre puntos.....2000mm.
14.	Equipo de prueba de pérdida de aislamiento por envejecimiento.	-Para el inducido y carcaza de motor. item a medir: 1. resistencia de aislación 2. componente de corriente contínua. 3. tangente delta 4. rigidez dieléctrica

	Nombre de la máquina	Características
15.	Equipo para enrollar bandejas provisorio.	-
16.	Equipo de prueba de carga de motor de tracción	-items a medir: elevación de la temperatura nominal. medición de chispa característica de velocidad revolución de alta velocidad revolución sin carga.
17.	Equipo para enrollar bandejas.	-Distancia entre puntos 1850 mm. diámetro de colector 700 mm. revolución 6,10,16,26 rpm. gira en ambos sentidos máxima carga de tensión 250 kg.
18.	Equipo de balanciador dinámico.	-Forma 2t. peso 10-2000 kg. diámetro máximo 1600 mm largo 180 - 2000 mm.
19.	Horno secado de inducido	-Tipo calentador eléctrico dimensión activo de horno ancho 1,8m x largo 29m x altura 1,4m.
20.	Equipo impregnación al vacío por inducido.	-1. dispositivo de impregnación medida 1100 día x 1100 mm 2. dispositivo de mexclador medida 800 día x 910 mm. 3. bomba de vacío motor p/bomba de vacío 3,7 kw. grado de vacío 0,005 torr.
21.	Torno para ejes montados	-Diámetro máximo de rueda que permite tornear (la parte superficie) 1000 mm. largo de ejes máximo 3670 mm motor para eje principal 37kw/22kw con 2 juegos 6p/12. equipado con dispositivo automático copiador con presión de aceite y rectificadora para herramientas especiales para llantas.

	Nombre de la maquina	Características
22.	Torno para rueda de motriz	-Diámetro máximo de la rueda que permite tornear (la parte superficie de rueda) 1300 mm. largo de ejes maximo 3670 mm. motor para eje principal 37 kw/22 kw. 2 juegos 6 p. 12 p. equipado con dispositivos automático copiador con presión de aceite y rectificadora para herramientas especiales para llantas.
23.	Prensa hidráulica para ejes montados (calado y descalado).	-Máxima aplicación de pres ton. distancia entre carriles 1600 mm. desplazamiento de piston 900 mm.
24.	Grúa pórtico.	-Intervalo aprox. 11 m. carga a elevar 1,5 ton. tipo operable sobre el piso altura de elevación m.
25.	Calentador de llantas	-Calentador por corriente de inducidd de baja frecuencia corriente alterna, monofásico 3300v, 150kva. temperatura de calentamiento para llanta 200 - 250 C.
26.	Máquina p/asegurar aro de seguro entre llanta y núcleo.	-Colocación de aislador, diámetro de llanta 860 mm - 1250 mm dia presión de ajuste 16 - 40 ton cantidad de revolución de rodillo principal 4,8 rpm.
27.	Puente grúa.	-Intervalo aprox. 10m capacidad de carga a elevar 1,5 ton. tipo operable sobre el piso altura de elevación m.
28.	Torno para ejes montados	-Ø máximo admisible ... 750 mms. volteo ..... 475/2 mms. distancia entre puntos.....3,000 mms. potencia de salida del motor de tracción 18,5 kw 4 p.

	Nombre de la máquina	Características
29.	Torno para disco de rueda.	-Ø máximo admisible .....1270 mms. volteo.....930/2 mms. distancia entre puntos...2300 mms. potencia de salida de motor de tracción 11 kw 8p
30.	Torno revolver vertical	-Diámetro de mesa 1600 mm cantidad de revolución de la mesa 2,4 - 120 rpm. potencia de salida del motor de tracción 30 kw. variación de polos de 4,6,8, Y 12
31.	Alesadora de llanta de rueda.	-Diámetro de mesa 1650 mm diámetro de rueda que permite moldear 850-1260 mm. ancho de rueda que permite moldear 125-141 mm. cantidad de revolución mesa 2,53-108 rpm. potencia m/tracción 30 kw. con variación de polos 4,6,8, y 12
32.	Equipo transportador de rueda.	-Tipo eléctrico.
33.	Equipo para girar ejes montados.	-Tipo manual carga 200 kg. diámetro de la mesa 2500 mm grado de giro 360º
34.	Equipo para lavado de rodamientos, sin desmontar.	-Bomba eléctrica. líquido de lavado sistema circulatorio
35.	Dispositivo para lavar rodamientos a rodillos.	-Tipo flotante 4 tanques tamaño de tanque 760mm x 760mm x 840mm. desplazamiento de la canasta 60 90mms.
36.	Pransa para casquillos (bujes).	-Presión máxima del pistón 30 ton. desplazamiento del piston 225 mms dimensión de superficie mesa 650 x 525 mm.

	Nombre de la máquina	Características
37.	Taladradora radial	-Capacidad máxima para perforar 60 mm. movimiento horizontal de ejes 1010 mms movimiento verticar de brazo 620 mm motor 3,7kw 4 polo
38.	Equipo detector magnético de fisuras.	-Potencia de salida 20 kva. equipado con base de tratamiento lampara de luz utravioleta con protector
39.	Equipo prueba de resorte.	-Ensayo de resorte helicoidal presión máxima
40.	Equipo soldador	-24 kva. corriente secundaria máxima 500 A.
41.	Taladradora	-Diámetro máximo de elaboración 40 mm media de la mesa 510 mm. potencia de salida de motor 1,5 kw-4 polo.
42.	Transportador tipo elevación	-equipado en el transportador de baterías. ancho de base y largo. 1200mm x 7800mm elevación 500 - 3500mm
43.	Equipo de Pintura de bogie.	-Cuarto de pintura medidas máximas del cuarto largo 7100mm x ancho 5000mm x altura 3000mm Ventilador de escape 4 polo 3,7kw 3 juegos 380m3/min 20mmaq equipado bogie de transportador
48.	Dispositivo de limpieza por flujo de aceite para motores diesel	-Volumen: $1m^3$/minuto presión: 12 mAg. con bomba de engranajes tanque calentador del aceite: 2,1 m^3 temperature de calentamiento 60º 80º C

	Nombre de la máquina	Características
49.	Banco de prueba para potencia de salida de la locomotora.	
	1) Método de la prueba:	Approvechamiento de la resistencia del agua.
	Tensión de régimen:	1000V
	Corriente de regimen	1800A
	2) Valores a medir	
	RPM del motor diesel	
	Consumo de combustible	
	Presión de aire de control	
	Temperatura de gases de escap	
	Temperatura agua refrigerante	
	Presión del agua refrigerante	
	Temperature aceite lubricante	
	Presión aceite lubricante	
50.	Equipo detector ultrasónico de - fisuras característica a linea- do de amplificación	norma JIS calse 1 (1-10 MHz)
	ventaja de amplificación	total mayor que 100 db
	capacidad de descomposición	norma JIS clase A(2-10 Hz)
	sistema para detectar fisuras	por imantación 1 y 2 inversor de llave
	sistema de indicación	forma cuadrado de 5 pulgadas por lado.
	Capacidad	10 - 10000 mm. de capacidad
51.	Equipo detector magnético de - fisuras	-Potencia de entrada aproximadamente de 25 KVA

3. PROYECTO Y DISPOSICION DEL TALLER PARA INSPECCION DE LOCOMOTORAS DIESEL

(MODIFICACION DEL PROYECTO ORIGINAL ELABORADO EN JAPON).

3-1 Prologo

El proyecto de inspección y reparación que se describe, se refiere al elaborado originalmente en el Japón, pero modificado posteriormente en ésta, debido a que AFE decidió reparar los motores diesel de gran porte y los equipos eléctricos de las locomotoras de línea principal en los nuevos Talleres de Coches Motores Ganz-Mávag.

Además dentro del Taller de Inspección y Reparación de locomotoras se repararán aparte de los correspondientes bogies de las locomotoras los bogies de los coches motores Ganz-Mávag.

Por otra parte, ante el deseo de AFE de realizar los trabajos de pintura de las locomotoras, salones de pasajeros y vagones en un solo lugar, por todo lo antes mencionado hemos redisenado la disposición del proyecto original, trasladando el taller de pinturería para otro lugar.

3-2 Flujo del Material Rodante en el Taller de Inspección y Reparación de Locomotoras.

3-2-1 Locomotoras Diesel. (Ver dibujo 3-1, 3-2)

Las locomotoras diesel a las cuales se les ha desmontado el motor diesel y generador en el Taller Ganz-Mávag se le desmontan los bogies en la vía Nº 2. Esa carrocería será trasladada posteriormente a una de las tres vías Nos. 3,4, o 5 y se le efectuará las reparaciones necessarias.

La carrocería lista de reparación y pronta para ser pintada se traslada a pinturería para efectuarle los trabajos inherentes.

La carrocería pintada se traslada nuevamente a la vía Nº 2 para ser montada en los bogies.

Luego, se traslada al sector de ajuste final para realizarle los adjustes correspondientes.

Los bogies se desarman, distinguiéndose tres grupos: - bastidor, ejes de ruedas montados y motores de tracción. El bastidor y ejes de ruedas se trasladan al sector de lavado y se lava con el equipo correspondiente.

Posteriormente los ejes de ruedas se trasladan al sector de reparación general (de ejes montados) o al torno de ruedas según corresponda.

Una vez reparados esos ejes de ruedas, habrán de ser trasladados al sector de reparación de cajas de engranajes, rodamientos y cajas de puntas de ejes, donde estos elementos habrán de ser inspeccionados y reparados, quedando prontos los ejes de ruedas montados.

Los elementos de freno serán inspeccionados y se cambiarán los casquillos con desgaste, los pernos de importancia serán inspeccionados en el Magnaflux y renovados los que presenten defectos, y quedaran armados.

Los mencionados elementos ya reparados y armados se trasladarán al sector de montaje de bogies, donde serán montados el bastidor, los motores de tracción, etc. quedando completamente listos.

3-2-2 Reparacion de Bogies de Coches Motores Ganz-Mávag.

Los bogies desmontados de sus respectivas carrocerías, serán trasladados al sector de desarme de la vía Nº 1 para su desarmado.

El flujo posterior es idéntico al que se utiliza para los bogies de las locomotoras diesel.

Los bogies reparados serán devueltos al Taller Ganz-Mávag utilizando dicha vía Nº 1.

3-2-3 Utilizacion de Los Espacios (Areas) Excedentes

Al Este del sector de reparación de locomotoras, queda un espacio libre que podría utilizarse en reparaciones generales de salones de pasajeros.

3-2-4 Otros

El sector de reparaciones de salones de pasajeros sería ideal fijarlo en el lugar (A) del Proyecto, teniendo en cuenta la mejor utilización del lugar y además facilitaría el flujo de las carrocerías.

También es posible utilizar el lugar (A) como sector de reparación de carrocerías de locomotoras y dedicar el sector (B) del Proyecto para reparación de carrocerías de salones de pasajeros.

3-3 Conclusions

Hemos descrito la forma más eficiente a nuestro entender de utilización de los actuales talleres, para inspección y reparación de locomotoras, diagramando según lo antes descrito.

Este proyecto de disposición no difiere mucho del proyecto básico original elaborado en Japón.

Posteriormente, para concretar este proyecto es necesario:

1) Desmontar y desactivar las máquinas herramientas no necesarias.

2) Clasificación de las piezas deshechadas por inservibles, para el material rodante.

3) Traslado y renovación de algunas máquinas herramientas.

4) Reforzar las columnas de los edificios dedicados a talleres.

Pensamos que es posible efectuar en la realidad este proyecto sin demasiadas modificaciones y sin influir en la marcha de los trabajos que actualmente se vienen realizando.

4. PROYECTO DE TALLER DE CARROCERIAS Y BOGIES PARA SALONES

4-1 Pensamiento Básico con Respecto al Proyecto.

1) A los efectos de facilitar los trabajos de efectuar los traslados de piezas y materiales de forma de no perder tiempo.

2) Para efectuar las reparaciones y mejoras en las carrocerías debe construirse un sector de calderería dentro del taller de reparación de salones.

3) Con respecto a la reparación de los bogies se efectúan en forma conjunta en un solo sector, es decir, los bogies de salones y de vagones de carga tienen un lugar determinado dentro del taller. Pero, los ejes montados, resortes y/o elásticos y rodamientos serán inspeccionados y reparados con los equipos existentes en el sector ajustes del taller de locomotoras Diesel.

4-2 Flujo del Material Rodante

1) Las carrocerías de los salones se desmontan de los bogies mediante los gatos de elevación en la vía Nº 14 y montándolos sobre bogies auxiliares se los traslada al sector de carrocerías de las vías Nº 16 y Nº 20.-

2) Si hubiera que efectuar trabajos pesados o arenado, se impone primeramente el trabajo de arenado y posteriormente los otros trabajos.

3) A las carrocerías de los vagones, se les sacan los bogies, se colocan en los bogies auxiliares y se los traslada al sector de reparacion respectivos.

4) Reparaciones pesadas de salones y mejoramiento de vagones, se los traslada a la vía Nº 18, cerca del sector calderería para efectuarles los trabajos correspondientes.

5) Los bogies de los salones y vagones inmediatamente de sacados de las locomotoras se envía, a su sector respectivo.

6) Los resortes, elásticos, ejes montados y rodamientos desmontados de sus bogies se trasladan mediante un carrito elevador al sector de revisaciones y reparaciones de las locomotoras Diesel para su inspección y reparación.

4-3 Distribución (disposición) de sectores de trabajo.

1) Tal cual se describe en el dibujo 4-1

a) Sector de reparación de salones de pasajeros. Se determina un sector para reparación de salones y pensando en el traslado, de las piezas, y materiales se ha programado una del Taller de Calderería.

b) Para las reparaciones generales es suficiente disponer para el estacionamiento de los salones de dos sectores, pero podemos programar para tres sectores, lo cual es posible.

c) Para la reparación de los techos de los salones, debe disponerse de una plataforma suspendida del techo del sector y para facilitar el trabajo debajo de dicha plataforma se construirá esta con un tejido de alambre de alta resistencia (para no restar iluminación).

d) Colocar una grúa-puente de una tonelada de capacidad

e) Para efectuar las reparaciones de las cabeceras se debe de disponer de una plataforma elevable y trasladable fácilmente.

f) Debe instalarse para la corriente con voltaje necesario para el equipo de soldadura eléctrica, las tomas para herramientas eléctricas, tomas de agua, tomas de aire comprimido, luz eléctrica normal, etc. en los lugares mas convenientes.

2) Sector de reparación de vagones.

Las instalaciones son idénticas a las de reparación de las carrocerías de los salones.

3) Sector calderería (Ver dibvjo 4-2)

a) Para la reparación general de carrocerías de salones y reparación de vagones sería muy conveniente tener prontos con antelación las piezas de reposición a los efectos de agilitar la marcha de los trabajos.

b) Con respecto al cronograma de los trabajos se efectuará de la siguiente forma:
corte de material (chapa), doblado, instalación provisoria mediante soldadura, soldadura definitiva.
Pensando en esta forma, se proyectó la disposición de los diferentes sectores de trabajo.

c) Para la fabricación de partes muy grandes se utilizará el sector respectivo donde pueden trazarse sobre las chapas las piezas necesarias por grandes que sean. A posteriori el trazado y corte se efectúa la soldadura provisoria. A ciertas piezas se las puede soldar definitivamente.

d) Las instalaciones del sector de Calderería y sus equipos están descritos en el dibujo 4-2.

e) Para equipar el taller referirse a la planilla 4-1 adj.

4-4 Sector Reparación de Bogies

a) La reparación de los resortes, elásticos, ejes montados, rodamientos, de los bogies, se efectuaran en el taller de reparacion de locomotoras diesel.

b) El bastidor del bogie, equipos de freno, tales como barras de freno, palancas, etc. colisas horizontales etc., se reparan en el sector de reparación de salones.

c) La grúa-puente que se debe instalar será de tres toneladas de capacidad.

PLANILLA 4-1 EQUIPOS DEL TALLER DE CARPINTERIA METALICOS

Nro.	Equipos	Medidas Basicas	
1)	Cizalla	a) Espesor Máx, de corte.	6.5 mm
		b) Largo de corte	3,100 mm
		c) Potencia motor eléctrico.	7.5 KW
2)	Prensa dobladora	a) Presión máx. de trabajo.	100 t
		b) Capacidad de doblado a 90°.	6 x 2,000 mm
		c) Recorrido	135 mm
		d) Potencia motor eléctrico.	11 KW
3)	Taladradora	a) Máxima capacidad	50 mm
		b) cono morse Nro. 4	
		c) Ø de la mesa	600 Ø
4)	Taladradora	a) Ø máximo broca	13 mm
5)	Rodillos cilindradores	a) Capacidad	6 x 1,800mm
		b) Ø rodillo superior	170 mm
		c) Ø rodillo inferior	130 mm
		d) Potencia motor eléctrico	3.7KW y 2.2KW
6)	Soldadura de punto	a) Capacidad	55 KVA
		b) Largo del brazo	600 mm
		c) Recorrido	80 mm
		d) Ø electrodo	18 Ømm
		e) Capacidad	1 - 5 x 12mm
7)	Prensa	a) Capacidad	35 t
		b) Recorrido	80 mm
8)	Cizalla vibradora	a) Capacidad	2.3 mm
		b) Largo del brazo	700 mm
9)	Mármol	a) Superficie	2,500 x 4,000
			1,500 x 2,000
			500 x 700
10)	Cortadora a piedra	a) Capacidad	50 mmØ
11)		a) Ø de la piedra	405 mmØ

Nro.	Equipos	Medidas Basicas	
12)		a) Potencia motor eléctrico	3.7 KW
13)	Prensa hidráulica	a) Dobladora de canos	
14)	Máquina de soldar eléctrica	a) Secundario	180 A
		b) Capacidad del primario	10 KVA
		c) Electrodo Ø	2.0 - 4.0mmØ
15)	Máquina de soldar a gas	a) Sistema soldar a gas y sus accesorios	
16)	Pedestal	a) Superficie de trabajo para soldadura chapas livianas	2,000mm x 4,000mm
17)I	Amoladora de banco	a) Ø de la piedra	355 mmØ
		b) Potencia del motor	2.2 KW
17)II	Amoladora de banco	a) Ø de la piedra	150 mmØ
		b) Potencia del motor	0.2 KW
18)	Caja herramientas	a) Caja para herramientas	
19)	Estante de material	a) Angulos barras cilíndricas	
20)	Prensa	a) Capacidad	50 ton
		b) Velocidad de prensado	0.4 m/min
		c) Medida de la mesa	500 x 500mm
21)	Puente grúa	a) Con aparejo eléctrico	
		b) Capacidad de levante	1 ton
22)	Aire comprimido	a) Presión	7 kg/cm^2
		b) Ø Caños	1 ½"
23)	Agua	a) Caños	1"

5. PROYECTO DE TALLER DE FUNDICION

5-1 Projecto bácico

Este proyecto de taller de fundición, está, planificado para producir 50 toneladas mensuales de material; además tiene la eliminación de las actuales instalaciones y el traslado y edificación de un nuevo taller de fun fundición en un lugar en donde el polvo no tenga sus influencias en otros sectores tales como el taller diesel, taller mecánico, etc.

Proyecto básico

1) Producción mensual de material fundido; 50 tons.
2) De esas 50 loneladas, 40 tons pertenecen a zapatas de frenoy el resto fundición de piezas en general.
3) Para el traslado de piezas y materiales tratar en lo posible de utilizar máquinas.
4) Utilizar arena natural para hacer los moldes.
5) Instalar extractores a los efectos de expulsar el polvo del interior del taller.
6) El cronograma de una fundición será efectuada en el siguiente orden; vaciar los moldes con arena vieja (1 día), modelado (1 día), fundición del material y llenado de las cajas (1 día), total tres días para este ciclo.

5-2 Cronograma de Trabajo

Se clasifican en cuatro etapas: a) vaciado de las cajas, b) moldeado, c) fundición y llenado de las cajas y d) terminación de las piezas.

Se ha determinado el uso de: elevador con cuchara (balde), para cargadores frontar, cinta transportadora, grúa puente, etc., dado que tanto los trabajos de fundición del material, llenado de los moldes con el líquido, moldeado, etc., son trabajos de mucho peso y con la utilización de esas maquinarias se obtiene mayor rendimiento.

Por la disposición (arreglo) del taller de fundición, referirse al dibujo 5-1.

(1) Flujo de la arena de fundición.

Luego de terminar con el vaciado de las cajas de moldes, la arena de fundición pasa por el molino (1) para ser mezclada y re-uti-

lizada, mediante la pala cargadora frontal (2) se alimenta la tolva (3), y con el uso del elevador con balde (cuchara) (4) y la cinta transportadora (5) se alimenta la tolva que está encima de la moldeadora Nº 6 mediante la operación de la moldeadora se obtiene el molde de la pieza. El molde terminado, se deposita en el lugar estipulado mediante el uso de la grúa puente.

(2) Flujo de los moldes

Tal como se detalla en el dibujo 5-1 se utiliza el espacio entre el cubilete y la moldeadora como lugar para depósito de moldes.

(3) Flujo de la colada

La colada se vierte en el caldero y mediante el uso de la grúa puente (8) se va traspasando a las cajas de moldes.

(4) Flujo de las piezas terminadas

Luego de desarmar las cajas, a las piezas fundidas se les saca la arena en lo posible, y mediante la granaladora (9) se limpia su parte externa. Las rebarbas y montículos se sacan usando un corta hierro o amoladora (10). Las piezas ya prontas se depositan encima de la plataforma que luego habrá de ser levantada por el carrito elevador que los habrá de trasladar a los sectores correspondientes.

5-3 Arreglo (disposición) de las máquinas y características de dichos equipos. El arreglo de las máquinas está descrito en el dibujo 5-2. En el piso superior al del depósito de las piezas se pondrán los moldes de madera.

Las características de las máquinas están descritas en la planilla 5-1.

5-4 Efecto de Inversión Para Este Proyecto

En planilla 5-2 se muestra la comparación económica de los equipos existentes y nuevos. Tomando en cuenta que dichas maquinarias se utilizarán 15 anos.

El personal está calculado en 12 personas, las cuales operarán los equipos nuevos.

Sin embargo dicho personal podrá ser ampliado o reducido de acuerdo a las capacidades de cada quien.

