

6. PLAN DE CONSTRUCCION DEL SISTEMA DEL TRANSPORTE RAPIDO

6.1 Plan del ferrocarril subterráneo

6.1.1 Normas y especificaciones

6.1.1.1 Trocha de vía

Se adoptará la trocha normal de 1.435 mm que se utiliza generalmente en el mundo entero. No se considerará la conexión con las vías existentes.

6.1.1.2 Sistema eléctrico

Se adoptará el sistema del tercer riel para conectar la corriente eléctrica, y el voltaje para la fuerza motriz será de 750 V. CC.

La factibilidad eléctrica podrá reducirse en proporción al aumento del voltaje utilizado, pero considerando los sobrecargos durante la transmisión de la fuerza eléctrica, el mantenimiento y la seguridad del personal en el caso del sistema del tercer riel, se adoptará 750 V. , a estimados como el máximo.

En el caso del sistema de trole, el costo de construcción del túnel se añadirá al sistema del tercer riel. En el Japón, funciona una parte del ferrocarril subterráneo del sistema de trole, considerando la conexión directa entre los Ferrocarriles Nacionales y los privados que transportan pasajeros.

6.1.1.3 Las medidas del material rodante, calibre de la construcción y el gálibo del túnel.

En el dibujo No. 6-1S se indican el material rodante y el calibre de construcción.

El espacio de la altitud contra el perfil del tren rodante en el caso del sistema del tercer riel deberá limitarse al mínimo porque esto influirá directamente en el costo de construcción del túnel.

Se considerará un espacio de 300mm en la parte superior para facilitar la reparación de la divagación.

Se determinarán las medidas internas del túnel considerando el espacio necesario para las diversas instalaciones de conducción del tren en la parte exterior del perfil de construcción. Siguiendo el ejemplo del ferrocarril subterráneo de Tokio, los espacios libres desde el perfil de construcción hasta el interior del túnel se determinarán como se indica en el dibujo No. 6-1S, 300 mm hasta el muro lateral para las instalaciones, 200 mm para el desvío de operadores de mantenimiento que circulen dentro del túnel y 100 mm hasta el techo.

El ancho del perfil de construcción deberá extenderse $\frac{20.000}{R}$ mm (R= radio de la vía) más contra la parte interior y la exterior de la curva en las curvas del túnel cuando el largo del tren sea de 18 m. y su altitud deberá extenderse de acuerdo con la inclinación que será

determinada por el valor del radio de su curva.

6.1.1.4 Curvatura y pendiente

(1) Radio mínimo de curvatura

El radio mínimo de curvatura en la vía del ferrocarril será deseable que sea de más de 250 m. para no reducir la velocidad de conducción, pero en el caso del ferrocarril subterráneo, esto se limitará a 160 m. como el radio mínimo para pasar debajo de la calle. En la parte del andén, esto será de 500 m. y de 80 m. en la parte de la marcha.

(2) Curva de paso

La curva de paso será instalada entre la porción recta y la curva circulante. Esta curva será utilizada en el caso de que el radio de la curva circulante sea menos de 800m.

El largo de la curva de paso será como sigue: $L = 0,07 \frac{V^3}{R}$ (m)

V: Velocidad del tren (km/h)

R: Radio de la curva (m)

(3) Inclinación y límite de velocidad

La inclinación en la parte de curva de la vía se instalará así:

$$C = \frac{10 V^2}{R} \text{ (mm)}$$

V: Velocidad del tren (km/h)

R: Radio de la curva (m)

El riel interior de la curva se pondrá sobre el nivel proyectado, y el riel exterior se elevará de acuerdo con el volumen de la inclinación.

La velocidad máxima deberá limitarse, considerando la seguridad contra tropiezos del tren que pase la curva con inclinación.

El factor de seguridad contra tropiezos en este caso será de 4, considerando el movimiento y el impulso del tren.

(4) La Pendiente máxima

La pendiente máxima será de 35% ($\frac{35}{1000}$) en la línea principal, 10% en la plataforma y 3% en la vía permitida respectivamente.

(5) Curva vertical

El radio mínimo de la curva vertical será más de 2.000 m., cuando la variación de la pendiente sea de más del 10%.

6.1.1.5 Túnel

(1) Condición da carga

En cuanto a la carga, deberá considerarse la carga proyectada en el futuro (calles, edificios,

etc.) en adición a la presión de la tierra, la carga de las calles y la de los edificios. Generalmente, la influencia de la carga de un terremoto contra el túnel subterráneo será menor que la influencia contra los edificios de la superficie.

En el caso del ferrocarril subterráneo de Tokio, se ha omitido el cálculo para el terremoto porque el túnel se construyó suficientemente profundo, para que pueda resistir un terremoto.

Pero, especialmente cuando una parte del túnel esté expuesta en la superficie la parte cubierta por el suelo sea menor, deberá estudiarse. Hace 40 años desde la inauguración del túnel del ferrocarril subterráneo de Tokio, pero jamás ha sufrido daño alguno debido a los terremotos.

(2) Profundidad

Para economizar el costo de construcción del túnel, el túnel deberá colocarse en la posición más cercana posible a la superficie.

Por consiguiente, la profundidad hasta la plataforma podrá ser somera y será conveniente para el ascenso y descenso del tren.

Además, es preferible menos profundidad tanto para la ventilación dentro del túnel, como para el escape en el caso de emergencia.

Para determinar la profundidad del túnel, el factor más influyente de los tubos enterrados serán los tubos de las cloacas. Los tubos de las cloacas serán diferentes de otros tubos de acueductos y de gas y no podrán ser trasladados fácilmente aunque estos causarán molestia en la construcción del túnel por la pendiente de los tubos o por la dificultad de la intercepción del fluido.

Por los datos adquiridos en cuanto al tamaño de los tubos de las cloacas sabemos que el máximo de su diámetro es de 1 m. aproximadamente. Por eso, juzgamos que la profundidad del suelo sobre el túnel será de unos 2,5 m. considerando el grueso de pavimento, la capa del camino y otros espacios. Pero en el caso de que otros caminos ferrocarriles u objetos especialmente grandes estén bajo tierra, la profundidad deberá ser más grande.

(3) Construcción

El método de construcción del túnel será, como está indicado en el dibujo No. 6-2S, del sistema de "corte y cubierta" que es apto para instalarse en la parte y se adoptará el tipo de caja que será más conveniente para este método. El tipo de caja será más económico para la excavación, seguro para la construcción y fácil para el drenaje y ventilación.

El material para construir el túnel será de concreto reforzado considerando la adaptabilidad contra la necesidad de corte mínimo necesario para la construcción, contra variaciones de las

condiciones de construcción y la flexibilidad para el uso de materiales diversos, etc.

(4) Naturaleza del suelo de Santiago

El suelo de Santiago está formado por aluviones que han sido empujados hacia afuera desde la Cordillera de los Andes por los ríos y los deshielos. La formación de aluviones ha sido influenciado notablemente por el río Mapocho mostrando pendiente gradual hacia el Oeste. La profundidad de la roca subterránea en Santiago se estima aproximadamente de 500 m. (Pero en algunas partes de la ciudad, las rocas se hallan expuestas, y forman los cerros de San Cristóbal y Santa Lucía).

La profundidad promedio del túnel del ferrocarril subterráneo será de 10m. - 15m. y la naturaleza del suelo en esta profundidad será la capa de guijarros consolidados por arcilla y arena.

El tamaño de los guijarros será 2 - 20 cm. y será redondo generalmente.

La relación de distribución de arcilla y arena será variable y generalmente se muestran la capa delgada de guijarros de arcilla y la capa delgada de arena.

Estas capas de guijarros se consolidarán firmemente.

En vista de las operaciones de excavación en Santiago, la naturaleza del suelo en esta zona tendrá condiciones favorables para la excavación y la capacidad de apoyo.

El problema para la construcción del túnel del ferrocarril subterráneo será el del agua subterránea. La profundidad donde aparezca agua subterránea por primera vez será de 12 - 14m. debajo del suelo en la parte central de la ciudad y de 20 - 25m. en la parte meridional.

La fuente principal de agua subterránea será de 40 m. debajo del suelo en la parte central de la ciudad y de 50 m. en la parte meridional. Por eso, juzgamos que el agua subterránea no influirá mucho en el túnel del ferrocarril subterráneo.

Llegamos a la conclusión, por consiguiente, que la naturaleza del suelo de Santiago tendrá durabilidad y será apta para la excavación para la construcción del túnel. La construcción impermeable no será necesaria cuando las zanjas aptas de drenaje se instalen dentro del túnel.

(5) Método de construcción

(a) Método general de construcción

Hay dos métodos para construir el túnel del ferrocarril subterráneo.

El primero será el sistema "corte y cubierta". Este sistema consistirá en excavar desde la superficie del suelo hasta llegar a la profundidad determinada donde se construya el túnel y rellenar la parte superior. El segundo será excavar el agujero lateral horizontalmente en la profundidad donde se interne el túnel.

Ambas líneas de Alameda y de Santa Rosa que serán el objeto de la presente construcción, tienen cruces verticales de caminos y ferrocarriles en el subsuelo, pero se podrán seleccionar las partes comparativamente de poca profundidad. Por tanto adoptaremos el primer método de construcción que será más apto para construir el túnel a poca profundidad.

El Sistema de "corte y cubierta" será comparativamente fácil técnicamente, su costo será económico y el término de construcción será seguro y corto.

Explicamos a continuación el orden de la construcción brevemente:

Al principio, deberán clavarse estacas de acero del tipo de viga en "I" o "H" para guarda-arena con un espacio determinado a ambos lados de la posición en que el túnel sea construido y excavar el suelo interior. Entre las vigas de acero tipo "I" y el acero "H" deberá insertarse la tablestaca para guarda-arena y contra la presión sobre el suelo deberá resistirse mediante la entibación de acero.

En el caso de necesidad de asegurar la comunicación de la superficie, deberán construirse puentes provisorios para soportar la comunicación de la superficie antes de comenzar la excavación y descubrir la superficie. En el caso de la plataforma, porque el ancho de la excavación se extienda deberán instalarse fulcros en la parte central del puente para facilitar el trabajo de cubierta de la superficie.

Los diversos objetos enterrados que sean expuestos durante la excavación, como se muestran en el dibujo No. 6-3S; se colgarán en sus correspondientes posiciones o serán soportados desde abajo para protegerlos perfectamente hasta el tiempo de relleno. Una vez terminada la excavación, deberá construirse primero la base del túnel, sobre la cual el túnel se construirá con hormigón reforzado. El túnel deberá construirse por bloques de 20 m. de longitud sucesivamente.

A continuación se rellenará sobre el túnel. Después de terminar el relleno hasta cerca de la superficie del camino, la cubierta sobre el camino deberá eliminarse y la superficie será reparada por un pavimento temporal. Al final después de extraer las vigas de acero del tipo "I" y el tipo "H" para guarda-arena, deberá terminarse todo el pavimento hasta acabar la construcción.

(b) Método seleccionado

Después de estudiar debidamente si el método general de construcción por el sistema de "corte y cubierta" mencionado es conveniente o no en vista de la naturaleza del suelo de Santiago, creemos oportuno adoptar un sistema un poco aconsejable.

Será casi imposible estacar las vigas de acero en el suelo sólido mezclado con

guijarros. Hay un método de perforar el suelo por medio de taladros o de barrenas e instalar las tablestacas para guarda-arena, pero el perforar el suelo será también muy difícil y su costo será muy alto.

Nosotros observamos el siguiente hecho en las construcciones de los edificios en Santiago.

La excavación se ha realizado sin guarda-arena 10 m. debajo del suelo o con una guarda-arena muy simple, pero los edificios o calles adyacentes no han sufrido ninguna influencia.

Agua subterránea no ha brotado en el fondo excavado de 10 m. debajo del suelo. Podrá estimarse pues que la excavación del túnel del ferrocarril subterráneo pueda realizarse con la misma guarda-arena de la construcción de los edificios.

Es decir, una pendiente de 1:0,15 se instalará como se indica en el dibujo No. 6-4S en la superficie expuesta del suelo en ambos lados excavados y deberá protegerse contra la destrucción del suelo por la lluvia por medio de la guarda-arena de 15 cm. de espesor. La entubación para la guarda-arena no será necesaria hasta la excavación de 10 m. de profundidad, pero ésta deberá instalarse en el caso de excavación más profunda o cuando la excavación se realice cerca de edificios importantes para su seguridad.

En caso de que el camino por el cual pase el ferrocarril subterráneo sea muy estrecho o haya un camino principal que lo cruce, la cubierta de la superficie del camino se protegerá para asegurar la comunicación de la superficie. En este caso, no hay tales soportes sólidos como los pilotes que apoyen la cubierta de la superficie, así que deberá instalarse una base somera de concreto en el exterior de la línea de excavación, para apoyar la carga del puente provisorio en el caso de cubrir sobre éste.

Como el nivel de agua subterránea será bastante bajo, no será necesario impermeabilizar todo alrededor del túnel, bastando el prevenir la filtración de lluvia y la fuga de los tubos de las cloacas obra que deberá realizarse solamente en la parte superior del túnel. Las operaciones de excavación y de transporte serán eficientes por utilizarse la fuerza de la maquinaria, pero el uso de la maquinaria será limitado por los tubos enterrados en el suelo. En este caso, hay que contar con la fuerza humana.

La tierra excavada se transportará hasta la superficie por un ascensor y se transmitirá a otra parte por camiones. Este equipo de transporte deberá instalarse a cada 20m. que será igual la largo del bloque para la construcción del túnel. Para suministrar concreto en la construcción del túnel, es difícil instalar una planta en la ciudad, pues deberá construirse

una planta de concreto en la otra parte, desde donde el concreto mezclado sea transportado a cada sitio de la planta. La ubicación de la planta se determinará, considerándose la distancia de transporte a cada sitio, la conveniencia de adquisición de diversos materiales para concreto y la distancia entre la línea proyectada.

Una vez terminado el túnel y después de terminar el relleno, deberá realizarse el pavimento temporal de la superficie de la calle lo más pronto posible y luego el pavimento permanente se hará esperando el descenso del suelo.

(c) Relación del ancho de la calle con el ferrocarril subterráneo.

Como se ha dicho, el ancho mínimo necesario de la calle para que circule el ferrocarril subterráneo será de 13m. aproximadamente pero esto es el valor en el caso del sistema de "corte y cubierta". En el caso de la estación, 13m. será insuficiente para la instalación del andén y 20m. serán necesarios como mínimo. Para no entorpecer la comunicación general de las calles durante la construcción será necesario cubrir su superficie. En este caso, el equipo de transporte de arena generalmente impide la comunicación de la superficie de las calles. El ancho del equipo será necesario que sea de 3,5m. aproximadamente. Para evitar dificultades deberá asegurarse un terreno diferente del camino correspondiente e instalarse allí el equipo. El ancho de la entrada de la estación que será instalada sobre el nivel del suelo será de 1,5m. como mínimo. Si el ancho es menor, los pasajeros no podrán circular libremente. La entrada del ancho de más o menos 1,5m. debe instalarse en la acera que tiene más de 5,5m. de ancho, caso contrario, la entrada resultará inconveniente impidiendo la circulación de pasajeros. En caso de la estrechez, la entrada se ampliará comprando terreno privado o asegurando el derecho de utilización del subterráneo. El terreno podrá utilizarse económicamente si la entrada se instala en el paso del equipo de transporte de arena.

6.1.1.6 Vía

(1) Características

Los ferrocarriles subterráneos deberán reunir las condiciones siguientes, teniendo en cuenta el hecho de que debajo del suelo y el número de trenes en circulación es numeroso.

- (a) Debido a la gran frecuencia de circulación y a la imposibilidad de efectuar obras de mantenimiento durante las horas de conducción, los túneles requieren una durabilidad y resistencia especial en su construcción.
- (b) Como las horas de reposo de circulación serán pocas y no podrán reservarse horas para obras de mantenimiento, su construcción tiene que ser hecha de manera que

faciliten todas estas operaciones.

- (c) Su material y construcción tiene que ser impermeable.
- (d) Su material y construcción permitirán la prevención de vibración y ruidos.
- (e) Deberá considerarse que su construcción ocupe el mínimo de espacio subterráneo.
- (f) Como hay muchas curvas pequeñas y pendientes frecuentes, en la construcción deberá tenerse en cuenta estas circunstancias.

(2) Construcción

En vista de las condiciones mencionadas, se adoptará el asiento de la calle de concreto mostrado en el dibujo No. 6-5S.

Pero en el caso de que se pase debajo de la parte somera de edificios, especialmente, es de desearse la utilización del asiento de calle de balasto considerando el ruido y la vibración.

No se utilizarán durmientes y se adoptará el sistema de instalación directa de rieles al asiento de calle de concreto. Es decir, los rieles se sujetarán por medio de material de caucho directamente al asiento de la calle. El tipo del riel será de 50 kg/m., y en las partes de curvas, se adoptarán el riel con cabeza reforzada porque tiene una resistencia superior contra desgastes. En las agujas se utilizarán cruzamientos de acero manganeso. Para las uniones se aplicará soldadura química a fin de reducir el número de juntas y considerar la reducción del volumen de trabajo de mantenimiento, prevención de ruido y comodidad de marcha.

6.1.1.7 Estación

(1) Generalidades

Comparando el costo de construcción del túnel en la parte de la estación y en las demás partes generales, aquél costará tres veces más que éstas. Por tanto el costo total de construcción depende grandemente de la envergadura de las estaciones. Pero, al construir las estaciones de ferrocarriles subterráneos, es necesario establecer las instalaciones que puedan corresponder al incremento de pasajeros en el futuro, pues es muy difícil remediar o reconstruir las instalaciones subterráneas posteriormente.

(2) Largo y ancho del andén

El largo del andén será igual al largo máximo del tren, más el margen de seguridad para sobrepaso en el caso de parada del tren en el andén.

Decidimos el margen de seguridad para sobrepaso como 10 m. y el ancho del andén deberá decidirse estimando el crecimiento de pasajeros en el futuro.

El ancho será determinado, teniendo en cuenta el número de pasajeros que entran y salen por cada puerta del vagón. Se debe considerar la posición de las escaleras en el andén, el flujo

de pasajeros, etc, para determinar el ancho pero abreviamos aquí la descripción de la fórmula de cálculo.

Con todo el ancho mínimo necesario para el andén será de 3,0 m. cada uno en el caso del tipo "lateral" donde se construirá el andén a cada lado exterior de la línea y, será 6,0 m. en el caso del tipo central donde el andén estará entre las líneas abiertas.

(3) Forma del andén

Para determinar la forma del andén, deberá procederse prudentemente, porque la reparación posterior de la estación del ferrocarril subterráneo es muy difícil.

Hay dos tipos de andenes; uno es el tipo "lateral" donde se continuará el andén a cada lado exterior de la línea y el otro es el tipo "central" donde el andén se construye entre las líneas abiertas.

Los intereses de ambos tipos se indicarán en la tabla No. 6-1S.

Adoptamos aquí el tipo "lateral" considerando la suavidad de la línea, mantenimiento de la operación frecuente que pueda esperarse por la separación de pasajeros por sus direcciones, y la facilidad de trabajo de reparación en el futuro.

Pero podremos adoptar el tipo "central" debido al movimiento de pasajeros o por causas de la topografía del suelo.

(4) Forma normal de la estación

En el andén del tipo "lateral" hay una que se llama tipo "A" que contiene un piso entre suelo y permite el movimiento de numerosos pasajeros y, se llama tipo "B" en donde el andén se conecta directamente con la calle y la comunicación mutua de este andén con la calle que se instalará debajo de la vía, y este tipo se utiliza para las estaciones que no tengan muchos pasajeros.

En los dibujos No. 6-6S y No. 6-7S se indican el tipo "A" y el tipo "B" respectivamente.

(5) Diversas instalaciones

Entre las diversas instalaciones necesarias para la estación se incluirán el despacho de billetes, el cuarto de radioemisión, las instalaciones para empleados de la estación, la casa de máquinas eléctricas, etc.

Abreviamos aquí las descripciones detalladas de cada instalación.

Estas instalaciones estarán ubicadas en el piso del entresuelo y en el caso de que la estación no tenga entresuelo estarán ubicadas en la parte de la extensión del andén.

Porque la mayoría del costo comercial del ferrocarril dependerán del desembolso del personal, deberá economizarse este costo todo lo posible.

Por eso, el sistema "Token" se establecerá para dirigir a los pasajeros.

El despacho de billetes se hará principalmente por el distribuidor automático y se instalarán solamente ventanillas de cambio de dinero.

(6) Salidas a la superficie

La entrada que comunique la estación subterránea con la calle será fácilmente visible para los pasajeros.

Pero, en el caso de que la vereda sea demasiado estrecha, el ancho de la entrada sea insuficiente o la proximidad de la entrada impida la circulación de pasajeros; se podrá construir vías subterráneas que comuniquen con los edificios principales vecinos.

Lo que servirá para evitar la aglomeración de pasajeros alrededor de la estación.

Si hay algún proyecto de reparar o construir los edificios nuevos en la vecindad de la estación, es mejor consultar el método de intercomunicación con el subterráneo.

6.1.1.8 Equipo de drenaje y ventilación

(1) Equipo de drenaje

El agua que aparezca en el túnel será:

Agua que se utiliza en la estación

Agua de lluvia que se filtra por la entrada y el ventilador

Agua filtrada a través del túnel

En cuanto al agua a utilizarse en la estación, no hay agua filtrada porque el nivel de agua subterránea será bastante bajo en Santiago, pero deberá tenerse en cuenta el agua filtrada a través de los tubos imperfectos de suministro de agua y de drenaje.

Agua producida en el subterráneo, como se muestra en el dibujo No. 6-8S, después de reunida en la zanja central de drenaje del asiento de la calle en el túnel, fluirá por la pendiente de la vía, conducida a la represa en el cuarto de bombas desde donde será bombeada hacia afuera del túnel por la bomba.

El cuarto de bombas se instalará en la parte hueca de la pendiente vertical de la vía y su espacio será de un km. aproximadamente.

El cuarto de bombas para drenaje deberá construirse más profundamente que el túnel y su costo de construcción y de mantenimiento en el futuro será bastante alto. Así que el volumen del depósito de agua y la capacidad de bombas deberán determinarse, estudiando prudentemente la escalera de la estación y el nivel de agua subterránea, etc.

(2) Equipo de ventilación

(a) Necesidad de la ventilación

La temperatura y la humedad será agradable en el túnel en su apertura, pero aumentando el número de pasajeros y creciendo el número de operaciones en los trenes, el interior del túnel tendrá alta temperatura y mucha humedad. Como fuente de calor, se debe mencionar la alta temperatura producida por los cuerpos humanos la iluminación de la estación, la fuerza motriz de consumo de los trenes, etc.

Así el equipo de ventilación será necesario para reducir el calor y la humedad echándola afuera y ofrecer un ambiente agradable a los pasajeros. El equipo de ventilación incluirá dos tipos: uno será la ventilación natural que utilice la acción de pistón, y el otro la ventilación movida por medio de una maquinaria especial.

(b) Ventilación natural

El viento en el suelo servirá para la ventilación soplando el aire en el túnel a través de la entrada.

Pero esto será parcial y no puede esperarse una ventilación constante. La ventilación principal se realizará utilizando la acción de émbolo por la marcha del tren.

Las chimeneas de ventilación se colocarán sobre el suelo con un espacio de 80 - 100m.

La entrada del aire se muestra en el dibujo No. 6-9S.

En el medio entre las estaciones, la ventilación puede realizarse eficientemente porque la velocidad del tren aumenta, pero en la estación y en sus cercanías la velocidad se reduce y la eficiencia de la ventilación será menor, por eso deberán instalarse muchas chimeneas de ventilación y entradas para que haya suficiente ventilación.

(c) Ventilación forzada

Además de la disminución de la eficiencia de ventilación por la reducción de velocidad del tren en la estación, el volumen de la temperatura crecerá en proporción a la extensión del túnel por el largo tiempo de estacionamiento del tren.

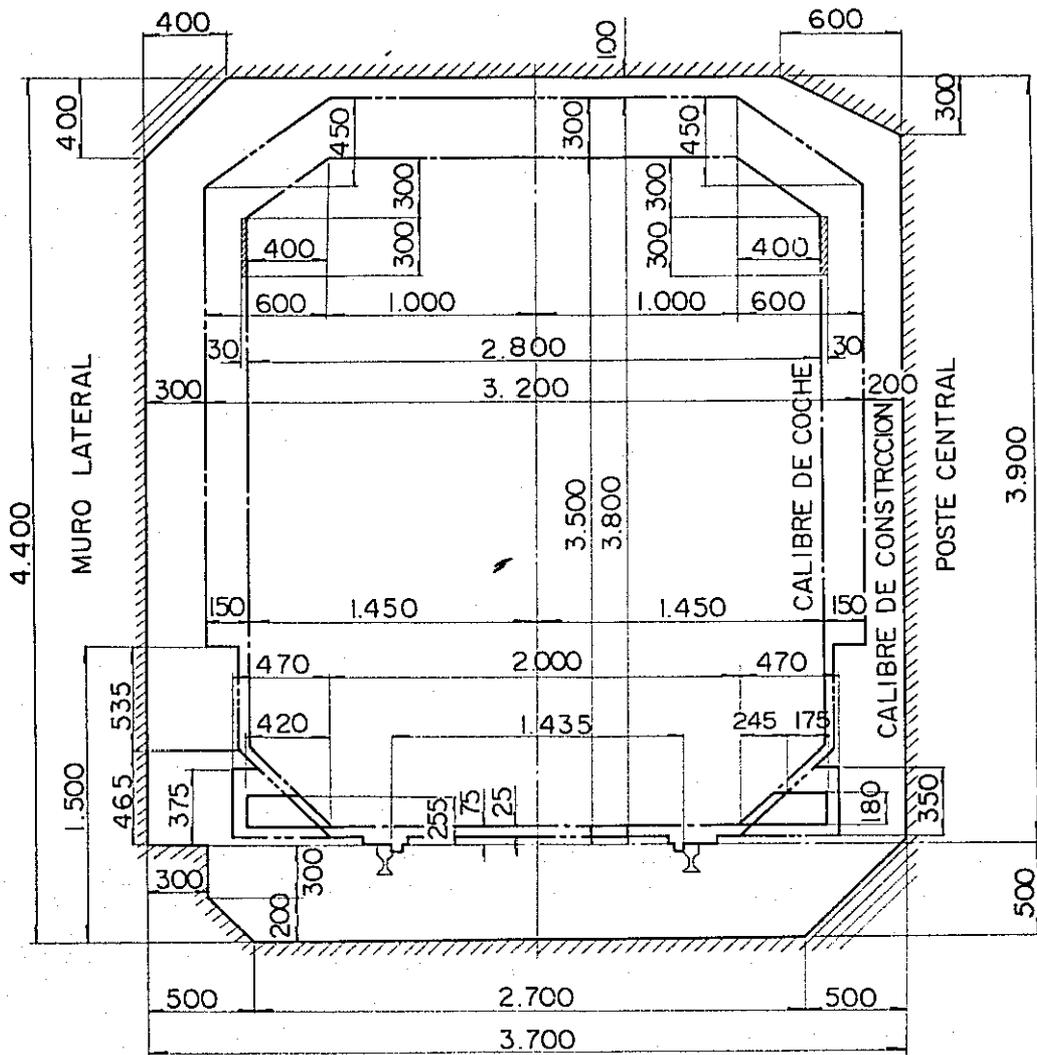
Por eso, la estación no podrá tener la ventilación necesaria si no se instalan muchas entradas y chimeneas de ventilación.

Pero, hay casos en que es difícil la construcción de numerosas entradas y chimeneas a causa de la amplitud de la estación y la topografía del suelo. Por consiguiente, será necesario tener ventilación forzada en las estaciones donde se concentre gran cantidad de pasajeros y donde sea difícil utilizarse la ventilación natural.

Para este objeto, será necesario preparar la sala de máquinas y los conductos para la ventilación y algunas veces será necesario ampliar la dimensión del túnel.

Tabla No. 6-1S Comparación de ventajas y desventajas
del andén según tipo

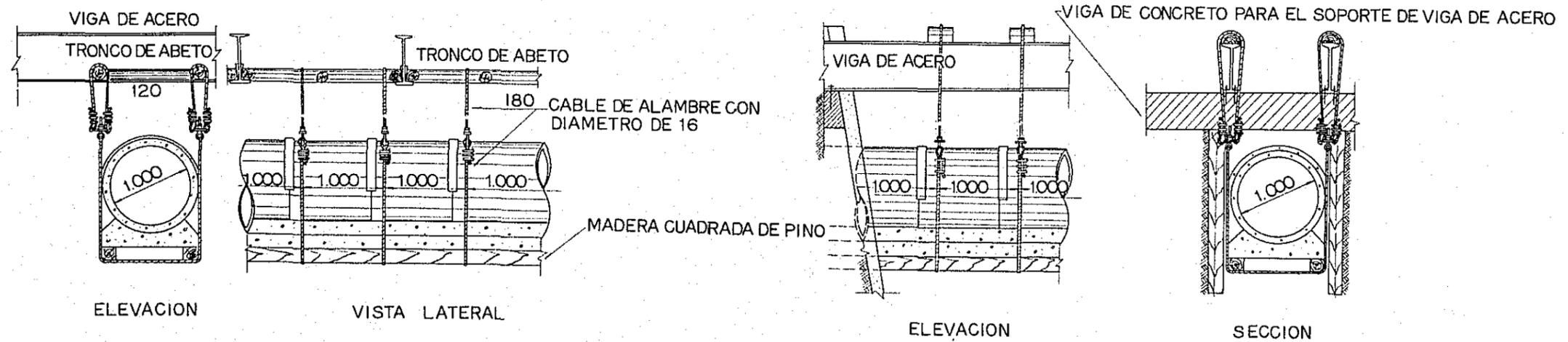
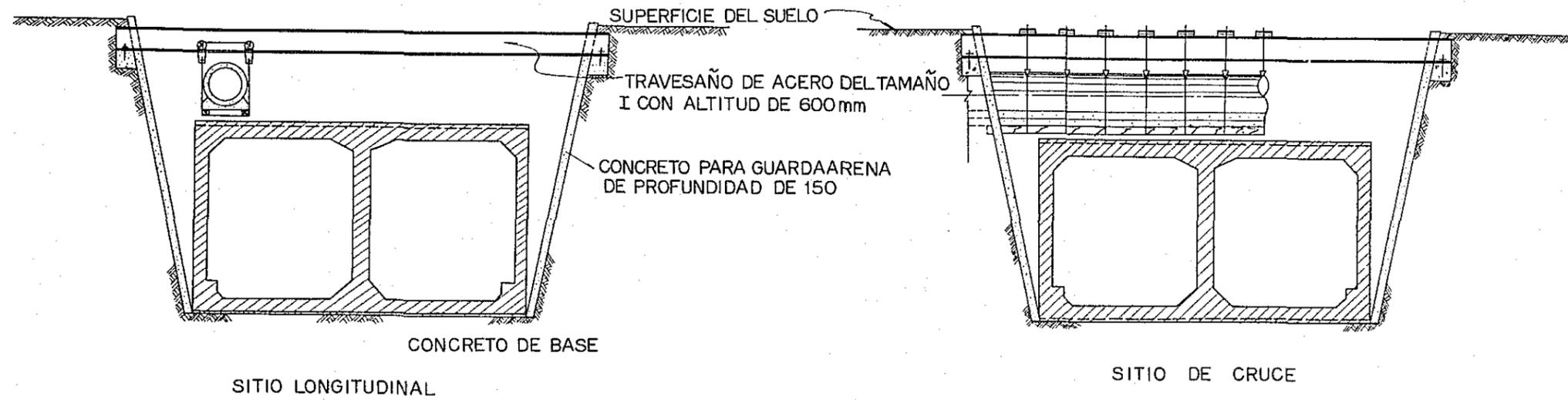
Renglón	Tipo "lateral"	Tipo "central"
1. Forma de línea del riel	Buena	Mala
2. Necesidad del entresuelo	No	Si
3. Profundidad	Somera	Más profunda a medida del entresuelo
4. Ancho del túnel	Será extenso por tener varias instalaciones	Las instalaciones pueden colocarse en el entresuelo
5. Dificultad y facilidad del plan	Fácil ejecutable en término corto	Difícil será necesario un término largo
6. Costo de construcción	Barato	Caro
7. Prolongación del andén	Posible	Difícil
8. Conveniencia de pasajeros	Podrá construirse a nivel somero, pero la comunicación entre sí de andenes será incómoda	Será construida al nivel profundo, pero la comunicación entre ambas líneas será cómoda
9. Frecuencia de utilización del andén	Baja	Alta
10. Confusión en el andén	La concentración de pasajeros será menor	Los pasajeros de ambas líneas pueden reunirse a veces
11. Facilidades de despacho y revisión de billetes	Estarán separadas a ambos lados	Estarán concentradas en un lugar



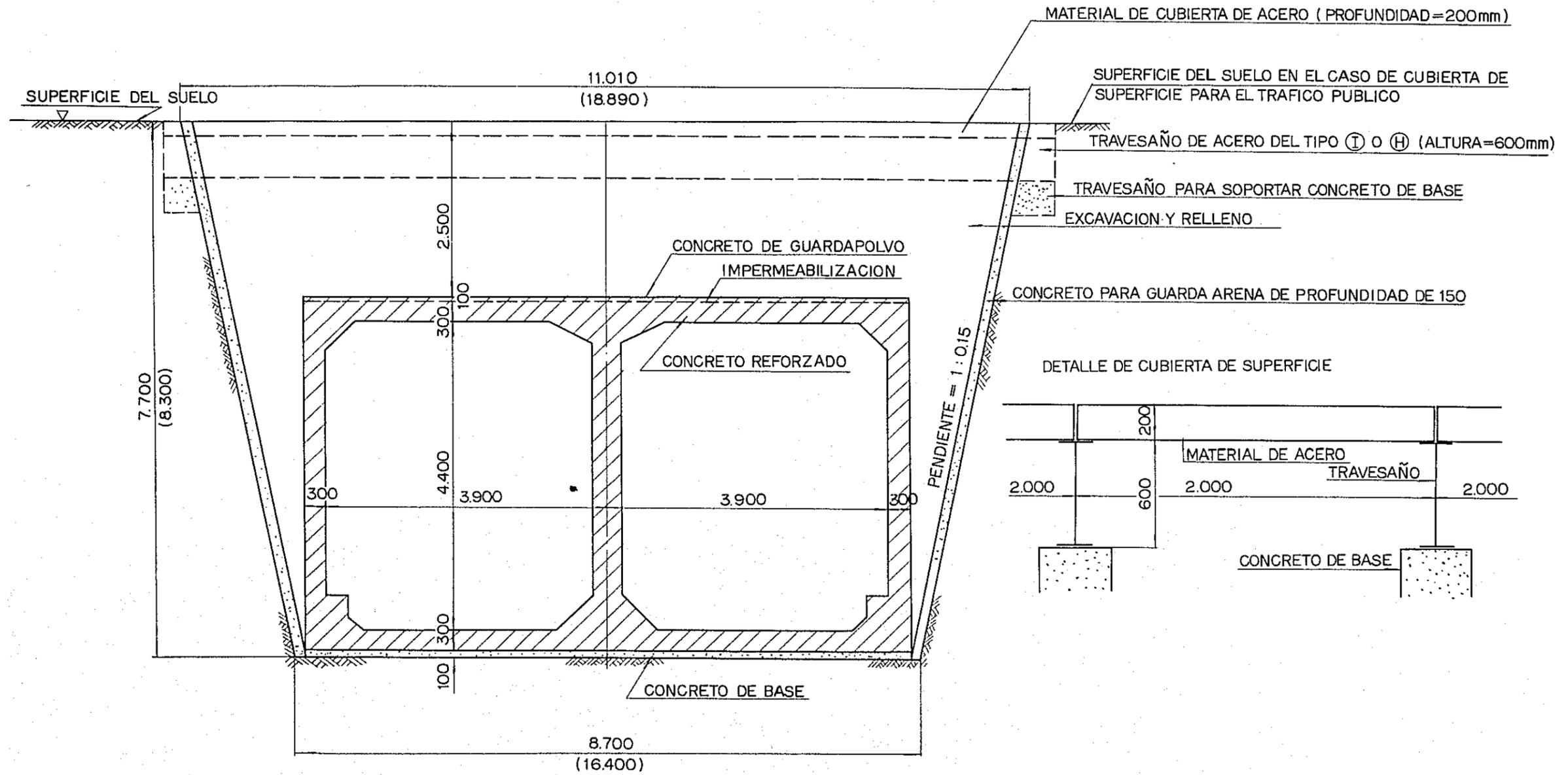
NOTA :  LAMPARA LATERAL DEL
COCHE SOLAMENTE

**DIBUJO NO. 6-IS CALIBRE DE MATERIAL RODANTE, CALIBRE DE
CONSTRUCCION Y LINEA DE ESTRUCTURA DE
TUNEL (FERROCARRIL SUBTERRANEO)**

EJEMPLO DEL TUBO DE ALBANAL CON DIAMETRO DE 1.000mm

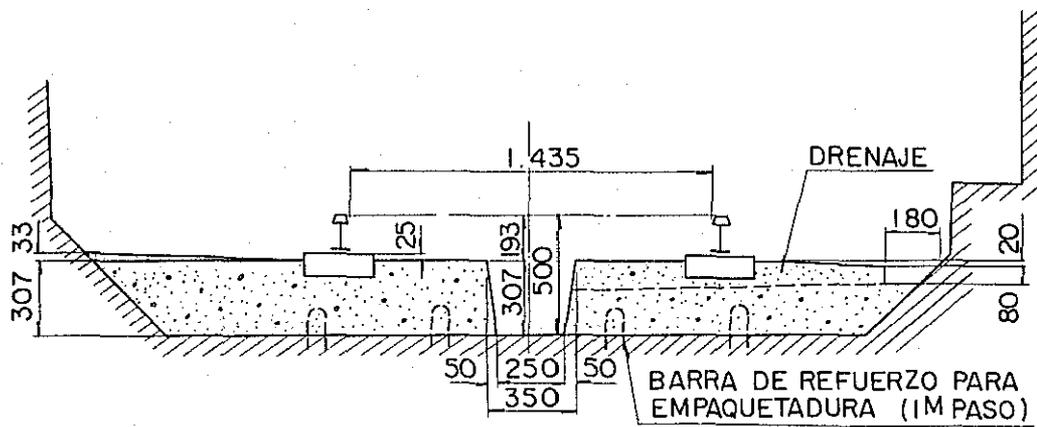


DIBUJO NO.6-3S METODO DE PROTECCION DE TUBO ENTERRADO

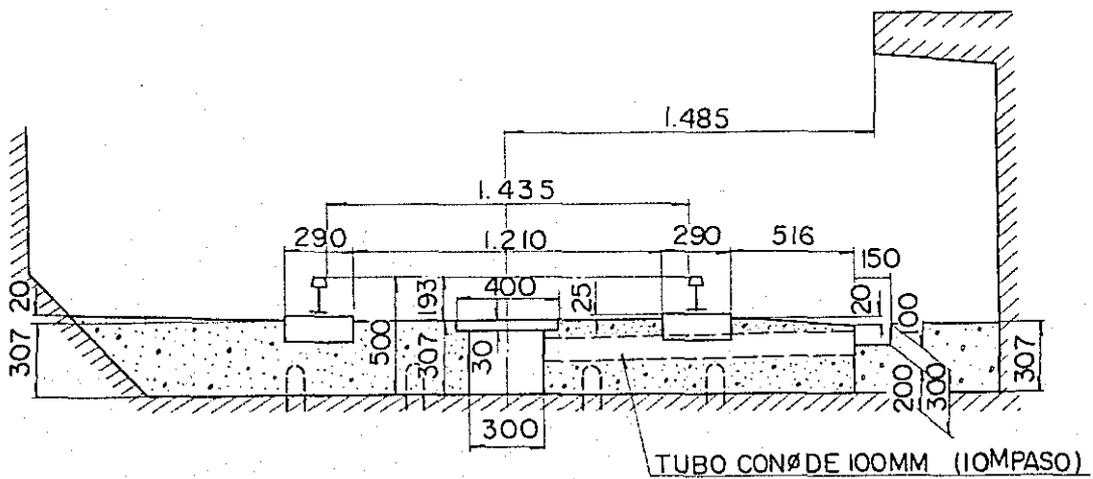


() = MEDIDA DE LA ESTACION DEL TIPO NORMAL

DIBUJO NO.6-4S METODO DE CONSTRUCCION DE TUNEL DE CARRILES DOBLES

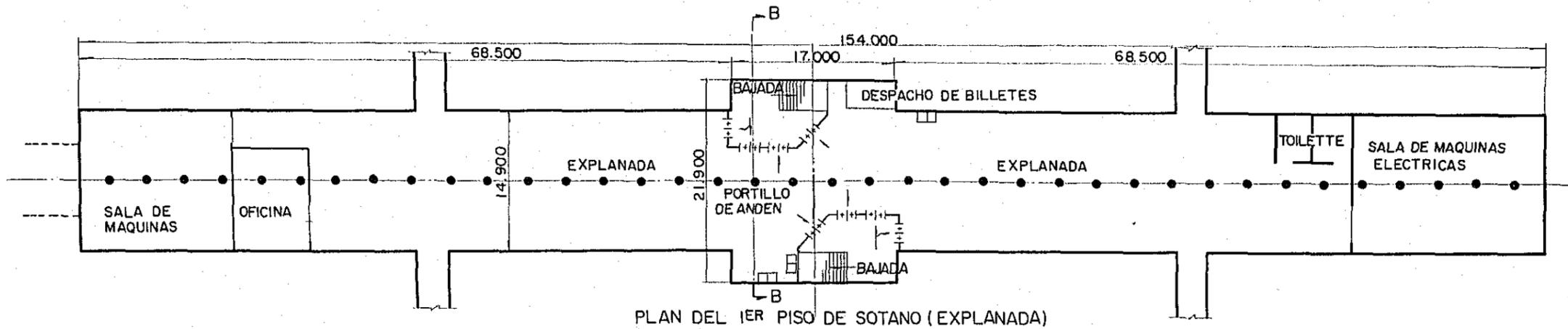


SECCION NORMAL

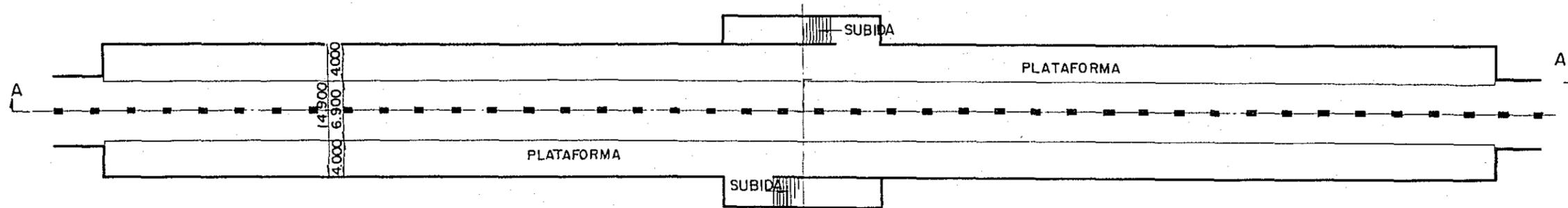


SECCION DE LA ESTACION

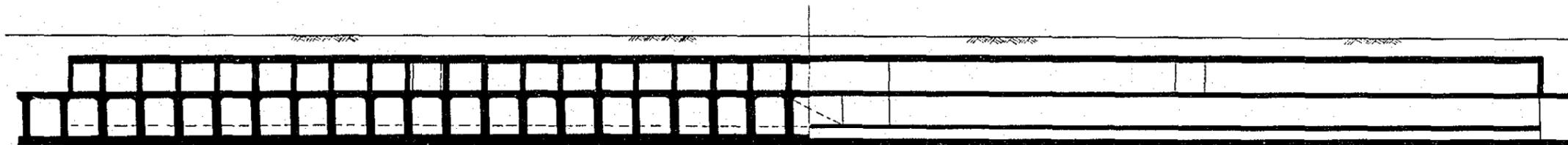
DIBUJO NO. 6-5S SECCION NORMAL DE CAMA DE CONCRETO
(FERROCARRIL SUBTERRANEO)



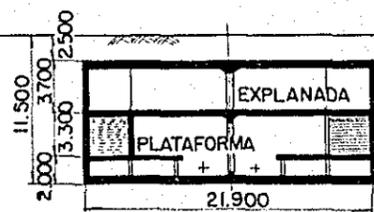
PLAN DEL 1ER PISO DE SOTANO (EXPLANADA)



PLAN DEL 2NDO PISO DE SOTANO (PLATAFORMA)

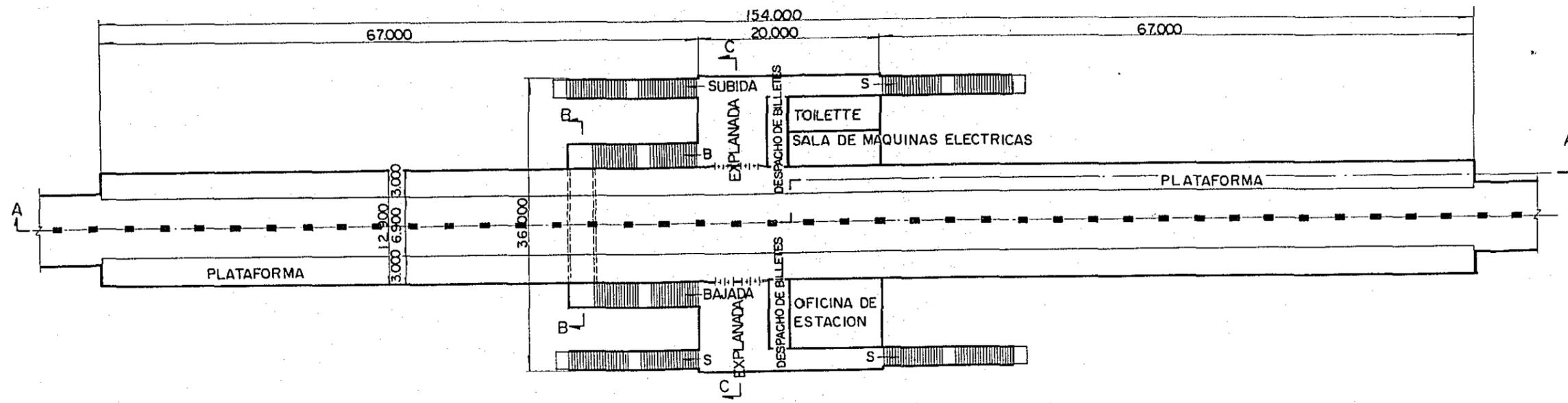


SECCION A - A

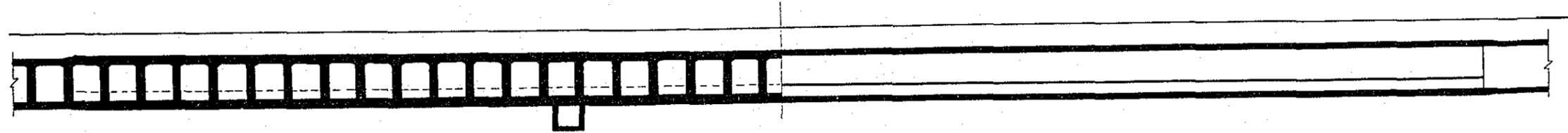


SECCION B - B

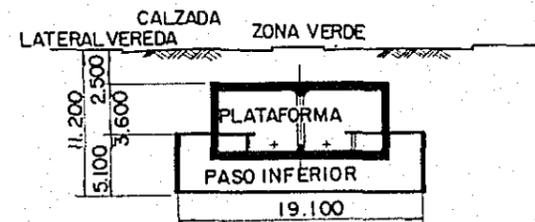
DIBUJO NO. 6-6S PLAN NORMAL DE ESTACION (FERROCARRIL SUBTERRANEO TIPO - As)



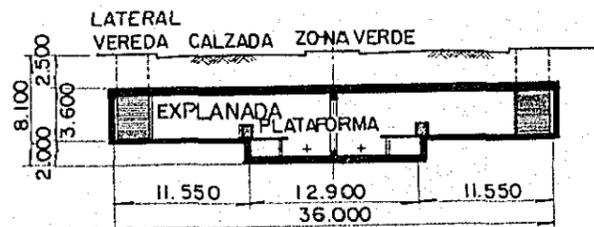
PLAN DE LA PLATAFORMA



SECCION A-A

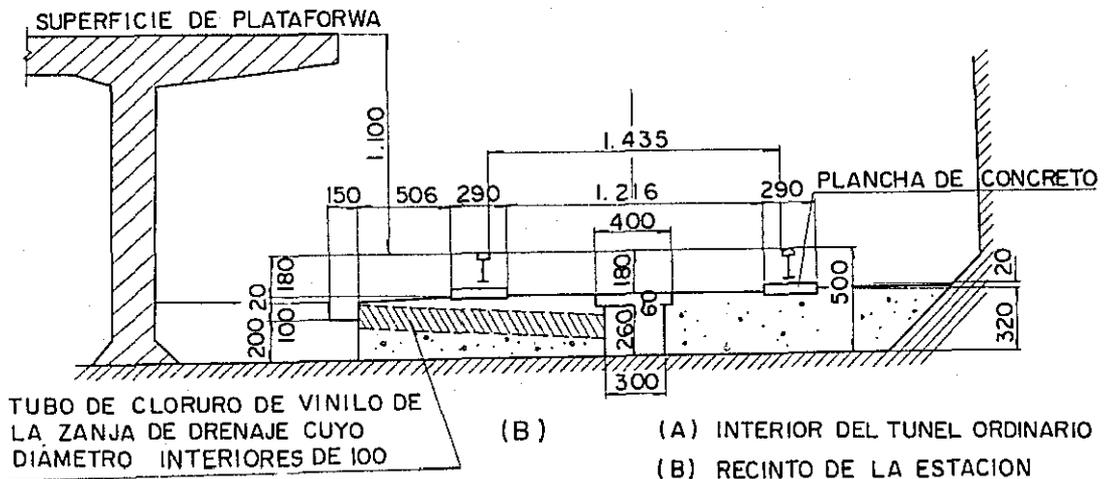
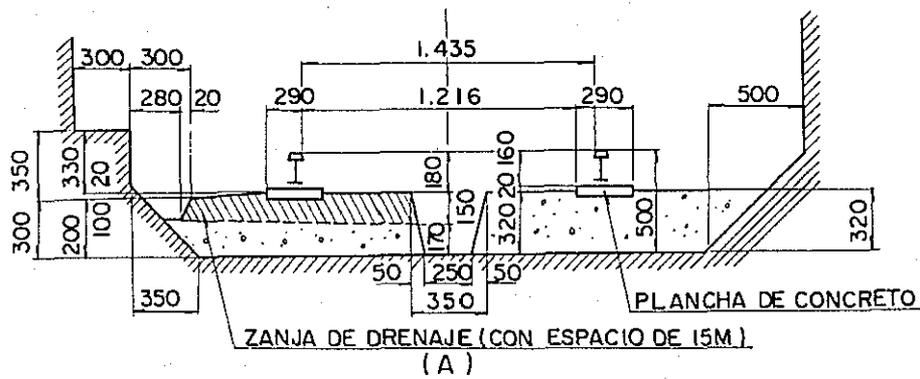


SECCION B-B

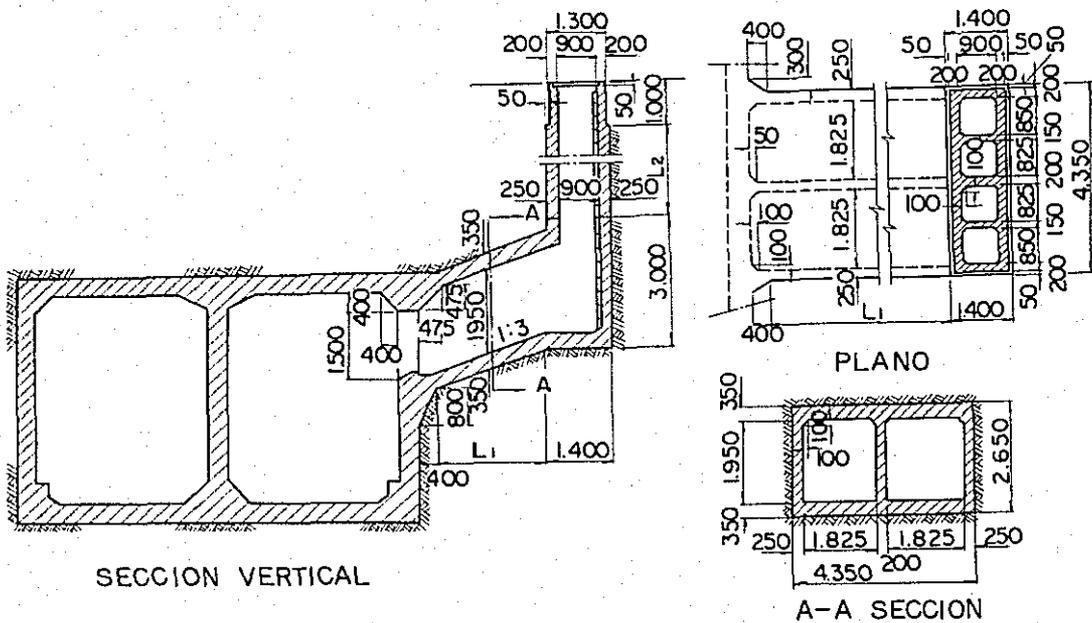


SECCION C-C

DIBUJO NO. 6-7S PLAN NORMAL DE ESTACION (FERROCARRIL SUBTERRANEO TIPO-Bs)



DIBUJO NO 6-8S DISEÑO DE AGUJERO DE DRENAJE



DIBUJO NO. 6-9S DISEÑO DE REJILLA DE VENTILACION NATURAL

6.1.1.9 Facilidades de suministro de la fuerza eléctrica

(1) Fuente eléctrica principal

La fuerza eléctrica para la conducción del tren del ferrocarril subterráneo será de 750 V. CC. Por eso, la fuerza eléctrica de C. A. de ENDESA no puede utilizarse directamente. Deberán instalarse algunas sub-estaciones de fuerza eléctrica a lo largo de la línea proyectada con las que convertir la corriente alterna en corriente continua y alimentar a la línea de trenes.

La recepción de corriente alterna de cada sub-estación es conveniente realizarlo de 2 sistemas de 60 ciclos y 12 KV, pero en este proyecto adoptamos la recepción por un sistema y para el caso de avería en el suministro eléctrico, pensamos asegurar el funcionamiento del tren con la instalación de cables con la comunicación de alto voltaje entre las sub-estaciones. El dibujo No. 6-10S será el diagrama de conexión que indica el resumen de las instalaciones de la sub-estación. Es decir, tendrá 2 juegos de transformadores principales y rectificadores de silicio y podrá continuar funcionando aún cuando un juego esté parado por avería.

La potencia de 750 V. CC. se llevará a la línea del tren por el interruptor de circuito de alta velocidad en el lado positivo y será conectada al circuito de retorno por el disyuntor.

En el caso de averías de tierra o cortacircuitos, el interruptor de alta velocidad cortará la fuerza eléctrica alimentada automáticamente para prevenir la extensión de accidentes o averías.

Todas las sub-estaciones estarán inhabitadas y controladas a distancia desde la sala de control para economizar el costo de operación. Cada sub-estación será del sistema de suministro paralelo y tendrá facilidades de alimentación de 4 circuitos según las direcciones de cada sub-estación. En la oficina de inspección de carros y en las fábricas, se colocarán las instalaciones de suministro particular.

La capacidad de potencia de C. C. de cada sub-estación será determinada con el valor calculado por la fórmula siguiente considerando la corriente tope.

$$W = 2 \times 60 \times w \times c \times L/H$$

W: Capacidad de potencia (kW)

c: Número de carros vagones por tren

w: Consumo específico de la fuerza eléctrica (kWH/car-km)

L: Distancia a cargo de cada sub-estación (km)

H: Recorrido (min)

Será el valor que se determinará considerando la bajada del voltaje que se produzca en el trole y en el riel de acero del circuito de retorno.

(2) Fuente eléctrica auxiliar

(a) Línea de distribución de fuerza eléctrica de alto voltaje.

Para distribuirse desde la casa de máquinas eléctricas de cada estación, como fuente eléctrica para la fuerza motriz, iluminación y señalización se instalarán 2 sistemas de cables de distribución de corriente eléctrica de 5 kV. trifásica, en el túnel y éstos se insertarán en el tubo de porcelana que se instale en la parte inferior del muro lateral del túnel.

Además, las cargas importantes de bombas de drenaje y la fuente de señales podrán cambiarse automáticamente a otro sistema en el caso de avería de una vía.

(b) Cuarto de máquinas eléctricas

La casa de máquinas eléctricas será instalada en cada estación para las lámparas y para las facilidades eléctricas y transformará C. A. trifásica de la 5 kV, en 400 V/230 V., trifásico, 4 líneas.

6.1.1.10 Línea del trole

(1) El tercer riel

El tercer riel se instalará a un lado de la vía; se instalará al lado del muro en línea recta y en la parte donde el radio de curva sea más de 300 m y al lado contrario del andén en las estaciones. El material del tercer riel será acero al bajo carbón y su peso será 50 kg/m de tipo de contacto superior.

Su construcción será como se muestra en el dibujo No. 6-11S. Las partes separadas del tercer riel se conectarán con la línea de contacto.

(2) Unión para rieles para circuito de retorno

Los rieles se soldarán siempre que sea posible, pero en las partes que no puedan soldarse, utilizadas las uniones comprimidas del terminal y las ligazones soldadas del terminal. El tamaño de las uniones será de 110 mm² aproximadamente.

(3) Alimentador

El alimentador se instalará entre la barra colectora y el tercer riel.

(Género del cable) Cable aislado de goma revestido con cloropreno.

Tamaño del cable: 500 mm²

Número de circuitos: 4

Número de filamentos: 2

(4) Circuito de retorno

El alimentador menor se instalará entre la barra colectora de plato negativo de la sub-estación y la unión de impedancia.

Tamaño del cable: 500 mm²

Número de circuitos: 2
*
Número de filamentos: 3 filamentos 1 circuito

6.1.1.11 Instalaciones de señales y seguridad

El sistema de señales será el sistema de señales de velocidad en que las señales interiores de los vagones con equipo de control automático del tren, y su velocidad se clasificará en 5 grados.

En el equipo de enlace, se utilizará la disposición de enclavamiento electroneumático y todas líneas serán controladas en la sala de control de operaciones.

(1) Disposición de control automático del tren

La disposición de control automático del tren observarán siempre si la velocidad del tren se mantiene debajo del límite de velocidad indicada por la señal del circuito de la vía y el control automático operará inmediatamente con el exceso de la velocidad del tren y una vez reducida la velocidad del tren a la limitada, el control cesará automáticamente. Además el freno de urgencia funcionará automáticamente una vez indicada la señal de parada. Por eso, cuando el conductor opera regularmente, esta disposición no interferirá la operación, pero en caso de que se equivoque, funcionará inmediatamente para reducir la velocidad del tren debajo del límite, o pararlo.

Porque este sistema será del tipo de alta frecuencia e inducción continua, siendo controlado continuamente y recibiendo la señal de circuito de vía siempre en el coche, pues la variación de señales se transmitirá inmediatamente al coche y el control automático funcionará rápidamente, así el grado de seguridad será efectivo, y la suavidad y la eficiencia del transporte serán óptimas.

Las características de este equipo serán las siguientes:

- o El tipo del circuito de vía será el del circuito de vía de kilociclo y será el tipo de control continuo utilizando esta clase.
- o El equipo instalado sobre el coche será del tipo de relé contacto y el equipo sobre el suelo estará transistorizado.
- o La velocidad del tren se controlará y la parada escalonada, estableciendo el número de frecuencia de señales en 5 grados.
- o Cuando la corriente de señales desaparezca a causa de averías en el equipo de señales, el freno de urgencia a prueba de fallas parará el tren.

Este equipo constará del trasmisor, el circuito de la vía, el receptor y las disposiciones sobre el coche y sus generalidades se indicarán en el dibujo No. 6-10S.

(2) Operación automática del tren

La operación automática del tren funciona normalmente en el ferrocarril subterráneo en el

Japón, por el cual será posible también adoptar este sistema en el ferrocarril subterráneo de Santiago. Pero en cuanto a la operación sin personas como puede influir totalmente antonística en la psicología de los pasajeros, no la incluimos en este informe. Pero, en el futuro, si se quiere, se puede instalar, de acuerdo con las circunstancias y también el aumento de gastos del personal.

(3) Sala de control de operaciones

Para la vigilancia centralizada deberá instalarse la sala de control de operaciones y los paneles de indicación de las posiciones del tren.

Al mismo tiempo, la disposición de enlace estará ubicada en cada estación y controlará estas disposiciones centralizando y dirigiendo las operaciones por los teléfonos de inducción de radio y los teléfonos de despacho del tren.

6.1.1.12 Instalaciones de las comunicaciones

(1) Teléfono alámbrico

(a) Teléfonos de despacho del tren

Los teléfonos de despacho del tren serán instalados desde la sala de control del tren hasta los lugares necesarios del lugar de operaciones para el ajuste de operación del tren, comunicación de averías e indicaciones urgentes.

(b) Teléfonos de mantenimiento de la fuerza eléctrica

Los teléfonos de mantenimiento de la fuerza eléctrica se instalarán entre la sala de control de la fuerza eléctrica y las sub-estaciones y los lugares de mantenimiento.

(c) Teléfonos de urgencia

Utilizando la línea de teléfono de urgencia en el túnel, los conductores del tren podrán comunicarse con la sala de despacho de tren y con la sala de fuerza eléctrica conectando el teléfono portátil.

(d) Teléfonos de ocupación

Dos circuitos de teléfonos de ocupación se instalarán para las comunicaciones entre cada estación, entre la estación y el departamento administrativo.

(e) Circuito de comunicación

El cable del trole se instalará a ambos lados del túnel y en el poste central.

Entre los circuitos, 2 serán para teléfono de urgencia y el restante será para el teléfono de mantenimiento de la corriente eléctrica.

Estos teléfonos estarán comunicados por la inducción inalámbrica entre el circuito de teléfono de urgencia y antena del coche.

(f) Disposición de los equipos eléctricos en el túnel.

La disposición de los equipos eléctricos en el túnel se indica en el dibujo No. 6-13S.

(2) Teléfonos inalámbricos de inducción

Los conductores podrán comunicar al despachador del tren y al despachador de la fuerza eléctrica mediante inducción inalámbrica durante la marcha del tren. Los equipos que serán instalados podrán parar automáticamente el suministro de fuerza eléctrica desde la sub-estación relacionada empujando los botones de presión de urgencia.

6.1.1.13 Depósito de trenes

De las reparaciones de vagones, la reparación de gran escala se realizarán en el taller, y la pequeña e inspecciones se ejecutarán en la oficina de inspección. La vía de estacionamiento de vagones se instalará en la oficina de inspecciones.

Para el aumento de vagones en el futuro, deberá asegurarse el terreno suficiente para la extensión adecuada del depósito de túneles.

(1) Oficina de inspecciones de vagones

La oficina de inspecciones de vagones se encargará de distribuir vagones en la línea normal de operación, de inspección y de reparación. Para este objeto, incluirá además de la vía de estacionamiento de vagones, el lugar de inspección diaria, el lugar de inspección mensual, el de reparación de menor escala, el de raspar las ruedas, la línea de lavar los vagones (tendrá el lavador de vagones y placas de lavar vagones) donde serán dispuestas las máquinas necesarias para la inspección y reparación diaria tales como tornos, maquinarias de perforación, rectificadoras, soldadoras, gatos alzadores, compresores de aire, etc.

(2) Facilidades en el taller

El taller estará encargado de la inspección de las partes en general, inspección de las partes más importantes y reparaciones provisionales.

Para este objeto, se instalarán los servicios necesarios para la inspección y recepción tales como el almacén de inspección de entrada y salida, almacén de desmontaje, almacén de los bastidores, almacén de las ruedas, almacén de los motores principales, almacén de las partes eléctricas, almacén de las partes de distribución eléctrica, almacén de bogie, almacén de maquinarias, almacén de fundición donde serán suministrados los lavadores automáticos de bastidores, equipos lavadores de partes, tornos de ruedas, limadoras, tornos, prensas de ruedas y árboles, tornos de centro de ruedas, máquina de perforación, soldadoras eléctricas, máquina de ensayo rotativa, placas de ensayo de freno neumático, placas de ensayo para cojinetes de gran capacidad y relé de alto voltaje, placas de ensayo de cada clase de relé,

placas de ensayo contra la presión por aislamiento, buscadores de ondas supersónicas, cargadores, gatos de suspensión, compresor de aire y grúas pequeñas, etc.

6.1.1.14 Material rodante

(1) Principio básico de planeamiento

El proyecto se ha preparado, considerando la característica especial del ferrocarril subterráneo, y teniendo en cuenta los siguientes puntos como elementos fundamentales del material rodante para el ferrocarril subterráneo:

- (a) Ni para reducir el tiempo de operación, elevándose la velocidad proyectada ni para aumentar la velocidad y la cantidad de trenes, no se necesitará aumentar la velocidad máxima del material rodante a utilizarse en esta vía, pero será indispensable adquirir alta aceleración y desaceleración. Para obtener alta aceleración, todos los vagones deberán ser accionados por motores eléctricos para que el peso adhesivo del tren sea grande.

En el caso de coches accionados por motores eléctricos, la eficiencia del tren no sufrirá ninguna variación por el número de coches acoplados y se podrá aumentar su número gradualmente, de acuerdo con el crecimiento de las necesidades del transporte. También el tren con motor eléctrico en cada coche será ideal para el uso del freno eléctrico.

- (b) Como el ferrocarril subterráneo siempre corre por un túnel muy oscuro, se necesitará gran seguridad en la prevención de la posible inquietud y desorden de pasajeros en el caso de avería. Especialmente el incendio en el túnel será muy peligroso, y será necesario que el material rodante esté construido de material incombustible de alta calidad.

Deberá tenerse cuidado especialmente al instalarse la disposición de seguridad para evitar tales como choques por detrás, etc.

- (c) Como la extensión seccional del túnel del ferrocarril subterráneo influye mucho en el costo de construcción del mismo, podrá economizarse tanto como sea posible su construcción.

Pero, por otra parte conviene que el material rodante que va a funcionar sea lo más amplio posible para adquirir una capacidad mayor. Por consiguiente, el material rodante deberá ser lo más grande posible para aprovechar la extensión del túnel económica y eficientemente.

