

4.3 Diseño Básico

4.3.1 Terreno y Plan de Ubicación

Este Proyecto se ejecutará de manera que se ajuste al Plan Maestro elaborado dentro del "Estudio de Modernización del Aeropuerto de El Alto" realizado por JICA en 1987. Especialmente, la torre de control que se construirá en este Proyecto, estará ubicada de manera que no perjudique las futuras ampliaciones del edificio terminal y que al mismo tiempo será funcional.

En base a las condiciones arriba mencionadas, se visitó el lugar de instalación de la torre y se discutió este aspecto con personeros de AASANA. Como resultado, se dedujo que, para que la torre funcione de la forma más eficiente posible y tomando en cuenta los proyectos futuros del aeropuerto, el lugar ideal de ubicación es el propuesto en el Plan Maestro. Esta construcción obstruirá una parte de las instalaciones existentes como es el caso del SSR, pero AASANA será la encargada del traslado de estas instalaciones por cuenta propia.

Por otro lado, es necesario trasladar la actual estación de receptores. En este proyecto se tiene previsto reemplazar todo el equipo de recepción, incluyendo las antenas; el hecho de que estas instalaciones se trasladen al lugar previsto en el Plan Maestro no implica ninguna variación en el costo total, por esta razón se ha decidido hacer un nuevo centro de recepción en el lugar que señala el Plan Maestro.

Las demás instalaciones que se ubican dentro del terreno del aeropuerto podrán ser cambiadas en los mismos lugares donde se encuentran actualmente, sin embargo, respecto a las instalaciones que quedarán fuera del aeropuerto, se acordó con AASANA, que serán ellos los que se encarguen de la edificación de las casetas donde se instalarán los equipos.

4.3.2 Plan de Instalaciones

Los equipos y las facilidades basados en la solicitud se proyectarán como indicamos a continuación. Por otro lado, la ubicación, disposición, sistemas, etc. de estas facilidades se han resumido en el cuadro de diseño básico.

Ahora bien, para facilitar el conocimiento del alcance y cantidades de este proyecto, en la parte de anexos hemos adjuntado un Detalle del Alcance de Trabajo.

(1) Radioayudas a la navegacion aérea

1) Sistema de Aterrizaje por Instrumentos (ILS/DME)

El sistema de aterrizaje por instrumentos y el equipo radiotelemétrico (ILS/DME) categoría I de la pista 09, se reemplazarán en el mismo lugar donde se encuentran los actuales. Por razones de economía, el actual sistema se parará durante el período de construcción.

Los sistemas de monitoreo y control para el ILS/DME, VOR/DME, etc. se colocarán en la sala de máquinas debajo de la torre de control, y los monitores estarán instalados en las consolas de control de la torre para que permanentemente se pueda manejar y vigilar desde la misma torre.

Especificaciones principales

Categoría OACI	: Categoría I
Estructura de los sistemas	: Duales
Localizador	: Tipo de una frecuencia, frecuencia 110.3 MHz
Trayectoria de planeo	: Referencia cero, frecuencia 335.0 MHz ángulo de la trayectoria 2.5 grados
DME	: Canal 40x, potencia 100 W (pico)
Radiobaliza intermedia	: Frecuencia 75.0 MHz
Radiobaliza exterior	: No se instalará, se sustituirá con el DME
Fuente de poder de reserva no ininterrumpida	: Cargador y baterías de DC con capacidad de alimentación hasta 2 horas.

2) Faro Omnidireccional VHF (VOR/DME)

Dado que el actual faro omnidireccional (VOR) es del tipo convencional, el construir otro faro cerca del actual es muy difícil por las interferencias que causaría. Además, no hay razón para trasladar el actual VOR a un lugar alejado.

Por lo tanto, para la renovación se usará la edificación actual, dejando el VOR/DME existente en el mismo sitio con las mismas especificaciones. Durante el período de construcción se suspenderá la misión de ondas desde este equipo. Está previsto interrumpir su servicio aproximadamente durante 3 meses. Para el control remoto y monitoreo se hará un cableado desde el sitio del VOR/DME hasta el sistema de control y monitoreo y se manejará en forma conjunta con el ILS.

VOR

Tipo : Convencional
Frecuencia : 115.7 MHz
Potencia : 100 W
Estructura : Dual

DME

Tipo : Para terminal
Frecuencia : 104X
Potencia : 1.0 KW (pico)
Estructura : Dual

Fuente de poder

: Unidad de Suministro Ininterrumpido de Energía (UPS)
suministro durante 20 minutos

3) Radiofaro no Direccional (NDB)

El radiofaro no direccional (NDB), por las razones expuestas en el punto 2.4.3 será reemplazado cambiándolo de lugar al área de transmisores. Las principales especificaciones, tal como lo indicamos a continuación, serán las mismas, pero se cambiará el sistema de lámparas a uno de estado sólido (semiconductores).

NDB

Uso : Para terminal y recalada
Frecuencia : 350 KHz
Potencia : 1.0 KW
Antena : Antena tipo T
Estructura : Dual

4) VOR/DME (Estación Calamarca)

Tal como hemos tratado en el punto 2.4.3, este VOR tiene por objeto llenar la necesidad de AASANA, que es la de contar en Calamarca, a 25 millas de distancia, con un VOR/DME que sirva de puerta de ingreso para las aeronaves que ingresan al aeropuerto internacional de El Alto por el sector sur; así se clarificarían las rutas de navegación por instrumentos y se podrá controlar con mayor efectividad los vuelos procedentes de Tarija, Santa Cruz, y Cochabamba.

Con la instalación de un nuevo VOR/DME en el mencionado lugar, se solucionan los problemas de congestión de rutas en las cercanías del aeropuerto internacional y, al mismo tiempo, se posibilita una operación más eficiente y segura para las aeronaves en aproximación o despegue.

En el cerro Calamarca, ENTEL tiene instalada una repetidora de microondas, por consiguiente, se cuenta con camino de acceso, energía eléctrica y línea telefónica. AASANA se encargará de conseguir el terreno, tender líneas de energía y comunicaciones y de construir la caseta.

Ahora bien, AASANA solicitó solamente el VOR, pero dadas las características e importancia del mismo, se ha visto por conveniente aumentarle un equipo radiotelemétrico (DME).

VOR

Tipo : Convencional
Frecuencia : 112.00 - 117.90 MHz
Potencia : 100 W
Estructura : Dual

DME

Tipo : Para terminal
Frecuencia : 57x - 126x
Potencia : 1.0 KW (pico)
Estructura : Dual

Fuente de poder

: Unidad de Suministro Ininterrumpido de Energía (UPS)
suministro durante 20 minutos

Se instalará un generador de emergencia de corriente alterna 220 V 1 ϕ 10 KVA.

(2) Facilidades de control de tráfico aéreo

1) Consolas de control

Las consolas de control relacionadas con las funciones o sistemas abajo indicados se reemplazarán en su totalidad. Además, tal como lo mencionamos en el punto 3.3.1, como existen planes de incrementar el número de controladores en el centro de control de área, en la mesa de control también se aumentará una posición más.

<u>Unidad de Control</u>	<u>Consolas de control</u>
Aeródromo (TWR)	1. Control de aproximación
	2. Control de aeródromo
	3. Control de superficie
Area terminal (TMA)	4. Control de terminal
Tráfico aéreo (ACC)	5. Control de área (1)
	6. " " (2)
Información de vuelo (FIC)	7. Información de vuelo (1)
	8. " " (2)
Coordinación	9. Coordinación
Supervisor	10. Supervisor

En cuanto a la ubicación de estas consolas o mesas, las de control de aeródromo estarán en la torre y las demás en la sala de equipo (ACC, FIC, TMA) que será construida. El equipo de control remoto de estas facilidades se ubicará en la sala de máquinas de la torre de control.

Además, estas mesas tendrán también adicionalmente, las siguientes funciones.

- a. Reloj para control
- b. Intercomunicador para control
- c. Micrófono
- d. Auriculares
- e. Interruptores de pedal

El monitor del radar (SSR) de industria española actualmente instalado al lado de las posiciones de control, será trasladado por AASANA a la sala (ACC, FIC, TMA) de las nuevas instalaciones a construirse.

2) Grabadora para registro de control

La grabadora de registro de comunicaciones que se emplea para análisis en caso de accidentes y otros, será reemplazada e instalada en la sala de máquinas de la torre de control. Esta grabadora tendrá un sistema dual y contará con reproductor.

3) Pistola de señales luminosas

La pistola de señales luminosas que se emplea para controlar las proximidades del aeródromo y enviar señales a las movilidades, también será reemplazada y colocada en la torre de control.

(3) **Telecomunicaciones**

1) Sistema de comunicaciones VHF aire / tierra

Los equipos de comunicación VHF AM usados para los objetivos abajo señalados, serán reemplazados completamente. Los transmisores se instalarán en la actual estación de transmisores pero los receptores estarán en las nuevas instalaciones y se podrán operar y controlar desde la consola de control a través del sistema de control de transmisiones. Sin embargo, la frecuencia 128.2 MHz para control de área La Paz, tal como se especifica en la figura 4.3.1, se instalará en Riberalta, Roboré y Sama (ya se tiene una estación en Juno). En estos lugares existen repetidoras de ENTEL y será AASANA la que se encargue de negociar con ENTEL sobre el uso de terrenos, energía, línea telefónica y cassetas. La dotación de terrenos, energía, etc. estará a cargo de AASANA.

Una vez instalados y probados los nuevos sistemas, se procederá a la transferencia de funciones del sistema antiguo al nuevo. Las antenas actuales están instaladas en postes sin sistema de acceso; en consecuencia, para facilitar el mantenimiento se colocarán estructuras metálicas de fácil acceso y se pondrán pedestales.

Todos los receptores y transmisores VHF AM serán duales e incluirán antena, cable coaxial, conmutador de antena y todos los accesorios necesarios para un funcionamiento óptimo.

- (1) Para informaciones La Paz, 127.1 MHz, 100 W
- (2) Para informaciones La Paz (reserva) 127.7 MHz, 100 W
- (3) Centro de control, informaciones La Paz, 128.2 MHz, 50 W a instalarse en Riberalta, Roboré y Sama.
- (4) Centro de control, informaciones La Paz, (reserva) 128.2 MHz, 100 W
- (5) Centro de control, informaciones La Paz (2), 123.9 MHz, 50 W
- (6) Centro de control, informaciones La Paz (reserva) (2), 124.7 MHz, 50 W
- (7) Control de aproximación, aproximación La Paz, 119.5 MHz, 50 W
- (8) Emergencia, 121.5 MHz, 100 W
- (9) Para uso en tierra "SMC", 121.9 MHz, 25 W
- (10) Para control de aeropuerto, Torre La Paz, 118.3 MHz, 25 W

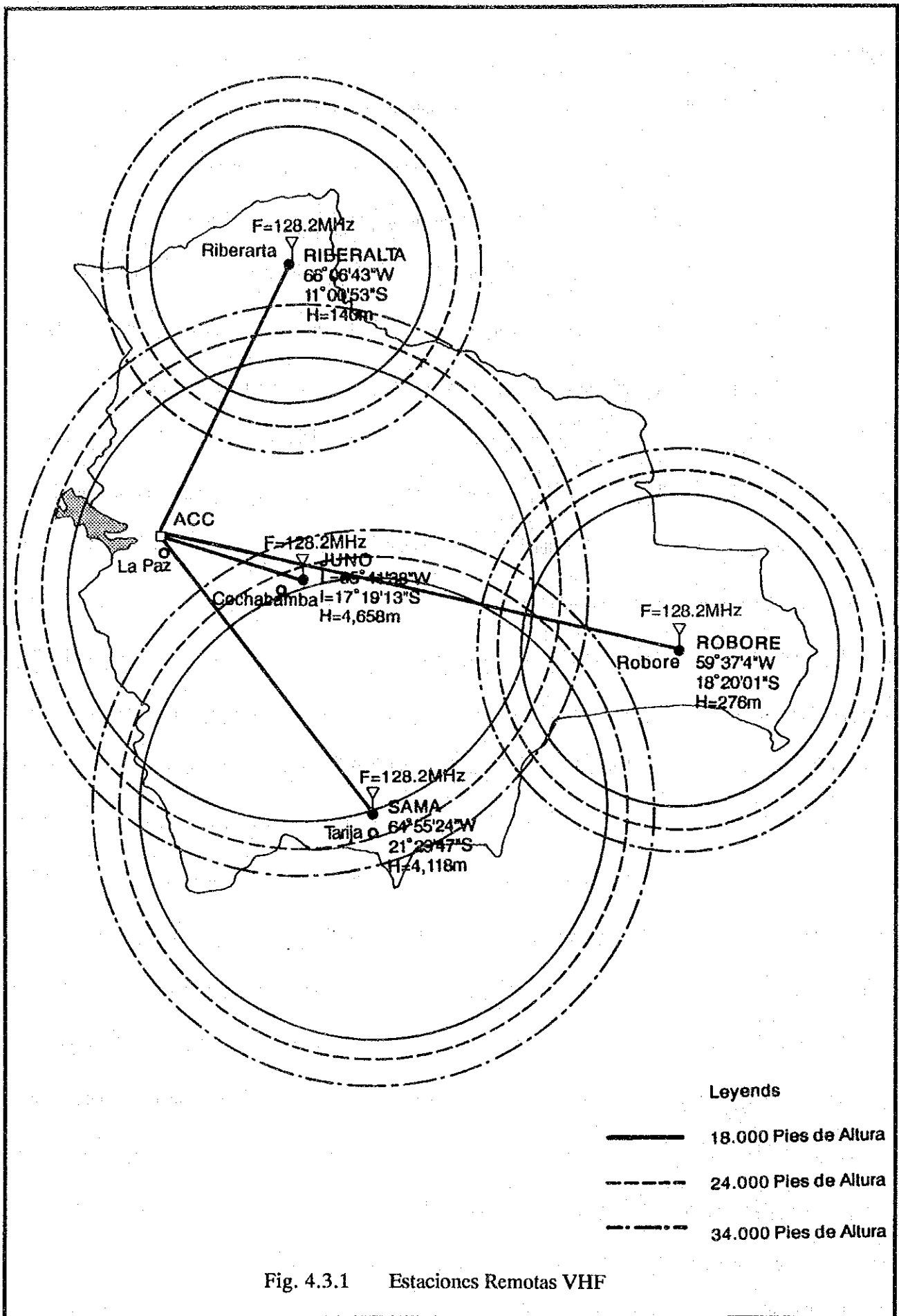


Fig. 4.3.1 Estaciones Remotas VHF

2) Sistema de telecomunicación HF aire / tierra

El equipo de telecomunicación HF aire / tierra para los usos que abajo se indican, será reemplazado por uno nuevo. Este equipo se instalará juntamente con el sistema VHF y el método de control, recepción y transmisión será también igual al del mencionado sistema. La antena será del tipo no direccional y multibanda.