El gasto total de la operación se muestra en la planilla 5-2 objetos 11, agregando objetos:

4 (Amortización anual) 7 (Presupuesto anual por el total del personal) 9 (Gasto de reparaciones) 10 (Gastos de luz, agua y combustibles.)

Tomando en cuenta los objetos antes mencionados, el cálculo de ganancias, en comparación con los equipos existentes, es de 17.270 $ dólares por año.

Asi mismo es de vital importancia anotar que la Capacidad Próductiva está calculada al igual que en el equipo anterior, sin embargo su máximo de Capacidad real es de 25% más. (40-50 toneladas) Por lo tanto, en base a ésto es lógico suponer que el valor de las ganancias será considerablemente acrecentado.

5-5 Conclusión

Se muestra un ejemplo de inversión en lo que se refiere al razonamiento de cálculo de economía de los equipos anteriores y nuevos de Taller Mordaje.

Consideramos que sería sumamente conveniente para mejorar la administración de los Talleres, mantener personal fijo.

Teniendo en cuenta equipos nuevos y personal bien capacitado, el programa de mejorar los salarios, utilizando una parte de las ganancias recibidas, dará un resultado altamente efectivo.

Si efectuásemos todos los cálculos arriba mencionados, tomando como base 10 anos de vida útil, en vez de los 15 anos estipulados en el anterior, aún así se obtiene un AHORRO ANUAL DE APROXIMADAMENTE US$5.000,00/Ano.

Existe otro tipo de comparación que es: tomando como base la producción anual en toneladas cual sería el gasto por tonelada de material fundido (téngase en cuenta también de que el material producido con maquinaria moderna debe de tener mejor terminacion y calidad.).

PLANILLA 5-2 ESTADISTICA RESULTANTE DE LA COMPARACION DEL FUNCIONAMIENTO DEL ACTUAL TALLER DE FUNDICION Y DEL NUEVO TALLER PROYECTADO

- (El cálculo fue efectuado tomando como vida útil de las maquinarias 15 años)

	OBJETO	(A) EQUIPO ANTIGUO	(B) EQUIPO NUEVO	(C=A-B) DIFERENCIA
((1)	CAPITAL TOTAL (En miles de Dólares)	200	611	-411
(2)	AMORTIZACION (En años)	15	15	
(3)	VALOR DE LA MAQUINA TRANSCURRIDO SU VIDA UTIL (En miles de Dólares)	(1)x0,1 = 20	(1)x0,1 = 61,1	
(4)	AMORTIZACION ANUAL (En Miles de Dólares/años)	$\frac{(1) - (3)}{(2)} = 12$	36,66	-24,66
(5)	DOTACION DE PERSONAL (persona)	40	12	28
(6)	SALARIO ANUAL (En miles de Dólares/ano/persona)	(0,15x12)x1,2 = 2,16	2,16	
(7)	PRESUPUESTO ANUAL POR EL TOTAL DEL PERSONAL (En miles de Dólares/Ano)	(6)x(5) = 86,4	25,92	60,48
(8)	PORCENTAJE PARA MANTENIMIENTO DE MAQUINARIA	6%	5%	
(9)	GASTO DE REPARACION (En miles de Dólares/Ano)	(1)x(8) = 12	30,55	-18,55
(10)	GASTOS DE LUZ, AGUA, COMBUSTIBLES (Miles de Dólares/Ano)	X	X	0
(11)	GASTO TOTAL (Miles de Dólares/Ano) (4) + (7) + (9) + (10)	(110,4 + X)	(93,3 + X)	17,27

Por ende, utilizando instalaciones y equipos nuevos se obtiene un ahorro de 17.270 de dólares por ano.

Como se ha tomado como base de que la maquinaria nueva produce lo mismo que la maquinaria vieja, y, por producir aproximadamente 25%, más la maquinaria nueva comparada a la antigua, por causas del deseño, es logico decir que el valor 17270 habrá de ser considerablemente aumentado.-

6. PLAN FUNDAMENTAL DEL CURSO DE CAPACITACION

6-1 Introducción

Esta frase "Un buen personal influye sobre la empresa", se utiliza no sólo en los países de oriente, sino mundialmente.

En las oficinas de los Talleres Penarol, se está preparando el texto para la capacitación del curso del personal dado la importancia del mismo.

Nosotros estamos satisfechos del esfuerzo puesto de manifiesto por el personal superior de AFE.

Con respecto al plan fundamental del curso para la capacitacion del personal damos nuestra opinion de referencia, pero el nivel de la tecnología de reparación de material rodante podemos decir que se ha mejorado por la acumulación de la experiencia. La acumulación de la experiencia, dicho en otras palabras es aprender la tecnología, y transmitir su contenido a otros. Por lo tanto, para el mejoramiento de la tecnología de reparación de material rodante es necesario crear un ambiente de trabajo a fin de poder trabajar en forma satisfactoria durante largo tiempo.

La opinión que damos a continuación es en base a la disposición de que podemos cumplir la condición arriba mencionada en forma satisfactoria.

6-2 ¿Cuándo será necesario la Capacitación del Personal?

Generalmente, para realizar el curso de capacitacion del personal deberá ser en los siguientes casos:

(1) De tomar nuevo personal

(2) Cuando hay cambio de trabajo desde un sector a otro sector.

(3) Ocupar un puesto superior.

(4) De introducir nueva tecnología.

a. En el momento de incorporar nuevo material rodante.

b. En el momento de efectuar la modificación de material rodante y de fabricación del mismo.

c. Cuando se efectiviza la instalación de nuevos equipos.

d. En el momento de introducir un nuevo sistema de administración.

(5) Cuando se modifican reglamentos y normas.

En cuanto al sistema del curso de entrenamiento aclaramos en los puntos (1) y (4).

6-3 Capacitación Para el Nuevo Personal

Estimamos que existe alguna diferencia en los períodos de enseñanza, programa, cantidad de alumnos que estudian en la enseñanza secundaria y el sistema de enseñanza entre el Japón y el Uruguay. El programa y el sistema de enseñanza para el personal de los Ferrocarriles Nacionales del Japón explicado mas abajo es un ejemplo del Japón. Rogamos ajustarlo de acuerdo al criterio de vuestro país.

Dentro de los talleres de los Ferrocarriles Nacionales del Japón se encuentran distribuídos los ingenieros y técnicos egresados de la Universidad y/o de la escuela técnica, pero, cuando se toma personal en forma directa deberán cumplirse los siguientes requisitos:

a. Deben haber cufsado los estudios obligatorios (9 años) (denominado 1er. ciclo del alumno).

b. Después de haber finalizado los 9 años, haber cursado 3 años de enseñanza secundaria (denominado 2º ciclo del alumno).

(1) Generalidades de la educación del 1er. ciclo del alumno.
Se toma como nuevo personal, a quien haya finalizado el estudio de primaria que es obligatorio, luego se realizará el curso de la capacitacíon tecnica y de práctica con el objeto de tener que cumplir con la importante función de desarrollar el trabajo de taller para el futuro y cuya duración es de tres anos.

Además se la enseña la tecnología fundamental del materia, metodo de elaboracion y dibujo. En consecuencia, se le asigna más importancia a la capacitación de práctica.

En la enseñanza durante 1er. y 2do. años aprenderán especialmente la tecnología fundamenta, y a partir del siguiente ano entrará en la práctica en el taller.

El personal que ha cursado el estudio durante 3 anos, será asignado a cada sector del taller a fin de aprender la tecnología y el mejoramiento del mismo bajo enseñanza de personal especializado.

En las planillas 6-1 se muestra el organigrama del taller, y en

la planilla 6-2 se indica la duración de enseñanza y material que se va a aplicar durante 3 anos.

(2) Generalidades de la enseñanza para los alumnos del 2do. circlo. El sistema de enseñanza a que se refiere, es para aplicar a aquel personal que haya egresado de enseñanza secundaria conel fin de crear un funcionario para ocupar un importante cargo del taller y es igual que el anterior. El período de ensenanza es de 4 anos.

El principal objeto del programa es enseñar so bre generalidades del material rodante de Ferrocarriles, técnica fundamental y práctica.

El personal que haya realizado 4 meses de estudio será asignado al sector que corresponde al taller y comienza a aprender sobre la técnica del trabajo bajo instrucción de personal especializado.

En la planilla 6-3 se muestra sobre nombre de material y la duración de la enseñanza que corresponde al 2do. ciclo de alumnos. Este estudio se efectúa en las 7 escuelas de capacitación que dispone los Ferrocarriles Nacionales del Japón.

El porcentaje de aspirantes en el concurso para tomar nuevos empleados se ha incrementado debi do a la situación económica del país.

En la planilla 6.4 se muestra sobre la situación del alumno en ler. ciclo y la duración de la enseñanza en el Japón, por otro lado en la planilla 6.5 se indican las ubicaciones de las escuelas de los Ferrocarriles Nacionales del Japón.

6-4 Curso de Capacitación en Caso de Introducir Nueva Tecnología.

(1) Preparar las instalaciones para el nuevo material rodante.

Referente a los procesos del curso de capacitación y las nuevas instalaciones con el proceso de entrega del material rodante de fabricación nueva serán indicados en la planilla 6-6.

Con respecto al diseño del material rodante, deberá ser tratado con 30 meses de antelación a su presentación, la fabricación del material rodante así como el período de ajuste y prueba del mismo se debe de convenir entre el comprador y fabricante, como 12 y 6 meses respectivamente.

Esta entrega del material deberá efectuarse a partir de los 13 meses posteriores al tercer mes de presentados los planos del material rodante con la ubicación de dicho material rodante en el edificio. Deberá dejarse en condición de utilización en el transcurso de los 24 meses para lo mínimo necesario, y la instalación del resto de las maquinarias debe terminarse antes del comienzo del uso del material rodante de fabricación nueva.

El pedido de moldes y herramientas deberá iniciarse a partir de los 19 meses posteriores a los 2 meses de haberse entregado el manual de mantenimiento o sea deberá terminarse antes de los 37 meses, donde comienza la capacitación de práctica de reparación general.

La capacitación de práctica de reparación general deberá efectuarse durante 2 meses o sea entre los 37 y 38 meses.

Se efectúa la modificación en una parte de la instalación, de ser necesario agregando el pedido de herramientas y moldes o modificación de acuerdo con el resultado de este.

(1) Proceso del curso de capacitación y su programa.

La reparación de este curso comienza con la instrucción del profesor quien ha de enseñar. Si el nuevo material rodante fuese locomotora diesel, será necesario el envío al exterior de los siguientes 5 profesores para instruir a los profesores de este país:

a. Profesor especializado en motores diesel, 1.

b. Profesor especializado en convertidores de torsión, 1.

c. Profesor especializado en sistemas de control, 1.

d. Profesor especializado en bogies y ejes montados, 1.

e. Profesor especializado en carrocerías, 1.

Según sea el tipo de material rodante podrán reducirse los 5 profesores a 3, juntando las especialidades a y b, d y c.

(2) La capacitación que deberán recibir los profesores del país solicitante.

El personal que es enviado al exterior de su país deberá informarse por intermedio del ingeniero de la fábrica, utilizando

el material rodante, las piezas del mismo, plano y molde sobre los siguientes puntos

a. Aclaración en general del material rodante.
b. Aclaración sobre dispositivos especiales.
c. Aclaración manual de operaciones del material rodante.
d. Aclaración sobre manual de mantenimiento.

Luego deberá practicarse sobre los métodos de la inspección, montaje, reparación, aparte del montaje y el ensayo utilizando el vehículo prototipo y sus dispositivos.

En especial, para la reparación del material rodante se requiere una cantidad determinada de moldes y herramientas, además es necesario efectuar una visita al teller que efectúa la reparación de material rodante similar y tener práctica del mismo.

Normalmente, el fabricante de material rodante tiene preparado los moldes y herramientas para su fabricación exclusiva (especialmente para el montaje) pero no posee herramientas necesarias para efectuar la reparación y se puede ver únicamente en el taller donde se realiza la reparación.

La personal enviada afuera de su país deberá dibujar los croquis de estas herramientas lo antes posible y recomendamos el uso del mismo para después de fabricado en su país.

Hoy en día, el sistema de control del material rodante es cada vez más complicado, por lo tanto es importante que no falte el manual de mantenimiento para el sistema de control para su uso en la capacitacion.

Para detectar en forma simple las fallas importantes en el circuito deberá investigarse siguiendo un cronograma confeccionado sobre la situación y solución de los problemas, es decir el lugar donde debe revisar, método de inspección y medidas a tomar para su solución.

Además confeccionando un molde del circuito de control, y utilizandose el mismo en la práctica podra obtener un notable resultado en el curso de capacitación.

En caso de introducir una maquinaria nueva, deberá estudiarse sobre los mismos puntos arriba mencionados en el momento de ser incorporado.

(3) Preparación de la enseñanza en el interior del país. Todas las documentaciones obtenidas en el otro país deberá ser recopilada junto al material a utilizarse en el interior del país, preparar el proyector, determinación del tiempo de la capacitación por materia, elaboración del plan del programa de la capacitación, selección de los alumnos quienes participan en la capacitación, y preparación del curso para el profesor ayudante durante el período de preparación del curso de la capacitación.

(4) Realización del curso de capacitación en el interior del país.

Debera aplicarse el curso de capacitación utilizando el material preparado anteriormente y primero se da el curso al capataz que ordena y supervisa el trabajo en el taller.

Consideramos que es necesario para el curso a los funcionarios a su cargo directamente en el taller, un lapso de por lo menos 60 días que debe instruir se sobre el total de los trabajos que deben realizarse en el nuevo material rodante.

Además deberá efectuarse el curso de capacitación para operarios incluído el ayudante del profesor y para ello debe asignársele unos 30 días. Es imposible dar el curso de capacitación al mismo tiempo, a todo el personal necesario por lo que es menester dividir en varios grupos.

(5) Realización de la capacitación de complementación.

Después de haberse iniciado la operación del material rodante de fabricación nueva, si se presentan algunas averías en el vehículo debera ser enviado a la Remesa o taller, y aprovechar esta oportunidad para dar el curso de capacitación complementaria, a fin de mejorar las tareas a realizar por los técnicos y complementarias del mismo.

En el curso de capacitación, atinente a los puntos c y d arriba mencionados se puede decir que es una preparación de la capacitación de práctica para reparación general, y además los ingenieros del fabricante del material rodante también colaborarán para la capacitación del mismo.

(6) Realización del curso de capacitación para reparación general.

Deberán realizarse todos los procesos a realizarse en el material

rodante en base al programa normalizado o sea desmontando totalmente, efectuar revisión, la reparación, montaje y ensayo final hasta su salida del taller.

Este curso de capacitación no sólo comprenderá la reparación e inspección sobre los dispositivos de bogie y motor de tracción que son compomentes del material rodante, sino ajuste del proceso de trabajo por grupos de trabajo, ajuste del proceso entre otro sector de trabajo y de tareas de pedidos de materiales, también estan incluídos las tareas de administracion del trabajo.

Por lo tanto, para efectuar este curso de capacitación deberá participar el director del taller y los demás operarios.

Al efectuar el trabajo diariamente podrán presentarse distintos problemas para ello, después de finalizar el trabajo del día se hace una reunión con la participación del capataz del taller a fin de considerar las medidas a tomar bajo la supervisión del director del taller con el fin de que todo eso redunde en el rendimiento general del trabajo.

Los problemas que se presentan podrían ser inherentes a la estructura del material rodante, materia, instalación, herramientas y moldes y el de trabajo. Concretamente se presenta como agregado el pedido de herramientas moldes modificación de una parte de instalación y de material rodante.

Además para reforzar el trabajo de administración damos una opinión como referencia en la planilla 6-7.

6-5 Resumen

En el curso de capacitación para los nuevos operarios que ingresan, arriba mencionado hemos aclarado sobre el curso de capacitación para aplicación de la técnica, y su adaptación al nuevo vehículo, y ademas se puede aprovechar para efectuar un estudio especial de la tecnología, crear un comité para tratar sobre las medidas preventivas contra averías, etc.

Con la capacitación y evolución de los técnicos y sus operarios en general mediante la adopción de las medidas antes mencionadas, deseamos que vuestra AFE evolucione tal como el país lo requiere, para el desarrollo y satisfacción de vuestro pueblo.

Esquema 6-1

ORGANIGRAMA DE TALLERES

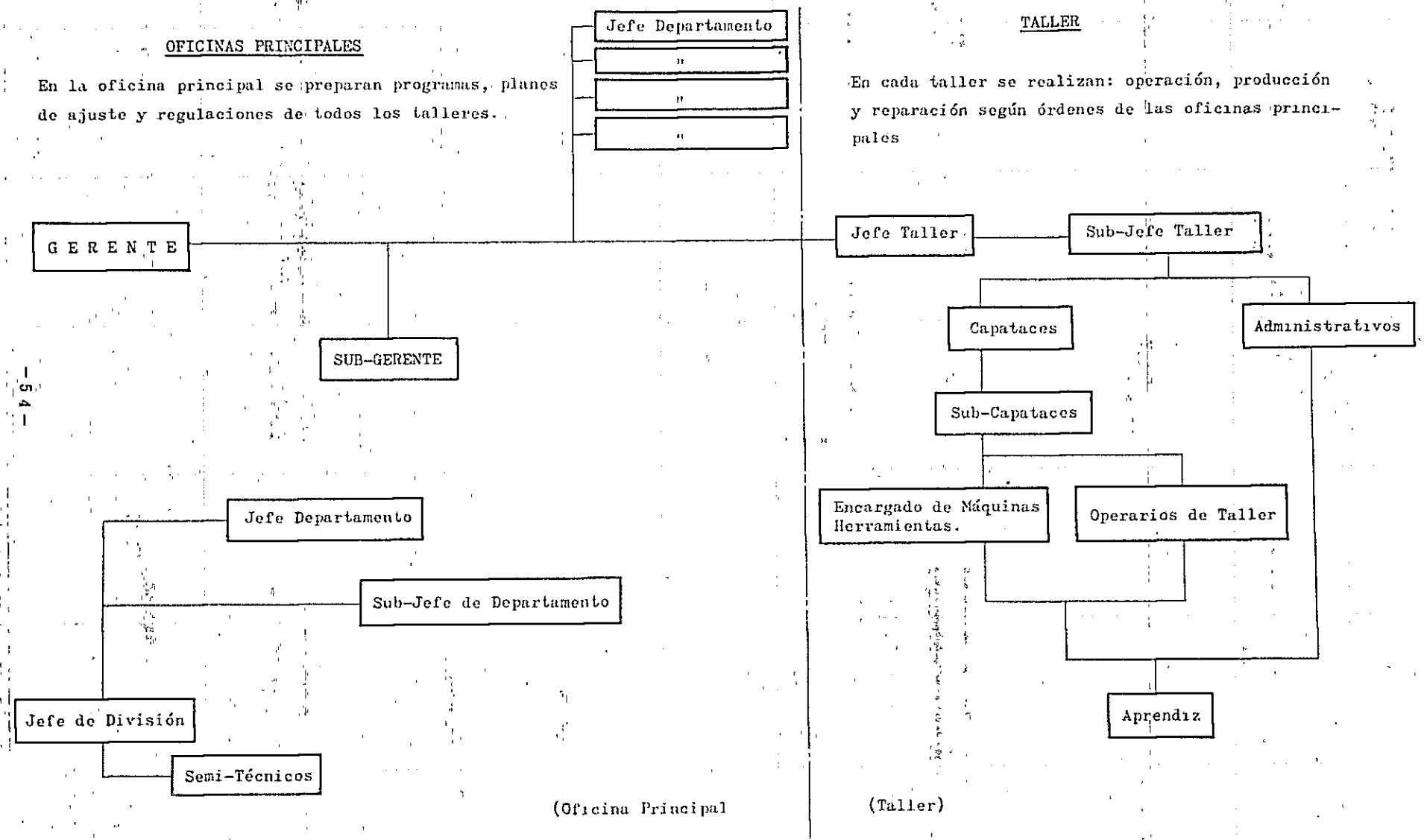
(En taller Ferrocarriles Nacionales del Japón).

OFICINAS PRINCIPALES

En la oficina principal se preparan programas, planes de ajuste y regulaciones de todos los talleres.

TALLER

En cada taller se realizan: operación, producción y reparación según órdenes de las oficinas principales



Esquema 6-2

La capacitación del curso programado para el nuevo personal que ingresa.
(personal que ha cursado secundaria: duración 3 años).

MECANICA			ELECTRICIDAD	
	Materias	Tiempo	Materias	Tiempo
1.	Personal de ferrocarril	60		60
2.	Lenguaje.	175		175
3.	Ciencia Social	175		175
4.	Matemática	325		325
5.	Ciencia.	210		210
6.	Arte.	40		40
7.	Inglés.	210		210
8.	Tecnología de producción	60		60
9.	Seguridad y Sanidad	50		50
10.	Material rodante de ferrocarril	245		245
11.	Método de elaboración (I)	135		105
12.	Método de elaboración (II) (especialmente tratamien to térmico de materiales)	90		60
13.	Dibujo mecánica	250	Dibujo eléctrico	140
14.	Diseño mecánico (I) (Cálculo de dinamica)	88		
15.	Diseño mecánica (II) (elemento mecanica)	87		
16.	Tecnología Eléctrica (teoría general de electricidad)	210	Tecnología Eléctrica (teoría del circuito eléctrico, distribución de electricidad y elemento electronico y de eléctrico).	605
17.	Motor	140	Tecnología mecánica	90
18.	Práctica fundamental (terminación, montaje y soldadura) y elaboración de material	600	Práctica fundamental (trabajo fundamenta, instalaciones de cañería y de electricidad) medición con aparato electrico, elementos de eléctrico y electrónico).	600
19.	Práctica (en el sitio de trabajo)	1600	Práctica (práctica en el sitio.	1600
20.	Gimnacia	245	Gimnacia	245
	Total	4.995	Total	4.995

Esquema 6-3

La capacitación del curso programado para los nuevos personales que ingresan (cursado de secundaria, duración 4 meses)

	MATERIAS	TIEMPO
1.	Personal de ferrocarriles.	60
2.	Generalidades de taller.	10
3.	Material rodante de ferrocarril.	60
	generalidades de material rodante	
	estructura de los trenes de pasajero	
	y vagón de carga.	
	estructura de Locomotora eléctrica	
	estructura de coches eléctricos	
	estructura de tren barra	
	estructura de Locomotora Diesel	
	hidraulica dispositivo de seguridad.	
4.	Material que se utiliza para el material rodante.	10
5.	Instalaciones de inspección	5
6.	Método de elaboración	12
7.	Medición.	10
8.	Máquina.	14
9.	Electricidad	20
10.	Trabajo de seguridad	10
11.	Práctica	369
	Práctica fundamental en la parte material.	
	Práctica fundamental en la parte electricidad.	
	Práctica aplicable	
	TOTAL	592

Esquema 6-4

La cantidad de personal que fue tomado por la Empresa para 1ra. y 2da. clase en el taller.