- (d) Para no dar inquietud y desagrado a los pasajeros, causado por circunstancias especiales del túnel, el alumbrado, la ventilación, la instalación a prueba de ruidos y la comodidad de marcha, etc. deberán ser planeados con cuidado minucioso. Además, los siguientes puntos serán considerados especialmente, utilizando la técnica moderna del material rodante del ferrocarril.
- (e) El freno eléctrico será del tipo "freno eléctrico dinámico" por el cual la fuerza de inercia del tren será expelida como calor por la resistencia eléctrica. Además, se podrá adoptar en el futuro el sistema de freno de regeneración.
- (f) Se adoptará el tipo Cardán por el cual el motor principal montará sobre el bogie para mejorar la comodidad de marcha, reduciendo el peso no suspendido y, al mismo tiempo, para prolongar la vida del motor reduciendo el choque directo con el riel y economizar el costo de mantenimiento.
- (g) Para economizar los gastos de mantenimiento, se utilizará la rueda enrollada en un solo bloque y se adoptará el cojinete cilíndrico de rodillo para reducir la resistencia del tren. En el bogie, se utilizarán la plancha de acero de alta tensión y la construcción de soldadura para reducir el peso del mismo.
- (h) Los equipos de freno y de control de tracción tendrán el regulador de carga para reducir la variación de la aceleración y desaceleración a causa de la variación de carga.
- (i) La zapata del freno de aire será de resina sintética para prolongar su vida y reducir el costo de mantenimiento.
- (j) Se pondrán tres entradas de pasajeros a cada lado del carro y se extenderá el ancho de las puertas todo lo posible y la disposición del asiento será del tipo extendido para evitar confusión y economizar tiempo en el movimiento de los pasajeros.
- (k) Las materias semi-conductoras tales como transistores y tiristores se utilizarán para que no haya contacto del círculo de control.

(2) Especificaciones principales

Categoría de coche	: Coche de viajeros accionado por motor, tipo bogie con 2 ejes, metálico
Forma exterior	: Como se indica en el dibujo No. 6-14S
Trocha de vía	: 1.435 mm.
Sistema eléctrico	: 750 V, CC.
Peso sin pasajeros	: 35 toneladas
Capacidad de pasajeros	: Coche conductor

Coche intermedio 150

(Nota) La extensión media por persona será de 0,3 m²

Dimensiones máximas : Largo máximo 18.000 mm.
Ancho máximo 2.790 mm.
Altura máxima 3.500 mm.
Distancia rígida entre ejes: 2.300 mm.
Distancia entre los centros de bogie: 12.000 mm.
Altitud del acoplador: en vacío 720 mm.
Construcción del coche: construcción soldada de acero utilizando aleación de aluminio.

Dimensiones interiores del coche

: Largo: Coche principal 16.355 mm.
Coche mediano 17.300 mm.
Ancho: 2.590 mm.

Coche : Aleación ligera anticorrosiva de acero

Ventanillas laterales : Tipo doble
Parte superior descendente y la parte inferior ascendente

Piso : Se utilizará planchuela para llaves y cubierta por linoleum

Entrada y salida : 3 puertas a cada lado del coche
Puertas corredizas a ambos lados
Abrepuertas electro-neumáticos

Asientos : Asientos cruzados cubiertos de moqueta

Redecilla para equipajes : Tipo tubo instalado encima de los asientos

Agarraderas : Aleación de aluminio

Cabina del conductor : Participación total con pasillo y vestíbulo lateral

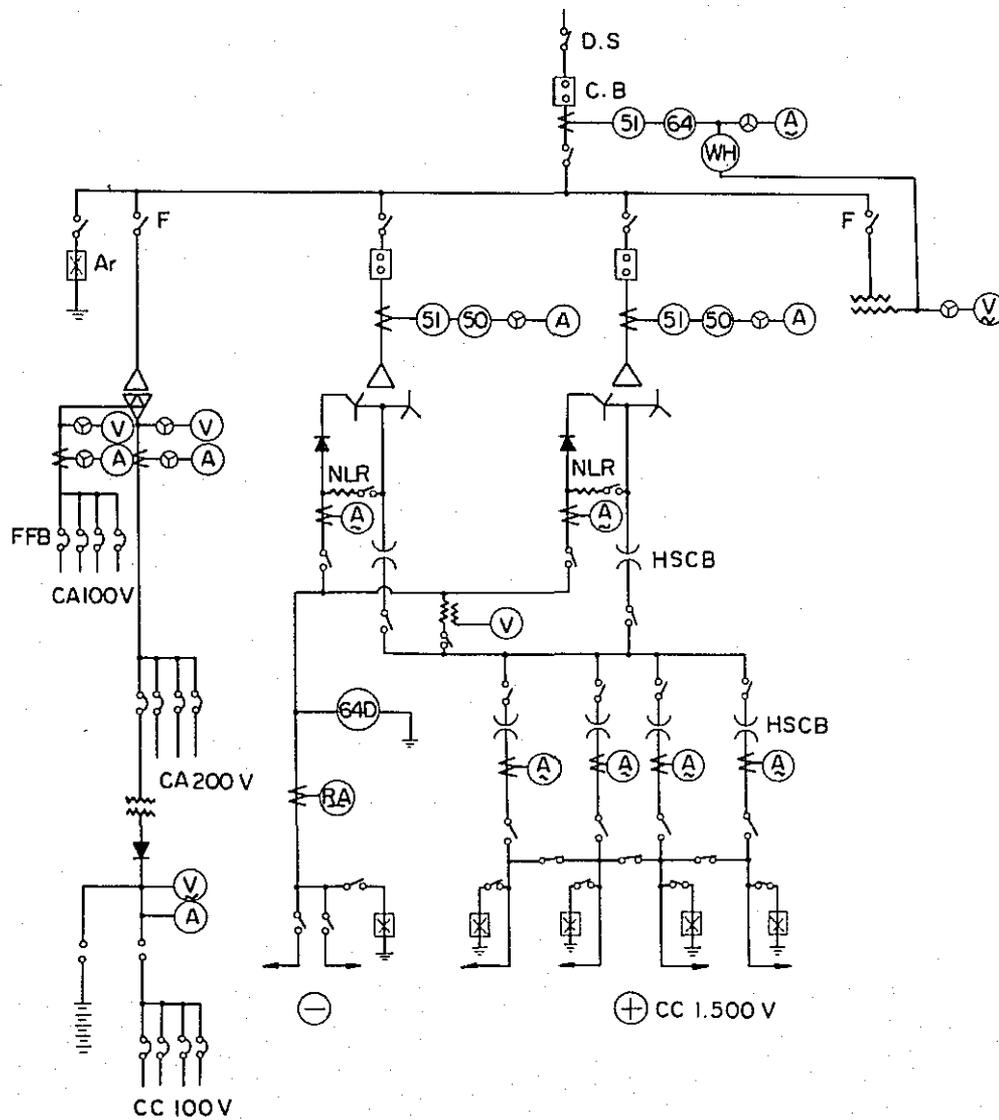
Plataforma : Con toldo tipo fuelle

Construcción de vía : Construcción soldada de plancha de acero con resorte neumático

Ruedas : Ruedas de monobloque laminadas 860 mm

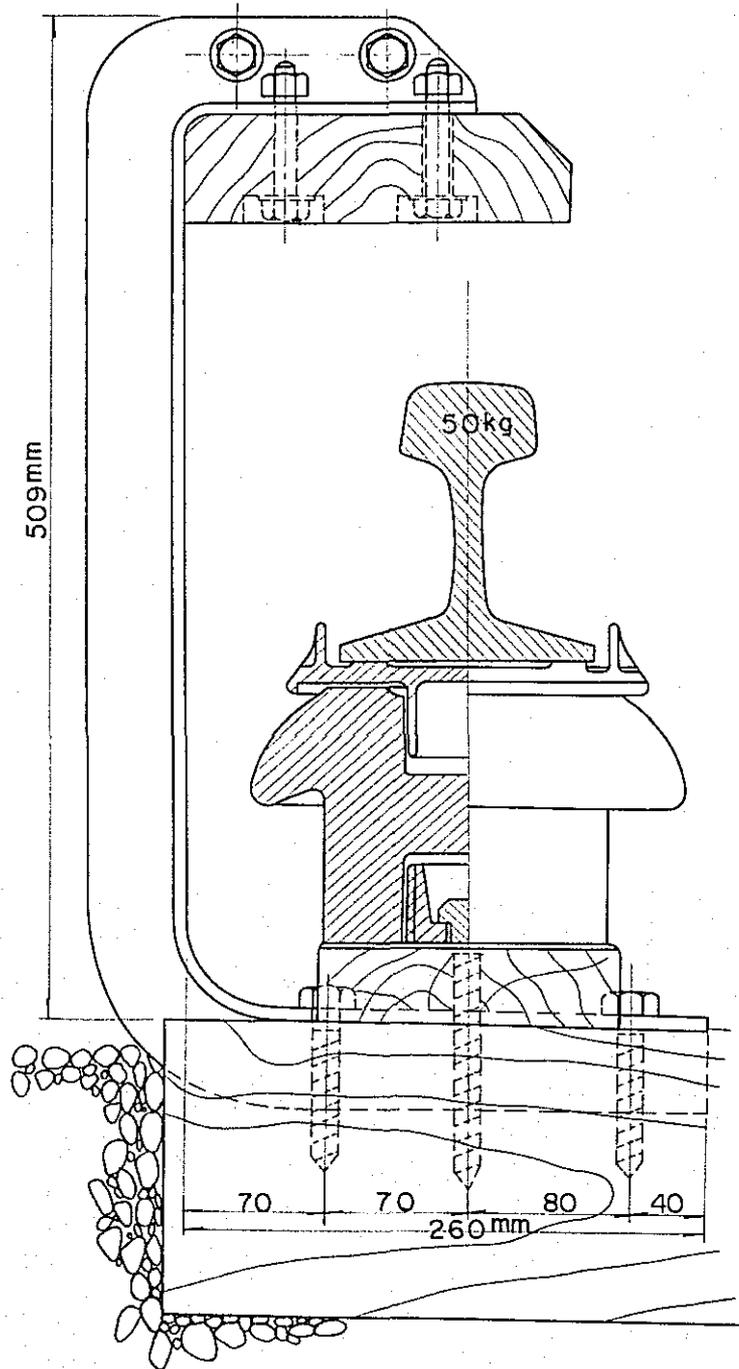
Equipo de accionamiento : Dispositivo de accionamiento del tipo cardán de ángulo paralelo con engranaje de reducción de un paso

Motor principal : 375 V, 75 kw
4 motores por coche

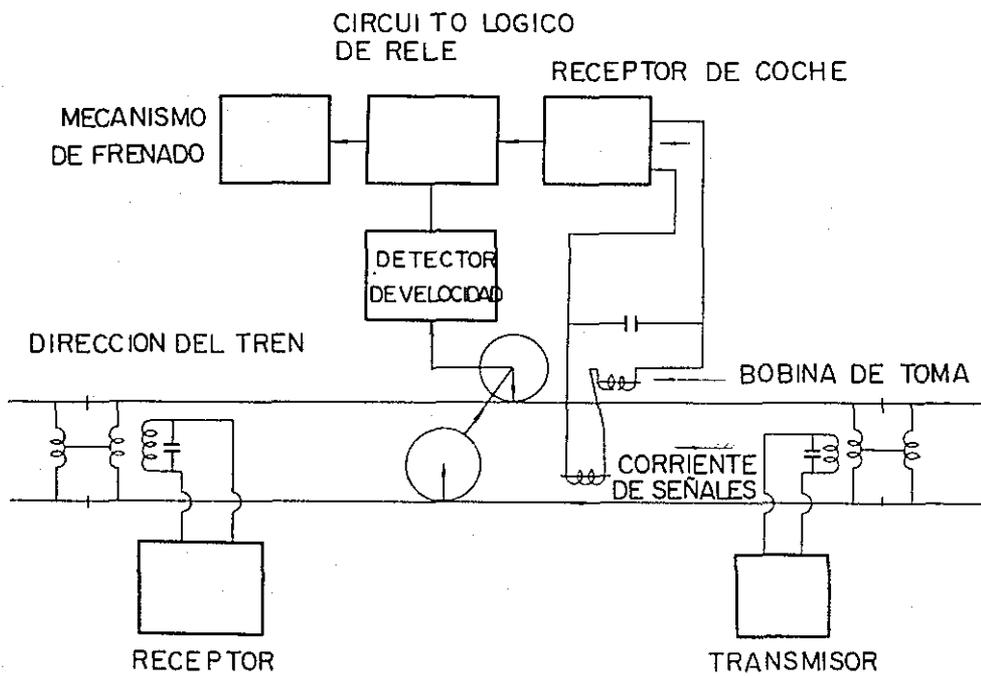


- ⚡ : RECTIFICADOR DE SILICIO
- : RELEVADOR & CONTADOR
- D.S: DISYUNTOR
- C.B: CORTACIRCUITO
- HSCB: CORTACIRCUITO DE ALTA VELOCIDAD
- NLR: RESISTOR SIN CARGA
- Ar : PARARRAYOS
- FFB : INTERRUPTOR SIN FUSIBLE
- F : FUSIBLE
- ⚡ : BATERIA

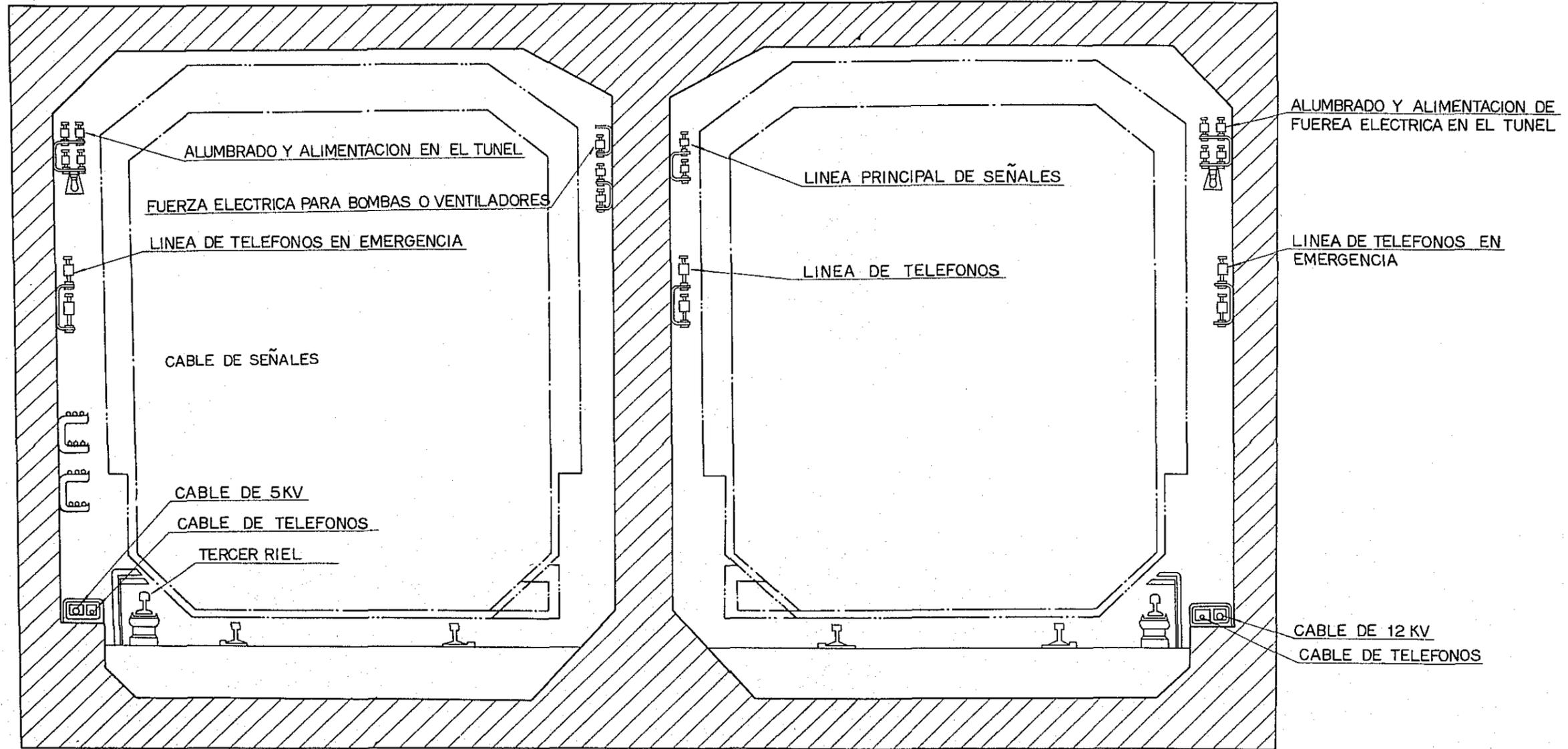
DIBUJO NO. 6-10S DISEÑO DE LINEA SIMPLE DE SUB-ESTACION



DIBUJO NO.6-11S EQUIPOS GENERALES DE TERCER RIEL
(FERROCARRIL SUBTERRANEO)



DIBUJO NO.6-12S EL PRINCIPIO DE CONTROL AUTOMATICO DE TREN
(FERROCARRIL SUBTERRANEO)



DIBUJO NO.6-13S DISEÑO DE DISPOSICION DE INSTALACIONES ELECTRICAS EN INTERIOR DE TUNEL (FERROCARRIL SUBTERRANEO)

Controles	: Control de leva y árbol accionado por motor eléctrico con regulador de carga, tipo de aceleración y desaceleración automática.
Frenos	: Freno de aire directo electro-neumático combinado y freno dinámico con freno automático de aire. Enlace continuo con equipo de control automático del tren y regulador de carga.
A. T. C.	: Tipo de inducción continua de ciclo alto, con señal de cabina.
Colector de corriente	: Sistema contacto desde el punto superior. Una pieza a cada lado por cada coche.
Motogenerador	: 200V, CA, 9 KVA 60, sistema de trialámbrico, bifásico con cargador flotante.
Batería	: De níquel aglutinado y cadmio alcalino.
Acoplador mecánico	: Ambos extremos de una unidad de dos coches. Acoplador estanco automático (Con acoplador neumático y eléctrico) Acoplamiento interno de unidad. Acoplador de barra de tipo semipermanente.
Equipo de ventilación	: Ventilador axial de tipo embutido en el techo.
Equipo de altavoz	: Amplificador transistorizado con 4 altoparlantes.
Equipo de alumbrado	: 200V, CA, lámpara fluorescente de 40W. Intensidad promedia de iluminación: 300 lux Lámpara de repuesto: 100V, CC, 15W.
Radio de inducción	: Con teléfono de comunicación entre oficiales, tipo metálico.
Equipo de alarma de emergencia	: Sistema de zumbador con lámparas indicadoras de confirmación.
Velocímetro	: Velocímetro eléctrico
Capacidad principal de operación	: Aceleración: 3,5 km/h/s Deceleración: Normal: 4,0 km/h/s En emergencia: 4,5 km/h/s

6. 1. 2 Proyecto de la línea Alameda

6. 1. 2. 1 Plan de operación

(1) Número de viajes periódicos de los pasajeros y número de viajes con irregularidad.

En cuanto a los pasajeros que se trasladan periódicamente teniendo la necesidad potencial de transporte de la línea Alameda, ya hemos estimado un número de pasajeros para cada estación y de los pasajeros que transitan entre cada estación. Porque este valor es el número de una ruta de ida o vuelta en un día. Para establecer el plan de transporte, deberá investigarse el número de pasajeros por cada hora entre las estaciones de más movimiento. Para este objeto, hay que estudiar el porcentaje de los pasajeros que tengan un objeto indeterminado de desplazamiento contra los que tengan un movimiento periódico.

Según el dato No. 5, el número de viajes que tengan un objeto periódico en Santiago es de 2. 209. 936 por 846. 062 pasajeros. El número total de viajes en un día de pasajeros que tenga un objeto periódico e irregular fué de 4. 105. 000 en 1965.

El número de viajes (2. 209. 936) incluirá el número de ida y vuelta a casa para el almuerzo por tanto el valor será:

$$2. 209. 936 - (846. 062 \times 2) = 517. 812 \text{ viajes} \dots\dots\dots (A)$$

Y 4. 105. 000 incluirá viajes de trasbordo, pues suponiendo que el porcentaje aumentado por el transbordo sea 20%, el viaje real, en otra palabra, el número total de pasajeros en un día será:

$$4. 105. 000 \times \frac{1}{1, 2} = 3. 420. 833 \dots\dots\dots (B)$$

Sin embargo, la costumbre de regresar a casa para almorzar desaparecerá en el futuro, y el número diario de viajes, es decir, el número total diario de pasajeros será:

$$(B) - (A) = 2. 903. 021$$

Esta cifra incluirá, como antedicho, el número de pasajeros que tengan un movimiento periódico e indeterminado, el número de viajes periódicos de pasajeros será estimado en:

$$846. 062 \times 2 = 1. 692. 124$$

La proporción del número de viajes de pasajeros con movimiento periódico y los que tengan movimiento irregular será:

$$\frac{2. 903. 021 - 1. 692. 124}{1. 692. 124} = 0, 7156 \dots\dots\dots (C)$$

(2) Número de pasajeros por hora

La sección más concurrida de la línea Alameda estará entre la estación W₄ y W₃ como se indica en la tabla 5-22, y por tanto, estimaremos a continuación el número de pasajeros por

hora de esta sección.

Según el dato No. 5, indicamos el número de viajes por hora de pasajeros con movimiento periódico en la tabla No. 6-2S. Según la misma tabla el porcentaje de concentración en la hora de mayor tránsito entre las ocho y nueve de la mañana será $58\% \left(= \frac{496,991}{846,062} \right)$ en cuanto a los pasajeros con movimiento periódico. En esta fórmula, se incluirá el número de viajes para el almuerzo, así eliminándolo por corresponder a la cifra señalada en la misma tabla. El número de pasajeros indicado en la tabla No. 5-22 es el número de ruta de ida para asistir a la oficina pero el número diario es el doble del mismo. Por consiguiente, dividiendo el número diario de pasajeros de las estaciones W_4 y W_3 , podrá obtenerse el número de pasajeros por hora que tengan movimiento regular.

En cuanto a los pasajeros que tengan movimiento irregular, clasificamos tomando como ejemplo los datos del Instituto Municipal de Tráfico de Alta Velocidad de Tokio, señalados en el dibujo No. 6-15S, porque no se pudieron obtener los datos de Santiago.

En este caso, estimamos el 71,56% del número diario de pasajeros con movimiento periódico como el mismo de pasajeros con movimiento irregular, suponiendo que el número diario de pasajeros de movimiento periódico sea igual a la proporción de número de viajes de pasajeros regulares e irregulares. La tabla No. 6-3S indica el número de pasajeros por cada hora así estimado.

(3) Número de pasajeros en cada estación

(a) Número diario de pasajeros en cada estación.

La tabla No. 5-22 indica el número de pasajeros regulares de ida y el número total de pasajeros, y suponiendo que los pasajeros irregulares estén en relación con la proporción de viajes, el número total se estimará como se indica en la tabla No. 6-4S.

(b) Número de pasajeros en cada estación en la hora de más movimiento.

La escala de cada estación será determinada por el número de pasajeros en la hora de más movimiento, y lo estimamos en la tabla No. 6-5S por el mismo método utilizado para estimar el número de pasajeros por hora.

(4) Intervalo de operación del tren por hora

Para transportar cómodamente los pasajeros mencionados deberá limitarse la eficiencia media de pasaje a 200% de personal fijo por una hora en las horas de mayor tránsito (la extensión del piso por una persona será de $0,3 \text{ m}^2$).

Suponiendo que el número de composición de coches en el futuro sea de 8 y el intervalo mínimo de los trenes 2 minutos, la capacidad final de transporte de este ferrocarril

subterráneo será de 70.800 personas por hora.

Por consiguiente, en el caso de que el número máximo de pasajeros por hora exceda 70.800 personas, hay necesidad de dispersar la concentración de tráfico, reorganizado los medios de comunicación de alta velocidad.

Pero, el número máximo de pasajeros en el tiempo de inauguración será, según la tabla No. 6-3S. 41.067 personas desde las ocho hasta las nueve de la mañana entre las estaciones W₄ y W₃, luego la capacidad de transporte por hora será de 42.240 personas con un número de 6 coches con un intervalo de operación de $2\frac{1}{2}$ minutos que pueda exceder la necesidad estimada de tráfico.

El número total de operación en un día y su distribución por hora deberá limitarse dentro de 200% en las horas de mayor tránsito y de 100% en otras horas, según la tabla No. 6-6S.

Estimando que la operación nocturna muy avanzada no sea necesaria, las horas de operación se limitan desde las 6 hasta las 24.

Para ajustar la operación contra el tiempo ocupado y desocupado de transporte, hay sistemas de soltar y acoplar los coches, pero en este caso adoptamos el sistema de ajustar el intervalo de operación sin cambiar el número de composición de coches. Estos problemas deberán estudiarse de nuevo cuando llegue el momento de operación efectiva.

(5) Número de coches necesarios

Reduciendo el tiempo de estacionamiento en el terminal a un mínimo y limitando la velocidad fijada en un programa de 35 km/h aproximadamente, el número de coches necesarios en las horas de mayor tránsito será:

Número de trenes:	13
Número de coches:	78

Serán necesarios coches de repuesto porque estos coches mencionados deberán ajustarse a inspección periódica.

El sistema de inspección será, como se menciona más adelante, la inspección mensual en el almacén de inspección, la inspección de las partes más importantes y la inspección de todas las partes en la fábrica y el ciclo normal de inspección. El número de días de estacionamiento será:

<u>Clase de inspección</u>	<u>Ciclo normal de inspección</u>	<u>Número de días de estacionamiento</u>
Inspección mensual	Un mes	Un día
Inspección de las partes más importantes	200.000 km o 1.5 años	8 días
Inspección de todas partes	400.000 km o 3 años	12 días

El porcentaje de coches de repuesto para ajuste será de 4.0% en el almacén de inspección de coches y 2,2% en la fábrica y el número de coches de repuesto en cada línea será el siguiente:

Repuestos en el almacén de inspección	3,52 coches
Repuestos en la fábrica	1,95 coches

Por consiguiente, los trenes repuestos para ajuste estarán compuestos de 6 coches.

Además, para caso de averías los trenes repuestos de operación estarán compuestos de 4 coches y los coches totales serán de 88.

(6) Velocidad de operación

El tiempo normal de parada en cada estación será de 23 segundos, y en las estaciones principales que tengan muchos pasajeros, el tiempo se extenderá según el número de pasajeros.

Estimando el tiempo de parada en cada una de las 6 estaciones intermedias como 140 segundos, la velocidad por toda la vía en el caso de 13 coches será la siguiente:

Velocidad media:	40,8 km/h
Velocidad fijada en el plan:	33,6 km/h

Tiempo necesario para la ida o vuelta:

13 minutos 15 segundos (incluyendo el tiempo de parada de 140 segundos en las estaciones intermedias.)

Velocidad máxima 70 km aproximadamente

El tiempo empleado entre cada estación y la velocidad media se indicarán en la tabla No. 6-7S.

(7) Kilómetros recorridos por tren y coche:

Los kilómetros recorridos por el tren y coche por días serán:

Kilometraje de tren:	3.896,45 km
Kilometraje de coche:	22.898,70 km

6.1.2.2 Plan de instalaciones y de construcción

(1) Riel

(a) Número de rieles

Punto de arranque: La estación C 0 K 000 M

Terminal: La estación W 7 K 651 M

Extensión del riel: Carriles dobles: 7 K 651 M

Línea única: 15 K 302 M

Pendiente máxima: 34%

Radio mínimo de curva: 600 m

Extensión del riel clasificada según la construcción:

Túnel: 7 K 651 M

Riel suspendido:

(b) Línea transversal superior

Las líneas transversales superiores se instalarán en las estaciones C y W7 para el servicio de enlace entre estaciones y los carriles de maniobras en emergencia se instalarán en la estación W4.

El diseño de arreglo de vías se indicará en el dibujo No. 6-16S.

(2) Vía

Como la forma de línea de la calle será regular y el ferrocarril subterráneo no atravesará debajo de los edificios, la cama de la calle será de concreto en toda la línea.

(3) Estaciones

Al principio, el número de coches de un tren será de 6, pero se aumentará a 8 en el futuro, por tanto el largo del andén será de $18 \text{ m} \times 8 + 10 \text{ m} = 154 \text{ m}$.

La estación C será del tipo central como se muestran en los dibujos Nos. 6-17aS y 6-17bS para que pueda comunicarse con la línea Santa Rosa en el futuro.

Se instalará una explanada en el piso superior del subterráneo para que los pasajeros puedan transitar libremente, debajo de la cual se instalará la línea Alameda. La línea Santa Rosa se instalará debajo de la línea Alameda en el futuro.

Las estaciones W1, W2, W3, W4 y W5 serán del tipo A y las estaciones W6 y W7 se indicarán en los dibujos Nos. 6-18S y 6-19S.

El tipo B será adoptado para las estaciones W6 y W7.

El ancho y la forma del andén de cada estación será como se muestran en la tabla No. 6-8S según el número máximo de pasajeros por hora unidad.

Tabla No. 6-25 Número de viajes de los pasajeros que tengan
objeto periódico

Hora	Número de viajes según investigación de OD	Porcentaje	El caso en que los viajes para el almuerzo sea excluido	Porcentaje
6 - 7	47.352	2,143	47.352	2,799
7 - 8	148.641	6,726	148.641	8,784
8 - 9	496.991	22,489	496.991	29,371
9 - 10	16.402	0,742	16.402	0,969
10 - 11	16.402	0,742	16.402	0,969
11 - 12	16.402	0,742	16.402	0,969
12 - 13	254.811	11,530	89.100	5,266
13 - 14	273.457	12,374	95.620	5,651
14 - 15	151.956	6,876	53.135	3,140
15 - 15.5	116.008	5,251	40.565	2,397
15.5 - 16	8.207	0,373	8.207	0,485
16 - 17	16.402	0,742	16.402	0,969
17 - 18	189.894	8,589	189.894	11,222
18 - 19	174.361	7,890	174.361	10,305
19 - 20	106.630	4,825	106.630	6,302
20 - 21	126.814	5,740	126.814	7,495
21 - 22	16.402	0,742	16.402	0,969
22 - 23	16.402	0,742	16.402	0,969
23 - 24	16.402	0,742	16.402	0,969
Total	2.209.936	100,000 %	1.692.124	100,000 %

Detalle de viajes para el almuerzo

12 - 13	165.711	32,00
13 - 14	177.837	34,35
14 - 15	98.821	19,08
15 - 15.5	75.443	14,57
Total	517.812	100,00

Tabla 6-3S Numero de pasajeros segun las horas entre las estaciones mas concurridas (W1-W2)

Hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
Pasajeros periclicos	3.389	10.638	35.566	1.173	1.173	1.173	6.377	6.842	3.802	3.490 (2.902 + 587)	1.173	13.590	12.480	7.631	9.076	1.173	1.173	1.173	1.173	121.092
Pasajeros irregulares	588	1.639	5.501	5.785	5.665	5.709	5.938	6.664	7.054	7.100 (3.513 3.667)	7.611	9.223	5.964	3.440	2.938	2.600	1.913	1.242	1.242	86.654
Total	3.977	12.277	41.067	6.958	6.838	6.882	12.315	13.506	10.856	10.670 (6.416 4.254)	8.784	22.813	18.444	11.071	12.014	3.773	3.086	2.415	2.415	207.746

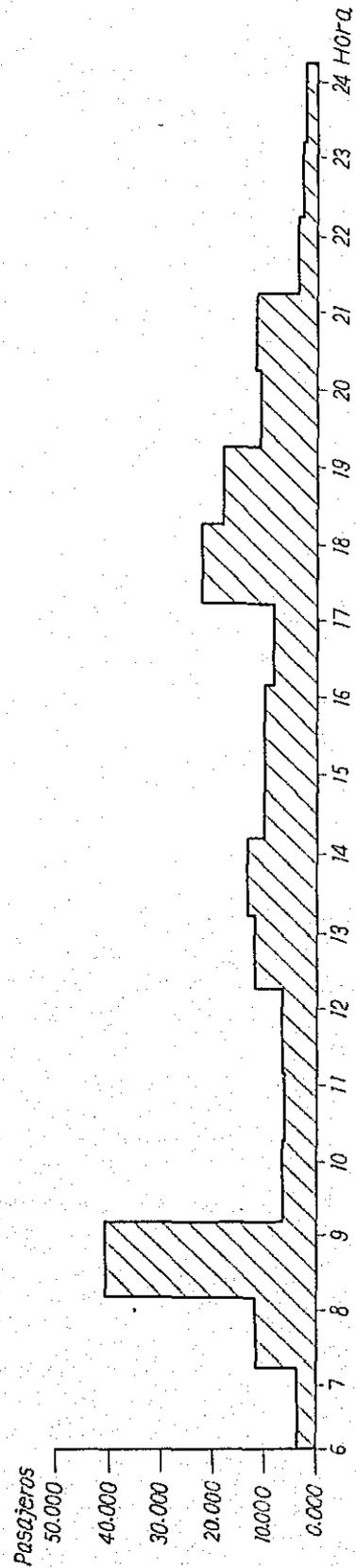


Tabla 6-4S Número total diario de pasajeros en cada estación (línea Alameda) (por dirección)

Dirección Oeste		Dirección Esto		
Salida	Llegada	Estación	Llegada	Salida
120.814	—	C	120.814	—
42.380	40.892	W ₁	42.380	40.892
19.290	12.483	W ₂	19.290	12.483
18.358	15.240	W ₃	18.358	15.240
11.590	44.959	W ₄	11.590	44.959
1.201	41.790	W ₅	1.201	41.790
561	32.207	W ₆	560	32.207
—	26.673	W ₇	—	26.623
Número total de pasajeros		Número total de pasajeros		
214.194		214.194		

(Nota) (1) Dentro de los pasajeros que salgan de la estación C,

81.623 personas han transbordado de la línea

Santa Rosa

(2) Dentro de los pasajeros que lleguen a la estación C,

81.623 personas transbordarán a la línea Santa Rosa

Tabla 6-5S Número de pasajeros en cada estación entre las 8--9 de la mañana (Línea Alameda)

Dirección Oeste			Dirección Este	
Salida	Llegada	Estación	Llegada	Salida
27.998	—	C	19.767	—
1.814	14.244	W ₁	14.941	1.925
1.237	3.041	W ₂	6.389	1.894
541	3.096	W ₃	6.718	2.929
1.747	4.917	W ₄	2.835	12.858
31	2.305	W ₅	444	14.216
111	3.533	W ₆	111	9.200
—	2.343	W ₇	—	8.183
Número total de pasajeros			Número total de pasajeros	
33.479			51.205	

- (Nota) (1) Dentro de los pasajeros que parten de la estación C,
22.652 personas han transbordado de la línea Santa Rosa.
- (2) Dentro de los pasajeros que lleguen a la estación C,
9.619 personas transbordarán a la línea Santa Rosa.

Tabla 6-6S Intervalos de operación de los trenes según las horas en la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)

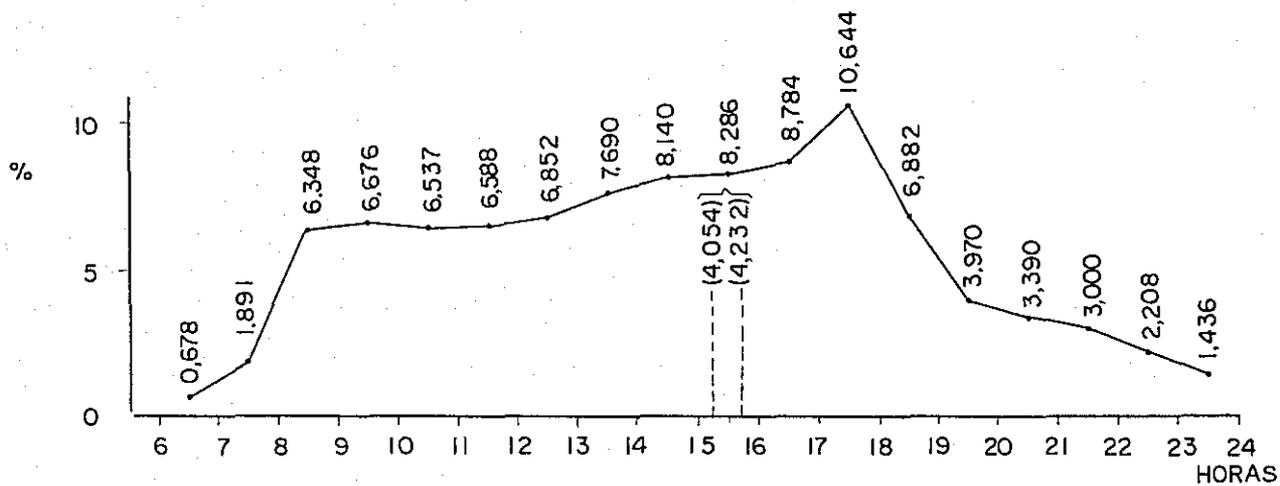
Horas (h)	Intervalos de operación (minutos) (segundos)
6 ~ 7	12,00
7 ~ 8	4,00
8 ~ 9	2,30
9 ~ 17	4,00
17 ~ 19	3,00
19 ~ 21	4,00
21 ~ 22	6,00
22 ~ 23	7,30
23 ~ 24	12,00

Tabla 6-7S Tiempo de marcha entre cada estación velocidad media de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)

Estación	Distancia entre estaciones (m)	Tiempo de marcha (s)	Velocidad media (km/h)
C	685	65	37,9
W ₁	730	69	38,1
W ₂	655	65	36,3
W ₃	1.125	99	40,9
W ₄	1.225	106	41,6
W ₅	1.475	125	42,5
W ₆	1.530	126	43,7
W ₇			

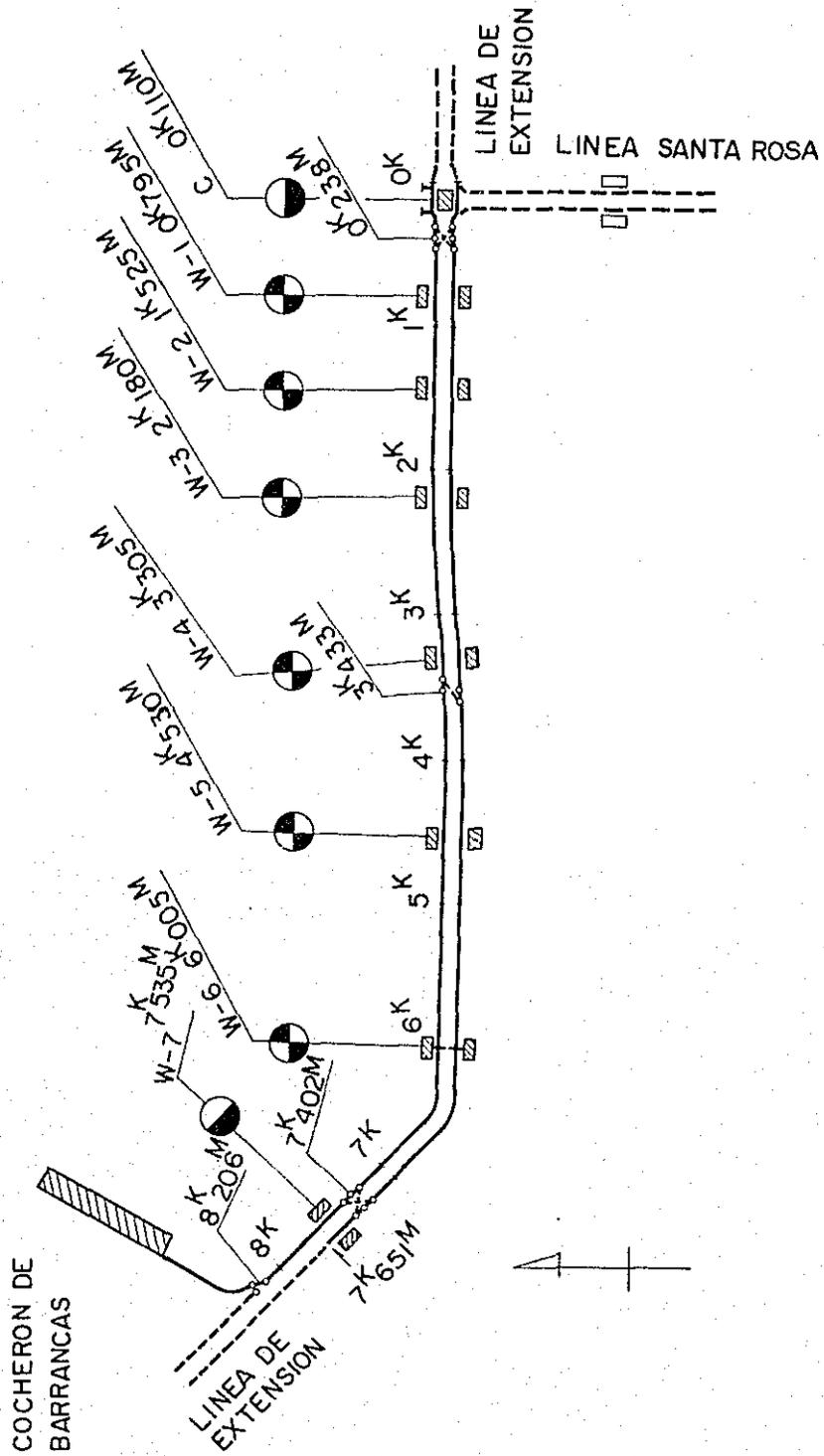
Tabla No. 6-8S Ancho de la plataforma de la línea Alameda

Estación	Ancho (m)	Tipo
C	12,0	Central
W ₁ (PLAZA LIBERTAD)	6,0	Lateral
W ₂ (AV. NORTE-SUR)	3,0	"
W ₃ (AV. COMMING)	3,0	"
W ₄ (ALAMEDA STATION)	5,0	"
W ₅ (AV. GENERA VELASQUER)	4,0	"
W ₆ (AV. LAS REJAS)	3,0	"
W ₇ (LAS LAGUNAS)	3,0	"

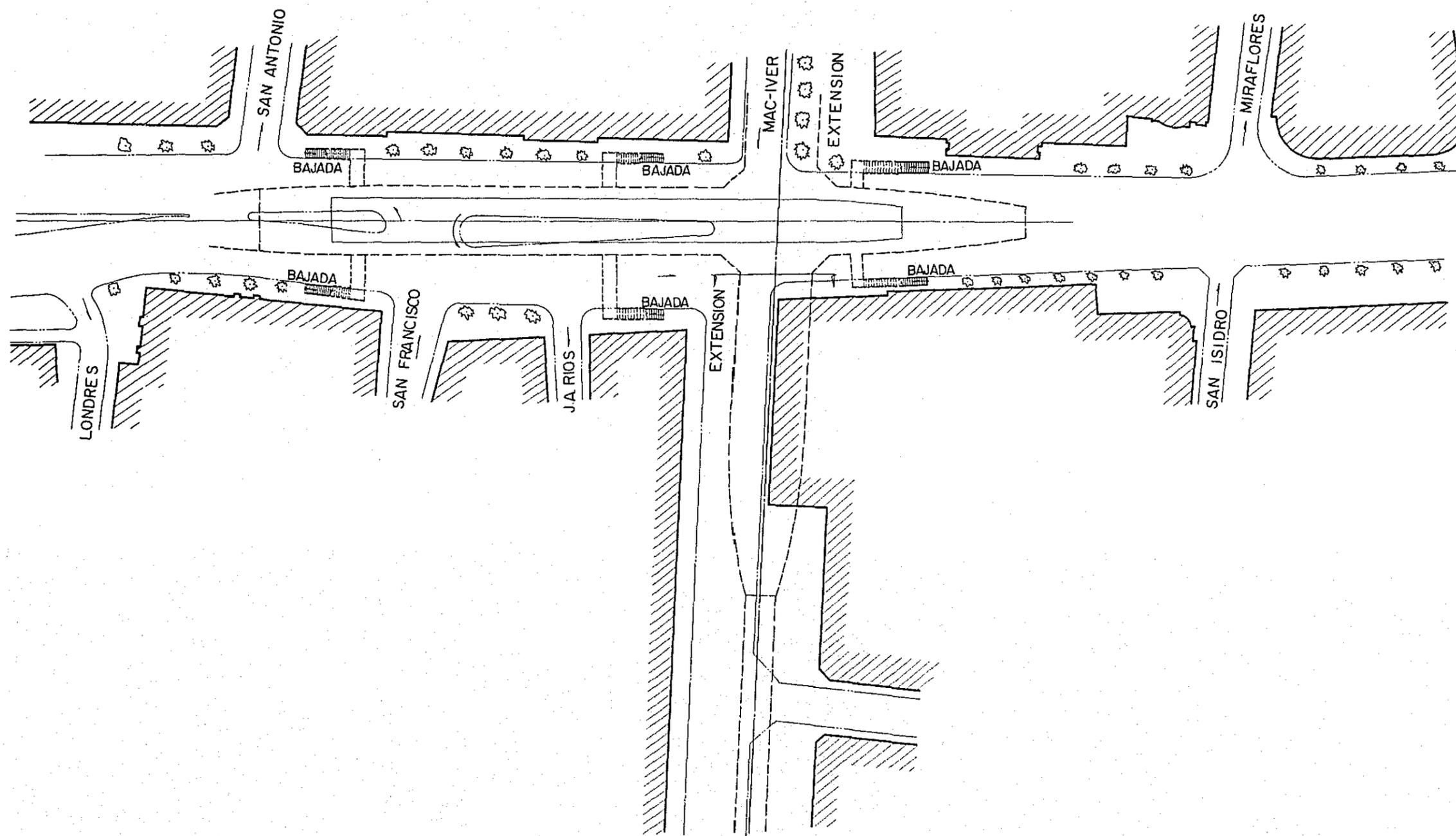


(SEGUN LOS DATOS DEL INSTITUTO DE TRAFICOS MUNICIPALES DE ALTA VELOCIDAD DE TOKIO)

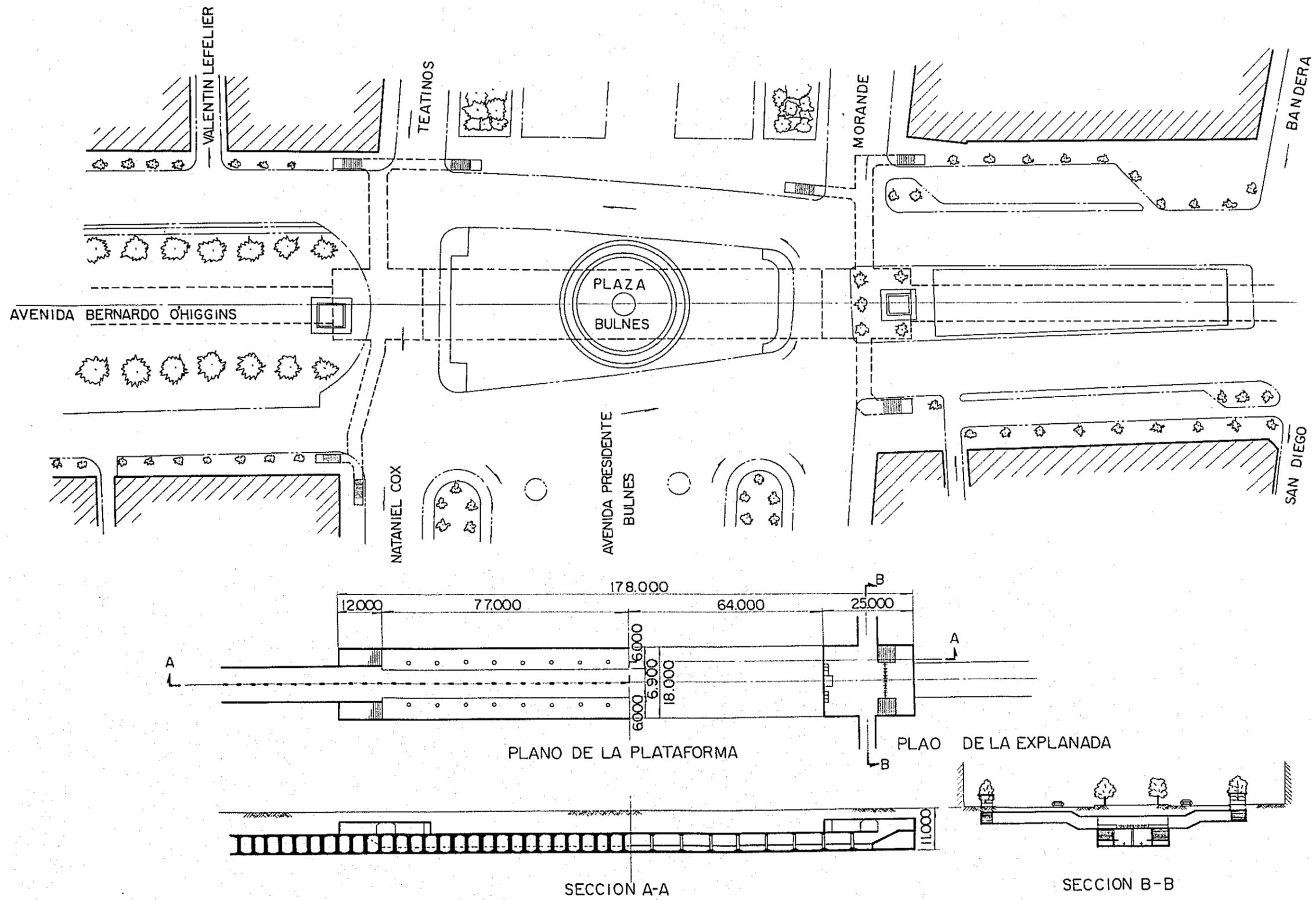
DIBUJO NO. 6-15S EJEMPLO DE DISTRIBUCION POR ZONA DE HORAS DE PASAJEROS QUE TENGAN OBJETO IRREGULAR



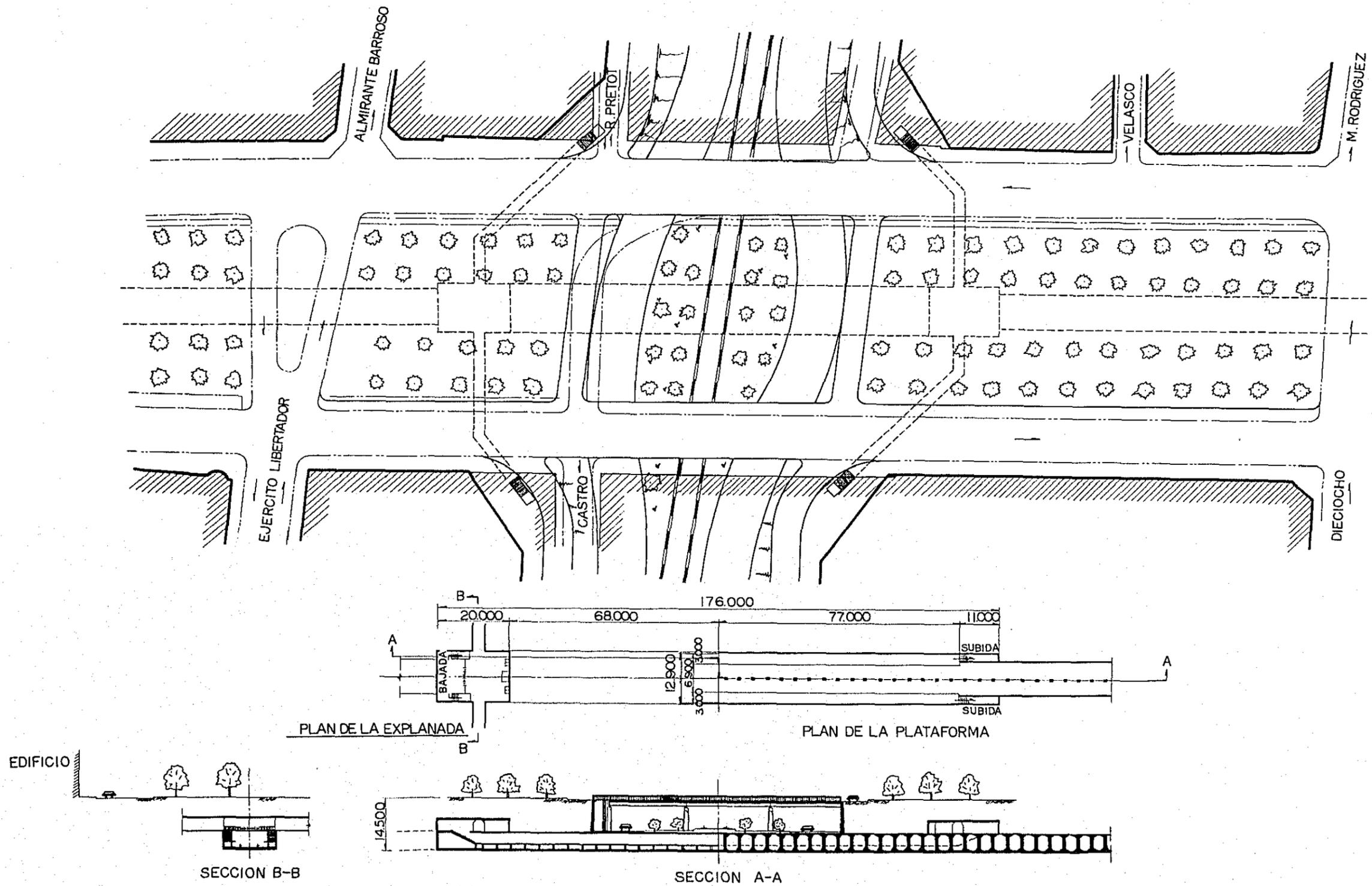
DIBUJO NO.6-16S ARREGLO DE LINEA ALAMEDA



DIBUJO NO. 6-17 aS PLAN DE ESTACION (FERROCARRIL SUBTERRANEO C)



DIBUJO NO. 6 -18 S PLAN DE ESTACION (FEEROCARRIL SUBTERRANEO W-1)



DIBUJO NQ6-19S PLAN DE ESTACION (FERROCARRIL SUBTERRANEO W-2)

Las estaciones W₄ y W₅ se cruzarán en el subterráneo con la Av. Norte-Sur y con la carretera Pan Americana respectivamente, cuyo detalle se indicará más adelante. Las razones para adoptar el tipo "Central" para la estación C son las siguientes:

- (a) Por ser la terminal hasta que se realice la prolongación, debiendo hacer los trenes maniobras de retroceso.

Lo mismo se puede decir respecto a la línea Santa Rosa. En el tipo relativo, ambos andenes deberán utilizarse alternativamente y esto será muy inconveniente para muchos pasajeros. Si las facilidades de servicio de enlace entre las estaciones de trenes se instalan en el extremo de la estación, podrán distinguirse los andenes de ascenso y descenso claramente, pero el costo aumentará por tener que construir un túnel con este objeto y el límite de selección de la dirección de prolongación en el futuro será más estrecho, por eso no podemos recomendar este método.

- (b) Para los pasajeros de trasbordo en ambas líneas, será más conveniente adoptar el tipo "central" solamente en la línea Alameda porque no necesita el ascenso y descenso inútil de las escaleras.

Pero se necesitarán los andenes muy anchos serán requeridos por la cantidad de pasajeros, por tanto será más ventajoso proyectar una estación económica utilizando el tipo "central" que tenga gran valor de aprovechamiento.

(4) Facilidades de suministro de la fuerza eléctrica

Se instalarán sub-estaciones sobre la tierra cercana a la vía dejando un espacio de unos 2 km, como se indica en el dibujo No. 6-20S, para que cada sub-estación pueda encargarse de igual distancia aproximadamente y serán controladas por control remoto desde el cuarto de despacho de la fuerza eléctrica que se instalará en la estación C.

La capacidad de salida de cada sub-estación será de 2 juegos de 1.500 kW cada una, y un juego en las sub-estaciones de ambos terminales será de repuesto.

En las sub-estaciones, 2 juegos serán utilizados siempre para que la operación pueda mantenerse por un juego más o menos, aun cuando un juego restante se desbarate.

El sistema de ilustración se ilustra en el dibujo No. 6-21S.

(5) Instalaciones de señales y seguridad

Se construirán instalaciones apropiadas para la operación de trenes compuestos de 8 carros como máximo corriendo con intervalo de dos minutos.

El cuarto de comando de trenes se instalará en la estación C y este cuarto servirá también para la línea Santa Rosa.

(6) Facilidades de comunicación

El dibujo No. 6-22S indicará el diagrama esquemático del teléfono alámbrico.

La estación base de teléfonos inalámbricos de inducción se instalará en la estación C, y cubrirá también la línea Santa Rosa.

(7) Depósito de trenes

De acuerdo con el plan de rotación del tren arriba mencionado, el número de posesión de coches será de 88, y será necesario un solar de 34.000 m² aproximadamente para depósito que guarde estos coches. El depósito estará en el lugar indicado en el dibujo No. 4-3 situado a 1 km de la estación W7, considerando la relación con esta línea, topografía, urbanización en el futuro, etc.

Las causas para establecer el depósito en este lugar serán las siguientes:

- (a) Este lugar estará situado cerca de las calles principales de Alameda B. O'Higgins y será muy conveniente para el transporte terrestre en el caso de traslado de coches y maquinarias al depósito.
- (b) Basta construir una vía lateral comparativamente corta desde la vía principal.
- (c) Este solar será impropio como zona residencial porque está situado cerca de la línea de transmisión eléctrica.

El diagrama esquemático y los equipos del depósito se indicarán en el dibujo No. 6-23S.

Es decir, la disposición de todas las instalaciones se proyectará para que los edificios puedan extenderse de acuerdo con el programa para realizar la inspección de todas las partes importantes y la inspección en general de todo el material rodante que se utilice tanto en la línea Alameda como en la línea Santa Rosa excepto la carrocería del coche de la línea posterior.

(8) Coches

Los coches a utilizarse en la línea Alameda y Santa Rosa serán iguales en su forma exterior, y para distinguirse ambos, se empleará una pintura peculiar para la línea Alameda.

(9) Plan de construcción

Como esta línea pasará debajo de la Av. Alameda B O'Higgins que es la más ancha de Santiago, podrá empezarse la construcción inmediatamente sin necesidad de esperar el plan de extensión de la Avenida como el caso de la línea Santa Rosa.

Los puntos de intersección con la avenida principal deberán cubrirse en la superficie, instalando el puente provisional señalado en el dibujo No. 6-24S, pero las demás partes no necesitarán cubrirse.

Para proceder a la construcción fácilmente, muchas estatuas de bronce de personas famosas de la plaza central de la avenida tendrán que quitarse provisionalmente y volverse a poner después de la terminación de la construcción.

Pero durante la construcción estas estatuas se mantendrán provisionalmente, como se indica en el dibujo No. 6-25S.

En su ruta, esta línea cruzará con otros ferrocarriles o los caminos proyectados en el subterráneo, y el método de intersección será el siguiente:

(a) Comunicación con la línea Santa Rosa

Por la necesidad de que la línea Alameda se construya e inaugure antes de la línea Santa Rosa, la anterior deberá instalarse encima de la posterior para reducirse las dificultades técnicas de la línea a inaugurarse en primer lugar, economizar el costo de construcción y mejorar la productividad proyectada.

Sin embargo, dentro de la estación C de la línea Santa Rosa, la parte a situarse debajo de la línea Alameda deberá construirse al mismo tiempo que la línea Alameda para facilitar la construcción posterior de la línea Santa Rosa.

(b) La intersección con la Avenida Norte-Sur y la carretera Pan Americana.

El ferrocarril deberá pasar debajo de esta avenida y la carretera.

En el caso contrario, la parte en el túnel del camino se extenderá y el costo propio de la construcción del camino se aumentará.

El costo de mantenimiento para la ventilación y el drenaje se aumentará también. Si el ferrocarril subterráneo es construido debajo de la avenida, el costo de construcción de estaciones crecerá, pero el entresuelo podrá instalarse sobre el mismo nivel de la avenida y será conveniente para el movimiento de pasajeros.

(c) Actualmente hay un túnel subterráneo de vía única desde la estación Alameda hasta la estación Mapocho del ferrocarril Nacional. Pero sobre este túnel no hay espacio suficiente para construir el túnel para ferrocarril subterráneo, luego el posterior tendrá que pasar debajo del anterior.

Hacer descender más profundo el túnel existente a fin de instalar el ferrocarril subterráneo en la posición somera, afectaría la línea en explotación. Esto será también difícil técnicamente. Su término de construcción se prolongará y el costo total de construcción considerablemente aumentaría.

(10) proceso de las obras

El proceso de la obra se indicará en la tabla No. 6-9S.

6.1.2.3 Cálculo prudencial del costo de construcción

(Línea Alameda del ferrocarril subterráneo)

(1) Condición del cálculo

El costo de construcción se calculará bajo las siguientes condiciones.

- (a) No se incluirá el interés del costo previsto de construcción.
- (b) No se incluirá el costo de extensión de carretera, de obra de reemplazo de diversas partes y de compensación en relación a las obras de construcción de este tráfico rápido.

(c) No serán incluidos los impuestos siguientes:

El derecho de importancia de los materiales y las maquinarias importadas desde el Japón y los impuestos relativos.

El impuesto de realización de obras.

El derecho de los japoneses que tengan que permanecer en Chile para esta obra.

(d) Los aparatos y materiales a exportarse desde el Japón serán los siguientes:

Material rodante

Aparatos eléctricos

Cables

Aguja de cambio

Aparatos para el depósito de trenes

(2) Cálculo prudencial de la construcción

Será presupuestado como se indica en la tabla No. 6-10S.

6.1.2.4 Costo

(Línea Alameda del ferrocarril subterráneo)

(1) Desembolsos para el personal

Se presumirá que la operación del ferrocarril subterráneo se ejecutará por la organización y la estructura del personal indicadas en la tabla No. 6-11S.

El desembolso para el personal necesario para esta operación se calculará estimando el desembolso por persona durante un año por cada categoría de ocupación teniendo en cuenta el sueldo, las asignaciones y bienestar. La tabla No. 6-12S indicará el desembolso anual para el personal por categoría de ocupación.

El desembolso para el personal incluirá el costo de bienestar que corresponda al 15% del total del sueldo y las asignaciones.

(2) Costo de mantenimiento de rieles

El costo de mantenimiento de rieles se estimará como sigue:

$$60.000 \text{ E}^2/\text{km} \times 7,5 \text{ km} = 450.000 \text{ E}^2$$

(3) Costo de mantenimiento del circuito eléctrico

El costo de mantenimiento de las instalaciones eléctricas se estimará como sigue:

$$35.000 \text{ E}^2/\text{km} \times 7,5 \text{ km} = 262.500 \text{ E}^2$$

(4) El costo de mantenimiento del material rodante se estimará como sigue:

$$10.000 \text{ E}^2/\text{coche} \times 88 \text{ coches} = 880.000 \text{ E}^2$$

(5) Costo de la fuerza eléctrica

El costo de la fuerza eléctrica consumida por un año se presupuesta como sigue:

Cantidad consumida de fuerza eléctrica 85 WH/ t-km

Kilometraje diario del tren 3.816 km

Peso del tren (carga con el personal fijo) 260,4 toneladas kWh

$$\begin{aligned} \text{Costo de fuerza eléctrica consumido por año} &= 0,085 \times 3.816 \text{ km} \times 365 \text{ días} \times 260,4 \text{ t} \\ &= 30.830.000 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Presumiendo el derecho de la fuerza eléctrica por 1 kWh como 0,11 E², el costo anual de la misma será el siguiente:

$$30.830.000 \text{ kWh} \times 0,11 \text{ E}^2 = 3.391.300 \text{ E}^2$$

(6) Costo de transporte

El costo de transporte significará el costo de billetes, libros de contabilidad, etc. y se estimará en 375.000 E² por año.

(7) Costo de administración

El costo de administración significará principalmente el costo de propaganda, de asambleas, de relaciones comerciales y alquiler, etc. y será de 367.000 E² por año.

(8) Otros gastos

Los gastos de telas, de consumo, de acueducto y los gastos de utilidades, el gasto de viaje y de comunicación por persona se estimarán en 2.000 E² por año, por eso, el total será de:

$$2.000 \text{ E}^2 \times 489 \text{ personas} = 978.000 \text{ E}^2$$

(9) Depreciación

La depreciación por el método del valor fijo se indicará en la tabla No. 6-13S.

(10) Interés

El costo de construcción será totalmente del préstamo cuyo interés será de 7% por año.

$$406.920.000 \text{ E}^2 \times 0,07 = 28.484.400 \text{ E}^2$$

(11) Derechos misceláneos

Suponemos que no serán impuestos los derechos misceláneos.

(12) Costo total

El costo total mencionado se sumará en la tabla No. 6-14S.

6.1.3 Plan de la línea Santa Rosa

6.1.3.1 Plan de la operación

(1) El número de viajes de los pasajeros que tengan movimiento periódico y de los que tengan el movimiento irregular se estimará igualmente en el caso de la línea Alameda.

(2) Número de pasajeros por hora

Adoptando el mismo método de estimación que en el caso de la línea Alameda, el número de pasajeros por hora entre la sección más concurrida S_1-S_2 se proveerá en la tabla No. 6-15S.

(3) Número de pasajeros en cada estación

(a) Número diario de pasajeros en cada estación

Se proveerá igualmente en el caso de la línea Alameda como se ilustra en la tabla No. 6-16S.

(b) Número de pasajeros en cada estación durante la hora más concurrida

se proveerá igual en el caso de la línea Alameda, como en la tabla No. 6-17S.

(4) El intervalo de operación del tren en las horas de más tránsito.

Estimando por el mismo método adoptado en el caso de la línea Alameda, el número de pasajeros entre la sección más concurrida S_1-S_2 será de 33.688, y esto significa 35.200 por hora en caso de la formación de 6 coches cada tren, operando en el intervalo de 3 minutos. Este cálculo excederá la cantidad estimada de tráfico. El número diario de trenes y su distribución por hora se indicará en la tabla No. 6-18S, estimado por el mismo método que la línea Alameda.

(5) Número de coches necesarios

Estimado por el mismo método que la línea Alameda, el número será el siguiente:

Número de trenes 14

Número de coches utilizados 84

Agregando 10 coches de repuesto, el número total de coches será 94.

(6) Velocidad de operación

La velocidad en toda la línea será la siguiente, siguiendo el mismo método de cálculo de la línea Alameda.