- (1) Informaciones de vuelo, radio La Paz, HF-USB/AM, 6,622 KHz, 500 W, sistema dual
- (2) Centro de control, Control La Paz, HF-SSB, 6,649.0, 10,024.0 KHz (SAM-1) 500 W, sistema dual
- (3) Centro de control, Control La Paz, HF-SSB, 5,526, 8,855, 10,096 KHz (SAM-2), 500 W, sistema dual

3) Sistema de telecomunicación HF tierra / tierra

El equipo de telecomunicación HF tierra / tierra para los usos que abajo se indican, será reemplazado. Los transmisores y receptores se instalarán en sus respectivas estaciones y se operarán y controlarán desde la consola morse que se ubicará en el centro de telecomunicaciones debajo de la torre de control. En el centro de control se colocará un transceptor para coordinación de búsqueda y salvamento.

- (1) Para la red de comunicaciones fijas entre aeropuertos de la regional La Paz (AFTN)
Transmisores y receptores HF-USB de 300 W, dual, 7 frecuencias, 2,553 - 3,441 - 5,232 - 6,750 - 6,997.5 - 8,910 - 10,065 KHz
- (2) Para comunicaciones entre La Paz y el resto del país, reserva del AFTN y para intercomunicación entre los diferentes aeropuertos.
HF-USB de 300 W, dual, 10 frecuencias 2,553 - 2,593 - 3,441 - 5,810 - 6,750 - 6,775 - 6,880 - 6,996.5 - 7,680 - 9,480 KHz
- (3) Línea de telefonía directa para servicios de tráfico aéreo (ATS) para la regional La Paz
HF-SSB/USB de 500 W, dual, para el sistema de llamada selectiva (SELCAL) se contará con generador de tono, 4,495 - 7,647.5 - 13,552 KHz

- (4) Línea HF para búsqueda y salvamento
Transceptor HF-SSB, 200 W, 6 frecuencias programables.
- (5) Dos posiciones de consola para telegrafía e intercomunicación entre estaciones a nivel nacional.

4) Sistema de telecomunicación VHF tierra / tierra

Para las comunicaciones entre la torre de control y la estación de bomberos y sus vehículos, actualmente se está usando la frecuencia de control de aeropuerto, pero como el objetivo y su uso son diferentes, se instalará un nuevo sistema de comunicaciones VHF-FM con las características que se indican abajo. Además, es necesario instalar un sistema de comunicaciones exclusivo para el mantenimiento y administración del aeropuerto, facilidad con la que actualmente no se cuenta.

- (1) Canal de comunicaciones entre la torre de control, bomberos y vehículos de bomberos.
VHF-FM y transceptores portátiles, 10 W, 148.5 MHz
- (2) Equipo de comunicaciones para mantenimiento y administración
Transmisores y receptores VHF-FM, transceptores para movilidades (10 W) y unidades portátiles manuales de 1 a 3 W, 149.2 MHz.

Estos equipos se instalarán (1) en la torre de control y vehículos de bomberos, (2) Centro de comunicaciones y vehículos de mantenimiento.

5) Microondas PCM

El enlace entre el aeropuerto de El Alto, Achachicala y ENTEL ciudad tiene un sistema multifrecuencia FDM que será cambiado por uno de modulación de códigos de pulso PCM. Actualmente, el equipo del aeropuerto está instalado en la sala de equipos de la torre de control, pero como no se cuenta con espacio suficiente para su reemplazo el nuevo equipo será instalado en la nueva torre de control. Desde la ubicación de la nueva torre hasta Achachicala hay línea de vista. En la estación de Achachicala se cuenta con un equipo de recepción y transmisión, terminal múltiplex, energía eléctrica, baterías y torre de antena, pero en la caseta no hay espacio para el reemplazo de equipo, razón por la cual se requiere que AASANA construya una nueva caseta.

En las oficinas de ENTEL ciudad es posible usar la sala y el poste de antena existentes, este aspecto será arreglado por AASANA previa negociación con ENTEL. La construcción de la caseta de Achachicala, el conseguir espacio en las oficinas de ENTEL, el suministro de energía, etc. estarán a cargo y costa de AASANA.

Las principales especificaciones de los equipos son las siguientes.

- (1) Receptor y transmisor de microondas PCM, banda de 1.5 GHz, potencia 1.0 W, sistema dual, con alimentación de energía, y antena parabólica.
- (2) Multiplexor PCM de 30 canales
- (3) Con canal de voz e interfase para transmisión de datos.

6) Sistema conmutador de mensajes para AFTN

El conmutador o centralita de mensajes de la red de comunicaciones fijas (AFTN), que se usa para la información de vuelos entre aeropuertos y/o entre los diferentes departamentos del mismo aeropuerto será reemplazado por uno nuevo. Esta centralita de conmutación electrónica tendrá una configuración dual y el proceso de mensajes estará acorde con el anexo 10 de la OACI. El equipo se instalará en la nueva sala AFTN y tendrá las siguientes características generales. Los teletipos terminales que se instalarán en los diferentes centros de control, sala de meteorología, etc. sumarán un total de 30.

Total de líneas de comunicación:	8 líneas
Teletipos terminales:	30 líneas
Capacidad de proceso:	Más de 15,000 mensajes AFTN/hr
Estructura:	Dual

(4) **Instalaciones meteorológicas**

En lugar del actual sistema manual de observación se instalará un sistema con el que se pueda observar, registrar y monitorear los datos necesarios para la navegación de las aeronaves, como también medir todos los datos meteorológicos de la pista. Además, para contar con los datos necesarios para una operación de categoría I, se instalarán un medidor de visibilidad (RVR) y un

nefobasímetro, los mismos que estarán incluidos en el sistema de observación meteorológica de pista.

AASANA tiene previsto construir un observatorio meteorológico de acuerdo con el Plan Maestro del estudio de factibilidad realizado por JICA. Aquí se recolectarán todos los datos meteorológicos y se transmitirán a todas las instancias de control.

Los receptores APT y FAX satélite estarán instalados en la terraza del edificio terminal debido a que aquí se ubicarán las oficinas de análisis de datos e información meteorológica.

(5) Iluminación

De acuerdo con lo indicado en el punto 2.6, las instalaciones de iluminación objeto de este Proyecto serán las siguientes.

- Luces de pista
- Luces de umbral y fin de pista
- Luces de calles de rodaje
- Luces de los indicadores de dirección de viento
- Faro de aeródromo
- Equipo de control y monitoreo de iluminación

1) Luces de pista

Se cambiarán todas las luces dañadas y que no estén cumpliendo con la función de iluminación de aeropuerto. Además, en las pistas 09 y 27, el circuito primario de alta tensión de los circuitos de la derecha e izquierda, tendrá un circuito doble intercalado de acuerdo con las recomendaciones de la OACI para aeropuertos de categoría I (pistas de aproximación de precisión), para así elevar la confiabilidad en la iluminación de la pista para la llegada y despegue de las aeronaves.

El circuito primario de alta tensión, instalado en 1968, está funcionando hasta la actualidad, pero tanto en el transformador como en los cables ya hay defectos de aislamiento; por esta razón, para asegurar e incrementar la confiabilidad, el transformador de aislamiento como los cables serán reemplazados. Con un

circuito doble intercalado y con el cambio de luces, la pista estará dentro de las recomendaciones de la OACI para pistas de categoría I.

El cableado del nuevo circuito estará fuera del área pavimentada de las hombreras y se construirá una fosa para el transformador para así facilitar el mantenimiento. Como el cableado hacia las luces deberá pasar por debajo del pavimento de las hombreras, este cableado será mediante ductos de protección. Debido a que la pista está siendo usada actualmente, sería imposible quitar todas las luces (dejar sin iluminación a la pista) sin instalar algún método de iluminación provisional. Por lo tanto, para no tener que hacer una instalación provisional completa, se procederá a colocar las nuevas luces al lado de las actuales, y una vez concluidas las instalaciones de cables y reguladores se irán colocando o cambiando ordenadamente todas las luces.

2) Luces de umbral y extremo de pista

Actualmente existen luces de aproximación de precisión acordes con la OACI tanto en la pista 09 como en la 27. Sin embargo, se quitarán estas luces para reemplazarlas por otras de categoría I y el circuito de estas luces estará ligado al de las luces de pista con las mismas características. Debido a que las nuevas instalaciones estarán ubicadas en los mismos lugares que las actuales, se instalarán luces provisionales. Las luces provisionales estarán en ambos umbrales de la pista y se instalarán de manera que no se interfiera con las normales operaciones de la pista.

3) Luces de calles de rodaje

El aislamiento del circuito primario de estas luces es malo por sectores y el equipo de corriente constante está sobrecargado. En este proyecto se cambiarán los cables de alta tensión y el transformador para restablecer el aislamiento y se cambiarán también todas las luces dañadas de manera que la iluminación de las calles de rodaje sea completa y óptima.

4) Iluminación de los indicadores de dirección de viento

Tanto en la pista 09 como en la 27 se cuenta con mangas indicadoras de dirección de viento pero no están iluminadas; por esta razón, durante la noche, es difícil poder apreciar la dirección y fuerza del viento. Además, estas mangas que

se instalaron en 1985, están descoloridas y no es fácil distinguir la fuerza del viento, por lo tanto, es necesaria su renovación. Consiguientemente, estos indicadores de dirección de viento serán cambiados por luces indicadoras de dirección de viento para que los pilotos puedan apreciar fácilmente la dirección y fuerza del viento.

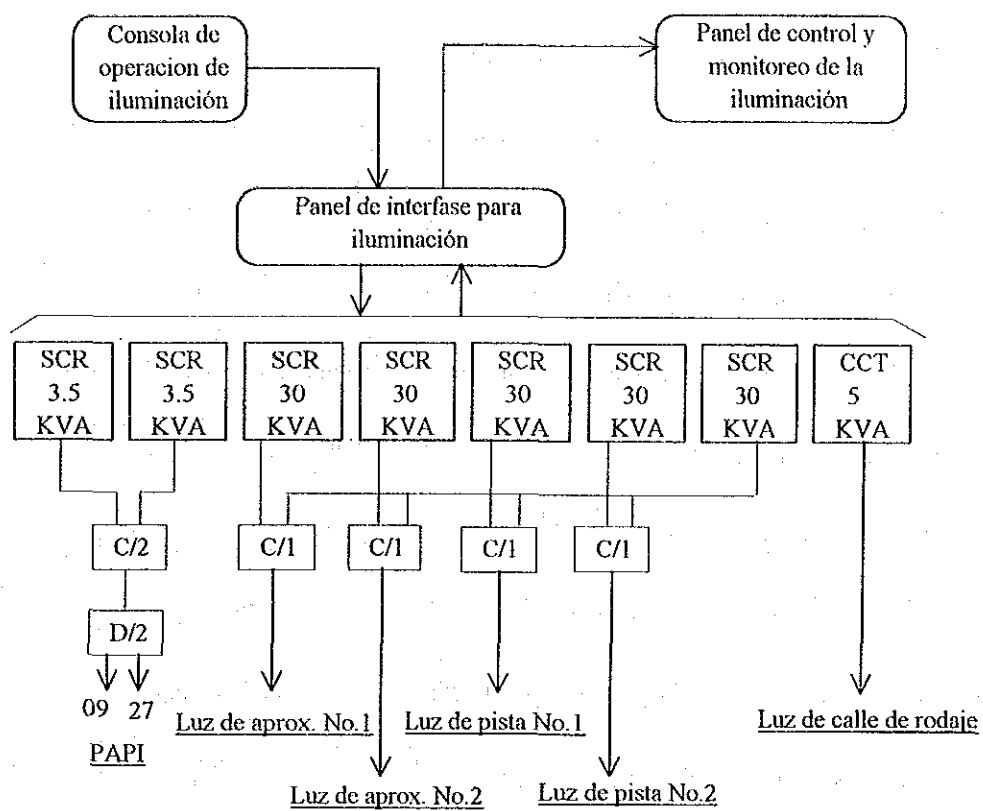
5) Faro de aeródromo

Este faro de aeródromo que actualmente está instalado y cuyo conmutador automático de luz no funciona, será reemplazado. En el Plan Maestro se tenía previsto instalar el faro de aeródromo sobre la torre de control, sin embargo, para simplificar la estructura y por razones de economía, este faro será instalado en el lugar que actualmente se encuentra el antiguo y no sobre el techo de la torre.

6) Equipo de control y monitoreo de iluminación

Debido a que en la sala de control del edificio de la terminal del aeropuerto no hay espacio para llevar a cabo el reemplazo de equipos de control y monitoreo, se asignará un espacio en el primer piso de la torre de control, y aquí se realizará la instalación de los nuevos equipos. Las nuevas facilidades pueden dividirse en forma general, en aquellos que regulan la corriente constante de las luces y en los que monitorean y controlan el funcionamiento de los primeros. Respecto al regulador de corriente constante, dado que la OACI exige lo mínimo necesario en las especificaciones, no será necesario determinar las características del mismo en este proyecto. Sin embargo, con relación a los equipos de control y monitoreo, la OACI no tiene mayores exigencias, por lo tanto, el diseño de estos elementos será simple y de fácil manejo. Lógicamente, el control deberá ser tal que las luces brillen adecuadamente y que no se requieran ajustes permanentes de brillo. Por lo expuesto, este sistema se planificará de tal manera que las luces de despegue y aterrizaje durante la noche sean de simple diseño y que al mismo tiempo sean económicos respecto al consumo de energía.

La figura 4.3.2 muestra el diagrama de bloques de los controles y monitores de la iluminación del aeropuerto.



- Leyenda**
- SCR** : Regulador de corriente constante
 - CCT** : Transformador de corriente constante
 - C/2** **C/1** : Conmutador de normal a reserva
 - D/2** : Conmutador de dirección

Figura 4.3.2 Diagrama de Bloques de Controles y Monitores de Iluminación del Aeropuerto

(6) Suministro de energía eléctrica

La alimentación de energía eléctrica a las ayudas a la navegación aérea instaladas dentro del aeropuerto se efectuará en su totalidad desde la nueva sala de control de energía. Además, todos los cables de suministro de energía y los transformadores para los equipos nuevos serán reemplazados. El lugar de acometida desde los cables de alta tensión próximos al sitio, será el punto de partida para el suministro de energía de este proyecto y aquí se instalará un sistema disyuntor como frontera de las responsabilidades entre el aeropuerto y la compañía de energía. Desde este punto se tenderá un cable subterráneo de alta tensión hasta la sala de suministro y control de energía y aquí se dividirá en dos ramales, una para el área de la terminal y otra para las radioayudas. La parte de la terminal se devolverá al actual edificio terminal y después de transformada la corriente se distribuirá a través del tablero de distribución.

La ramal destinada a las ayudas tendrá un sistema de conmutación para que también pueda recibir energía desde los generadores de emergencia. El suministro de energía hacia las instalaciones de ayuda a la navegación aérea del aeropuerto se realizará mediante líneas de alta tensión de 6 KV y los cables serán subterráneos. A manera de minimizar los efectos de los rayos, los cables estarán provistos de una línea de pararrayos.

Las instalaciones de distribución de energía para las ayudas dentro del aeropuerto serán de tipo de cubículos y tendrán características de fácil acceso y mantenimiento. Debido a la solicitud de AASANA, el generador instalado actualmente como emergencia no será removido de su lugar, si bien este generador no puede ser usado como emergencia según lo estipulado por la OACI, podría servir para el suministro de energía a la sala de máquinas y otros en casos de apagones.