Año Nombre	1975	1976	1977	1978	Observaciones
Clase Primaria	380	451	470	475	Período 3 años
Clase secundaria	930	700	815	758	Período 4 años
TOTAL	1310	1151	1285	1233	

Sistema de educación del Japón.

ESTUDIO OBLIGATORIO

Escuela Primaria

Escuela Secundaria inferior

Escuela secundaria superior

Escuela técnica especializada

Universidad

Curso post-graduado.

Esquema 6-7

Tareas de administración técnica de material, métodos para aplicar en forma más eficaz los trabajos de reparación de material rodante.

1. Trabajo de administración Técnica.

Para desarrollar en forma más eficaz el mantenimiento preventivo es importante calcular cuáles son las cantidades necesarias de piezas para recambio, y el grado de desgaste según el estado del material rodante que ingresa.

Para ello, deberá prepararse una planilla de control para registrar el estado de material rodante que ingresa en la Remesa de reparación de material rodante o en el taller del mismo y registrar el trabajo de reparación adicional, tareas de recambios efectuados y el funcionamiento del material rodante en el momento que sale, y además es necesario adoptar el sistema de control de registro de material rodante para poder estimar el trabajo efectuado en cada unidad de material rodante, como así también, proseguir la investigación de las causas por las cuales se produce accidentalmente, a fin de evitar repetidas fallas, por lo tanto, la información técnica mencionada arriba no se puede guardar personalmente sino que debe ser informado al sector correspondiente, estableciéndose el reglamento de control de registro. El registro de reparación de material rodante, naturalmente podrá utilizarse eficientemente o existe posibilidad como elemento de instrucción para los fabricantes o aquellos que hacen el diseño del material rodante en base al plan de reparación de material necessario.

Al efectuar el control de registro de material rodante este podrá reflejar en su resultado las especificaciones o reglamentaciones para efectuar pedidos de nuevo material rodante.

2. Comisión Para Prevención de Desperfectos.

En caso de ocurrir grandes averías en el material rodante es necesario detectar las causas que lo originan a fin de evitar la repetición del mismo.

Deberá realizarse una reunión periódica y conjunta con el taller y su respectivo sector a fin de analizar los problemas técnicos y orgánicos, para tratar de disminuir las fallas. Esta medida no significa sólo obtener el resultado de disminución de averías, sino es útil para mejorar la capacidad de los técnicos al realizar el estudio e investigación que va a efectuar en el proceso de este estudio.

3. Control de Proceso.

El itinerario del tren se efectúa mediante el diagrama, como así también el trabajo de reparación que va a realizar en la Remesa o taller de material rodante y deberá efectuarse perfectamente dentro del plazo previsto según el proceso. Por otro lado, si las tareas realizadas, no son suficientes podrán ocasionar fallas.

En consecuencia, para cumplir perfectamente el proceso establecido, el administrador deberá suministrarse una cantidad de material en el momento necesario, y además, es necesario dar un curso de capacitación para que aprenda suficientemente sobre el orden y método de trabajo elaborándose el manual de instrucción correspondiente.

4. Reposición de Piezas.

Se nota que existen muchas unidades fuera de servicio y el mismo está considerado como un capital de gran valor. Es lamentable tener fuera de servicio unidades debido a la falta de repuestos y eso ocasiona una gran pérdida desde el punto de vista de explotación y/o economía de este país.

Por lo tanto, deberá prepararse un listado de repuestos y fijar la cantidad de reserva de material necesario y los items de los mismos por cada tipo de unidad. Esperamos que se establezca el sistema de suministro de repuestos para cada taller y remesas desde Administración de los Talleres Peñarol.

III TEMA PARA EL FUTURO

1. Metodo de Avanzar El Mejoramiento de Los Equipos

Para ésto hemos efectuado un reporte de mejoramiento sintético sobre planta Peñarol.

En base a dicho reporte elaboramos una tabla de calidad del equipo y plano del programa básico sobre Locomotora Diesel, inspección de fabricación, salones de pasajeros, ruedas de los vagones y mordaje.

Con este reporte se puede dar por concluido la mayor parte del programa básico, incluyendo además, la mitad del proyecto de diseño básico.

Sin embargo, aún falta diseño básico de (edificios, sistema de energía Eléctrica, agua potable y aguas negras) y pequeños detalles de diseño incluyendo su especificación.

Por lo tanto, consideramos que en este momento ya es posible elaborar la órden de Instalación de parte del Taller Mordilla, salones de pasajeros y ruedas de vagones.

Dicho trabajo creemos puede ser efectuado por personal de Ferrocarriles de Uruguay.

Sin embargo, si fuere necesaria asistencia técnica por parte de personal Japonés, incluyendo los trabajos arriba mencionados y además Talleres de locomotora, en ese caso se programaría otro contrato teniendo como base la parte de consultas sobre dirección técnica.

2. Método Especial Para Solucionar Problemas Con Respecto Al Manejo Del Personal

Se debe tomar una fuerte medida que prevenga la Migración de personal capacitado hacía Empresas Civiles.

Para evitar ésto se debe estimular en alguna forma al personal de los Ferrocarriles Nacionales de Uruguay.

Ya que es de primordial importancia que éstos posean personal bien capacitado.

Para solucionar este problema se debe tomar en cuenta principalmente la modernización de las máquinas de los Talleres, ya que así se estimularía el trabajo del personal y logicamente se facilitaría la dirección con respecto a su manejo.

Por consiguiente al modernizarse los Talleres, se facilitaría el trabajo del personal. Por ello consideramos que éste debe de ser reducido, ya que es sumamente importante tener colaboración de poco personal pero bien capacitado.

En base al método ya explicado, se puede hacer un balance en lo concerniente al aumento de los salarios del personal.

Esta teoría podría ser del todo estimulante para un mejor entusiasmo del personal hacia los Talleres de Ferrocarriles Nacionales de Uruguay.

En los Talleres se vienen desarrollando trabajos realizados por esfuerzo humano que son consecuencia de ser ejecutados por el equipo antiguo.

Y por esta razón es necesario un mayor equipo de personal que podría ser reducido.

Comforme a lo dicho, se hace urgente el realizar lo antes posible el programa ya descrito

Un método fundamental en la eficaz elaboración de dicho programa sería efectuar un estudio sobre la cantidad de trabajo a realizarse y una evaluación de cada trabajo correspondiente a cada trabajador.

En este sentido aclaramos que Ferrocarriles Nacionales de Japón tiene una larga experiencia en cuanto a mejoramiento de Talleres en general.

Asi mismo en lo que respecta a reducción de personal y manejo de éste, como también inversión de maquinaría.

Por estas razones mencionadas, al recibir demanda de Asistencia Técnica, nos sentimos complacidos de efectuar dicho programa.

3. Desarrollo de Capacidad de Los Administradores

Nosotros apreciamos altamente los esfuerzos y enturiasmo realizados por dicho personal en cuanto a lo que de modernización de los Talleres de Ferrocarriles Nacionales se refiere.

Igualmente consideramos que en un futuro ellos tendrán suficientes oportunidades de decidir en lo relacionado al adelantamiento de modernización de los Talleres.

Por lo tanto, es asi mismo conveniente que ellos reciban un curso para capacitar aptamente el personal de administración, y en ésa forma puedan

tener conocimientos suficientes para dar opinión en caso necesario. Y asi llevar avante el funcionamiento de los Ferrocarriles Nacionales de Uruguay.

Por otra parte, sería conveniente tomar en cuenta el sistema que tenemos en Japón de estudiantes extranjeros.

ANEXO ALCANCE DE TALLERES PEÑAROL

I. DETALLE Y ALCANCE DE LOS TRABAJOS DE INSPECCIÓN Y REPARACION EN TALLER PEÑAROL.

1) Reparación general e intermedia
   clase de coche: LD AD CP VC -

2) Inspección y reparación accidental -

3) Almacenamiento, control y reparación de repuestos -

4) Fabricación y control de elementos y repuestos manufacturados en el taller -

5) Almacenamiento y control de elementos y repuestos de adquisición -

6) Suministro de repuestos a los depósitos y otros talleres -

7) Mantenimiento de las instalaciones del taller y control de instrumentos de medición -

8) Investigación de causas y adopción de medidas en casos de accidentes en la línes, exclusivamente en el material rodante -

9) Mejoramiento de coche pasajero y vagón carga -

II DIMENSIONAMIENTO DEL TALLER PEÑAROL

1. Dotación Asignada

1)	Locomotora diesel		135 coche
	a. para vía principal		100 "
	b. para maniobra		35 "
2)	Automotor diesel		70 "
3)	Coche pasajero		60 "
4)	Vagón de carga	3.000 x 0.6	1.800 "

2. Periodo Entre Inspecciones y Reparaciones.

Clase de coche	R.G	R.I
LD	5 ano	2.5 ano
AD	4 "	2 "
CP	4 "	
VC	5 "	

3. Día de Servicio en Taller -

Clase de coche	R.G	R.I
LD	30 día	30 día
AD	30 "	"
CP	20 "	
VC	8 "	

4. Días de utilización Entre Ano 290 días/ano

5. Capacidad de Fundación en Taller Peñarol

1) Total Cincuenta
50 ton/mes

Zapata de freno Cuarenta
40 ton/mes

Otros 10 ton/mes

6. Sistema de Mantenimiento de Material Rodante

1) Mantenimiento Preventivo

Egenplo : CLASIFICACION DE LAS INSPECCIONES Y REPARACIONES DEL MATERIAL RODANTE, SUS PERIODOS Y LUGARES

(Coche Electorico)

Inspecciones y reparaciones a efectuar			Período		LUGAR
	Clase	Descriptión	Tiempo	Kilometraje de Recorrido	
PERIODICA	Reparación general	Reparación general que se efectúa detalladamente desmontando todas las partes del coche eléctrico, dentro del período determinado y conforme a las condiciones de uso del mismo.	Dentro de los tres años	Dentro de los 500.000 km.	TALLER
	Reparación intermedia	Reparación detallada que se efectúa desmontando o desarmando los equipos y piezas principales tales como: motores de tracción bogies, sistema de desplazamiento, frenos, toma de energía, rotores, auxiliares, relés, contactores, acoples, dispositivo de parada automática, medidores etc., dentro del periodo determinado y conforme a las condiciones de uso del coche eléctrico.	Dentro de los 1,5 años	Dentro de los 250.000 km.	TALLER
PERIODICA	Inspección mensual	Inspección que se efectúa sin desmontar, relativa al estado, accionamiento y funcionamiento de pantógrafos, circuito de alta tensión, circuito de tracción, rotores, sistema de control de puertas, frenos, bogies, sistema de desplazamiento, dispositivos de parada automática y medidores, dentro del periodo determinado y conforme a las condiciones de uso del coche eléctrico.	Dentro de los 30 días	Dentro de los 18.000 km.	DEPOSITO

Inspecciones y reparaciones a efectuar			Período		LUGAR
	Clase	Descripcion	TIEMPO	Kilometraje de Recorrido	
DIARIA	Inspección diaria	Inspección visual que se efectúa renovando las piezas de desgaste relativas el estado y funcionamiento de pantógrafos, sistema de control de puertas, instalaciones interiores, bogies, sistema de desplazamiento, acoples, etc., conforme a las condiciones de uso de los coches eléctricos.	Dentro de las 48 horas	Dentro de los 3.000 Km.	DEPOSITO
	Reparación accidental	Reparación que se efectúa conforme a las necesidades, por fallas a averías en el material rodante.	Cuando sea necesario		TALLER

JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)

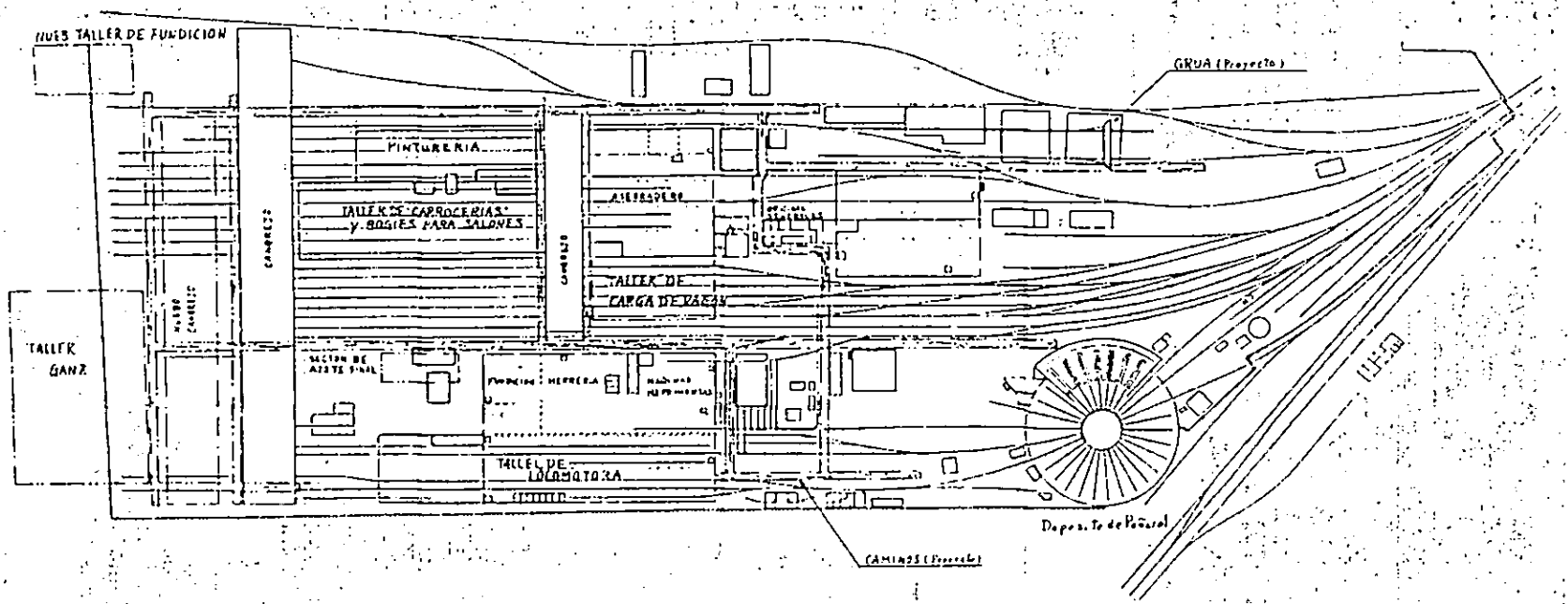
ESQUEMAS Y PLANOS DEL PROYECTO DE REESTRUCTURA Y MODERNIZACION DE LOS TALLERES DE MATERIAL RODANTE DE LA ADMINISTRACION DE FERROCARRILES DEL ESTADO

URUGUAY

FEBRERO – AÑO 1980

TALLERES PEÑAROL

ESCALA 1 : 1000



DIBUJO 1-1

DIBUJO 1-1

PLANILLA 1-1 ILUMINACION STANDARD

REGLAMENTO PARA SEGURIDAD LABORAL DEL JAPON

ITEM 604 ILUMINACION DE LOS LUGARES DE TRABAJO	
TRABAJOS DE PRECISION	MAS DE 300 LUXES
TRABAJO NORMAL	MAS DE 150 LUXES
TRABAJOS GENERALES	MAS DE 70 LUXES

ITEM 605 ES NECESARIO CONTROLAR LA ILUMINACION EN FORMA QUE NO HAYA DESLUMBRAMIENTOS CUANDO SE BUSCA Y CONSIGUE ILUMINACION

VALORES DE ILUMINACION RECOMENDADOS POR UNA ASOCIACION DE ESPECIALISTAS

TIPO DE TRABAJO	POTENCIA LUMINICA	
	GENERAL	DIRECTO SOBRE EL LUGAR DE LABOR
USO DE EQUIPOS TRABAJOS SUELTOS	100 ~ 50	
TRABAJOS MEDIANA PRECISION	200 ~ 100	300 ~ 100
TRABAJOS DE PRECISION	200 ~ 100	1000 ~ 300
SUPREMA PRECISION	200 ~ 100	5000 ~ 1000
ARMADO. TRABAJOS SUELTOS	100 ~ 50	
TRABAJOS MEDIANA PRECISION	200 ~ 100	300 ~ 100
TRABAJOS DE PRECISION	500 ~ 200	1000 ~ 300
SUPREMA PRECISION	500 ~ 200	5000 ~ 1000

PLANILLA 1-1

ESQUEMA DE INSPECCION DE EQUIPOS BASICOS

SECCION	EQUIPO	CLASE DE COCHE					TIPO DE INSPECCION		OBS.
		DL(E)	DL(M)	DC	PC	FC	I	G	
MOTRIZ	MOTOR DIESEL	○	○	○			◇	○	
CIRCUITO DE TRACCION	GENERADOR	○					▲	○	
	MOTOR DE TRACCION	○					○	○	
	INTERRUPTOR	○					◇	○	
	INTERRUPTORES AUTOMATICOS	○					○	○	
TRANSMISION MOTRIZ	CONVERTIDOR TORSION		○	○			▲	○	
	CAJA DE INVERSION		○	○			◇	○	
INTERIOR DE CARROCERIA	VENTANAS, PUERTAS CORREDIZAS Y GIRATORIAS						△	▲	
	ASIENTOS (ALMOHADAS)			○	○		△	▲	
	ABERTURAS					○		△	
EQUIPOS AUXILIARES	CALEFACCION			○	○		△	○	
	AIRE ACONDICIONADO			○	○		▲	○	
	EQUIPO DE ACOPLAMIENTO	○	○	○	○	○	○	○	
	AMORTIGUADORES	○	○	○	○	○	△	○	
SISTEMA DE DESPLAZAM.	BASTIDOR DE BOGIES	○	○	○	○	○	▲	○	
	MESA FLOTANTE	○	○	○	○	○	◇	○	
	RESORTES	○	○	○	○	○	▲	▲	

SECCION	EQUIPO	CLASE DE COCHE					TIPO DE INSPECCION		OBS.
		DL	DL	DC	PC	FC	I	G	
	EJES-RUEDAS MONTADOS	○	○	○	○	○	○	○	
SISTEMA DE FRENO	TIMONERIA DE FRENO	○	○	○	○	○	○	○	
	COMPRESOR DE AIRE	○	○	○			▲	○	
	VALVULAS	○	○	○	○	○	◇○	○	
OTROS	INSTRUMENTOS VARIOS	○	○	○	○		○▲	○▲	

NOTA 1:

REVISACIONES INTERMEDIAS SOLAMENTE SE REFIEREN A DL(E), DL(M) Y DC –

NOTA 2:

SIGNIFICADO DE LOS SIMBOLOS

○ DESMONTAJE DEL MOTOR O DE LA UNIDAD PARA DESARME E INSPECCION –

▲ DESMONTAJE DEL MOTOR O DE LA UNIDAD Y SE INSPECCIONA SIN DESARMAR.–

◇ SIN DESMONTAR DESARMASE SOLAMENTE UNA PARTE Y SE INSPECCIONA –

△ SIN DESMONTAR, SIN DESARMAR, SE INSPECCIONA –

NOTA 3:

DL(E) LOCOMOTORA DIESEL ELECTRICA

DL(M) LOCOMOTORA DIESEL HIDRAULICA

DC COCHE MOTOR

PC SALON DE PASAJEROS

FC VAGON DE CARGA

PLANILLA 2-3-3

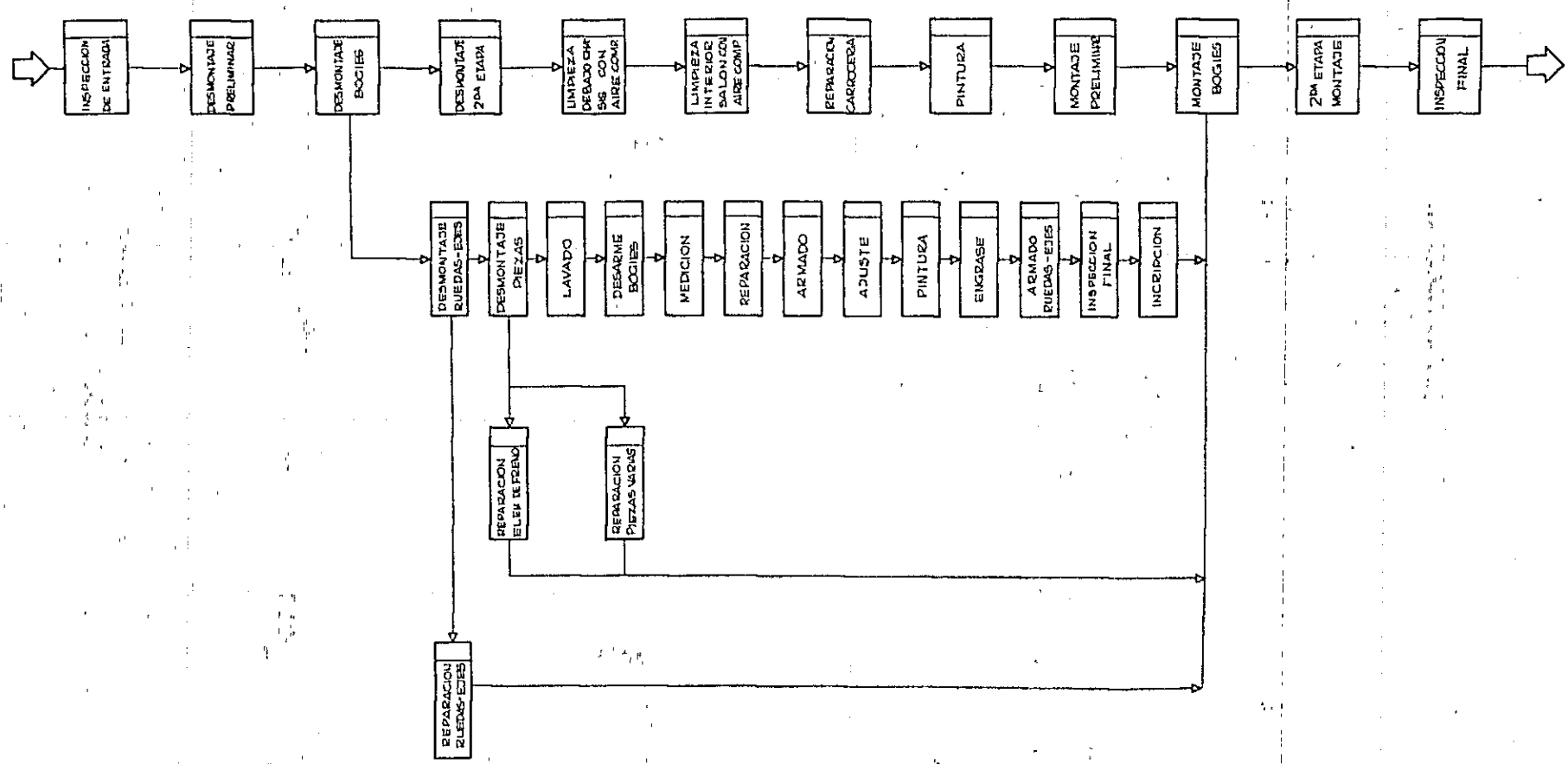
ESQUEMA DEL FLUJO EN EL TALLER DE REPARACIONES DE COCHES MOTORES

DIBUJO 2-3-1

DIBUJO 2-3-1

DIBUJO 2-3-2

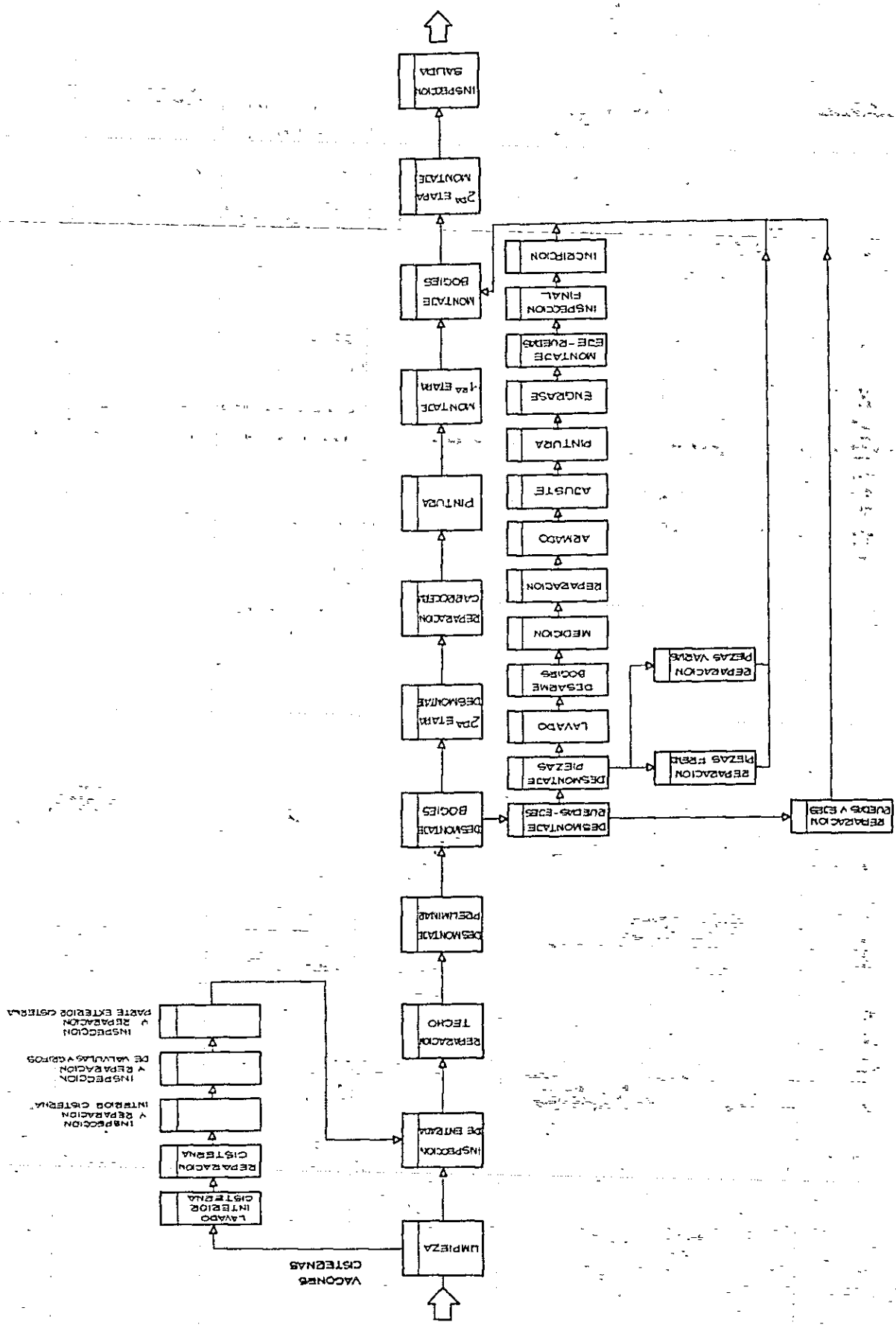
ESQUEMA DEL FLUJO EN EL TALLER DE REPARACION DE SALONES



DIBUJO 2-3-2

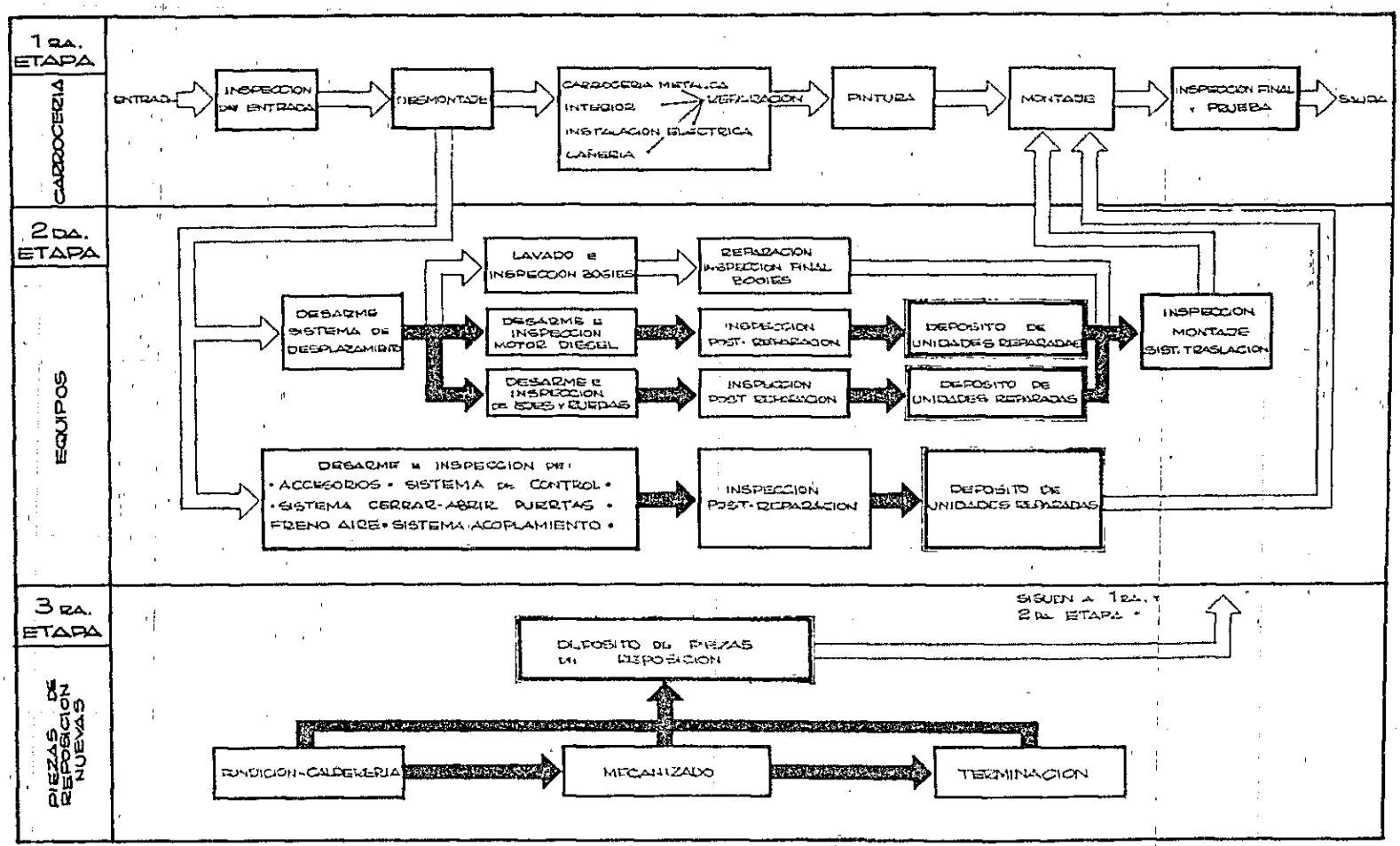
DIBUJO 2-3-3

ESQUEMA DEL FLUJO EN EL TALLER DE REPARACIONES DE VAGONES



DIBUJO 2-3-3

ESQUEMA BASICO DE ETAPAS DE REPARACION

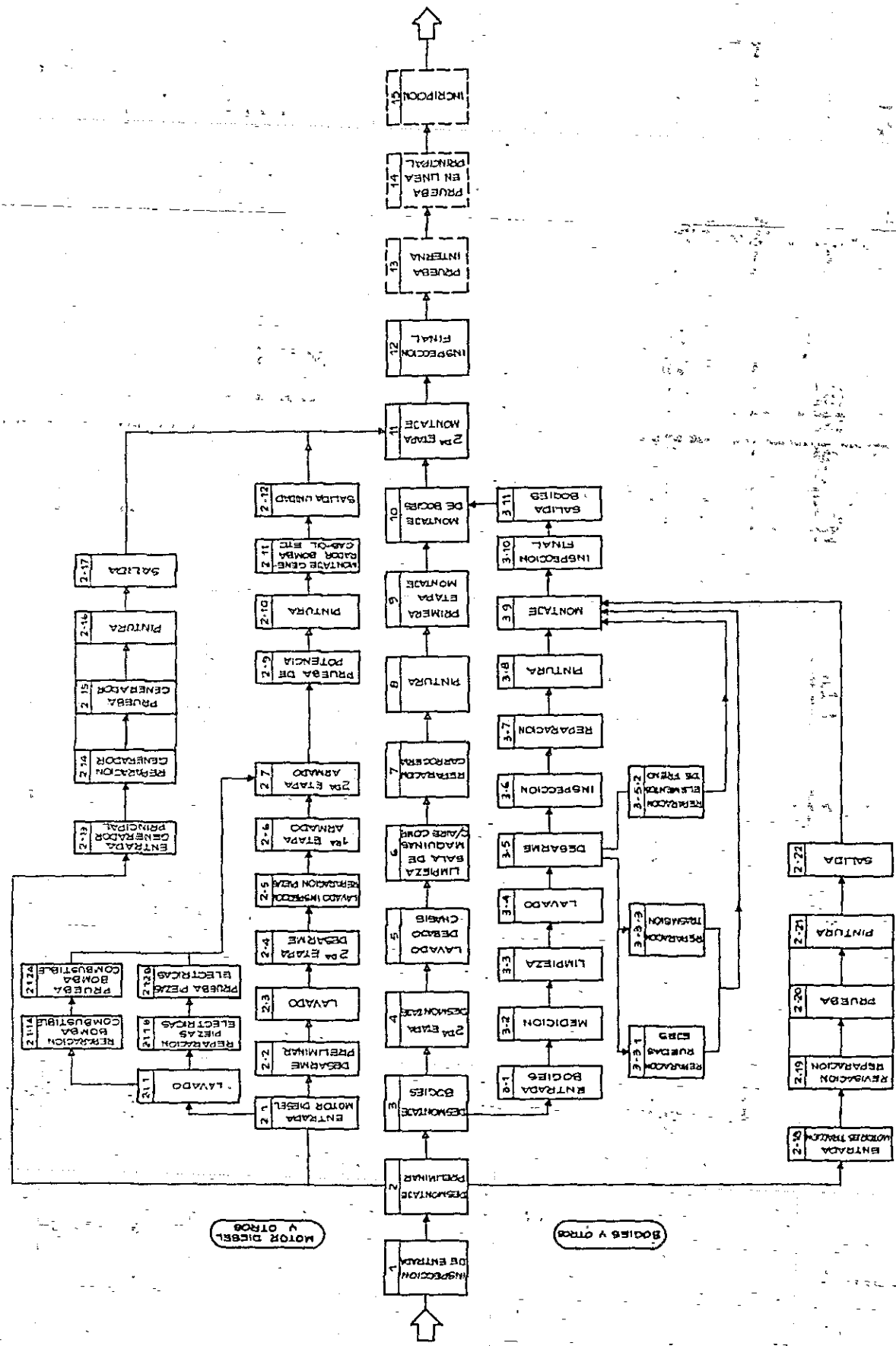


NOTA ➡ LOS TRABAJOS COMPRENDIDOS EN CIRCUITOS PINTADOS DE NEGRO, NO SE DETIENEN AUNQUE NO SE CUMPLA CON LA 1RA ETAPA.-

DIBUJO 2-4-1

DIBUJO 2-4-1

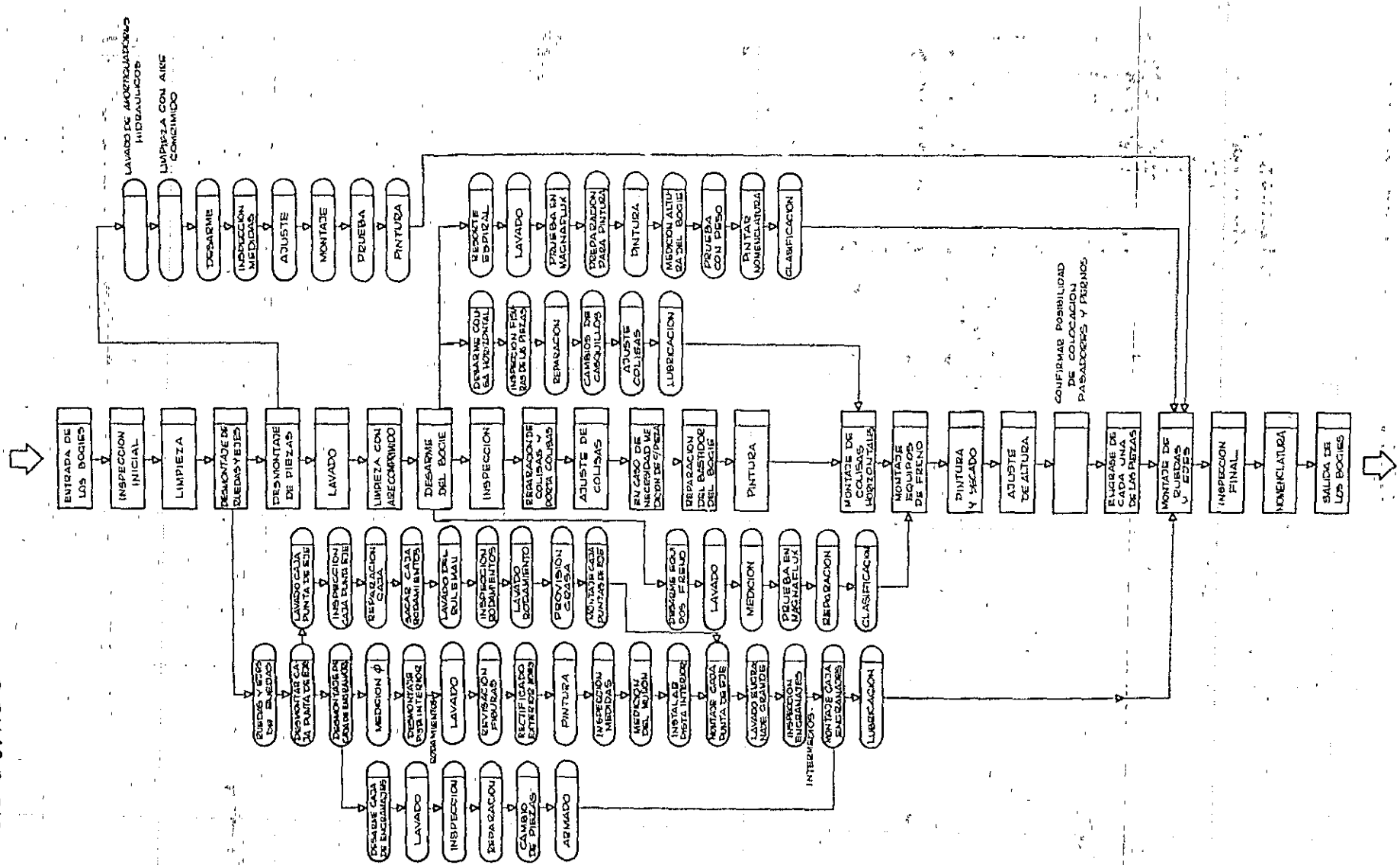
ESQUEMA DEL FLUJO EN EL TALLER DE REPARACION DE LOCOMOTORAS DIESEL



DIBUJO 2-5-1

DIBUJO 2-5-1

DIAGRAMA DEL FLUJO EN EL TALLER DE REPARACION DE BOGIES DE LOCOMOTORAS DIESEL

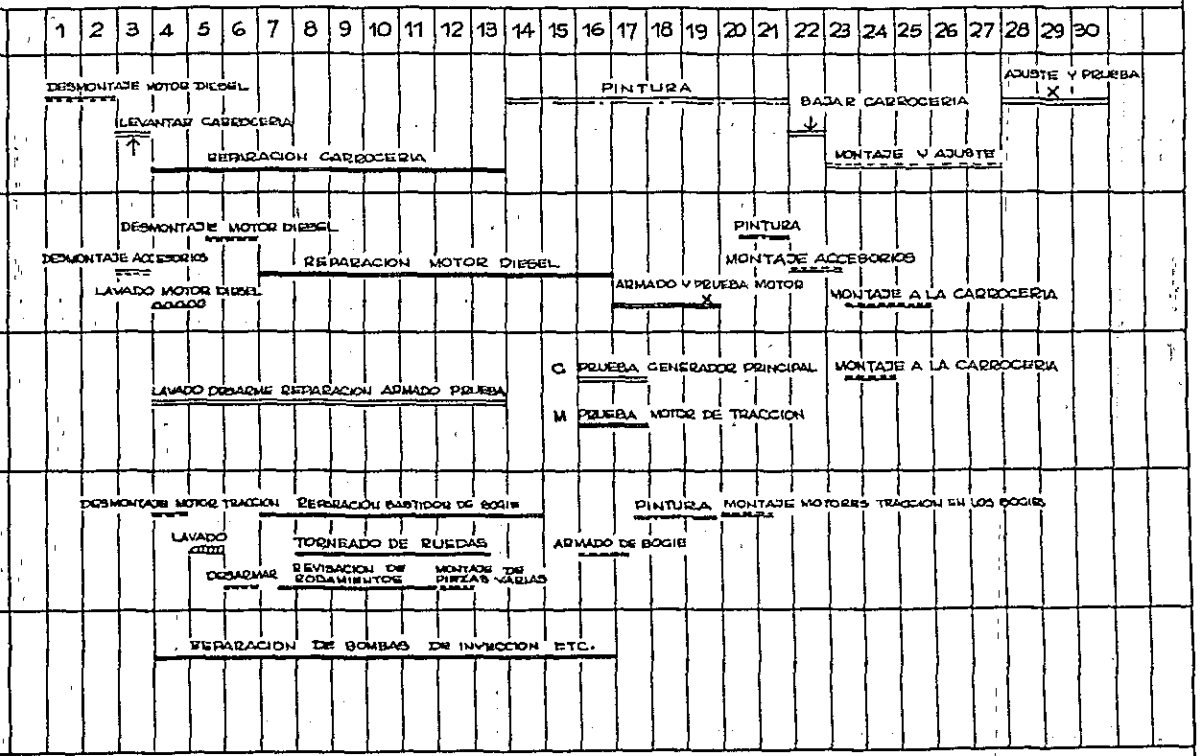


DIBUJO 2-5-2

DIBUJO 2-5-2

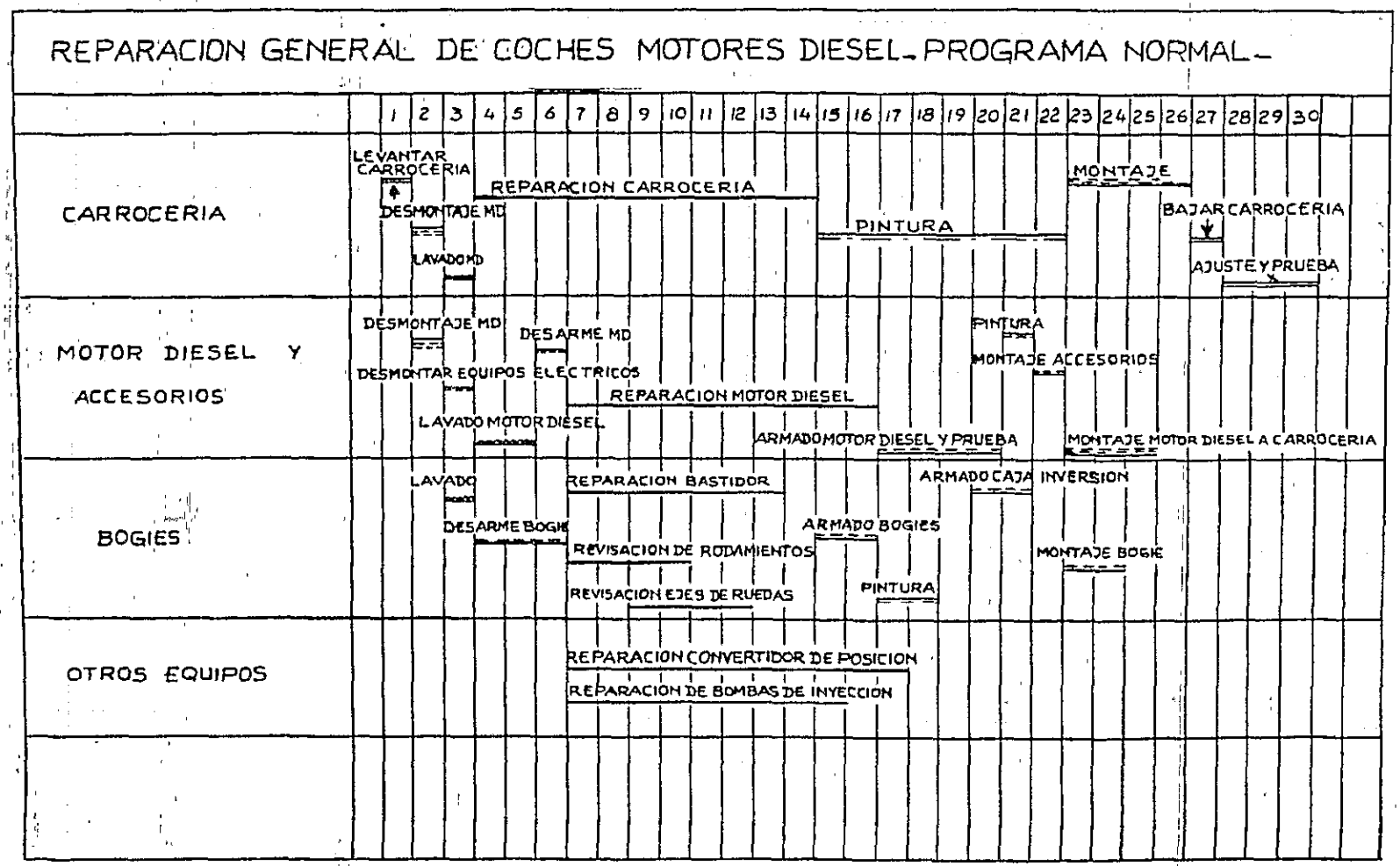
DIBUJO 2-5-3-1

REPARACION GENERAL : PROGRAMA NORMAL PARA LOCOMOTORA DIESEL



DIBUJO 2-5-3-1

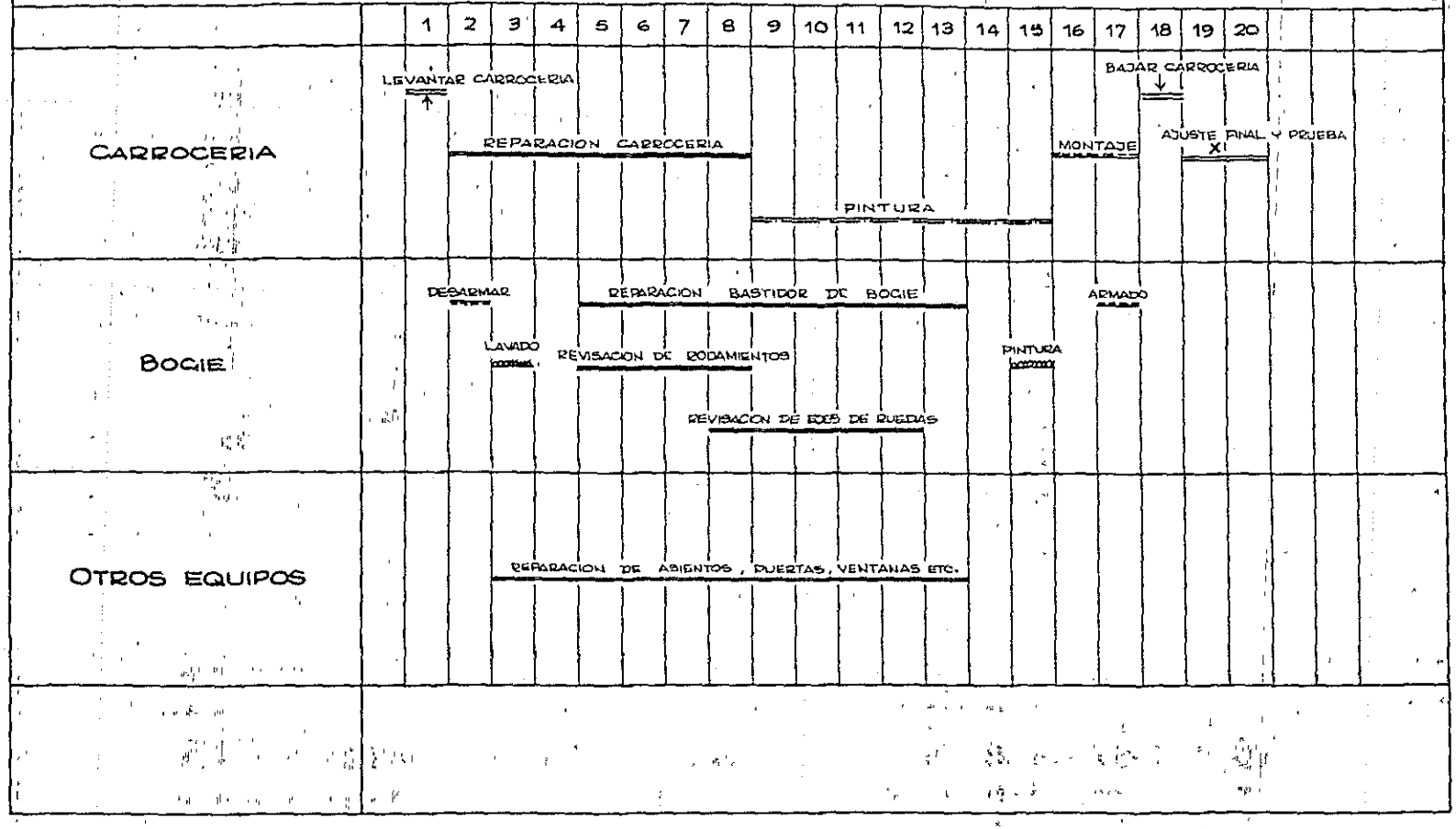
DIBUJO 2-5-3-2



DIBUJO 2-5-3-2

DIBUJO 2-5-3-3

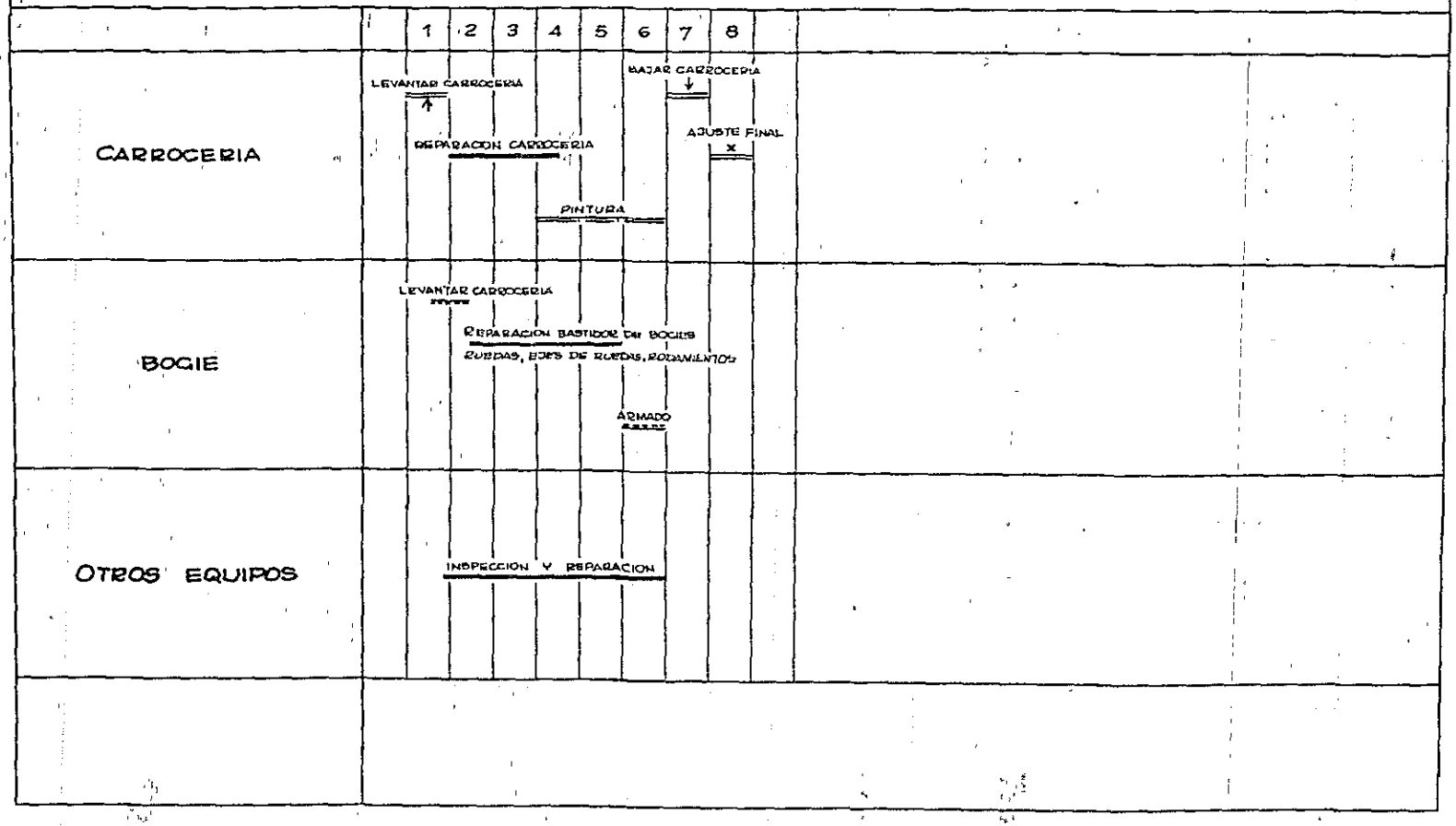
REPARACION GENERAL: PROGRAMA NORMAL PARA COCHE DE PASAJERO



DIBUJO 2-5-3-3

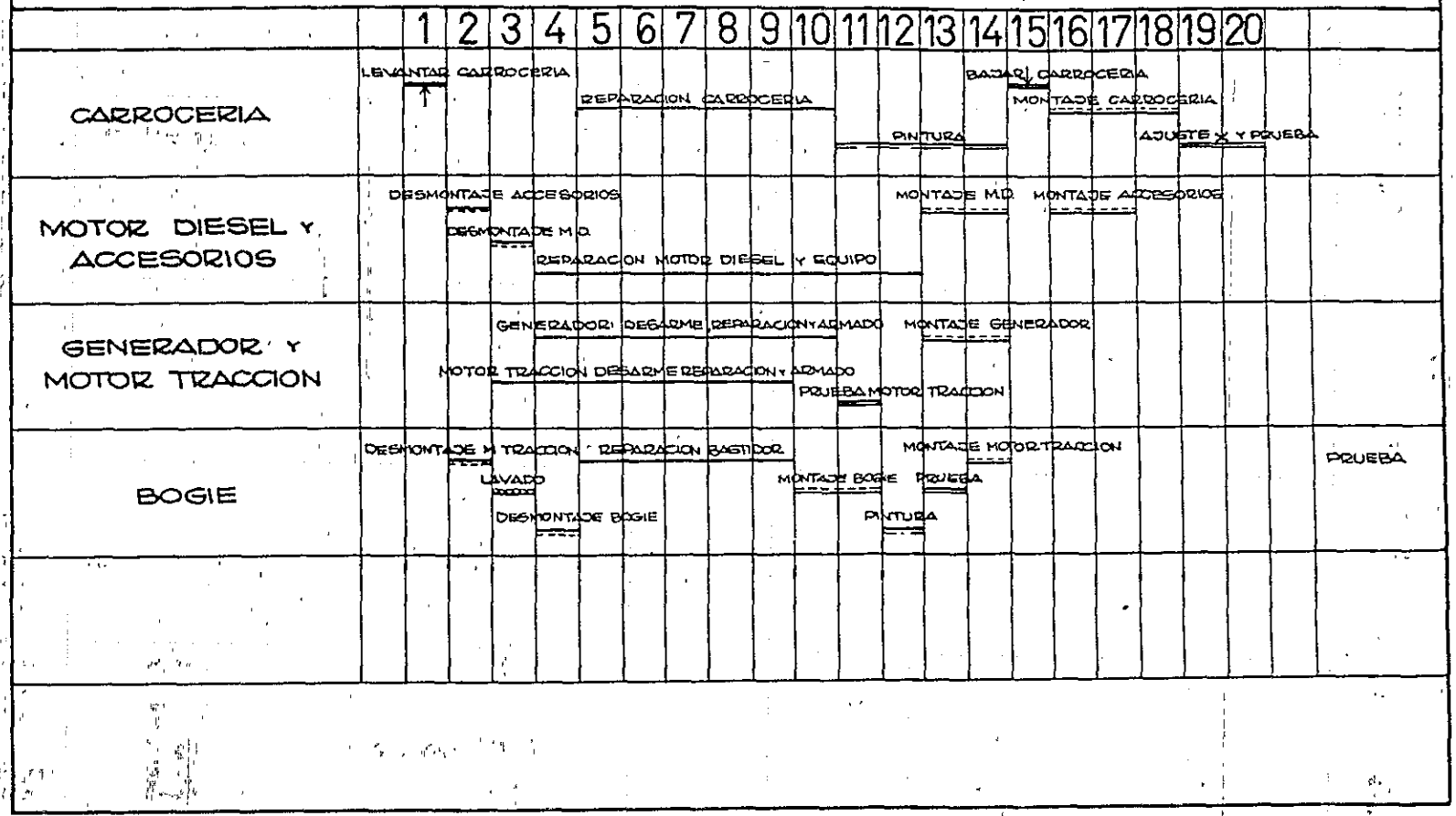
DIBUJO 2-5-3-4

REPARACION GENERAL: PROGRAMA NORMAL PARA VAGONES DE CARGA



DIBUJO 2-5-3-4

1/2 REPARACION GENERAL DE LOCOMOTORAS DIESEL
PROGRAMACION NORMAL



DIBUJO 2-5-4

DIBUJO 2-5-4

SECTOR Y TRABAJO PRINCIPAL EN LA REPARACION DE LOCOMOTORA DIESEL

PLANILLA 2-5-1

Nº	SECTOR	TRABAJO PRINCIPAL
1	SECTOR DE VIA DE ENTRADA	1 INSPECCION DE ENTRADA 2 DESMONTAJE LIVIANO 3 PREPARACION DE PIEZAS DE REPOSICION