Velocidad media 41,4km/h

Tabla No. 6-9S Proceso general de la obra de la línea Alameda (Subterráneo)

Descripción	Meses																	
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36
Medición y preparación	█																	
Cubrimiento de las calles				█														
Excavación				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Obra de concreto reforzado				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Relleno del suelo				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Reparación de las calles				█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█	█
Instalación de rieles																		█
Decoración del interior de la estación																		█
Obras eléctricas																		█
Depósito de trenes																		█
Material rodante																		█
Pruebas y ajustes de trenes																		█

Tabla No. 6-10S Cálculo prudencial del costo de construcción de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)

Partida	Categoría	Descripción	Costo de construcción (US \$)	Costo de construcción (US\$1=6E ²)
Túnel		7,651 km	30.300.000	181.800.000
Vía			1.520.000	9.120.000
Estación	Estación subterránea	Construcción en la estación subterránea 8 lugares	8.510.000	51.060.000
		Edificios "	2.660.000	15.960.000
		Instalaciones eléctricas "	1.200.000	7.200.000
Depósito de trenes	Túnel	843 m	2.110.000	12.660.000
	Vía	Depósito para 7.400 m ²	200.000	1.200.000
	Instalaciones	inspección, etc. Aparatos para lavar é inspeccionar coches	920.000	5.520.000
			520.000	3.120.000
	Cables eléctricos		280.000	1.680.000
	Arreglo de tierra	34.000 m ²	170.000	1.020.000
Solar	" "	70.000	420.000	
Edificios Diversos		sub-estaciones de transformación Edificios para administración	430.000	2.580.000
Circuitos eléctricos	Líneas del tren	7,651 km	2.190.000	13.140.000
Instalaciones de señales y de mantenimiento	Líneas de transmisión	"	1.360.000	8.160.000
Instalaciones de comunicación	Atajos de rieles	"	410.000	2.460.000
	Radiogramas del tren teléfonos del ferrocarril			
Sub-estaciones	Rectificador de silicio	1.500 KW x 2 juegos x 5 lugares	1.480.000	8.880.000
Material rodante		88 coches y repuestos	10.700.000	64.200.000
Investigación, trazado y vigilancia			2.790.000	16.740.000
Total			67.820.000	406.920.000

Tabla No. 6-115 Organización y distribución del personal
(Ferrocarril subterráneo)

Total (489)	Directores (6)	6 personas	
	Casa matriz (55)	Departamento General	- Asuntos misceláneos, Contaduría, Materiales Personal y Labor	25
		Departamento Comercial	- Tráfico, Propaganda Planeamiento, Conducción y Estadística	17
		Departamento Técnico	- Instalaciones, Material rodante y Eléctricidad	13
	Función (428)	Operación de estaciones (114)	- Estaciones (8)	105
		Conducción de trenes (118)	- Cuarto de despacho de conducción	9
			- Conductores	59
		Sección de instalaciones (196)	- Revisores	59
			- Mantenimiento de rieles	30
			- Circuito eléctrico	24
- Comunicaciones y señales			22	
- Sub-estaciones de transformación	9			
- Inspección de coches	61			
- Talleres	50			

Tabla No. 6-12S Desembolso para el personal de la línea Alameda
(Ferrocarriil subterráneo)

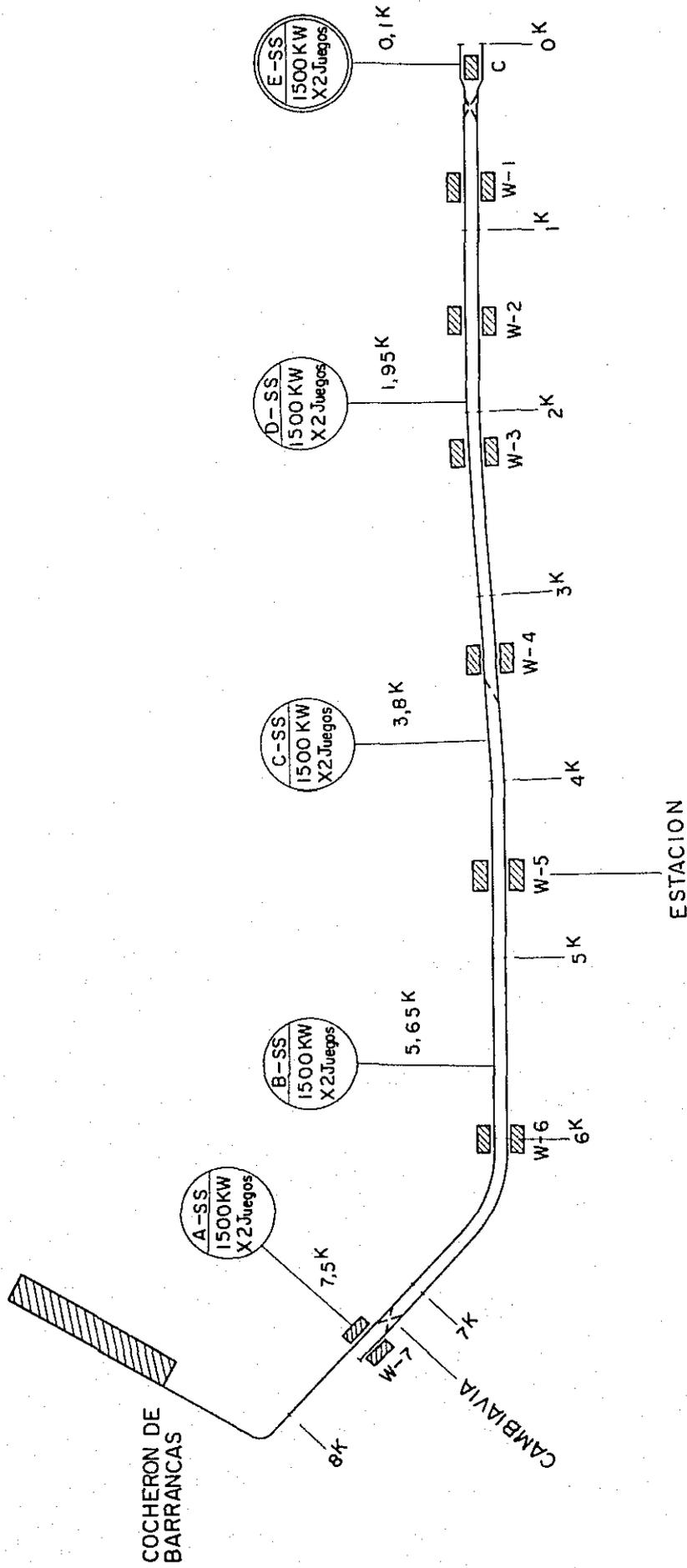
Ocupación	Número de personas	Desembolso medio anual para el personal (E ²)	Desembolso anual para el personal (E ²)
Directores	6	65.000	390.000
Casa Matriz	55	21.000	1.155.000
Sección de estaciones	114	12.000	1.368.000
Sección de conducción	118	13.000	1.534.000
Sección de instalaciones	196	12.000	2.352.000
Total	489		6.799.000

Tabla No. 6-13S Depreciación de la línea Alameda
(Ferrocarril subterráneo)

Partida	Costo de construcción(₡)	Años de depreciación (años)	Porcentaje de depreciación	Costo de depreciación(₡)
Construcciones en la vía	10.320.000	20	0,05	516.000
Túnel	246.960.000	50	0,02	4.719.200
Vía				
Edificios en las estaciones subterráneas				
Túnel del depósito				
Arreglo del depósito				
Edificios	24.060.000	40	0,025	601.500
Edificios en las estaciones subterráneas				
Estaciones elevadas				
Edificios del depósito				
Edificios misceláneos				
Instalaciones en el depósito				
Instalaciones eléctricas	3.120.000	20	0,05	156.000
Líneas eléctricas	41.520.000	20	0,05	2.076.000
Instalaciones de señales y de mantenimiento				
Instalaciones de comunicación				
Sub-estaciones de transformación				
Instalaciones en las estación subterránea				
Línea eléctrica en el depósito				
Material rodante	64.200.000	20	0,05	3.210.000
Investigación, trazado y vigilancia	16.740.000	5	0,2	3.348.000
Total	406.920.000			14.626.700

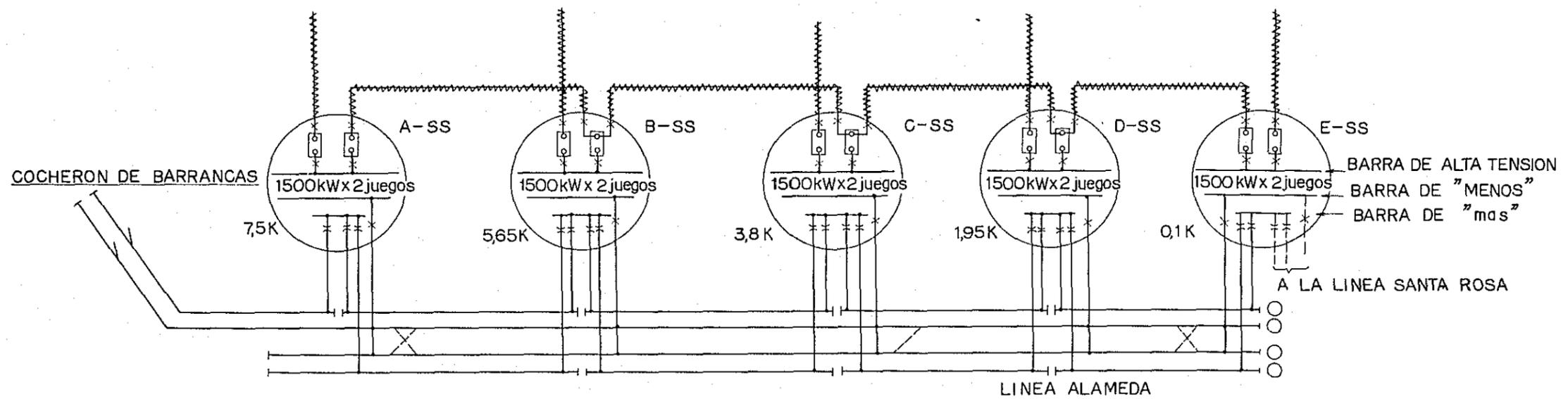
Tabla No. 6-145 Suma anual del costo de operación de la
línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)

Partida	Costo (E²)
Desembolso del personal	6.799.000
Costo de mantenimiento de vías	450.000
Costo de mantenimiento del circuito eléctrico	262.500
Costo de mantenimiento del material rodante	880.000
Costo de fuerza eléctrica	3.391.300
Costo de transporte	375.000
Costo de administración	367.000
Costo misceláneo	978.000
Costo de depreciación	14.626.700
Interés	28.484.400
Total	56.613.900 E² (US\$ 9.435.650, <u>00</u>)



SS: SUBESTACION

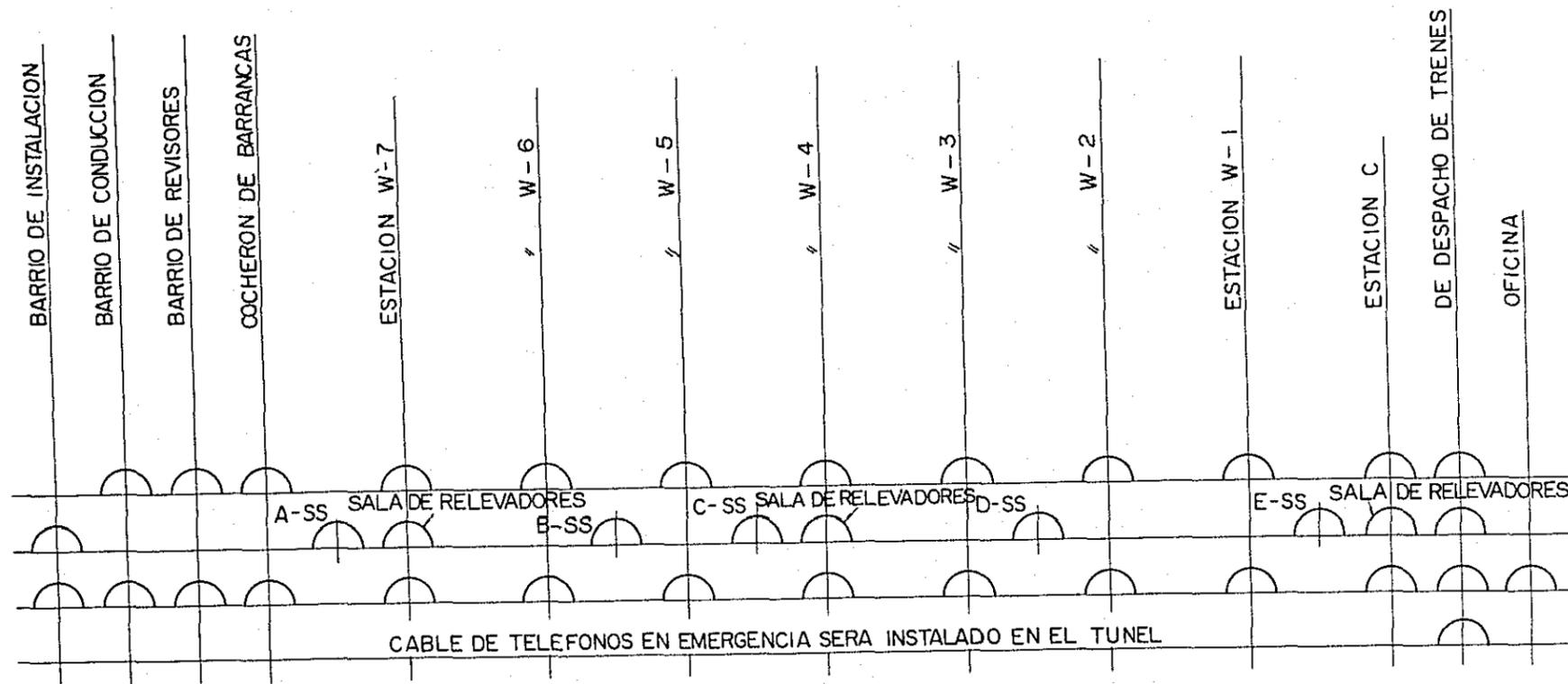
DIBUJO NO. 6-20S DIAGRAMA ESQUEMATICO DE SUB-ESTACIONES DE TRANSFORMACION DE LINEA ALAMEDA (FERROCARRIL SUBTERRANEO)