El generador de emergencia que se diseñará en este proyecto servirá sólo para los equipos de ayuda a la navegación aérea y no se tomará en cuenta la carga del edificio terminal. Este generador, además de cumplir con las estipulaciones de la OACI, contará con un motor que pueda garantizar la generación de energía suficiente para cubrir los requerimientos de la carga a 4,000 metros de altitud. La capacidad del generador, de acuerdo con la tabla 4.3.1 será de 300 KVA.

Tabla 4.3.1

CARGA	CAPACIDAD (KVA)	OBSERVACIONES
ILS	6.5	
VOR/DME	11.0	
TRANSMISORES	45.0	
RECEPTORES	8.0	
RADAR	8.5	Ya instalado
TORRE DE CONTROL	35.0	
ILUMINACION	147.0	
METEOROLOGIA	4.5	
TOTAL	265.5	

(7) Edificaciones

Tal como lo mencionamos en el punto 3.2.1, en las diferentes reparticiones y salas de equipo del actual edificio terminal, no hay suficiente espacio como para realizar el reemplazo de las instalaciones y al mismo tiempo continuar con las labores cotidianas de operación. Es por esta razón que en este proyecto se piensa construir una torre de control con el mínimo necesario de salas para los diferentes equipos.

Las edificaciones se diseñarán bajo los conceptos de la política de diseño del proyecto y los acabados de interiores y exteriores más las correspondientes superficies se detallan en las tablas 4.3.2 a la 4.3.4.

1) Terreno y ubicación

- ① Las coordenadas centrales de la torre de control son; X=2,490 m, Y=400 m (extremo pista 09: X=0, Y=0, eje de pista: Y=0)
- ② El terreno estará separado del camino (no asfaltado) y en la parte frontal del edificio se construirá un área de estacionamiento con pavimento simple.
- ③ En los alrededores del edificio se reservarán espacios como áreas verdes y se tendrá iluminación exterior.

Tabla 4.3.2 Acabado de interiores

Dependen- cias	Sala	Piso	Zócalo	Paredes	Techo	Alto del techo
Torre	VFR	FA-CARP	VTB	MP/EP	PB+RAT	2,800 mm
	Hall	VT	VTB	MP/EP	C / EP	2,200
	Sala de máq. del ascensor.	M	-	M	C	2,200
	Hall del ascensor	VT	VTB	MP/EP	C/EP	4,300
	Depósito	M	-	M/EP	AB/EP	2,400
	Hall de ingreso	M	M	MP/EP	C/EP	2,800
	Pasillo	M	M	MP/EP	C / EP	2,800
	Escape	M	-	M	C	2,800
	Escaleras	M	M	MP/EP	C/EP	2,800
	Fosa del ascensor	-	-	M	C	-
Telecomuni- caciones	Sala de trabajo	M	MP	MP/EP	C/EP	3,500
	Centro de com.	VT	VTB	MP/EP	PB+RAT	2,800
	AFTN UPS/BAT	M/AAP	M/AAP	M/AAP	C/VP	3,500
	Sala máq. Com.	VT	VTB	MP/EP	C/EP	3,500
	FIC/ACC/TMA	VT	VTB	MP/EP	PB+RAT	2,800
	Baños y recinto	CT	-	MP/VP	AB/VP	2,400
	Depósito	VT	VTB	MP/EP	AB/EP	2,400
	Entrada y corredor	VT	VTB	MP/EP	PB+RAT	2,800
Electricidad	Sala distribuidor	M/DP	M/DP	MP/VP	C/EP	3,500
	Sala generador	M/DP	M/DP	M/VP	C	3,500

FA-CARP: Piso de libre acceso-alfombra

MP: Mortero y estucado

P: Estucado M: Mortero

C: Concreto visto VTB: Zócalo plástico

PB: Capa de estuco

AB: Junta de asbesto

DP: Pintura anticorrosiva

EP: Pintura emulsionada

CT: Azulejos cerámicos

VT: Azulejos de vinilo

FRP: Placas reforzadas con fibra

RAT: Aislante de sonido

AAP: Pintura antiácida

VP: Pintura vinílica

Tabla 4.3.3 Acabado de exteriores

Cornisa de la torre (piso 10)	FRP
Vigas, columnas	Concreto visto con pintura de protección
Paredes exteriores	Mortero planchado y baño de resina
Techo	Asfalto impermeabilizado y trabas de concreto

Tabla 4.3.4 Superficies edificadas

(Unidad: m²)

	Piso 1	2 al 8	Piso 9	Piso 10	Total
Torre de control	56	210	32	88	386
Estación telecomunicaciones	840	-	-	-	840
Sala de electricidad	336	-	-	-	336
Total	1,232	210	32	88	1,562

2) Planificación horizontal o de planta

- ① La torre de control, el ala de comunicaciones y el ala de electricidad serán edificaciones independientes pero estarán interconectados mediante vías de acceso.
- ② El traslado vertical en la torre de control se realizarán mediante ascensor y escaleras, pero también se instalarán escapes de emergencia.
- ③ La parte alta de la torre de control contará con la sala VFR y la sala de máquinas del ascensor y no se instalarán baños.
- ④ En el ala de equipo de telecomunicaciones se instalarán baños para ambos sexos y un recinto para servicio de agua caliente.

3) Planificación vertical o de perfiles

- ① La sala de equipos de comunicación y la sala de equipos eléctricos serán edificaciones de un solo piso con una altura de 3.5 m y el piso estará a 0.3 m del suelo.
- ② El piso de la sala VFR en la torre de control estará a 28.8 m y el techo a 32.2 m de altura. Se instalarán escaleras en etapas de 3 m y el ascensor tendrá paradas solo en los pisos 1 y 8.

4) Planificación estética

- ① El diseño será simple y funcional.
- ② La vista exterior de la torre será moderna pero con toques de la cultura tiahuanacota y se tomará muy en cuenta el aspecto económico.

② Sistemas de suministro de agua y sanitario

a. El suministro de agua a los calderos y baños será tomado de la red que se tiene dentro del aeropuerto.

— El consumo de agua diario será como sigue;

$$20 \text{ personas} \times 60 \text{ litros/persona} = 1,200 \text{ litros/día}$$

b. El agua potable para la parte alta de la torre de control se suministrará mediante botellones.

c. Las aguas servidas y negras, después de su tratamiento, serán enviadas a la infiltración natural, el volumen será igual al del consumo.

d. El agua pluvial será trasladada mediante bajantes para su infiltración natural en el suelo.

③ Equipo eléctrico

a. Iluminación

La sala de equipo es la parte principal, por lo tanto la luminosidad será como sigue:

— Sala de equipo : 200 lux

— Sala de equipo (Donde permanentemente hay personas) : 300 lux

— Entrada, recinto de agua caliente y baños : 150 lux

— Sala de control : Tendrá iluminación personal y ajustable

b. Teléfonos

Se instalarán dos tomas para teléfono en las salas donde hayan personas y una toma en la sala de equipo. En cada sala se colocará solo un aparato telefónico.

④ Máquinaria

Se instalará un pequeño ascensor para subir a la torre de 30 m de altitud.

(8) Obras civiles

En la pista 09 se construirá un área de giro para las aeronaves que despegan por la pista 09 y para las que aterrizan por la pista 27. Además, para evitar que las piedras salten debido a la fuerza del chorro de los aviones, se pavimentarán las hombreras en un ancho de 7.0 m. Debido a que es difícil conseguir asfalto en Bolivia, tanto el área de giro como las hombreras serán de concreto.

El área de giro, tal como se puede ver en la figura 4.3.3, tendrá dimensiones como para que maniobre un avión del tipo A300, pero con el ángulo máximo de giro, también podrán maniobrar aviones del tipo B 747.

El área de giro, tal como se puede ver en la figura 4.3.3, tendrá dimensiones como para que maniobre un avión del tipo A300, pero con el ángulo máximo de giro, también podrán maniobrar aviones del tipo B 747.

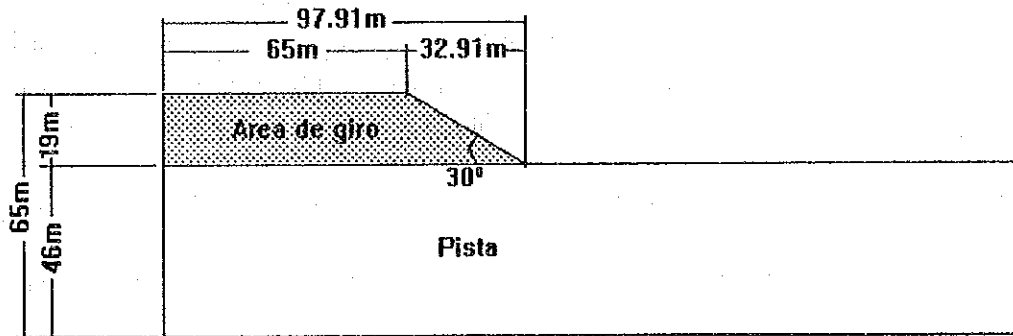


Figura 4.3.3 Forma del área de giro

En la tabla 4.3.5 se pueden encontrar las diferentes condiciones de diseño.

Tabla 4.3.5 Condiciones de diseño

Lugar objeto del diseño	Área de giro	Hombreras
Valor K de la capa	7.0 Kg/cm ²	Pavimento para protección de la iluminación
Tipo de avión	A300	
Carga de diseño	LA-12	
Efecto de repetición	3,000 veces	

La capacidad portante de la pista es insuficiente incluso para el equipo que opera actualmente; por lo tanto, no tiene sentido que el área de viraje y las hombreras sean diseñadas como para un B 747. Por esta razón, el diseño de estos lugares se lo ha hecho en base al A300 que es el equipo más grande que actualmente opera en este aeropuerto. El efecto de repetición está en función a la actual cantidad de despegues y aterrizajes. La tabla 4.3.6 muestra la estructura del pavimento.

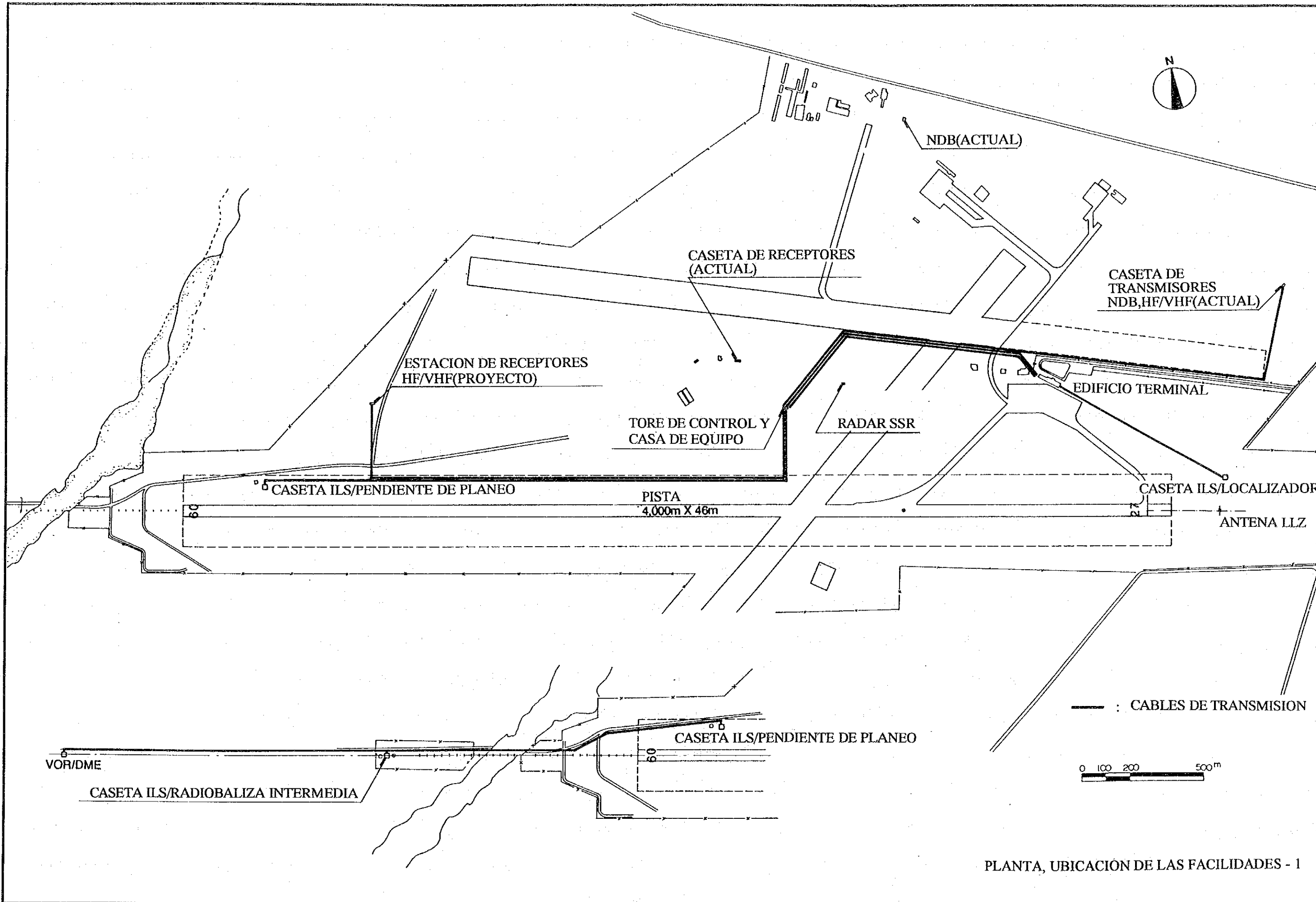
Tabla 4.3.6 Estructura del Pavimento

	Material	Espesor	Material
Area de giro	Losa de hormigón	32 cm	Resistencia a la flexión a28 = 50 Kg/cm ²
	Capa base	15 cm	Piedra triturada seleccionada
Hombreras	Losa de hormigón	15 cm	