2	SECTOR DESMONTAJE Y MONTAJE DE MOTOR DIESEL	1 DESMONTAJE Y MONTAJE DE MOTOR DIESEL 2 DESMONTAJE Y MONTAJE DE GENERADOR 3 TRABAJOS INHERENTES A ITEMS 1, 2
3	SECTOR DE DESMONTAJE DE BOGIES	1 ELEVACION DE CARROCERIA (DESMONTAJE DE BOGIES 2 DESMONTAJE DE EQUIPOS
4	SECTOR DE REPARACION DE CARROCERIA	1 REPARACION DE CARROCERIA 2 REPARACION DE EQUIPOS SIN DESMONTAR
5	SECTOR DE PINTURA	1 TRABAJOS INHERENTES A PINTURA (LIMPIEZA, MASILLADO, LIJAR ETC)
6	SECTOR DE MONTAJE DE BOGIES	1 BAJAR CARROCERIA (MONTAJE DE BOGIES) 2 MONTAJE DE EQUIPOS POSIBLES DE EFECTUAR EN ESTE SECTOR
7	SECTOR DE AJUSTE FINAL	1 MONTAJE DE PARTE DE PIEZAS REPARADAS 2 INSPECCION OCULAR 3 PRUEBA MOTOR DIESEL PRUEBA PRELIMINAR DE TRASLACION

PLANILLA 2-5-2

DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES DEL TALLER PEÑAROL (LOCOMOTORA DIESEL)

(1/2)

TAREA / CLASE DE COCHE		LOCOMOTORA DIESEL			OBSERVACIONES
		PARA VIAS PRINCIPALES	PARA MANIOBRAS	TOTAL	
DOTACION ASIGNADA		100	35	135	
REPARACION ANUALES (DIA)		290	290		
PERIODO	GENERAL	5	5		
	INTERMEDIA	2,5	2,5		
DIAS NECESARIOS (TIEMPO BASICO)	GENERAL	30	30		
	INTERMEDIA	30	30		
CANTIDAD DE COCHES A REPARACION	REPARACION GENERAL /AÑO	135/5 x 1,1 = 29,7			
	REPARACION GENERAL /MES	29,7/12 = 2,475		2,5 COCHES	
	REPARACION INTERMEDIA /AÑO	135/5 x 1,1 = 29,7			
	REPARACION INTERMEDIA /MES	29,7/12 = 2,475		2,5 COCHES	
	REPARACION ACCIDENTAL /AÑO	135 x 0,05 = 6,75			
	REPARACION ACCIDENTAL /MES	6,75/12 = 0,563		0,5 COCHES	
	TOTAL	2,475 + 2,475 + 0,563 = 5,513		6 COCHES	
CANTIDAD MEDIA DIARIA DE COCHES QUE SE ENCUENTRAN EN EL TALLER	REPARACION GENERAL	(29,7 x 30)/290 = 3,07			
	REPARACION INTERMEDIA	(29,7 x 30)/290 = 3,07			
	REPARACION ACCIDENTAL	(6,75 x 10)/290 = 0,2			
	TOTAL	6,34			
DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES		6,34			

PLANILLA 2-5-2

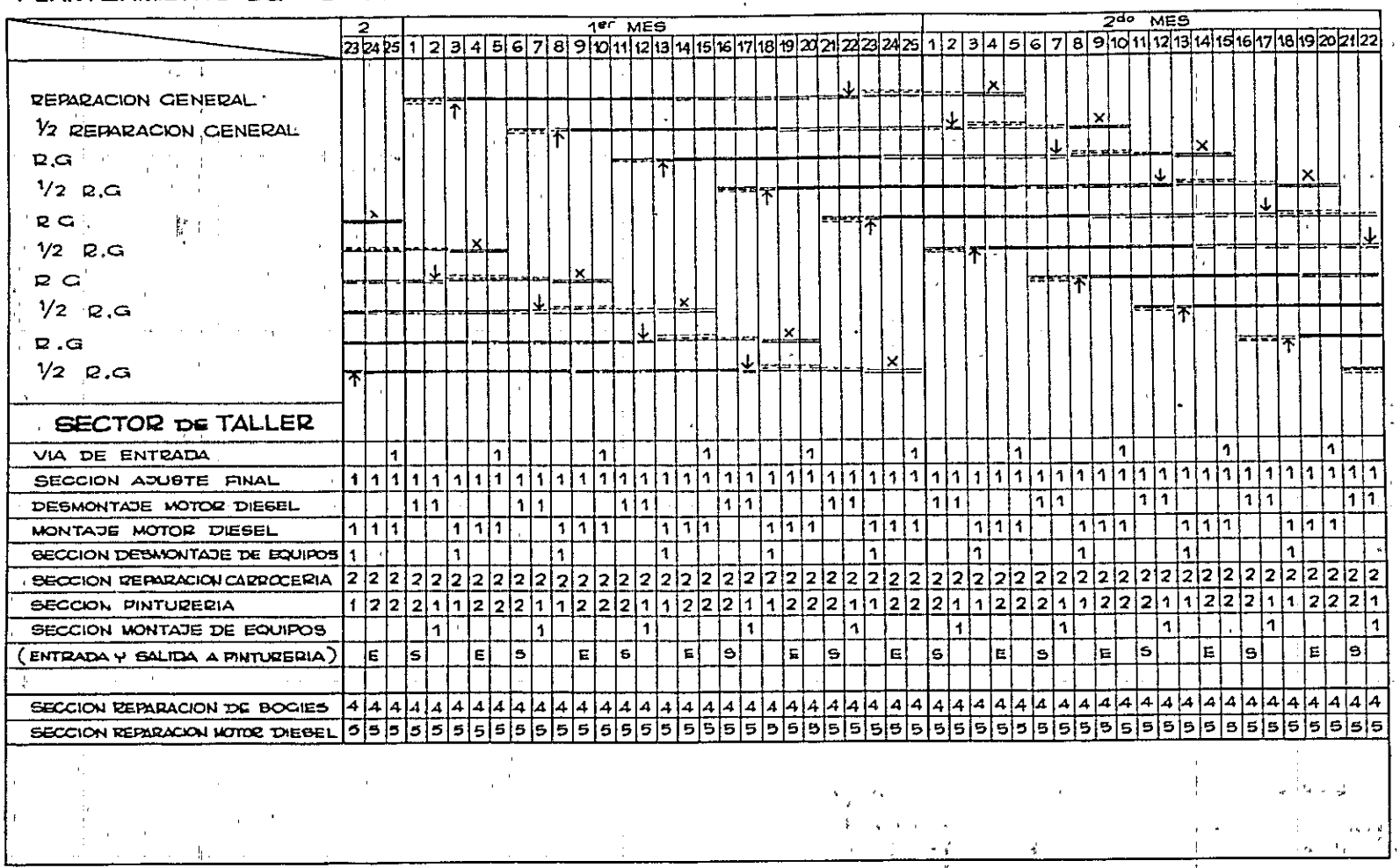
(EXCEPTO LOCOMOTORA DIESEL)

(2/2)