SS : SUBESTACION

- JUNTA
- ||— SECCION
- x— DISYUNTOR
- x— INTERRUPTOR DE GRAN VELOCIDAD
- INTERRUPTOR
- ~~~~~ LINEA DE TRANSMISION DE RELACION DE ALTA TENSION

DIBUJO NQ6-21S DISEÑO DE SISTEMA DE ALIMENTACION DE LINEA ALAMEDA
(FERROCARRIL SUBTERRANEO)

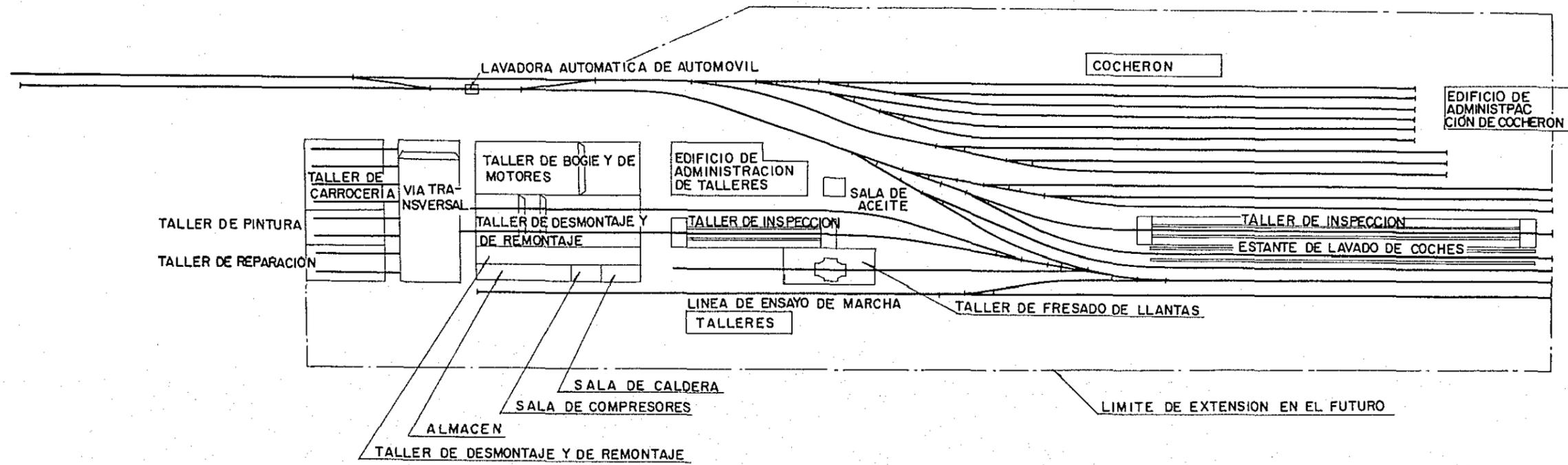


- TELEFONOS DE INSTRUCCION DE CONDUCCION
- TELEFONOS DE MANTENIMIENTO DE ELECTRICIDAD
- TELEFONOS DE OBRAS DIARIAS
- TELEFONOS EN EMERGENCIA

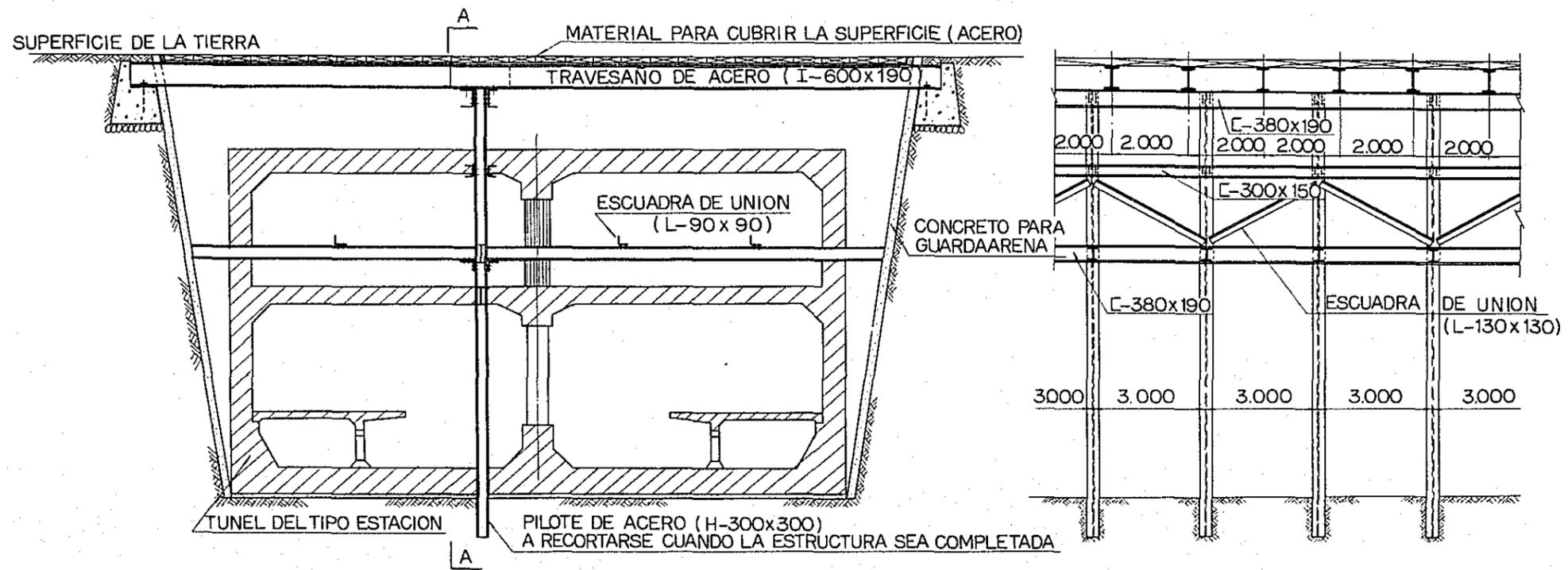
SS : SUBESTACION

DIBUJO NO. 6-22S DISEÑO DEL SISTEMA DE TELEFONOS ALAMBRICOS DE LA LINEA ALAMEDA (FERROCARRIL SUBTERRANEO)

PLAN DEL COCHERON Y LOS TALLERES PARA EL FERROCARRIL SUBTERRANEO DE LA LINEA "ALAMEDA"
 CAPACIDAD, 88 COCHES APROXIMADAMENTE (6 COCHES X 15 TRENES), AREA = 420 X 80 = 33.600 m²



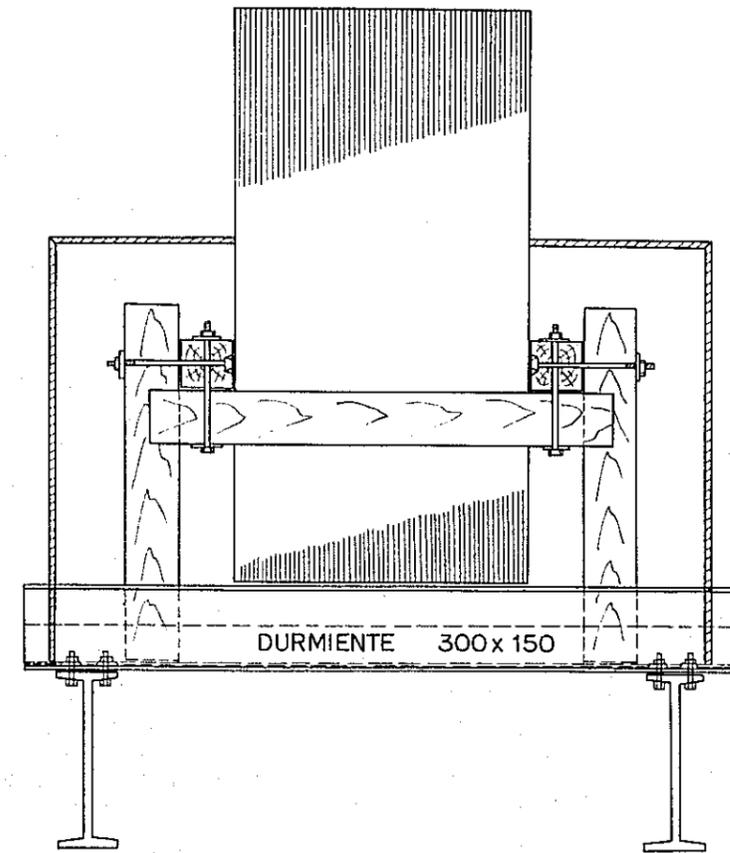
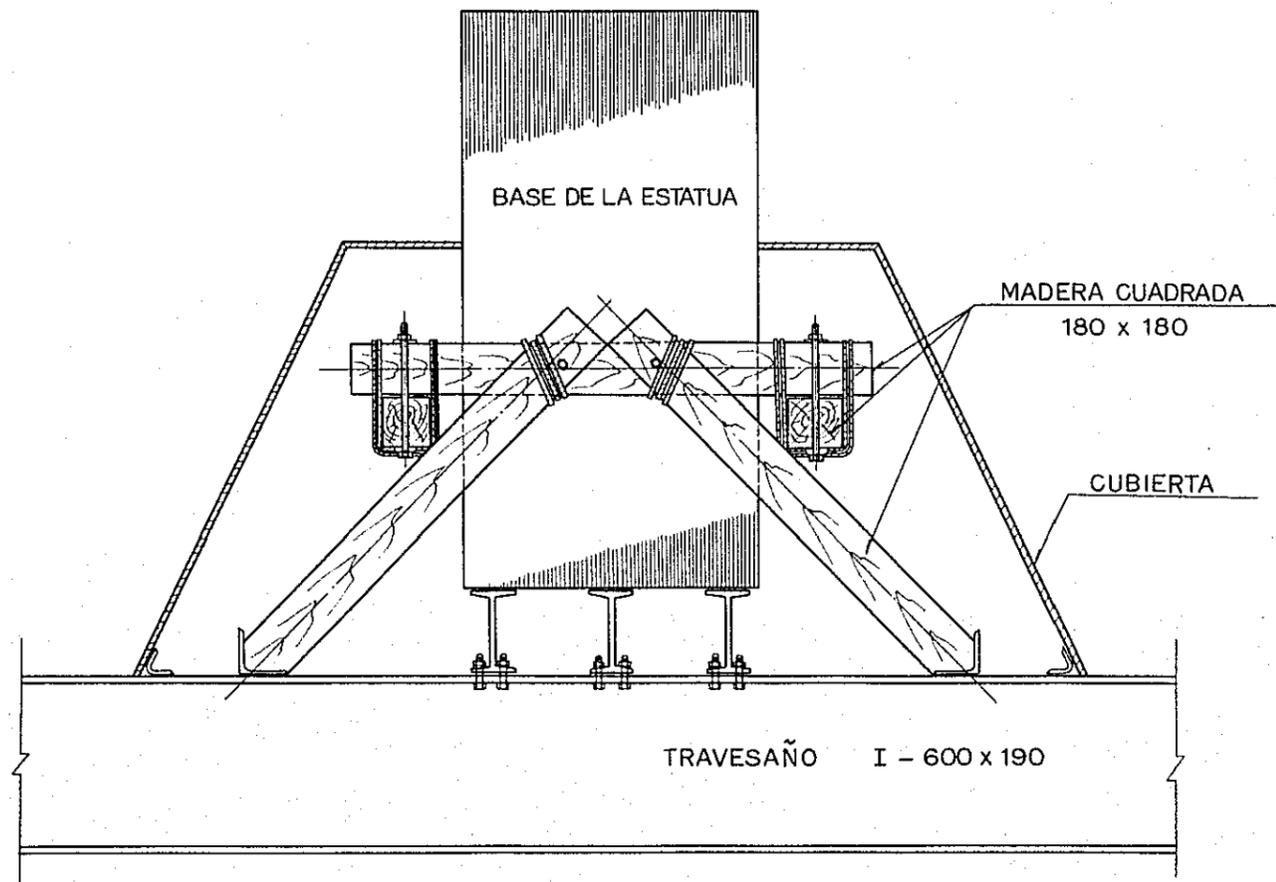
DIBUJO NO. 6-23S COCHERON DE BARRANCAS (FERROCARRIL SUBTERRANEO)



A SECTOR COMERCIAL CENTRAL DE AVENIDA BERNARDO O'HIGGINS

A - A SECCION

DIBUJO NO.6-24S TABLA DE ENCRUCIJADA



A LA AV. BERNARDO O'HIGGINS

DIBUJO NO.6 - 25S METODO PROVISIONAL DE SOPORTE DE ESTATUA

Velocidad programada 33,4km/h

Tiempo necesario para la operación de ida o vuelta:

17 minutos 15 segundos

(incluyendo el tiempo de parada en las estaciones intermedias de 190 segundos)

El tiempo aproximado de marcha y la velocidad media se indicará en la tabla No. 6-19S.

(7) Km-tren y km-coche

Km diario de tren y de coche serán los siguientes:

Km-tren: 4.456,34 km

Km-coche: 26.738,04 km

6.1.3.2 Plan de instalaciones y de construcción

(1) Vía

(a) Vía principal

Punto de arranque: Estación C 0^K 000^M

Punto de terminal: Estación S₉ 9^K 960^M

Extensión de la vía:

Carriles dobles 9^K 960^M

Una sola línea 19^K 920^M

Pendiente máxima 27%

Radio mínimo de curva

Extensión de vía para la construcción

Túnel 9^K 960^M

Trole nada

(b) Vía de maniobras

En las estaciones C y S₉, se instalará la vía de maniobras para el servicio de retroceso de trenes, y la vía de maniobras para emergencia se instalará en la estación S₅.
diagrama esquemático de vías se ilustrará en el dibujo No. 6-26S.

(2) Vía

Será totalmente de balasto de concreto como la línea Alameda.

(3) Estaciones

Como esta línea se opera por trenes de 8 coches, en el futuro, lo mismo que la línea Alameda, el largo del andén será de 156m.

La estación C será, como se indica en el dibujo No. 6-14S, del tipo "central" e instalada debajo de la línea Alameda que habrá sido construida previamente.

Se adoptará el tipo B en las demás estaciones. El ancho y el tipo del andén de cada estación se indicarán en la tabla No. 6-20S, correspondiendo el número máximo de pasajeros por hora. La estación C, cruzará con la línea Alameda y el método de intersección será como se ha explicado en la línea Alameda, y la razón de adoptar el tipo "central" de la estación C será la misma de la línea Alameda.

(4) Facilidades de suministro de fuerza eléctrica

El espacio entre las sub-estaciones transformadoras será, como se indica en el dibujo No. 6-27S, de 2.5 km aproximadamente, y estas sub-estaciones se controlarán a distancia desde el cuarto de despacho de fuerza eléctrica que se instalará en la estación C.

La capacidad de salida de cada sub-estación transformadora serán de 2 juegos de 1.500 kW cada una y la sub-estación de la estación C será utilizada en común con la línea Alameda.

El aparato de repuesto para la línea Alameda será también utilizada siempre. Un juego de la sub-estación del terminal sur será de repuesto. En las sub-estaciones intermedias, se operarán 2 juegos siempre como en el caso de la línea Alameda.

El sistema de alimentación será igual que en el caso de la línea Alameda excepto el número de las sub-estaciones.

(5) Instalaciones de señal y seguridad

Las instalaciones podrán cubrir las operaciones de trenes de 8 coches que correrán espaciados cada 2 minutos.

El cuarto de comando del tren se instalará en la estación C y esto servirá también para el mismo objeto de la línea Alameda.

(6) Instalaciones de comunicación

El dibujo No. 6-28S indicará el diagrama esquemático del teléfono alámbrico.

La estación base de teléfonos inalámbricos de inducción se instalará en la estación C y cubrirá también la línea Alameda.

(7) Depósito de trenes

De acuerdo con el plan de rotación de trenes mencionado, el número de posesión de coches de 94 por tanto se necesitará un solar de 36.000 m^2 aproximadamente para el depósito que reciba estos coches.

El depósito se instalará en el lugar indicado en la figura No. 4-3 situado a 2 km desde la estación. S_q , considerando la relación con esta línea, topografía, circunstancia de la utilización de la tierra de alrededor, etc.

Es difícil adquirir un solar de este tamaño en la proximidad de esta línea porque la zona

residencial se ha desarrollado a lo largo de la Avenida Santa Rosa, y por tanto, tendremos que establecerlo en el lugar indicado en la figura. El diagrama esquemático y las instalaciones del depósito se indicarán en el dibujo No. 6-29S.

Es decir, se realizará una inspección mensual en este depósito, y otras inspecciones tales como las de partes importantes y en general se ejecutarán en el depósito de la línea Alameda excepto la carrocería de coches para economizar las facilidades excesivas.

Sin embargo, las facilidades para el depósito de esta línea se proyectarán para que puedan extenderse a la misma escala que las de la línea Alameda cuando el número de coches se aumente en el futuro de acuerdo con la extensión de la vía. La pintura de los carros de esta línea será diferente de la línea Alameda.

(8) Coches

La pintura de los coches de esta línea será diferente de la línea Alameda.

(9) Plan de construcción

Esta ruta no se cruzará con otros ferrocarriles y carreteras excepto con el ferrocarril subterráneo, y por tanto no tendrá oscilaciones verticales. Por consiguiente, la cubierta media del suelo del túnel podrá reducirse, y como el nivel de agua en el subterráneo desciende en la dirección sur, estimamos que el método de excavación será fácil.

Sin embargo, en cuanto a la Avenida Santa Rosa debajo de la cual la línea pasará, el ancho de la carretera es muy estrecho actualmente diferente, de la Avenida Alameda B. O'Higgins debajo de la cual la línea Alameda pasará; es solamente de 10m en alguna parte. Será muy difícil construir el túnel con esta anchura, deberá construirse esta línea en el estado de que el ancho de la carretera se extienda a 40 m como se ha proyectado.

(a) Según los datos de investigación actual del Ministerio de Obras Públicas, el ancho de la Avenida Santa Rosa es de 10 m aproximadamente de ancho a todo lo largo de 1 Km, aunque existen en esta distancia, trechos un poco más anchos.

Será imposible construir el túnel de carriles dobles dentro de esta anchura de las avenidas. Serán necesario, por lo menos, 20 m de anchura en el lugar donde se construyan las estaciones y 13 m de anchura en otros lugares. Con la premisa de que el costo de construcción se aumente, la construcción podrá ejecutarse con el ancho actual de la avenida, si el túnel es del tipo de 2 pisos. Sin embargo, aun en este caso, la construcción será muy difícil porque el ancho será necesario más o menos de 10 m en el túnel ya que el andén deberá instalarse en la estación.

(b) En la parte más meridional de la Avenida Manuel Antonio Matta, el ancho mínimo es de

17m aproximadamente, y se podrá construir el túnel de carriles dobles, pero la construcción de estaciones será muy difícil.

Sin embargo, será factible la construcción de estación si se adopta el túnel del tipo de 2 pisos.

- (c) En la Avenida Alameda B. O'Higgins, la construcción será posible con el ancho actual de carretera, en el caso de que esta línea sea del tipo de 2 pisos, haciendo la intersección vertical con la línea Alameda.

Sin embargo, aun cuando esta línea o la línea Alameda se construya debajo de la otra, el túnel tendrá que ser profundo y esto causará aumento del costo de construcción e inconveniencia para los pasajeros por la profundidad de las estaciones.

Por las causas mencionadas, será posible la construcción de la línea Santa Rosa con el ancho actual de la Avenida Santa Rosa, si se puede adquirir el solar, excepto la carretera para algunas estaciones. Pero no podemos recomendarlo porque el costo de construcción aumentará y la disposición de las estaciones será compleja en este caso.

Por consiguiente, la construcción de esta línea deberá comenzarse después que se efectue la ampliación de la Avenida Santa Rosa o, por lo menos, al mismo tiempo de la ampliación.

Cuando la construcción se ejecute al mismo tiempo, la influencia del tráfico en la superficie y el perjuicio a lo largo de la carretera podrá reducirse al mínimo. Además, el costo de construcción del túnel será inferior que en el caso de construirse posteriormente.

En algunas ciudades del Japón, la construcción simultánea del ferrocarril subterráneo con las carreteras ha dado buen resultado.

(10) Proceso de las obras

Se indicará en la tabla No. 6-21S.

6.1.3.3 Cálculo prudencial del costo de construcción

(Línea Santa Rosa del ferrocarril subterráneo)

(1) Condiciones del cálculo

Será igual al de la línea Alameda.

(2) Cálculo prudencial de construcción

Se anexará en la tabla No. 6-22S.

6.1.3.4 Costo (costo adicional por la terminación de la línea Santa Rosa del ferrocarril subterráneo)

(1) Desembolso para el personal

Como la línea Santa Rosa se construirá después de la línea Alameda, el número de personas indicados en la tabla No. 6-23S aumentará cuando se construya la línea Santa Rosa.

El desembolso del personal calculado de la misma manera que en la línea Alameda se indicará en la tabla No. 6-24S.

(2) Costo del mantenimiento de la vía

Se estimará como sigue:

$$60.000 \text{ E}^2 / \text{km} \times 10,0 \text{ km} = 600.000 \text{ E}^2$$

(3) Costo del mantenimiento del circuito eléctrico

El costo de mantenimiento de las instalaciones eléctricas re presupuestará como sigue:

$$35.000 \text{ E}^2 / \text{km} \times 10 \text{ km} = 350.000 \text{ E}^2$$

(4) Costo de mantenimiento del material rodante

Este costo se estima como sigue:

$$10.000 \text{ E}^2 / \text{coche} \times 94 \text{ coches} = 940.000 \text{ E}^2$$

(5) Costo de la fuerza eléctrica

El costo de la fuerza eléctrica consumida por 1 año se estimará como sigue:

Costo de consumo de la fuerza eléctrica 85 Wh /t-km

Kilometraje diario de trenes 3.970 km

Peso de trenes (Carga con el personal fijo) 260,4 toneladas

$$\begin{aligned} \text{Costo anual de la fuerza eléctrica} &= 0,085 \text{ kWh/tkm} \times 3.970 \text{ km} \times 365 \text{ días} \times 260,4 \text{ t} \\ &= 32.074.000 \text{ kWh} \end{aligned}$$

Presumiendo el derecho de la fuerza eléctrica por 1 kWh como 0,11 E², el costo anual de la misma será:

$$32.074.000 \text{ kWh} \times 0,11 \text{ E}^2 = 3.528.140 \text{ E}^2$$

(6) Costo de transporte

El costo estimado de transporte será de 260.000 E² anualmente.

(7) Costo de administración

Se estimará en 90.000 E² anualmente.

(8) Otros gastos

Por el mismo cálculo que en el caso de la línea Alameda, serán:

$$2.000 \text{ E}^2 \times 490 \text{ personas} = 980.000 \text{ E}^2$$

(9) Costo de depreciación

Por el mismo cálculo que en la línea Alameda, será como se indica en la tabla No. 6-25S.

(10) Interés

Como en la línea Alameda, el costo de construcción será totalmente del préstamo cuyo interés anual será de 7%.

$$472.200.000 \text{ E}^2 \times 0,07 = 33.054.000 \text{ E}^2$$

(11) Impuestos misceláneos

Suponemos que no serán impuestos los derechos miceláneos.

(12) Costo total

El costo total mencionado se sumará en la tabla No. 6-26S.

6.1.4 Ingresos y gastos del ferrocarril subterráneo

El costo anual del ferrocarril subterráneo en el momento de la terminación de la línea Alameda y la línea Santa Rosa será estimado de 119.426.640 E² (US\$19.904.440) como se indica en las tablas No. 6-14S y No. 6-26S.

Por otra parte, el número promedio diario de pasajeros en un día ordinario se estimará, como se indica en las tablas No. 6-4S y No. 6-16S, en:

Línea Alameda	428.388 personas/ día
Línea Santa Rosa	305.770 " "

Para economizar el desembolso para el personal, el despacho de boletos será del sistema "Token", y adoptamos el sistema de flete uniforme para ambas líneas. Por lo tanto, el número de boletos vendidos por el sistema "Token" no coincidirá con el número de pasajeros de cada línea arriba citado y el número diario en ambas líneas será de:

$$570.912 \text{ piezas/ día}$$

Suponiendo que en un año los días ordinarios sean 313 días, los domingos 52 días y el número de pasajeros en el domingo sea de 80% del día ordinario, el número anual de boletos por el sistema "Token" se estimará en:

$$202.448.587 \text{ piezas/ año}$$

Por consiguiente, el flete mínimo para que la empresa sea provechosa será de:

$$\frac{119.426.640}{202.448.587} = 0,6 \text{ E}^2$$

Los datos arriba indicados serán calculados sobre la base del momento en que ambas líneas se terminen, pero el costo durante la época de la línea Alameda será solamente de:

$$56.613.900 \text{ E}^2 \text{ (US\$9.435.650)}$$

Como se indica en la tabla No. 6-14S.

Por otra parte, entre estos pasajeros en este momento, algunos tendrán que utilizar los autobuses para transbordar desde las estaciones W_1 y W_2 hasta la línea Santa Rosa o viceversa;

suponiendo que estos pasajeros no utilizarán el ferrocarril subterráneo, el número de pasajeros en un día ordinario será de:

324. 778 personas

Por lo tanto, el número de boletos vendidos anualmente será de:

115. 146. 270 piezas/año

Por el mismo método de cálculo citado antes.

Por eso, la tarifa mínima para que la empresa pueda ser provechosa será de:

$$\frac{56.613.900}{115.146.270} = 0,5 \text{ E}^2$$

Tabla 6-15S Numero de pasajeros segun las horas entre las estaciones mas concurridas (S1-S2)

Hora	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	TOTAL
Pasajeros periodicos	2.780	8.725	29.176	963	963	963	5.231	5.613	3.119	2.862 (+ 2.381)	963	11.146	10.236	6.260	2.445	963	963	963	963	99.334
Pasajeros irregulares	481	1.344	4.512	4.746	4.647	4.683	4.871	5.466	5.786	5.899 (+ 2.882)	6.244	7.566	4.892	2.822	2.410	2.133	1.570	1.021	1.084	71.084
Total	3.261	10.069	33.688	5.709	5.610	5.646	10.102	11.079	8.905	8.752 (+ 5.263)	7.207	18.712	15.128	9.082	9.855	3.096	2.533	1.984	1.984	170.418

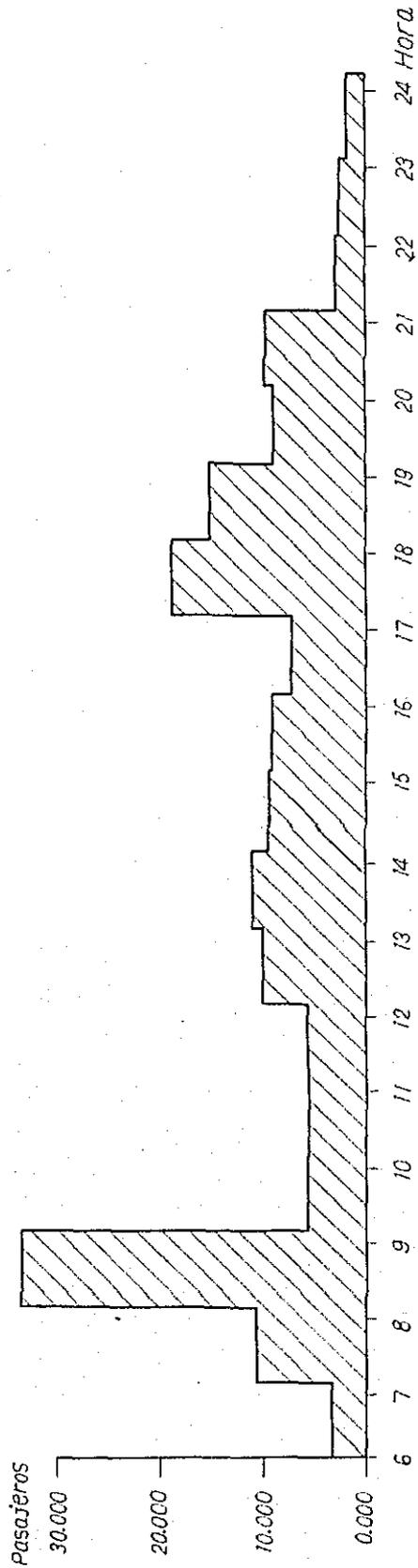


Tabla 6-16S Número total diario de pasajeros en cada estación
(Línea Santa Rosa)

Dirección Sur			Dirección Norte	
Salida	Llegada	Estación	Llegada	Partida
105.001	—	C	105.001	—
12.092	4.500	S ₁	12.092	4.500
7.866	13.852	S ₂	7.866	13.852
4.746	18.609	S ₃	4.746	18.609
318	2.856	S ₄	318	2.856
14.610	15.149	S ₅	14.610	15.149
6.038	12.591	S ₆	6.038	12.591
1.247	18.724	S ₇	1.247	18.724
967	38.376	S ₈	967	38.376
—	28.228	S ₉	—	28.228
Número total de pasajeros			Número total de pasajeros	
152.885			152.885	

- (Nota) (1) Dentro de los pasajeros que salgan de la estación C,
81.623 personas han transbordado de la línea Alameda.
- (2) Dentro de los pasajeros que lleguen a la estación C,
81.623 personas transbordan a la línea Alameda.

Tabla 6-17S Número de pasajeros en cada estación entre las
8--9 de la mañana (Línea Santa Rosa)

Dirección Sur			Dirección Norte	
Salida	Llegada	Estación	Llegada	Salida
11.035	—	C	30.479	—
1.047	1.255	S ₁	3.733	524
212	2.078	S ₂	2.898	3.398
147	3.067	S ₃	1.730	4.290
48	210	S ₄	77	920
2.870	1.484	S ₅	2.906	4.505
1.186	1.308	S ₆	1.201	3.670
242	2.546	S ₇	251	4.857
229	4.398	S ₈	154	10.776
—	670	S ₉	—	10.489
Número total de pasajeros			Número total de pasajeros	
17.016			43.429	

- (Nota) (1) Dentro de los pasajeros que salgan de la estación C,
9.619 personas han transbordado la línea Alameda.
- (2) Dentro de los pasajeros que lleguen a la estación C,
22.652 personas transbordan a la línea Alameda.

Tabla 6-18S Intervalos de operación de los trenes según las horas en la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)

Horas	Intervalo de operación de trenes (minutos) (segundos)
6 ~ 7	15,00
7 ~ 8	5,00
8 ~ 9	3,00
9 ~ 17	5,00
17 ~ 19	4,00
19 ~ 21	5,00
21 ~ 22	7,30
22 ~ 23	10,00
23 ~ 24	15,00

Tabla 6-19S Tiempo de marcha entre cada estación y velocidad media de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)

Estación	Distancia entre estaciones (m)	Tiempo de marcha (S)	Velocidad media (km/h)
C	960	89	38,8
S ₁	910	81	40,4
S ₂	1.140	95	43,2
S ₃	1.120	94	42,9
S ₄	810	74	39,4
S ₅	1.010	87	41,8
S ₆	1.150	96	43,1
S ₇	1.280	105	43,9
S ₈	1.350	109	44,6
S ₉			

Tabla 6-20S Ancho de la plataforma de la línea Santa Rosa

Estación	Ancho (m)	Tipo
C	12,0	Central
S ₁ (Santa Crnz)	3,0	Lateral
S ₂ (AV. Matta)	3,0	"
S ₃ (Nuble)	3,0	"
S ₄ (AV. San Juaquin)	3,0	"
S ₅ (Estella Polar)	4,0	"
S ₆ (Salesianos)	3,0	"
S ₇ (Camino Departmental)	3,0	"
S ₈ (Callejon L. Oralle)	4,0	"
S ₉ (AV. EL. Barron)	4,0	"

Tabla No. 6-21S Proceso general de la obra de la línea Santa Rosa (Ferrocarriil subterráneo)

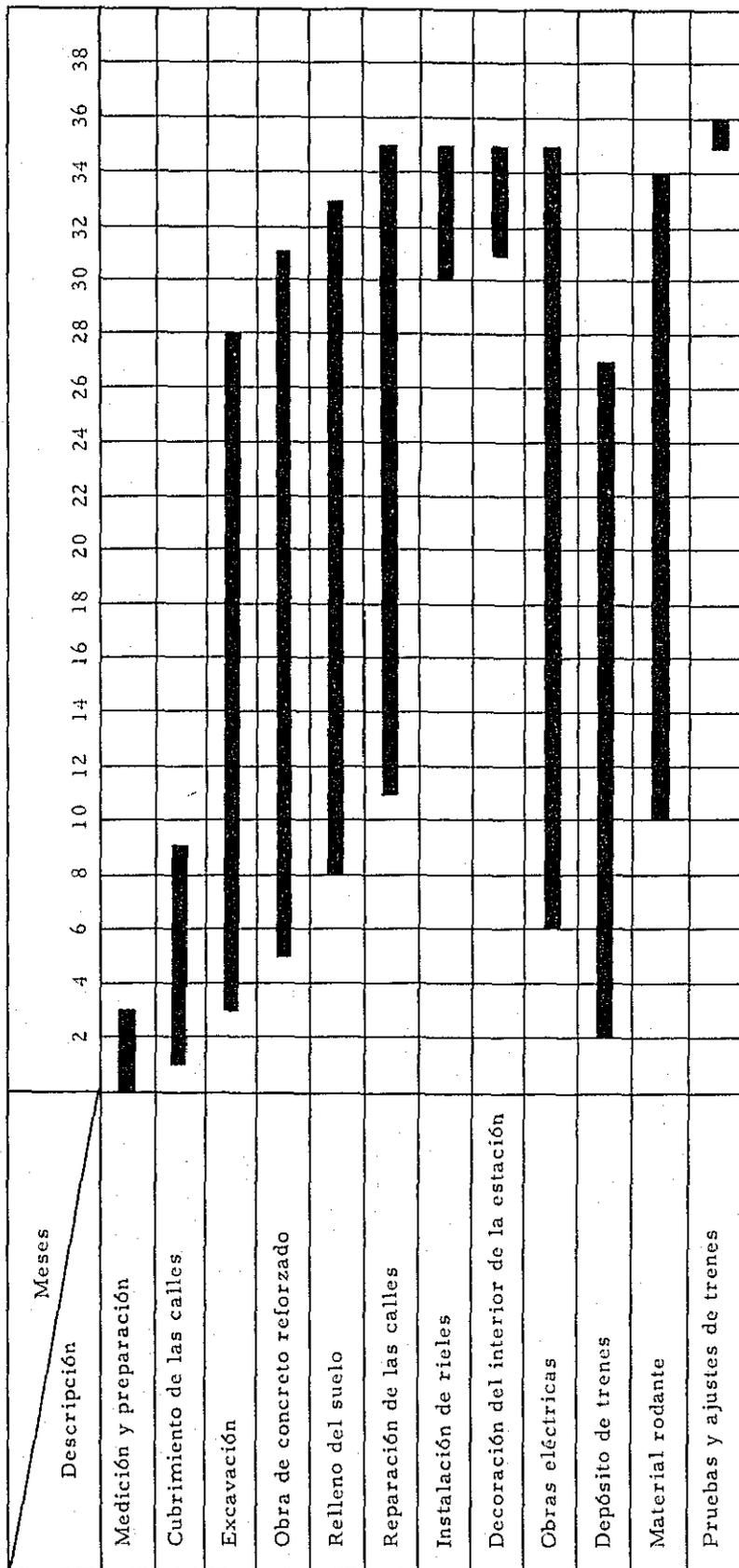


Tabla No. 6-22S Cálculo prudencial del costo de construcción de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)

Partida	Categoría	Descripción	Costo de construcción (US \$)	Costo de construcción E ² (US\$1=6 E ²)
Túnel		9,960 km	35.960.000	215.760.000
Vía			1.940.000	11.640.000
Estación	Estación subterránea	Construcción en la estación subterránea 8 lugares	8.320.000	49.920.000
		Edificios "	2.760.000	16.560.000
		Facilidades eléctricas "	1.310.000	7.860.000
Cocherón	Túnel	843 m	5.560.000	33.360.000
	Vía		220.000	1.320.000
	Edificios	Cocherón para inspección, etc. 6.000m ²	750.000	4.500.000
	Facilidades	Aparatos para lavar e inspeccionar coches	230.000	1.380.000
	Cables eléctricos		460.000	2.760.000
	Arreglo de tierra Solar	36.000 m ² "	180.000 10.000	1.080.000 60.000
Edificios Diversos		Sub-estaciones de transformación Edificios para administración	380.000	2.280.000
Circuitos eléctricos	Líneas de tranvía	9,960 km	2.560.000	15.360.000
	Líneas de transmisión	"	1.760.000	10.560.000
	Atajos de rieles	"	320.000	1.920.000
	Sub-estaciones	Rectificador de silicio	1.500 kW x 2 juegos x 4 lugares	1.220.000
Material rodante		94 coches y repuestos	11.420.000	68.520.000
Investigación, trazado y vigilancia			3.340.000	20.040.000
Total			78.700.000	472.200.000

Tabla No. 6-23S Organización adicional del personal
(Ferrocarril subterráneo)

Total de miembros adicionales (490)	Casa matriz (15)	Departamento General	- Asuntos misceláneos, Contaduría, Materiales Personal y Labor	7	
		Departamento Comercial	- Tráfico, Propaganda, Planeamiento, Conducción y Estadística	5	
		Departamento Técnico	- Instalaciones, Material rodante y Electricidad	3	
		Función (475)	Operación de estación (119)	- Estaciones (10)	115
			Conducción de trenes (126)	- Cuarto de despacho de conducción	4
			Sección de instalaciones (230)	- Conductores	63
			- Revisores	63	
			- Mantenimiento de rieles	40	
			- Circuito eléctrico	33	
			- Comunicaciones y señales	30	
			- Sub-estaciones de transformación	9	
			- Inspección de coches	65	
			- Talleres	53	

Tabla No. 6-24S Desembolso para el personal de la línea
Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)

Géneros de ocupación	Número de personas	Desembolso promedio del personal por año (E ²)	Desembolso anual del personal (E ²)
Casa Matriz	15	10.500 E ²	157.500
Sección de estaciones	119	12.000	1.428.000
Sección de conducción	126	13.000	1.638.000
Sección de instalaciones	230	12.000	2.760.000
Total	490		5.983.500

Tabla No. 6-25S Depreciación de la línea Santa Rosa
(Ferrocarril subterráneo)

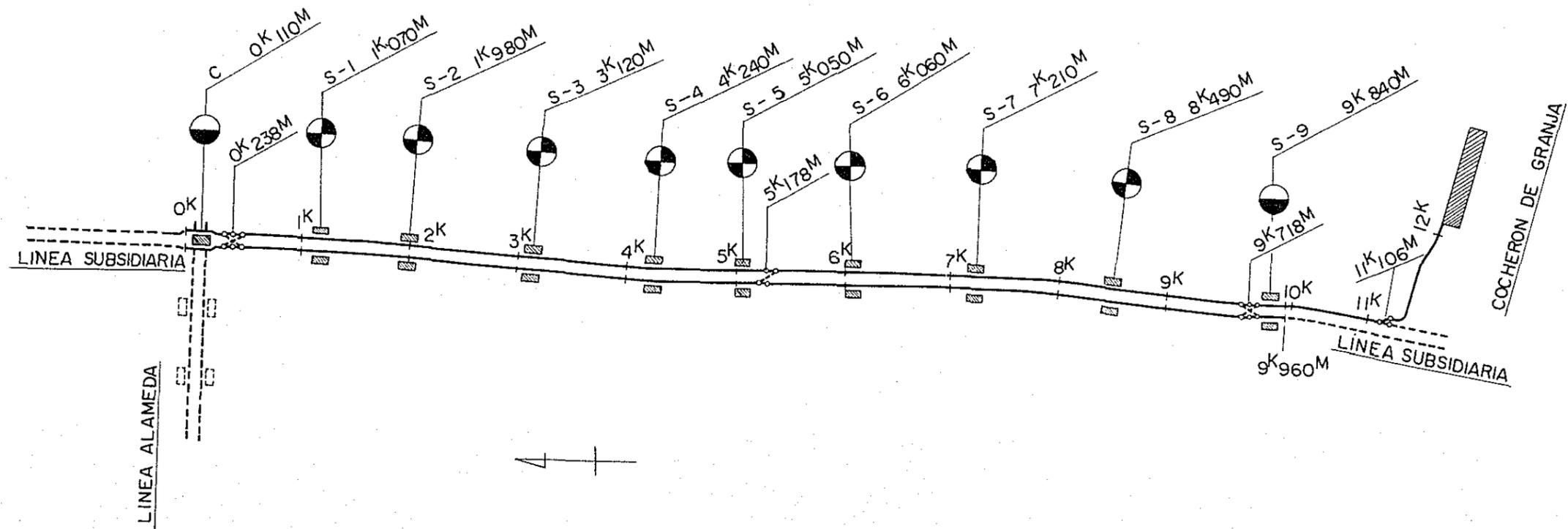
Partida	Costo de construcción(E ²)	Años de depreciación (años)	Porcentaje de depreciación	Costo de depreciación(E ²)
Construcciones en la vía	12.960.000	20	0,05	648.000
Túnel	300.180.000	50	0,02	6.003.600
Vía				
Edificios en las estaciones subterráneas				
Túnel del cocherón				
Arreglo del cocherón				
Edificios	23.340.000	40	0,025	583.500
Edificios en las estaciones subterráneas				
Estaciones elevada				
Edificios del cocherón				
Edificios misceláneos				
Facilidades en el cocherón	1.380.000	20	0,05	69.000
Facilidades eléctricas	45.780.000	20	0,05	2.289.000
Líneas eléctricas				
Facilidades de señales y de mantenimiento				
Facilidades de comunicación				
Sub-estaciones de transformación				
Facilidades en las estación subterránea				
Línea eléctrica en el cocherón				
Material rodante	68.520.000	20	0,05	3.426.000
Investigación, trazado y vigilancia	20.040.000	5	0,2	4.008.000
Total	472.200.000			17.027.100

Tabla No. 6-26S Suma anual del costo de operación de la
línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)

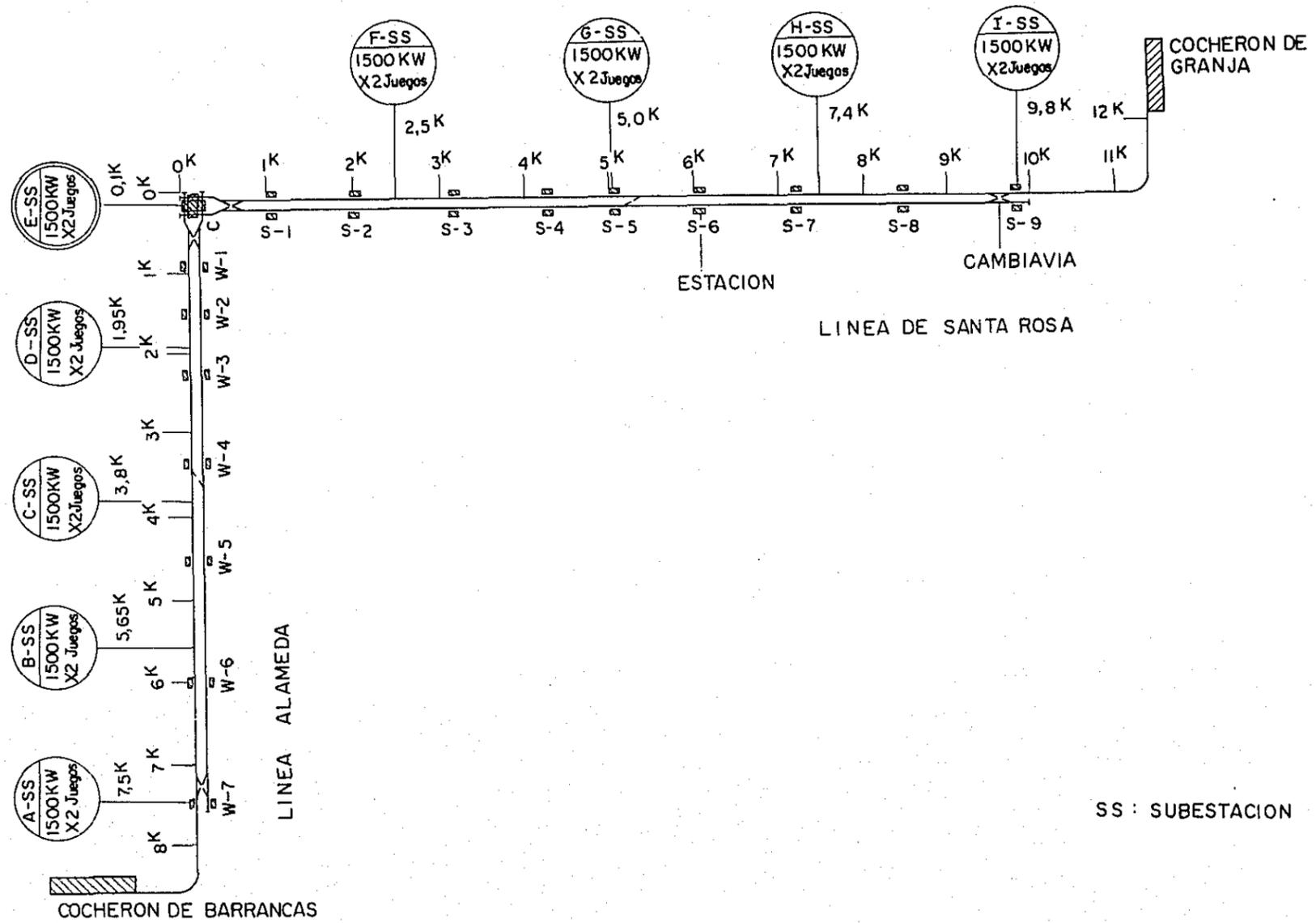
Partida	Costo (E²)
Desembolso del personal	5.983.500
Costo de mantenimiento de vías	600.000
Costo de mantenimiento del circuito eléctrico	350.000
Costo de mantenimiento del material rodante	940.000
Costo de fuerza eléctrica	3.528.140
Costo de transporte	260.000
Costo de administración	90.000
Costo misceláneo	980.000
Costo de depreciación	17.027.100
Interés	33.054.000
Total	62.812.740 E² (US\$ 10.468.790,00)

Tabla No. 6-27S Costo comercial anual total del ferrocarril subterráneo

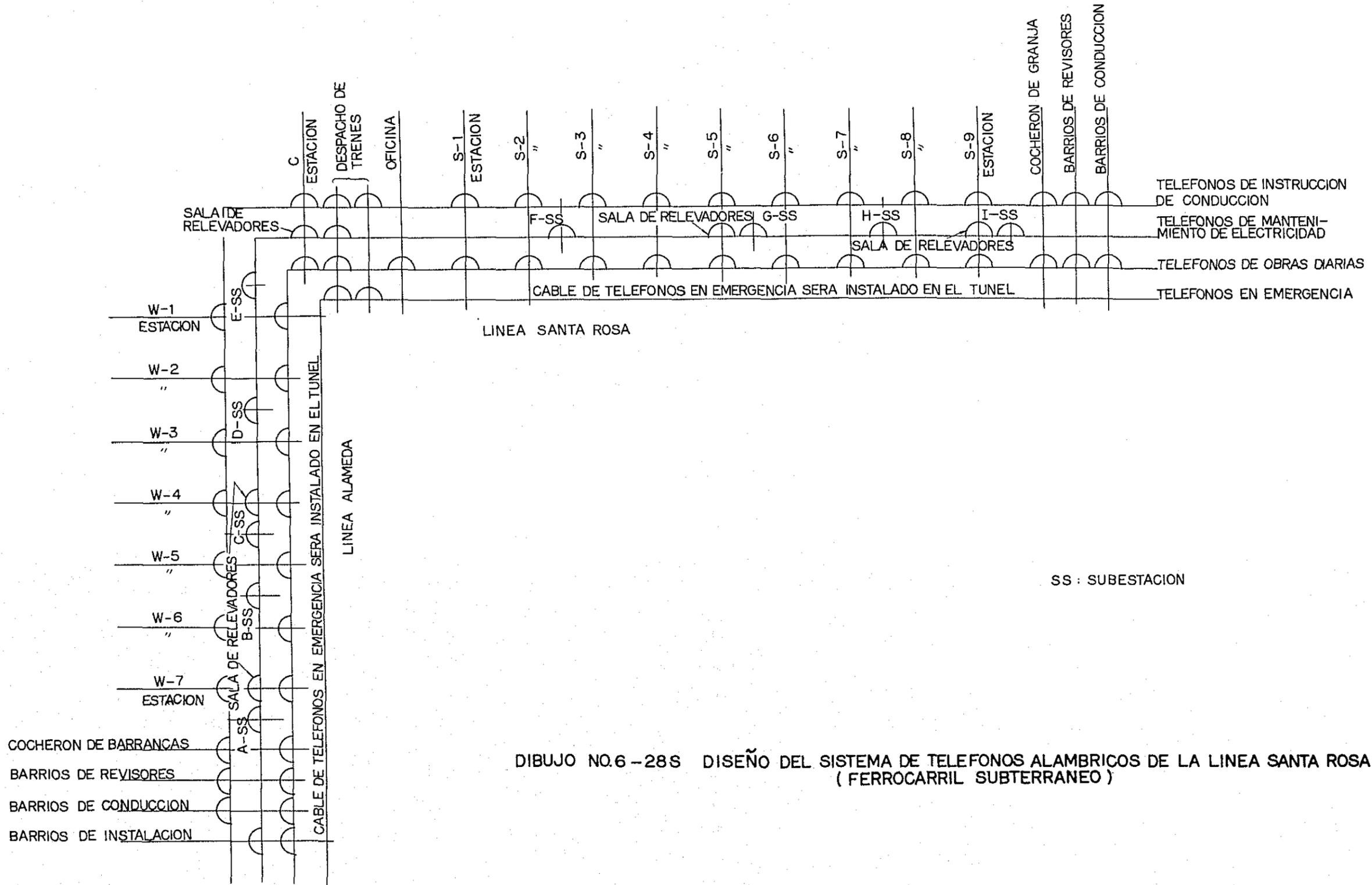
Partida	Costo total (E²)
Desembolso del personal	12.782.500
Costo de mantenimiento de vías	1.050.000
Costo del mantenimiento del circuito eléctrico	612.500
Costo de mantenimiento del material rodante	1.820.000
Costo de la fuerza eléctrica	6.919.440
Costo de transporte	635.000
Costo de administración	457.000
Costo misceláneo	1.958.000
Costo de depreciación	31.653.800
Interés	61.538.400
Total	119.426.640 E² (US\$19.904.440,00)



DIBUJO NO. 6 - 26 S ARREGLO DE LINEA SANTA ROSA

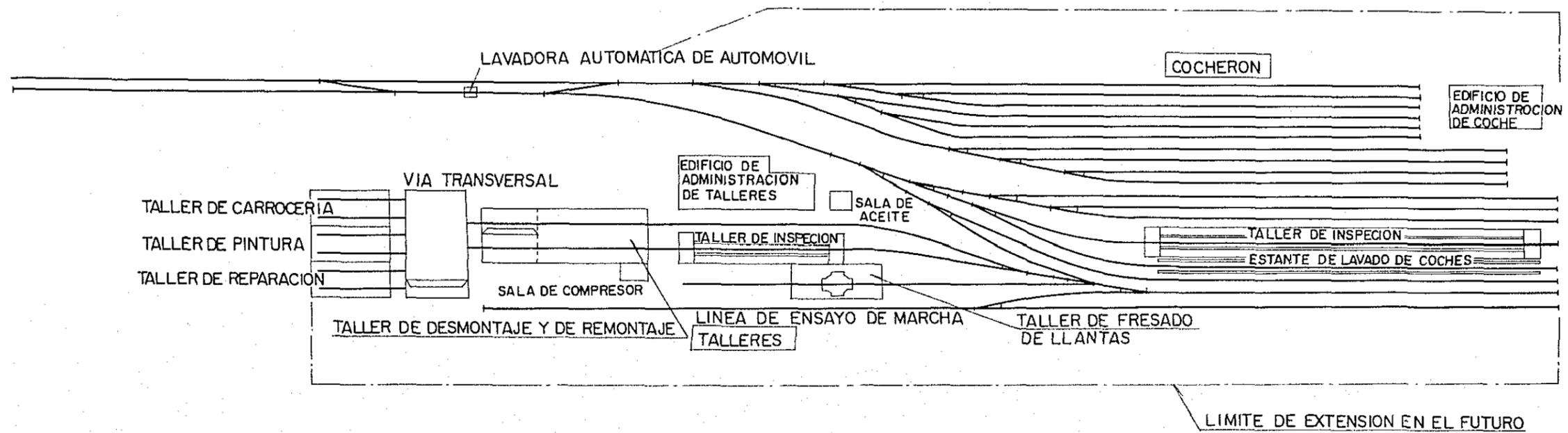


DIBUJO NO. 6-27S DIAGRAMA ESQUEMATICO DE LAS SUB-ESTACIONES DE TRANSFORMACION DE LA LINEA SANTA ROSA (FERROCARRIL SUBTERRANEO)



DIBUJO NO.6 -28S DISEÑO DEL SISTEMA DE TELEFONOS ALAMBRICOS DE LA LINEA SANTA ROSA (FERROCARRIL SUBTERRANEO)

PLAN DEL COCHERON Y LOS TALLERES PARA EL FERROCARRIL SUBTERRANEO DE LA LINEA "SANTA ROSA"
 CAPACIDAD , 94 COCHES APROXIMADAMENTE(6 COCHES X 16 TRENES) AREA = 420 X 85 = 35. 700 m²



DIBUJO NO. 6-29S COCHERON DE GRANJA(FERROCARRIL SUBTERRANEO)

6.2 Plan de monorriel

6.2.1 Normas y especificaciones

6.2.1.1 Sistema

El sistema será del tipo "ALWEG", y su generalidades se mencionarán en el capítulo 4.

6.2.1.2 Sistema eléctrico

Para accionar el material rodante, se utilizará la corriente continua. El voltaje será de 1.500 V y la alimentación al material rodante se llevará, como se indica más adelante, por el riel de alimentación de fuerza eléctrica instalado en el lado de la viga de la vía por medio de la zapata colectora del material rodante.

El voltaje de 1.500 V se utiliza actualmente en el Japón, y la bajada del voltaje será efectiva en el caso del monorriel que sea limitado en cuanto al tamaño y el número de rieles.

6.2.1.3 Material rodante, calibre de construcción y gálibo del túnel

(1) Material rodante y perfil de construcción

El material rodante y el perfil de construcción se indicarán en el dibujo No. 6-1M.

El material rodante pasará por la viga, montando sobre la viga por medio de las ruedas horizontales que se instalarán al lado lateral de la viga, y el espacio lateral entre el material rodante y los edificios será de 535 mm para que el material rodante y los edificios no estén en contacto aun cuando el material rodante se incline 8° contra la línea vertical de la viga del riel. Porque el riel alimentador de fuerza eléctrica se instalará en la parte central del lado de la viga de vía, el perfil del material rodante será hundido.

El perfil del material rodante se extenderá en la parte de la curva, como sigue:

$$Lm = \frac{13.000}{R}$$

$$Le = \frac{16.000}{R}$$

R: Radio de curva (m)

Lm: Valor extendido en el interior de la curva (mm)

Le: Valor extendido en el exterior de la curva (mm)

(2) Calibre interior del túnel

El calibre interior en la parte del túnel normal se indicará en el dibujo No. 6-2M.

En el caso del monorriel, el mantenimiento de rieles será imposible durante las horas de operación aun en las partes de túnel, pues las medidas en el túnel serán las que reciban las instalaciones de suministro de fuerza eléctrica, de señales, de cables de comunicación y de alumbrado, etc.

(3) Distancia central entre rieles de la vía doble

La distancia normal será de 4.0 m como se ilustra en el dibujo No. 6-1M. Esta medida se determinará solamente con el objeto de evitar el contacto mutuo en el caso de pasaje de los trenes dañados.

Aunque el espacio entre el perfil de construcción se determinará como 535 mm en el artículo (1), la distancia central se determinará no suponiendo el caso en que los trenes estén inclinados 8° al cruzarse al mismo tiempo luego trazamos sobre la base de 6°

6.2.1.4 Curvatura y pendiente de la vía

(1) Radio mínimo de curvatura

Generalmente, el monorriel "ALWEG" se instalará utilizando el espacio sobre las calles; deberá torcerse en ángulo recto en el punto de intersección de la calle para seleccionar la línea.

Por consiguiente, el radio mínimo de curvatura deberá ser más pequeño que el del ferrocarril ordinario, el radio mínimo de curvatura en este caso será de 30 m considerando el caso en que se crucen las calles con 25 m de ancho.

(2) Curva de enlace

La curva de enlace será igual al caso del ferrocarril subterráneo.

(3) Pendiente y límite de velocidad

En el monorriel "ALWEG", los trenes corren montados sobre la viga de rieles, así que la pendiente en las partes de curvatura se trazará solamente considerando la comodidad de marcha y serán innecesario estimar el derribo.

En las partes de curvatura, las pendientes calculadas por la siguiente fórmula se establecerán excepto en el caso de las agujas de cambio.

$$q = \tan^{-1} \frac{v^2}{127 R} = 0,05 = 0,15$$

q: Pendiente (= ángulo de pendiente)

R: Radio de curvatura (m)

V: Velocidad máxima(km/h)

Esta fórmula significa que el valor máximo de la pendiente de compensación es de 0,150 y el valor admitido de la aceleración centrífuga es de 0,05 m/sec² = 0,051 g.

Por esta fórmula, si la pendiente máxima establecida es 0,15 en el radio de curva de 200 m, la velocidad de compensación será de 62 km/h aproximadamente y es claro que la velocidad del tren puede aumentarse a 71 km/h. La pendiente se establecerá para que la pendiente sea el ángulo giratorio del centro de la viga de los rieles.

(4) Inclinación máxima

Como el monorriel será la combinación de llanta de caucho y viga de rieles de concreto, el coeficiente de adhesión puede ser comparativamente grande, pues la inclinación máxima será de 100% (= 100/1000), pero la inclinación máxima en la estación y la línea de estacionamiento será igual al caso del ferrocarril subterráneo.

(5) Curva vertical

Cuando el valor de variación de la inclinación de rieles exceda el 5%, deberá insertarse la curva vertical y su radio mínimo de curva será de 500 m y de más de 700 m normalmente.

6.2.1.5 Rieles

(1) Carga

En cuanto a la carga, serán consideradas la carga muerta, carga viva, carga violante, carga centrífuga, carga lateral, carga debida a la presión del viento, carga de arranque y carga al freno.

Además, como el monorriel es de construcción aérea principalmente, la carga del terremoto se considerará suponiendo que haya carga viva.

Número de vibración horizontal: 0,2 g

Número de vibración vertical: 0,1 g

(2) Postes

La forma normal de los rieles se ilustrará en el dibujo No. 6-3M, y los postes se construirán de acero normalmente y los postes de concreto serán utilizados solamente en caso especial.

La forma normal de los postes será en "T" como se indica en los dibujos No. 6-4M y 6-5M.

El dibujo No. 6-4M indicará los postes que sostengan las vigas de rieles solamente y el dibujo No. 6-5M indicará los postes que sostengan los andenes y las vigas de rieles. Estos postes se trazarán para reducir la extensión de los mismos para que el estorbo en las calles existentes sea reducido a un mínimo.

En el dibujo No. 6-6M, se indicará un ejemplo de los postes en el tramo largo.

En el caso de cruzarse la calle, si los postes no pueden instalarse en el centro de la calle o si la calle es extremadamente estrecha, el poste será de acero de construcción rígida que

monte sobre la calle para que no impida el tráfico de automóviles, etc. La altitud de los postes será de 4,5 m sobre la superficie como mínimo para que no impidan el tráfico de la superficie.

(3) Fundamento de los postes

La naturaleza del suelo de Santiago es de depósito acumulado como se ha mencionado en el plan de construcción del ferrocarril subterráneo, así que será imposible montar los postes y esperamos que la fuerza de apoyo sea bastante fuerte, se adoptará los cimientos ensanchados como en la fórmula fundamental de los edificios y la fuerza admitida del apoyo en este caso será de $50t/m^2$.

La cubierta del suelo de los edificios fundamentales en la calle deberá asegurarse 1,50 m como mínimo para que ésta no impida a los materiales enterrados; y en cuanto a las secciones en que la vía corra en el subterráneo, será de 2,5 m de cubierta de suelo como mínimo considerando los tubos de las cloacas.

(4) Vigas de rieles

Cuando el tramo sea menos de 20 m, la estructura de las vigas de rieles será de norma de la estructura de "concreto pre-fatigado" y la sección normal será de 800 mm de ancho y 1.400 mm de alto como indicado en el dibujo No. 6-7M y su interior estará ahuecada y su parte central lateral estará hundida como se muestra en el dibujo.

El hoyo en la parte central lateral se instalará para recibir el riel de suministro de la fuerza eléctrica.

Además, en las partes en que las vigas de rieles se conectan, se instalarán las chapas de guarda para que la marcha de trenes en las juntas sea suave.

En el caso de que el tramo exceda de 20 m, se utilizarán las vigas de rieles de acero.

El dibujo No. 6-5M ilustra un ejemplo.

En el caso de vigas de rieles de acero, el ancho será de 800 mm igual que en el caso de las vigas de "concreto pre-fatigado" para que los trenes funcionen suavemente, pero la altura de las vigas se cambiará correspondiendo a los tramos.

(5) Zapata

La conexión entre los postes y las vigas de rieles se ejecutará por las zapatas como se menciona en el dibujo No. 6-8M. Estas zapatas serán compuestas por la zapata inferior que se instale sobre la cabeza de postes y la zapata superior que se instale en el lado de rieles.

La conexión entre la zapata superior y la inferior se ejecutará por medio de los pasadores o los rodillos. Las zapatas inferiores serán apretadas y fijadas firmemente a los postes mencionadas por medio de los pernos de sujeción. Estos pernos de sujeción se instalarán

contra derribos de vigas de rieles en que aparecerán las diversas cargas que accionen a las vigas.

(6) Método de construcción

La construcción de la parte sobre la superficie se ejecutará por la noche por principio porque estas obras se ejecutarán en las calles de mucho tráfico.

Para la fundición de postes de rieles y de estaciones, la excavación y el enclavamiento de concreto se ejecutará por la noche, pero cuando la zona central separada sea estrecha, las instalaciones se protegerán por cubiertas de chapas de acero durante el día.

Los postes de acero para los rieles y las estaciones serán fabricadas previamente en la fábrica, transportados a los sitios correspondientes en remolques, manejados e instalados por los coches grúa.

Para facilitar el ajuste de los rieles después del montaje, deberá empotrarse en el concreto fundamental después de ajustar el tramo, pasaje y altura suficientemente.

Las vigas de rieles servirán por sí mismas como los rieles del ferrocarril ordinario, y se necesita alta precisión, así que se instalará un taller especial para su fabricación.

Las instalaciones en este taller para fabricar las vigas se indicarán en los dibujos No. 6-9aM y No. 6-9bM.

Para instalar las vigas de rieles, los rieles se transportarán al lugar por medio de remolques por la noche, movidos e instalados por coches grúa de gran capacidad.

Después de la instalación, el pasaje, nivel y altura deberá ajustarse con exactitud.

6.2.1.6 Cambiavías (agujas)

Los cambiavías se dividirán generalmente, en cambiavías articulado, y cambiavías articulados y flexibles.

Además hay cambiavías de cruces de cizalla que aparecen por la combinación de cambiavías plurales.

Los cambiavías articulados servirán para la velocidad baja y el método de cambio será en números necesarios vigas rectas o con curvas que se conectan como algunas articulaciones.

Los cambiavías y flexibles servirán para la formación de curvas suaves establecidas por hacer el lado de vigas flexibles que se conecte con las ruedas conductoras y de estabilización para posibilitar la operación a alta velocidad.

Los dibujos Nos. 6-10M y 6-11M indicarán las generalidades de la estructura de ambos cambiavías arriba mencionados y el dibujo No. 6-12M ilustrará un ejemplo de la forma exterior total.

(1) Cambiavías articulados

Las vigas de cambiavías serán de construcción de chapa de acero y entre las vigas vecinas se instalará el eslabón de comunicación de vigas para limitar el vaivén de la viga y al mismo tiempo libertar la rotación en cualquier dirección.

Las vigas del cambiavía se apoyarán sobre el bogie y en el bogie instalado al terminal fijo del cambiavía se montará el pasador central y entre las planchas de cimiento debajo del bogie se instalarán las zapatas deslizantes.

El movimiento de cambio de otros bogie será lineal, pues se instalarán ruedas en el bogie.

El cambio se accionará por el motor y la posición del cambiavía se determinará por el interruptor límite, el tapón, etc.

Después de terminar el cambio, el cambiavía será cerrado perfectamente por el dispositivo de cierre de seguridad.

El tiempo total necesario para cambiar la vía será de 8 segundos.

Para operar el cambiavía sin peligro, hay un dispositivo de control eléctrico que confirma que todos los accionamientos son terminados.

(2) Cambiavías articulados y flexibles

La estructura fundamental será igual a la de los cambiavías articulados, para no impedir la operación a alta velocidad haciendo la superficie horizontal sobre la cual las ruedas pasen una curva abierta; las planchas flexibles de acero se instalarán como la superficie horizontal de marcha a lo largo de las vigas.

Esta superficie de marcha se operará para que forme la línea recta o la curva establecida por el servomecanismo después de terminar el cambio de vías.

Los demás puntos serán casi iguales a los de los cambiavías articulados.

(3) Cambiavías de cruce

Los cambiavías constarán de 4 juegos combinándose sus respectivos terminales confrontándose mutuamente como se muestra en el dibujo No. 6-13M.

En este caso, el espacio de confrontación de los terminales mutuos se variará en su media en el caso de que el tren se derribe al lado de la línea recta y en el caso de que este derribe al lado de la curvatura, pues se utilizarán las chapas de guarda elásticas.

6.2.1.7 Túnel

(1) Estructura y método de construcción

Las secciones generales excepto las secciones entre el túnel subterráneo serán de sección relativa entre diámetros y su tamaño será poco más grande que la sección del ferrocarril

subterráneo como se ilustra en el dibujo No. 6-2S y el método de construcción será igual al sistema del ferrocarril subterráneo.

Las partes de las estaciones subterráneas se construirán por el mismo método.