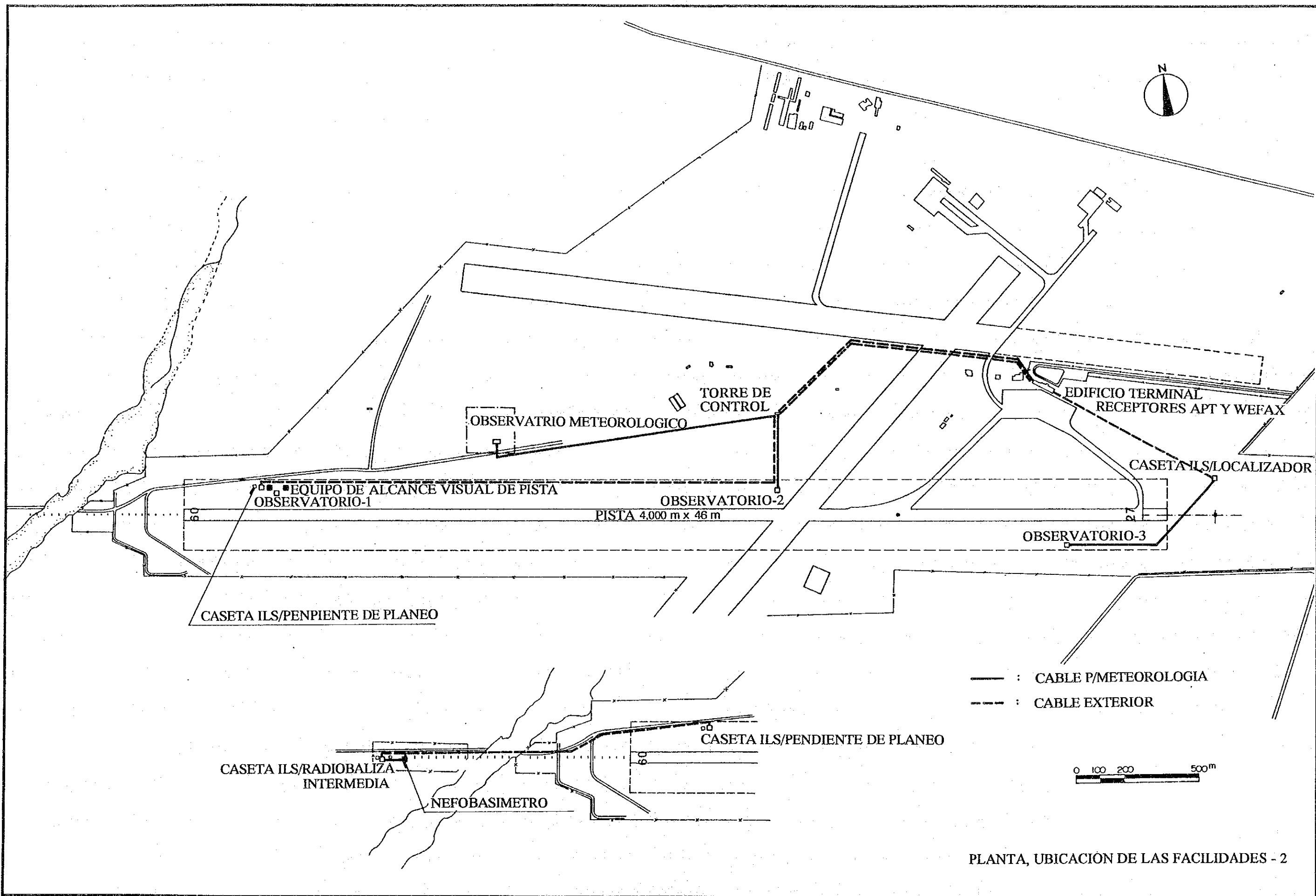
Debido a la altitud en la que se encuentra el sitio, la diferencia de temperatura durante el día y la noche es muy alta, razón por la cual es fácil que se produzcan rajaduras en el hormigón. Para evitar este efecto el hormigón tendrá armadura de fierro.

4.3.3 Planos del Diseño Básico

Planta, ubicación de las facilidades - 1
Planta, ubicación de las facilidades - 2
Sistema de radioayuda
Sistema de control de tráfico aéreo
Sistema de Telecomunicaciones - 1
Sistema de Telecomunicaciones - 2
Sistema de Telecomunicaciones - 3
Sistema de Meteorología
Ubicación de la Iluminación
Sistema de Suministro de Energía
Sistema de Cableado
Ubicación de la Torre y Edificio de Control
Planta de la Torre y Edificio de Control
Elevación de la Torre y Edificio de Control
Sección de la Torre y Edificio de Control
Planta del Area de Giro y Hombreras, Estructura del Pavimento
Ubicación de Equipo - 1
Ubicación de Equipo - 2
Ubicación de Equipo - 3
Ubicación de Equipo - 4
Ubicación de Equipo - 5
Ubicación de Equipo - 6
Ubicación de Equipo - 7
Ubicación de Equipo - 8

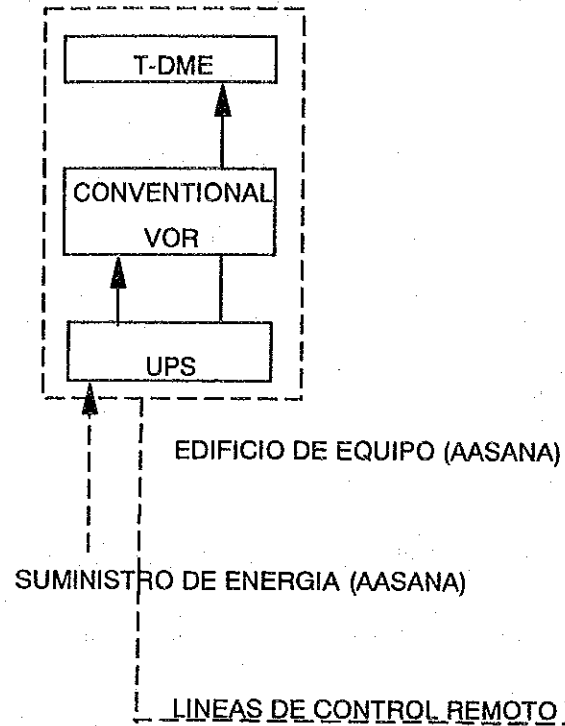


PLANTA, UBICACION DE LAS FACILIDADES - 1



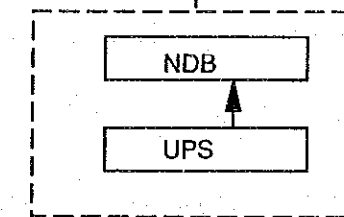
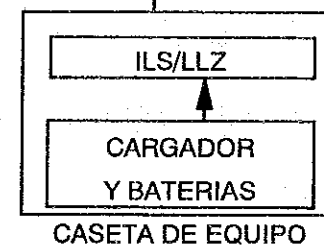
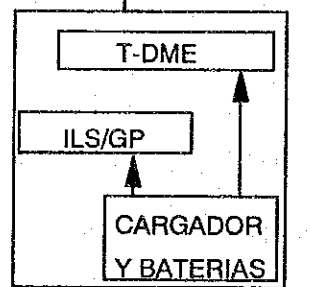
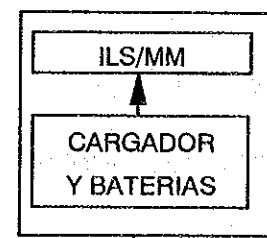
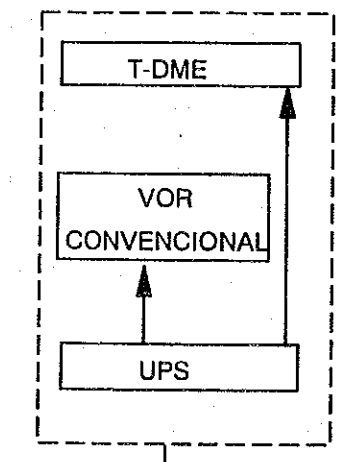
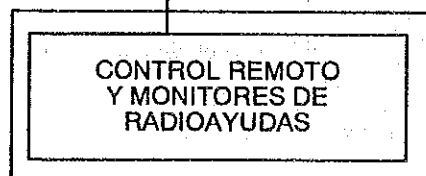
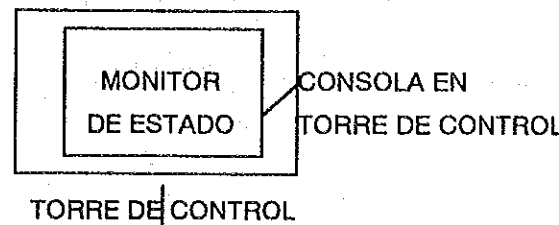
PLANTA, UBICACION DE LAS FACILIDADES - 2

ESTACION VOR/DME
DE CALAMARCA (FUERA DEL AEROPUERTO)



ABREVIATURAS

- ILS : SISTEMA DE ATERRIZAJE POR INSTRUMENTOS
- LLZ : LOCALIZADOR
- GP : TRAYECTORIA DE PLANE0
- MM : RADIOBALIZA INTERMEDIA
- T-DME : EQUIPO RADIOTELEMETRICO
- VOR : RADIOBALIZA OMNIDIRECCIONAL VHF
- NDB : FARO NO DIRECCIONAL
- UPS : SUMINISTRO ININTERRUMPIDO DE ENERGIA



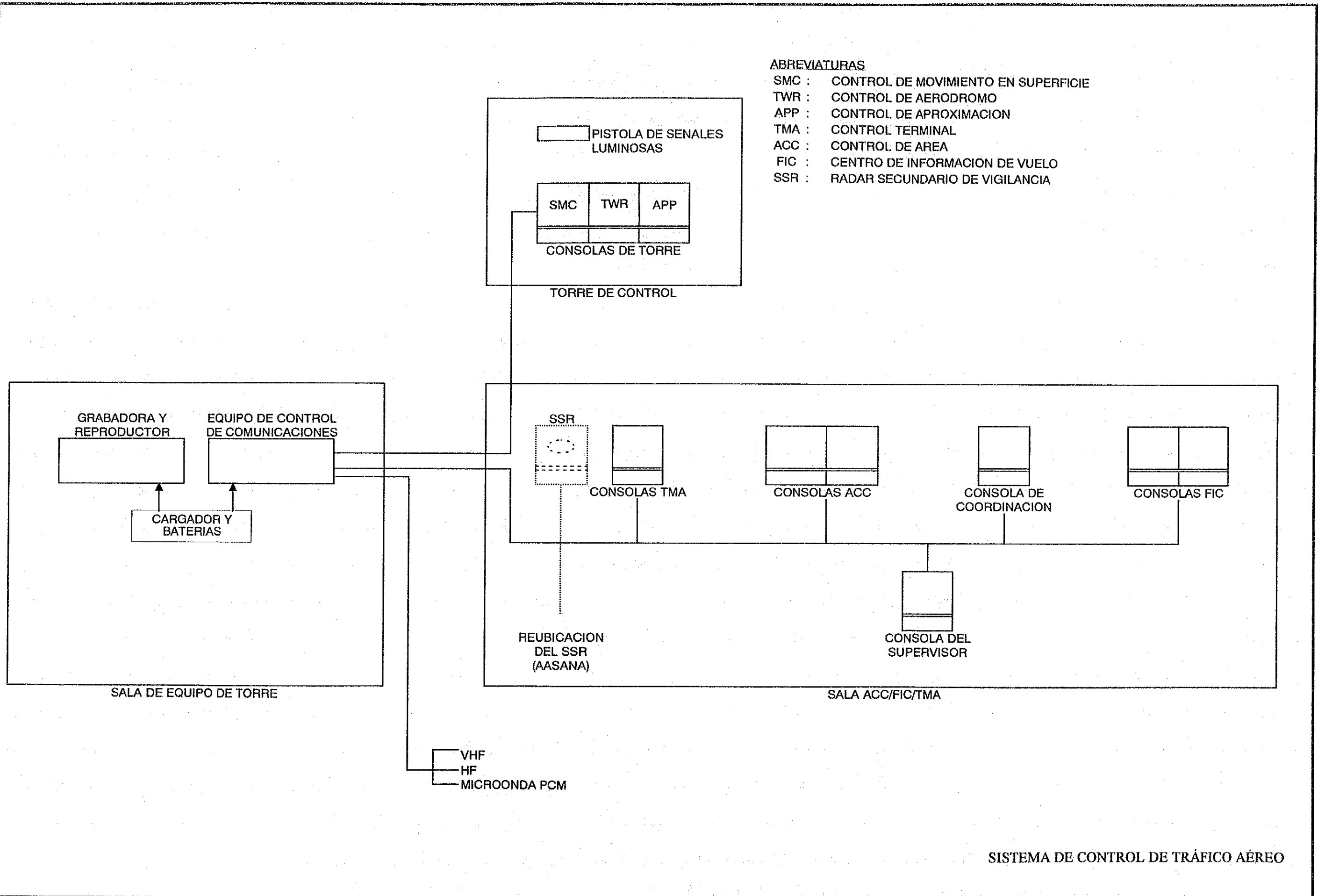
EDIFICIO VOR (EXISTENTE)

CABLES EXTERNOS COM.

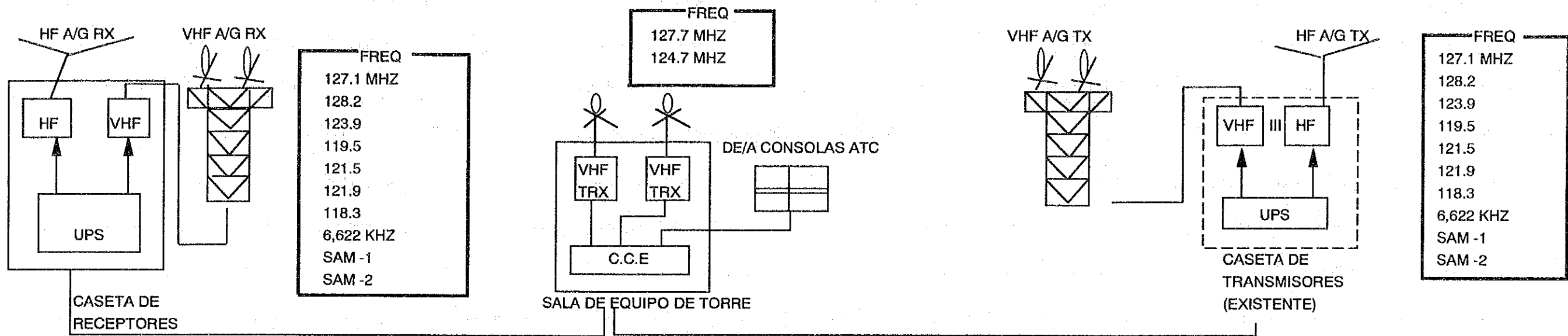
SISTEMA DE RADIOAYUDA

ABREVIATURAS

- SMC : CONTROL DE MOVIMIENTO EN SUPERFICIE
- TWR : CONTROL DE AERODROMO
- APP : CONTROL DE APROXIMACION
- TMA : CONTROL TERMINAL
- ACC : CONTROL DE AREA
- FIC : CENTRO DE INFORMACION DE VUELO
- SSR : RADAR SECUNDARIO DE VIGILANCIA