TAREA / CLASE DE COCHES		AUTOMOTOR DIESEL	COCHE PASAJERO	VAGON DE CARGA	OBSERVACIONES
DOTACION ASIGNADA		70	60	1.600	
REPARACIONES ANUALES		290	290	290	
PERIODO	GENERAL	4	4	5	
	INTERMEDIA	2	—	—	
DIAS NECESARIOS (TIEMPO BASICO)	GENERAL	30	20	8	
	INTERMEDIA	30	—	—	
CANTIDAD DE COCHES A REPARACION	REPARACION GENERAL/AÑO	70/4 x 1,1 = 19,2	60/4 x 1,1 = 16,5	1.800/5 x 1,1 = 396	
	REPARACION GENERAL/MES	19,2/12 = 1,6	16,5/12 = 1,4	396/12 = 33	
	REPARACION INTERMEDIA/AÑO	70/4 x 1,1 = 19,2	—	—	
	REPARACION INTERMEDIA/MES	19,2/12 = 1,6	—	—	
	REPARACION ACCIDENTAL/AÑO	70 x 0,05 = 3,5	60 x 0,05 = 3,0	1800 x 0,05 = 90	
	REPARACION ACCIDENTAL/MES	3,5/12 = 0,3	3,0/12 = 0,3	90/12 = 7,5	
	TOTAL	3,5	17	40,5	
CANTIDAD MEDIA DIARIA DE COCHES QUE SE ENCUENTRAN EN EL TALLER	REPARACION GENERAL	(19,2 x 30)/290 = 2,0	(16,5 x 20)/290 = 1,1	(396 x 8)/290 = 10,9	
	REPARACION INTERMEDIA	(19,2 x 30)/290 = 2,0	—	—	
	REPARACION ACCIDENTAL	(3,5 x 10)/290 = 0,1	(3 x 10)/290 = 0,1	(90 x 4)/290 = 1,2	
	TOTAL	4,1	1,2	12,1	
DIMENSIONAMIENTO DE LAS INSTALACIONES		4,1	1,2	12,1	

DIBUJO 2-5-5

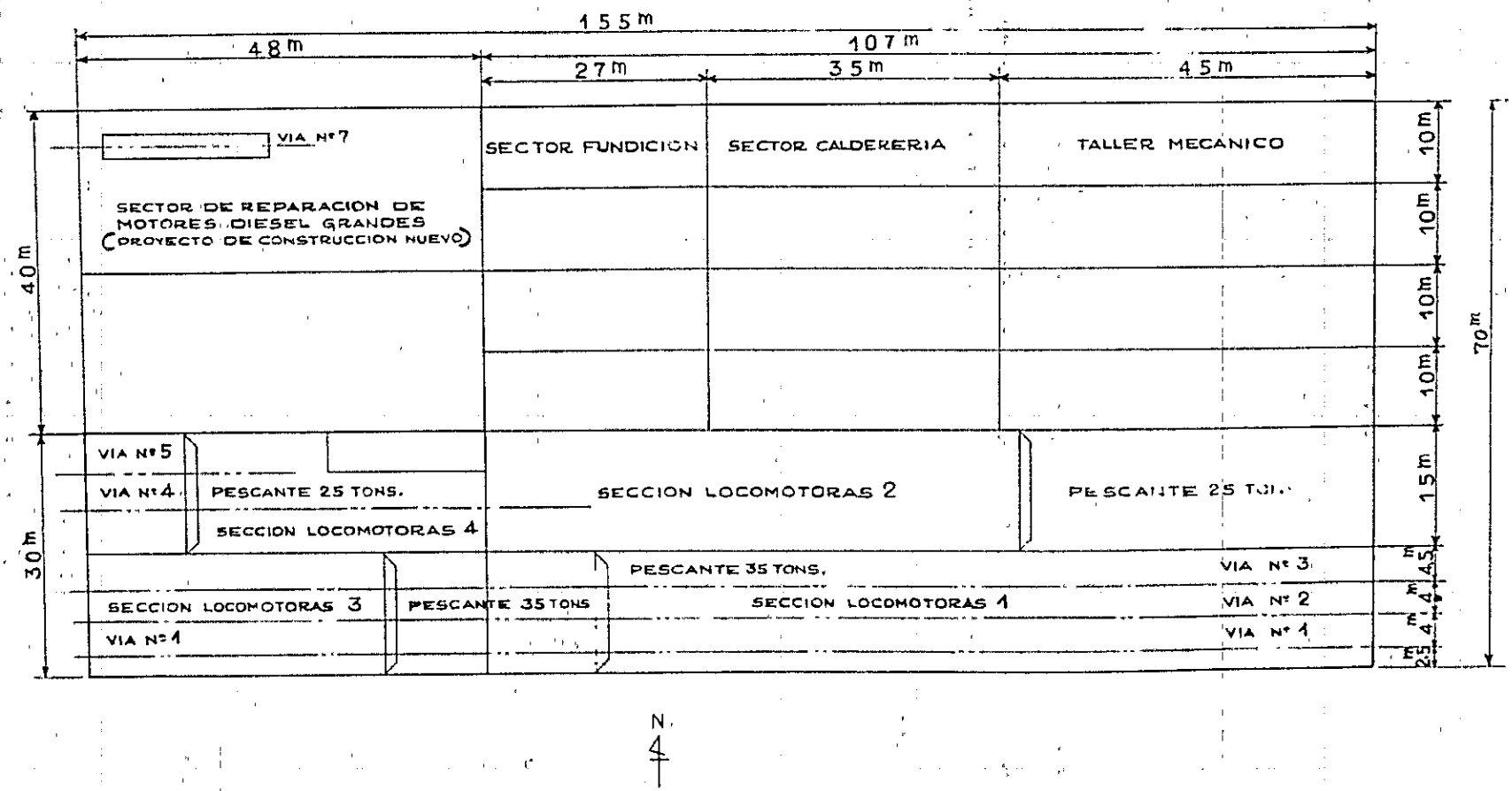
PLANTEAMIENTO DE 1/2 REPARACION GENERAL Y REPARACION GENERAL PARA UNA LOCOMOTORA DIESEL



DIBUJO 2-5-5

DIBUJO 2-5-6

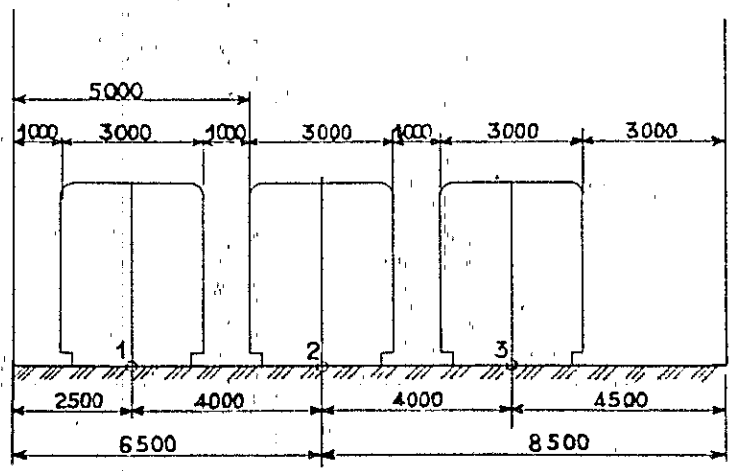
ESQUEMA DEL TALLER DE REPARACION DE LOCOMOTORAS DIESEL



DIBUJO 2-5-6

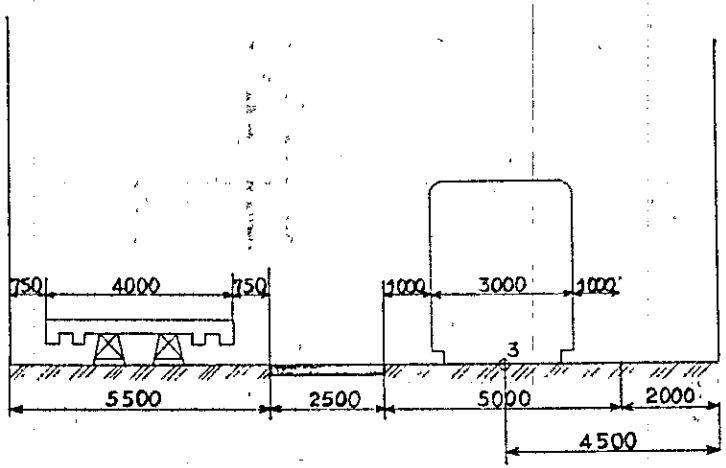
DIBUJO 2-5-7

DIBUJO EN CORTE DE LA SECCION LOCOMOTORAS 1



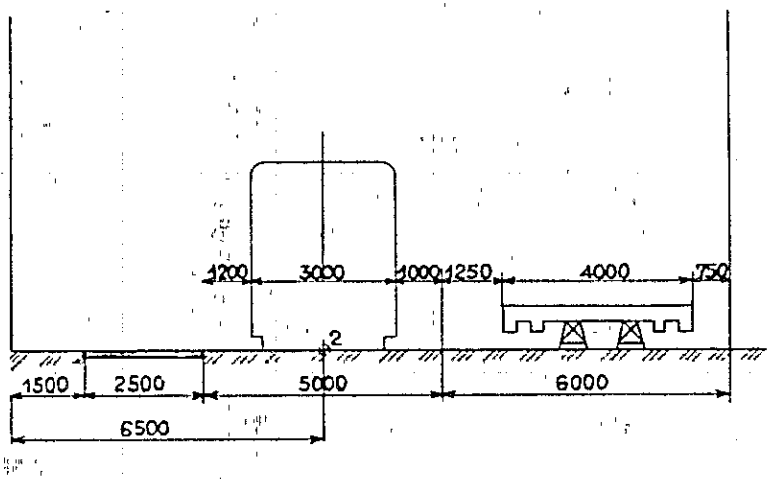
DIBUJO 2-5-10

DIBUJO EN CORTE DE LA VIA Nº3 CON UNA CARROCERIA



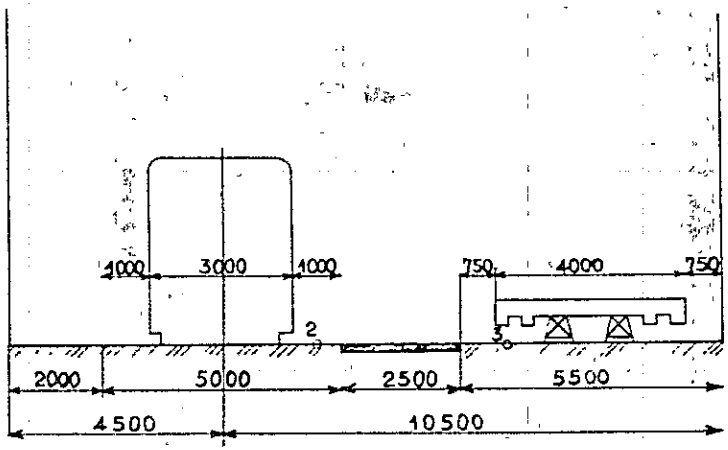
DIBUJO 2-5-8

DIBUJO EN CORTE DE LA VIA Nº2 CON UNA CARROCERIA



DIBUJO 2-5-12

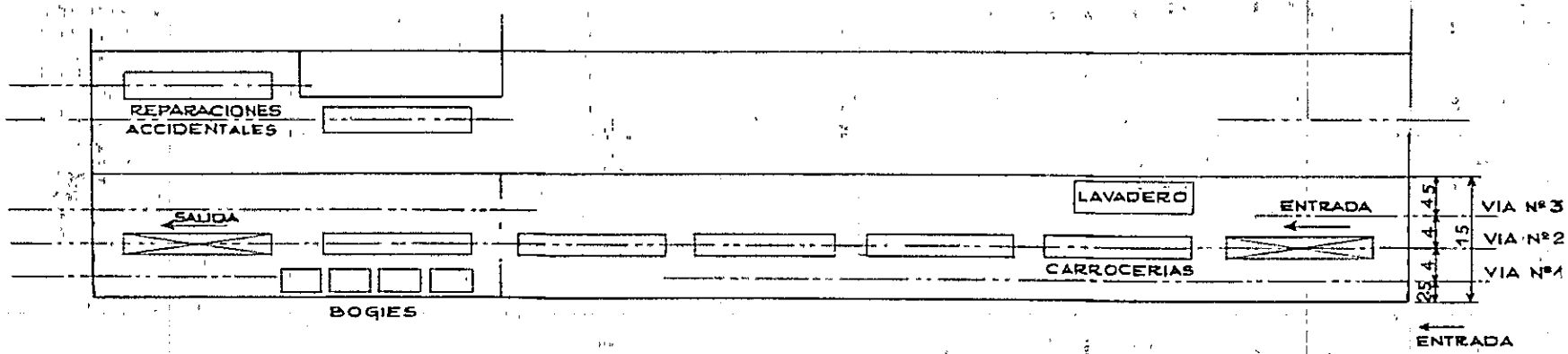
DIBUJO EN CORTE DE LA NUEVA VIA Nº1 CON UNA CARROCERIA



DIBUJO 2-5-7,8,10,12.

DIBUJO 2-5-9

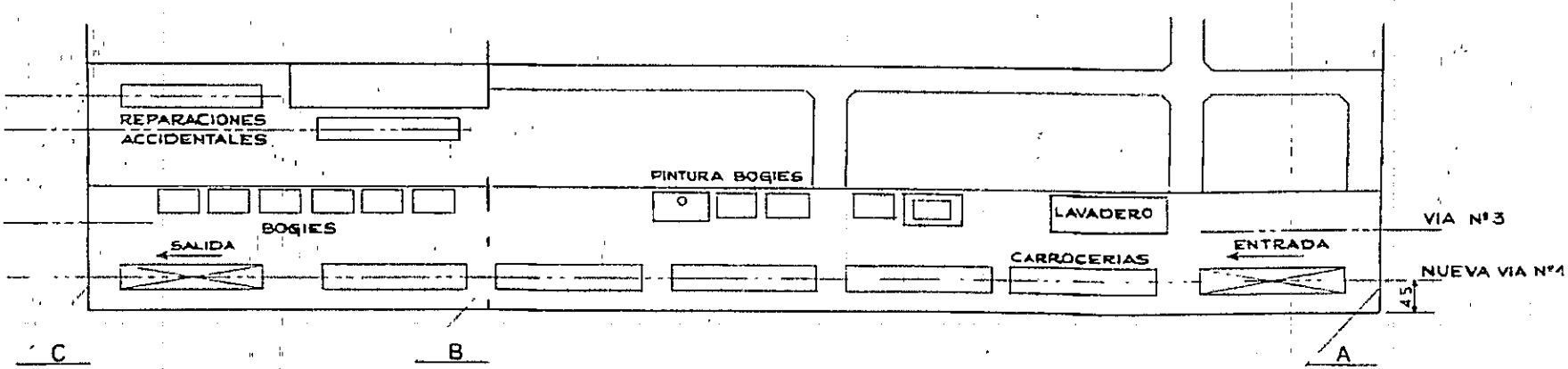
ESQUEMA DE UTILIZACION DE LA VIA Nº 2 COMO REPARACION DE LOCOMOTORAS



DIBUJO 2-5-13

ESQUEMA DE UTILIZACION DE LA NUEVA VIA Nº 1 COMO REPARACION DE LOCOMOTORAS

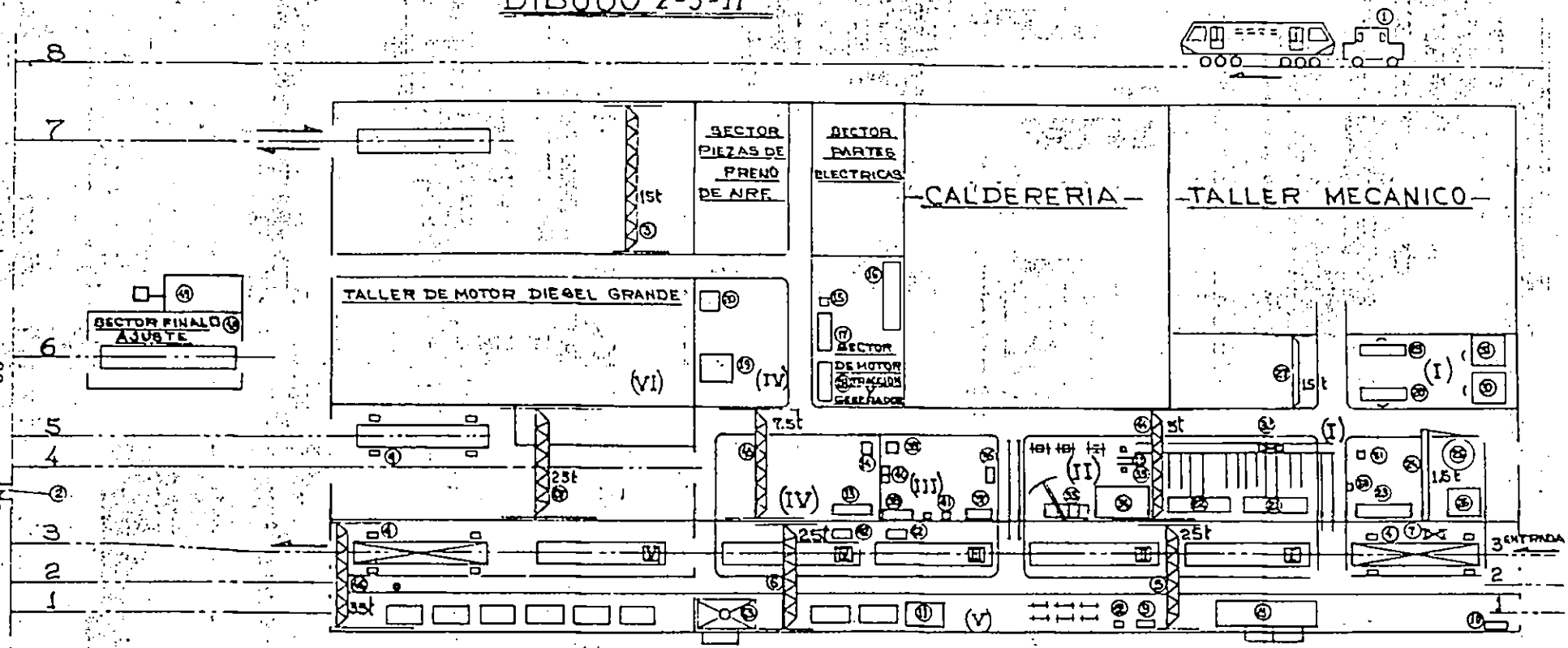
新設一番線に車体を収容した場合の車体配置図



DIBUJO 2-5-9, 13,

UTILIZACION DE LA VIA Nº 3 PARA REPARAR LOCOMOTORAS DIESEL

DIBUJO 2-5-11



DIBUJO 2-5-11

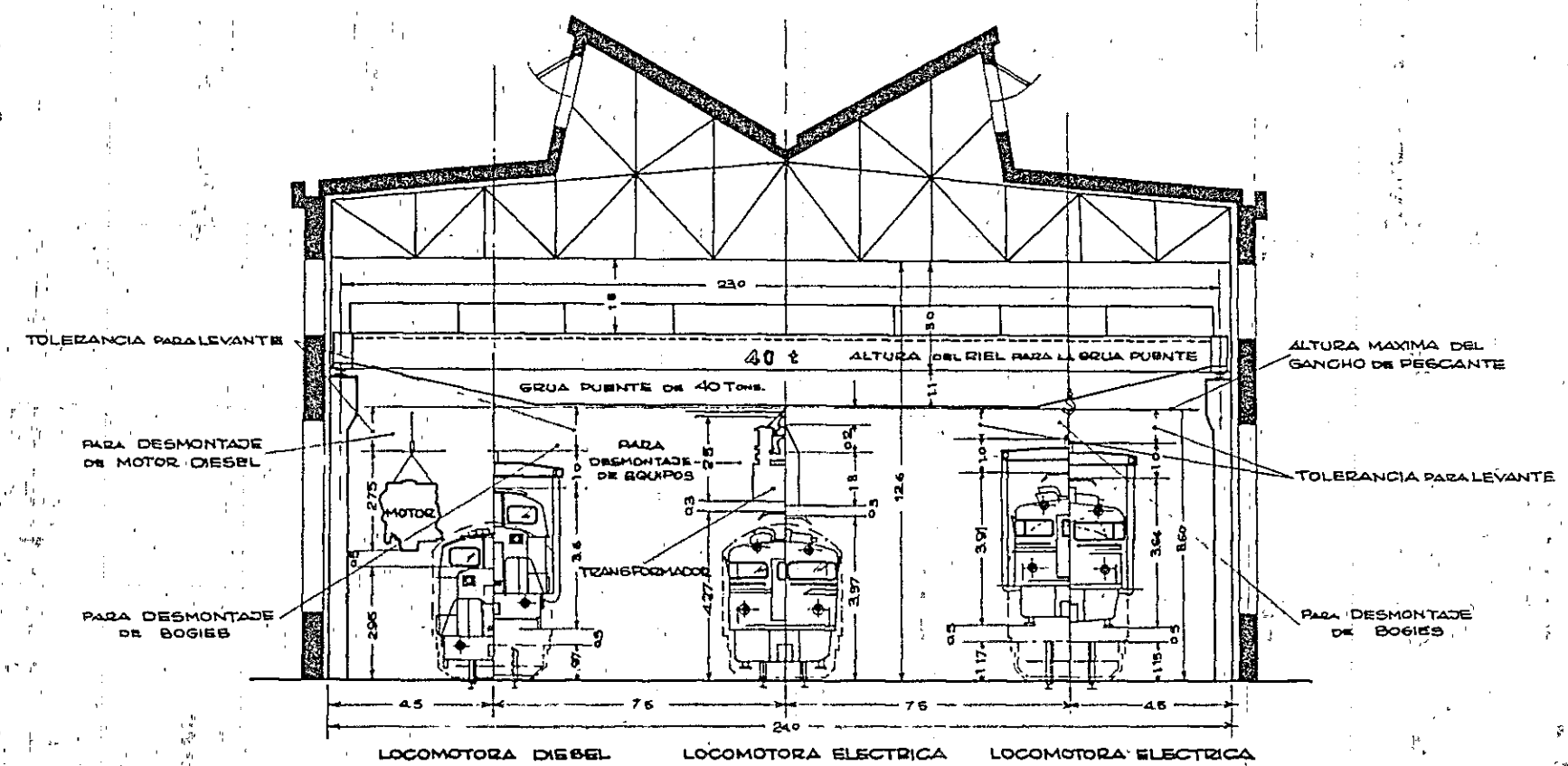
UTILIZACION DE LA VIA Nº 3 PARA REPARAR LOCOMOTORAS DIESEL