(2) Drenaje y ventilación

La consideración fundamental será igual al artículo 6.1 del ferrocarril subterráneo.

6.2.1.8 Estaciones

Las estaciones del monorriel serán de tipo normal aprovechando el espacio sobre las calles que sostengan los andenes por las vigas voladizas utilizando los postes de rieles instalados en la zona central separada. En el caso de que las vías pasen por las calles florecientes del centro de la ciudad, las estaciones deberán instalarse en el subterráneo.

(1) Estaciones sobre la superficie

La inducción desde los andenes a las calles se ejecutará normalmente por el camino de pasajeros que servirá de uso común con el puente superior. Pero cuando las calles sean muy estrechas y exista una zona verde ancha o la plaza en el centro de las calles, los pasajeros serán conducidos directamente a la zona verde donde se instalará el despacho de billetes por el cual los pasajeros serán conducidos a la vereda utilizando el paso a pie en vista de la estética y de la economía.

Generalmente será conveniente que las estaciones se instalarán cerca del punto de intersección, pues la intersección de camino de carruajes por pasajeros no resultará obstáculo del tráfico de la superficie por utilizarse el paso a pie en el punto de intersección.

Lo anterior se llama estación normal del tipo Am y la otra el tipo Rm, y cada tipo se indicará respectivamente en los dibujos No.6-14M y No.6-15M respectivamente.

Como las instalaciones de las estaciones, se considerarán los siguientes puntos.

(a) Andenes

Por las causas de suavidad de la forma de la línea, la posibilidad de separación por las direcciones de pasajeros, economía del costo de construcción de los edificios de la estación y facilidad de obra de extensión en el caso de alargar los trenes en el futuro, adoptamos el tipo de lateral, excepto en el caso en que los pasajeros sean demasiados y no puedan abarcarse, y su estructura será de losa delgada de concreto reforzado, unida con placa de molde (tipo sombrero de copa) para reducir el peso de la estación. En el largo de los andenes se incluirá la "tolerancia de seguridad" de 10 m igualmente que en el caso del ferrocarril subterráneo.

Sin embargo, los pilones de los rieles se instalarán previamente cada uno en ambos

terminales que se utilizarán al mismo tiempo disponible para las estaciones considerando la extensión del largo de trenes en el futuro.

Para evitar la caída de los pasajeros, se instalarán cercas de acero en el exterior del andén excepto el lado de viga de rieles y en el lado de los rieles; se colocarán rejillas de acero en el lado inferior de la viga en el lado de rieles.

El ancho de la plataforma se determinará de acuerdo con el número de pasajeros, y sus pilones se trazarán para que sean extendidos hasta 5 m de ancho considerando el aumento de pasajeros en el futuro.

(b) Cobertizo del andén

El cobertizo será de armazón ligero de hierro y su largo será de 1/2 aproximadamente de la prolongación del andén haciendo la escala como el centro.

(c) Escaleras

Las escaleras desde los andenes en el caso de la estación del tipo Am se instalarán en la explanada establecida entre los pasos a pie en el espacio debajo de la viga de rieles, y las escaleras estrechas de ascenso y descenso con un ancho de 1,5 m sobre el paso a pie para evitar la aglomeración del tráfico.

En el caso de muchos pasajeros, se aumentará el número de escaleras extendiendo la explanada.

Según sea la ruta de ferrocarriles, deberá tenerse en cuenta el caso en que la entrada, la salida y la escalera se instalen cerca de los edificios, y se comuniquen por medio de un viaducto igualmente que en el caso del ferrocarril subterráneo.

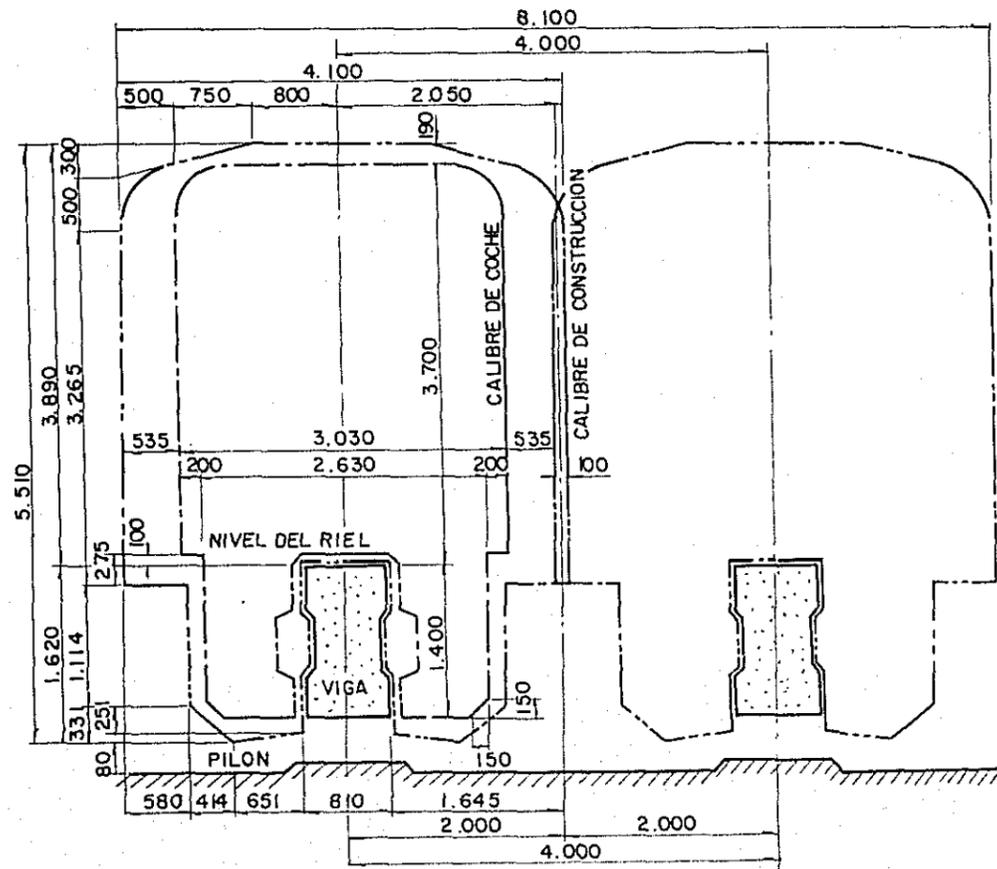
En el caso de la estación del tipo Bm, las escaleras construirán directamente en la zona verde.

(d) Explanada

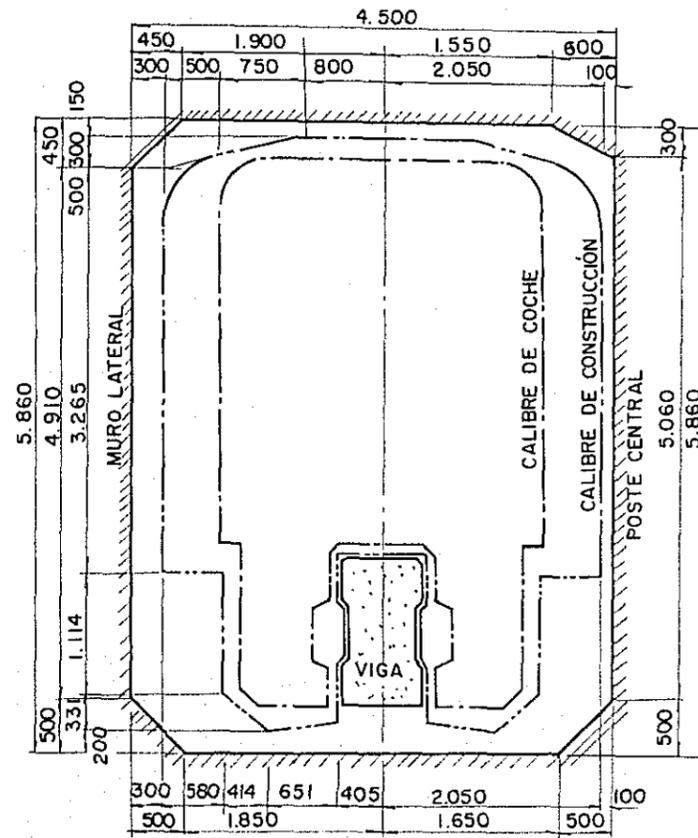
La explanada se construirán entre los pasos a pie utilizando el espacio debajo del corredor de la estación.

El ancho de la estación será suficiente para incluir el despacho de boletos, el paseo y otras instalaciones según la escala de la estación. El paseo sería de ambos usos con el puente de cruce de la calle y será vía libre.

En el caso de la estación de gran escala que necesite la explanada, será económico y necesitará una cubierta pequeña del aire sobre las calles por limitar la amplitud de la explanada dentro del borde exterior del andén e instalar el paseo con el ancho necesario hacia el paso a pie. En las estaciones del tipo Bm, la zona verde se utilizará como



DIBUJO NO. 6-1M CALIBRE DE MATERIAL RODANTE Y DE CONSTRUCCION (MONORRIEL)



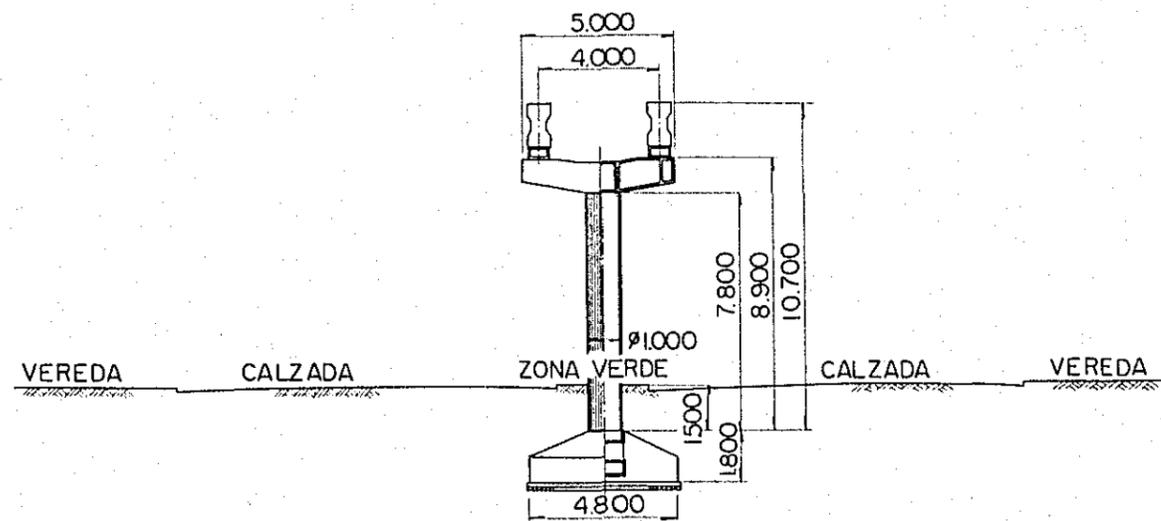
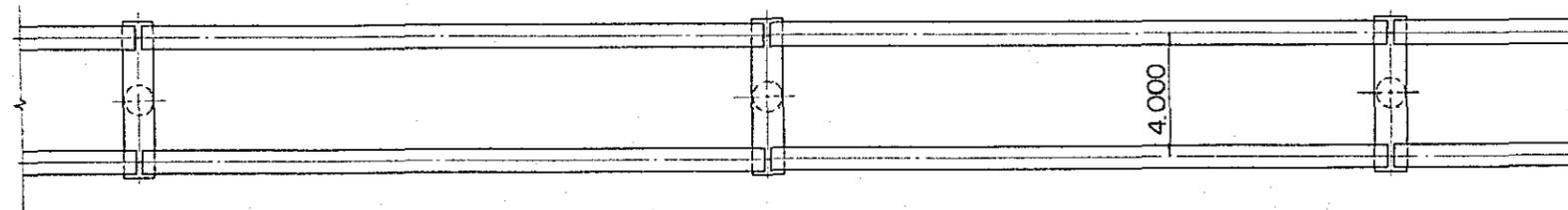
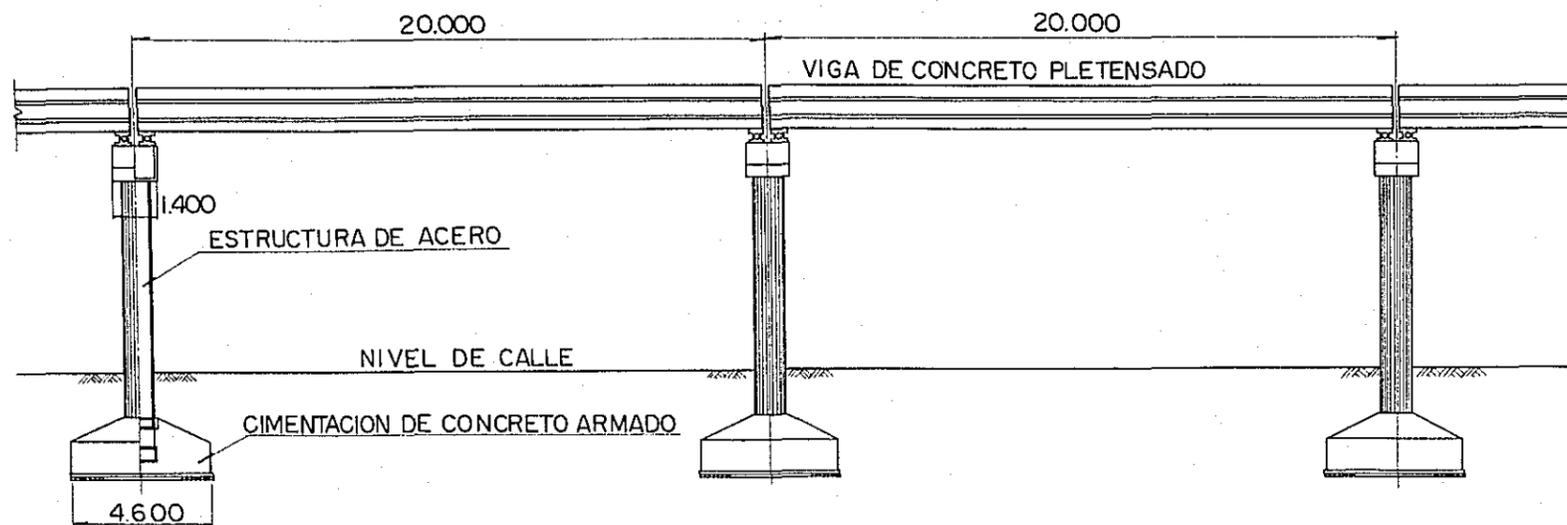
DIBUJO NO. 6-2M CALIBRE DE CONSTRUCCION Y LINEA DE ESTRUCTURA DE TUNEL (MONORRIEL)

ENSANCHAMIENTO A LA SECCION CURVADA

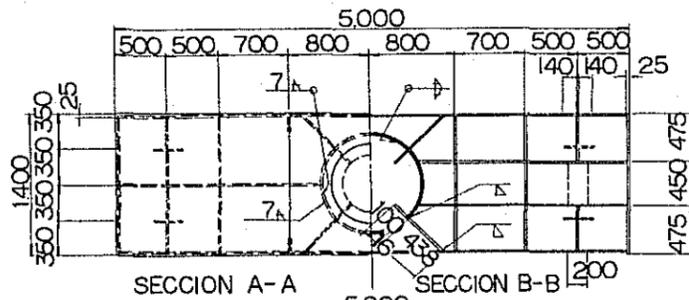
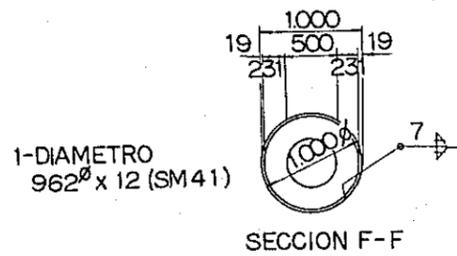
INTERIOR $\delta_m = \frac{13.000}{R(m)} (mm)$

EXTERIOR $\delta_f = \frac{16.000}{R(m)} (mm)$

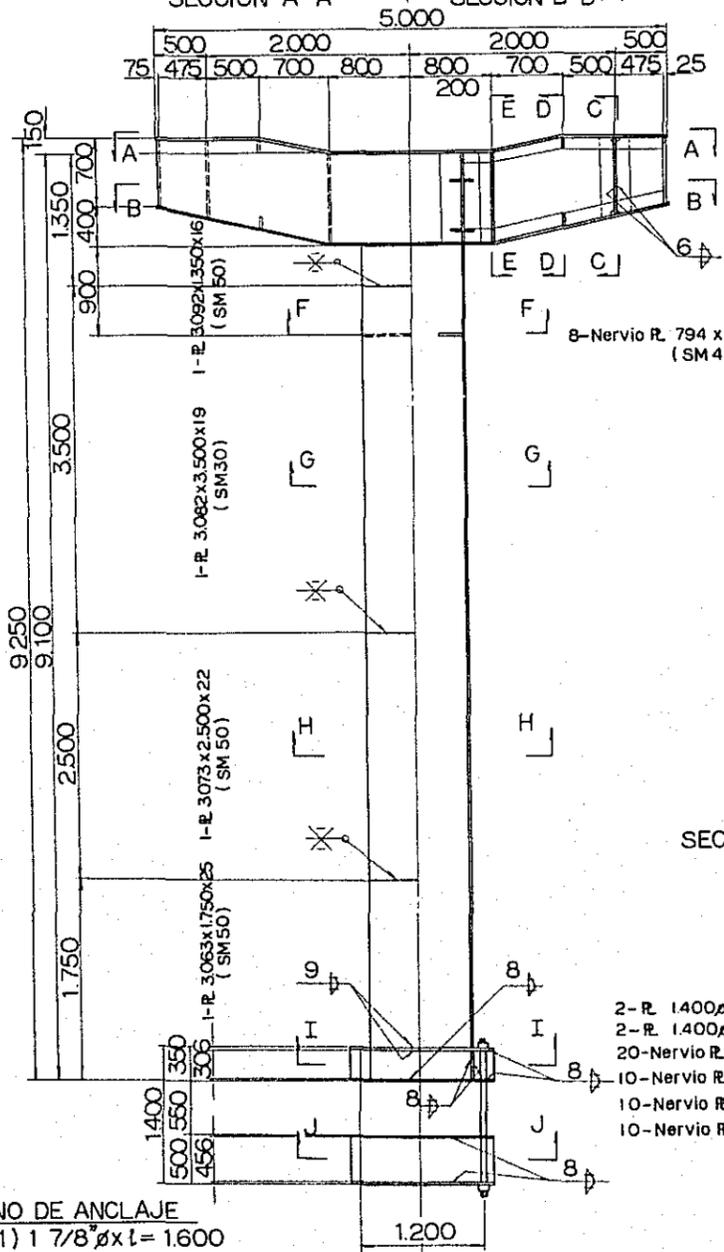
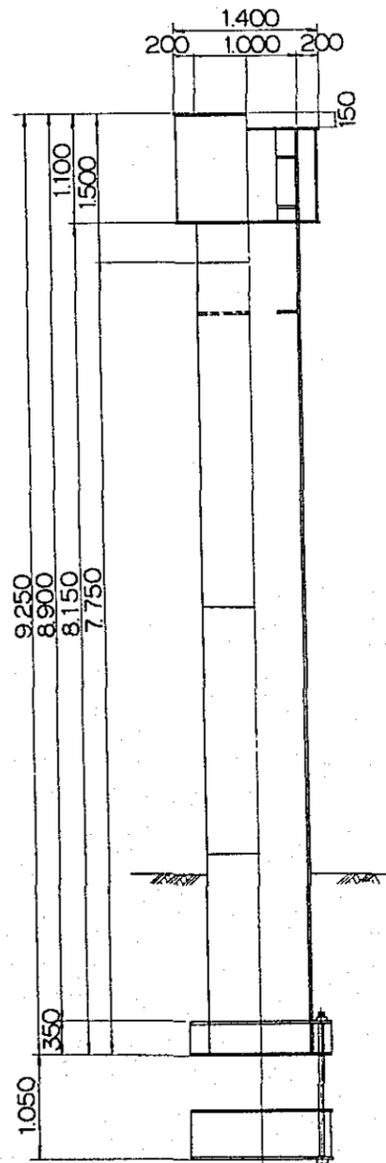
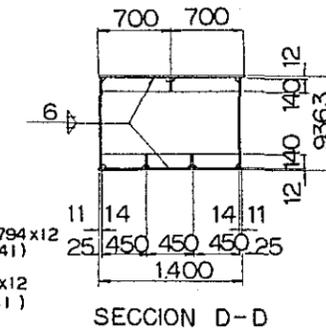
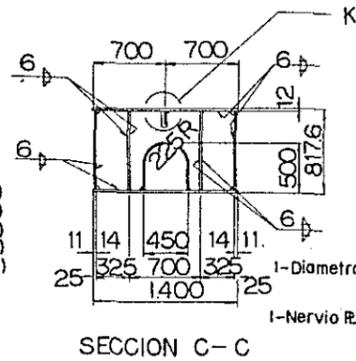
R : RADIOS DE CURVA



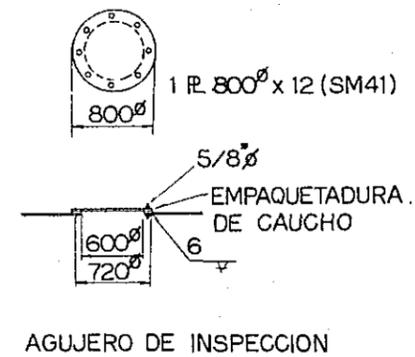
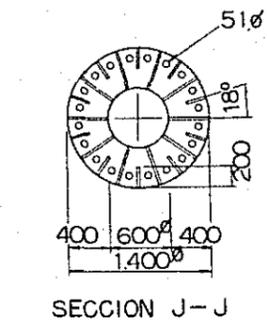
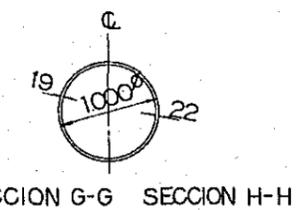
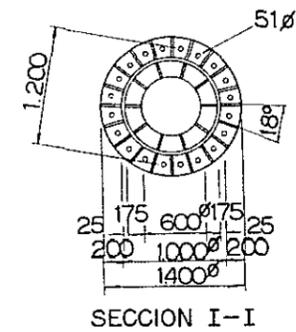
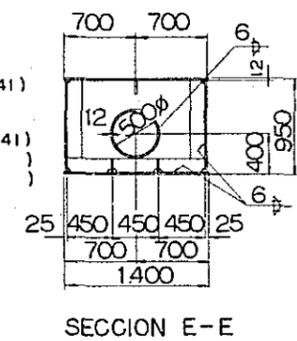
DIBUJO NO. 6-3M EJEMPLO DE VIA Y PILON (MONORRIEL)



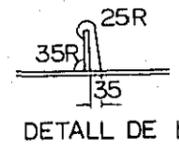
- 1-U Fig R. 5.042 x 1400 x 12 (SM41)
- 1-L Fig R. 5.100 x 1400 x 12 ()
- 2-Tabique R. 5.000 x 1.076 x 14 ()
- 2-Tabique R. 1.400 x 676 x 14 ()
- 4-Nervio R. 2020 x 140 x 12 ()
- 2-Nervio R. 1.915 x 140 x 12 ()
- 4-Nervio R. 996 x 200 x 16 ()
- 4-Nervio R. 996 x 438 x 16 ()



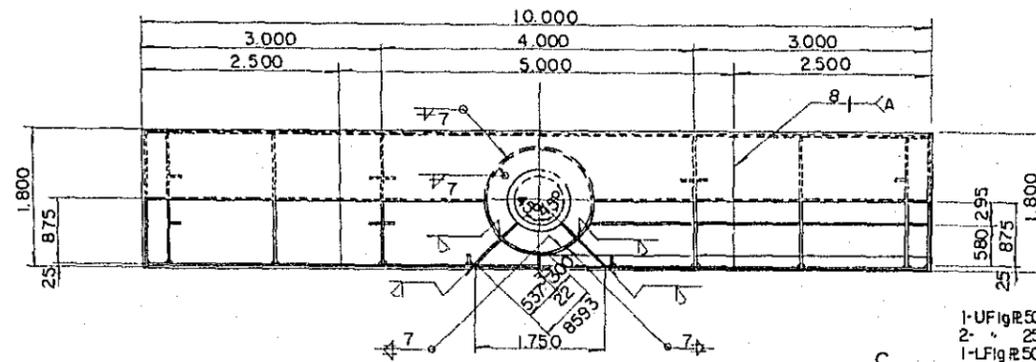
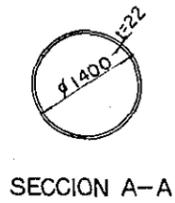
- 2-Nervio R. 669 x 140 x 12 (SM41)
- 2-Nervio R. 786 x 140 x 12 (SM41)
- 3-Nervio R. 442 x 140 x 12 ()
- 1-Nervio R. 1.571 x 200 x 12 ()



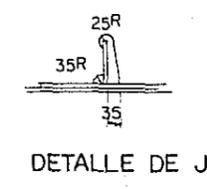
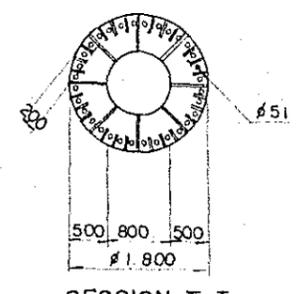
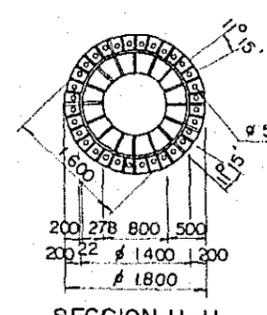
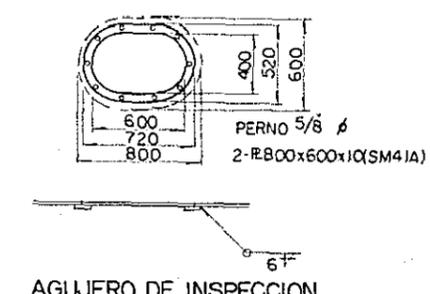
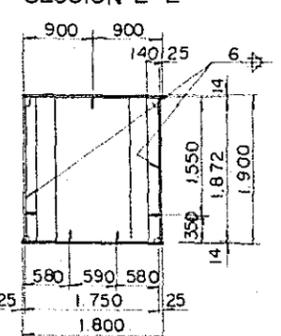
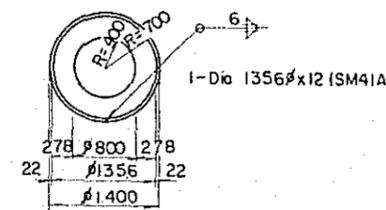
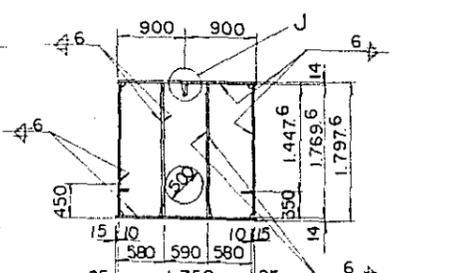
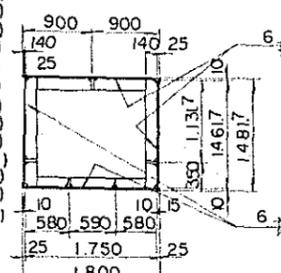
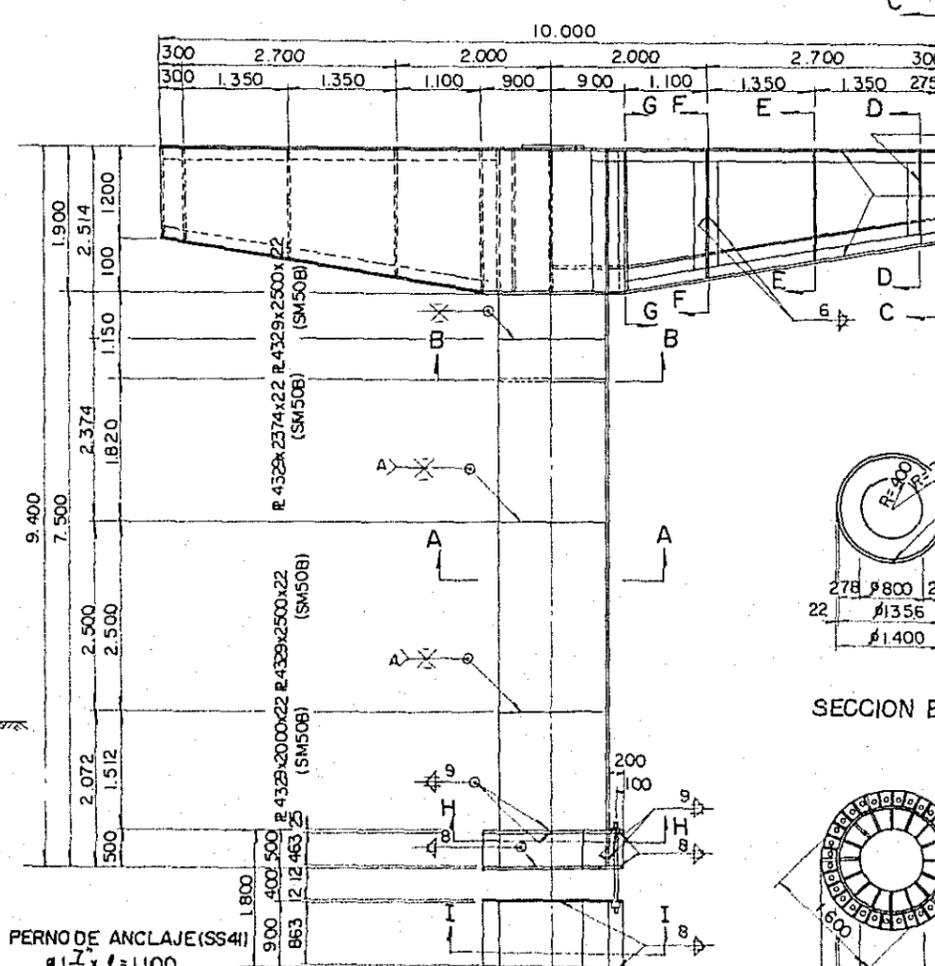
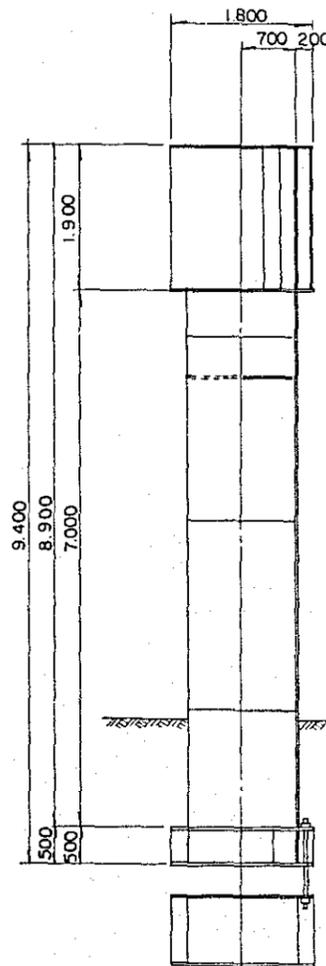
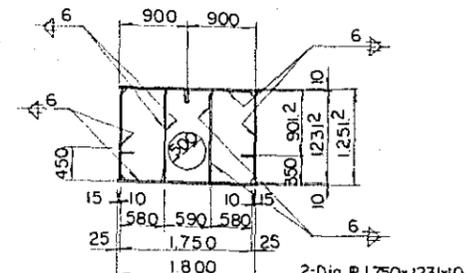
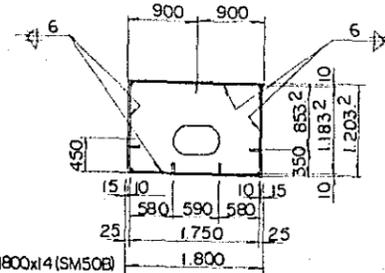
- 2-R. 1400 ϕ x 32 (SM41)
- 2-R. 1400 ϕ x 12 ()
- 20-Nervio R. 306 x 175 x 12 (SM41)
- 10-Nervio R. 306 x 175 x 12 ()
- 10-Nervio R. 456 x 400 x 12 ()
- 10-Nervio R. 456 x 200 x 12 ()



DIBUJO NO.6-4M PILON NORMAL DE TIPO T (MONORRIEL)

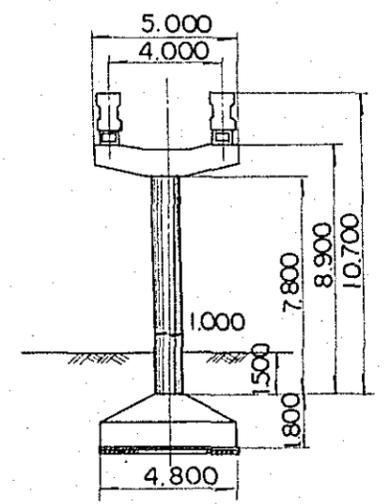
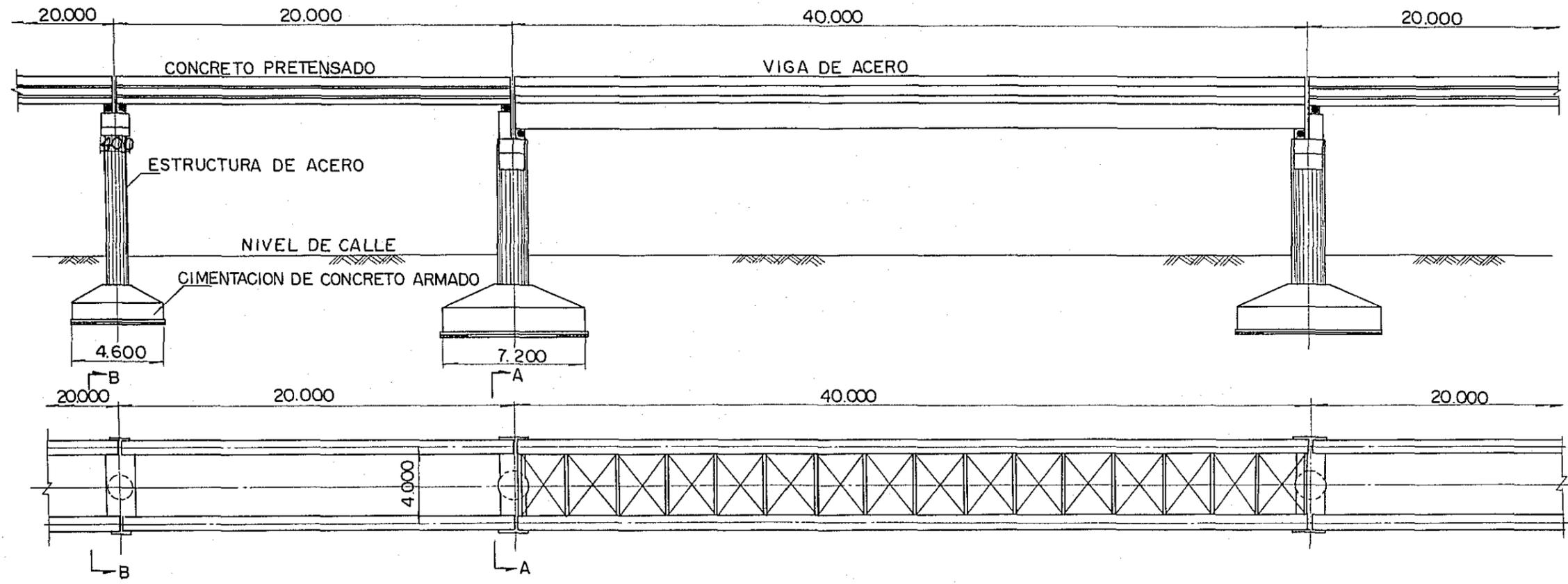


- 1-U Fig R. 500x1800x14 (SM50B)
- 2- " 2500x1800x10 (")
- 1-L Fig R. 5040x1800x14 (")
- 2- " 2540x1800x10 (")
- 2-Tabique R. 1000x1872x10 (")
- 2-Nervio R. 4275x140x12 (SM41A)
- 4- " 4300x140x12 (")
- 2- " 1462x140x12 (")
- 4- " 1470x140x12 (")
- 6- " 1872x140x12 (")
- 4- " 1872x532x16 (SM41B)
- 4- " 1872x300x16 (")
- 4- " 1231x140x12 (SM41A)
- 2- " 1770x140x12 (")
- 2- " 10120x140x12 (")
- 2-Tabique 1800x1183x10 (")

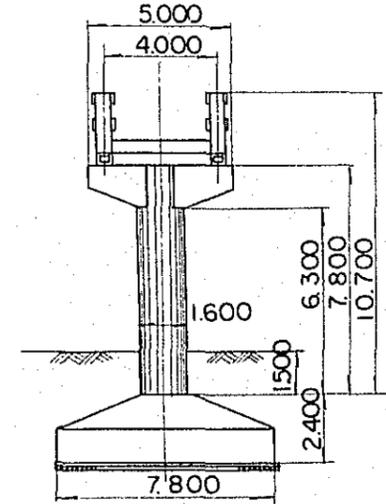


- PERNO DE ANCLAJE (SS41)
- 1/8" x l=1.100
- 2 Fig R. 1800x25 (SM 41B)
- 2 Fig R. 1800x12 (SM 41A)
- 16 Nervio R. 463x278x12 (SM41)
- 32 " 463x200x12 (")
- 8 " 863x500x12 (")
- 32 " 863x200x12 (")

DIBUJO NO.6-5M PILON NORMAL DE TIPO T
(UTILIZADO PARA LA ESTACION)

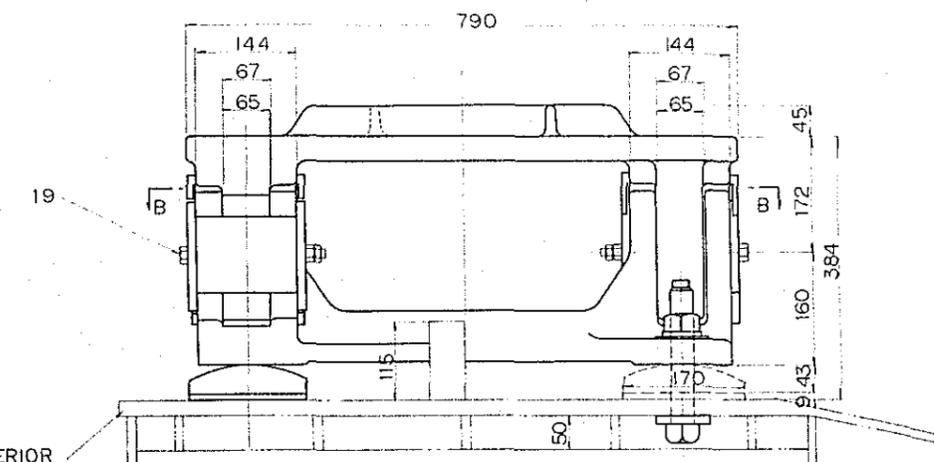
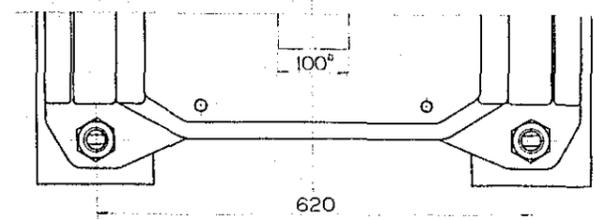
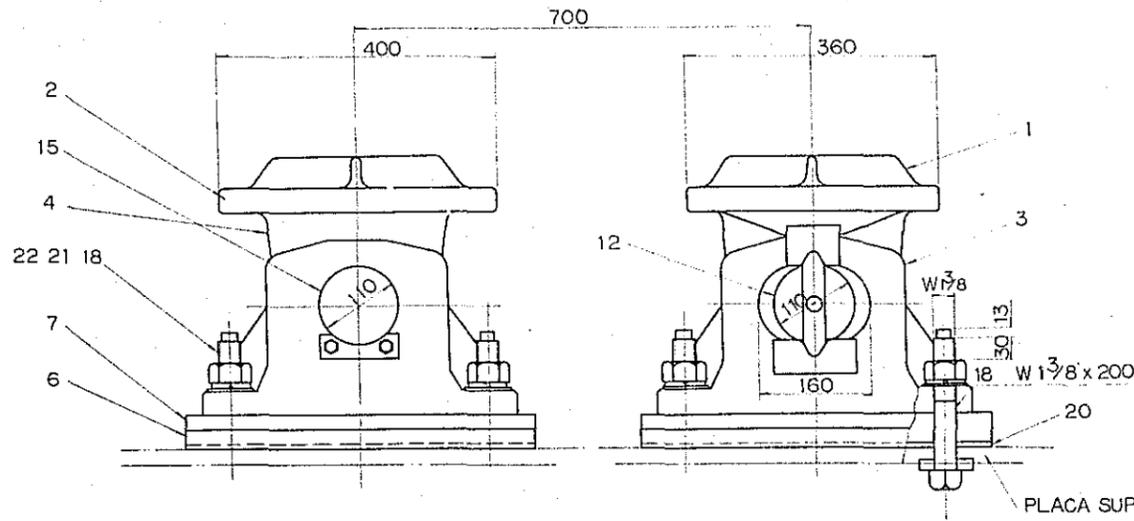


SECCION B - B



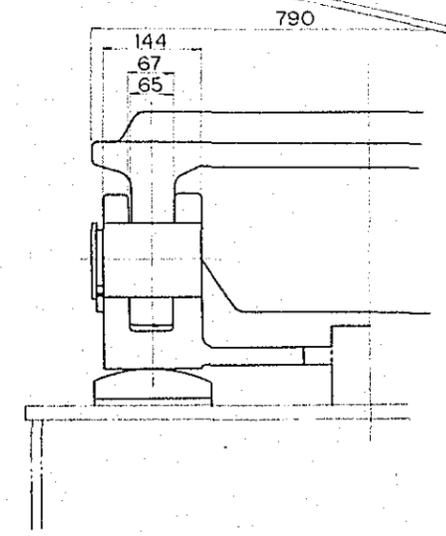
SECCION A - A

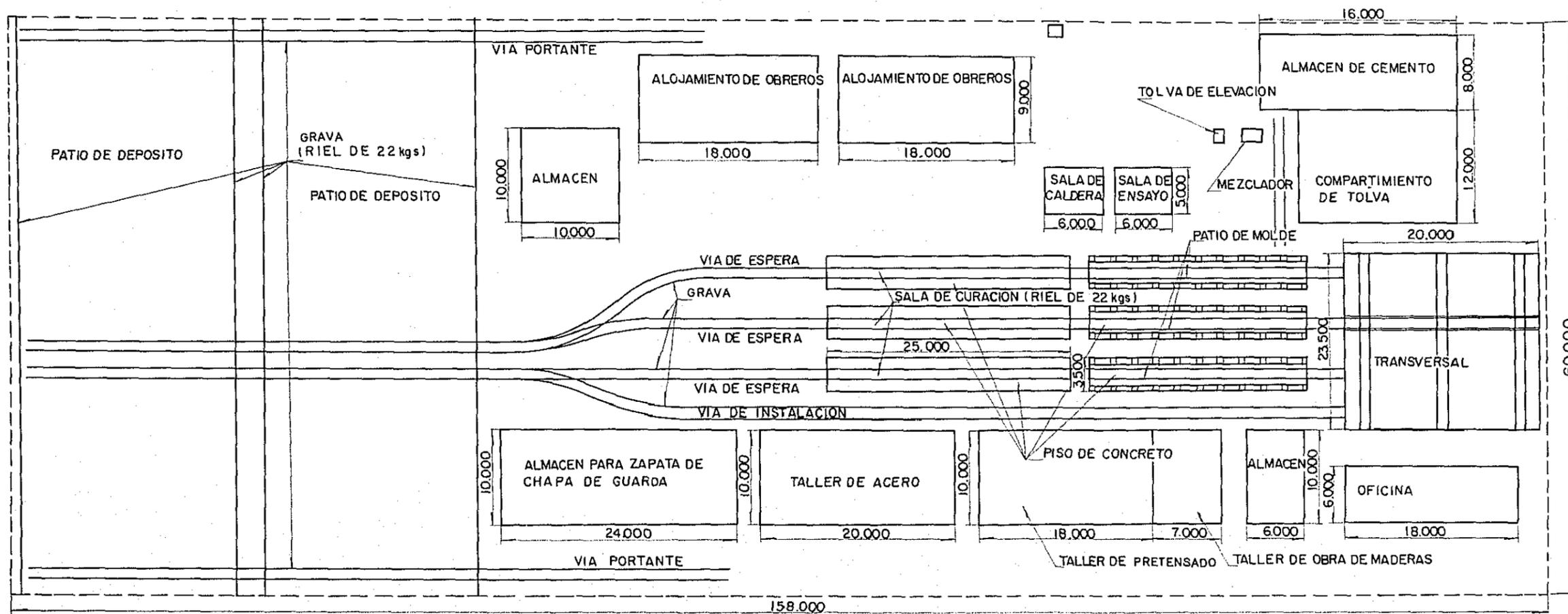
DIBUJO NO. 6 - 6 M VISTA GENERAL DE VIGA DE TRAMO LARGO (MONORRIEL)



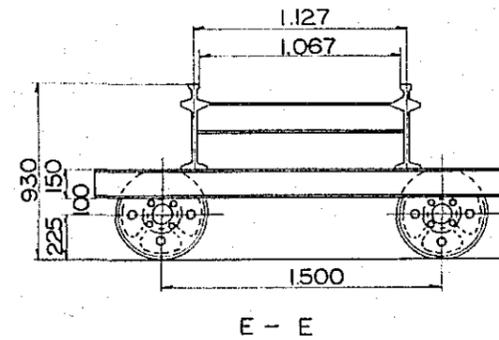
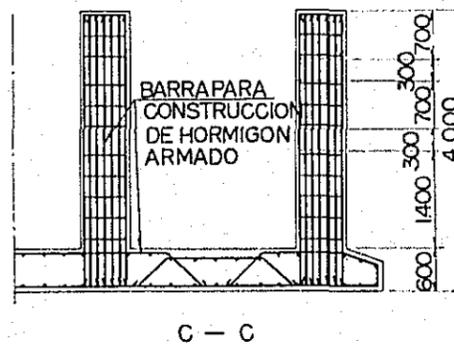
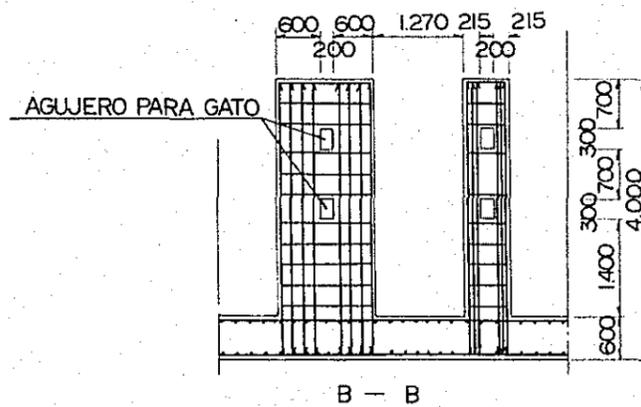
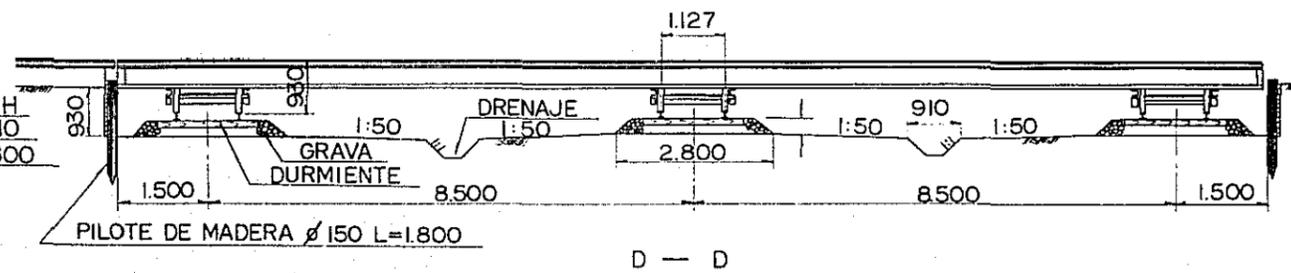
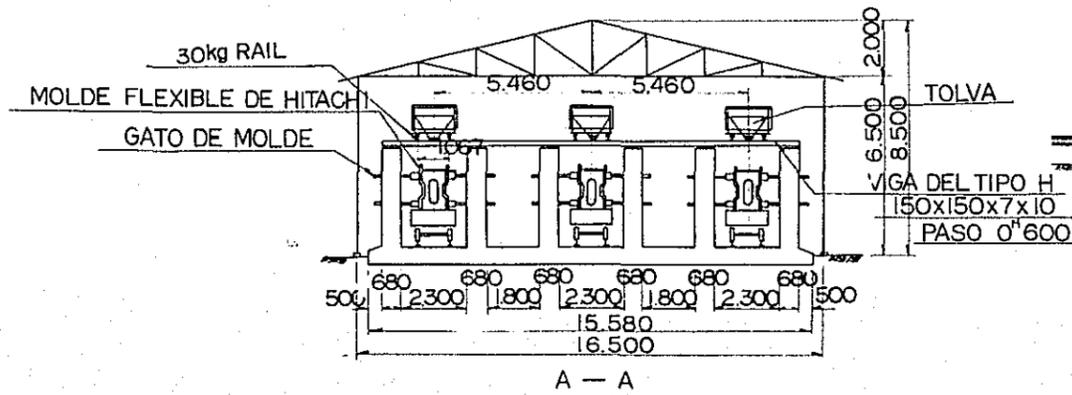
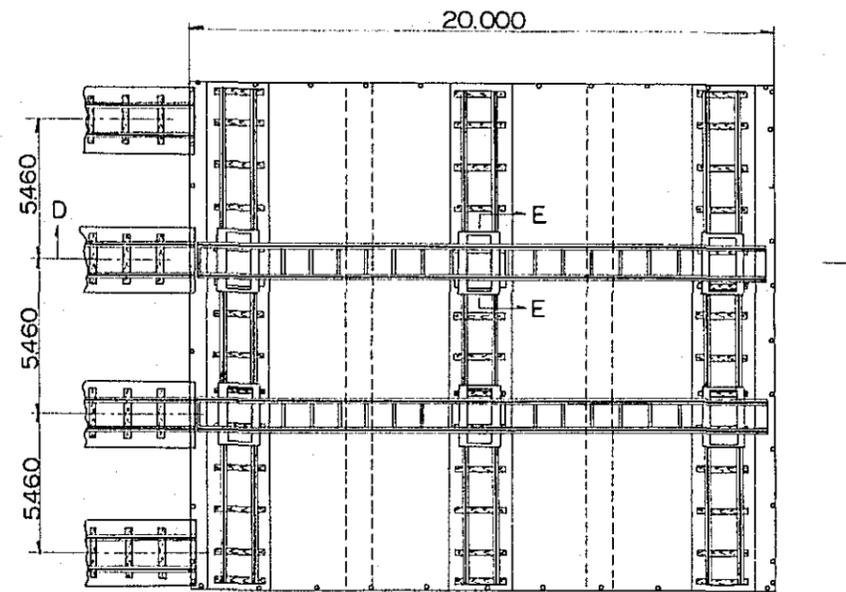
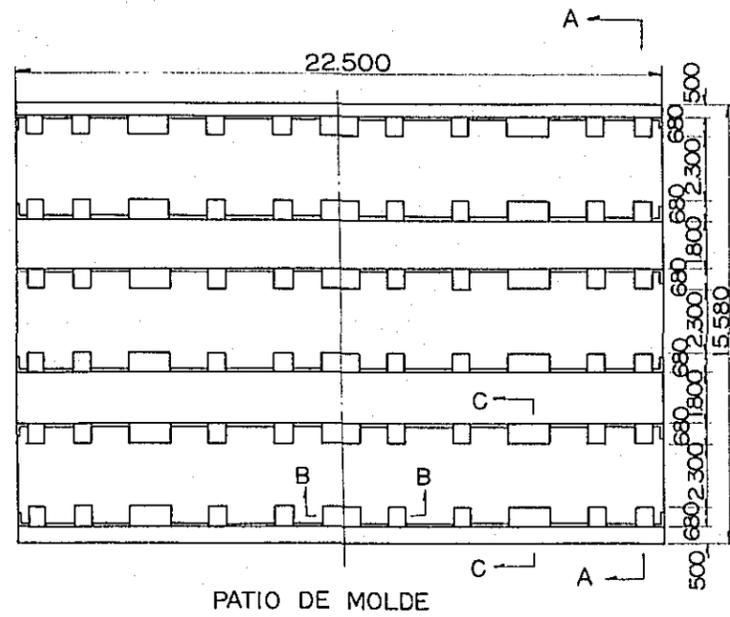
- 1. CONCRETO PRETENSADO ZAPATA DE VIGA CARRIL (PARTE SUPERIOR)
- 2. CONCRETO PRETENSADO ZAPATA DE VIGA CARRIL (PARTE SUPERIOR)
- 3. CONCRETO PRETENSADO ZAPATA DE VIGA CARRIL (PARTE INFERIOR)
- 4. CONCRETO PRETENSADO ZAPATA DE VIGA CARRIL (PARTE INFERIOR)
- 6. PLANCHETA DE ZAPATA DE VIGA CARRIL
- 7. CAMA
- 12. RODILLO
- 15. PASADOR
- 18. PERNOS DE ANCLAJE (W 1 3/8")
- 19. PERNO
- 20. GVIA
- 21. PERNOS DE ANCLAJE (W 1 3/8")
- 22. RESORTE DE PLANCHETA (W 1 3/8")
- 24. RESORTE DE PLANCHETA (1/2 B)

DIBUJO NO. 6-8M DETALLE DE ZAPATA

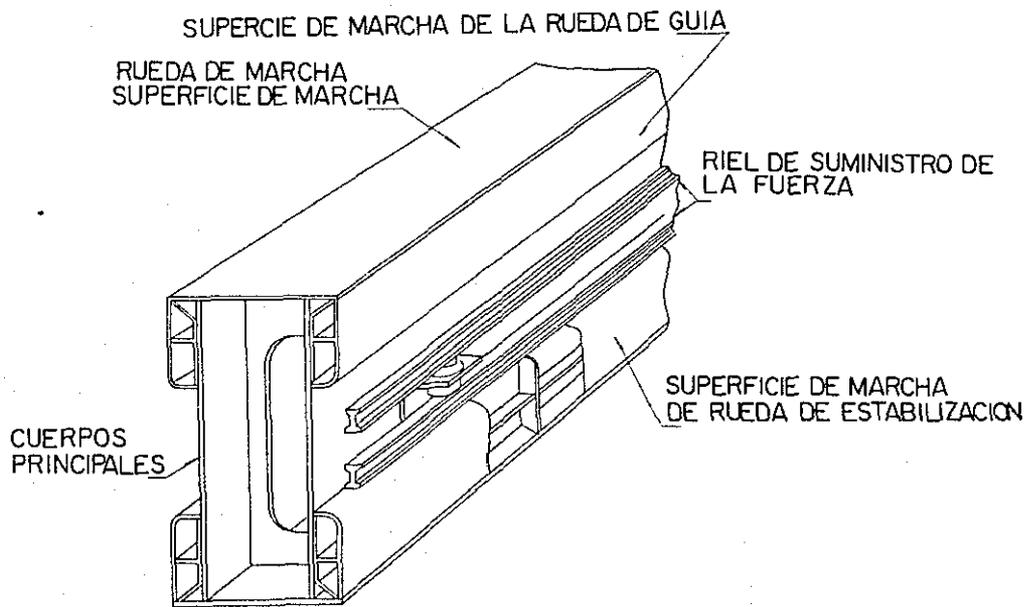




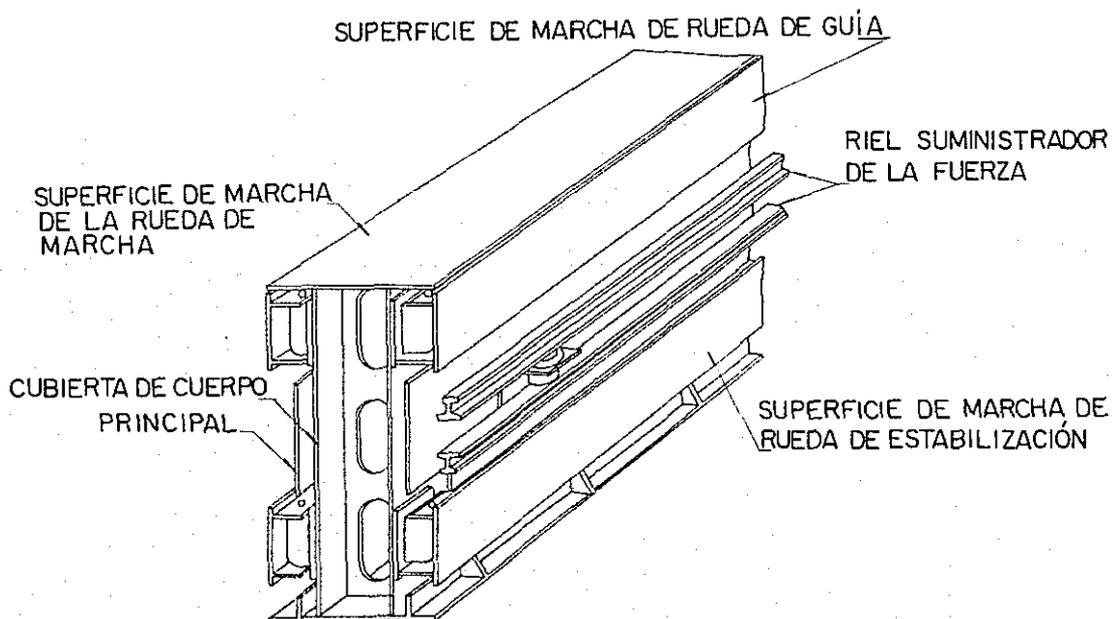
DIBUJO NO. 6-9. am DISEÑO DE PATIO PARA FABRICAR VIGAS DE RIELES



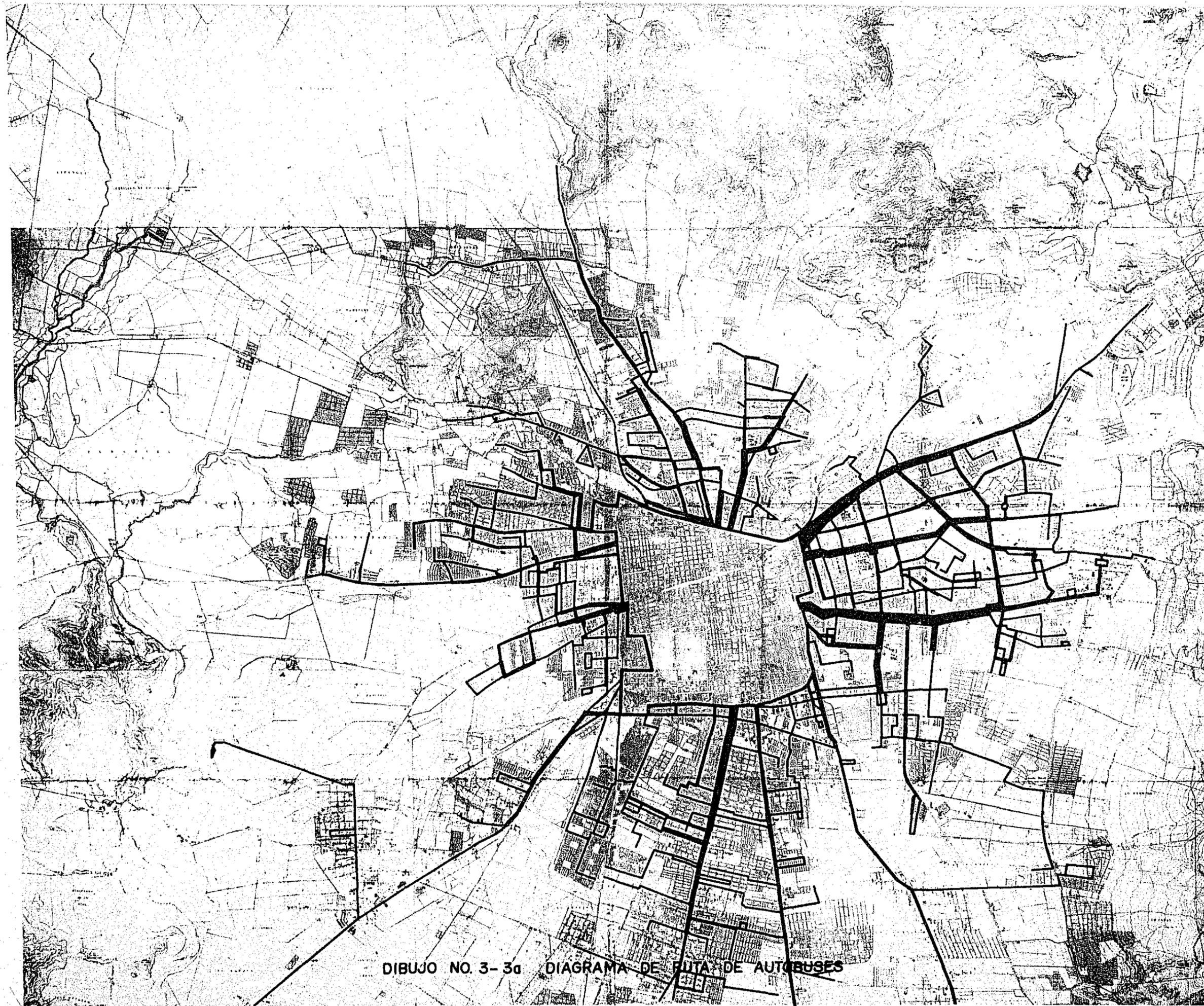
DIBUJO NO.6-9bM DISEÑO DE PARA FABRICAR VIGAS DE RIELES



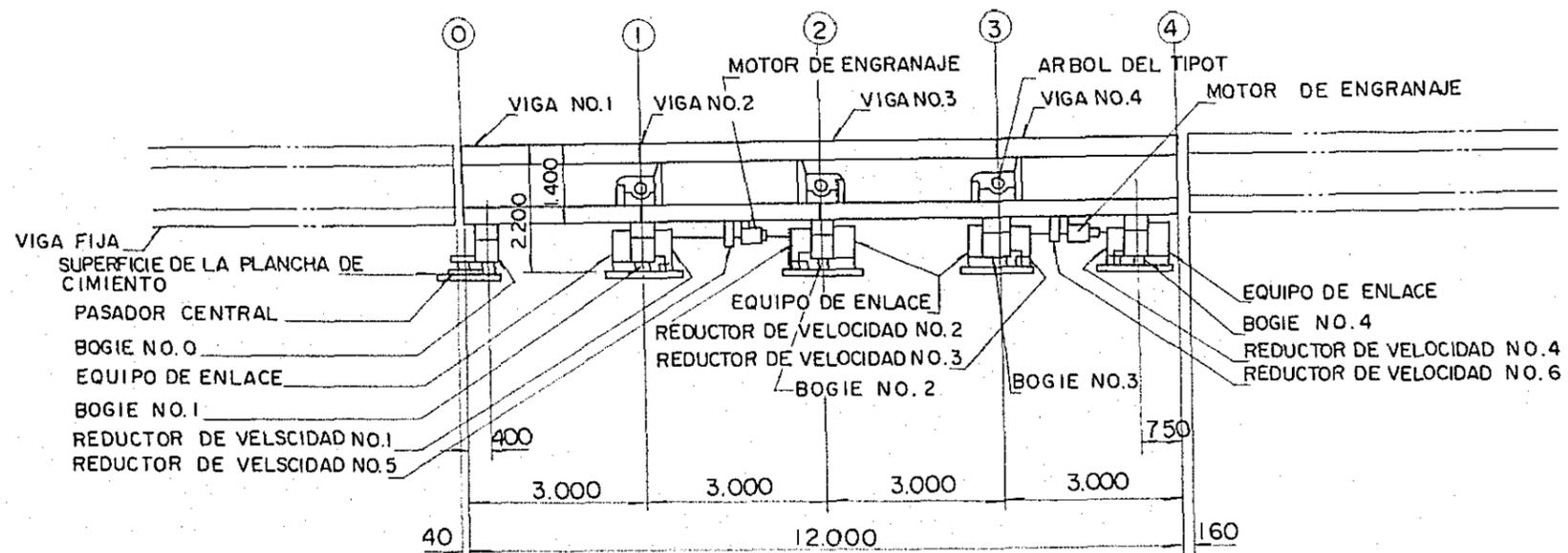
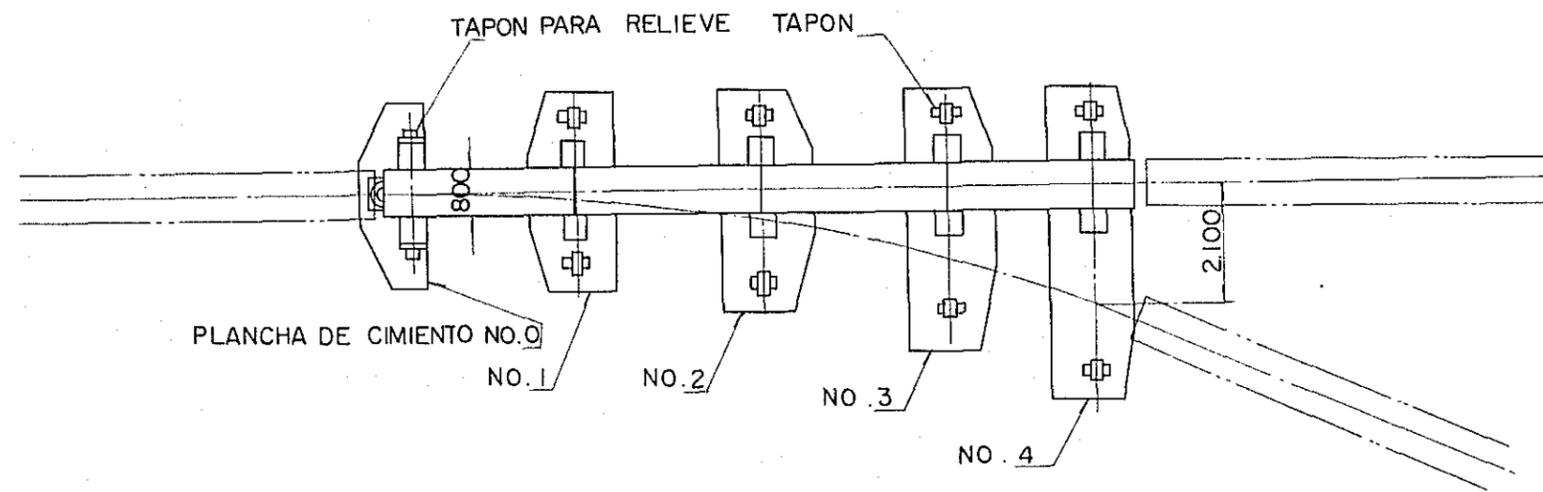
DIBUJO NO.6-IOM PLAN GENERAL DE ESTRUCTURA DE CAMBIAVIAS ARTICULADAS (MONORRIEL)



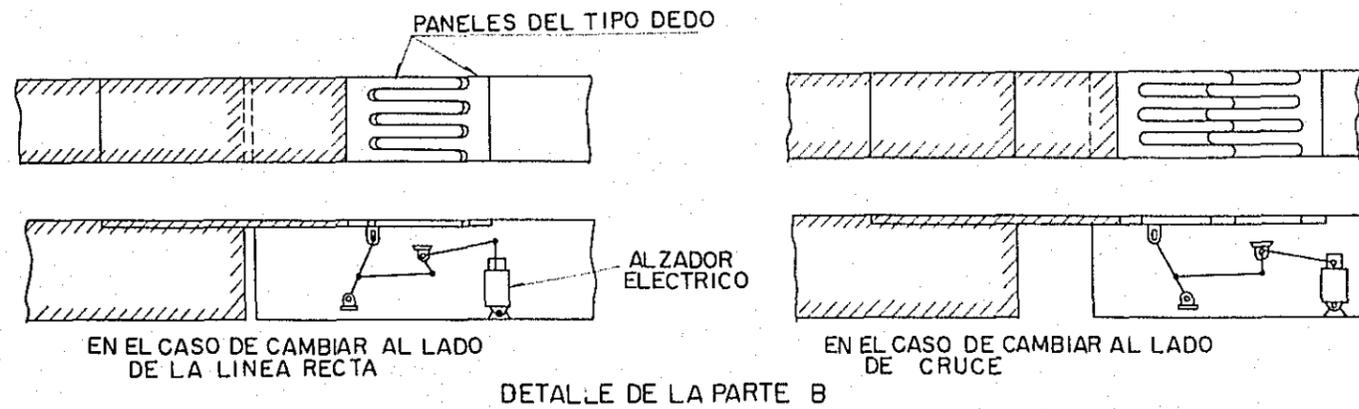
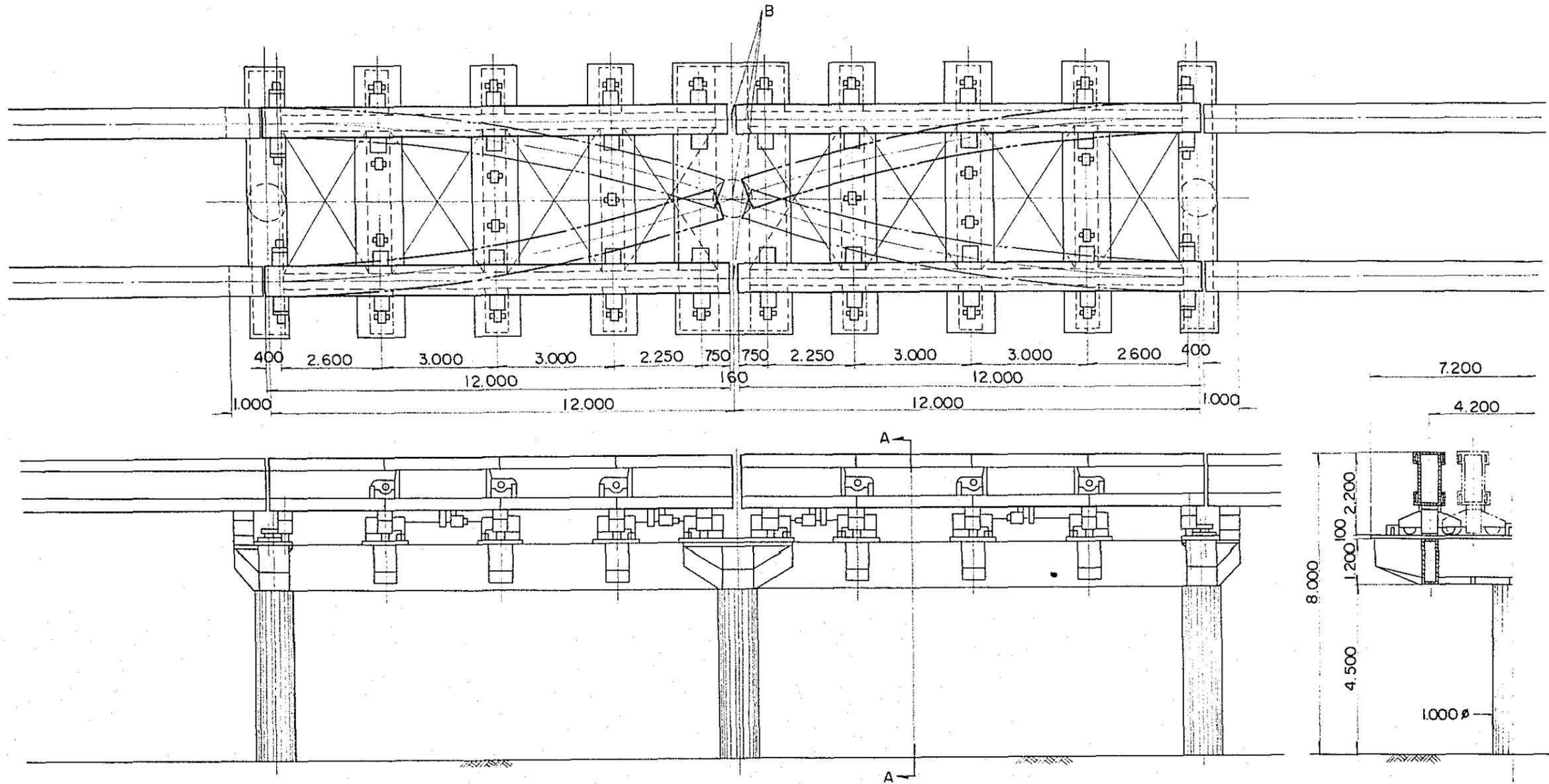
DIBUJO NO.6-IIIM PLAN GENERAL DE ESTRUCTURA DE CAMBIAVIAS ARTICULADAS Y FLEXIBLES (MONORRIEL)



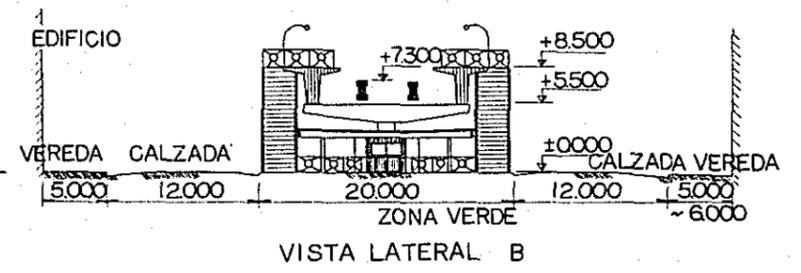
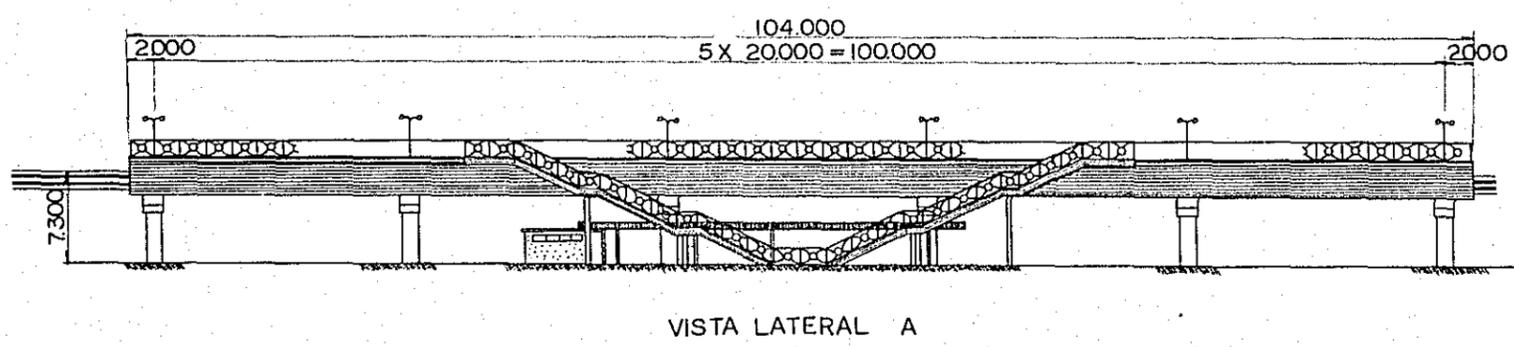
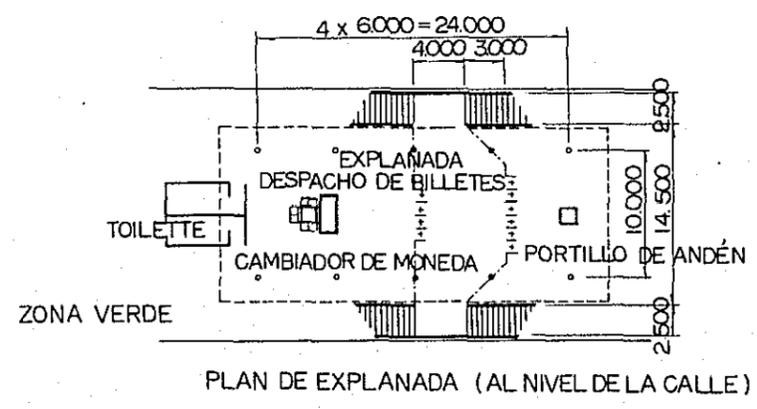
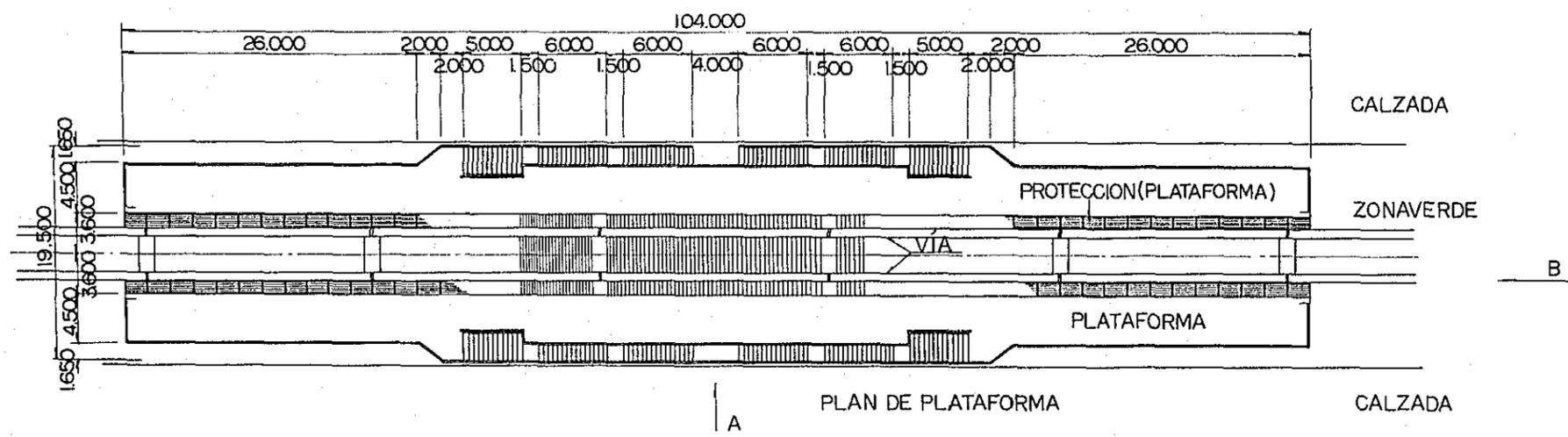
DIBUJO NO. 3-3a DIAGRAMA DE RUTA DE AUTOBUSES



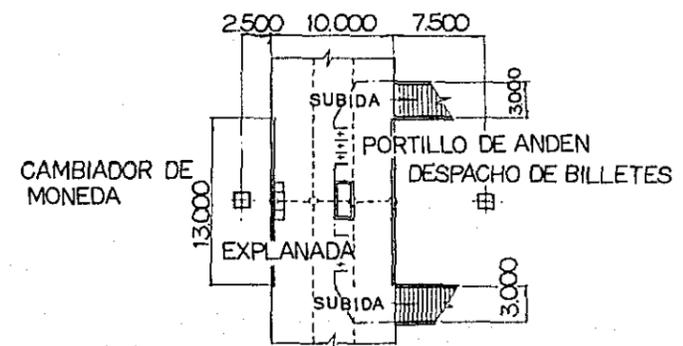
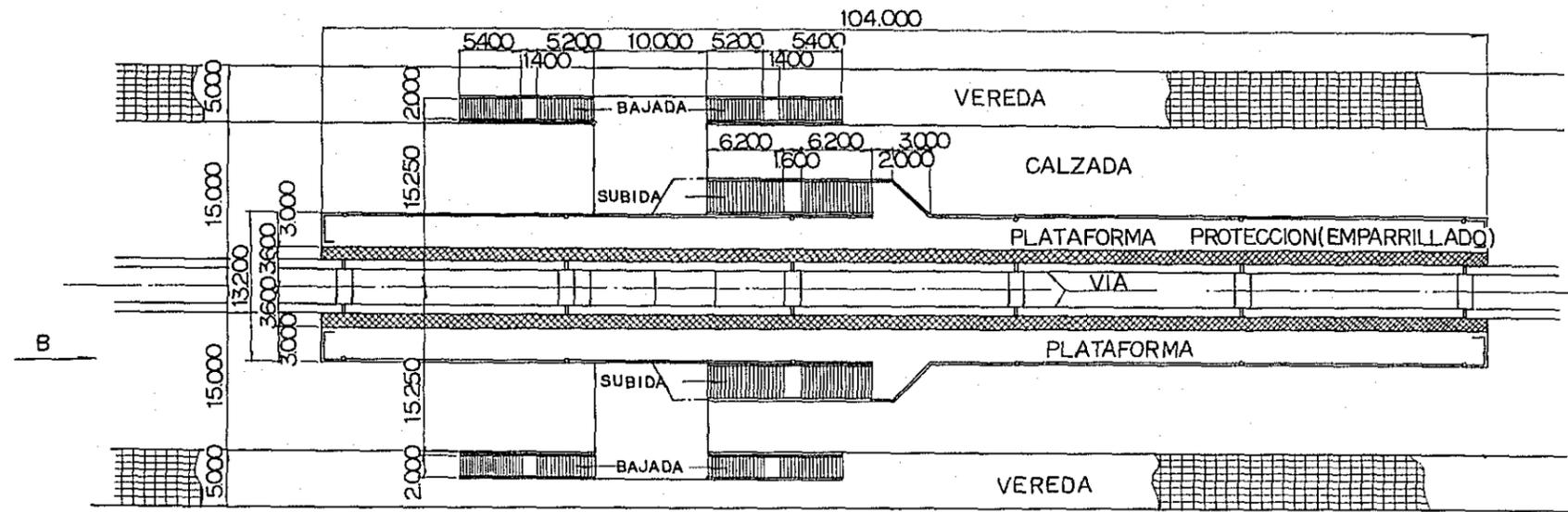
DIBUJO NO.6 - 12M DISEÑO DE TAMAÑO EXTERIOR DE CAMBIAVIAS (MONORRIEL)



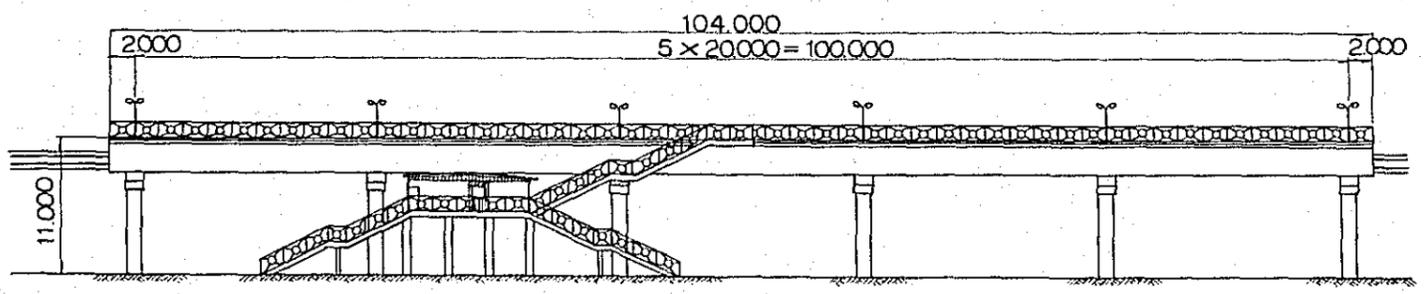
DIBUJO NO.6-13M CAMBIAS DE CRUCE (MONORRIEL)



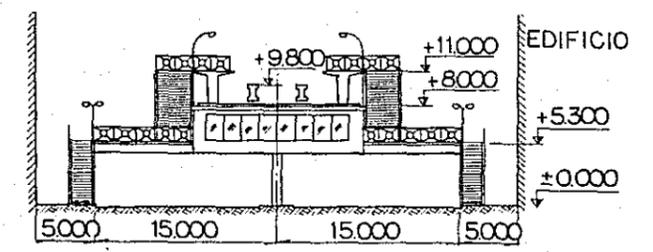
DIBUJO N06-14M PLAN NORMAL DE ESTACIÓN (MONORRIEL TIPO-Am)



PLAN DE EXPLANADA (2º PISO)



VISTA LATERAL A



VISTA LATERAL B

DIBUJO NO.6-15M PLAN NORMAL DE ESTACION (MONORRIEL TIPO-Bm)

explanada.

- (e) Instalaciones del despacho de boletos y de ventanilla de comunicación.

Las instalaciones serán de acuerdo con el sistema "Token" así como en el caso del ferrocarril subterráneo .

- (f) Misceláneos

La cámara de transmisión, la misión de la estación, la cabina de mando, la cámara de distribución de la fuerza eléctrica y toilettes se instalarán según la escala de la estación igualmente como el caso del ferrocarril subterráneo.

- (2) Ferrocarril subterráneo.

Excepto la sección de rieles, igual al caso del ferrocarril subterráneo.

6. 2. 1. 9 Instalaciones de alimentación de la fuerza eléctrica

- (1) Fuente principal de electricidad

Será igual al caso del ferrocarril subterráneo excepto que el voltaje de salida será de 1. 500 V. y serán instalados tres juegos de transformadores principales y rectificadores de silicio en algunos lugares como se menciona más adelante.

- (2) Fuente auxiliar de electricidad

La fuente eléctrica de CA de baja tensión y CC de baja tensión se instalará para cada equipo y alumbrado en la sub-estación.

La alimentación eléctrica para las facilidades necesarias para la operación del ferrocarril tales como la estación, el cocherón y la cámara de mando se ejecutará directamente desde la compañía de fuerza eléctrica.

6. 2. 1. 10 Línea del trole y plancha de tierra para la carrocería de coche

Para alimentar la corriente eléctrica de 1. 500 V. CC, a los coches en marcha se instalará la línea de coche eléctrico a lo largo de un lado de la viga de vía.

Esta línea será del tipo carriles dobles siendo "más" su parte superior y "menos" su parte inferior y estas ambas partes serán sostenidas aisladas desde la viga de rieles por los aisladores.

Este espacio de apoyo será de 2, 5 m normalmente y en el lado de la línea de tranvía se sujetará la junta de expansión para que no impida la expansión y contracción por variación de la temperatura.

El cable de tranvía será de 0,05 /km (20° C) por un kilómetro. Como se utilizarán las llantas de caucho en el tren rodante, la carrocería del coche estará aislada eléctricamente, por eso se estimará que la carga eléctrica sea acumulada en el coche durante la operación, las

planchas de tierra se instalarán en el andén de cada estación descargándose la electricidad para no dar disgustos cuerpo humano cuando los pasajeros desciendan y suban en las estaciones.

6.2.1.11 Instalaciones auxiliares de fuerza eléctrica

La consideración básica para la sala de fuerza eléctrica de cada estación, la iluminación dentro del túnel, las bombas de drenaje, el ventilador, las instalaciones de iluminación en la estación serán semejantes a las del ferrocarril subterráneo, pero en el caso del monorriel la fuente eléctrica para señales será innecesaria en el borde de cada sección bloqueada a lo largo de la vía, pues no se instalará el cable de distribución de la fuerza eléctrica de alta tensión y cada estación y depósitos se alimentarán directamente desde la compañía de fuerza eléctrica como se ha mencionado en el artículo (2) de 6.2.1.9.

6.2.1.12 Instalaciones de señales y de seguridad

La indicación de señales de este proyecto será del sistema "señales de cabina" todas las señales se indicarán en la cabina de conducción.

En detalle de la indicación de señales se mencionará en el artículo (5).

(1) Instalaciones de bloqueos automáticos

Como los ferrocarriles existentes, las secciones de bloqueo se establecerán continuamente sobre la vía para mantener el espacio mínimo entre el tren sucedido cuyo sistema será de bloqueo automático.

De acuerdo con la dimensión entre el tren que antecede y el que sucede, al tren sucedido se le indicará la señal correspondiente a la velocidad admitida.

Si el tren sucedido se acercará demasiado, se reducirá su velocidad de marcha o se parará según la distancia al del antecedente.

Todas estas operaciones se ejecutarán automáticamente y su teoría se indicará en el artículo (5).

Todos los dispositivos se recibirán si es posible, en la sala de equipos de señales para facilitar su mantenimiento, pero el alambre de porcelana de inducción, las bobinas, los aparatos de adaptación y los preamplificadores se instalarán a lo largo de la vía y comunicarán por medio del cable de señales.

El ejemplo real de montaje de esta sala de aparatos se indican en el dibujo No. 6-17M.

El cable de señales se montará sobre la base instalada debajo de la viga de rieles. Entre las secciones subterráneas, este cable se instalará en la parte lateral del túnel.

(2) Instalaciones de enlace de relé

Como los ferrocarriles existentes, el dispositivo de enlace de relé se instalará para operar el cambiavía sin peligro indicando la dirección de ruta libre y juzgando automáticamente la existencia de trenes cerca del cambiavía. Este dispositivo se recibirá también en la sala de equipos mencionada.

(3) Instalaciones de parada automática del tren

En los lugares donde el tren pueda desviarse, por ejemplo, la terminal de la vía y en el cambiavía, las instalaciones de parada automática del tren se instalarán en frente de estos lugares. Cuando el conductor meta el tren en estos lugares sin darse cuenta las señales, estas instalaciones verificarán la posición del tren, la condición del cambiavía y la velocidad del tren y podrán parar el tren sin tener en cuenta la voluntad del conductor.

(4) Panel de indicación de la posición del tren

Para vigilar fácil y económicamente el estado de marcha del tren el tablero de indicación de posición del tren se instalará también el caso del monorriel. Un ejemplo se indicará en el dibujo No. 6-18M.

(5) Teoría de equipo de señales

(a) Sistema de bloqueo

Cuando el espacio entre dos trenes se reduzca excediendo la tolerancia admitida, será necesario limitar la velocidad del tren que sucede de acuerdo con el espacio entre los trenes o parar el tren que sucede para asegurar la operación segura de los mismos.

Para este objeto, en el monorriel "ALWEG", la vía se limitará con el largo apropiado y la sección de bloqueo se establecerá de acuerdo con las circunstancias del lugar como los ferrocarriles existentes.

Para establecer la sección de bloqueo, hay dos sistemas de "bloqueo fijo" y de "bloqueo móvil", pero el sistema "ALWEG" será, como el sistema de bloqueo, del sistema de bloqueo fijo en que el estado de señales de cada sección se cambiará de acuerdo con la transmisión del tren. Para cambiar el estado de señales traseras con el tren en marcha, hay que inspeccionar la existencia o inexistencia de los trenes sobre la tierra, pero el sistema utilizado para los ferrocarriles existentes se ejecutará por quedar la corriente en los rieles de acero en cortocircuito por medio del árbol de la rueda.

Por eso no podrá adoptarse este sistema totalmente en el sistema "ALWEG" que es la combinación de llantas de caucho y las vigas de rieles de concreto.

Por consiguiente, en el sistema "ALWEG", se adoptará el sistema de "llegada y salida".

La teoría del sistema "llegada y salida" se indicará en el dibujo No. 6-19M.

Los equipos sobre el coche constarán del oscilador, el circuito de conmutación y la antena, etc. y el tren funcionará formando el flujo magnético por la corriente eléctrica de la atmósfera que corresponda a "llegada" y "salida" en la antena mencionada.

Por otra parte, los dispositivos sobre la tierra constarán del receptor magnético, (núcleo de cinta de hierro) y el contador y cuando el receptor magnético recibe el flujo magnético, la guía del contador aumentará y disminuirá.

Es decir, cuando recibe el flujo magnético del número de frecuencia de "llegada", la indicación de la guía variará desde "0" a "1" y "1" variará a "2".

Cuando recibe el número de frecuencia de "salida", la indicación de la guía variará desde "2" a "1" y "1" variará a "0". La señal "0" significa la ausencia de los trenes, "1" significará la existencia de un tren y "2" indicará la de 2 trenes. Un receptor magnético recibirá el número de frecuencia de "llegada" y de "salida" y cuando el tren pasa por encima del receptor magnético, esto se contará en la siguiente sección por el número de frecuencia de "llegada", y será contado en la bloqueada antecedente por el número de frecuencia de "salida". Así el cálculo será transmitido a la siguiente sección de bloqueo en orden, pero cuando el tren que suceda se acerque solamente podrán entrar dos trenes a la sección de bloqueo. Cuando entran dos trenes, la "llegada" será ejecutada dos veces sucesivamente pues el cálculo será de dos.

(b) Sistema de indicación de señales

Este sistema será del sistema de señales de cabina de inducción continua y no se establecerán lámparas de señales.

Es decir, en los ferrocarriles existentes, la lámpara de color verde, naranja y rojo significan marcha, atención y parada respectivamente colocadas en orden en un lado de la vía a la entrada de cada sección de bloqueo; pero en este sistema no es aconsejable colocar estas lámparas de indicación cerca de la vía en vista de la estética y de la economía considerando la estructura de la vía, pues adoptamos el sistema de señales de cabina en el cual estas lámparas de indicación se establecerán en la cabina de conducción de cada tren.

Los equipos sobre la tierra se construirán de alambre de lazo de inducción, el oscilador, el circuito lógico, el transmisor, etc, y los dispositivos constarán del

receptor magnético, el receptor y la señal de coches, etc.

El alambre de lazo de inducción de señales incluirá algunos alambres especiales que se agregan a la condición especial del cambiavía y las líneas del depósito en adición a la sección del bloqueo automático.

En cada alambre de inducción, se correrá la corriente de señales que corresponda a la respectiva condición de acuerdo con la condición de la sección de bloqueo automático o la condición de cada alambre de inducción y transmitirá magnéticamente las señales al receptor magnético sobre el coche. La categoría de indicación de señales se muestra en la tabla No. 6-1M.

Dentro de estas señales, el freno podrá parar el tren automáticamente con las señales R y RR.

(c) Operación automática

Para la operación automática, será necesario agregar los equipos adicionales tanto al material rodante como a la superficie, pero técnicamente no hay ningún problema especial.

6.2.1.13 Instalaciones de comunicación

Los equipos a instalarse serán iguales a los del ferrocarril subterráneo, pero el teléfono inalámbrico del sistema de modulación de frecuencia se instalará como teléfono inalámbrico de trenes.

Además, para posibilitar la comunicación telefónica en el túnel, será instalado el cable coaxial de ranura por el cual la corriente eléctrica de señales se instalará para que las facilidades y la corriente eléctrica sean alimentadas directamente desde la estación de base.

La posición donde se instale el cable del teléfono alámbrico será igual a la de las señales. Es decir, el alambre del teléfono alámbrico se instalará sobre la base de cable instalada debajo de la parte inferior de la viga de vía como se indica en el dibujo No. 6-20M junto con otros cables (señales y fuerza eléctrica)

Porque en la sección del túnel, las vigas de la vía estarán casi pegadas a los edificios en el túnel, la base del cable no podrá instalarse, pues se instalará junto con otros cables utilizando el espacio entre el perfil de construcción y el túnel como se ilustra en el dibujo No. 6-21M.

6.2.1.14 Depósito de trenes

El depósito del monorriel será igual, principalmente, al del ferrocarril subterráneo mencionado en el artículo 6.1, pero como la carrocería del coche está sobre la viga del riel, será insuficiente insertar el bogie del tipo "montado" para el transporte provisional elevándose

la carrocería del coche por medio del gato alzador y será inconveniente inspeccionar, montar y desmontar los equipos sujetos debajo de la carrocería del coche en el caso de que el número de trenes sea elevado porque estas operaciones deberán ejecutarse en un lugar de más de 2 m de altitud sobre el suelo.

Por eso, la carrocería del coche se alzarán con una grúa corredera y se montará sobre el bogie provisional de transporte que se instala sobre el riel de acero encima del suelo y será inspeccionado igual que en el caso del ferrocarril subterráneo.

Los siguientes puntos serán diferentes del ferrocarril subterráneo por utilizar llantas de caucho.

Instalaciones nuevas : Grúa corredera grande, soporte del bogie y las instalaciones de cambio de llantas.

Instalaciones innecesarias: Tornos y prensas de rueda

6.2.1.15 Material rodante

(1) Propósito del plan

El propósito del plan será casi igual al del ferrocarril subterráneo, pero en el caso del monorriel, será más importante hacer desaparecer el ruido porque marchará sobre la calle, así que deberá adoptar las llantas de caucho para las ruedas para reducir el ruido todo lo posible.

Por otra parte, en el caso de la llanta de caucho, será innecesario mantener las ruedas existentes de acero porque el contacto de la cubierta antideslizante, pero deberá recubrirse cuando se desgaste, luego se aumentará el número de desmontaje y montaje de llantas.

Por eso las llantas tendrán que montarse y desmontarse fácilmente.

Las partes especiales la conexión con la carga se ubicarán debajo del piso del material rodante y sobre la superficie de la viga de rieles; el plan deberá ejecutarse considerando que el bogie de la carrocería no se necesite separar del coche para el montaje y desmontaje.

Por consiguiente, deberá montarse la puerta que se abra hacia abajo sobre la superficie de la carrocería de coche o adoptará las ruedas montadas en "voladizo" para que las llantas puedan montarse y desmontarse sin sacar el bogie.

El tamaño será mejor grande en cuanto a la capacidad de transporte, pero la llanta de caucho tendrán el límite en la capacidad contra la carga, pues la carrocería del coche deberá ser lo más ligera posible y al mismo tiempo el largo del coche será un poco más corto que el del ferrocarril subterráneo.

Porque la carrocería de coche estará aislada del riel eléctricamente al utilizar llanta de caucho, deberá tomar las medidas necesarias contra la carga estática, puesta a tierra del circuito de alto voltaje, rayos, etc.

(2) Generalidades

La unidad fija del material rodante eléctrico será como se muestra en el dibujo No. 6-22M, de 2 coches y podrá operarse normalmente con 8 coches como máximo.

El dibujo No. 6-23M indica el dibujo en perspectiva de este material rodante.

Este material rodante se constituirá, generalmente hablando de la carrocería de coche con reducción de su peso todo lo posible y del bogie que marche sobre el riel apoyando la carrocería del coche mencionado, y serán montados 2 bogies con dos ejes por coche como los materiales rodantes existentes.

El interior del coche será, como el ferrocarril existente, según resulte en la superficie del piso, y la puerta que se abre hacia abajo para el cambio de llantas se montará en el punto que corresponda a la parte superior del bogie.

La fuerza motriz del material rodante se alimentará por fuerza eléctrica CC y la alimentación al material rodante por contacto de toma de corriente. El contacto de toma de corriente conectará la fuerza eléctrica desde el riel alimentador de la fuerza que se instale en ambos lados del riel, y la fuerza eléctrica conectada así se llevará al motor de tracción por medio del dispositivo de limitación.

El par motor se transmitirá a las ruedas verticales por medio de un engranaje de reducción para arrastrar el material rodante.

El motor de tracción se montará sobre el bastidor del bogie y la mayoría de otros equipos se montará debajo del suelo.

Con el objeto de estabilidad y guía a lo largo de las vigas de rieles del material rodante, se mostrarán 6 ruedas horizontales en cada bogie, y estas serán empujadas por los resortes al lado de las vigas de rieles.

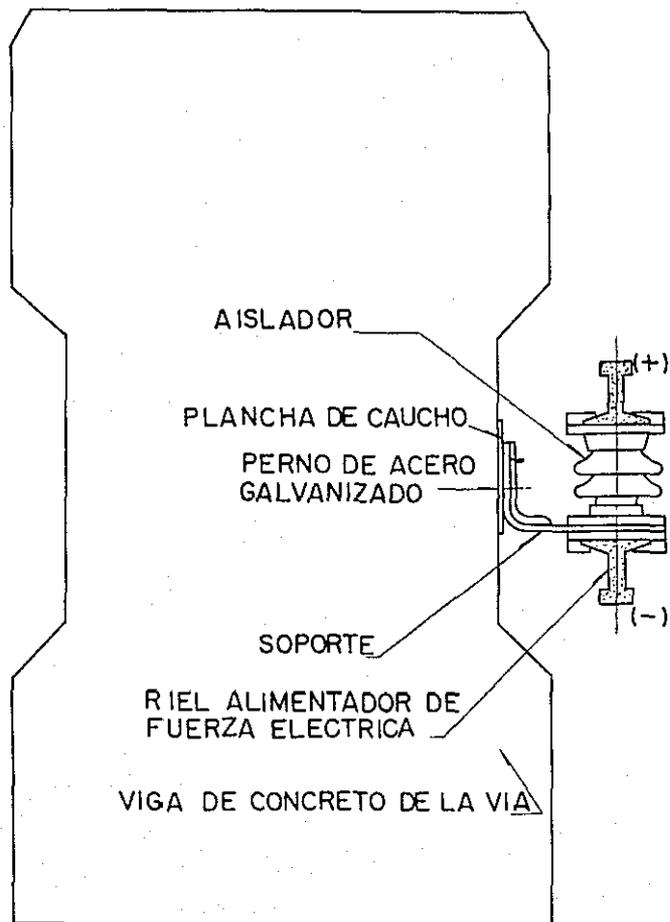
Como se ha mencionado detalladamente en el artículo 6.2.1.12, adoptamos el tipo de señales de cabina en este sistema de monorriel, la señal de coche será montada como se ilustra en el dibujo No. 6-24M, y para la operación de seguridad, el dispositivo de parada automática se instalará para que accione la indicación de señales.

(3) Factores principales

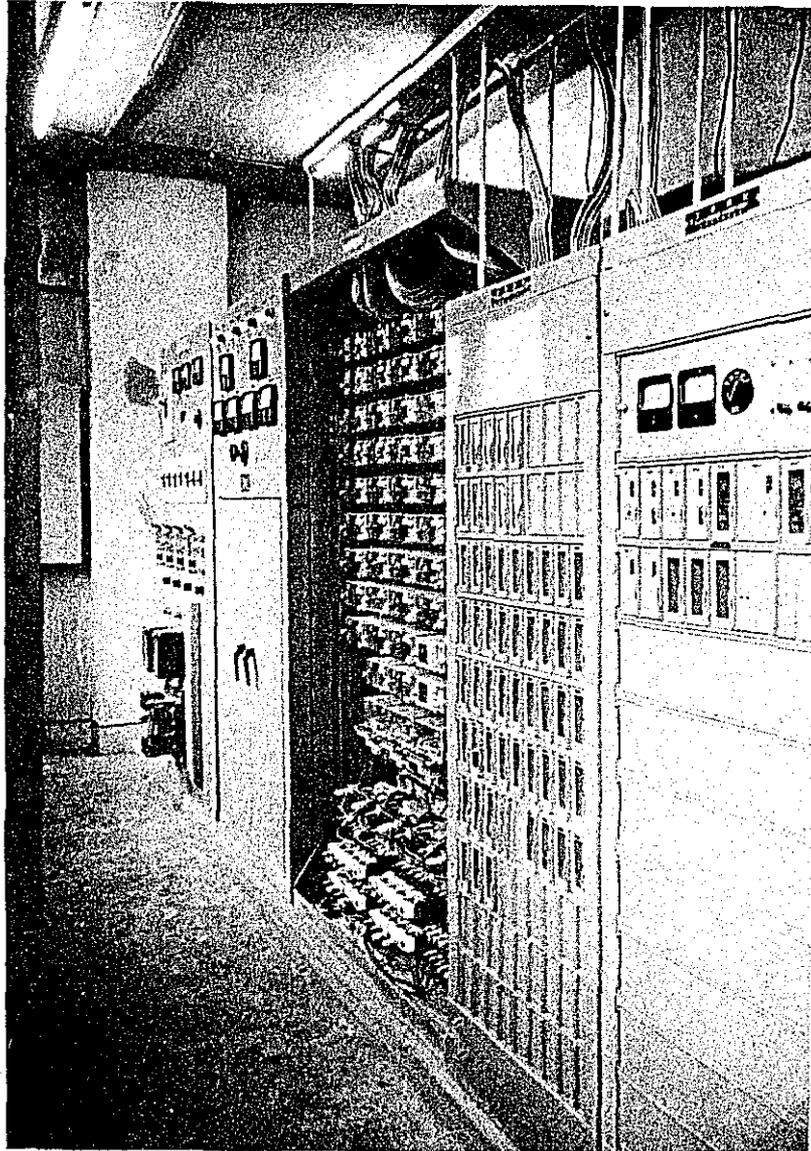
Categoría	: Coche de pasajeros accionado por motor del tipo bogie con 2 ejes, totalmente metálico
Medida de la viga de rieles	: 800 mm x 1.400 mm
Sistema eléctrico	: 1.500 V. CC
Peso muerto	: 26 toneladas

Tabla No. 6-1M Categoría de indicaciones de señales (Monorriel)

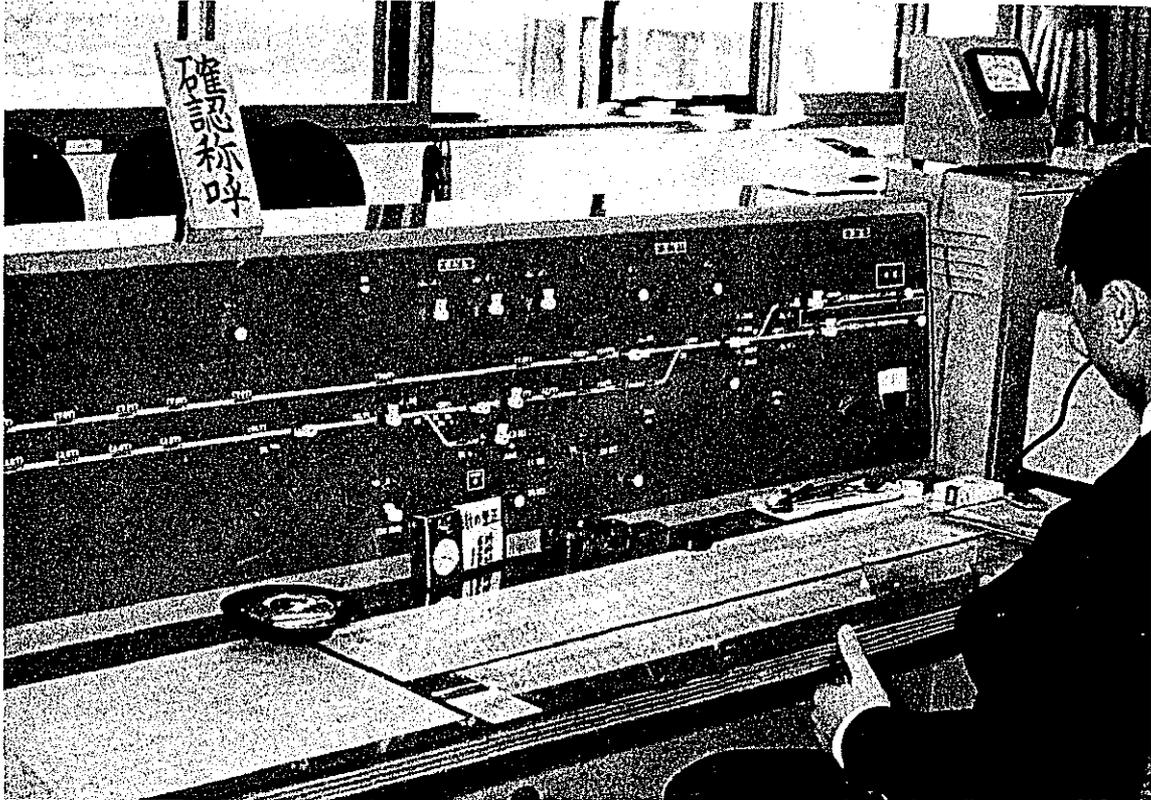
Señales	Indicación sobre el coche	Contenido	Descripción
G	1 lámpara verde	Avance	
YG	2 lámparas naranjas	Avance con atención	
Y	1 lámpara naranja	Atención	Sonido de la campanilla de una lámpara
R	1 lámpara roja	Parada admitida	Sonido del zumbador
RR	2 lámparas rojas	Parada absoluta	
Z	1 lámpara blanca 2 lámparas rojas	Inducción	
UB	—	Inducción de R. Desenclavamiento	



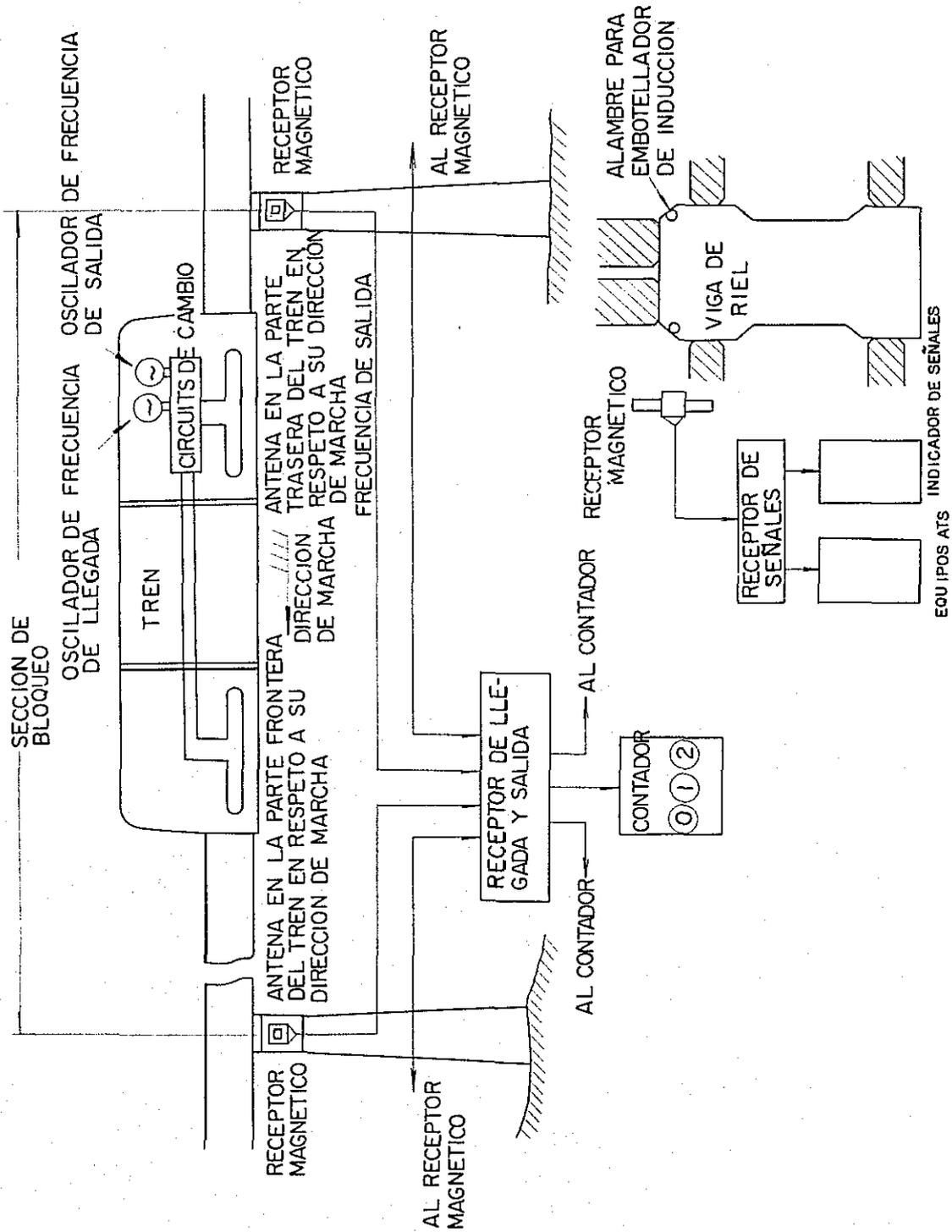
DIBUJO NO.6-16M DISEÑO DE ESTRUCTURA DE RIEL DE ALIMENTACION (MONORRIEL)



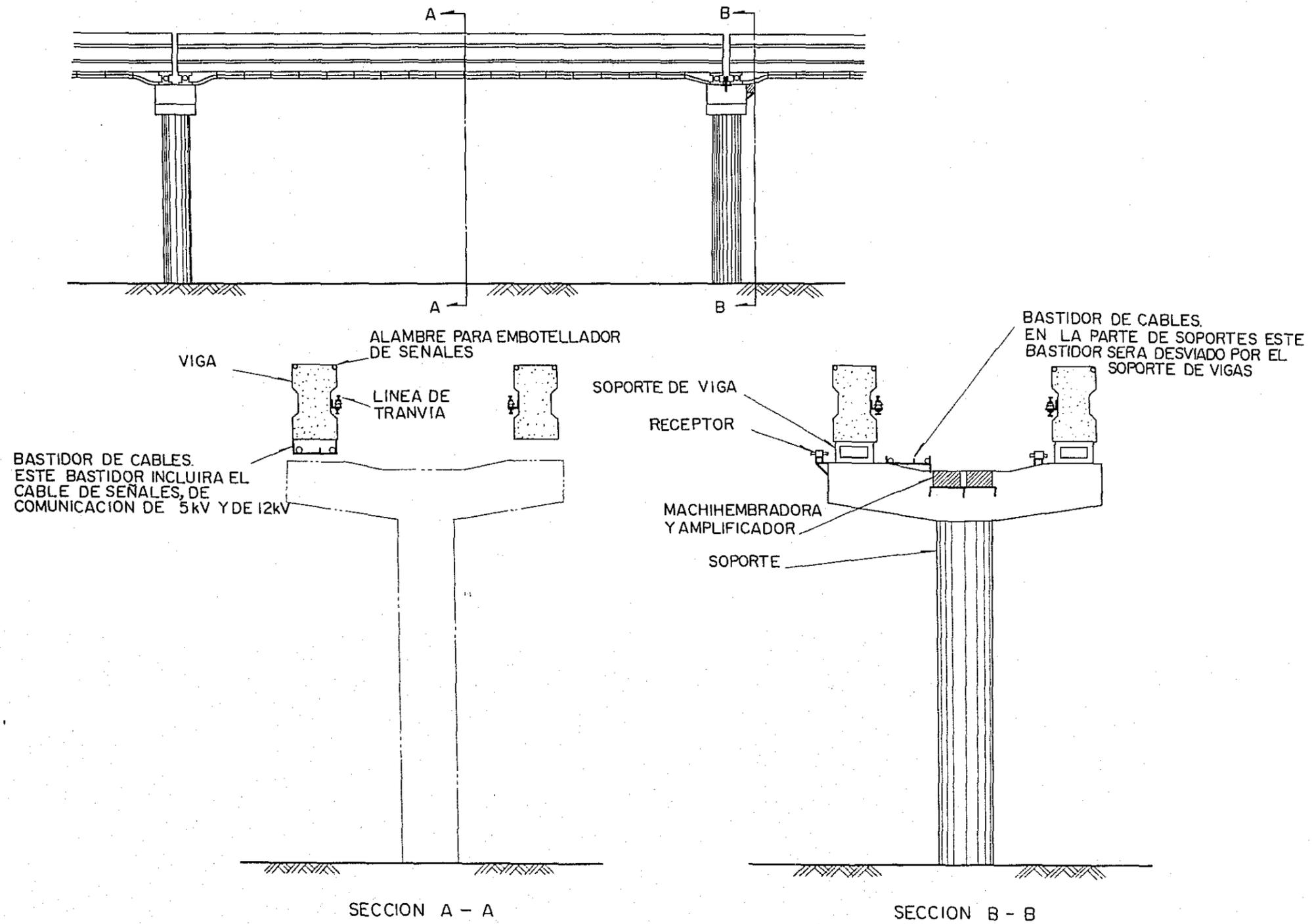
DIBUJO NO.6-17M. SALA DE APARATOS
DE SENALES



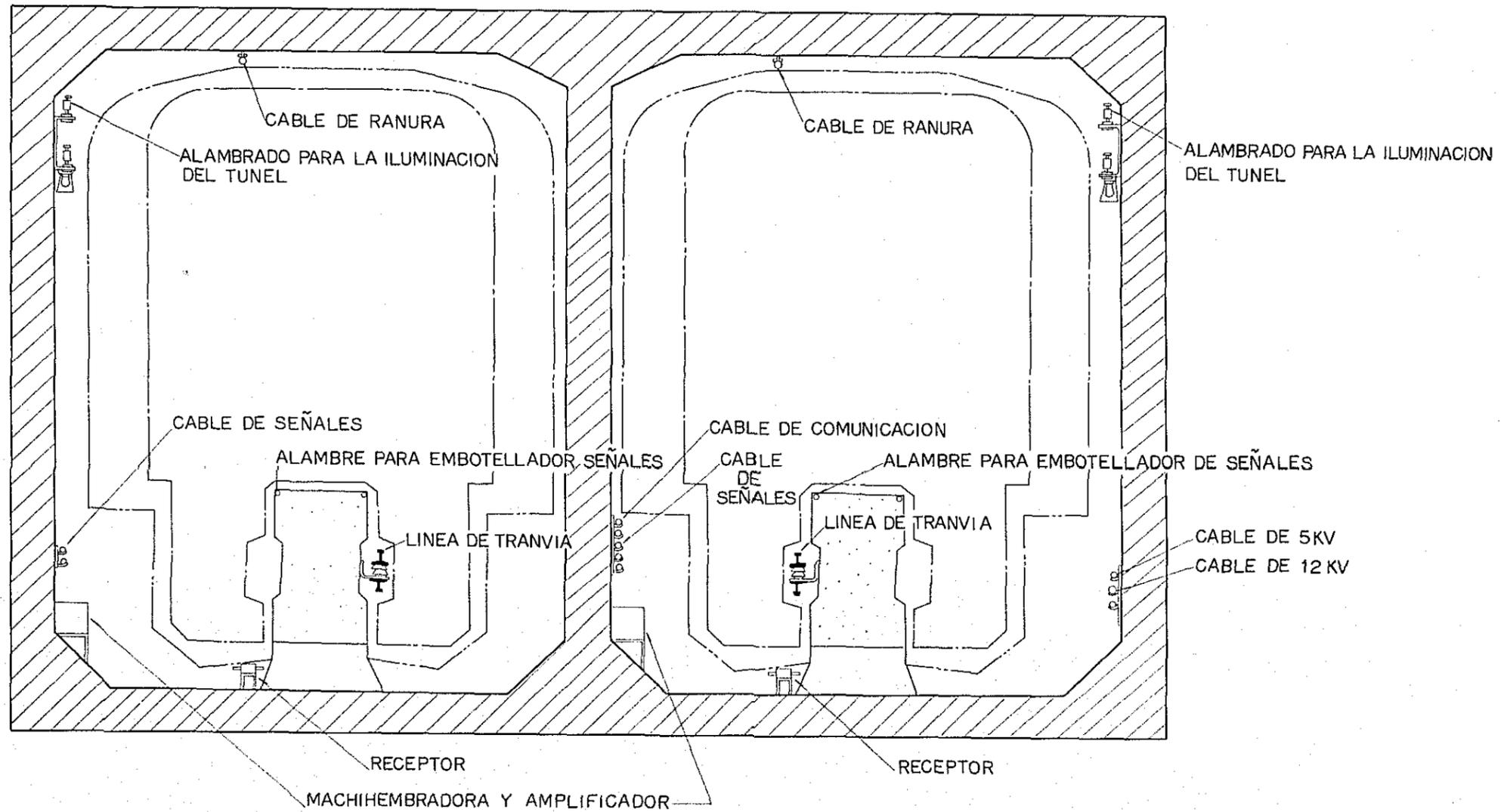
DIBUJO NO. 6-18M. TABLERO DE INDICACION DE
POSICION DE TRENES



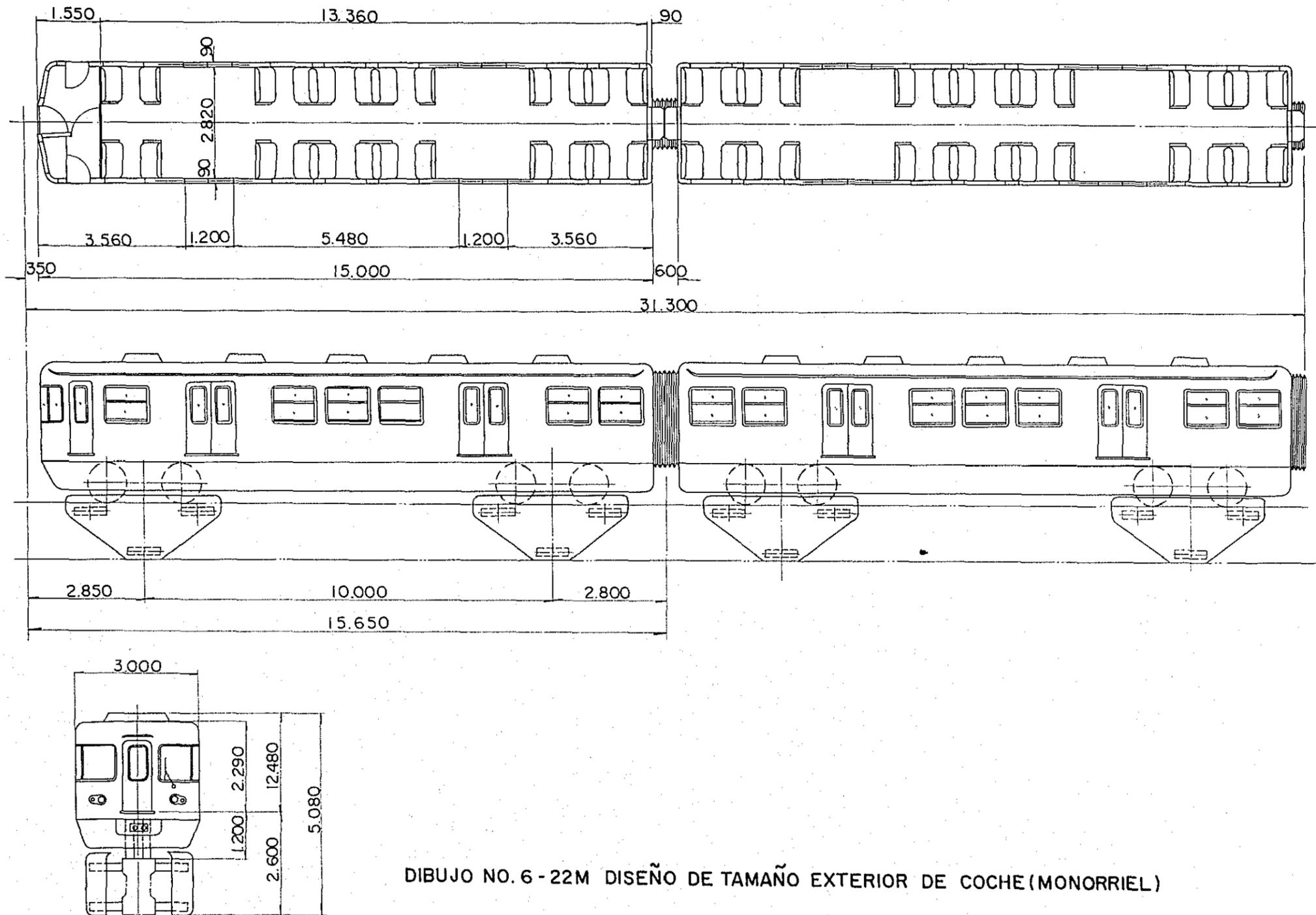
DIBUJO NO. 6-19M DISEÑO DE TEORIA DE LLEGADA Y SALIDA (MONORRIEL)



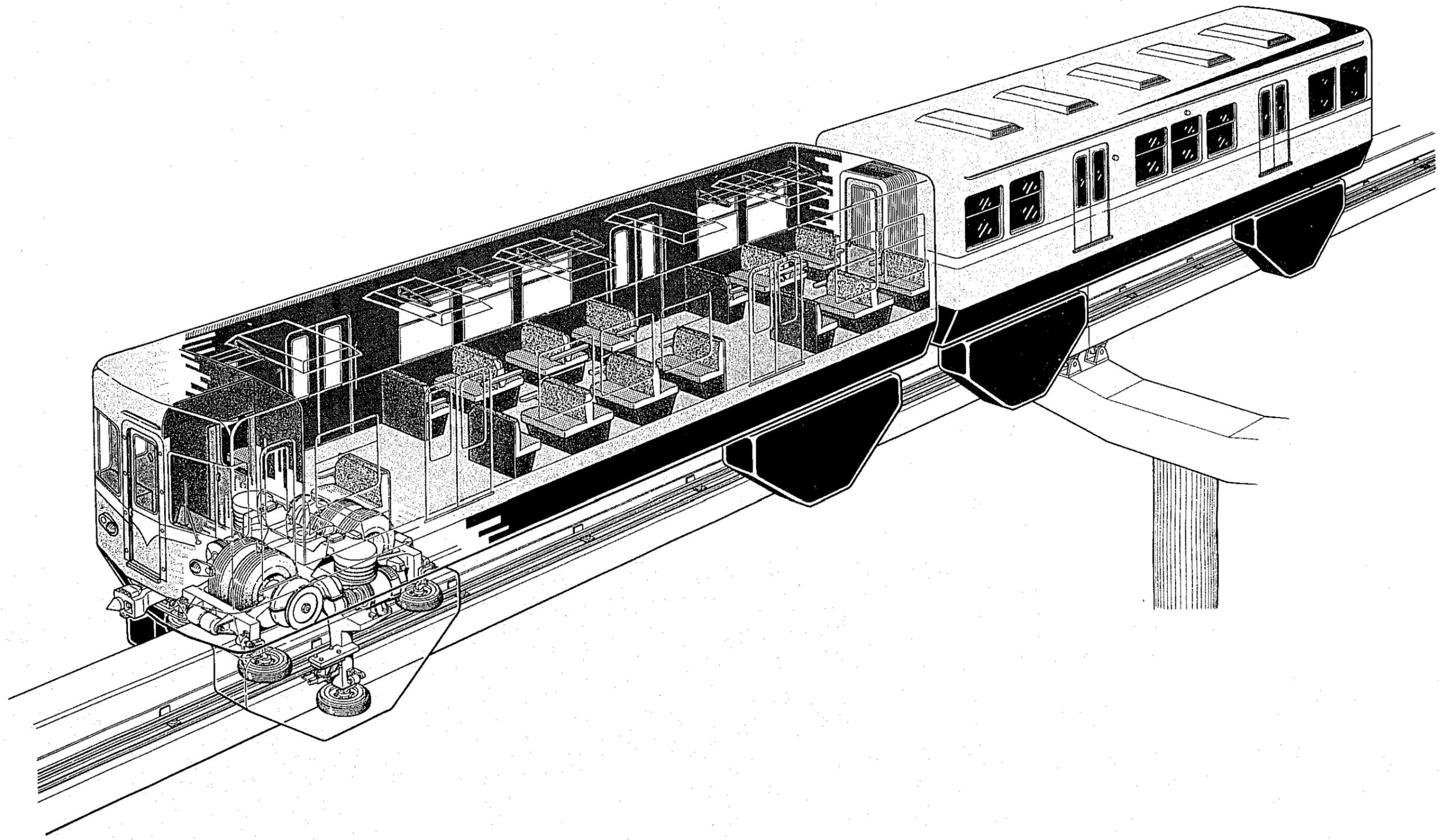
DIBUJO NO.6-20M DISEÑO DE DISPOSICION DE INSTALACIONES ELECTRICAS DE VIGAS DE RIELES (MONORRIEL)



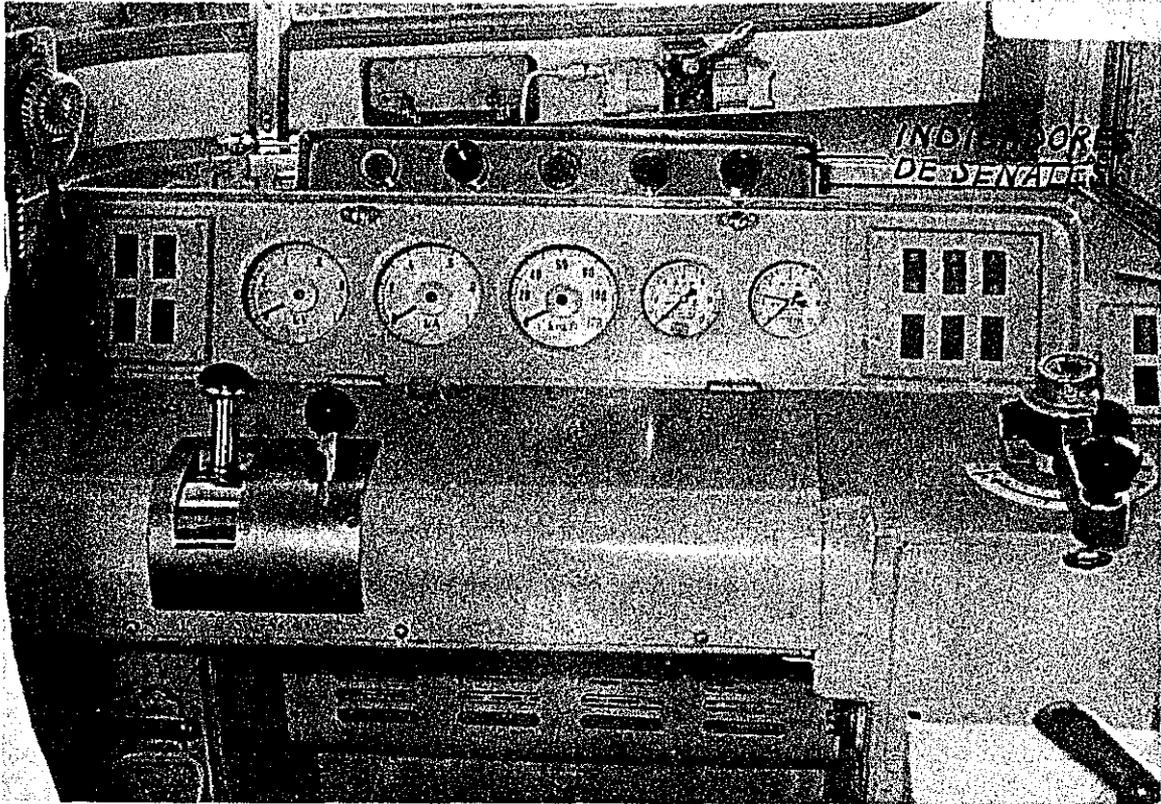
DIBUJO NO.6-21M DISEÑO DE DISPOSICION DE INSTALACIONES ELECTRICAS
 EN INTERIOR DEL TUNEL (MONORRIEL)



DIBUJO NO. 6 - 22M DISEÑO DE TAMAÑO EXTERIOR DE COCHE (MONORRIEL)



DIBUJO NO. 6-23M PLANO EN PERSPECTIVA DE COCHE (MONORRIEL)



DIBUJO NO. 6-24. INDICADORES DE SENALES
INSTALADOS EN COCHE

Capacidad completa : Tranvía con remolque 125 personas

Remolque 139 "

(Nota) La extensión, del coche de pasajeros por persona será de 0,3 m²

Medidas

Largo máximo : 15.650 mm

Altura máxima : 3.050 mm

Ancho máximo : 5.080 mm

Distancia entre los centros del bogie : 10.000 mm

Distancia rígida entre ejes : 1.700 mm

Altitud del aparato de conexión : En vacío 900 mm

Estructura de la carrocería del coche : Construcción soldada de acero

Medida del interior del coche de pasajeros

Largo : El tren con remolque 13.360 mm

: Remolques 14.820 mm

Ancho : 2.820 mm

Coche de pasajeros : Plancha decorada con aluminio con plástico de melamina

Ventanilla lateral : Parte superior descendente
Parte inferior ascendente
con coritina de tipo de arrollamiento

Piso : Placa de molde "sombbrero de copa" extendida por linoleum

Entrada y salida : 2 puertas a cada lado por coche
Puerta corrediza de dos hojas
Abrepuertas automático de operación electro-neumática

Asiento : Asiento de tela tapizada con "moqueta"

Redecilla para el equipaje : Tipo tubo y será instalada sobre la parte superior del asiento

Agarradero : Aleación de aluminio instalado sobre el respaldo del asiento

Cabina de conducción : Partición completa con el passilo y el vestíbulo lateral

Plataforma de paso	:	Con la capota del tipo fuelle
Construcción del bogie	:	Construcción soldada de plancha de acero con resorte de aire.
Rueda vertical	:	Llanta de caucho incluyendo gas nitrógeno 4 llantas por bogie
Diámetro exterior	:	978 mm
Ancho	:	355 mm
Distancia entre ruedas	:	400 mm
Rueda horizontal	:	Llanta de caucho incluyendo el aire 6 llantas por un bogie
Espacio entre la rueda superior e inferior	:	975 mm
Eje de rueda horizontal	:	Eje tubular del tipo "voladizo"
Dispositivo de guía	:	Sistema de empuje por combinación del plato y el resorte
Dispositivo de accionamiento	:	Dispositivo de accionamiento del tipo Cardán de ángulo recto con engranaje de reducción de dos pasos
Motor de tracción	:	375 V, 65-75 kW, 4 juegos por coche
Control	:	Control de leva y árbol accionado por motor de varias velocidades del tipo aceleración y de desaceleración automática con regulador de cargas 8 motores
Dispositivo normal de frenado	:	Freno combinado electro-neumático y de aire y freno dinámico con freno automático de aire Combinado con equipo de control automático y del regulador de carga
Freno de estacionamiento	:	Freno de tambor del tipo extensión interior
A. T. C.	:	Tipo de inducción de alta frecuencia continua con señales de coche
Colector de corriente eléctrica	:	Sistema de zapata del tercer riel
Moto-generador	:	200 V. CA, 6.5 kVA 60 , sistema de 3 alambres, bifásicos con cargador flotante

Batería	:	Batería de electrolito alcalino y óxido de níquel calcinado, y de cadmio
Acoplador mecánico	:	Ambos extremos de la unidad de los dos coches. Acoplador estanco automático (con acoplador eléctrico del aire) Acoplamiento interno de la unidad Acoplador de barras del tipo semipermanente
Equipo de alumbrado	:	200 V., CA, lámparas fluorescentes de 40 W.
Equipo de ventilación	:	Ventilador axial del tipo embutido en el tacho, 5 juegos por coche
Equipo de altavoces	:	Amplificador del tipo transistor
Teléfonos inalámbrico del tren	:	Sistema FM
Alarma de emergencia	:	Sistema de zumbador en el coche de pasajeros con lámpara indicadora de confirmación
Velocímetro	:	Velocímetro eléctrico
Rendimiento principal de operación		
Aceleración	:	3,5 km/h/s
Desaceleración		
normal	:	4.0 km/h/s
en emergencia	:	4,5 km/h/s
Velocidad máxima	:	80 km/h

6.2.2 Plan de la línea Alameda

6.2.2.1 Plan de operación

Será igual al caso del ferrocarril subterráneo, pero en caso del monorraíl, la capacidad completa por coche será un poco menor a causa del largo del tren (15 m). El plan será el siguiente:

(1) Intervalo de operación de los trenes según las horas

El intervalo de operación de trenes en el futuro será de 8 coches y la capacidad de transporte por hora será de 65.040 personas con el intervalo de operación de 2 minutos. Por consiguiente, si el número máximo de pasajeros excede este valor, deberá arreglarse el medio de transporte rápido para dispersar las necesidades del tráfico.

Sin embargo, el número máximo de pasajeros al principio será de 41.067 personas como se indica en la tabla No. 6-3S, así que será suficiente operar los trenes de 6 coches de intervalo de

2 minutos 10 segundos.

La capacidad de transporte por hora en este caso será de 43.524 personas cantidad que excede la estimada de comunicación.

El número diario de trenes según las horas se indicará en la tabla No. 6-2M suponiendo que el anterior tenga casi igual coeficiente al ferrocarril subterráneo.

(2) Número de coches necesarios

Considerando igualmente al caso del ferrocarril subterráneo, el número de coches operados actualmente será de 84, el repuesto será de 10 o sea 94 coches en total.

(3) Velocidad de operación

Considerando igualmente al caso del ferrocarril subterráneo pero en el caso de número de coches de 14, la velocidad para toda la línea será:

Velocidad media	:	42,8 km/h
Velocidad proyectada	:	35,0 km/h
Tiempo necesario de operación del camino sencillo	:	12 minutos 45 segundos (incluyendo 140 segundos de paradas en las estaciones medianas)
Velocidad máxima	:	70 km/h aproximadamente

El tiempo de marcha entre cada estación y la velocidad media se indicará en general en la tabla No. 6-3M.

(4) Tren-km y Coche-km

El tren-km y coche-km por día será el siguiente:

Tren-km	:	4.395,60 km
Coche-km	:	26.373,60 km

6.2.2.2 Plan de instalaciones y de construcción

(1) Riel

(a) Línea principal

Punto de arranque	:	Estación C 0K 000 M
Estación terminal	:	Estación W7 7K 651 M
Extensión de rieles		
Extensión de carriles dobles	:	7K 651 M
Extensión del camino sencillo	:	15K 302 M
Pendiente máxima	:	70%
Radio mínimo de curva		

Línea principal : 600 m

En el depósito : 40 m

Túnel:

La sección entre la estación C y la estación W2 será de construcción subterránea como el caso del ferrocarril subterráneo.

Después de cruzarse la Avenida Norte-Sur, la línea saldrá a la superficie, entre la cual será de construcción de estructura rígida del tipo U. Otras secciones se construirán totalmente en la superficie.

Extensión de rieles por las estructuras:

Túnel : 1 K 915 M

Parte sujeta al túnel : 75 M

Parte superior : 5 K 661 M

(b) Línea de enlace

En las estaciones C y W7, Las líneas de enlace de cruce se instalarán para el servicio de enlace entre estaciones y la línea de enlace de emergencia se instalará en la estación W4.

El diagrama esquemático de la línea se indicará en el dibujo No. 6-16S.

(2) Vía

(a) Vigas de vía

El número de las vigas de esta vía será de 814 con un largo entre 5 m y 40 m.

Las vigas de la vía larga se utilizarán en las intersecciones. Su detalle se indicará en la tabla No. 6-4M.

(b) Pilón de la vía

Serán adoptados los pilones normales de acero del tipo T entre las estaciones y en los recintos de las estaciones con altitud de 6,5-12,5 m, excepto en el túnel, en las partes sujetas al túnel y en la estación W4, y sus detalles se mencionarán en la tabla No. 6-5M.

(3) Estaciones

(a) Estaciones subterráneas

Las estaciones subterráneas serán las siguientes:

Estación C (Línea Santa Rosa)

Estación W₁ (Plaza de la Libertad)

Estación W₂ (Av. Norte-Sur)

Su plan de construcción será perfectamente igual al ferrocarril subterráneo.

Sin embargo, el largo del andén será de $15 \text{ m} \times 8 + 10 \text{ m} = 130 \text{ m}$ estimado la operación con 8 carros en el futuro.

(b) Estaciones en la superficie

Porque hay una zona verde con ancho de 20 m en la Avenida B. O' Higgins, adoptamos el tipo Bm en esta línea excepto en la estación W4.