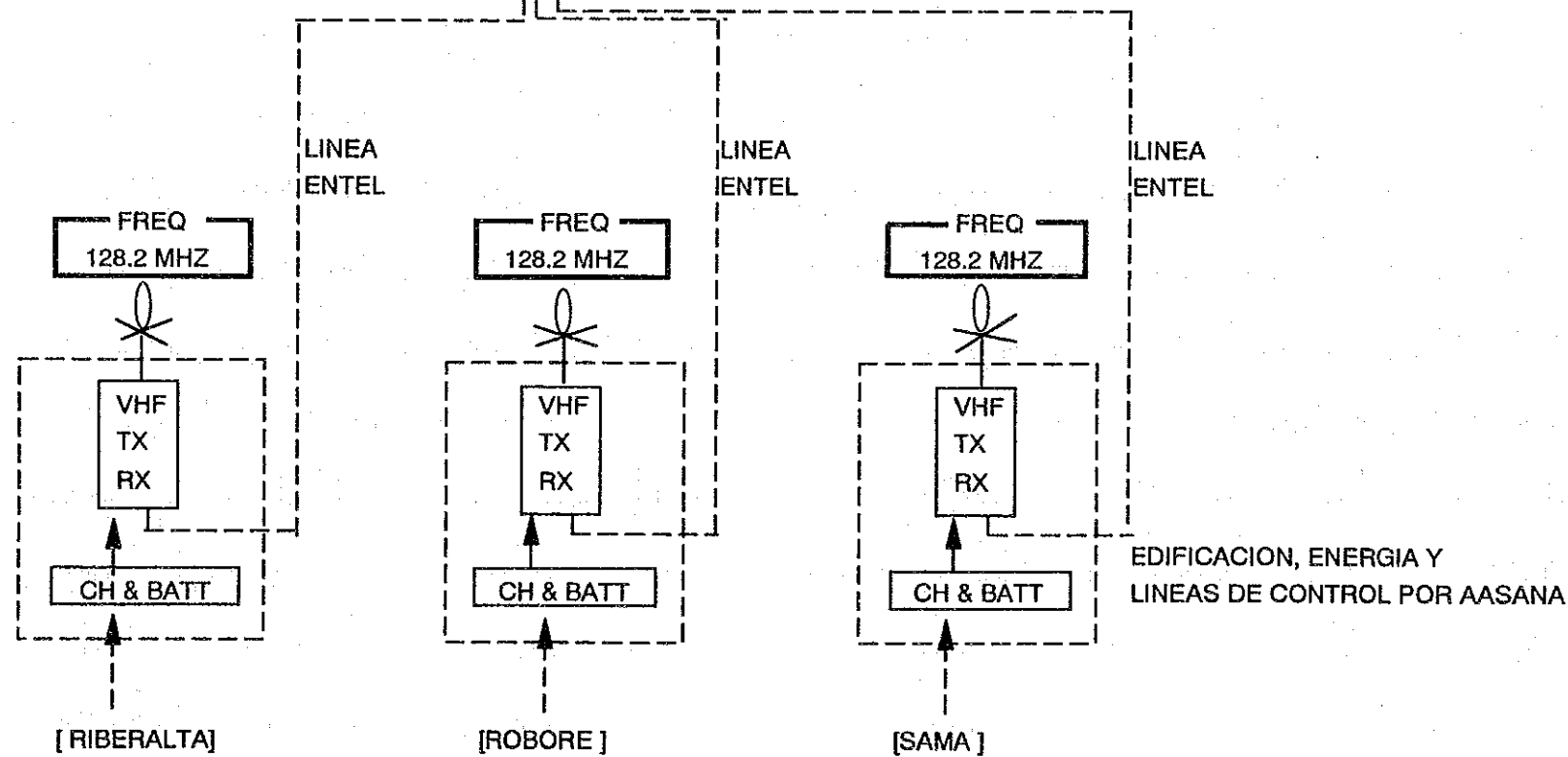


SISTEMA DE CONTROL DE TRÁFICO AÉREO



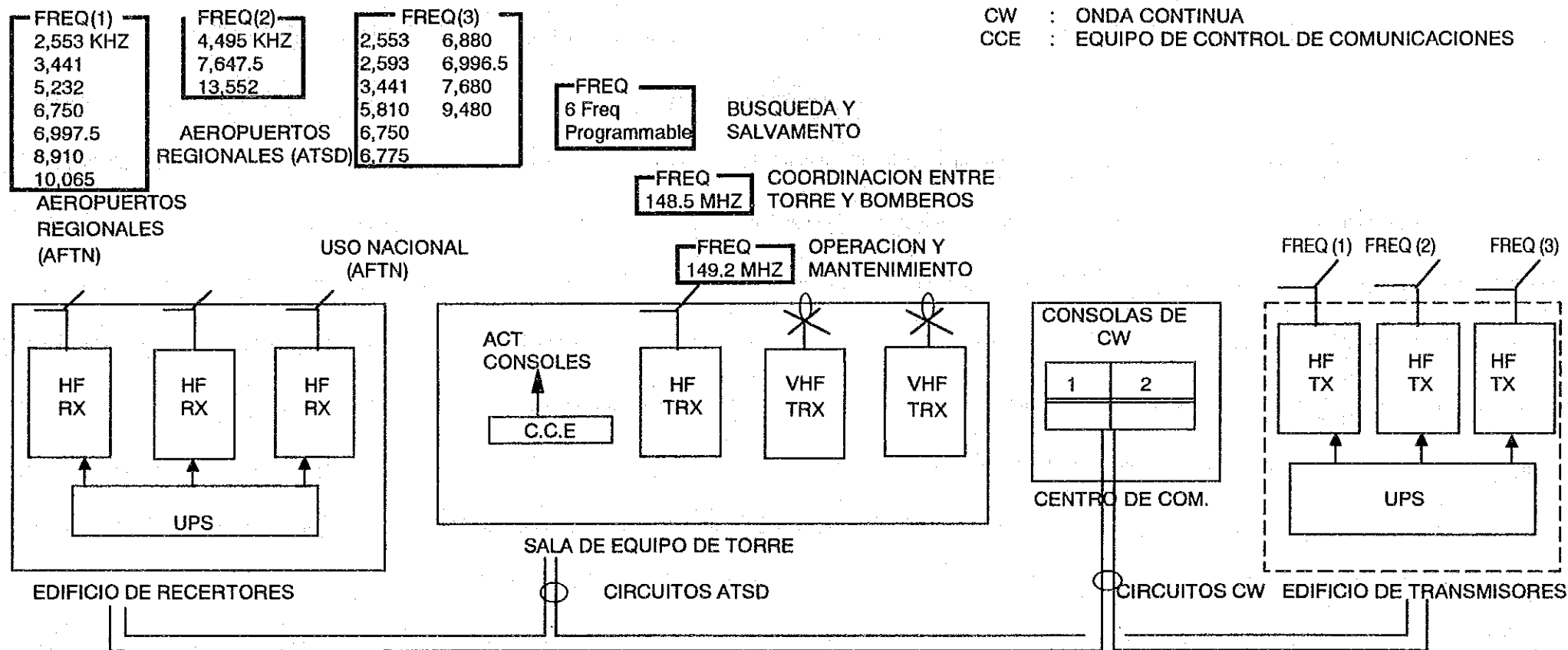
ABREVIATURAS

- TX : TRANSMISOR
- RX : RECEPTOR
- TRX : TRANSCPTOR
- CCE : EQUIPO DE CONTROL DE COMUNICACIONES
- HF : ALTA FRECUENCIA
- VHF : MUYALTA FRECUENCIA
- A/G : AIRE/TIERRA
- UPS : UNIDAD DE SUMINISTRO ININTERRUMPIDO DE ENERGIA
- CH : CARGADOR
- BATT : BATERIA



ABREVIATURAS

- FREQ : FRECUENCIA
- AFTN : RED DE TELECOMUNICACIONES FIJAS AERONAUTICAS
- ATSD : CIRCUITO DE TELEFONIA DIRECTA DE CONTROL DE TRAFICO AEREO
- HF : ALTA FRECUENCIA
- VHF : MUY ALTA FRECUENCIA
- TX : TRANSMISOR
- RX : RECEPTOR
- TRX : TANSCEPTOR
- CW : ONDA CONTINUA
- CCE : EQUIPO DE CONTROL DE COMUNICACIONES



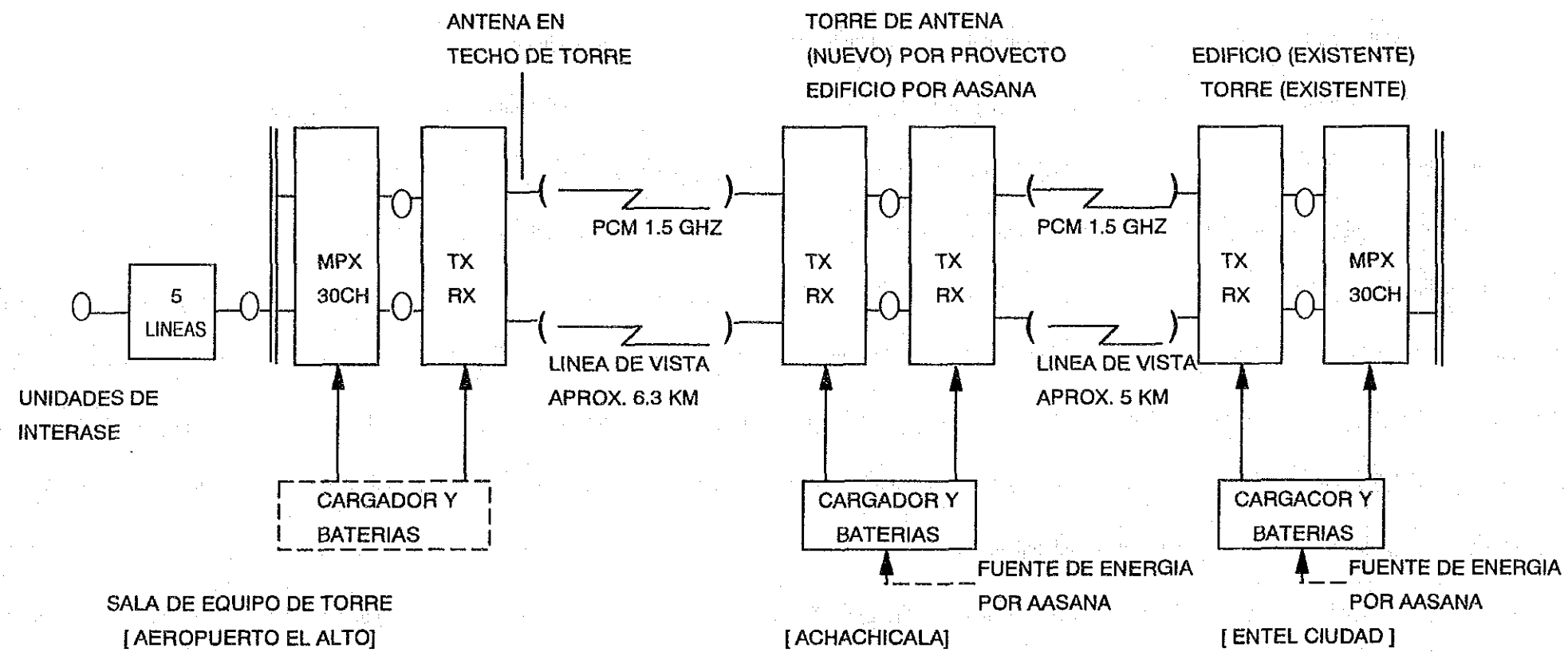
ABREVIATURAS

TX : TRANSMISOR

RX : RECEPTOR

MPX : MULTIPLEXOR

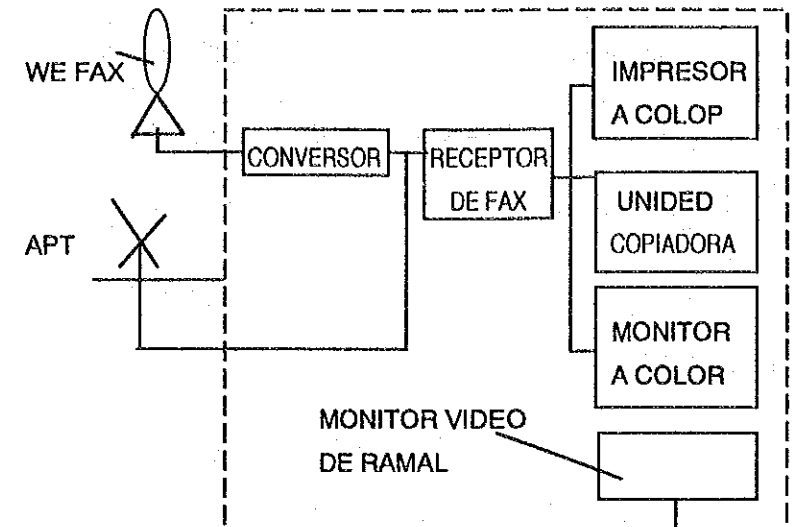
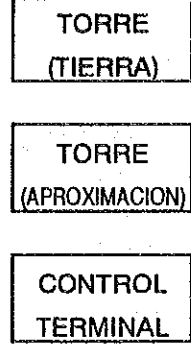
PCM : MODULACION DE CODIGO DE PULSO



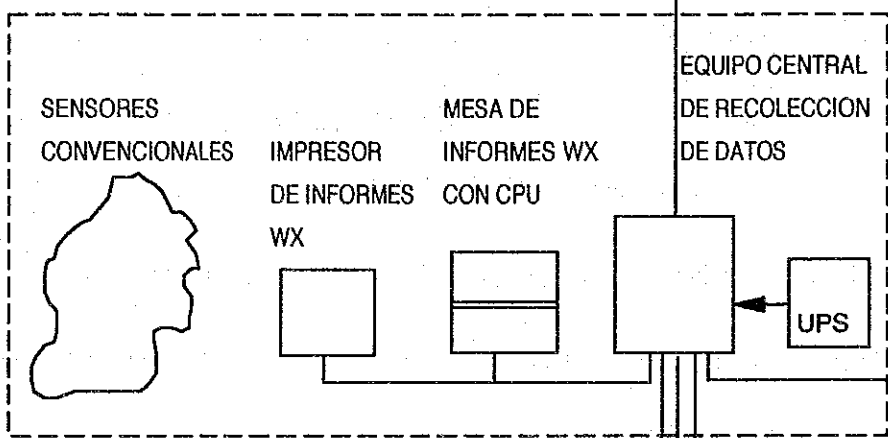
ABREVIATURAS

- WX : CONDICIONES METEOROLÓGICAS
- WEFAX : FACSIMIL METEOROLÓGICO (SATELITE)
- APT : TRANSMISION AUTOMÁTICA DE IMÁGENES
- RVR : ALCANCE VISUAL EN LA PISTA
- F.C. : CONVERSION DE CAMBO