PLANILLA 2-5-3

Nº	EQUIPOS	OBSERVACIONES	Nº	EQUIPOS	OBSERVACIONES	Nº	EQUIPOS	OBSERVACIONES	Nº	EQUIPOS	OBSERVACIONES	Nº	EQUIPOS	OBSERVACIONES
1	LOCOMOTORA DE MANIOBRAS		12	CALENTADOR POR CORRIENTE DE INDUCCION PARA DESMONTAR PISTA INTERIOR DEL RODAMIENTO		23	PRENSA HIDRAULICA PARA CALAR y DECALAR RUEDAS Y EJES		34			45	PUENTE GRUA (7.5t)	
2	MESA TRASLADADORA		13	TORNO PARALELO (COLECTOR)		24	PORTICO CON APAREJO		35	MAQUINA PARA LAVAR RODAMIENTOS		46	PUENTE GRUA (35t)	
3	PUENTE GRUA (15t)		14	EQUIPO DE PRUEBA DE PERDIDA		25	HORNO DE LLANTA		36	PRENSA HIDRAULICA		47	PUENTE GRUA (25t)	
4	ELEVADOR ELECTRICO		15			26	PRENSA PARA CALAR LLANTAS		37	TALADRADORA RADIAL		48	EQUIPO DE LAVADO CON ACEITE PARA MOTOR	
5	PUENTE GRUA (25t)		16	EQUIPO DE PRUEBA DE MOTOR DE TRACCION		27	PUENTE GRUA (15t)		38	EQUIPO DETECTOR MAGNETICO		49	PRUEBA DE LA LOCOMOTORA CON CARGA	
6	"		17	EQUIPO PARA ENROLLAR BANDAJES		28	TORNO DE EJES		39	APARATO PARA PRUEBA DE RESORTES		50	DETECTOR ULTRASONICO	
7	BOGIE AUXILIAR		18	MAQUINA BALANCEADORA DINAMICA		29	TORNO DE DISCO DE RUEDA		40	EQUIPO PARA SOLDADURA ELECTRICA CON ARCO PROTEJIDO		51	DETECCION DE FISURAS EN MAGNA FLUX	
8	EQUIPO PARA LAVAR BOGIE		19	HORNO SECADOR ELECTRICO PARA INDUCIDOS		30	TORNO REVOLVER VERTICAL		41	TALADRADORA				
9			20			31	TORNO DE LLANTA DE RUEDAS		42	COCHE DE ANDAMIOS PARA REPARACION DE CARROCERIA				
10	EQUIPO DE SOPLADO DE AIRE		21	TORNO PARA EJES MONTADOS		32	SISTEMA DE TRASLACION EJES MONTADOS		43	MAQUINA PARA PINTAR BASTIDOR DE BOGIE				
11	MARMOL DE TRAZADO PARA BOGIE		22	TORNO PARA RUEDA MOTRIZ		33	MESA GIRATORIA		44	PUENTE GRUA (5t)				

TALLER DE LOCOMOTORAS

MEDIDAS REFERENTES A GRUAS-PUENTE Y EDIFICIOS

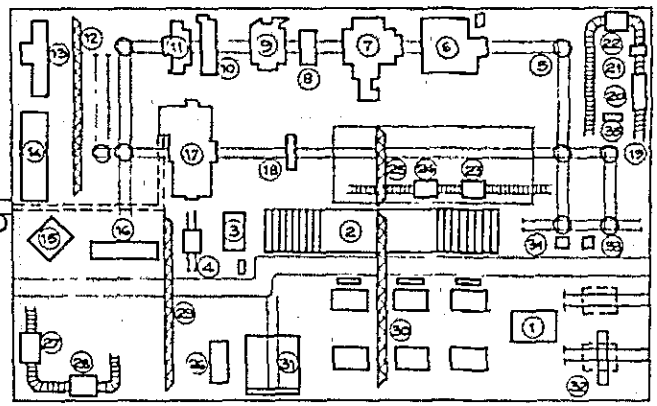


DIBUJO 2-5-14

DIBUJO 2-5-14

SECTOR DE REPARACION DE EJES DE RUEDAS Y BOGIES

DISTRIBUCION DE EQUIPOS



SUPERFICIE : 1836 M²

No.	NOMBRE DE EQUIPOS	OBSERV.
1	EQUIPO PARA ARMAR Y DESARMAR BOGIES –	
2	EQUIPO DE LAVADO DE BASTIDOR DE BOGIES –	
3	GRANALLADORA –	
4	EQUIPO DETECTOR MAGNETICO DE FISURAS –	(MAGNAFLUX)
5	MESA GIRATORIA –	
6	EQUIPO PARA LAVAR RODAMIENTOS –	
7	GRANALLADORA –	
8	EQUIPO PARA LIMPIAR OXIDACION DE EJES MONTADOS	
	MEDIANTE UTILIZACION DE DISCOS ABRASIVOS –	
9	EQUIPO DETECTOR MAGNETICO DE FISURAS (EJES) –	
10	EQUIPO DETECTOR ULTRASONICO DE FISURAS	
	CON PALPADORES TIPO AXIAL –	
11	EQUIPO DETECTOR ULTRASONICO DE FISURAS	
	CON PALPADORES TIPO ANGULAR –	
12	GRUA PUENTE 3 T. –	
13	EQUIPO RECTIFICADOR DE EJE –	

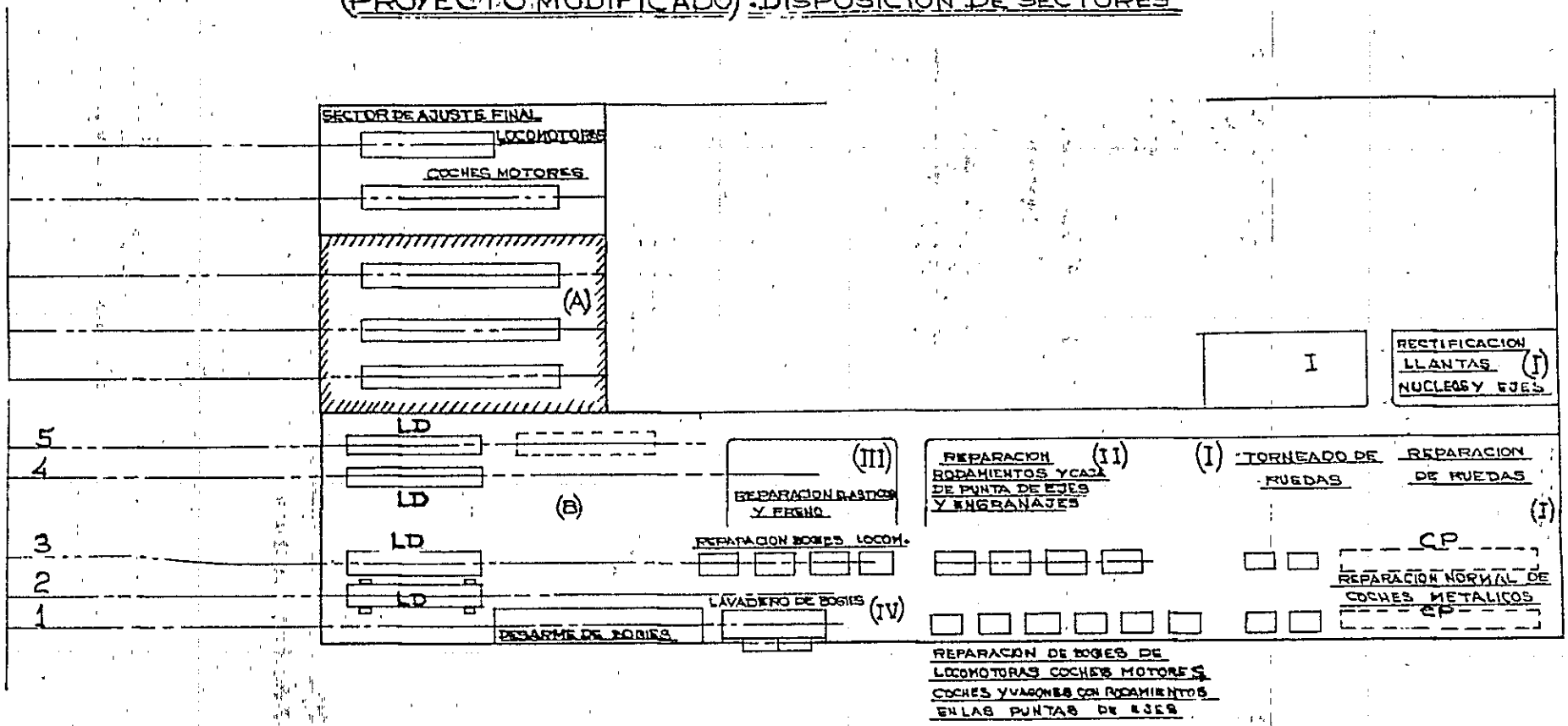
No.	NOMBRE DE EQUIPOS	OBSERV.
14	PRENSA HIDRAULICA PARA DESMONTAR Y MONTAR	
	RUEDAS Y EJES –	
15	TORNO VERTICAL PARA RUEDAS –	
16	TORNO DE DISCO DE RUEDA –	
17	TORNO PARA EJES MONTADOS –	
18	EQUIPO PARA PINTAR EJES MONTADOS –	
19	TRANSPORTADOR A RODILLOS –	
20	EQUIPO DE LAVADO DE PISTA DE RODAMIENTOS	
	DE EJES (COJINETE DE RODILLOS) –	
21	TANQUE DE LAVADO INTEGRAL (– "–)	
22	EQUIPO DETECTOR MAGNETICO DE FISURAS (–"–)	
23	EQUIPO DE ENGRASAR –	
24	EQUIPO PARA ARMAR CAJAS DE EJES. –	
25	GRUA PUENTE 2 T.	
26	EQUIPO PARA ARMAR Y DESARMAR COLISA	
	HORIZONTAL –	
27	EQUIPO PARA PINTAR RESORTE HELICOIDAL –	
28	APARATO PARA PRUEBA DE RESORTES –	
29	GRUA PUENTE 5 T.	
30	GRUA PUENTE 5 T	
31	EQUIPO PARA PINTAR BOGIES.	
32	APARATO PARA PRUEBA DE SUSPENSION NEUMATICA	
33	EQUIPO PARA ARMAR Y DESARMAR RODAMIENTO	
	DE RODILLOS –	
34	EQUIPO PARA CALENTAR PISTA INTERIOR DE	
	RODAMIENTO DE EJE –	
35	ACONDICIONADOR DE AIRE –	
36	TRANSPORTADORA DE VIRUTAS –	

DIBUJO 2-5-15

DIBUJO 2-5-15

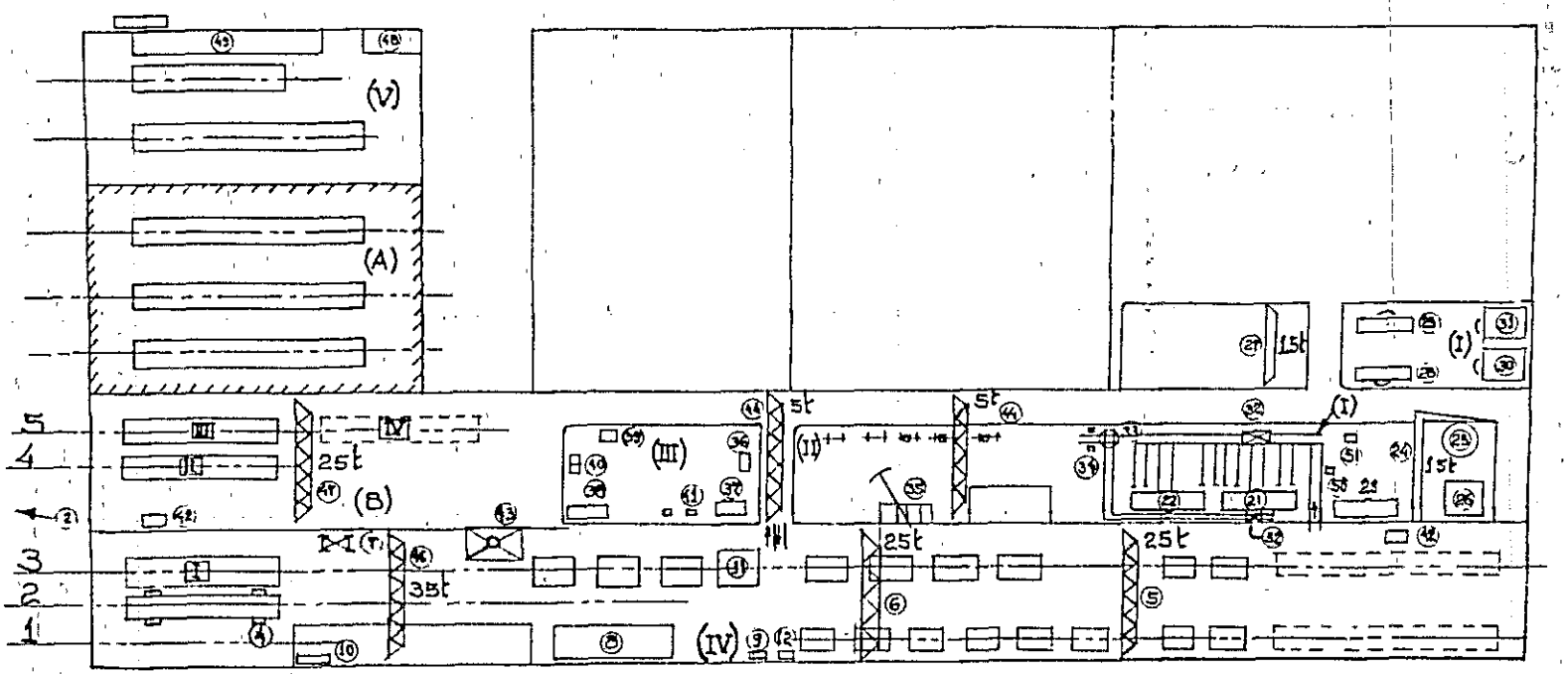
DIBUJO 3-1 DISPOSICION DE EQUIPOS EN EL TALLER INSPECCION Y REPARACION DE LOCOMOTORAS