El ancho del andén se determinará en la tabla No. 6-8S de acuerdo con el número máximo de pasajeros en cada estación.

Sin embargo, el largo del andén será de $(15 \text{ m} \times 6) + 10 \text{ m} = 100 \text{ m}$, por el momento para corresponder a la operación de trenes con 6 carros. Los pilones que soportan las vigas de rieles serán de uso común con las estaciones presumiendo la operación de trenes con 8 carros en el futuro.

El dibujo No. 6-25M indicará un ejemplo real adoptado del tipo Bm en la estación W3, y las estaciones W5, W6 y W7 serán iguales a la anterior.

La estación W4 estará ubicada en frente de la estación Alameda del Ferrocarril Nacional y será la estación central con el objeto de comunicación con el Ferrocarril Nacional, con el terminal vecino de autobús de larga distancia y la comunicación de pasajeros provenientes del bus de la Av. Matucana septentrional y la Exposición meridional. Y porque este punto está situado en el centro de la terminal, el cuarto de señales y la cabina de administración de la estación. La estación será de construcción de estructura rígida de concreto reforzado incluyendo el entresuelo, y las paredes serán de muro de "cortina". El dibujo No. 6-26M indicará la estación W4.

Para mejorar la adaptación como estación central mencionada, la Municipalidad construyó el parque cúbico de paseo incluyendo la zona verde, la fuente, la sala de descanso, etc. Por ejemplo, podrán tenerse en cuenta las instalaciones ilustradas en los dibujos No. 6-27aM y No. 6-27bM.

(4) Instalaciones de alimentación de fuerza eléctrica.

La ubicación de las sub-estaciones se indicarán en el dibujo No. 6-28M. Es decir, el número de sub-estaciones será 3, y de las cuales la capacidad será de 1.500 kW x 3 respectivamente en ambos extremos y la central será de 3.000 kW x 2.

Todas las sub-estaciones se construirán sobre tierra y serán instaladas en los puntos más cercanos a la vía.

Un juego de las sub-estaciones en los extremos se utilizará como repuesto en la época en que sólo haya la línea Alameda, pero al acabar la obra de la línea Santa Rosa, solamente será

de repuesto un juego en el lado de la estación W7 y el repuesto en la estación C será transmitido a la línea Santa Rosa.

El dibujo No. 6-29M indicará el diagrama esquemático de la alimentación.

El cuarto de despacho de la fuerza eléctrica se instalará en la estación C, y se utilizará al mismo tiempo como cuarto de la línea Santa Rosa.

(5) Facilidades de señales y de mantenimiento

El cuarto de equipo de señales se instalará en la explanada de la estación W4 donde se concentrará la mayoría de los equipos de señales de toda la línea. El cuarto de comando de operación se instalará en la estación C que será de uso común con el cuarto de comando de la línea Santa Rosa.

(6) Instalaciones de comunicación

Las instalaciones sobre la superficie serán las que puedan satisfacer la operación con 2 minutos de intervalo con 8 carros en el futuro.

El dibujo No. 6-30M indicará el sistema de los teléfonos alámbricos.

La central telefónica inalámbrica se instalará en la estación C y el departamento administrativo se instalará en el cuarto de comando de operación.

Estas instalaciones serán del uso común con la línea Santa Rosa.

(7) Depósito

Será proyectado sobre una base igual a la línea Alameda.

Sin embargo, la extensión necesaria del solar será de 35.000 m² para admitir 94 coches.

El diagrama esquemático y las facilidades en el depósito se indicarán en el dibujo No. 6-31M.

Las tablas Nos. 6-6M y 6-7M indicarán el número de las vigas de vía y de pilones de la línea del depósito.

(8) Coches

Como los coches en la línea Alameda y la línea Santa Rosa será igual en su forma exterior, la pintura de la línea Alameda será particular para distinguirse claramente.

(9) Plan de construcción

En cuanto a la construcción de la parte inferior, el método será perfectamente igual a la del ferrocarril subterráneo. Las partes donde se sujeta el túnel se construirán para que no fallen los árboles en la zona verde y deberá considerarse especialmente para la estética de la calle arreglando el plan de la zona verde después de la vía.

En la estación W3, se instalará una zona verde con un ancho de 20 m.

La estación W9 será moderada de nuevo para servir como espacio del cambio del monorriel

y del autobús. Para construir las vigas largas de partes de intersección con las calles, la graduación se instalará en alguna parte de las calles donde no se pondrá obstáculo al tráfico.

Como la Avenida Alameda B. O'Higgins en la avenida más ancha en la ciudad de Santiago incluyendo la zona verde con el ancho de 20 m en su centro y los edificios del monorriel será totalmente del material previamente fundido en el taller excepto el fundamento, la obra de construcción podrá ejecutarse fácil y rápidamente si el transporte de los productos se realiza durante las horas nocturnas en que haya poco tráfico en la avenida. El patio para fabricar las vigas se instalará cerca del depósito de Las Lagunas con consideración al proyecto de construcción de la residencia.

(10) Proceso de las obras

El proceso de la obra de construcción en la superficie estará influido por el proceso de la obra en la parte subterránea, pues aquél será proyectado para igualar a éste. El proceso de la parte superior estará influido por la capacidad de fabricación de las vigas; el proceso de obras se indicará en la tabla No. 6-8M instalando 3 juegos de fabricación para poder fabricar 3 vigas por día.

6. 2. 2. 3 Cálculo probable del costo de construcción

(Monorriel de la Línea Alameda)

(1) Condiciones del cálculo

Será igual al del ferrocarril subterráneo, pero se agregarán los siguientes aparatos y materiales que se exportan desde el Japón.

Pilones de acero y vigas de rieles

(2) Cálculo prudencial de construcción

Se estimará como se indica en la tabla No. 6-9M.

6. 2. 2. 4 Costo (Monorriel de la línea Alameda)

(1) Desembolso para el personal

Suponemos que la operación del monorriel se realizará igual que la del ferrocarril subterráneo en cuanto a la organización y a la estructura del personal como se indica en la tabla No. 6-10M.

El desembolso para el personal necesario para esta operación se indicará en la tabla No. 6-11M. El desembolso anual del personal por cada género de ocupación será igual al del ferrocarril subterráneo.

(2) Costo de mantenimiento de rieles

El costo de mantenimiento de rieles se estimará como sigue:

$$10.000 \text{ E}^2/\text{km} \times 7,5 \text{ km} = 75.000 \text{ E}^2$$

(3) Costo de mantenimiento del circuito eléctrico

El costo de mantenimiento de las facilidades eléctricas se estimará como sigue:

$$10.000 \text{ E}^2/\text{km} \times 7,5 \text{ km} = 75.000 \text{ E}^2$$

(4) Costo de mantenimiento del material rodante

El costo de mantenimiento excepto de llantas se estimará como sigue:

$$10.000 \text{ E}^2/\text{coche} \times 94 \text{ coches} = 940.000 \text{ E}^2$$

El costo de las llantas se estimará de 6.400 E² por coche, por consiguiente:

$$6.400 \text{ E}^2 \times 94 \text{ coches} = 601.600 \text{ E}^2$$

Por lo tanto, el costo anual de mantenimiento de coches será de 1.541.600 E².

(5) Costo de la fuerza eléctrica

El costo anual de la fuerza eléctrica se estimará como sigue:

Cantidad consumida de fuerza eléctrica 115^{WH}/t, km

Kilometraje diario de trenes 4.396 km

Peso de trenes (Carga con el personal fijo) 201 tonealadas

$$\begin{aligned} \text{Costo anual de la fuerza eléctrica} &= 0,115^{\text{KWH}}/\text{t. km} \times 4.396 \text{ km} \times 365 \text{ días} \times 201 \text{ t} = \\ &= 370.089.000^{\text{KWH}} \end{aligned}$$

Presumiendo el costo de la fuerza eléctrica por 1 KWH como 0,11 E² igualmente que en el caso del ferrocarril subterráneo, el costo anual será el siguiente:

$$370.089.000^{\text{KWH}} \times 0,11 \text{ E}^2 = 4.079.790 \text{ E}^2$$

(6) Costo de transporte

Se estimará en 375.000 E² igualmente que en el caso del ferrocarril subterráneo.

(7) Costo de administración

Se estimará en 367.000 E² anualmente como en el caso del ferrocarril subterráneo.

(8) Otros gastos

Estimando este costo anual por persona como 2.000 E², igual al caso del ferrocarril subterráneo, será:

$$2.000 \text{ E}^2 \times 442 \text{ personas} = 884.000 \text{ E}^2$$

(9) Costo de depreciación

Como en el caso del ferrocarril subterráneo, el costo de depreciación por el valor fijo se indicará en la tabla No. 6-12M.

(10) Interés

Como en el caso del ferrocarril subterráneo, si el costo total de construcción del préstamo,

el interés será el siguiente:

$$239.240.000 \text{ E}^2 \times 0,07 = 16.753.800 \text{ E}^2$$

(11) Derechos misceláneos

Ningún derecho será impuesto como en el caso del ferrocarril subterráneo.

(12) Costo total

El costo anual mencionado se sumará en la tabla No. 6-13M.

6.2.3 Plan de la línea Santa Rosa

6.2.3.1 Plan de la operación

Será igual al caso del ferrocarril subterráneo, pero la capacidad completa por coche será un poco menor que el anterior por ser 15 m el largo del coche en el caso del monorriel, el plan de operación será un poco diferente:

(1) Intervalo de operación de los trenes según las horas

Si estimamos con la misma consideración al caso de la línea Alameda, el número de pasajeros será de 33.688 personas en la sección de más tránsito entre las estaciones S2 y S1, pues si el intervalo de operación de trenes es de 2 minutos 40 segundos, la capacidad de transporte por hora será de 35.464 personas que excede la cantidad estimada del tráfico. En segundo lugar, si el número diario de operaciones de trenes según las horas es casi igual a la eficiencia de la subida en el coche del ferrocarril subterráneo, estos serán como se indican en la tabla No. 6-14M,

(2) Número de coches necesarios

Con la igual consideración al ferrocarril subterráneo, los coches actualmente operados normalmente serán 90, y el repuesto será de 10, por eso el total será de 100 coches.

(3) Velocidad de operación

Considerando igualmente al caso del ferrocarril subterráneo; la velocidad por toda la línea con 15 trenes será:

Velocidad media	:	38,0 km/h
Velocidad proyectada	:	34,7 km/h
Tiempo necesario para la operación del camino sencillo	:	16 minutos 50 segundos (incluso 190 segundos de parada en las estaciones intermedias)
Velocidad máxima	:	70 km/h aproximadamente

Y el tiempo de marcha en general entre cada estación y la velocidad media se indicarán en la tabla No. 6-15M.

(4) Tren-km y coche-km

Tabla No. 6-2M Intervalos de operación de los trenes según las horas en la línea Alameda (Monorriel)

Horas (h)	Intervalo de operación (minutos) (segundos)
6 ~ 7	10,00
7 ~ 8	3,30
8 ~ 9	2,10
9 ~ 17	3,30
17 ~ 19	2,30
19 ~ 21	3,30
21 ~ 22	5,30
22 ~ 23	7,00
23 ~ 24	10,00

Tabla No. 6-3M Tiempo de marcha entre cada estación y velocidad media de la línea Alameda (Monorriel)

Estaciones	Distancia entre estaciones (m)	Tiempo de marcha (S)	Velocidad media (km/h)
C	685	62	39,8
W ₁	730	64	41,1
W ₂	655	61	38,6
W ₃	1.125	95	42,6
W ₄	1.225	102	43,2
W ₅	1.475	120	44,2
W ₆	1.530	121	45,5
W ₇			

Tabla No. 6-4M Lista de vigas de vía de la línea Alameda

Tramo	Cantidad	Descripción
Menos de 20 m	279	De concreto pre-fatigado
20 m	513	"
25 "	8	De acero
30 "	8	"
33 "	2	"
35 "	2	"
40 "	2	"
9 + 32 + 9 m	4	"

Tabla No. 6-5M Lista de pilones de la línea Alameda

Categoría	Cantidad	Altitud	Descripción
Pilones generales	237 unidades	6,5-10,5m	de acero
Pilones de las estaciones	32 "	6,5-10,2 "	"
Pilones para cruce	6 "	6,5- 9,0 "	"

Tabla No. 6-6M Lista de vigas de la vía de la línea del depósito
(Línea Alameda)

Tramo	Cantidad	Descripción
Menos de 20 m	2	De concreto pre-fatigado
20 m	44	"
30 "	1	De acero
40 "	1	"
Vía del tipo muro	Extensión 2.014 m	De concreto reforzado

Tabla No. 6-7M Lista de pilones de la línea del depósito
(Línea Alameda)

Categoría	Cantidad	Altitud	Descripción
Pilones generales	46 unidades	6,5 m	De acero
Pilones para cruce	3 "	6,5 "	"
Vía del tipo muro-fundamento	Extensión 2.014 m	Superficie	De concreto reforzado

Tabla No. 6-8M Proceso general de la obra de la línea Alameda (Monorriel)

Descripción	Meses														
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
Medición y preparación	■														
Sitio para fabricar las vigas	■														
Vigas								■	■	■	■	■	■	■	■
Pilones								■	■	■	■	■	■	■	■
Túnel															
Estación															
Depósito de trenes															
Sub-estación															
Línea del tren															
Señales y comunicación															
Transporte del material rodante															
Pruebas y ajustes del tren															

Tabla No. 6-9M Cálculo prudencial de construcción de la línea Alameda (Monorriel)

Partida	Categoría	Descripción	Costo de Construcción (US\$)	Costo de Construcción E ² (US\$1=6 E ²)
Túnel		1,965 km	6.180.000	37.080.000
Vía	Viga de concreto prefatigado	792 14.326m en total	2.650.000	15.900.000
	Vigas de acero	26 856m "	820.000	4.920.000
	Pilones de acero	275	2.550.000	15.300.000
	Cambiovías	10	730.000	4.380.000
Estaciones	Estación subterránea	Estructura 3	3.180.000	19.080.000
	"	Construcción "	750.000	4.500.000
	"	Instalaciones eléctricas "	200.000	1.200.000
	Estación elevada	5 lugares	1.230.000	7.380.000
Cocherón	Vía	Línea de entrada y salida 984m En el cocherón 2.069m	1.240.000	7.440.000
	Edificio	Cocherón de inspección 6.300m ²	670.000	4.020.000
	Facilidades	Aparatos para lavar e inspeccionar	560.000	3.360.000
	Cables eléctricos	300.000	300.000	1.800.000
	Arreglo de tierra Solar	35.000 m ² " 70.000	120.000 70.000	720.000 420.000
Edificios		Edificios para subestaciones de transformación y de administración	350.000	2.100.000
Circuito eléctrico	Línea de tranvía	7,651 km	2.630.000	15.780.000
Facilidades de señales y de comunicación	Línea de transmisión	"	1.220.000	7.320.000
	Radiograma de tren	"	330.000	1.980.000
Subestación de transformación	Teléfonos del ferrocarril	Rectificador de silicio 3.000 kW x 2 juegos x 1 lugar 1.500 kW x 3 juegos x 2 lugares	1.480.000	8.880.000
Material rodante		94 coches y repuestos	11.360.000	68.160.000
Investigación, trazado y vigilancia			1.270.000	7.620.000
Total			39.890.000	239.340.000

Tabla No. 6-10M Organización y distribución del personal (Monorriel)

	Directores (6)	6 personas
Total (442)	Casa matriz (55)	Departamento General	- Asuntos misceláneos, Contaduría, Materiales Personal y Labor 25
		Departamento Comercial	- Tráfico, Propaganda, Planeamiento, Conducción y Estadística 17
		Departamento Técnico	- Instalaciones, Material rodante y Electricidad 13
	Función (381)	Operación de estación (100)	- Estaciones (8) 91 Cuarto de despacho de conducción 9
		Conducción de trenes (126)	- Conductores 63 Revisores 63
		Sección de instalaciones (155)	Mantenimiento de rieles 12
			Circuito eléctrico 8
			Comunicaciones y señales 8
			Sub-estaciones de transformación 9
		Inspección de coches 65	
Talleres 53			

Tabla No. 6-11M Desembolso del personal de la línea Alameda (Monorriel)

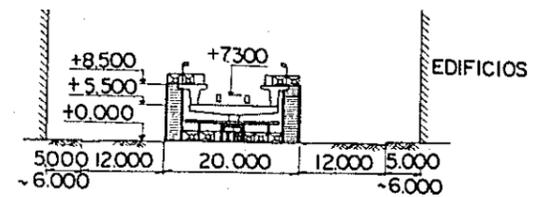
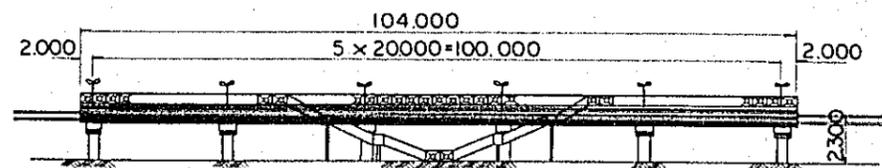
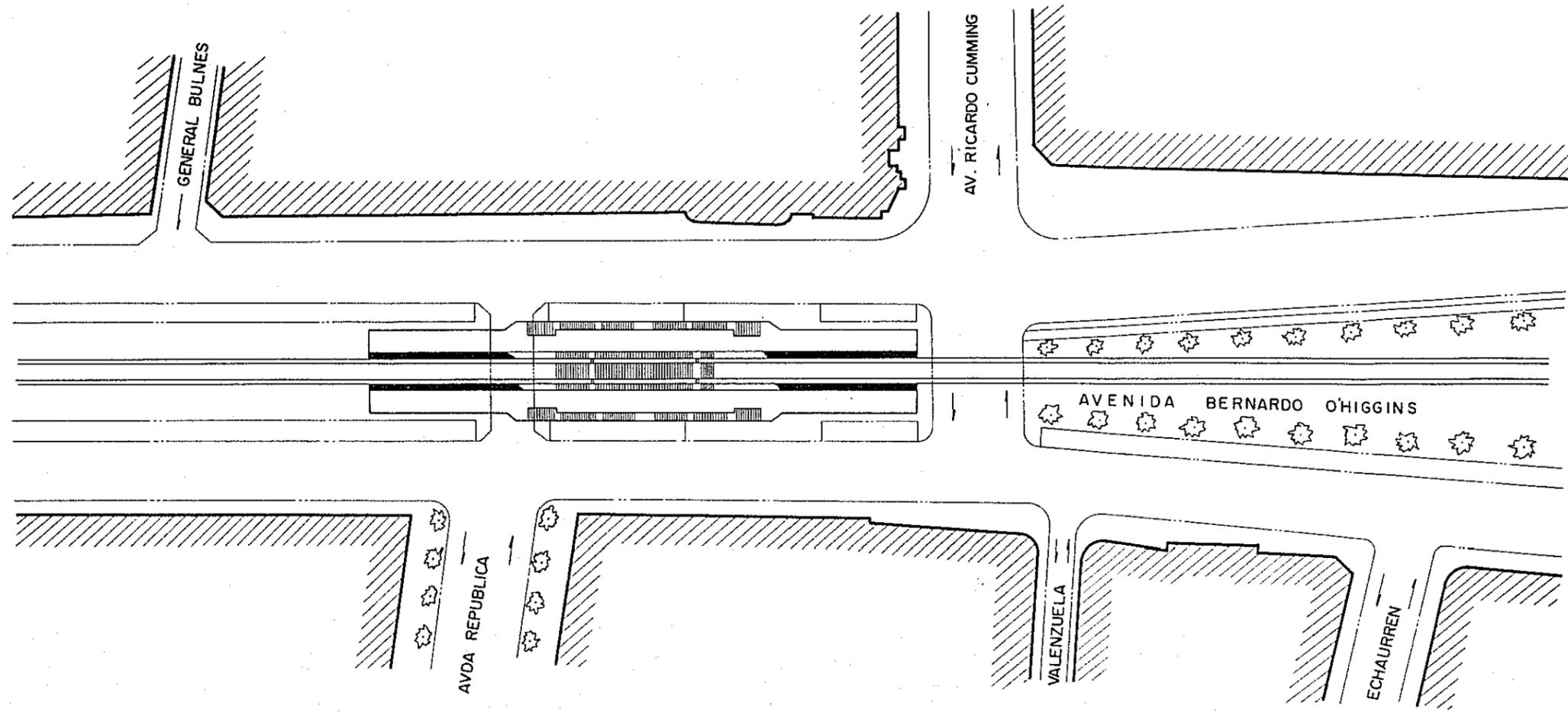
Géneros de ocupación	Número de personas	Desembolso promedio del personal por año	Desembolso anuario del personal (E ²)
Directores	6	65.000	390.000
Casa Matriz	55	21.000	1.155.000
Sección de estaciones	100	12.000	1.200.000
Sección de conducción	126	13.000	1.638.000
Sección de instalaciones	155	12.000	1.860.000
Total	442		6.243.000

Tabla No. 6-12M Depreciación de la línea Alameda (Monorriel)

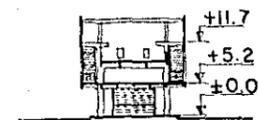
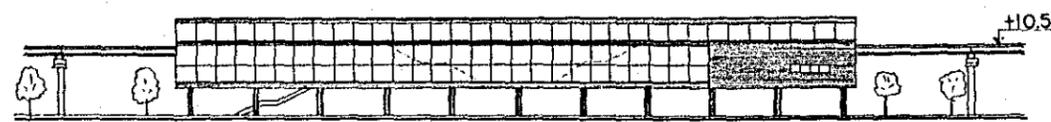
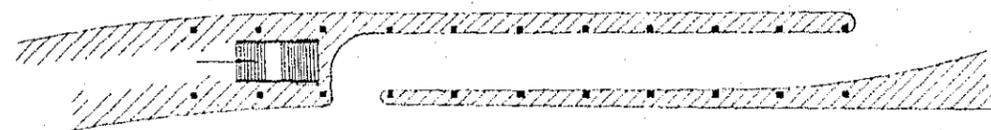
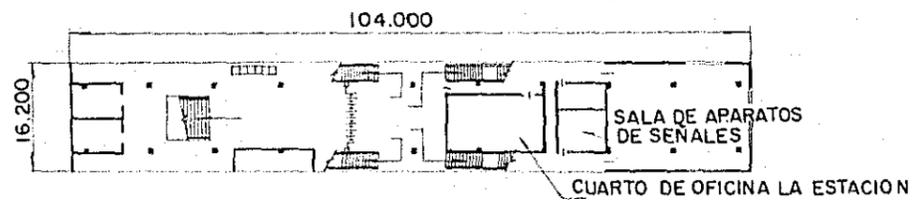
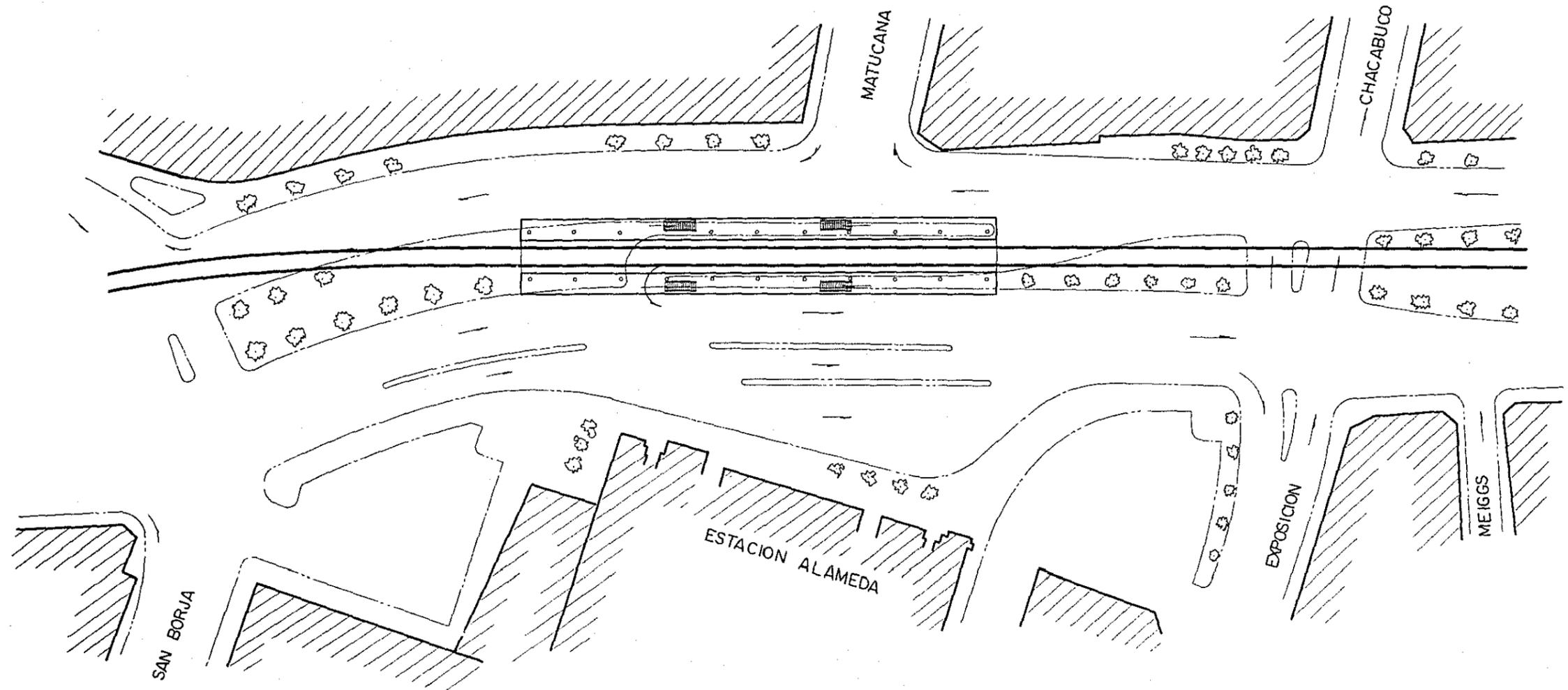
Partida	Costo de Construcción (E ²)	Años de depreciación (años)	Porcentaje de depreciación	Costo de depreciación (E ²)
Construcciones en la vía	105.240.000	50	0,02	2.104.800
Túnel				
Vía				
Edificios en las estaciones subterráneas				
Túnel del cocherón				
Arreglo del cocherón				
Edificios				
Edificios en las estaciones subterráneas	18.000.000	40	0,025	450.000
Estaciones elevada				
Edificios del cocherón				
Edificios misceláneos				
Facilidades en el cocherón	3.360.000	20	0,05	168.000
Facilidades eléctricas	36.960.000	20	0,05	1.848.000
Líneas eléctricas				
Facilidades de señales y de mantenimiento				
Facilidades de comunicación				
Sub-estaciones de transformación				
Facilidades en las estación subterránea				
Línea eléctrica en el cocherón				
Material rodante	68.160.000	20	0,05	3.408.000
Investigación, trazado y vigilancia	7.620.000	5	0,2	1.524.000
Total	239.340.000			9.502.800

Tabla No. 6-13M Suma anual del costo de operación de
la línea Alameda (Monorriel)

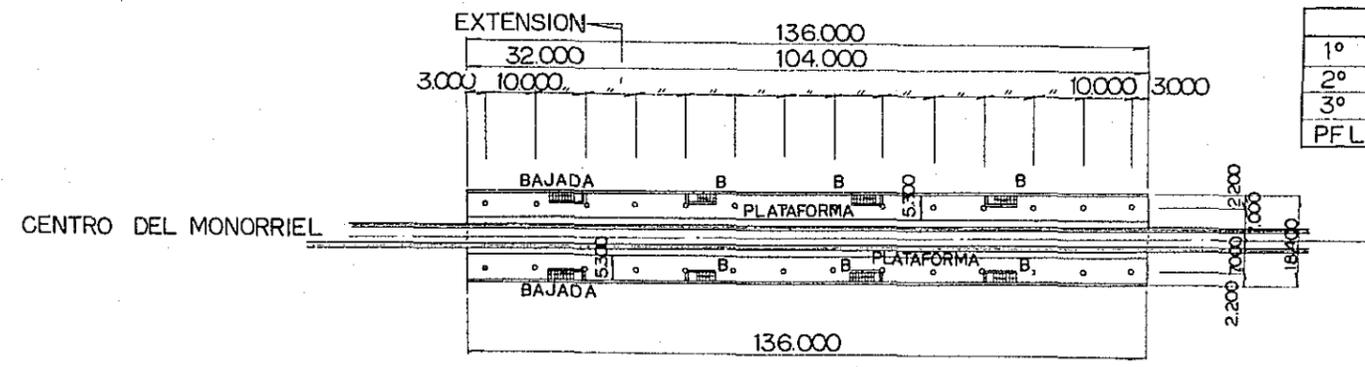
Partida	Costo (E²)
Desembolso del personal	6.243.000
Costo de mantenimiento de vías	75.000
Costo del circuito eléctrico	75.000
Costo de mantenimiento del material rodante	1.541.600
Costo de fuerza eléctrica	4.079.790
Costo de transporte	375.000
Costo de administración	367.000
Costo misceláneo	884.000
Costo de Depreciación	9.502.800
Interés	16.753.800
Total	39.896.990 E² (US\$6.449.498,00)



DIBUJO NO.6-25M PLAN DE ESTACION (MONORRIEL W-3)

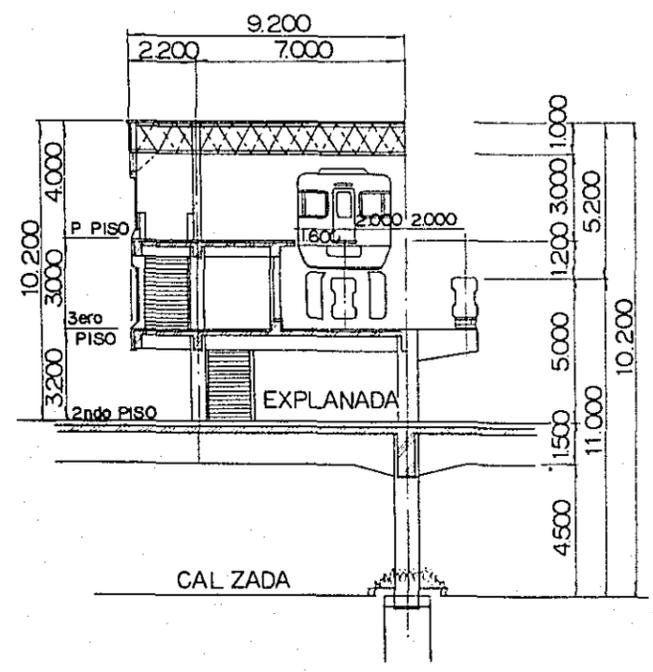


DIBUJO NO.6-26M PLAN DE ESTACION (MONORRIEL W-4)

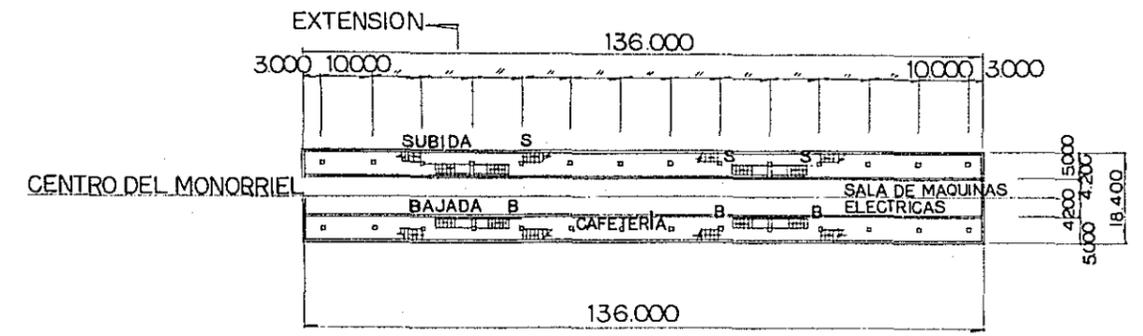


AREA DEL PISO	
1º PISO	16.950,0
2º PISO	16.950,0
3º PISO	1.913,6
PFL	104,0 x 18,4 = 1.913,6

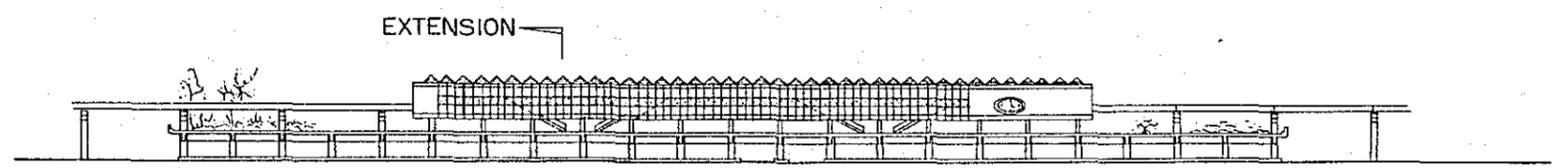
PLAN DE LA PLATAFORMA



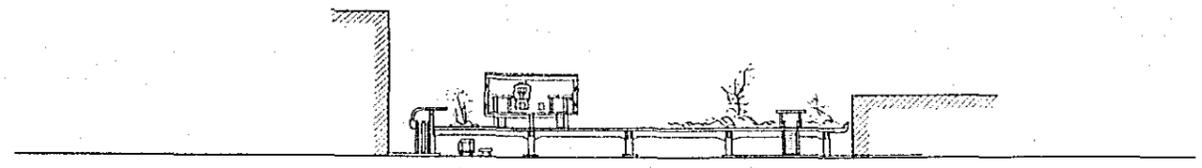
DETALLE SECCIONAL DE LA ESTACION DEL MONOCARRIL



PLAN DEL 3er PISO

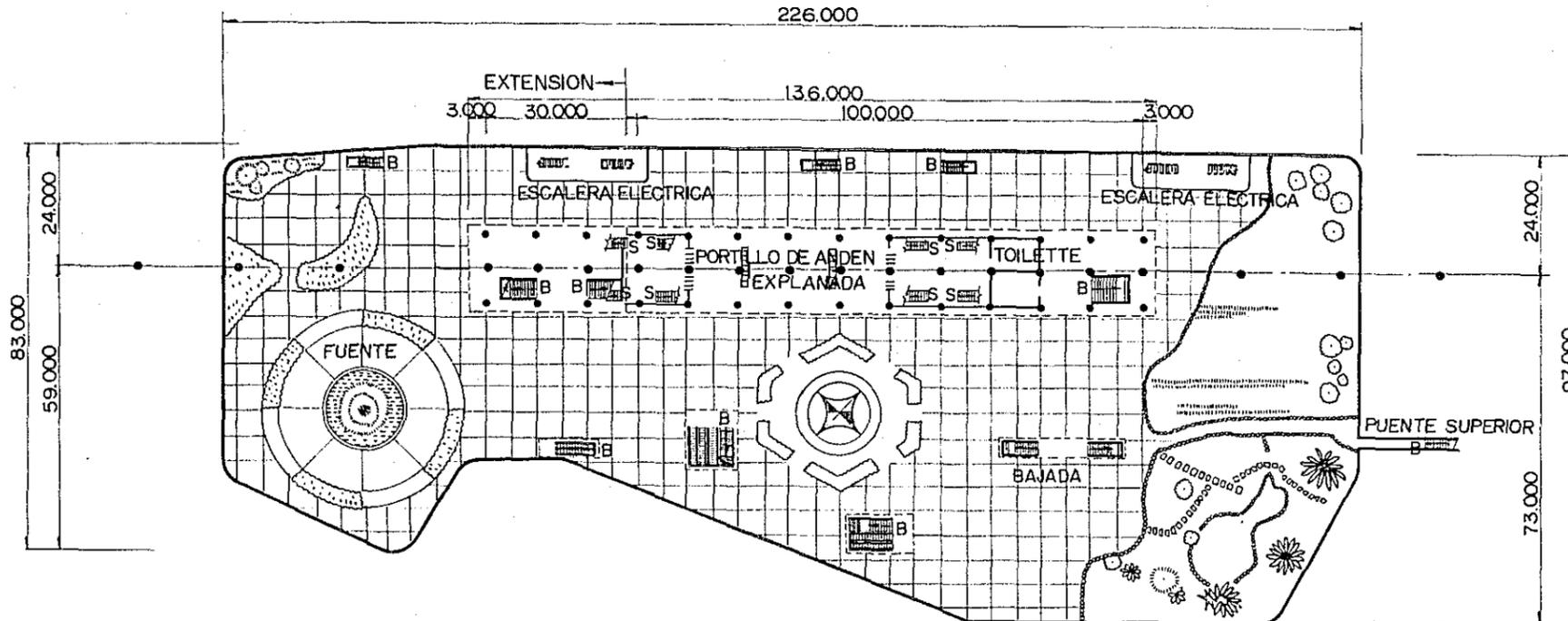


ELEVACION

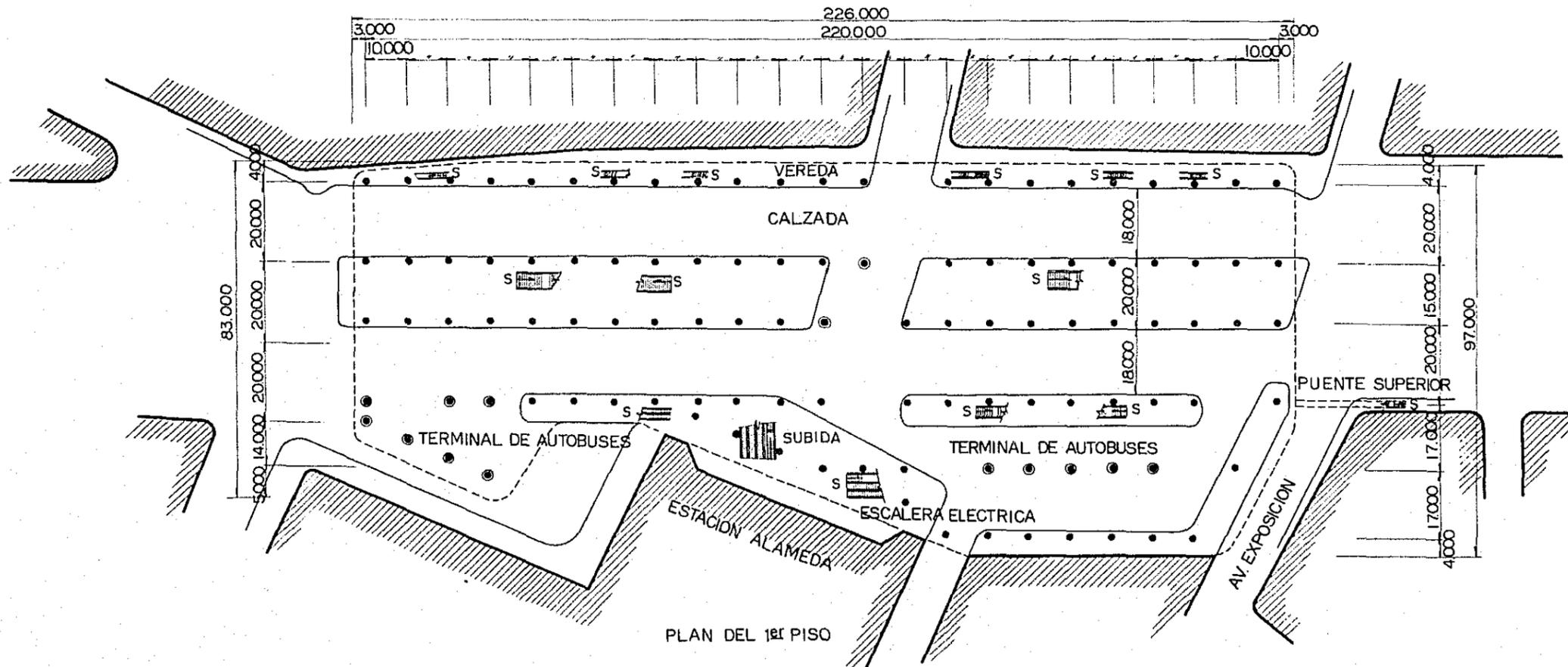


CORTE SECCIONAL

DIBUJO NO.6-27aM DISEÑO DE JARDIN DE PASEO DE ESTACION (MONORRIEL W-4)

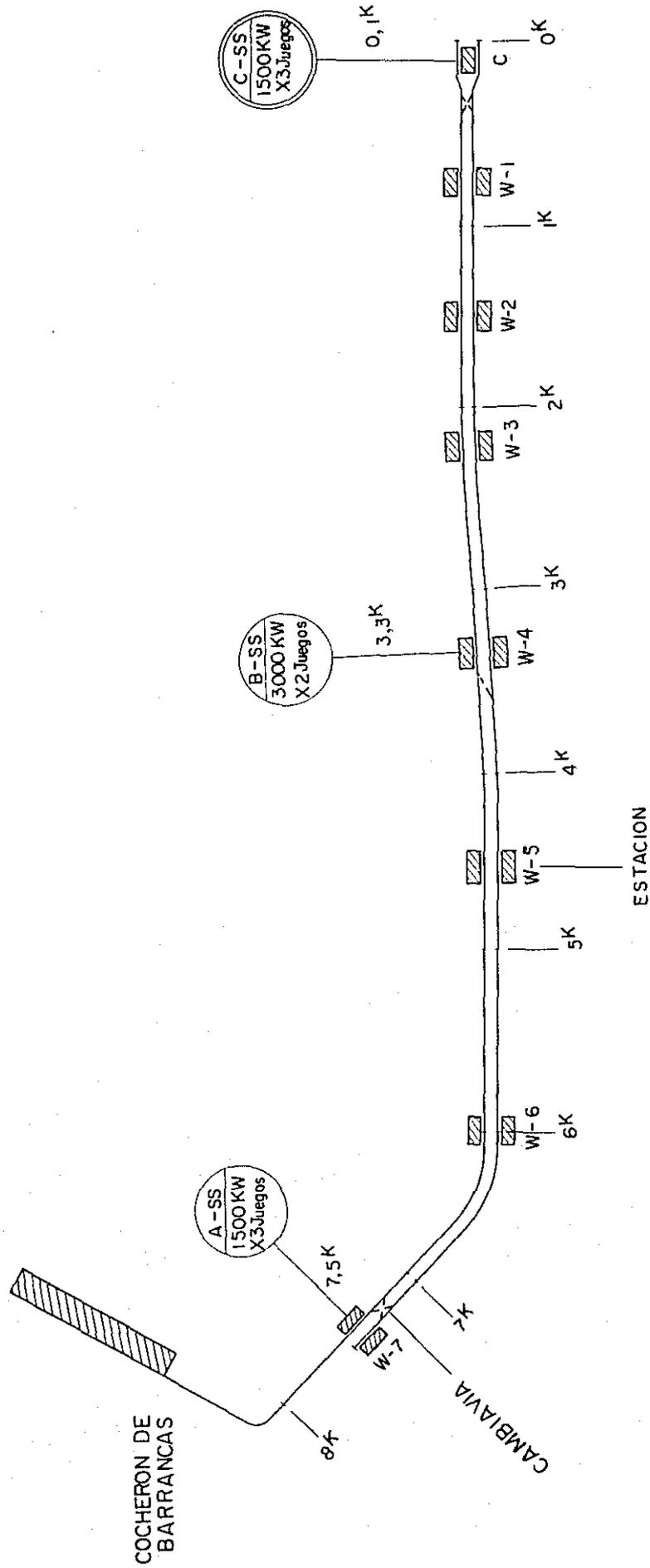


PLAN DEL 2do PISO



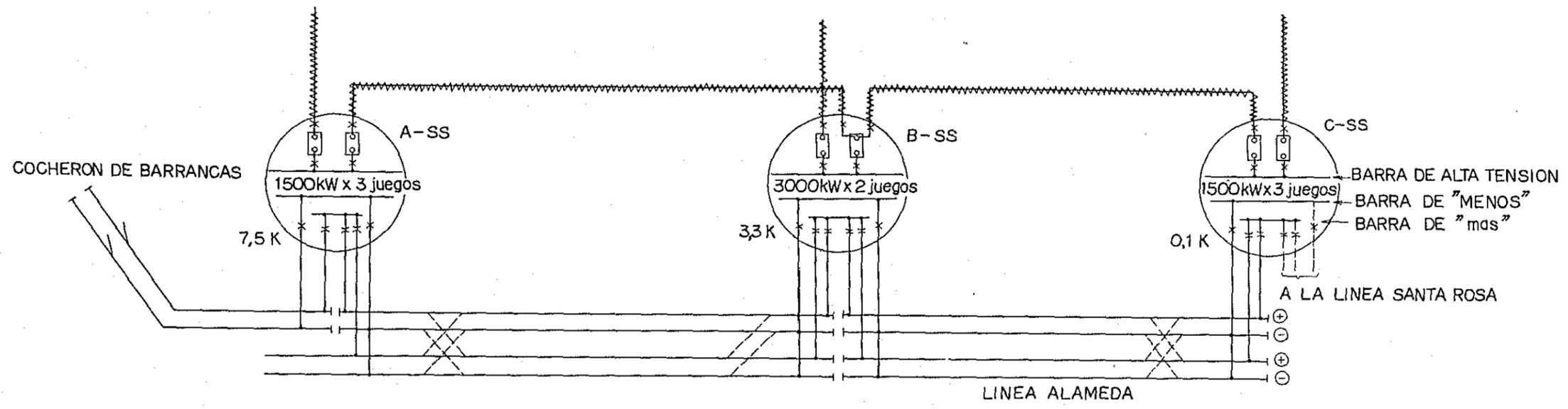
PLAN DEL 1er PISO

DIBUJO NO.6-27bM DISEÑO DE JARDIN DE PASEO DE ESTACION (MONORRIEL W-4)

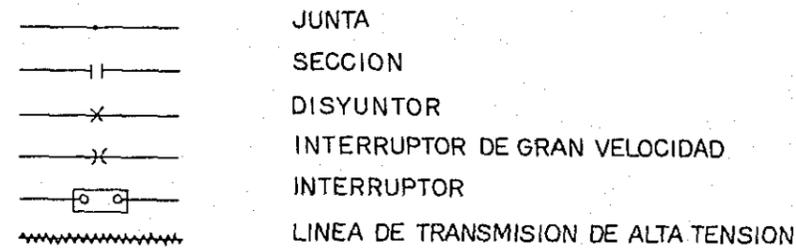


SS : SUBESTACION

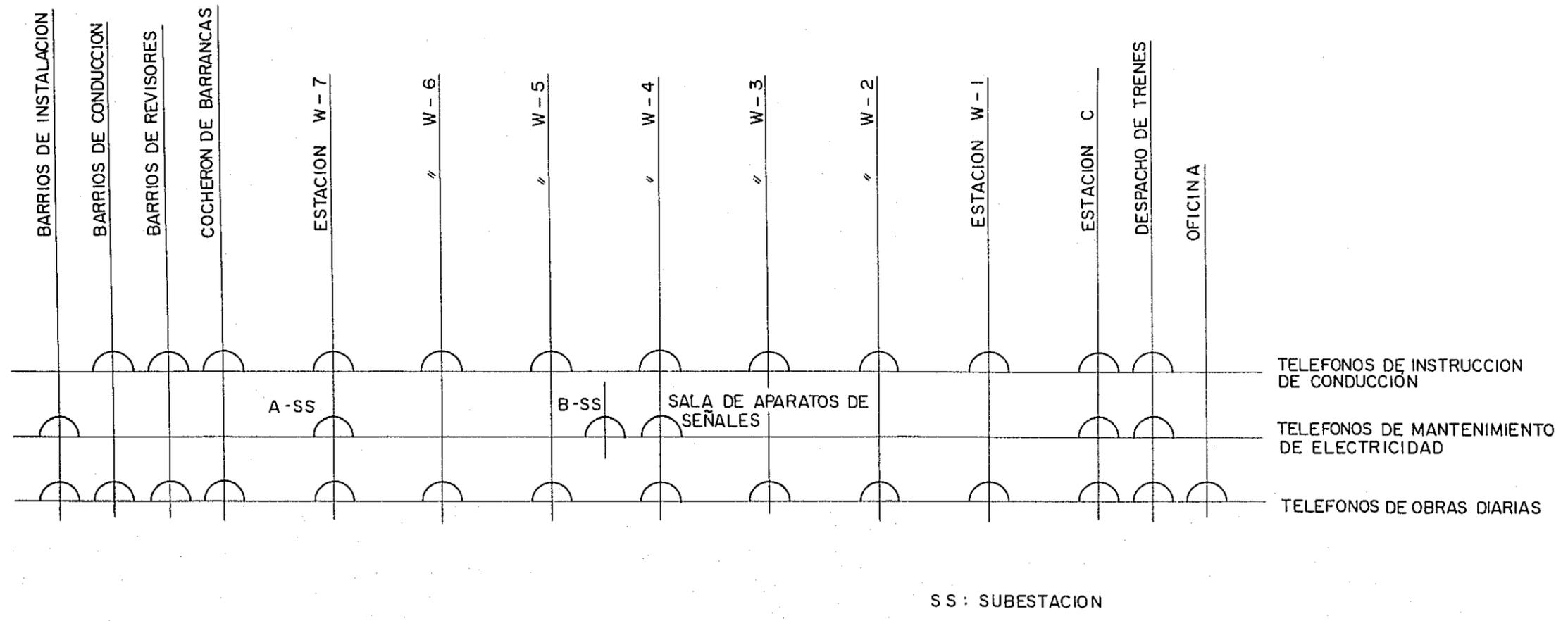
DIBUJO NO. 6-28M DIAGRAMA ESQUEMATICO DE SUB-ESTACIONES DE TRANSFORMACION DE LINEA ALAMEDA(MONORRIEL)



S.S : SUBESTACION

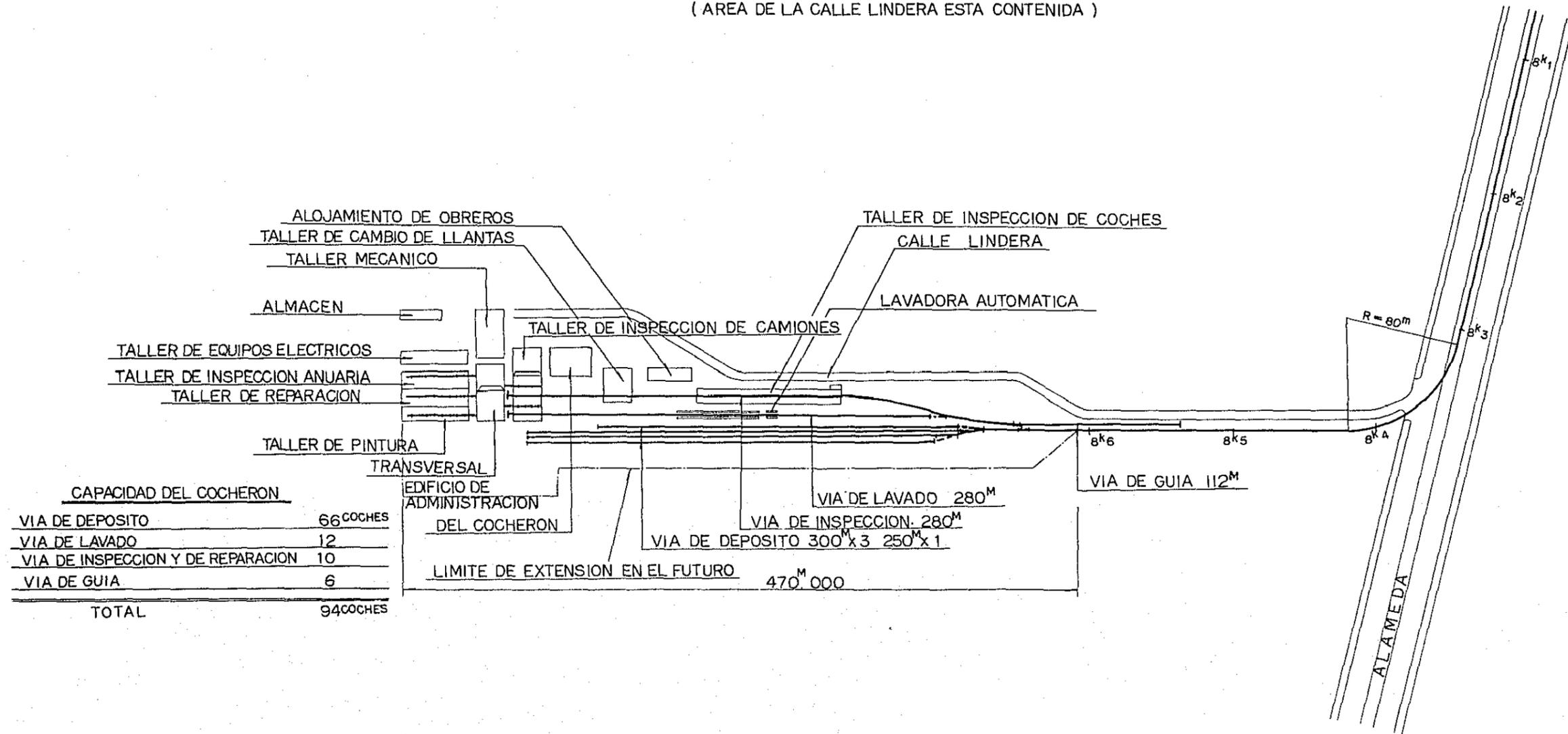


DIBUJO NO.6-29M DISEÑO DE SISTEMA DE ALIMENTACION DE LINEA ALAMEDA (MONORRIEL)



DIBUJO NO. 6-30M DISEÑO DE SISTEMA DE TELEFONOS ALAMBRICOS DE LINEA ALAMEDA (MONORRIEL)

AREA DEL COCHERON 33.600 M²
 (AREA DE LA CALLE LINDERA ESTA CONTENIDA)



DIBUJO NO6-31M COCHERON DE BARRANCAS (MONORRIEL)

El tren-km y coche-km diario será el siguiente:

Tren-km	4. 456, 34 km
Coche-km	26. 738, 04 km

6. 2. 3. 2 Plan de instalaciones y de construcción

(1) Riel

(a) Línea principal

Punto del arranque : Estación C 0K 000M

Terminal : Estación S, 9K 860M

Extensión del punto del arranque y del terminal:

Extensión de carriles dobles : 9K 860M

Extensión del camino sencillo : 19K 720M

Pendiente máxima : 70%

Curva mínima :

Línea principal : 3. 000 m

En el depósito : 40 m

Túnel: La estación central C que cruce con la línea Alameda y su parte de sujeción deberá ser de construcción subterránea. La vía saldrá a la superficie después de pasar la Avenida Turapaca y entre esta sección será de construcción rígida del tipo U. Las demás partes serán de construcción sobre tierra.

Extensión de los rieles por las estructuras:

Túnel : 550 M

Parte sujeta al túnel : 90 M

Parte superior : 9K 220 M

(b) Línea de enlace

En las estaciones C y S9, la línea de enlace en cruz se instalará para el servicio de enlace de trenes y se instalará la línea de enlace en emergencia en la estación S5.

El diagrama esquemático será como se ha ilustrado en el dibujo No. 6-26S mencionada.

(2) Vía

(a) Vigas de vía

El número de las vigas de la vía de esta línea será de 991 de largo entre 5 m y 40 m.

Las vigas largas de vía se utilizarán para la intersección con la avenida y con la

carretera circular.

El contenido de las vigas se mostrará en la tabla No. 6-16M.

(b) Pilonos de vía

Serán iguales a la línea Alameda de altitud de entre 7,5 m y 11,2 m su contenido se mostrará en la tabla No. 6-17M.

(3) Estaciones

(a) Estaciones subterráneas

La estación C será igual en cuanto a las partes subterráneas.

(b) Estaciones superiores

Porque el ancho de la Avenida Santa Rosa es de 40 m, adoptamos el tipo Am. El ancho de los andenes se determinará como se indica en la tabla No. 6-20S de acuerdo con el número máximo de cada estación.

Como ejemplo, las estaciones S₂ y S₈ serán ilustradas en los dibujos No. 6-32M y No. 6-33M.

(4) Facilidades de alimentación de fuerza eléctrica.

La ubicación de la sub-estación se indicará en el dibujo No. 6-34M.

Es decir, 3 sub-estaciones se construirán sobre la superficie de cerca de los puntos de alimentación, y su capacidad será de 3.000 kw x 2 en la central y de 1.500 kw x 3 en ambos extremos respectivamente.

Un juego cerca de la estación se utilizará como repuesto que será trasladado desde la sub-estación cerca de la estación C de la línea Alameda, y la sub-estación de la estación C alimentará también a la línea Santa Rosa.

El método de alimentación será igual al caso de la línea Alameda excepto que el número de juegos de aparatos sea diferente.

El cuarto de despacho de la fuerza eléctrica se instalará en la estación C y se utilizará al mismo tiempo para la línea Alameda.

(5) Instalaciones de señales y de mantenimiento

El cuarto de señales se instalará en la explanada de la estación S₅ donde será concentrada la mayoría de los equipos de señales de toda la línea. La cabina de conducción será de uso común con el cuarto para la línea Alameda. Las instalaciones sobre la superficie serán las que puedan realizar la operación con 2 minutos de intervalo con 8 carros en el futuro.

(6) Facilidades de comunicación

El dibujo No. 6-35M indicará el diagrama esquemático de los teléfonos alámbricos.

La central telefónica inalámbrica de los trenes y la cabina de conducción serán de uso común con la línea Alameda.

(7) Depósito de trenes

El depósito será proyectado sobre una base igual a la línea Santa Rosa del ferrocarril subterráneo.

Sin embargo, la extensión necesaria será de 36.000 m² porque el número de coche será 100.

El diagrama esquemático y las instalaciones en el depósito se indicarán en el dibujo No. 6-36M.

Las tablas No. 6-18M y 6 14M indicarán los números de vías y de pilones de la línea del depósito.

(8) Coches

La pintura será diferente de la línea Alameda.

(9) Plan de construcción

En cuanto a la línea Santa Rosa, la construcción del monorriel será muy fácil porque en el área de la ciudad nuevamente establecida en el sur del ferrocarril circular, el ancho de la avenida ha sido extendido hasta 30 m aproximadamente. Este ancho se extenderá hasta 40 m en el futuro; la construcción podrá comenzarse cuando este proyecto se decida y la posición de la zona central separada se determine.

El ancho de la avenida desde la Avenida Manuel Antonio hasta el ferrocarril circular será de 17-30m aproximadamente, la vía y las estaciones S₂ y S₃ serán provisionarias, y estas podrán construirse si las escaleras de las estaciones se trasladan en el futuro y podrá comenzarse la obra si el plan se decide que esta avenida sea extendida hasta 40m en el futuro. Sin embargo, la sección entre la Avenida Alameda, la Avenida B. O Higgins y la Avenida Manuel Antonio Matta son calles muy estrecha con una anchura de 10m donde existen las casas viejas, así que el tráfico de la superficie será atacado por los pilones en el caso de la construcción de la del monorriel y no podrá construirse la estación si será conveniente promover la reorganización de la ciudad rápidamente y comenzar la construcción después de que el ancho de la avenida se haya extendido hasta 40m.

El monorriel subterráneo situado en la estación C, saldrá a la superficie en la sección media entre Tarapaca y Eleuterio Ramírez, su parte semisuperior de 90m, de largo resultará *obstáculo en el camino de los vehículos con el ancho de 9m, pues esta sección será necesaria extenderla en su respectivo ancho.*

Diferente de la Avenida Alameda B. O Higgins, el ancho de la zona separada central será solamente de 3m, la obra de construcción se ejecutará rápidamente por la noche para que no

interfiera el tráfico de la superficie.

El método de construcción será totalmente igual al de la línea Alameda.

(10) Proceso de las obras

El proceso de las obras se indicará en la tabla No. 6-15M si la construcción se ejecuta con la misma consideración que la línea Alameda.

6.2.3.3 Cálculo aproximado del costo de construcción

(Monorriel de la línea Santa Rosa)

(1) Condiciones del cálculo

Será igual al de la línea Alameda.

(2) Cálculo aproximado del costo de construcción

Se estimará como se indica en la tabla No. 6-21M.

6.2.3.4 Costo (Costo adicional por la terminación del monorriel de la línea Santa Rosa)

(1) Desembolso para el personal

La línea Santa Rosa se construirá sobre la base igual al ferrocarril subterráneo, después de la terminación de la línea Alameda, y será necesario el aumento de personal indicado en la tabla No. 6-22M.

El desembolso del personal calculado por el mismo método que en la línea Alameda se indicará en la tabla No. 6-23M.

(2) Costo de mantenimiento de rieles

Se estimará como sigue:

$$10.000 \text{ E}^2 / \text{km} \times 10 \text{ km} = 100.000 \text{ E}^2$$

(3) Costo de mantenimiento del circuito eléctrico

El costo de mantenimiento de las instalaciones eléctrica se estimará como sigue:

$$10.000 \text{ E}^2 / \text{km} \times 10 \text{ km} = 100.000 \text{ E}^2$$

(4) Costo de mantenimiento del material rodante

El costo de mantenimiento de coches excepto el costo de llantas se estimará como sigue igualmente que en el caso de la línea Alameda

$$10.000 \text{ E}^2 / \text{coche} \times 100 \text{ coches} = 1.000.000 \text{ E}^2$$

y el costo de construcción de llantas será el siguiente:

$$6.400 \text{ E}^2 \times 100 \text{ coches} = 640.000 \text{ E}^2$$

Por consiguiente, el costo anual de mantenimiento de coches será de 1.640.000 E²

(5) Costo de la fuerza eléctrica

El costo anual de la fuerza eléctrica se estimará como sigue:

Costo de consumo de la fuerza eléctrica	115 ^{WH} /t. km
Kilometraje diario de trenes	4.456 km
Peso de trenes (Carga con el personal fijo)	201 toneladas
Costo anual de la fuerza eléctrica	= 0,115 ^{KWH} /t. km x 4.456 km x 365 días x 201 toneladas = 37.600.000

Presumiendo el costo de la fuerza eléctrica por 1 WH como 0,11 E², el costo anual será:

$$37.600.000 \text{ KWH} \times 0,11 \text{ E}^2 = 4.136.000 \text{ E}^2$$

(6) Costo de transporte

Se estimará en 260.000 E² anualmente como la línea Santa Rosa del ferrocarril subterráneo.

(7) Costo de administración

Se estimará en 90.000 E² anualmente como la línea Santa Rosa del ferrocarril subterráneo.

(8) Otros Gastos

Sobre el mismo cálculo que la línea Alameda, serán de:

$$2.000 \text{ E}^2 \times 391 \text{ personas} = 782.000 \text{ E}^2$$

(9) Depreciación

Sobre el mismo cálculo que la línea Alameda, será como se indica en la tabla No. 6-24M.

(10) Interés

El costo total de construcción será del préstamo como la línea Alameda, y su interés será del 7% anualmente.

$$249.780.000 \text{ E}^2 \times 0,07 = 17.484.600 \text{ E}^2$$

(11) Derechos misceláneos

Ningún derecho será impuesto en este caso.

(12) Costo total que será necesario como adicional por la terminación de la línea Santa Rosa.

El costo anual mencionado se sumará en la tabla No. 6-25M.

6.2.4 Ingresos y gastos del monorriel

Según las tablas No. 6-13M y No. 6-25M, al terminar la construcción de la línea Alameda y la línea Santa Rosa, el costo del monorriel por año se estima tal como se indica con las cifras de la tabla No. 6-26M.

79.228.090 escudos

(U, S, \$, 13.204.681)

El volumen de pasajeros que usan este monorriel es igual al caso del subterráneo y el flete mínimo medio para que funcione el monorriel económicamente como empresa es:

$$\frac{79.228.090}{202.448.587} = 0,4 \text{ escudo}$$

Las estimaciones mencionadas corresponden al momento de haberse construido ambas líneas, pero en la etapa de tener una sola, línea de Alameda, el costo puede ser tal como se muestra en la tabla No. 6-13M.

39.896.990 escudos

(U,S,\$, 6.649.498)

Por otra parte, en esta etapa, el número de pasajeros que usarán este monorriel se estimará igual al del caso del subterráneo y el flete mínimo para que funcione económicamente como empresa será:

$$\frac{39.896.990}{115.146.269} = 0,35 \text{ escudo}$$

Tabla No. 6-14M Intervalos de operación de los trenes según las horas en la línea Santa Rosa (Monorriel)

Horas (h)	Intervalo de operación de los trenes (minutos) (segundos)
6 ~ 7	12,00
7 ~ 8	4,30
8 ~ 9	2,40
9 ~ 17	4,30
17 ~ 19	3,30
19 ~ 21	4,30
21 ~ 22	7,00
22 ~ 23	9,00
23 ~ 24	12,00

Tabla No. 6-15M Tiempo de marcha entre cada estación y velocidad media de la línea Santa Rosa (Monorriel)

Estaciones	Distancia entre estaciones (m)	Tiempo de marcha (s)	Velocidad media (Km/h)
C			
S ₁	960	88	39,3
S ₂	910	80	41,0
S ₃	1.140	94	43,6
S ₄	1.120	93	43,4
S ₅	810	73	39,9
S ₆	1.010	86	42,3
S ₇	1.150	95	43,6
S ₈	1.280	104	44,3
S ₉	1.350	107	45,4

Tabla No. 6-16M Lista de vigas de la línea Santa Rosa

Tramo	Cantidad	Descripción
Menos de 20 m	137	Dé concreto pre-fatigado
20 m	774	"
25 "	40	De acero
30 "	28	"
35 "	10	"
40 "	2	"
9 + 32 + 9 m	2	"

Tabla No. 6-17M Lista de pilones de la línea Santa Rosa

Categoría	Cantidad	Altitud	Descripción
Pilones generales	401 unidades	7,5-11,2m	De acero
Pilones de estaciones	72 "	10,0-10,5"	"
Pilones para cruce	6 "	7,0- 9,0"	"

Tabla No. 6-18M Lista de vigas de la vía de la línea del depósito (Línea Santa Rosa)

Tramo	Cantidad	Descripción
Menos de 20 m	8	De concreto pre-fatigado
20 m	94	"
25 "	1	De acero
30 "	2	"
35 "	1	"
9 + 32 + 9 m	2	"
Vía del tipo muro	Extensión 2.147 m	De concreto reforzado

Tabla 6-19M Lista de pilones de la línea del depósito (Línea Santa Rosa)

Categoría	Cantidad	Altitud	Descripción
Pilones generales	104 unidades	7,5-10,0m	De acero
Pilones para cruce	3 "	9,0"	
Vía del tipo muro	Extensión 2.147m	Superficie	De concreto reforzado

Tabla No. 6-20M Proceso general de la obra de la línea Santa Rosa (Monorriel)

Descripción	Meses																
	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34
Medición y preparación	■																
Sitio para fabricar las vigas																	
Vigas									■								
Pilones										■							
Túnel											■						
Estación																	
Depósito de trenes																	
Sub-estación																	
Línea del tren																	
Señales y comunicación																	
Transporte del material rodante																	
Pruebas y ajustes del tren																	

Tabla No. 6-21M Cálculo prudencial del costo de construcción
de la línea Santa Rosa (Monorriel)

Partida	Categoría	Descripción	Costo de Construcción (US\$)	Costo de Construcción E² (US\$1=6 E²)
Túnel		0,650 km	1.910.000	11.460.000
Vía	Viga de concreto pre-fabricado	911 17.430m en total	2.990.000	17.940.000
	Vigas de acero	82 2.370m en total	1.910.000	11.460.000
	Pilones	479 de acero	5.870.000	35.220.000
	Cambiavías(agujas)	10	730.000	4.380.000
Estaciones	Estación sub-terránea	Estructura 1	1.880.000	11.280.000
	"	Construcción "	390.000	2.340.000
	"	Instalaciones eléctricas "	70.000	420.000
	Estación elevada	9 lugares	1.840.000	11.040.000
Depósito de trenes	Vía	Línea de entrada y salida 2.265m En el depósito 2226m	2.570.000	15.420.000
	Edificio	Depósito de inspección 4.800m ²	530.000	3.180.000
	Instalaciones	Aparatos para lavar e inspeccionar	420.000	2.520.000
	Cables eléctricos		440.000	2.640.000
	Cables			
	Arreglo de tierra Solar	36.000 m ² "	130.000 10.000	780.000 60.000
Edificios		Edificios para sub-estaciones de transformación y de administración	360.000	2.160.000
Circuito eléctrico	Línea del tren Línea de transmisión	9,960 km	3.180.000	19.080.000
Instalaciones de señales y de comunicación	Radiograma de tren	"	1.420.000	8.520.000
	Teléfonos del ferrocarril	"	260.000	1.560.000
Subestación de transformación	Rectificador de silicio	3.000 kW x 2juegos x 1 lugar 1.500 kW x 3juegos x 2 lugares	1.360.000	8.160.000
Material rodante		100 coches y repuestos	12.080.000	72.480.000
Investigación trazado y vigilancia			1.280.000	7.680.000
Total			41.630.000	249.780.000

Tabla No. 6-22M Organización y distribución adicional
del personal (Monorriel)

Total (391)	Casa matriz (15)	Departamento General	- Asuntos misceláneos, Contaduría, Materiales Personal y Labor	7
		Departamento Comercial	- Tráfico, Propaganda, Planeamiento, Conducción y Estadística	5
		Departamento Técnico	- Instalaciones, Material rodante y Electricidad	3
	Función (376)	Operación de estaciones (71)	- Estaciones (8)	67
			- Cuarto de despacho de conducción	4
		Conducción de trenes (136)	- Conductores	68
			- Revisores	68
		Sección de instalaciones (139)	- Mantenimiento de rieles	15
			- Circuito eléctrico	10
			- Comunicaciones y señales	10
	- Sub-estaciones de transformación	9		
	- Inspección de coches	69		
	- Talleres	56		

Tabla No. 6-23M Desembolso para el personal de la línea
Santa Rosa (Monorriel)

Ocupación	Número de personas	Desembolso medio anual para el personal(E ²)	Desembolso anual para el personal (E ²)
Casa Matriz	15	10.500	157.500
Sección de estaciones	71	12.000	852.000
Sección de conducción	136	13.000	1.768.000
Sección de instalaciones	169	12.000	2.028.000
Total	391		4.805.500

Tabla No. 6-24M Depreciación de la línea Santa Rosa (Monorriel)

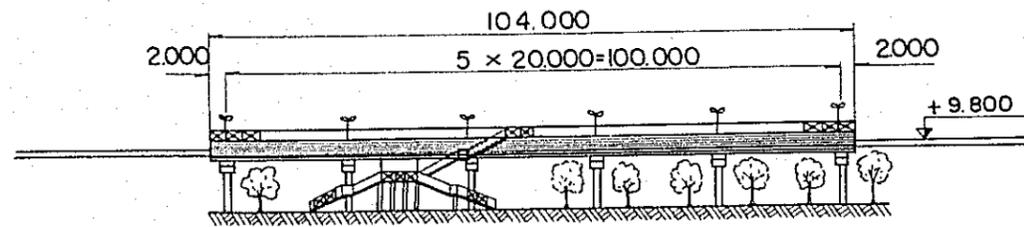
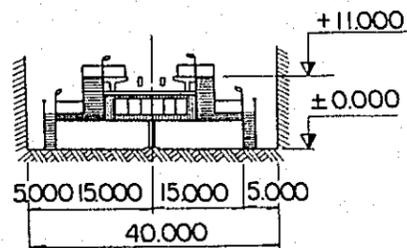
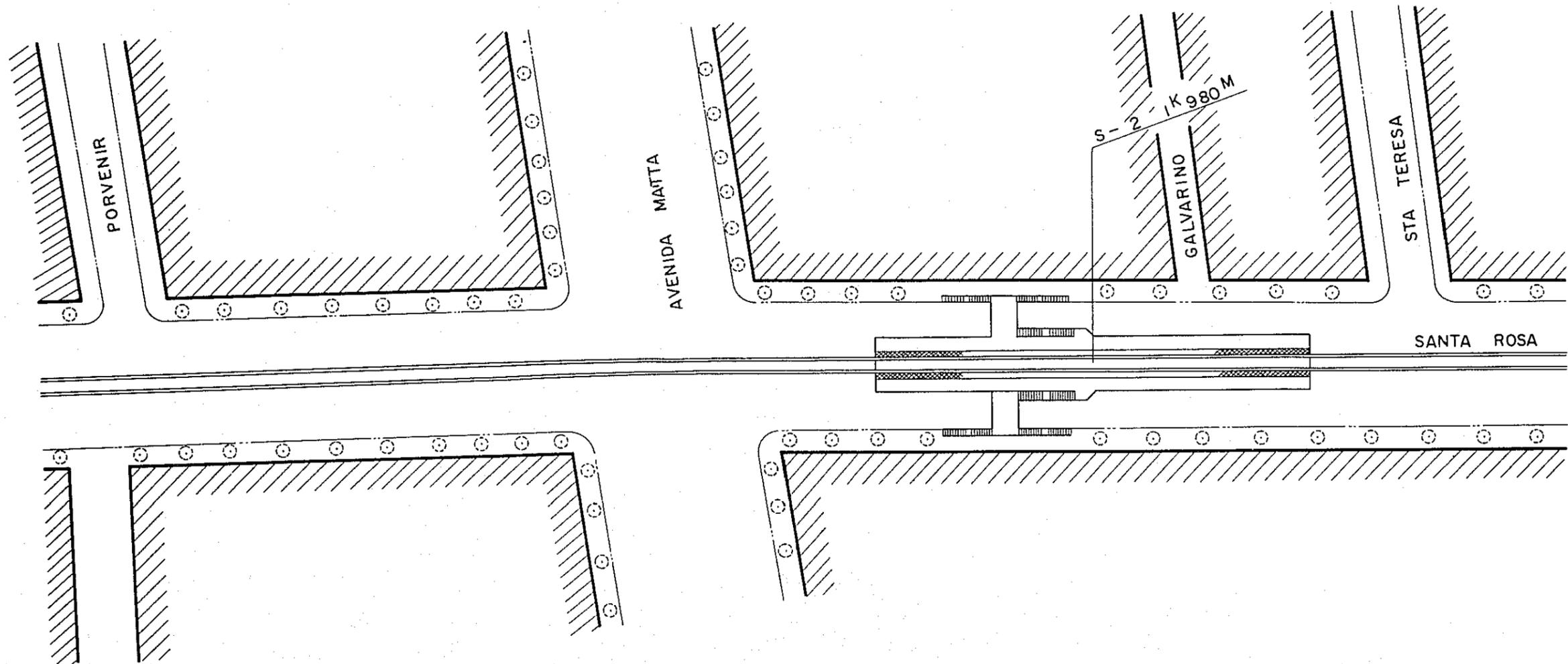
Partida	Costo de construcción(E ²)	Años de depreciación (años)	Porcentaje de depreciación	Costo de depreciación (E ²)
Construcciones en la vía	108.000.000E ²	50 años	0,02	2.160.000 E ²
Túnel				
Vía				
Edificios en las estaciones subterráneas				
Túnel del cocherón				
Arreglo del cocherón				
Edificios	18.720.000	40	0,025	468.000
Edificios en las estaciones subterráneas				
Estaciones elevada				
Edificios del cocherón				
Edificios misceláneos				
Facilidades en el cocherón	2.520.000	20	0,05	126.000
Facilidades eléctricas	40.380.000	20	0,05	2.019.000
Líneas eléctricas				
Facilidades de señales y de mantenimiento				
Facilidades de comunicación				
Sub-estaciones de transformación				
Facilidades en las estación subterránea				
Línea eléctrica en el cocherón				
Material rodante	72.480.000	20	0,05	3.624.000
Investigación, trazado y vigilancia	7.680.000	5	0,2	1.536.000
Total	249.780.000			9.933.000

Tabla No. 6-25M Suma anuaria del costo de la operación
de la línea Santa Rosa (Monorriel)

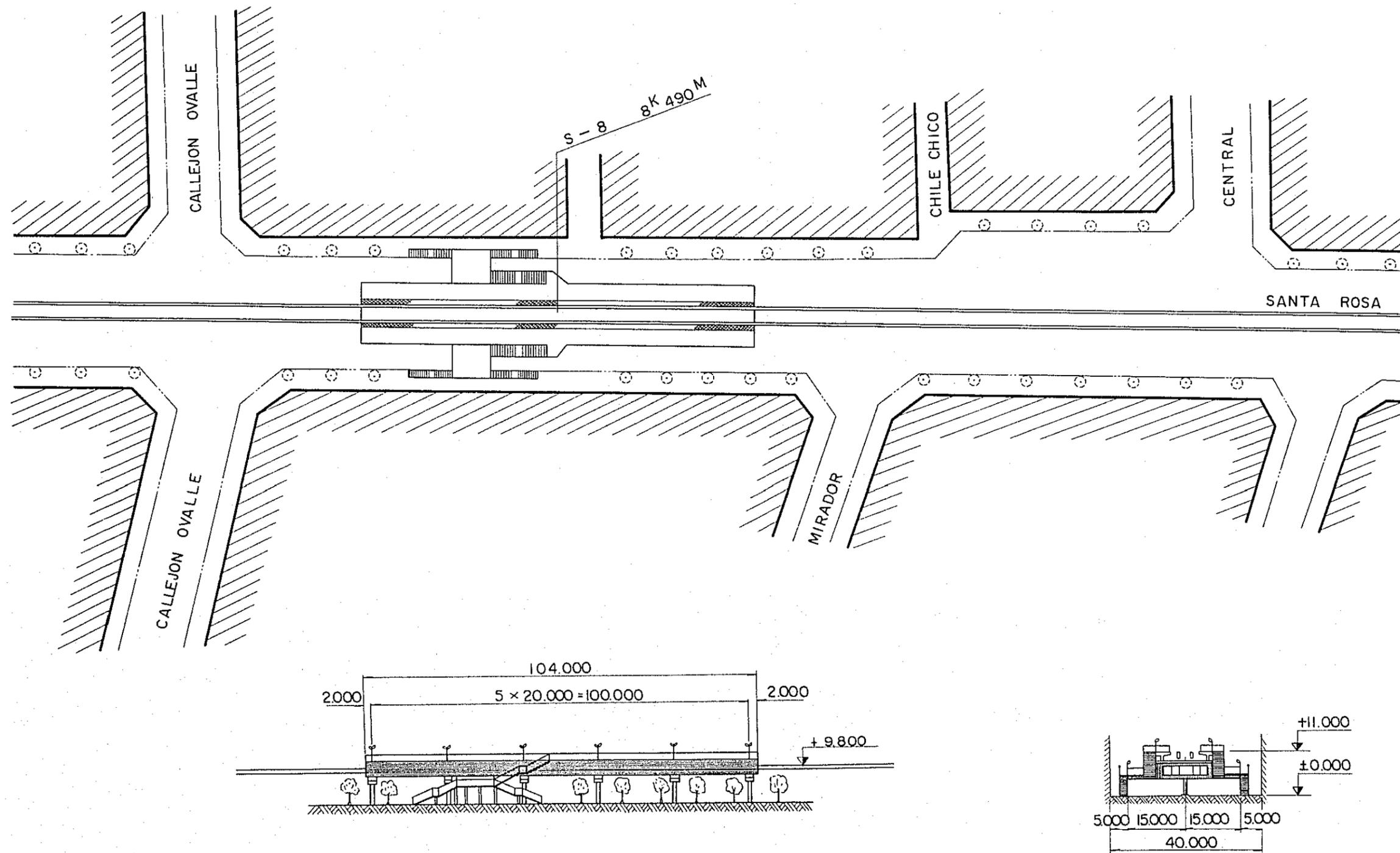
Partida	Costo (E ²)
Desembolso del personal	4.805.500
Costo de mantenimiento de vías	100.000
Costo del circuito eléctrico	100.000
Costo del mantenimiento del material rodante	1.640.000
Costo de fuerza eléctrica	4.136.000
Costo de transporte	260.000
Costo de administración	90.000
Costo misceláneo	782.000
Costo de depreciación	9.933.000
Interés	17.484.600
Total	39.331.100 E² (US \$6.555.183, <u>00</u>)

Tabla No. 6-26M Costo comercial anual total del monorriel

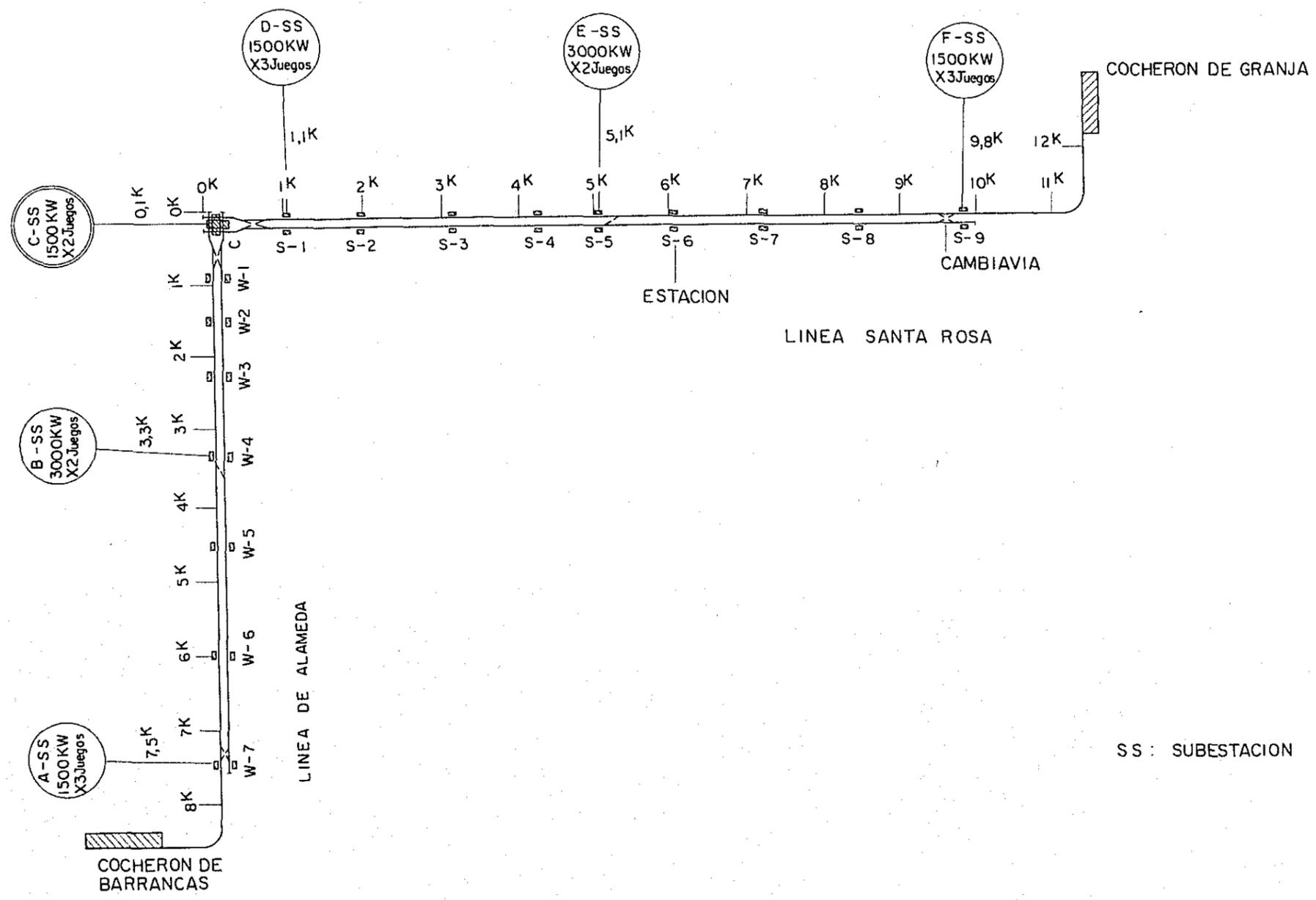
Partida	Costo Total (E ^s)
Gastos personales	11.048.500
Gastos del mantenimiento de la línea	175.000
Gastos del mantenimiento del circuito eléctrico	175.000
Gastos del mantenimiento de material rodante	3.181.600
Gastos de la energía eléctrica	8.215.790
Gastos del transporte	635.000
Gastos de la administración	457.000
Otros gastos	1.666.000
Amortización por depreciación	19.435.800
Interés	34.238.400