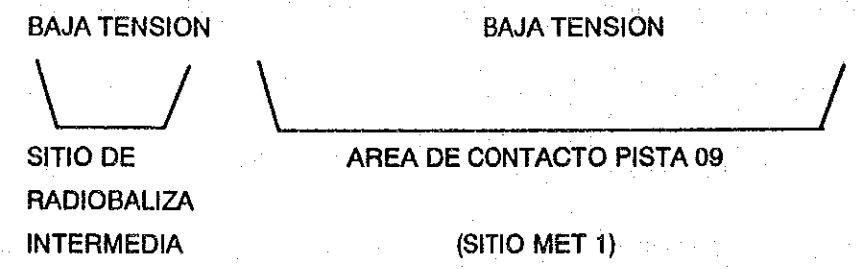
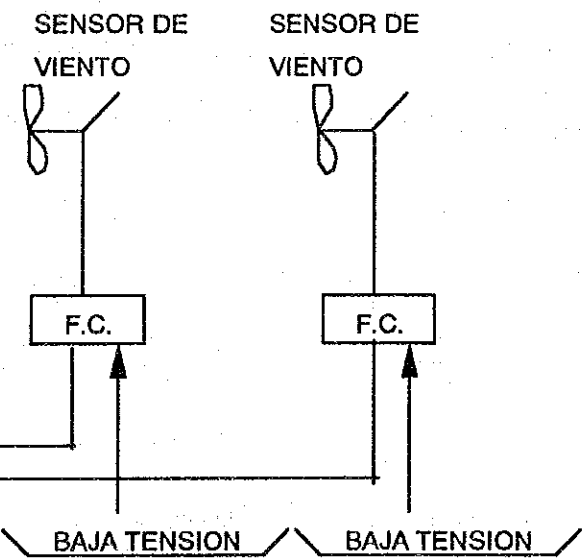
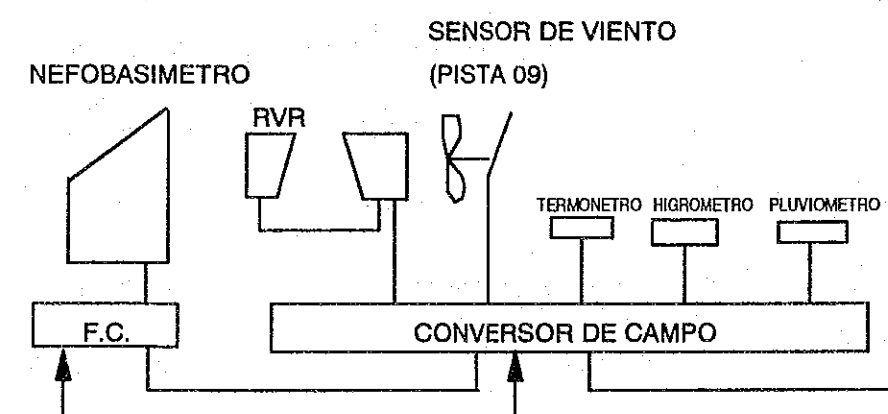
MONITORES DE RAMAL



ANÁLISIS MET/ACTUAL EDIFICIO TERMINAL

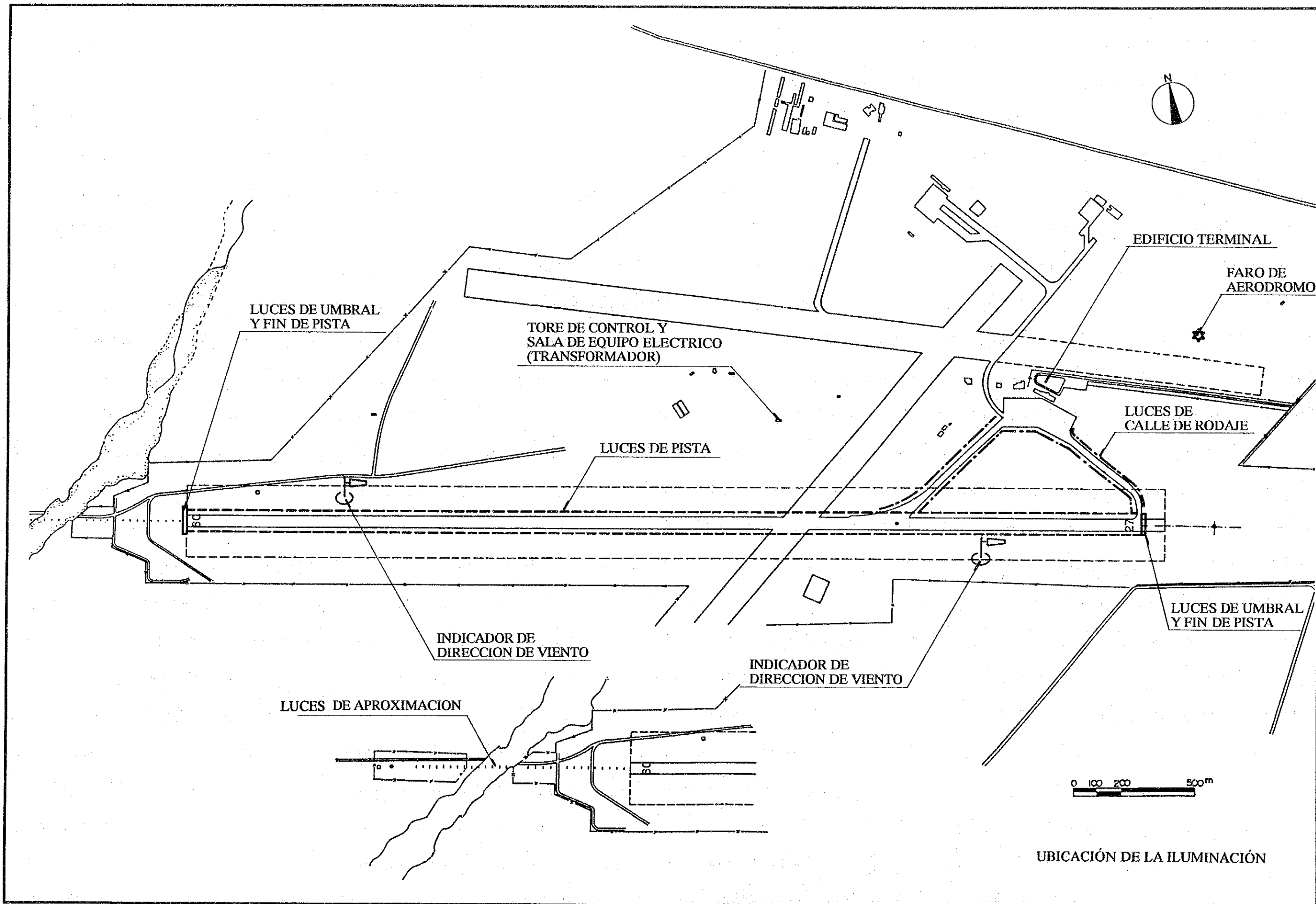


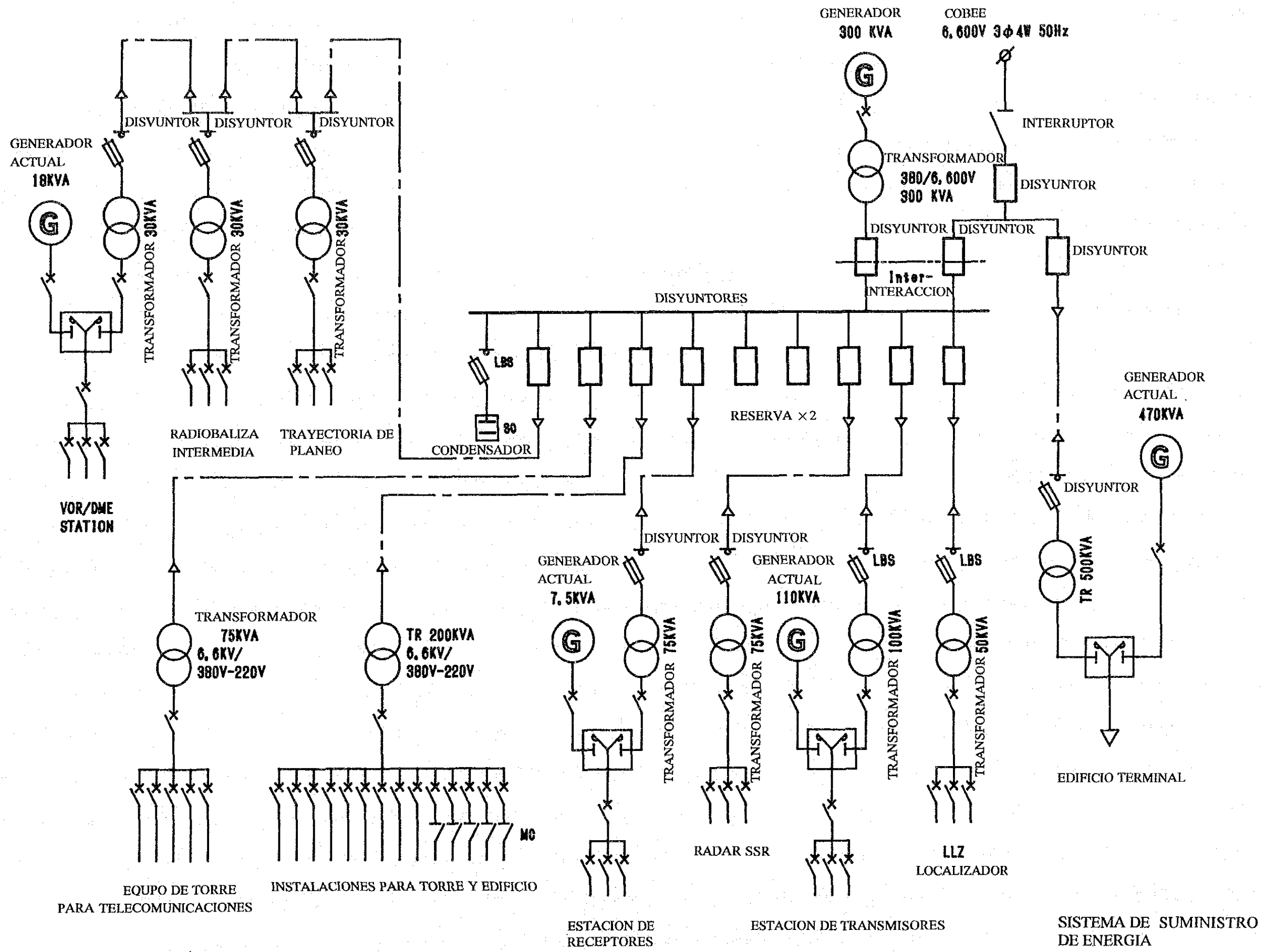
OBSERVATORIO MET

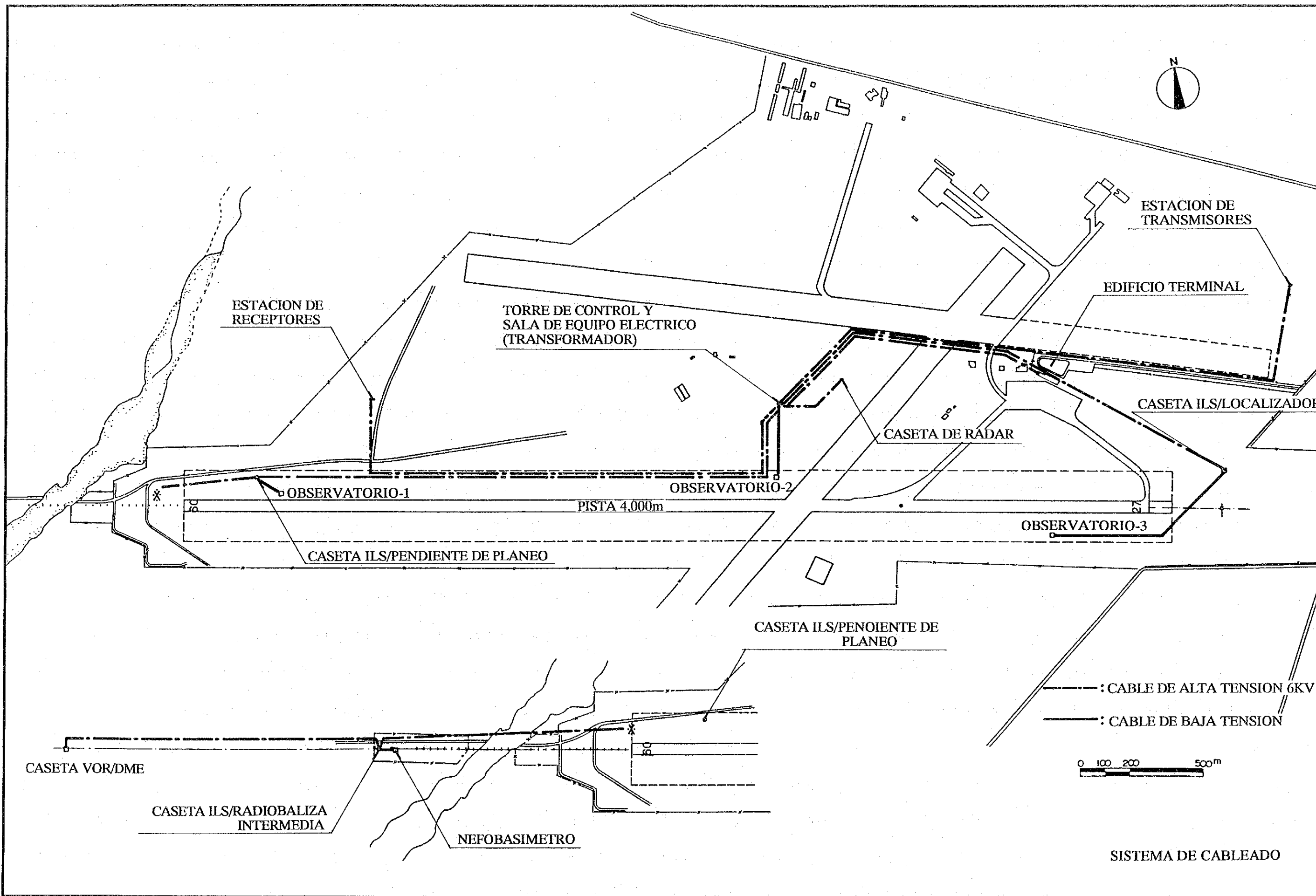


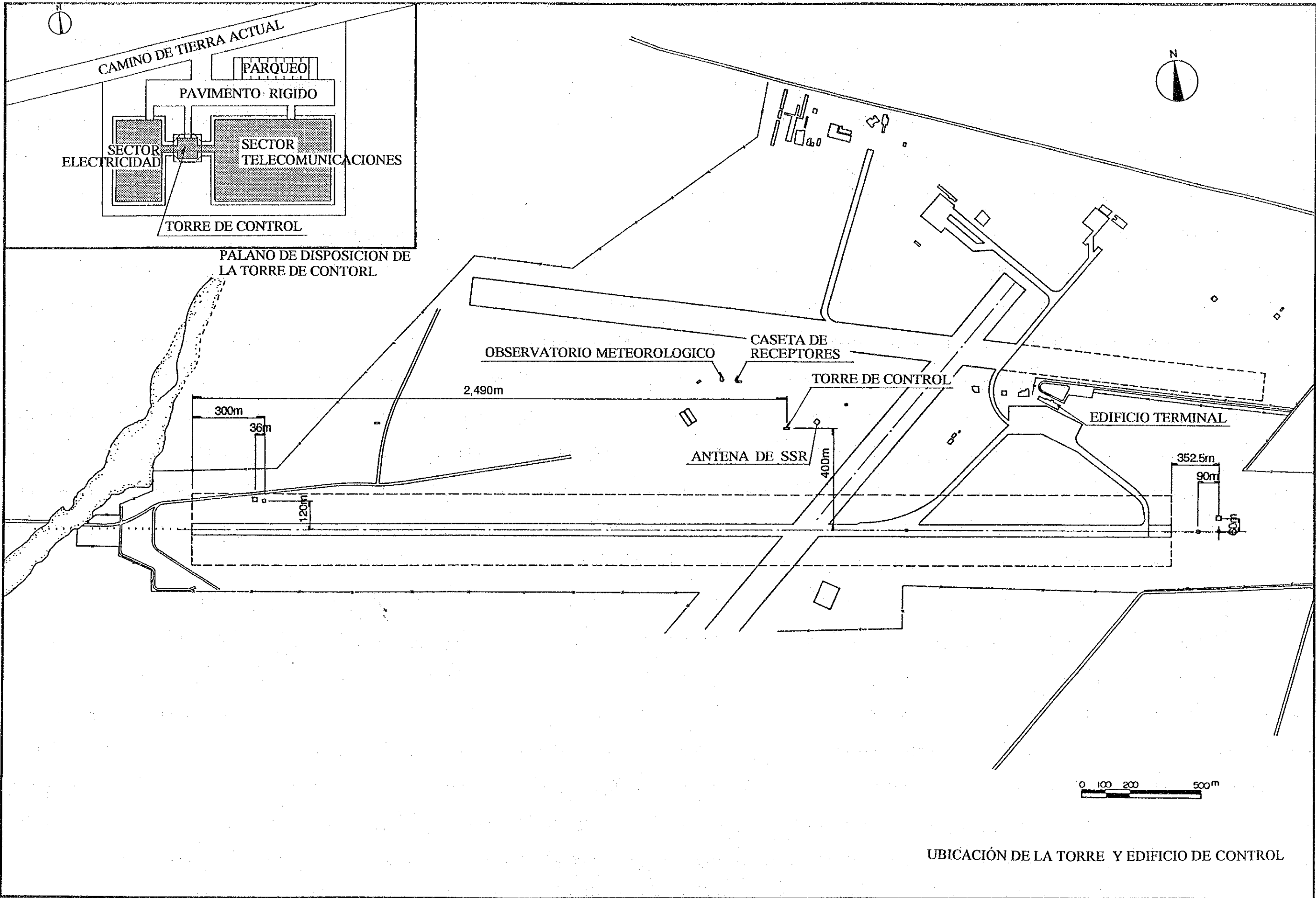
(SITIO MET 2) (SITIO MET 3)