(PROYECTO MODIFICADO): DISPOSICION DE SECTORES



DIBUJO 3-1

DIBUJO 3-2 DISPOSICION DE EQUIPOS EN EL TALLER DE INSPECCION Y REPARACION DE LOCOMOTORAS



(I) SECTOR TALLER DE RUEDAS

(II) SECTOR TALLER DE RODAMIENTOS, CAJA DE ENGRANAJES

(III) SECTOR TALLER DE FRENOS Y RESORTES

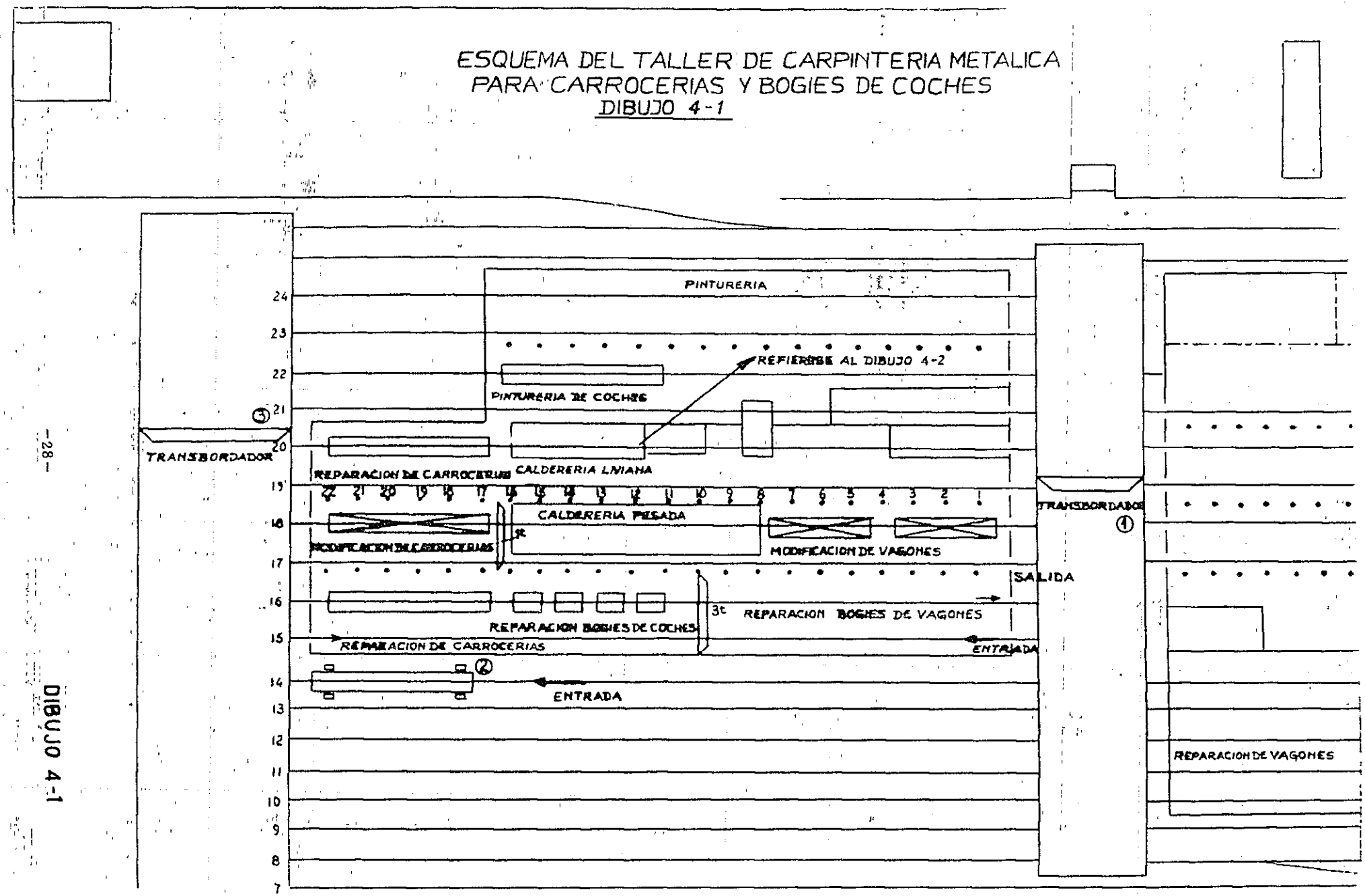
(IV) SECTOR REPARACION DE BOGIES

(V) SECTOR AJUSTE FINAL DE LOCOMOTORAS Y COCHES MOTORES

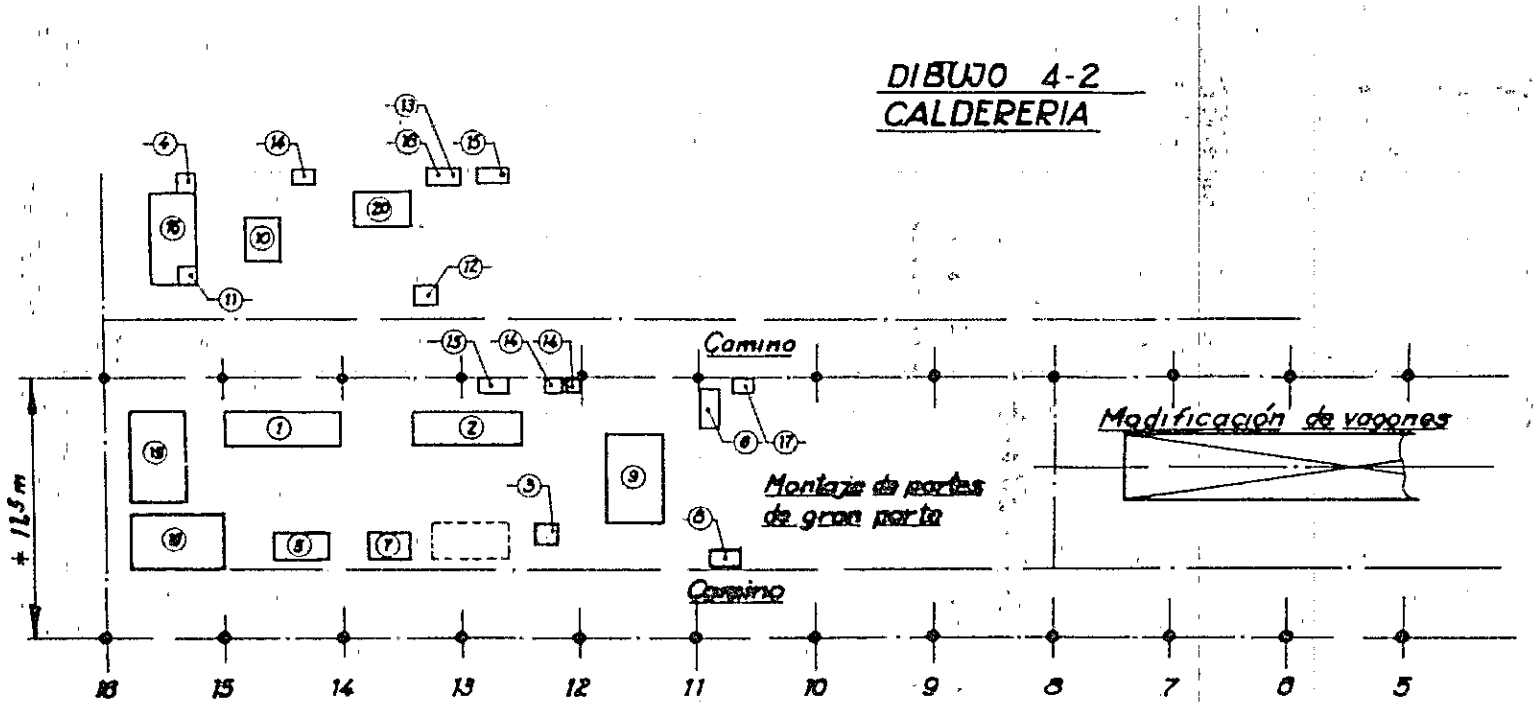
DIBUJO 3-2

ESQUEMA DEL TALLER DE CARPINTERIA METALICA PARA CARROCERIAS Y BOGIES DE COCHES

DIBUJO 4-1



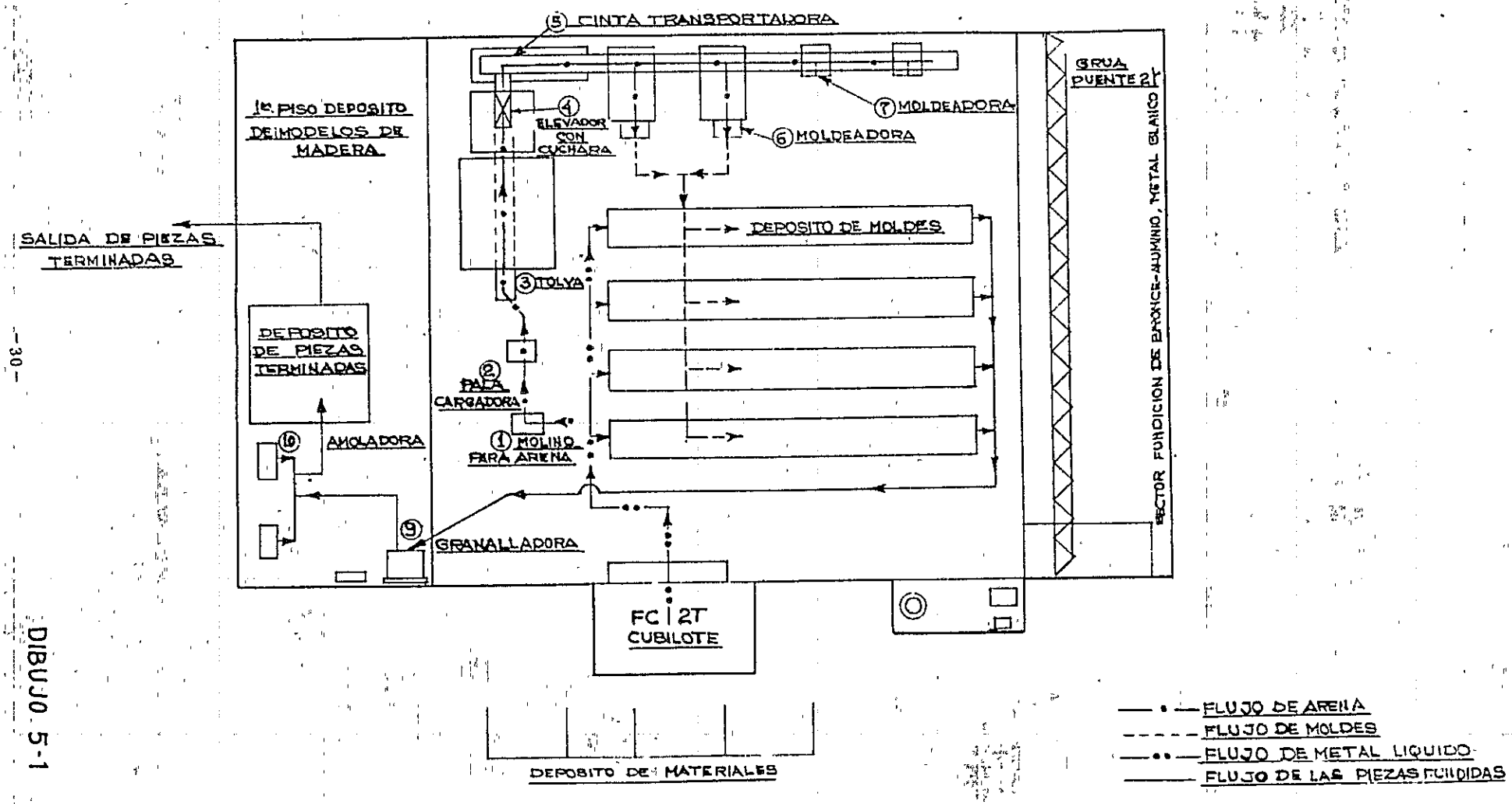
DIBUJO 4-1



Nº	EQUIPOS	CANTIDAD	Nº	EQUIPOS	CANTIDAD	Nº	EQUIPOS	CANTIDAD
1	Cizalla	1	8	Cizalla mecánica	1	15	Máquina de soldar a gas	2
2	Prensa dobladora	1	9	Mármol	1	16	Pedestal	1
3	Taladradora	1	10	Mármol	1	17	Amoladora de banco	1
4	Taladradora	1	11	Mármol	1	18	Caja herramienta	1
5	Rodillos cilindradores	1	12	Cortadora a piedra	1	19	Estante de material	2
6	Soldadura ⊥ puntos	1	13	Prensa hidraulica	1	20	Prensa	1
7	Prensa	1	14	Máquina de soldar electrica	3			

DIBUJO 4-2

DIBUJO 5-1 DIAGRAMA DEL TRABAJO EN EL TALLER DE FUNDICION

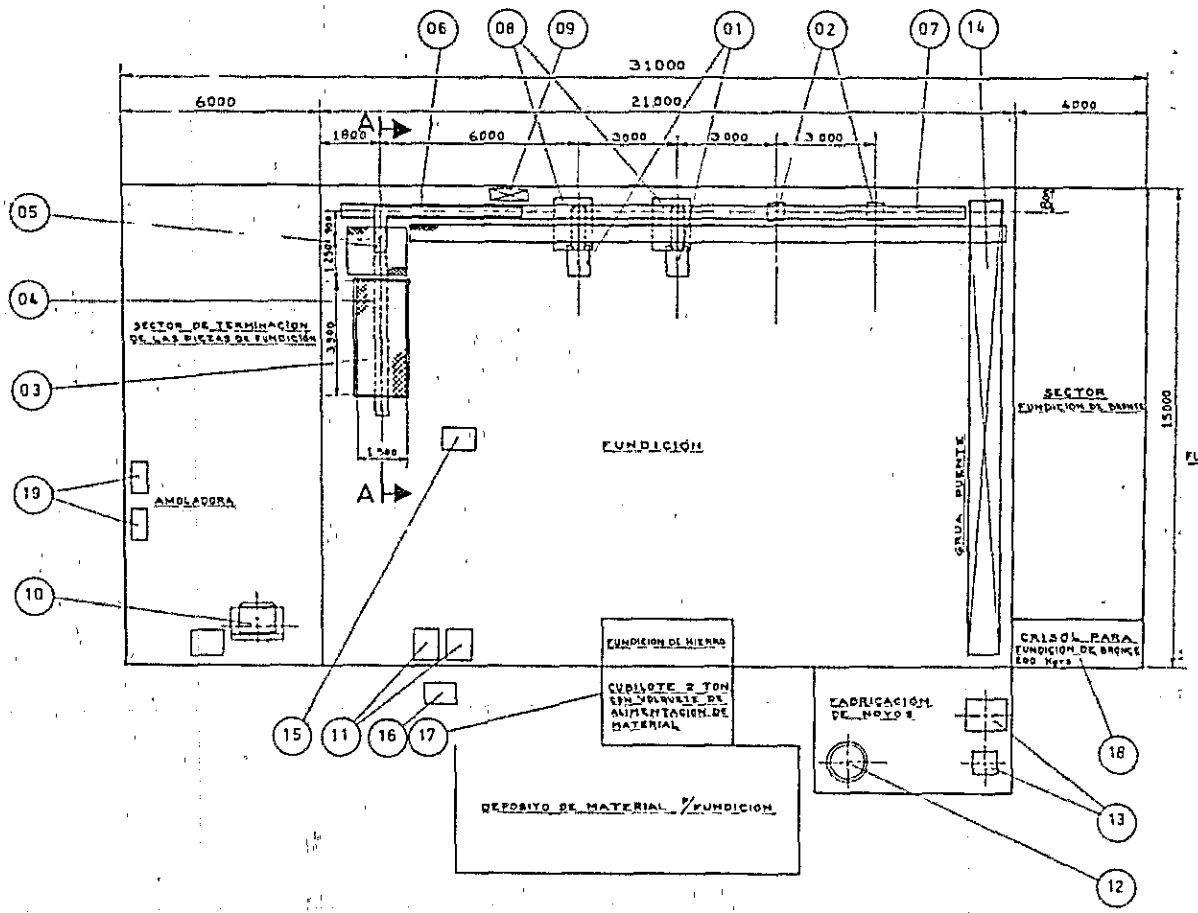


DIBUJO 5-1

DISTRIBUCION DE LOS EQUIPOS EN EL TALLER DE FUNDICION

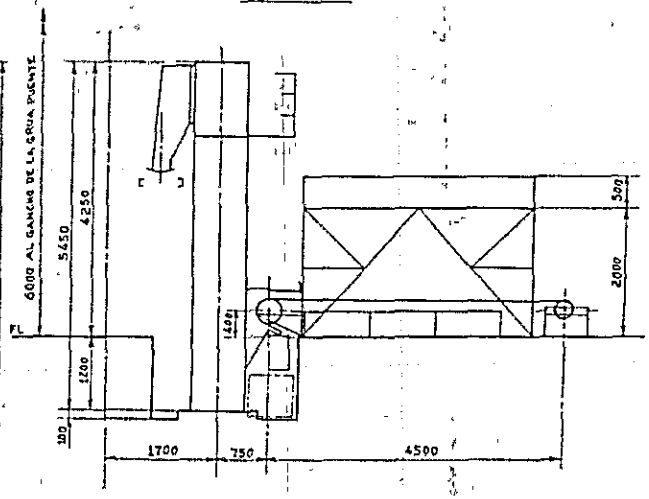
ESCALA 1-100

DIBUJO 5-2



CORTE A-A

ESCALA 1 50



Nº	EQUIPO
01	MOLDEADORA
02	MOLDEADORA
03	CAJA PARA ARENA DE FUNDICION
04	TRANSPORTADORA A CORREA
05	ELEVADOR CON BALDE
06	CONDUCTO DE AIRE
07	TRANSPORTADOR
08	MAQUINA PARA ALIMENTACION DE ARENA
09	PANEL DE CONTROL
10	LIMPIADOR DE PIEZAS MEDIANTE IMPACTOS DE METAL
11	MOLINO PARA ARENA
12	MEZCLADORA DE ARENA PARA NOYOS
13	MOLDEADORA DE NOYOS
14	GRUA PUENTE 2 TONS
15	PALA CARGADORA 1 TONS.
16	CARRITO ELEVADOR CON CUCHARA 1 TONS
17	CUBILOTE
18	CRISOL PARA FUNDICION BRONCE ALUMINIO METAL BLANCO
19	AMOLADORA

PLANILLA 5-1 EQUIPOS DEL TALLER DE FUNDICION

(1/3)

Nº	EQUIPO	MEDIDAS	OBSERVACIONES	Nº	EQUIPO	MEDIDAS	OBSERVACIONES
01	MOLDEADORA	MEDIDA DE LA MESA (mm) 650 x 700 CAPACIDAD DE LA CAJA (Kg) 500 FUERZA DE COMPACTACION (Kg) 6.800 RECORRIDO DE LA TAPA PARA COMPACTAR (mm) 230	SHINTO FD-3	04	TRANSPORTADORA A CORREA	ANCHO DE LA CORREA (mm) VELOCIDAD (m/min) CAPACIDAD DE TRANSPORTE POLEA CON DESPRENDIMIENTO MAGNETICO	
				05	ELEVADOR CON BALDE	CAPACIDAD DE TRANSPORTE	
				06	CONDUCTO DE ARENA		
02	MOLDEADORA	MEDIDA DE LA MESA (mm) 1600 x 820 CAPACIDAD DE LA CAJA (Kg) 170 FUERZA DE COMPACTACION (Kg) 3.000 RECORRIDO DE LA TAPA PARA COMPACTAR (mm) 110	SHINTO F-1A	07	TRANSPORTADORA	ANCHO DE LA CORREA (mm) 400 VELOCIDAD (m/min) CAPACIDAD DE TRANSPORTE SEPARADOR DE ARENA	
03	CAJA/ARENA DE FUNDICION	MEDIDAS DE LA TOLVA (mm) 1.500 x 3.500 x 2.500 CAPACIDAD DE LA TOLVA m³ 3.5		08	MAQUINA/ALIMENTADOR DE ARENA	ANCHO DE LA CORREA (mm) 400	

PLANILLA 5-1

PLANILLA 5-1

(2/3)

Nº	EQUIPO	MEDIDAS	OBSER-VACIONES	Nº	EQUIPO	MEDIDAS	OBSER-VACIONES
09	PANEL DE CONTROL	SISTEMA CONTROL DE SUMINISTRO DE ARENA		12	MEZCLADORA DE ARENA PARA ALMAS	VOLUMEN DE ARENA POR CADA VEZ (kg) 30~60 TIEMPO INSUMIDO POR C/VEZ (seg) MOTOR ELECTRICO (KW) 3.7	MSU - 2Z
10	GRANALLADORA	TAMBOR MEDIDA INTERIOR (mm) ø 1.000 x 800 L VELOCIDAD (m/min) 3.4 R.P.M. 3 MOTOR ELECTRICO (KW) 0.4 IMPULSOR CAPACIDAD VOLUMEN DE GRANALLA (kg/min) 250 MEDIDA DE ASPAS (mm) 360ø x 62 R.P.M. 2.600 MOTOR ELECTRICO 5.5 x 4P SISTEMA COLECTOR DE POLVO	STB-2C	13	MOLDEADORA DE ALMAS	MEDIDAS MAXIMAS DE CAJA 600 x 400 x 340 h 340 x 400 x 340 h PESO MAXIMO DEL NOYO (kg) 10 PRESION DE APRETE (kg) 1.000	SBO-3 S/MANDIBULA S/MANDIBULA
11	MOLINETE DE ARENA	CAPACIDAD (m³/h) 20 MEDIDA DE LA BOCA DE SUMINISTRO DE ARENA 500 ~ 600 MOTOR ELECTRICO (KW) 1.5 x 4 P		13	MOLDEADORA DE ALMAS	MEDIDAS MAXIMAS DE LA CAJA (mm) 130 x 180 x 200 PESO MAXIMO DEL NOYO (kg) 3 PRESION DE APRETE (kg) 900	CM-2A

PLANILLA 5-1

(3/3)

Nº	EQUIPO	MEDIDAS	OBSER-VACIONES	Nº	EQUIPO	MEDIDAS	OBSER-VACIONES
14	GRUA PUENTE	GUINCHE ELECTRICO 2 t TROCHA 15 m ELEVACION 6 m VELOCIDAD DE RECORRIDO LONGITUDINAL 25 m/min VELOCIDAD RECORRIDO LATERAL 21 m/min VELOCIDAD DE ELEVACION 6 mts/min		18	CRISOL P/FUNDICION DE BRONCE	VOLUMEN DE FUNDICION 200 kg. COMBUSTIBLE: FUEL-OIL QUEMADOR: DE BAJA PRESION BOMBA DE FUEL OIL 100 l/h SISTEMA CALENTAMIENTO DE FUEL-OIL 3 Kw SOPLADOR SPS	
15	PALA CARGADORA	CAPACIDAD DEL BALDE 1 t		19	AMOLADORA	MOTOR ELECTRICO 2-2 Kw MEDIDA DE LA PIEDRA (mm) 355 x 50 x 31.75 ø	
16	CARRITO ELEVADOR DE HORQUILLA	CARGA Y CENTRO DE GRAVEDAD 1000 kg 500 mm ACCESORIOS DEL BALDE				CON SISTEMA COLECTOR DE POLVO	
17	CRISOL	CAPACIDAD 2 T/H SISTEMA DE ALIMENTACION DE MATERIAL					

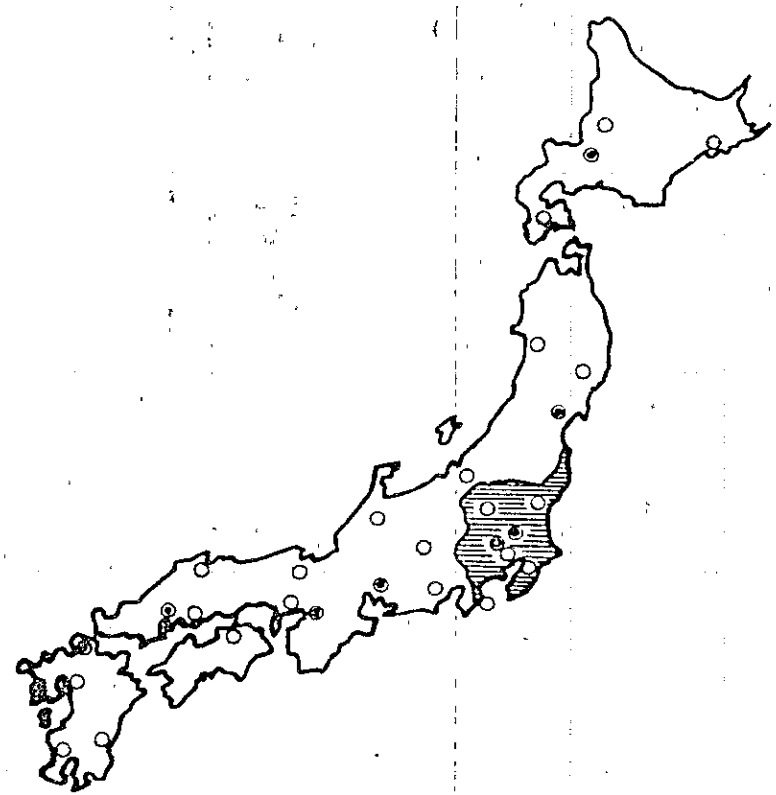
LOCALIZACION DE LAS ESCUELAS DE ENTRENAMIENTO FERROVIARIO

Esquema 6-5

UBICACION DE ESCUELAS DE ENTRENAMIENTO FERROVIARIO

ESCUELAS	CIUDADES
⊙ Central	Tokyo
⊙ Hokkaido	Sapporo
○ Kushiro	Kushiro
○ Asahikawa	Asahikawa
○ Hakodate	Hakodate
⊙ Tohoku	Sendai
○ Akita	Akita
○ Morioka	Morioka
○ Niigata	Niitsu
⊙ Kanto	Omiya
○ Takasaki	Takasaki
○ Mito	Mito
○ Chiba	Chiba
○ Tokyo Minami	Atami
○ Tokyo Nishi	Tokyo
⊙ Chubu	Nagoya
○ Nagano	Nagano
○ Shizuoka	Shizuoka
○ Kanazawa	Kanazawa
⊙ Kansai	Osaka

ESCUELAS	CIUDADES
○ Tennoji	Tennoji
○ Fukuchiyama	Fukuchiyama
○ Yonago	Yonago
○ Okayama	Okayama
○ Shikoku	Takamatsu
⊙ Hiroshima	Mukainada
⊙ Kyushiu	Moji
○ Oita	Oita
○ Kumamoto	Kumamoto
○ Kagoshima	Kagoshima



Nota: Distrito a cargo de la escuela de entrenamiento Kanto

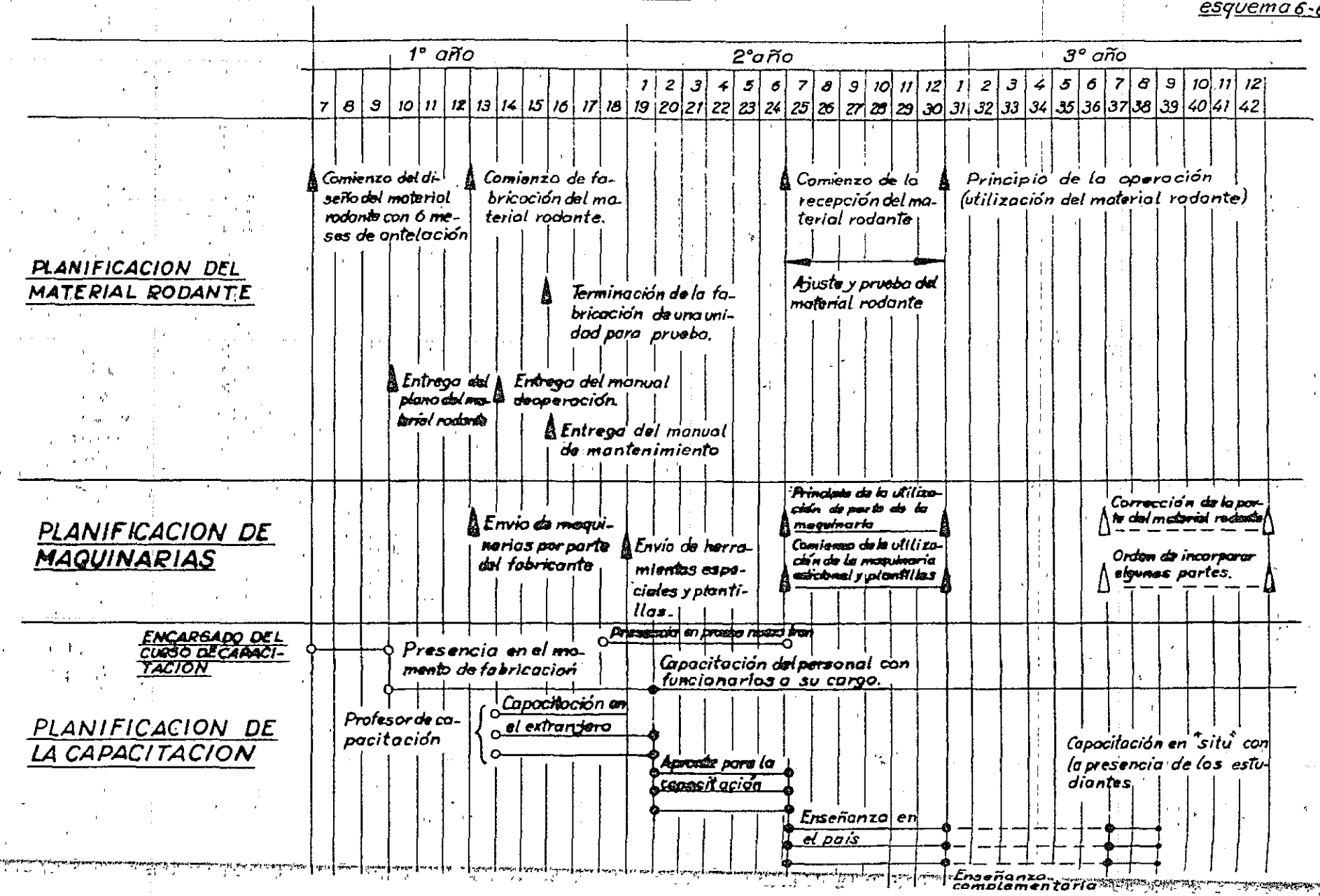
Notas

⊙ Escuela Central de entrenamiento ferroviario (1)
⊙ Escuelas importantes de entrenamiento ferroviario (7)
○ Otras escuelas de entrenamiento ferroviario (22)

ESQUEMA 6-5

PLANIFICACION DE EQUIPAMIENTO DE MAQUINARIA Y CAPACITACION DEL PERSONAL AFECTADO AL RECIBIRSE UN NUEVO MATERIAL RODANTE.

esquema 6-6



ESQUEMA 6-6

JICA