Total	79.228.090 E^s (US\$13.204.681,00)



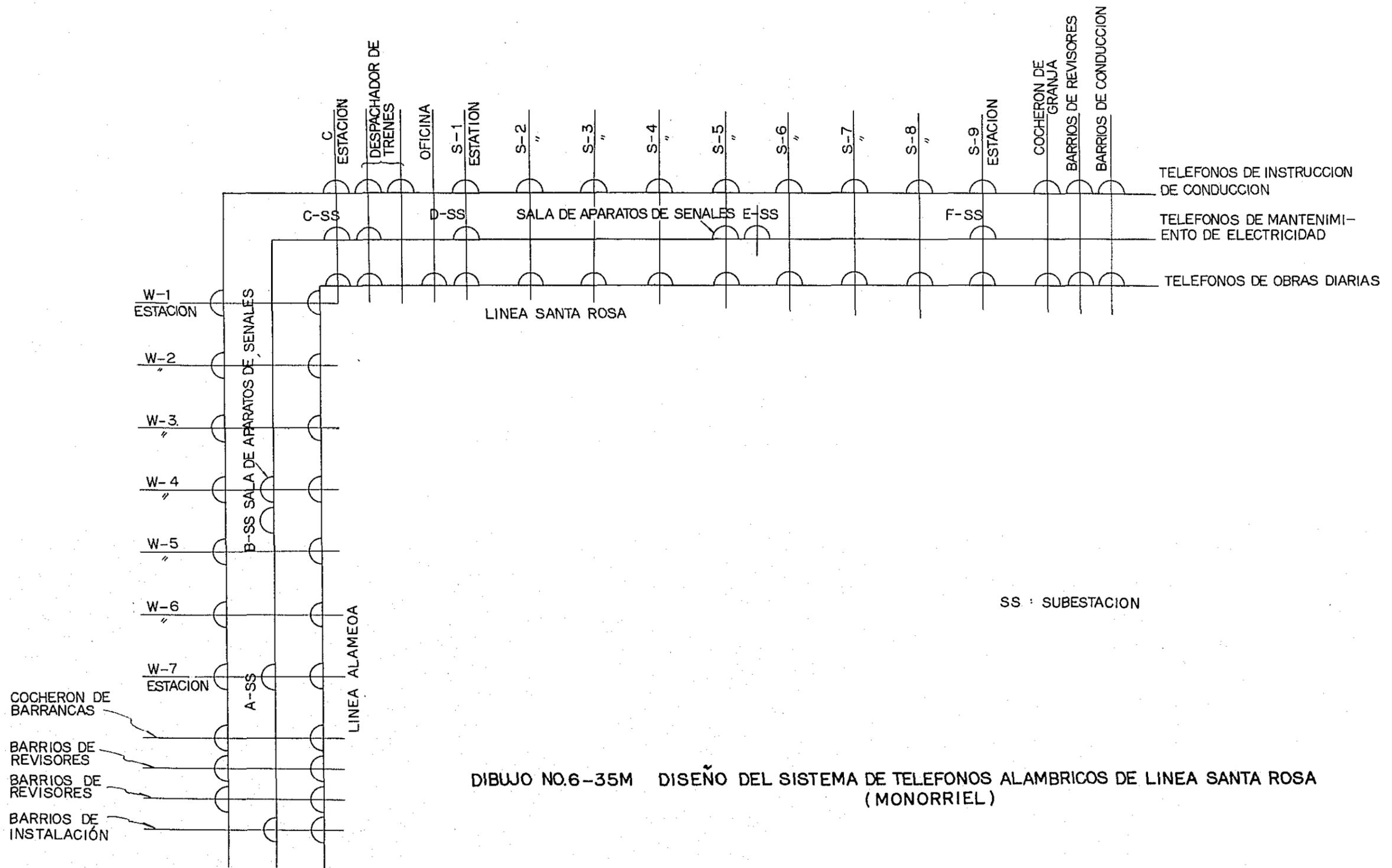
DIBUJO NO. 6 - 32M PLAN DE ESTACION (MONORRIEL S-2)



DIBUJO NO. 6-33M PLAN DE ESTACION (MONORRIEL S-8)



DIBUJO NO. 6 - 34 M DIAGRAMA ESQUEMATICO DE SUB-ESTACIONES DE TRANSFORMACION DE LINEA SANTA ROSA (MONORRIEL)

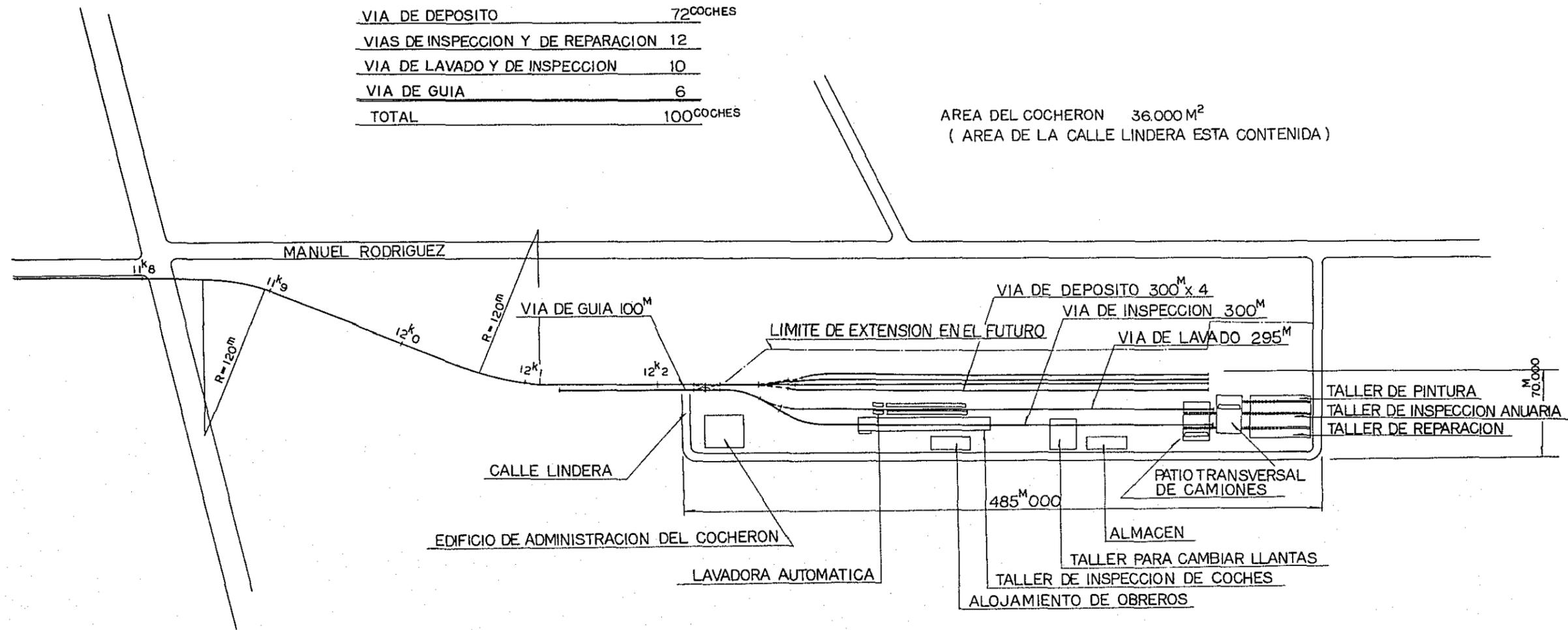


DIBUJO NO.6-35M DISEÑO DEL SISTEMA DE TELEFONOS ALAMBRICOS DE LINEA SANTA ROSA (MONORRIEL)

CAPACIDAD DEL COCHERON

VIA DE DEPOSITO	72 COCHES
VIAS DE INSPECCION Y DE REPARACION	12
VIA DE LAVADO Y DE INSPECCION	10
VIA DE GUIA	6
TOTAL	100 COCHES

AREA DEL COCHERON 36.000 M²
 (AREA DE LA CALLE LINDERA ESTA CONTENIDA)



DIBUJO NO.6-36M COCHERON DE GRANJA (MONORRIEL)

6.3 Comparación global

Como ya mencionamos, hemos estudiado sobre las líneas de Alameda y Santa Rosa, determinando puntos de origen y de destino y la ubicación de las estaciones, la extensión de las líneas, estimamos el costo de la construcción, el costo de la operación planeada y por último llegamos a los siguientes puntos:

- (1) ¿Cuál de los dos deberá elegirse?
 - (a) el subterráneo general o
 - (b) el monorriel para uso común de la línea elevada y de la vía subterránea.
- (2) Se presentan dos problemas. - ¿cuál de las dos líneas debe ser construída primero?, y ¿cuál de las dos líneas debe ser inaugurada primero?

Naturalmente hemos estudiado otros sistemas y distintas formas de vía como ya hemos indicado y por una u otra razón de carencia de importancia, llegamos a la conclusión que no merece la pena tratarlos especialmente.

6.3.1 Selección del tipo y de la forma (Nos referimos al problema de elección entre el subterráneo y el monorriel que corre por la línea elevada o indiferentemente por la vía subterránea)

Generalmente en la línea subterránea se usan materiales rodantes que tienen el mismo mecanismo de transmisión de fuerza de movimiento de los del ferrocarril común.

Las ruedas del hierro y el riel de hierro causan grandes ruidos, aún se han disminuído considerablemente por aplicación de los últimos adelantos a la estructura de materiales rodantes y del riel.

Es muy difícil pensar en la realización de construcción de la línea elevada sobre las calles donde están las oficinas, tiendas o viviendas, si tenemos en cuenta la gente que se encuentran a lo largo de la línea. Pero en la ruta subterránea los ruidos de las ruedas se limitan a los andenes de estaciones y la sala del mando, no afectando al exterior ni transportando en mal efecto la vista del panorama de la ciudad.

Por esta razón la construcción del subterráneo tiene mérito en muchas ciudades. En cuanto al monorriel que corre indiferentemente por la línea elevada y por la vía subterránea se ha diseñado el sistema de la vía subterránea para el caso de la línea Alameda -- al este de la Avenida Ricardo Cumming y hasta el punto de cruce de la Avenida Santa Rosa, y en el caso de la línea Santa Rosa, para el terreno debajo de las calles de la Alameda B. O'Higgins o sea en el punto de cruce de la línea Alameda. Para otras partes se ha adoptado el sistema de la línea elevada. Es nuestra intención el dar importancia al hecho de que en la línea Alameda dichas

partes son los centros de negocios, de hacer compras y las calles más florecientes de la ciudad de Santiago, y también de no perjudicar el panorama de los parques, ni las calles tradicionales. En el futuro cuando se extiendan más las calles, la línea Alameda debe ser prolongada por la vía subterránea por la misma razón hasta la Plaza de Italia. También se espera extender la línea Santa Rosa por la vía subterránea por razón de la existencia compacta de edificios altos de la calle Machivel, relativamente angosta.

Se cree que el monorriel corre generalmente por la línea elevada desde el punto de origen hasta el terminal, seguramente por toda la ruta por la vía elevada el monorriel puede proporcionar suficientemente sus méritos característicos. Sin embargo, es posible hacerlo correr en el subterráneo tal como el subterráneo común si la situación lo requiere así como el caso de Santiago, arreglando la vía subterránea en las partes centrales capitalinas.

Actualmente en el monorriel de Tokio debajo de la salida y debajo de la pista de despegue y aterrizaje del aeropuerto está construida la vía subterránea. Hay intención de construir la vía subterránea en las partes del centro de la ciudad, y en otras partes la línea elevada. También hay ejemplos en Chicago, Filadelfia, Boston y otras.

Y este puede ser el plan racional para construir económicamente el sistema global de la línea elevada.

La proposición del monorriel del doble uso para la línea elevada y el subterráneo ofrece las ventajas, de correr por la línea elevada con sus méritos de no intervenir en el tráfico de calles, de no producir ruidos molestos, de tener el carácter de tapar muy poco; la luz además al tomar nueva idea de la belleza de construcción es posible el armonizar el ambiente urbano. El costo de construcción del monorriel comparado con el del subterráneo es notablemente más económico. Con esta ventaja nuestro propósito es el de operarlo con la misma eficiencia que tiene el subterráneo.

He aquí la comparación de los dos costos de la construcción:

En caso del subterráneo:

Línea Alameda	U. S. \$ 67. 820. 000 (406. 920. 000 escudos)
Línea Santa Rosa	U. S. \$ 78. 700. 000 (472. 200. 000 escudos)

En caso del monorriel del doble uso para la línea elevada y la vía subterránea.

Línea Alameda	U. S. \$ 39. 890. 000 (239. 340. 000 escudos)
---------------	--

En caso del monorriel, la línea Santa Rosa cuesta menos en relación con su extensión, pues en esta línea, la parte de la construcción subterránea es corta. Y debido al hecho de que la mayoría de esa línea es de construcción elevada, el monorriel cuesta más o menos la mitad del costo de todo el subterráneo. En la construcción subterránea una vez excavada la tierra en gran volumen, hay que traspasarla a otro sitio, y después de construir túnel de la estructura de concreto armado, hay que rellenar la tierra.

Mientras que en la línea elevada sólo necesita construir la estructura armada de concreto. Naturalmente que aparece una diferencia grande de costo entre una y otra. En cuanto a Santiago, se puede decir que la diferencia de costo entre las dos líneas no es relativamente grande, pues según investigaciones su base del suelo es favorable a la ejecución de obras de la construcción subterránea en la cual no se requieren obras para sostener la marcha de la ejecución de la construcción, y además no habrá necesidad de construir el sostén de la ruta del tráfico debido a las calles anchas de la ciudad.

Si el monorriel se construye en forma de la línea elevada única a lo largo de toda la línea incluyendo las partes céntricas de la ciudad, el costo resultaría extremadamente económico. Si consideramos la ampliación de la línea en el futuro en caso del monorriel de ambas líneas, el costo de la construcción por un kilómetro de las líneas de Alameda y de Santa Rosa no cambiará mucho comparado con el costo único de la parte elevada, pero en caso del subterráneo debido a las calles relativamente estrechas, al ejecutar la obra es indispensable proveer el sostén reforzado de la vía con el objeto de mantener el tráfico sin perjuicio. Y esto quiere decir que el costo de la construcción se eleva mucho, estimado en dos millones de dólares por kilómetro (12. 000. 000 escudos).

Repitiendo la comparación de ambos casos, se puede concluir que el plazo largo de ejecución de la obra con el costo elevado es notable en caso de la línea completamente subterránea, debido a la obra del enterramiento de toda la línea. Esto quiere decir que el panorama o paisaje de las partes céntricas se puede guardar.

Pero desde el punto de vista de tener algunas obras a la vista, en la superficie, (estas obras no podrán ser perjuicios en la belleza global) y de terminar la construcción total en un corto tiempo y de economizar el costo por la mitad, debe ser adoptado el monorriel de doble uso para línea elevada y vía subterránea.

6.3.2 Orden de la construcción

El problema de dar la prioridad de empezar primero la construcción a la línea Alameda o a la línea Santa Rosa se puede solucionar de varias maneras. Dentro del alcance de nuestras investigaciones se puede resumir en la forma siguiente:

- (1) El volumen de tránsito es más apreciable en las direcciones este-oeste comparadas con las direcciones sur-norte.
- (2) En la avenida Alameda hay más congestión paralizada y donde se agrupan intensamente los transportes de buses.
- (3) En la avenida Alameda la ejecución de la obra es más fácil y cuesta menos.
- (4) En la línea Santa Rosa en ambos casos, el subterráneo, la línea elevada de doble uso, indistintamente es deseable empezar la ejecución, una vez terminada la expansión del ancho de calles de la zona de la ciudad vieja según el plan urbano. Por otra parte en la avenida Alameda no hay obra que esperar y se puede comenzar inmediatamente la ejecución de esta obra.

Considerando los diversos puntos ya mencionados, es recomendable empezar a construir en la línea Alameda.

7. MISCELANEOS

(1) Propuesta de construcción de la plaza enfrente de la estación y de las residencias de alta densidad de población.

El mérito mayor de transporte rápido en comparación con otros tráficos municipales, especialmente con el transporte en automóviles, será el posibilitar gran capacidad de transporte durante corto tiempo. Por otra parte, el defecto de este sistema será la falta de movilidad porque los trenes marchan sobre la vía fija y que los pasajeros no puedan ascender excepto en ciertos puntos particulares, es decir, las estaciones. Por lo cual, deberá adoptarse una medida de reunir los pasajeros en las estaciones todo lo posible para aprovechar el sistema de transporte rápido y obtener el máximo provecho.

En resumen, deberá ajustarse el sistema de rotación de autobuses y establecer nuevamente las rutas que conecten las zonas residenciales y las estaciones cercanas. Y además, deberán construirse plazas en frente de las estaciones, cuando sea posible, para que las llegadas y salidas de autobuses sean con toda normalidad. Los apartamentos elevados deberán construirse de intento alrededor de las estaciones para formar las zonas residenciales de alta densidad y preparar las condiciones objetivas en que pueda utilizarse el transporte rápido fácilmente.

Estas medidas darán por resultado no sólo promover la utilización del transporte rápido y lograr el propósito del transporte de gran escala sino también elevar los beneficios de la empresa y racionalizar la administración de la misma.

(2) Propuesta sobre la re-explotación de las ciudades

Como se ha señalado anteriormente, el centro de la ciudad de Santiago se extenderá de aquí en adelante, como centro comercial que servirá como órgano principal de administración.

Así, las calles antiguas alrededor del centro de la ciudad serán explotadas gradualmente y los edificios viejos serán reemplazados poco a poco por nuevos y altos edificios. Será oportuno aprovechar esta tendencia positivamente. Por ejemplo, deberá inducirse a tales medidas de reexplotación de la ciudad como el tirar los edificios existentes en una sección totalmente y construir nuevos edificios más altos de gran capacidad que puedan admitir todos los edificios existentes dejando algo en reserva y adquirir, al mismo tiempo, solares públicos (avenidas, parques, etc.)

(3) Actualidad de construcción del ferrocarril rápido y del monorriel en las ciudades grandes del Japón

Aclaremos la actualidad del ferrocarril rápido en las tres ciudades más grandes del Japón, es decir, la metrópoli de Tokio, la Ciudad de Osaka y la Ciudad de Nagoya. En Tokio, el

ferrocarril subterráneo con una longitud de 14,3 km. se terminó en 1933, y se inauguró como el No. 1 del ferrocarril subterráneo japonés. Después de la II Guerra Mundial, la construcción de la red del ferrocarril subterráneo se determinó y su obra se empezó como plan de explotación de las tres ciudades mencionadas desde 1951 en relación a la restauración industrial, la recuperación de la fuerza nacional y el aumento notable de la población en las ciudades en Japón. El plan de construcción de la red del ferrocarril subterráneo en las tres grandes ciudades es como sigue:

	<u>Plan de la extensión</u> (inclusive la línea en operación)	<u>Línea en operación</u>
Tokio	234,0 km	86,7 km
Osaka	114,2 km	35,4 km
Nagoya	76,7 km	13,9 km

Como característica del Japón, el tráfico municipal depende de los tranvías y los autobuses y la comunicación entre los suburbios y el centro de la ciudad depende del ferrocarril nacional y de la red de los ferrocarriles privados no sólo en las tres ciudades más grandes sino también en otras ciudades. Pero el porcentaje de ocupación de avenidas será relativamente bajo en comparación con los países extranjeros, y la mayoría del transporte de pasajeros (periódicos) depende de esta red de los ferrocarriles rápidos, por eso, la red de ferrocarriles alrededor de la ciudad progresa notablemente.

Como ejemplo, la actualidad en Tokio es la siguiente:

Ferrocarril Nacional	687 km
Ferrocarriles Privados	762 km
Tranvías y trolebuses	345 km

El número diario de personas transportadas es de 26.120.000 (de 18.920.000 personas excepto autobuses y taxis en 1963).

Las causas de que el ferrocarril subterráneo fuera adoptado como el tráfico rápido para gran cantidad de gente en las ciudades en las circunstancias indicadas son las siguientes:

- (a) Porque la mayoría del tráfico de pasajeros (periódicos) se dirigen al centro de la ciudad, será más eficiente construir el ferrocarril subterráneo después de retirarse los tranvías y comunicarse con las líneas suburbanas del Ferrocarril Nacional y Privado en los terminales del sub-centro de las ciudades para realizar la operación terminal.
- (b) Porque las avenidas en las ciudades son relativamente estrechas y será imposible construir el ferrocarril elevado por causa de ruidos.

(c) La técnica del ferrocarril rápido tales como el monorriel, etc. no había sido establecida todavía cuando se determinó la construcción de la red del ferrocarril subterráneo.

(d) Aunque en el caso del ferrocarril subterráneo cuyo costo de construcción es muy alto por causa de gran cantidad de personas transportadas, casi no hay beneficios en su administración.

En cuanto al monorriel, el sistema "ALWEG" se trajo de Alemania Occidental en 1960. El sistema "SAFEGE" de Francia y el sistema Lockheed" de EE. UU. han sido introducidos sucesivamente y se han construido en los siguientes lugares:

Tipo "montado" (ALWEG "Hitachi")

Inuyama	1962	Para transporte de pasajeros	1,39 km camino sencillo
Yomiuri Land	1963	"	1,97 km "
Yomiuri Land	1964	"	1,13 km "
Haneda	1964	"	13,1 km carriles dobles

Tipo "montado" (Toshiba)

Nara	1961	Para el Jardín Público	0,9 km camino sencillo
Yokohama Dream Land	1966	Para transporte de pasajeros	5,4 km "

Tipo "montado" (Nippon Lockheed)

Mukogaoka	1966	Para transporte de pasajeros	1,1 km camino sencillo
Himeji	1966	"	1,63 km "

Tipo "suspendido" (SAFEGE)

Parque Higashiyama	1964	"	0,47 km "
--------------------	------	---	-----------

Sin embargo, la mayoría de estos monocarriles están como de ensayo y solamente la línea entre el centro de la ciudad de Tokio y el Aeropuerto de Haneda es el tráfico municipal normal en que se estableció la técnica como tráfico del monorriel. La construcción del ferrocarril de gran velocidad del tipo ración que conecte el centro de la ciudad y los suburbios en las tres ciudades citadas se ha determinado realizarlo por ferrocarril subterráneo y no hay espacio para construir el monorriel.

Pero se ha decidido que los tranvías en Tokio desaparezcan dentro de 5 años, poco a poco de ahora en adelante y será necesario construir la red del ferrocarril que conecte estos

ferrocarriles subterráneos en la línea circular y se ha organizado un comité recientemente para construir un monorriel con este propósito y este plan se está estudiando profundamente.

En ciudades de provincias tales como Sapporo, Kobe y Kita Kyushu, el aumento de la población y de automóviles es notable igualmente que en el caso de las ciudades más grandes y los tranvías están perdiendo su objeto primordial en cada ciudad. Por lo cual, se organizó un comité especial para planear la construcción del ferrocarril rápido y la definición del sistema se está estudiando ahora, pero el costo de construcción del ferrocarril subterráneo será demasiado alto para cubrirlo por la necesidad del tráfico en estas ciudades locales; así pues se está estudiando la adopción del monorriel.

III VALPARAISO

Valparaíso

Se puede diversificar el problema del tráfico de Valparaíso en dos temas:

El primero es cómo se puede resolver el problema de congestión de la carretera principal del tráfico interurbano de Valparaíso/Viña del Mar. El segundo es cómo se pueden asegurar los medios de transportar la gente a las oficinas de la zona de colinas a espaldas del centro de Valparaíso. Estudiamos esos dos puntos a continuación:

1. Solución del tráfico por la carretera principal entre Valparaíso y Viña del Mar

Al examinar esta solución, es indispensable pensar en las causas de las congestiones del tráfico y, así mismo, en las posibilidades del aprovechamiento de esta carretera.

Actualmente aproximadamente 30.000 vehículos por día circulan por la carretera; a saber, 8.000 unidades de vehículos de pasajeros, 3.000 unidades de camiones ligeros, 2.800 unidades de camiones grandes, 900 unidades de autobuses, y otros tantos en una dirección, y que en su mayoría son de pasajeros. El problema del transporte interurbano Valparaíso/Viña del Mar radica esencialmente en cómo se soluciona la congestión más notable a esas horas de ida y vuelta de los oficinistas en la mañana y por la tarde. El volumen del tráfico de esta carretera es de 600 unidades de vehículos por hora por carrera, siendo el límite admisible por lo general 2.400 unidades/hora. Es decir ya existe un estado de saturación en el volumen del tráfico.

Hay que contar, en principio, con los medios de transporte a alta velocidad. Allí habrá una solución. Ante todo habrá que usar el ferrocarril existente, paralelo a la carretera, como una ruta de alta velocidad.

1.1 Utilización del ferrocarril existente

La situación actual del Ferrocarril del Estado entre Valparaíso y Viña del Mar es tal como se muestra en el dibujo No. V-1.

Las características de la situación actual son las siguientes:

- (1) La línea principal del Ferrocarril del Estado pasa a lo largo de la costa, del centro del puerto hasta el muelle.
- (2) El riel de carga corre por la parte costanera a la estación de carga y a la estación para operar la distribución de los vagones establecida en Barón, de donde se extiende una línea portuaria al muelle.
- (3) En la línea de pasajeros, paralela a la de vagones de carga, existe la estación terminal de "Puerto", frente a la plaza de la municipalidad, cerca del muelle. Y el riel para detener coches de pasajeros está instalado entre esta estación terminal y la de distribución de vagones. Además están instalados el depósito de tranvías y el taller de coches de pasajeros

y de vagones. Por el taller, la línea principal se dobla en ángulo recto.

- (4) Aparte de la estación terminal "Puerto", sobre la línea principal de pasajeros, cerca de la entrada de la ciudad, están instaladas las estaciones de pasajeros "Bellavista" y "Barón".
- (5) La línea principal de pasajeros está electrificada en dos carriles y la operación del tren del giro, a la larga distancia entre el puerto y Santiago de aproximadamente 180 Kms., se hace por locomotora eléctrica (últimamente se está cambiando poco a poco por el tranvía). Además, el tranvía a corta distancia entre el puerto y Limache por unos 13 kilómetros, corre con más frecuencia que la de cualquier otro servicio de las líneas de Chile. Actualmente el tren a larga distancia para en Puerto y Barón, y el tren a corta distancia para en Bellavista.
- (6) El número de recorridas del tren por vía sencilla es de 14 para el tren de larga distancia y de 32 para el tren de corta distancia.
- (7) La composición del tranvía a corta distancia es de 4 a 8 vagones, siendo la distancia del tiempo de salida, de uno a otro tranvía, de 10 minutos por término medio.

La situación actual del Ferrocarril del Estado en la zona de Valparaíso es la que hemos mencionado. Ahora bien, se podrán usar estos equipos e instalaciones para alta velocidad?

La línea principal ya es de dos carriles y está electrificada. Ahora el sistema de tracción por locomotora eléctrica del tren de larga distancia está siendo reemplazado por el tranvía (ya 4 de los 14 trenes se han cambiado en tranvía) y si esta tendencia se acelera y se elimina el obstáculo de operar la vuelta por el mismo tren en la estación de Puerto, la distancia de cada salida se podrá disminuir fácilmente a 5 minutos, además con la adaptación nueva de trenes largos con numerosos vagones, la capacidad transportadora aumentará simplemente al doble o triple de la actual. Pero para alcanzar tal capacidad, lógicamente se requerirán las siguientes inversiones como mínimo:

- (1) Aumento en los materiales rodantes, requerido para una operación crecida de unidades de tranvía.
- (2) Nueva instalación del riel para detención de tranvías.
- (3) Aumento o reforzamiento de la planta eléctrica de transformación.
- (4) Nueva instalación de los equipos indicadores automáticos de señal.
- (5) Alargamiento de la plataforma para subida y bajada.
- (6) Nueva instalación de puentes sobre riel.

Si se permite realizar estas inversiones, será posible usar las líneas ferroviarias existentes como medios de tráfico a alta velocidad. Y, con el objeto de tener más eficiencia,

será indispensable ajustar el sistema de operación de autobuses, conectándolo más convenientemente con el de los tranvías en las estaciones de Viña del Mar y en cada estación de sus alrededores. Así, los pasajeros podrán utilizar los servicios del tráfico con mucha facilidad.

1.2 Nueva construcción de carretera elevada

El segundo método de salvar los pasajeros de la congestión de tráfico en la carretera principal consiste en aumentar la capacidad del volumen de la carretera, o sea aumentar el ancho de la carretera o construir una nueva carretera, paralela a la principal. Considerando que la carretera principal corre por una faja muy angosta entre un terreno escaso de riscos precipitosos y la línea costera paralela al ferrocarril, y además que sobre los riscos ya la construcción de urbanización está en vías de progreso, es prácticamente imposible construir una nueva carretera.

Así, puedo pensar en el plan de construir una carretera elevada, como lo estima el Ministerio de Obras Públicas. Esta idea se originó del hecho que el obtener terreno para carretera es muy difícil. Es decir, el problema de la obtención de terreno o espacio se puede solucionar fácilmente por una consulta con el Consejo de Administración del Ferrocarril, si se utiliza el espacio en aire sobre el ferrocarril. Pero existe otro problema muy importante sobre la seguridad y el costo. Para construir la carretera en tal caso, los trabajos en el sitio se hacen únicamente a ciertas horas muy limitadas por la noche, además instalaciones de protección para una mayor seguridad se requieren en escala muy grande, y para llevar a cabo el proyecto es necesario una técnica de muy alto grado. Todo eso quiere decir, que el costo sale extraordinariamente alto.

Desde los puntos de vista mencionada, la construcción de la carretera es aplicable a un área muy limitada, donde prácticamente no hay otro medio que ésta. Por esa razón, cuando se trate de un caso no imperativo, deberá ser estudiado otro medio.

En el caso de esta carretera, hay un espacio entre el ferrocarril y la costa. Es deseable evitar el plan de la carretera elevada y admitir la idea de construir una carretera nueva en ese espacio. En la nueva construcción, hay que ensanchar la línea del lado de la costa al máximo y, si la situación lo requiere, hay que construir un muro de protección u otro medio eficaz contra las olas del mar.

Japón tiene una extensión muy larga de costa, las montañas muchas veces se acercan a la misma y hay muchos ejemplos en este país similares al caso de Valparaíso/Viña del Mar. Por lo tanto, nos encontramos a veces con el problema de construir la carretera en condiciones topográficamente difíciles.

El dibujo V-2 muestra cómo se solucionó un caso semejante al de Valparaíso-Viña del Mar en Japón.

Es un ejemplo de construcción de carreteras en la costa de YUHI del Pacífico. En un terreno plano y angosto corren la carretera Nacional No. 1 y el ferrocarril principal de Tookaidoo. Allí se ha ejecutado la obra de terraplenación, por construcción de un dique protector contra las olas del mar. Y aprovechando el terreno ganado, un ensanchamiento de la carretera Nacional No. 1 y la construcción de una nueva carretera de Tokyo/Nagoya de alta velocidad han sido ejecutados.

El dibujo V-3 presenta fotos de la misma área. En estas fotos no se muestran las partes donde corren la carretera Nacional No. 1 y el ferrocarril de Tookaidoo, a lo paralelo, o se conectan; sin embargo, se puede observar el progreso de la obra de terraplenamiento y la construcción de la carretera de Nagoya/Tokyo de alta velocidad. Entre las mencionadas, la mejor solución práctica del problema de construcción de la carretera de alta velocidad entre Valparaíso y Viña del Mar deberá estar basada en el dibujo V-4a y V-4b.

1.3 Instalación del estacionamiento

El problema del estacionamiento no supone una solución directa de dificultades causadas por la congestión del tráfico; pero las dificultades tienen una relación inseparable con el número creciente de vehículos. Por ejemplo, en caso de Valparaíso, que tiene la desventaja geográfica de poseer terreno plano muy angosto, si la reforma de la carretera se soluciona, todavía quedará en pie el problema del estacionamiento de automóviles en el centro de la ciudad.

Afortunadamente, el Ferrocarril del Estado de Chile tiene una instalación muy extensa en la parte central de la ciudad. Siendo deseable cambiar el ferrocarril existente en el sistema de alta velocidad, si esta modernización se realiza, dejará un espacio grande que permita utilizarla.

Es decir, si el reemplazamiento completo de los trenes del ferrocarril principal por tranvías se efectúa el taller de Barón perderá la razón de estar en la zona de Valparaíso. Además no será necesario que el taller de vagones y el depósito de tranvías queden en Valparaíso. Todas estas instalaciones se pueden trasladar a otros lugares. Al trasladar las instalaciones, la modernización del ferrocarril a alta velocidad se realizará, dejando un sitio espacioso, aprovechable para construir el estacionamiento de vehículos y otros mejoramientos de la ciudad. Parece que, en esta forma, el control normal de vehículos estacionados en las calles, y la reforma que se proyecta contribuirán muy efectivamente a la normalización del tráfico de carreteras y caminos.

2. Los medios de transporte entre la zona residencial de las colinas a la espalda de Valparaíso y el centro de la ciudad

La ciudad vieja de Valparaíso, rodeada por colinas en tres lados y con un lado que toca a la costa del mar, ocupa un terreno plano muy angosto. La ciudad está necesariamente expandiéndose a las colinas por esta condición topográfica. En los últimos años, la explotación de la urbanización se ha desarrollado rápidamente hacia las colinas, yendo la zona residencial gradualmente hacia más arriba.

Esta expansión va a progresar según avance la concentración de población en la ciudad, pues el área de esta es angosta y físicamente no cabe la creciente población. La expansión hacia las colinas es natural; pero el modo actual de la urbanización es problemático.

Como el caso de Valparaíso donde hay sólo un terreno angosto para la ciudad, el plan de urbanización debe ser bien estudiado y que no se puede permitir una expansión no controlada hacia colinas por razón del tráfico y también por prevención de desastres de la ciudad.

Si todavía continúa la concentración de población en Valparaíso, desde ahora tendrá que plantearse un programa de urbanización de las colinas a largo plazo.

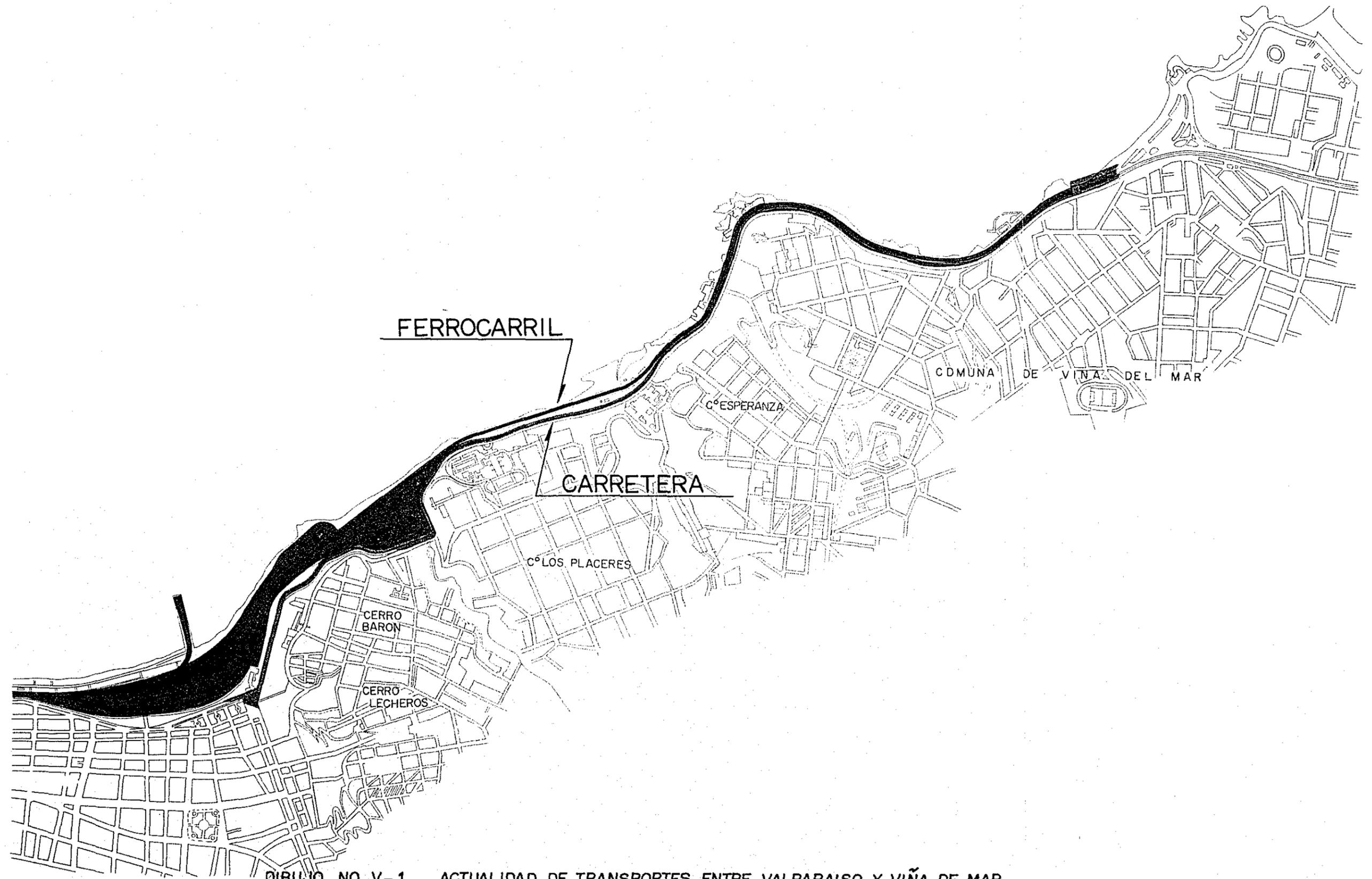
En el caso de Valparaíso, donde hay sólo un terreno angosto, es natural que la urbanización vaya hacia las colinas, pero el modo de expansión debe ser bien estudiado de antemano, y la urbanización debe marchar basada en un esquema determinado. La situación actual es que el plan de los medios de tráfico todavía no está establecido, y el realizar así la urbanización de ninguna manera puede ser una orientación deseable en razón del tráfico y también para prevención de desastres en la ciudad. Por ejemplo -- establecer reglamentos de aprovechamiento de terreno.

-- determinar la distribución de redes de calle.

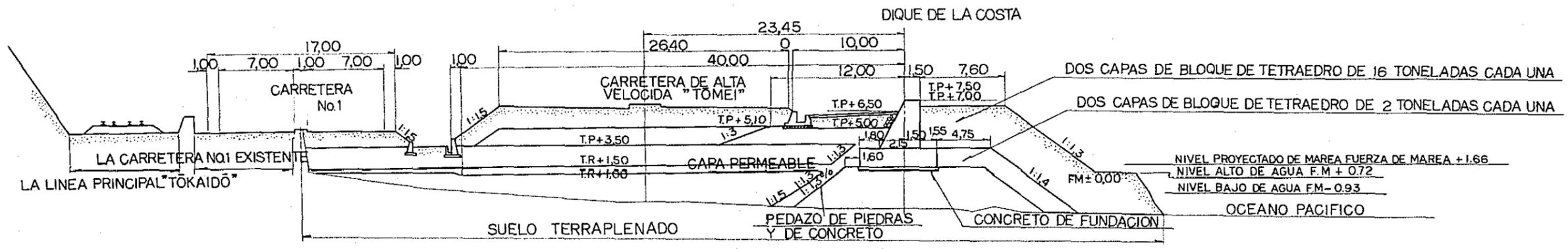
Todo esto deberá ser considerado desde el punto de vista de un desarrollo en orden.

Por el momento, el transporte para ir a las oficinas desde las colinas al centro de la ciudad se hace por funiculares. No hay otro medio adecuado, que sea ahora comparativamente económico.

Este medio tiene poca capacidad de transporte. Habría que estudiar un proyecto fundamental y global que abarcara el ajuste con otras instalaciones, a saber, carreteras, funiculares, etc.



DIBUJO NO. V-1 ACTUALIDAD DE TRANSPORTES ENTRE VALPARAISO Y VIÑA DE MAR

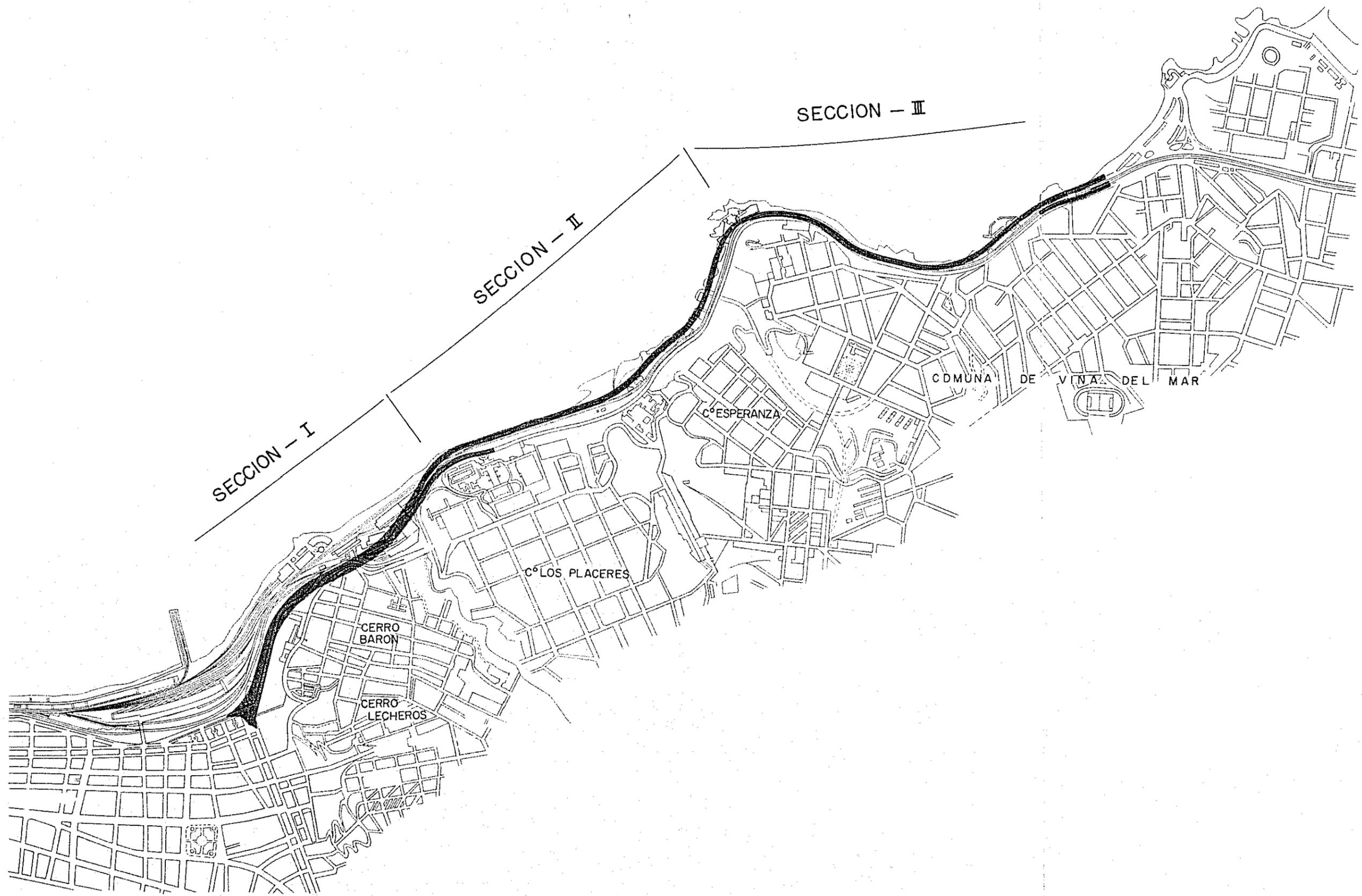


CERCANIAS DE HIGASHIKURASAWA

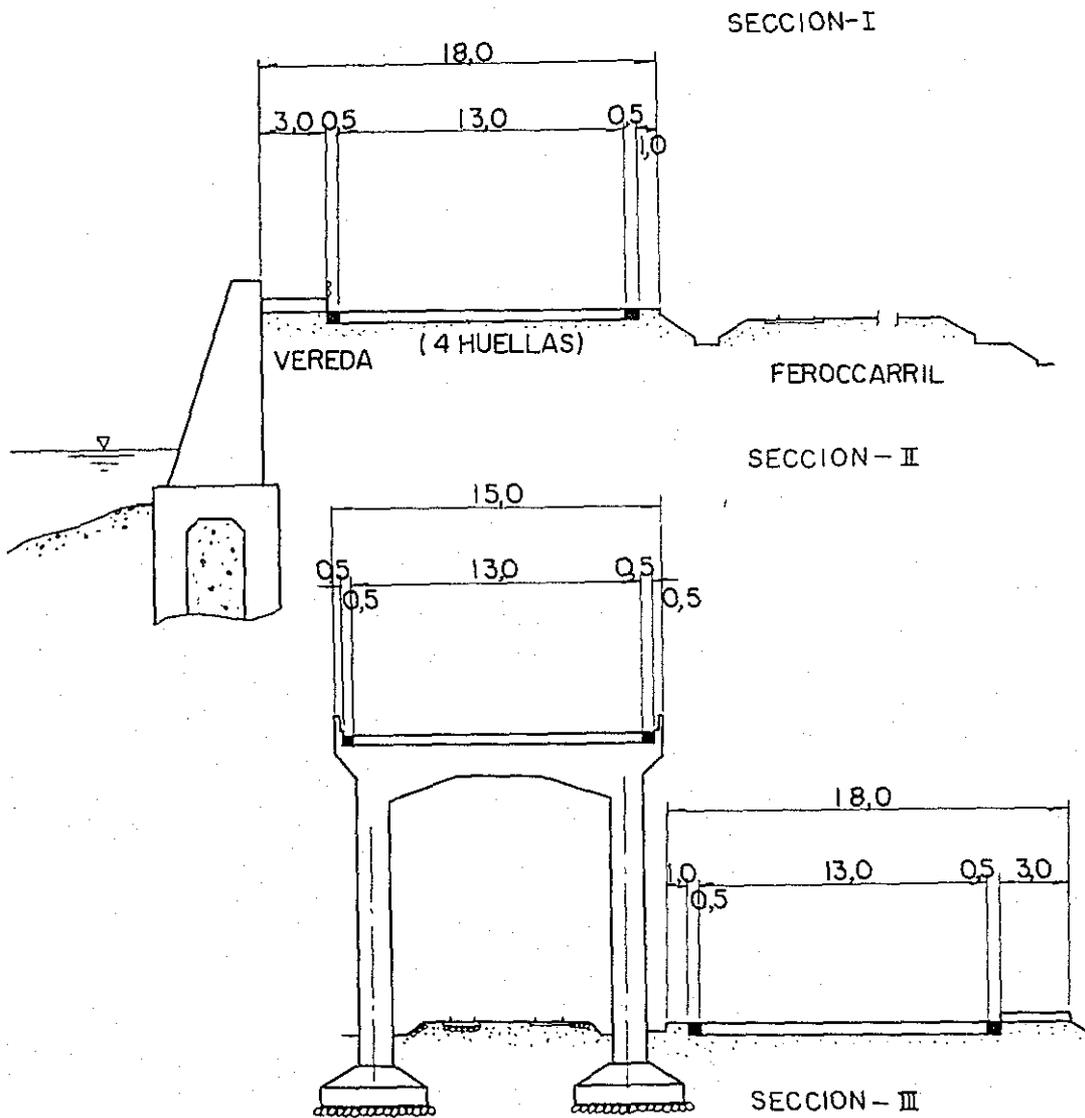
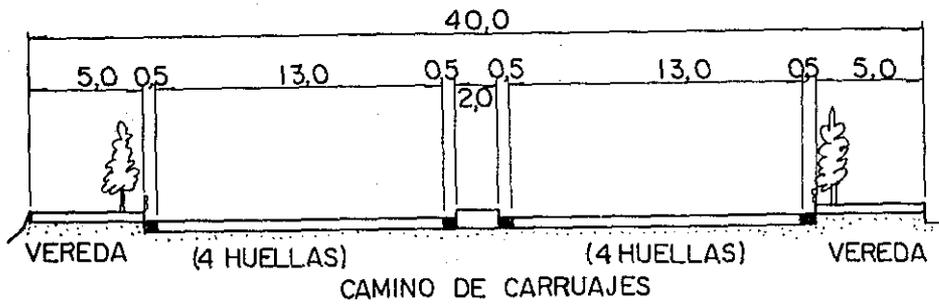
DIBUJO NO.7-2 EJEMPLO DE MEJORAMIENTO DE CARRETERA EN JAPON (SECCION)



DIBUJO NO. V-3. EJEMPLO DE MEJORAMIENTO
DE CARRETERAS EN JAPON



DIBUJO NO. V-4a PLANO DE PROYECTO DE CONSTRUCCION DE CARRETERA DE ALTA VELOCIDAD ENTRE VALPARAISO Y VIÑA DE MAR



ESTRUCTURA Y ANCHO DE CARRETERA

DIBUJO NO. V-4b SECCION DE PROYECTO DE CONSTRUCCION DE CARRETERA DE GRAN VELOCIDAD ENTRE VALPARAISO Y VIÑA DEL MAR

IV CONCEPCION

1. Generalidades

Concepción está situada 500 km al sur de Santiago, y es la ciudad industrial y portuaria donde el Río Bío Bío desemboca en el Pacífico. Tiene una población de unos 150.000 habitantes, siendo la tercera ciudad de Chile después de Santiago y Valparaíso, y con sus contornos alcanza a aproximadamente 300.000 habitantes. Las principales líneas ferroviarias y carreteras que corren a través de todo Chile que enlazando con tramos desviados las ciudades interiores de Chillán y Los Angeles, van a Concepción. Concepción junto con las cercanas poblaciones de San Vicente, Talcahuano, Tomé Lirquén, Chiguayante, Coronel y Lota forma una intercomuna. Habiendo recursos de carbón en el subsuelo en Coronel y Lota y existiendo condiciones favorables de bahías como los puertos San Vicente y Talcahuano, Concepción está dotada con una situación adecuada para formar una zona de industrias pesada y química, incluyendo la planta siderúrgica más grande de Chile en San Vicente, que se halla en vías de desarrollo. El clima moderado, la abundante precipitación de lluvia, el gran arbolado, todo ello constituye una gran riqueza forestal. El Río Bío Bío es extenso, pero teniendo poca profundidad, no es navegable para grandes buques. Concepción se encuentra en la ribera un poco arriba y no está establecida la ruta directa de navegación a ella.

2. La correlación de la posición de Concepción y las ciudades cercanas

La correlación de redes del tráfico entre las poblaciones alrededor de Concepción puede observarse en el dibujo C-1. En la costa al este de la bahía de Concepción se ven las poblaciones de Tomé, Lirquén, Penco y otras. Estas son pequeñas poblaciones de unos 20.000 habitantes, pero la industria textil de Tomé, la industria vidriera de Lirquén, la refinería de azúcar de Penco son de carácter representativo y todas están en camino de progreso hacia un establecimiento de ciudades industriales. En la península de Tumbes hay dos poblaciones. Talcahuano al este, San Vicente al oeste. Talcahuano es una ciudad de escala media que tiene una población de más o menos de 100.000 habitantes. Es una base naval y al mismo tiempo un puerto pesquero donde hay astilleros y otras industrias. San Vicente es una población con puerto pesquero y al sur de ella se ve una zona importante de la industria pesada, y donde la industria siderúrgica y sus relacionadas plantas muestran un gran progreso. En la costa del sur de la bahía Coronel están las poblaciones de Schwager y Lota, la zona de producción de carbón, siendo ambas ciudades importantes en la industria minera del carbón. Alrededor de Lota, está montada la industria aserradera debido a los recursos ricos forestales de la zona. Además, en la zona de Concepción están explotadas las industrias del cemento y de fabricación de papel.

3. Redes nacionales del tráfico

Observando las redes principales de todo el país desde la posición de Concepción, como ya indicamos anteriormente, están distanciadas bastante de ella. (Concepción está alejada de la línea ferroviaria principal longitudinal de la nación de Santiago - Puerto Montt y la carretera panamericana), pero en cuanto a la red de carreteras, la carretera panamericana conecta Bulnes con la de Concepción-Bulnes. Esta carretera, construida en la misma forma que la panamericana se utiliza actualmente como línea principal terrestre entre Santiago y Valparaíso. En cuanto al ferrocarril, el tramo desviado de Chillán va hasta Concepción. Entre Santiago y Chillán el ferrocarril está electrificado, pero más al sur de Chillán y en el tramo que va a Concepción, el ferrocarril no está aún electrificado. Hay tren directo que opera de la estación de Alameda de Santiago, pero parece que la mantención de la línea está atrasada si se compara con la carretera. La ruta aérea está explotada considerablemente y el aeropuerto ha sido construido al norte de la ciudad de Concepción, se usará evidentemente como base para ligar Concepción con las ciudades del sur del país. Con estas redes de tráfico nacional de gran extensión, el medio principal del transporte de pasajeros depende de autobuses, complementado por la ruta aérea y el ferrocarril. La carga se transporta principalmente por vía marítima, y, como medio auxiliar, en camiones por la carretera o por ferrocarril.

4. El tráfico entre Concepción y las ciudades vecinas

Concepción, centro de la zona y las poblaciones a su alrededor están enlazadas por carretera y ferrocarril, o sea, al norte por el ferrocarril a Penco, Lirquén y aun más a Tomé, al noroeste a Talcahuano y al sur, a Coronel, Lota. De estas poblaciones Talcahuano es la que tiene más habitantes y a ella va el tren directo de Santiago. Sin embargo, los ferrocarriles, inclusive éste, se emplean principalmente para carga más que para pasajeros. Las carreteras han sido construidas a lo largo de la vía férrea, existiendo también otras rutas a Penco y a Talcahuano, San Vicente. Aunque todas estas no están en muy buenas condiciones de mantención, son las principales líneas de enlace entre la ciudad y las poblaciones. De estas líneas, la ruta que liga Talcahuano, de gran población San Vicente que está en vías de marcado desarrollo industrial, y la ciudad de Concepción son las de mayor importancia. Tendremos que planear las rutas de carretera extendidas de un área de un núcleo de la ciudad de Concepción a las poblaciones a sus alrededores, satisfaciendo el cambio de la demanda del transporte creada a medida del avance del desarrollo de las industrias en la zona, donde el mecanismo de ciudades y poblaciones está prácticamente cambiando.