SISTEMA DE METEOROLOGÍA







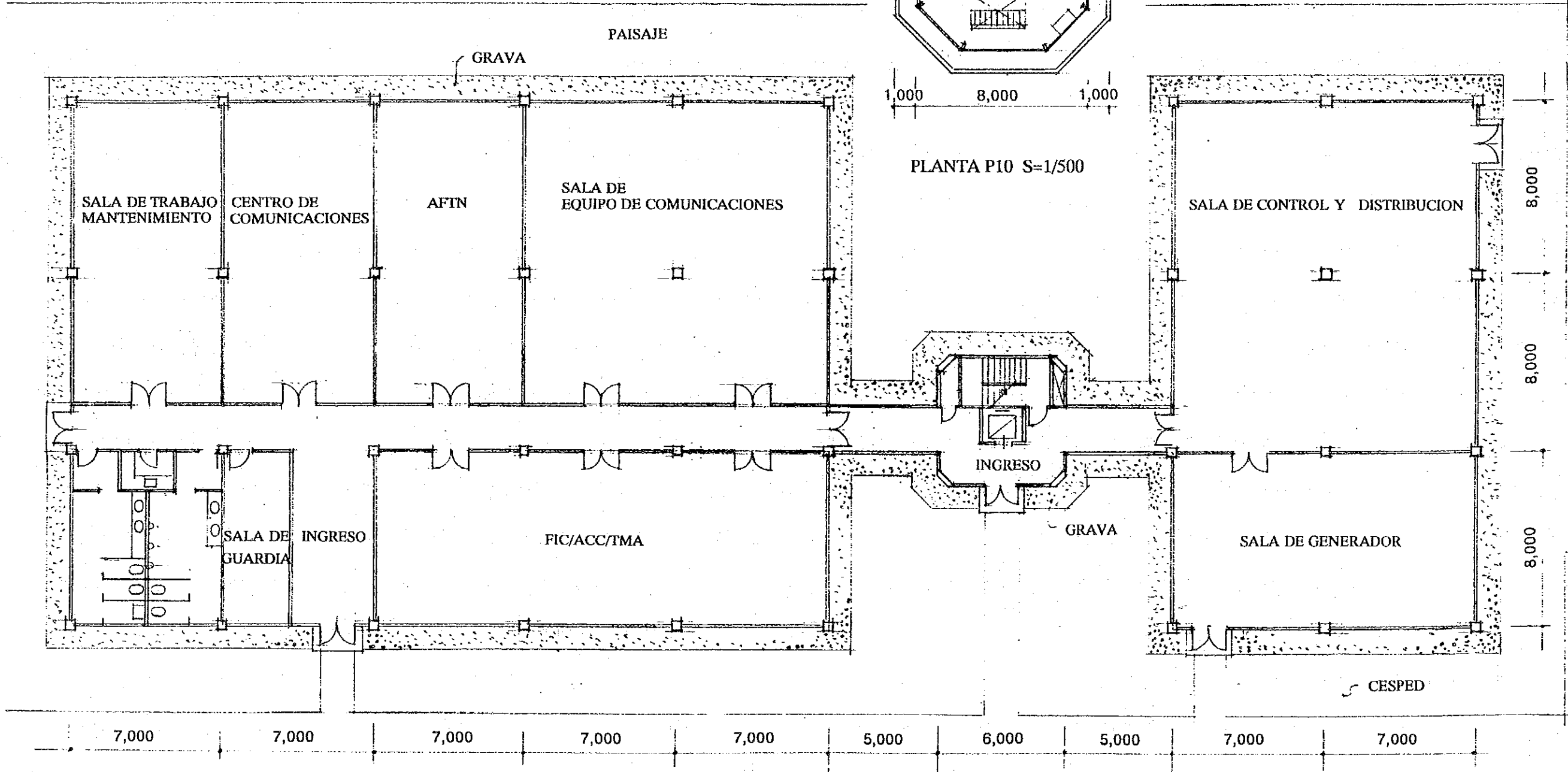


UBICACIÓN DE LA TORRE Y EDIFICIO DE CONTROL



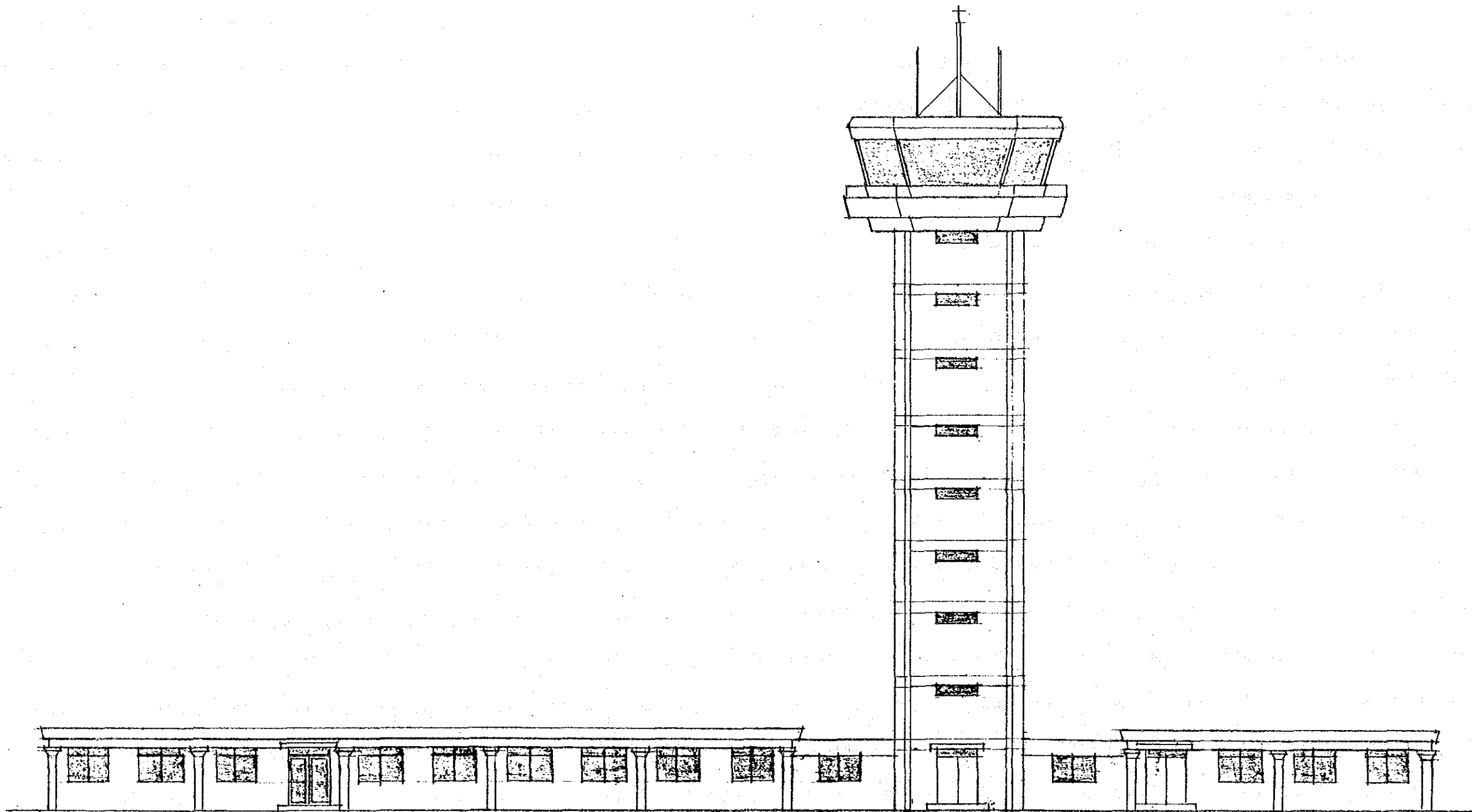
1,000 8,000 1,000

PLANTA P10 S=1/500



PLANTA P1 S=1/200

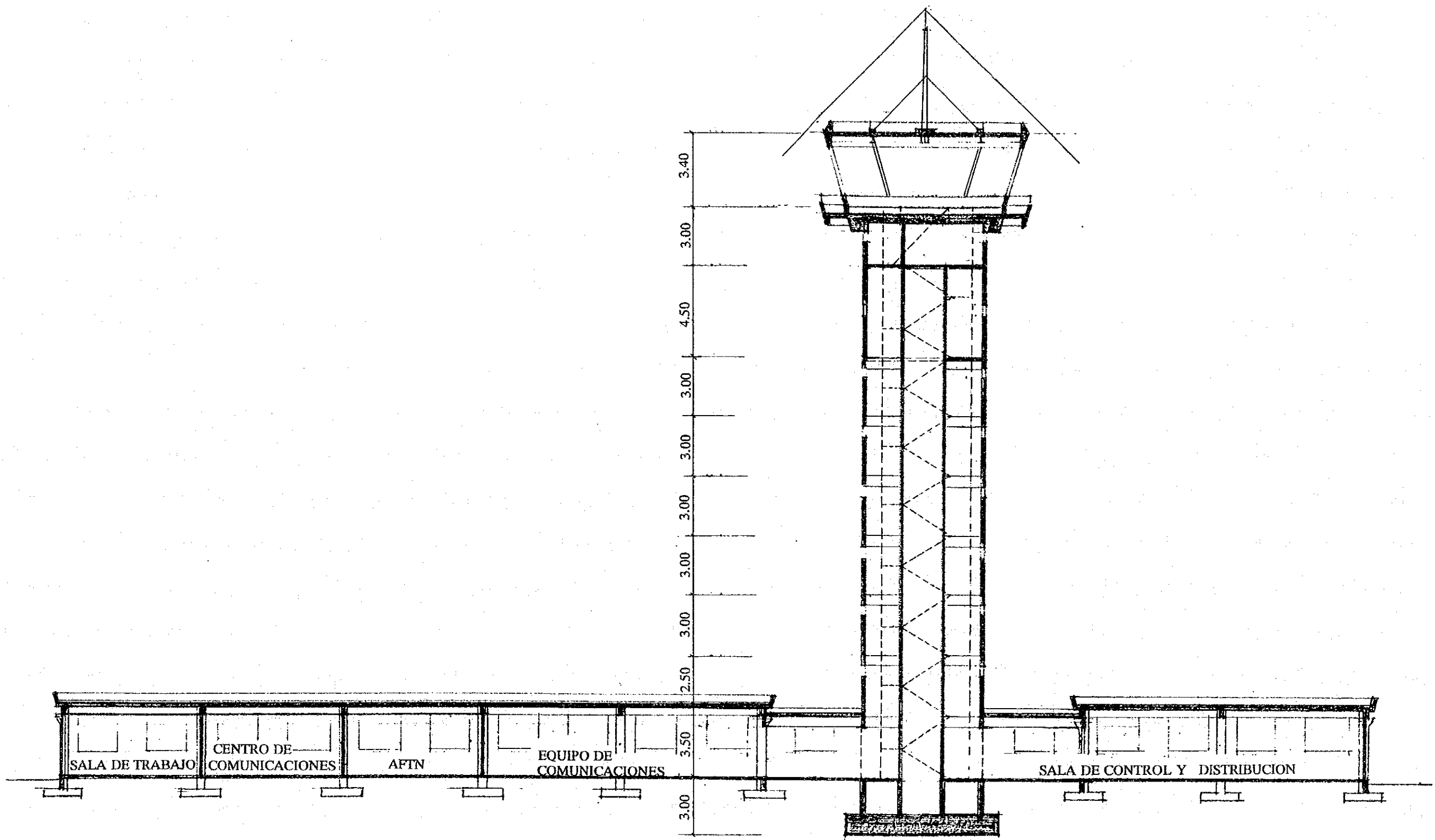
PLANTA DE LA TORRE Y EDIFICIO DE CONTROL



ELEVACION

TORRE DE CONTROL Y EDIFICIO DE CONTROL

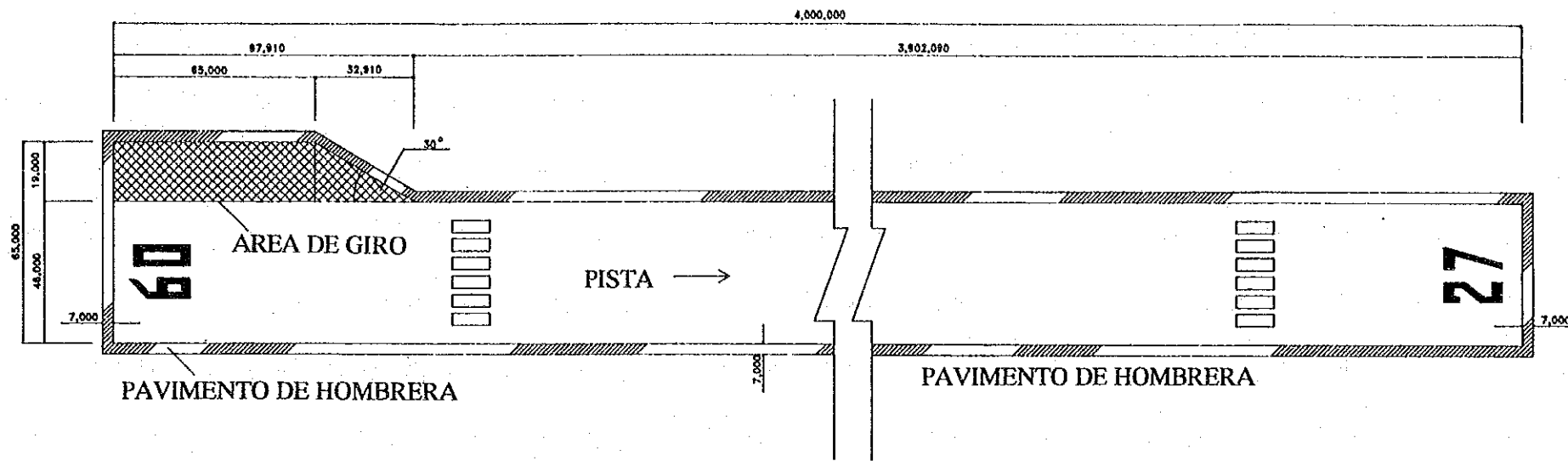
ELEVACIÓN DE LA TORRE Y EDIFICIO DE CONTROL