5. Política fundamental de reorganización de redes del tráfico

Las condiciones básicas que deben considerarse al reorganizar las redes de tráfico en las zonas de poblaciones extendidas desde el centro de Concepción son las siguientes:

- (1) Tener el lazo estrecho e intensificado entre Concepción y el área al norte de Chile donde está Santiago.
- (2) Tener buenas conexiones entre el centro de la ciudad de Concepción y las poblaciones vecinas en la zona.
- (3) Es indispensable tener una carretera directa desde el centro de Concepción al nuevo aeropuerto.
- (4) Cada grupo de las poblaciones en la zona tiene que tener, por lo menos, conexión estrecha mutuamente por sí entre ellos.

6

- (1) Mejorar la eficiencia en el desempeño de las funciones correspondientes a cada uno de los medios de transporte, ya sea por vía terrestre, de carretera y ferrocarril, al igual que de las rutas área y marítima.
- (2) Organizar redes de tráfico que entren dentro del plan de aprovechamiento del terreno.
- (3) Aprovechar al máximo las instalaciones actuales.

6. Orientación de la integración de redes del tráfico

En primer lugar, hemos de considerar las medidas para materializar la integración de redes de tráfico interurbano, y para comenzarla, el primer objetivo es la ruta hacia Talcahuano y San Vicente, pues Talcahuano tiene apreciable población comparada con otras poblaciones en la zona, siendo su potencialidad muy grande. Por ésto hay que completar redes de tráfico de la línea principal que liga Talcahuano y Concepción. La zona de la costa de la bahía, en rápido progreso de industrialización, y el movimiento de carga está aumentando enormemente, por el cual la integración de instalaciones de tráfico es muy importante. Hay carga que se reúne o se distribuye en esta zona, cuyo centro es Concepción, pero parece que el mayor movimiento de carga se efectúa del interior al área al norte de la capital de Santiago. Pues, paralelamente es indispensable ajustar no solamente las instalaciones en la zona portuaria sino también la línea principal del centro de la ciudad de Concepción al interior. Además es importante construir la ruta necesaria directa de la ciudad de Concepción para uso especialmente en el transporte de pasajeros por avión. De todos modos, debe ser la línea directa al centro de Concepción o a Talcahuano, ciudad de gran concentración de población. En segundo lugar, hay que arreglar adecuadamente la carretera al centro de la ciudad de Concepción desde las poblaciones del norte,

Penco, Lirquen, Tomé, todas ellas situadas en línea recta, por lo que bastaría con reformar la carretera actual. Es menester pensar en el aprovechamiento de esta carretera que se extiende hacia el norte, como ruta costera para el turismo. Al sur, las poblaciones de Schwager, Coronel, Lota distan entre 25-30 kilómetros del centro de Concepción. En esta ruta hay muchas áreas reservas para el plan de aprovechamiento del terreno. Y la ruta de tráfico en esta zona debe ser diseñada en una manera que permita el transporte a gran velocidad. Además, Lota está dotada de algún paisaje espléndido para turismo y la ruta ha de ser arreglada a este objeto. Habiendo mayor demanda de carbón de Schwager y Coronel en Santiago o en las provincias del norte, el transporte es más conveniente por la vía marítima debido al carácter de esa mercancía. Por esto se requiere la integración de las instalaciones portuarias.

7. Conclusión realística

Considerando los puntos mencionados, la política de integración de las instalaciones de transporte será como lo sigue:

- (1) Concepción y sus alrededores forman una zona de las industrias pesada y química más desarrolladas de Chile. Y por lo que se refiere al movimiento de carga tiene mayor importancia el que se efectúa con Santiago y sus contornos. El medio del transporte de carga más usual es el marítimo, completándolo convenientemente por ferrocarril y carretera. He aquí la necesidad urgente de arreglar las instalaciones portuarias. Si se necesita escoger un centro distribuidor de carga desde el punto de vista geográfico, la bahía de San Vicente deberá ser seleccionada. Cada una de las poblaciones costeras requiere también ciertas instalaciones portuarias y para Schwager y Coronel se requiere un muelle exclusivo para tren transportador de carbón, respectivamente.
- (2) Referente al tráfico por ferrocarril, se pondrá mayor esfuerzo en hacer el transporte de carga por este medio, en vista a las condiciones de distribución de la población dentro del área metropolitana, las presentes instalaciones y el costo invertido en el equipo e instalaciones. Se podrá operar el transporte directo de pasajeros a larga distancia, pero, de todos modos, el transporte repetido por tren es inferior, en pequeña escala, al del autobús, por lo que debe considerarse este medio principal para el transporte de carga. Deben usarse al máximo los equipos e instalaciones actuales, teniendo en cuenta que un aumento o expansión no resultarían económicos.
- (3) Como las carreteras son importantes para el transporte de pasajeros al igual que para el de carga en las principales líneas de larga distancia, habrán de ser reforzadas.

Y al mismo tiempo, es necesario dar prioridad de importancia al tráfico interurbano de la carretera principal a gran velocidad, restringiendo probablemente en parte el uso general de la carretera. Para el servicio dentro de la zona industrial, es necesario usar principalmente la carretera por conveniencia de salida y entrada de carga en el depósito de cada fábrica. La capacidad de carga del camión transportador tiene que ser adecuado a las condiciones de la carretera.

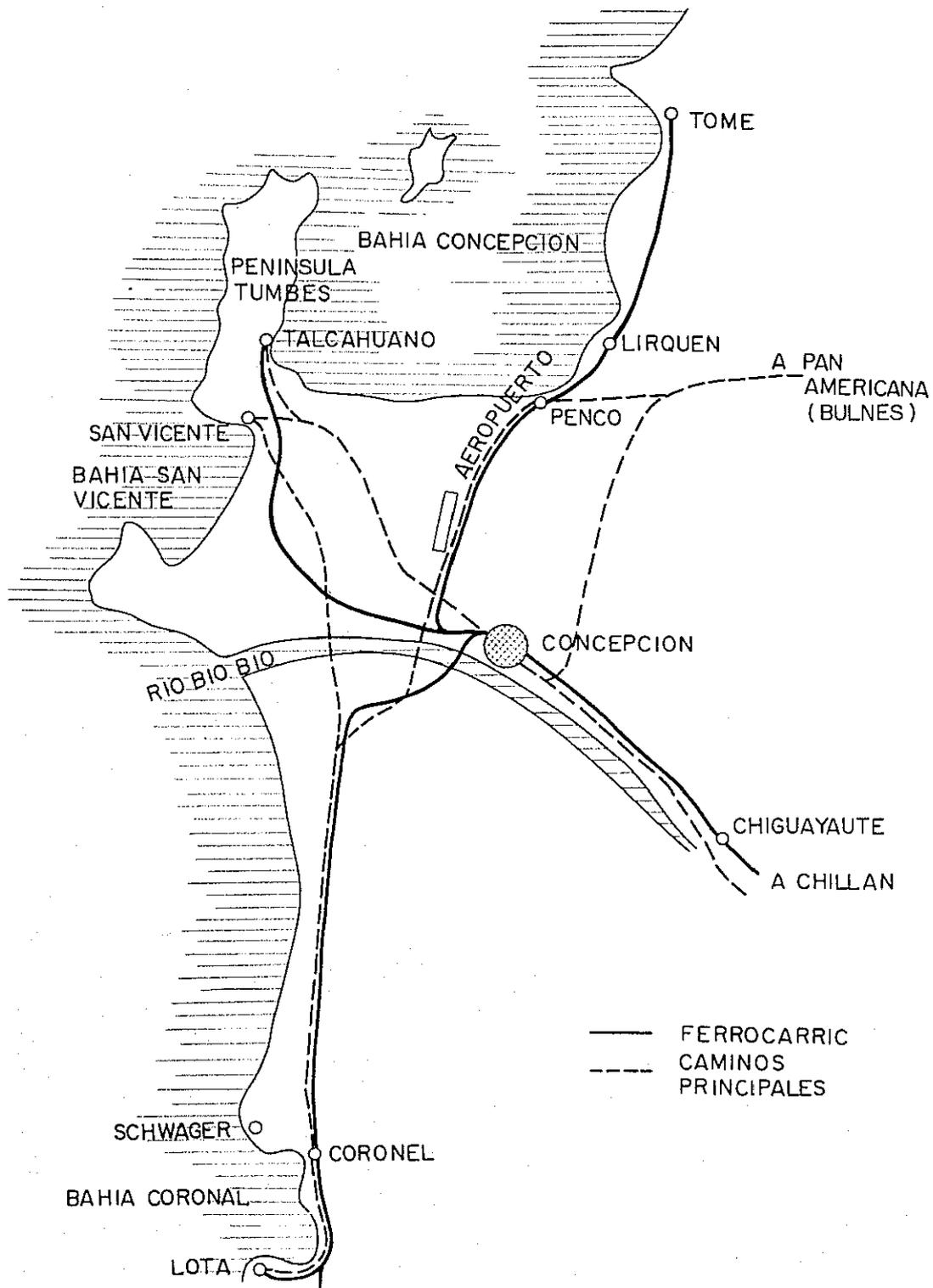
- (4) Por razones de gran rapidez se aumentará el transporte por avión. Sin embargo la capacidad total del volumen no llegará a la de otros medios. Se espera un desenvolvimiento más activo del nuevo aeropuerto de Concepción como base de transporte a varias poblaciones del sur y hasta la zona antártica. Con este fin hay que tener conexión directa entre el aeropuerto y el centro de la ciudad de Concepción. El nuevo puerto aéreo tiene que estar cerca del centro de Concepción (distancia de 3-4 km.) y sus dependencias dentro del límite de la ciudad.

Resumiendo todos estos puntos se puede llegar a la conclusión de realizar el plan de instalaciones en la forma siguiente:

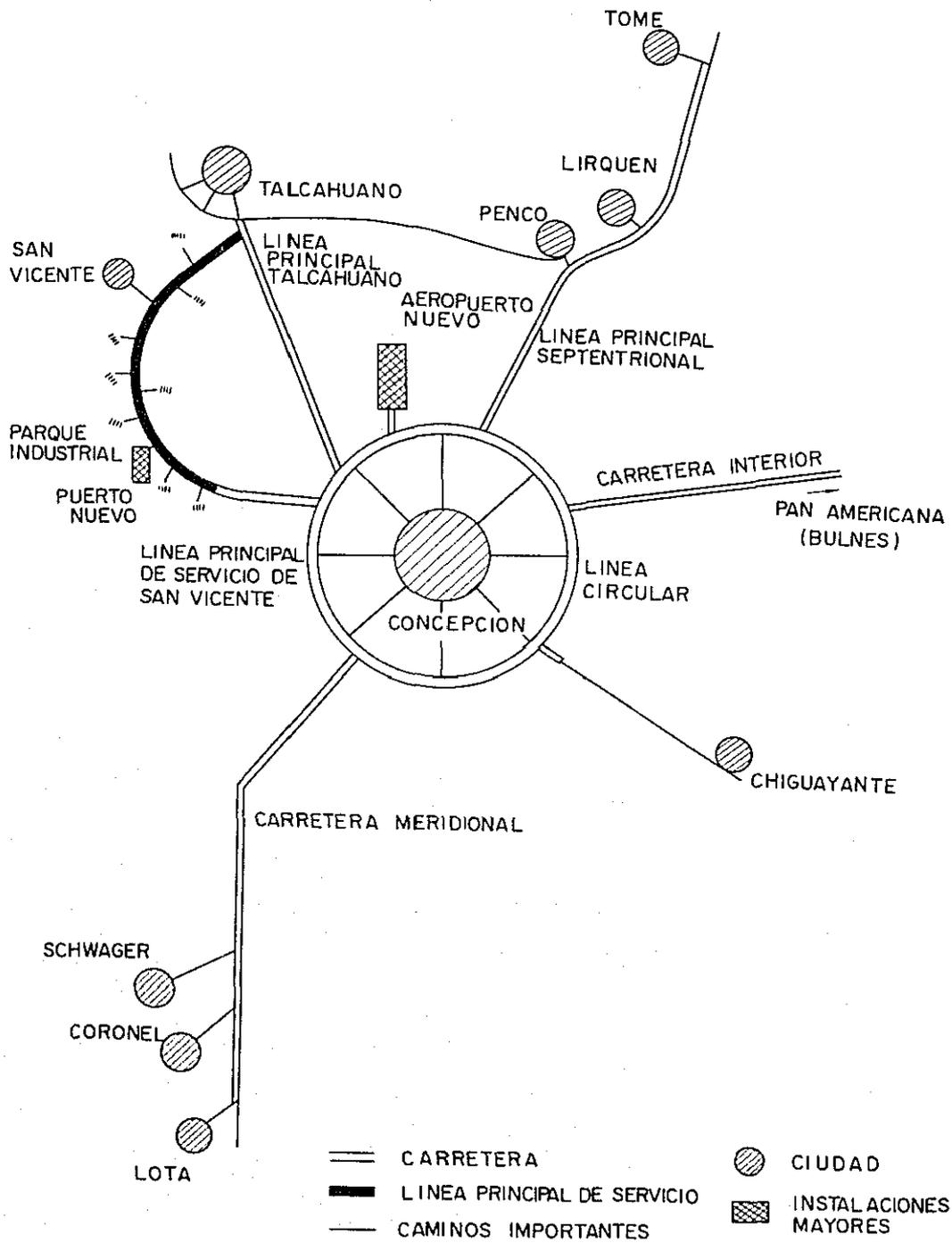
- (1) Es aconsejable construir una buena línea circular de carretera a una distancia de 3-4 km. de la ciudad de Concepción, que debe ser de gran velocidad y sirva como punto de partido y enlace entre cada población industrial del interior (la línea principal a Bulnes ya está construída) y la línea principal existente; todas las líneas al interior saldrán de este punto de partida de esta carretera circular. Y el tráfico de cada población industrial con el destino del interior que no tiene relación con Concepción pasará a esta línea circular por vía de la ciudad de Concepción.
- (2) Debe ser construída la carretera principal reforzada a Talcahuano con la cual se conecta Concepción a Talcahuano en corto tiempo.
- (3) La carretera principal reforzada debe ser construída para uso del servicio de enlace de la zona industrial y la zona de la bahía de San Vicente por la cual es conveniente conectar la carretera principal de Talcahuano. Esta carretera no requiere la construcción de tramo de gran velocidad, pero siendo el uso principal para fábricas de la zona, hay que diseñarla sólo por correr en la zona industrial, restringiendo el uso del aprovechamiento del terreno. La carretera se construirá bien ancha para uso de fábricas aunque no hay necesidad de permitir tramos de gran velocidad.
- (4) Se necesita construir la carretera principal al norte (de Concepción a Penco, Lirquén, Tomé) y también al sur (de Concepción a Schwager, Coronel, Lota) según las normas

de la carretera a gran velocidad. Especialmente la carretera principal al sur deberá ser construída a gran velocidad, restringiendo el uso general de la carretera al pasar por la zona reservada para el aprovechamiento del terreno. Al pasar por Penco o Coronel u otras poblaciones en el camino, deberá pasar por las calles de esas poblaciones. Al diseñar ambas carreteras hay que tener bien en consideración de que también se puedan usar como rutas de turismo. Los elementos para el turismo, curvas de la carretera, forma de construcción, y etc. deben ser consideradas en el diseño. Por ejemplo, el puerto de montaña desde donde se admira la vista del mar, y las cumbres desde donde se aprecia el paisaje de la cordillera de los Andes, los excelentes estacionamientos para turismo, área de servicio, todos estos factores han de ser incluídos al mismo tiempo en el plan. Además, es necesario construir la carretera auxiliar, que ligue Penco y Talcahuano y que sirva para ofrecer facilidades de llevar carga al nuevo puerto de la bahía de San Vicente desde varias ciudades del norte (Penco, Lirquín, Tomé).

Indica el concepto de lo que se menciona en el dibujo C-2.



DIBUJO NO. C - I RELACION DE UBICACION DE CONCEPCION CON CIUDADES ALREDEDORAS



DIBUJO NO. C-2 PLAN DE CONSTRUCCION DE INSTALACIONES DE CONCEPCION

SUPLEMENTOS

LISTA DE LAS TABLAS ADJUNTADAS

Tabla No. 2-1	Población, porcentaje de aumento de la población y densidad de población
Tabla No. 2-2	Población, porcentaje de aumento de la población y densidad de población
Tabla No. 2-3	Población y densidad de población en las ciudades extranjeras
Tabla No. 2-4	Variación de población por cada comuna
Tabla No. 2-5	Transición de la extensión de las calles de inter-comuna
Tabla No. 2-6	Porcentaje de aumento de población por el término de cada comuna
Tabla No. 2-7	Estimación de la población en 1970 y 1980
Tabla No. 3-1	Número de personas que se movilizan
Tabla No. 3-2	Sectores de origen y destino de las personas que se movilizan
Tabla No. 3-3	Movimiento periódico de los pasajeros por el sistema del tránsito en masa
Tabla No. 3-4	Volumen del tráfico del OD en el área del oeste según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa
Tabla No. 3-5	Volumen del tráfico del OD -- con origen en el área del oeste y destinos a las áreas del este y del norte según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa
Tabla No. 3-6	Volumen del tráfico del OD. -- con origen en las áreas del centro, del este y del norte y destino al área del oeste, de los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa
Tabla No. 3-7	Volumen del tráfico de OD en el área del sur según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa
Tabla No. 3-8	Volumen del tráfico del OD. -- originado en las áreas del sur y con destinos al centro y norte según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa
Tabla No. 3-9	Volumen del tráfico del OD. -- con origen en las áreas de centro y norte, y destino al sur según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa
Tabla No. 3-10	Volumen del tráfico de OD. -- con origen en el área del sur y destino a las áreas del oeste y este según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa

Tabla No. 3-11	Volumen del tráfico de OD. -- con origen en las áreas del oeste y este, y destino al área del sur según los pasajeros que usan el sistema del tráfico en masa
Tabla No. 3-12	Volumen del tráfico del OD. -- dentro del área del centro según los pasajeros que usan el sistema del transporte en masa
Tabla No. 3-13	Cálculo para estimar la proporción de acuerdo al crecimiento de población
Tabla No. 3-14	Número de vehículos matriculados según el municipio ('65)
Tabla No. 3-15	Estimación de la posesión de vehículos según las áreas en 1970
Tabla No. 3-16	Volumen del tráfico de vehículos
Tabla No. 3-17	" " "
Tabla No. 3-18	" " "
Tabla No. 3-19	" " "
Tabla No. 3-20	" " "
Tabla No. 3-21	" " "
Tabla No. 3-22	" " "
Tabla No. 3-23	" " "
Tabla No. 3-24	" " "
Tabla No. 3-25	" " "
Tabla No. 3-26	" " "
Tabla No. 3-27	Volumen del tráfico de vehículos en 1970
Tabla No. 3-28	Actualidades del Autobús
Tabla No. 3-29	Volumen del tráfico en cordón B según direcciones
Tabla No. 3-30	" " "
Tabla No. 4-1	Sistema del ferrocarril rápido en los países extranjeros
Tabla No. 4-2	Hechos reales del monorriel
Tabla No. 4-3	Número de pasajeros periódicos que entraron al centro de la ciudad
Tabla No. 5-1	Porcentaje de utilización del sistema de tráfico rápido por los pasajeros que utilizan el sistema del transporte en gran escala
Tabla No. 5-2	Porcentaje de utilización del sistema del tráfico rápido por los pasajeros que utilizan el sistema de transporte en gran escala
Tabla No. 5-3	Porcentaje de utilización del sistema del tráfico rápido por los

	pasajeros que emplean el sistema de transporte en gran escala
Tabla No. 5-4	Número de pasajeros en el área occidental
Tabla No. 5-5	Número de pasajeros que utilizarán la línea que saldrá del área occidental y llegará al área oriental y septentrional de la parte central
Tabla No. 5-6	Número de pasajeros que utilizarán la línea '70 que saldrá desde el área occidental y oriental y llegará al área meridional
Tabla No. 5-7	Número de pasajeros en el área meridional en 1970
Tabla No. 5-8	Número de pasajeros que saldrán del área meridional y llegarán al área central y septentrional en 1970
Tabla No. 5-9	Número de pasajeros que utilizarán la línea que saldrá del área meridional y llegará al área occidental y oriental en 1970
Tabla No. 5-10	Número de pasajeros que utilizarán el área central en 1970
Tabla No. 5-11	Número de pasajeros que utilizarán la línea que saldrá del área central y septentrional y llegará al área meridional
Tabla No. 5-12	Número de pasajeros que utilizarán la línea que saldrá del área central, oriental y septentrional y llegarán al área occidental en 1970
Tabla No. 5-13	Estaciones de origen y destino
Tabla No. 5-14	" " "
Tabla No. 5-15	" " "
Tabla No. 5-16	" " "
Tabla No. 5-17	" " "
Tabla No. 5-18	" " "
Tabla No. 5-19	" " "
Tabla No. 5-20	" " "
Tabla No. 5-21	" " "
Tabla No. 5-22	Tránsito periódico de pasajeros en la línea Alameda
Tabla No. 5-23	Tránsito periódico de pasajeros en la línea Santa Rosa
Tabla No. 6-1S	Comparación de ventajas y desventajas del andén según tipo
Tabla No. 6-2S	Número de viajes de los pasajeros que tengan objeto periódico
Tabla No. 6-3S	Número de pasajeros según las horas entre las estaciones más concurridas ($W_1 - W_2$)
Tabla No. 6-4S	Número total diario de pasajeros en cada estación (línea Alameda)

	(por dirección)
Tabla No. 6-5S	Número de pasajeros en cada estación entre las 8-9 de la mañana (Línea Alameda)
Tabla No. 6-6S	Intervalos de operación de los trenes según las horas en la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-7S	Tiempo de marcha entre cada estación y velocidad media de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-8S	Ancho de la plataforma de la línea Alameda
Tabla No. 6-9S	Proceso general de la obra de la línea Alameda (Subterráneo)
Tabla No. 6-10S	Cálculo prudencial del costo de construcción de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-11S	Organización y distribución del personal (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-12S	Desembolso para el personal de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-13S	Depreciación de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-14S	Suma anual del costo de operación de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-15S	Número de pasajeros según las horas entre las estaciones más concurridas ($S_1 - S_2$)
Tabla No. 6-16S	Número total diario de pasajeros en cada estación (Línea Santa Rosa)
Tabla No. 6-17S	Número de pasajeros en cada estación entre las 8-9 de la mañana (Línea Santa Rosa)
Tabla No. 6-18S	Intervalos de operación de los trenes según las horas en la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-19S	Tiempo de marcha entre cada estación y velocidad media de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-20S	Ancho de la plataforma de la línea Santa Rosa
Tabla No. 6-21S	Proceso general de la obra de la línea Santa Rosa (Subterráneo)
Tabla No. 6-22S	Cálculo prudencial del costo de construcción de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-23S	Organización adicional del personal (Ferrocráneo subterráneo)

Tabla No. 6-24S	Desembolso para el personal de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-25S	Depreciación de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-26S	Suma anual del costo de operación de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Tabla No. 6-27S	Costo comercial anual total del ferrocarril subterráneo
Tabla No. 6-1M	Categoría de indicaciones de señales (Monorriel)
Tabla No. 6-2M	Intervalos de operación de los trenes según las horas en la línea Alameda (Monorriel)
Tabla No. 6-3M	Tiempo de marcha entre cada estación y velocidad media de la línea Alameda (Monorriel)
Tabla No. 6-4M	Lista de vigas de vía de la línea Alameda
Tabla No. 6-5M	Lista de pilones de la línea Alameda
Tabla No. 6-6M	Lista de vigas de la vía de la línea del depósito (Línea Alameda)
Tabla No. 6-7M	Lista de pilones de la línea del depósito (Línea Alameda)
Tabla No. 6-8M	Proceso general de la obra de la línea Alameda (Monorriel)
Tabla No. 6-9M	Cálculo prudencial de construcción de la línea Alameda (Monorriel)
Tabla No. 6-10M	Organización y distribución) del personal (Monorriel)
Tabla No. 6-11M	Desembolso del personal de la línea Alameda (Monorriel)
Tabla No. 6-12M	Depreciación de la línea Alameda (Monorriel)
Tabla No. 6-13M	Suma anual del costo de operación de la línea Alameda (Monorriel)
Tabla No. 6-14M	Intervalos de operación de los trenes según las horas en la línea Santa Rosa
Tabla No. 6-15M	Tiempo de marcha entre cada estación y velocidad media de la línea Santa Rosa (Monorriel)
Tabla No. 6-16M	Lista de vigas de la línea Santa Rosa
Tabla No. 6-17M	Lista de pilones de la línea Santa Rosa
Tabla No. 6-18M	Lista de vigas de la vía de la línea del depósito (Línea Santa Rosa)
Tabla No. 6-19M	Lista de pilones de la línea del depósito (Línea Santa Rosa)
Tabla No. 6-20M	Proceso general de la obra de la línea Santa Rosa (Monorriel)
Tabla No. 6-21M	Cálculo prudencial del costo de construcción de la línea Santa Rosa (Monorriel)
Tabla No. 6-22M	Organización y distribución adicional del personal (Monorriel)

Tabla No. 6-23M	Desembolso para el personal de la línea Santa Rosa (Monorriel)
Tabla No. 6-24M	Depreciación de la línea Santa Rosa (Monorriel)
Tabla No. 6-25M	Suma anual del costo de operación de la línea Santa Rosa (Monorriel)
Tabla No. 6-26M	Costo comercial anual total del monorriel

LISTA DE LOS DIBUJOS ADJUNTADOS

Dibujo No. 1-1a	Plano de tráfico rápido (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 1-1b	" " (Monorriel)
Dibujo No. 1-2	Ruidos de cada clase de tráfico
Dibujo No. 2-1	Distribución de población en cada Comuna
Dibujo No. 2-2	Transición de extensión de calles de Inter Comuna
Dibujo No. 2-3	Dibujo de plan maestro
Dibujo No. 3-1	Plan de área investigada de puntos de partida y términos
Dibujo No. 3-2	Diseño de investigación de puntos de partida y términos
Dibujo No. 3-3a	Diagrama de ruta de autobuses
Dibujo No. 3-3b	Curvas isócronas
Dibujo No. 3-4	Diseño de investigación de ancho de Av. Alameda Bernardo O'higgins
Dibujo No. 3-5	Diseño de investigación de ancho de Av. Santa Rosa
Dibujo No. 3-6	Diseño de investigación de ancho de Av. Irarrazaval
Dibujo No. 3-7	Diseño de investigación de ancho de Av. Mapocho
Dibujo No. 3-8	Diseño de investigación de ancho de avenidas (Ancho de avenida es entre 20 y 25m)
Dibujo No. 3-9	Diseño de investigación de ancho de avenidas (Ancho de avenida es entre 30 y 35m)
Dibujo No. 3-10	Diseño de investigación de ancho de avenidas (Ancho de avenida es entre 40 y 50m)
Dibujo No. 3-11	Plan de construcción de avenidas (1965)
Dibujo No. 4-1	Diseño de comparación de cada sistema de monorrieles
Dibujo No. 4-2	Plan para paso a nivel a sitio de Alameda
Dibujo No. 4-3	Plano de línea Alameda y Santa Rosa
Dibujo No. 4-4	Red en futuro de Ferrocarril del Estado
Dibujo No. 4-5	Perfil y plan de línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 4-6	Perfil y plan de línea Alameda (Monorriel)
Dibujo No. 4-7	Perfil y plan de línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 4-8	Perfil y plan de línea Santa Rosa (Monorriel)
Dibujo No. 4-9	Plan de disposición de estaciones de líneas Alameda y Santa Rosa
Dibujo No. 5-1	Diseño de movimiento periódico de pasajeros que asistan a oficinas en línea Alameda

Dibujo No. 5-2	Diseño de movimiento periódico de pasajeros que asistan a oficinas en línea Santa Rosa
Dibujo No. 6-1S	Calibre de material rodante, calibre de construcción y línea de estructura de túnel (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-2S	Sección normal de túnel de tipo carriles dobles (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-3S	Método de protección de tubo enterrado
Dibujo No. 6-4S	Método de construcción de túnel de carriles dobles
Dibujo No. 6-5S	Sección normal de cama de concreto (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-6S	Plan normal de estación (Ferrocarril subterráneo Tipo-As)
Dibujo No. 6-7S	Plan normal de estación (Ferrocarril subterráneo Tipo-Bs)
Dibujo No. 6-8S	Diseño de agujero de drenaje
Dibujo No. 6-9S	Diseño de rejilla de ventilación natural
Dibujo No. 6-10S	Diseño de línea simple de sub-estación
Dibujo No. 6-11S	Equipos generales de riel tercero (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-12S	El principio de control automático de tren (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-13S	Diseño de disposición de instalaciones eléctricas en interior de túnel (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-14S	Diseño de tamaño exterior de Coche (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-15S	Ejemplo de distribución por zona de horas de pasajeros que tengan objeto irregular
Dibujo No. 6-16S	Arreglo de línea Alameda
Dibujo No. 6-17aS	Plan de estación (Ferrocarril subterráneo C)
Dibujo No. 6-17bS	" " (" ")
Dibujo No. 6-18S	" " (" " W-1)
Dibujo No. 6-19S	" " (" " W-2)
Dibujo No. 6-20S	Diagrama esquemático de sub-estaciones de transformación de línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-21S	Diseño del sistema de alimentación de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-22S	Diseño del sistema de teléfonos alámbricos de la línea Alameda (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-23S	Cocherón de Barrancas (Ferrocarril subterráneo)

Dibujo No. 6-24S	Tabla de encrucijada
Dibujo No. 6-25S	Método provisional de soporte de estatua
Dibujo No. 6-26S	Arreglo de línea Santa Rosa
Dibujo No. 6-27S	Diagrama esquemático de las sub-estaciones de transformación de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-28S	Diseño del sistema de teléfonos alámbricos de la línea Santa Rosa (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-29S	Cocherón de Granja (Ferrocarril subterráneo)
Dibujo No. 6-1M	Calibre de material rodante y de construcción (Monorriel)
Dibujo No. 6-2M	Calibre de construcción y línea de estructura de túnel (Monorriel)
Dibujo No. 6-3M	Ejemplo de vía y pilón (Monorriel)
Dibujo No. 6-4M	Pilón normal de tipo T (Monorriel)
Dibujo No. 6-5M	Pilón normal de tipo T (utilizado para la estación)
Dibujo No. 6-6M	Vista general de viga de tramo largo (Monorriel)
Dibujo No. 6-7M	Viga de concreto prefatigado (Monorriel)
Dibujo No. 6-8M	Detalle de zapata
Dibujo No. 6-9aM	Diseño de patio para fabricar vigas de rieles
Dibujo No. 6-9bM	" " " " "
Dibujo No. 6-10M	Plan general de estructura de cambiavías articuladas (Monorriel)
Dibujo No. 6-11M	Plan general de estructura de cambiavías articuladas y flexibles (Monorriel)
Dibujo No. 6-12M	Diseño de tamaño exterior de cambiavías (Monorriel)
Dibujo No. 6-13M	Cambiavías de cruce (Monorriel)
Dibujo No. 6-14M	Plan normal de estación (Monorriel Tipo-Am)
Dibujo No. 6-15M	" " " (Monorriel Tipo-Bm)
Dibujo No. 6-16M	Diseño de estructura de riel de alimentación (Monorriel)
Dibujo No. 6-17M	Sala de aparatos de señales
Dibujo No. 6-18M	Tablero de indicación de posición de trenes
Dibujo No. 6-19M	Diseño de teoría de "llegada y salida".
Dibujo No. 6-20M	Diseño de disposición de instalaciones eléctricas de vigas de rieles (Monorriel)
Dibujo No. 6-21M	Diseño de disposición de instalaciones eléctricas en interior del túnel (Monorriel)

Dibujo No. 6-22M	Diseño de tamaño exterior de coche (Monorriel)
Dibujo No. 6-23M	Plano en perspectiva de coche (Monorriel)
Dibujo No. 6-24M	Indicadores de señales instalados en coche
Dibujo No. 6-25M	Plan de estación (Monorriel W-3)
Dibujo No. 6-26M	" " (" W-4)
Dibujo No. 6-27aM	Diseño de Jardín de Paseo de estación (Monorriel W-4)
Dibujo No. 6-27bM	" " " "
Dibujo No. 6-28M	Diagrama esquemático de sub-estaciones de transformación de línea Alameda (Monorriel)
Dibujo No. 6-29M	Diseño de sistema de alimentación de línea Alameda (Monorriel)
Dibujo No. 6-30M	Diseño de sistema de teléfonos alámbricos de línea Alameda (Monorriel)
Dibujo No. 6-31M	Cocherón de Barrancas (Monorriel)
Dibujo No. 6-32M	Plan de estación (Monorriel S-2)
Dibujo No. 6-33M	" " (Monorriel S-8)
Dibujo No. 6-34M	Diagrama esquemático de sub-estaciones de transformación de línea Santa Rosa (Monorriel)
Dibujo No. 6-35M	Diseño de sistema de teléfonos alámbricos de línea Santa Rosa (Monorriel)
Dibujo No. 6-36M	Cocherón de Granja (Monorriel)
Dibujo No. V-1	Actualidad de transportes entre Valparaíso y Viña de Mar
Dibujo No. V-2	Ejemplo de mejoramiento de carretera en Japón (sección)
Dibujo No. V-3	Ejemplo de mejoramiento de carreteras en Japón
Dibujo No. V-4a	Plano de proyecto de construcción de carretera de alta velocidad entre Valparaíso y Viña de Mar
Dibujo No. V-4b	Sección de proyecto de construcción de carretera de gran velocidad entre Valparaíso y Viña de Mar
Dibujo No. C-1	Relación de ubicación de Concepción con ciudades alrededoras
Dibujo No. C-2	Plan de construcción de instalaciones de Concepcion

LISTA DE DATOS REFERIDOS

- No. 1 NECESIDAD DE UN PLAN REGULADOR
PARA EL TRANSPORTE METROPOLITANO DE SANTIAGO
1965 - 1966
OFICINAS DE ESTUDIOS Y PROYECTOS ESPECIALES
METROPOLITANOS
- No. 2 SANTIAGO CONQUISTA SU METROPOLITANO
afirma el arquitecto Juan Parrochia
B.
- No. 3 EL METROPOLITANO DE SANTIAGO Y LA MOVILIZACION
COLECTIVA
Ing. LEOPOLDO GULLEN B.
Octubre de 1952
- No. 4 INFORME DEL FERROCARRIL METROPOLITANO DE SANTIAGO
MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO
- No. 5 ENCUESTA DE ORIGEN Y DESTINO DEL MOVIMIENTO DE PERSONAS
EN EL GRAN SANTIAGO PRIMERA PARTE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
PROGRAMA CHILE - CALIFORNIA
Noviembre de 1966
- No. 6 GUIA DE LA EXPOSICION AVENIDA NORTE-SUR
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS CHILE
DIRECCION GENERAL DE OBRAS PUBLICAS
OFICINA DE ESTUDIOS Y PROYECTOS ESPECIALES
METROPOLITANO DE SANTIAGO
Septiembre de 1966
- No. 7 EL PLAN REGULADOR INTERCOMUNAL DE SANTIAGO
- No. 8 USO DEL SUELO GENERALIZADO EN LA COMUNA DE SANTIAGO
MUNICIPALIDAD DE SANTIAGO-DEPARTAMENTO DE
OBRAS
- No. 9 Reglamento de Expropiaciones No. 2651

- No. 10 ANTECEDENTES SOBRE LA EVOLUCION Y TENDENCIAS DE
LA POBLACION EN CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS DIRECCION
DE PLANEAMIENTO DEPARTAMENTO DE PLANES
DE OBRAS PUBLICAS
AGOSTO DE 1963
- No. 11 EL FUTURO CRECIMIENTO DE LA POBLACION DE CHILE
ESTUDIO REALIZADO POR EL CENTRO
LATINOAMERICANO DE DEMOGRAFIA
- No. 12 POBLACION TOTAL POR PROVINCIAS CHILE 885 - 1960
DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSOS
SANTIAGO - CHILE
- No. 13 POBLACION DEL PAIS
CARACTERISTICAS BASICAS DE LA POBLACION (Censo 1960)
DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSOS
SANTIAGO - CHILE
- No. 14 ESTUDIO DE POBLACION DEL GRAN SANTIAGO
CLAUDIO MENESES B.
- No. 15 DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSOS
CHILE
SERGIO CHAPARRO RUIZ
- No. 16 CIFRAS COMPARATIVAS
DE LOS CENSOS DE 1940 Y 1952 Y MUESTRA
DEL CENSO DE 1960
DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSOS
REPUBLICA DE CHILE
- No. 17 EL DESARROLLO INDUSTRIAL DE CHILE
Corporación de Fomento de la Producción
Informe 1966
- No. 18 UN PROGRAMA DE CIUDADES SATELITES INDUSTRIALES
PARA CHILE
BOLETIN INFORMATIVO NUMERO
ESPECIAL 1966

- No. 19 CLASIFICACION INDUSTRIAL UNIFORME DE TODAS
LAS ACTIVIDADES ECONOMICAS
DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSOS
1961
- No. 20 INDUSTRIAS MANUFACTURERAS
Años 1960 y 1961
DIRECCION DE ESTADISTICA Y CENSOS CHILE
- No. 21 LEY DE CAMINOS No. 4.851
- No. 22 DIRECCION DE VIALIDAD
Depto. de Estudios de Caminos
Normas e Instrucciones Generales
Preparado por:
Miguel Tirapegui A.
Emilio Isakson W.
Jorge Rubio
Ricardo Martinez
- No. 23 INSTRUCCIONES GENERALES EN LOS ESTUDIOS
DE CAMINOS PARA ANALISIS DE LABORATORIOS
DE SUELOS
- No. 24 INFORME DEL PLAN INTERCOMUNAL DE SANTIAGO Y
PROYECTO DE UNA RED FERROVIARIA METROPOLITANA
Ingeniero ARTURO MONTECINOS MONTALVA
JUNIO 1966
- No. 25 CUENTA DE INVERSION AÑO 1966
FERROCARRILES DEL ESTADO
DEPARTAMENTO DE FINANAZAS
- No. 26 MEMORIA ANUAL 65
FERROCARRILES DEL ESTADO
- No. 27 LEY DE ADMINISTRACION DE LOS FERROCARRILES
DEL ESTADO
DECRETO CON FUERZA DE LEY NO. 94
- No. 28 TABLA DE DISTANCIAS DE LOS FERROCARRILES DE CHILE
FERROCARRILES DEL ESTADO

- No. 29 ITINERARIOS TRENES DE PASAJEROS RED NORTE 60ª EDICION
EN VIGENCIA DESDE EL 16 DE OCTUBRE DE 1966
- No. 30 ITINERARIOS TRENES DE PASAJEROS RED SUR 97ª EDICION
EN VIGENCIA DESDE EL 2 DE ENERO DE 1967
- No. 31 REGLAMENTO PARA EL PERSONAL DE TRANSPORTE
FERROCARRILES DEL ESTADO
- No. 32 TRANSPORTE TERRESTRE DE CARGA EN CHILE
Por JOSE H. MUNOZ VADILLO
- No. 33 COSTO DE LA MANO DE OBRA EN LA CONSTRUCCION
DIRECCION GENERAL - TRANSPORTE
METROPOLITANO, M. O. P.
- No. 34 FIJA TARIFA DE LOCOMOCION COLECTIVA
PARA EL PAIS 26 ENE 1967
MINISTERIO DE ECONOMICA
FOMENTO Y RECONSTRUCCION
SUBSECRETARIA DE TRANSPORTES
- No. 35 FUNCIONES, ORGANIZACION E INSTRUMENTOS PARA
LA PLANIFICACION DEL DESARROLLO URBANO
DIRECCION DE PLANIFICACION DEL
DESARROLLO URBANO
ABRIL - 1966
- No. 36 USE OF URBAN NATIONAL POLICY AND LOCAL PLANNING
IN THE PROCESS OF INTEGRAL DEVELOPMENT
(THE CHILEAN CASE)
PROF. JUAN BASTICA M
- No. 37 MINISTERIO DE LA VIVIENDA Y URBANISMO
Publicado en el Diario Oficial
el 16 de Diciembre de 1965
- No. 38 ORDENANZA DEL PLAN INTERCOMUNAL DE SANTIAGO
MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS
DIRECCION DE ARQUITECTURA
DEPTO. URBANISMO Y VIVIENDA

- No. 39 PRODUCCION Y CONSUMO DE ENERGIA EN CHILE
 Empresa Nacional de Electricidad S. A.
 1965
- No. 40 ENDESA MEMORIA Y BALANCE GENERAL 1965 - 1966
- No. 41 El Agua Subterránea de Santiago
 POR Hernán Cusicanqui Ribera
 1963
- No. 42 ORDENAZA, PLAN INTERCOMUNAL VALPARAISO
 Ministerio De Obras Publicas
 Dirección General De Obras Publicas
 Dirección De Planiamiento y Uranismo
- No. 43 (1) LISTA DE RECORRIDOS MOV. COLECTIVA
 PARTICULAR Y DEL ESTADO.
 (2) CENSO DE VEHICULOS AVENIDA ESPANA (VIALIDAD).
 (3) NUMERO DE PASAJEROS TRANSPORTADOS POR BUSES
 DE LA MOVILIZACION PARTICULAR Y BUSES DEL
 ESTADO POR LA AVENIDA ESPANA
 (4) PROMEDIO DIARIO Y MENSUAL DE PASAJEROS TRANS-
 PORTADOS POR BUSES PEGASOS E. T. C. E.
 (5) PASAJEROS EN ASCENSORES DIARIOS.
 (6) VARIOS.
 AGUA DE LLUVIA CAIDA.
 POBLACION POR PROVINCIA, DEPARTAMENTOS Y COMUNAS.
 HABITANTES CENSO 1960.
 (7) FOLLETOS ESTADISTICA POBLACION.
 (8) ITINERARIOS DE TRENES PUERTO A CELERA Y VICE VERSA.
- No. 44 PLANIFICACION REGIONAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE EN LA
 REGION DEL BIO-BIO
 Informe de Trabajo
 OFICINA DE PLANIFICACION
 REGIONAL BIO-BIO
 PROGRAMA DE COOPERACION
 TECNICA CHILE - CALIFORNIA
- } DICIEMBRE 1966

LISTA DE LOS DIBUJOS REFERIDOS

Relacionados a Gran Santiago

(Contener Valparaiso y Concepcion)

- I. Generalidades
 - I - 1 Transporte metropolitano antecedentes
 - I - 2 Equipamiento urbano
 - I - 3 Habitantes densidad nocturna (1965)
 - I - 4 Población de las comunas del Gran Santiago (1960)
 - I - 5 Población de las comunas del Gran Santiago (1940-1952 y 1960)
 - I - 6 Vehículos registrados por comunas del Gran Santiago (1963)
 - I - 7 Investigación de la cantidad del tráfico
 - I - 8 Principales industrias de Santiago
- II. Plan de construcción de ciudades
 - II - 1 Mapa de la ciudad de Santiago
 - II - 2 " " "
 - II - 3 " " "
 - II - 4 " " "
 - II - 5 Diseño de la historia del desarrollo de la ciudad de Santiago
 - II - 6 Planos consultados
 - II - 7 Plan de comuna de San Miguel
 - II - 8 Plan de construcción del Parque de Barrancas
 - II - 9 Vista aérea del plan de construcción de la ciudad (Rodriguez)
 - II - 10 Vista aérea del plan de construcción de la ciudad (Norte-Sur)
- III. Plano de Comunas
 - III - 1 Santiago
 - III - 2 Conchali
 - III - 3 Quilicura
 - III - 4 Renca
 - III - 5 Las Condes
 - III - 6 Nonoa
 - III - 7 Providencia
 - III - 8 San Miguel
 - III - 9 La Cisterna

III - 10	La Granja
III - 11	San Bernardo
III - 12	Puente Alto
III - 13	Maipu
III - 14	Barrancas
III - 15	Quinta Normal
III - 16	La Reina
IV.	Avenidas
IV - 1	Diseño de investigación del ancho de las avenidas importantes
IV - 2	Plan en el futuro de las avenidas y del ferrocarril
IV - 3	Plan de construcción de avenidas
IV - 4	Plan de construcción de avenidas de Comuna de Santiago
V.	Plano de las avenidas
V - 1	Alameda
V - 2	Santa Rosa (Av. Matta - Av. Placer)
V - 3	" (Av. Alameda - Av. Matta)
V - 4	Santa Rosa (Meridional)
V - 5	Norte - Sur
V - 6	" (Cambio de plan del barrio Joaquín)
V - 7	Mapocho
V - 8	San Pablo
V - 9	Parque Foresta - Plaza Italia - Vicuna Mackenna
V - 10	Balmaceda - Santa María
V - 11	Diagonal Paraguay - Rancagua
V - 12	Providencia
V - 13	Irrazaval
V - 14	Agustinas - Av. Portales
V - 15	Rodriguez - Riqueime - Viel
VI.	Ferrocarril
VI - 1	Red norte, planta y perfiles de los F. F. C. C. del E.
VI - 2	Red sur, planta y perfiles de los F. F. C. C. del E.
VI - 3	Diagrama red ferrocarril
VI - 4	Plan de intersección vertical del ferrocarril existente

VI - 5	Plan de construcción del ferrocarril
VII.	Plano del ferrocarril
VII - 1	Estación Alameda
VII - 2	Estación Yungay
VII - 3	Estación Mapocho
VII - 4	Estación Renca
VII - 5	Cocherón San Diego
VII - 6	Estación San Diego
VII - 7	Estación Nunoa
VII - 8	Estación San Bernardo
VII - 9	Alameda - Yungay
VII - 10	San Diego - Santa Elena
VIII.	Autobuses
VIII - 1	Estadísticas del Fransito
VIII - 2	Ruta de autobuses ETC
VIII - 3	Ruta de autobuses privados
VIII - 4	Ruta de autobuses taxi
VIII - 5	Ruta de autobuses trolley
IX.	Enterrados y Obstáculos
IX - 1	Cubierta geológica superficial
IX - 2	Mapa del desarrollo eléctrico
IX - 3	Diseño de investigación de cables eléctricos y cables de comunicación
IX - 4	Diseño de investigación de cables telefónicos subterráneos
IX - 5	Diseño de investigación de tubo de acueducto, tubo de gas de alta tensión y tubo de cloaca
IX - 6	Red de tubos de acueductos enterrados
IX - 7	Red de alcantarillado de colectoras con diámetros mayores de 50 cm
X.	Valparaíso
X - 1	Locomoción colectiva particular
X - 2	Mobilización colectiva Particular
X - 3	Ruta de autobuses
X - 4	Trazado recorrido, buses pegaso (ETC)
X - 5	" "

X - 6	Bahía de Valparaíso, red ferroviaria	
X - 7	Plano de la estación Viña del Mar	
XI.	Concepción	
XI - 1	Plano de la estación Concepción	
XI - 2	Plano de la estación EL Aranal	
XI - 3	Plan de construcción de Talcahuano Sur	1/5,000
VI - 4	Plan de construcción de Talcahuano Sur	1/1,000
XI - 5	Plan de construcción de Talcahuano Sur (Obra pública de las orillas)	
XI - 6	Agua potable tapas cámara vereda y calzada	