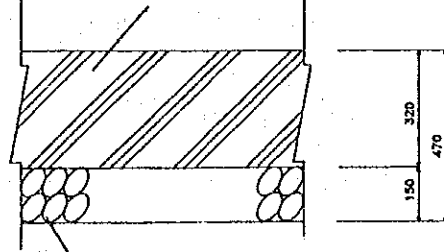
SECCION

TORRE DE CONTROL Y EDIFICIO DE CONTROL

SECCIÓN DE LA TORRE Y EDIFICIO DE CONTROL

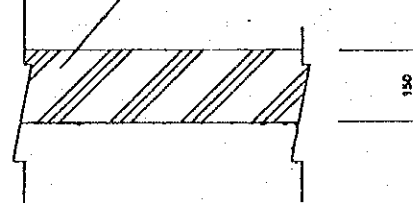


PAVIMENTO DE HORMIGON



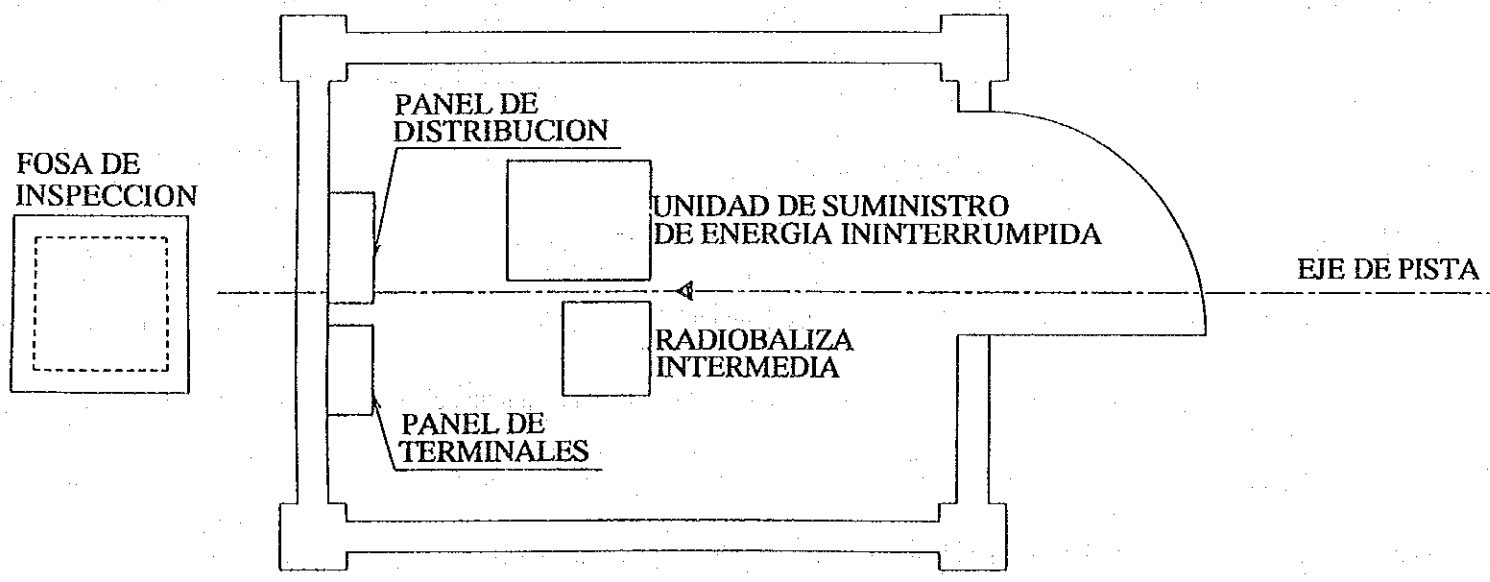
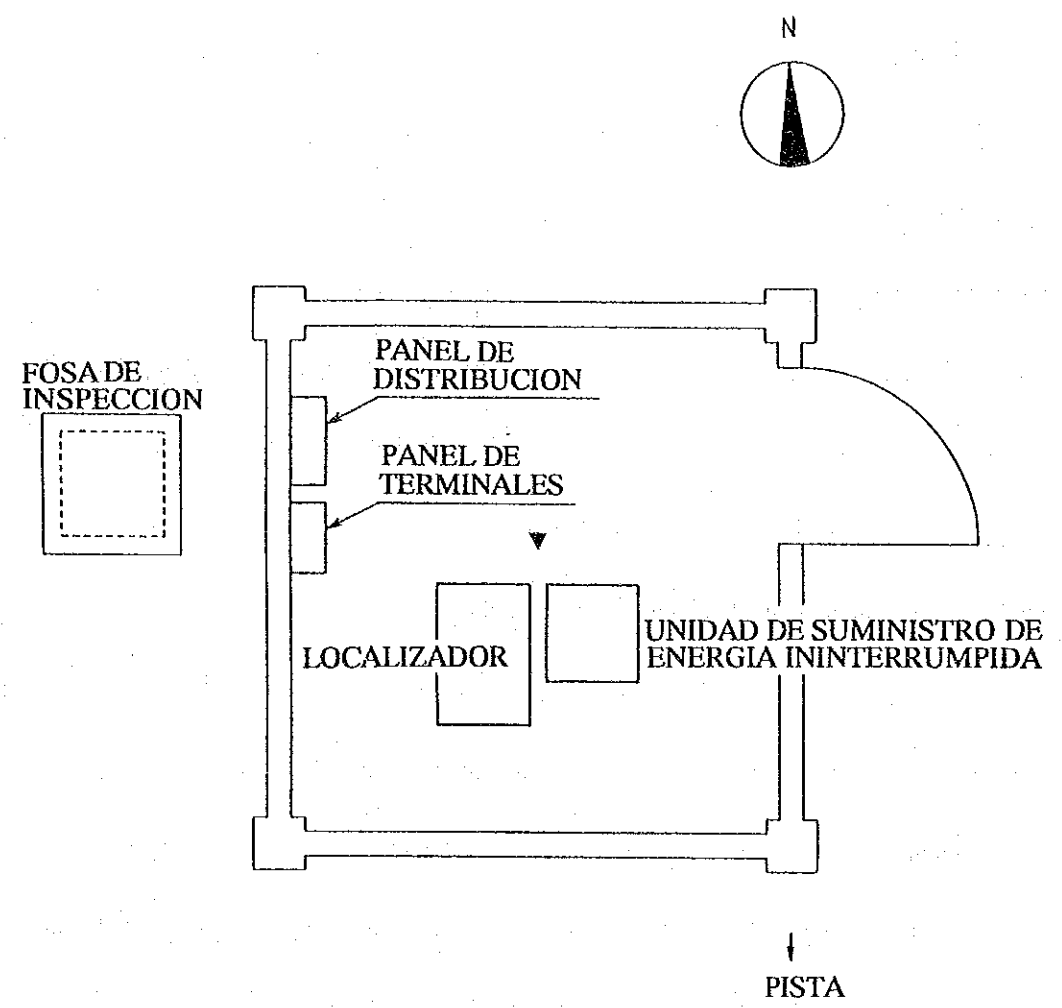
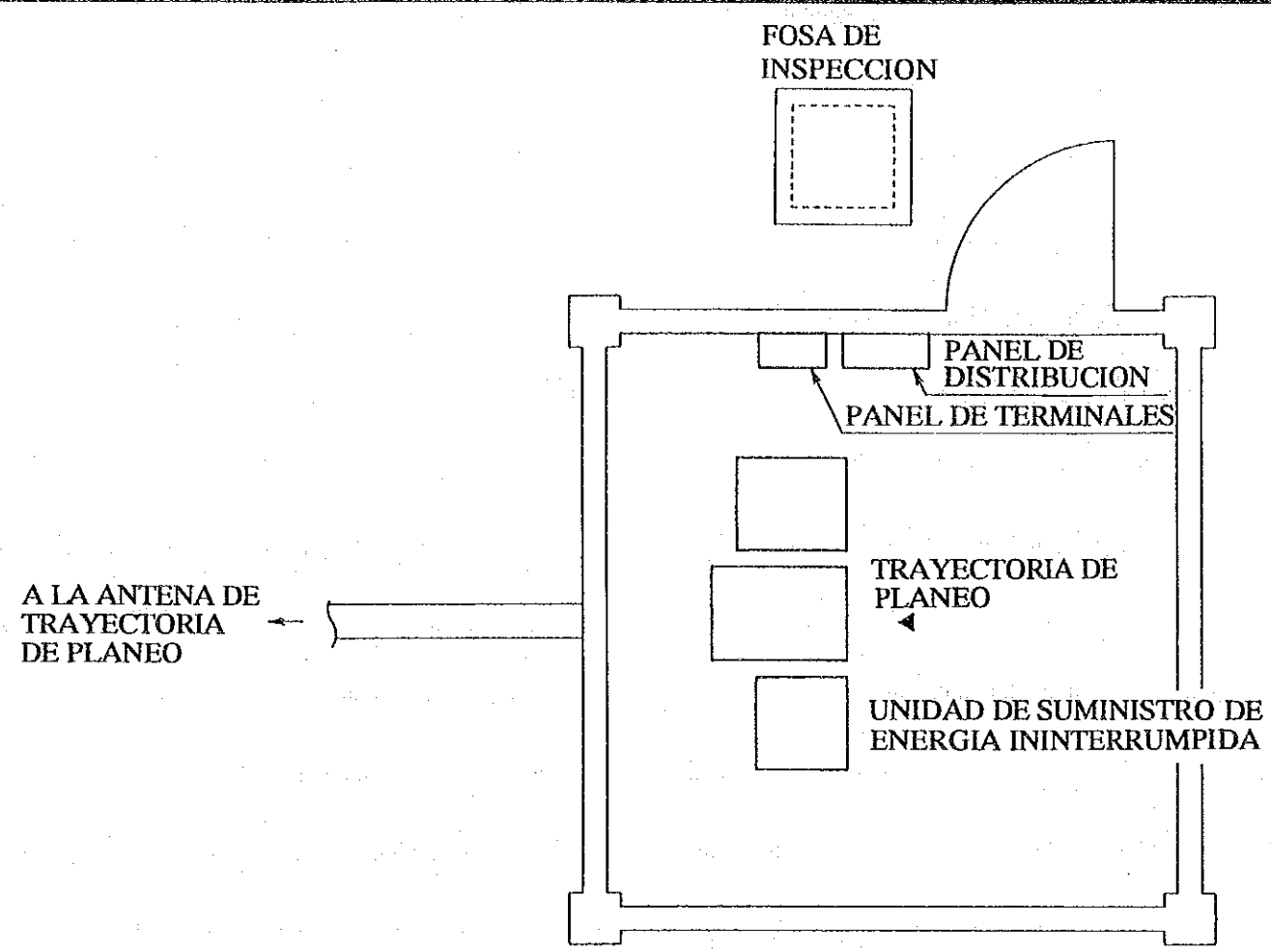
PAVIMENTO DEL AREA DE GIRO

PAVIMENTO DE HORMIGON



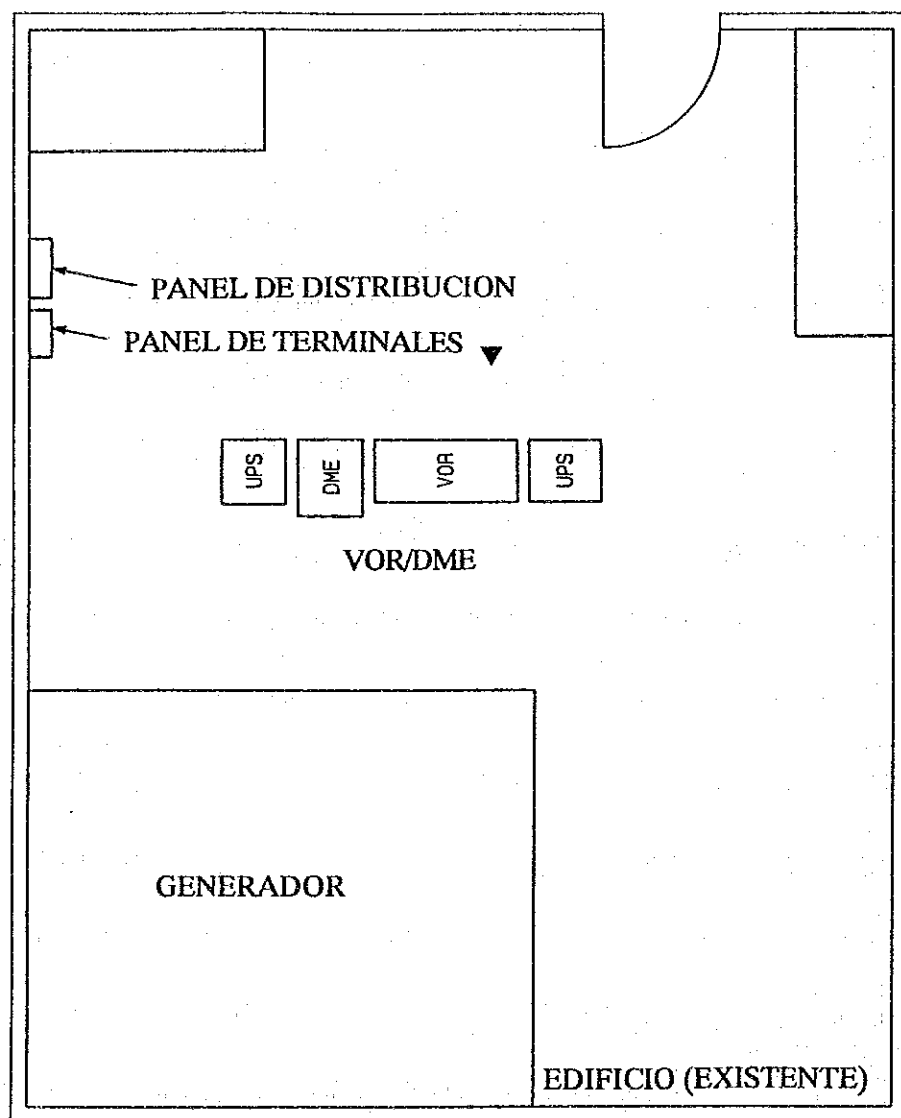
PAVIMENTO DE HOMBRA

PLANTA DEL AREA DE GIRO Y HOMBRAS, ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO

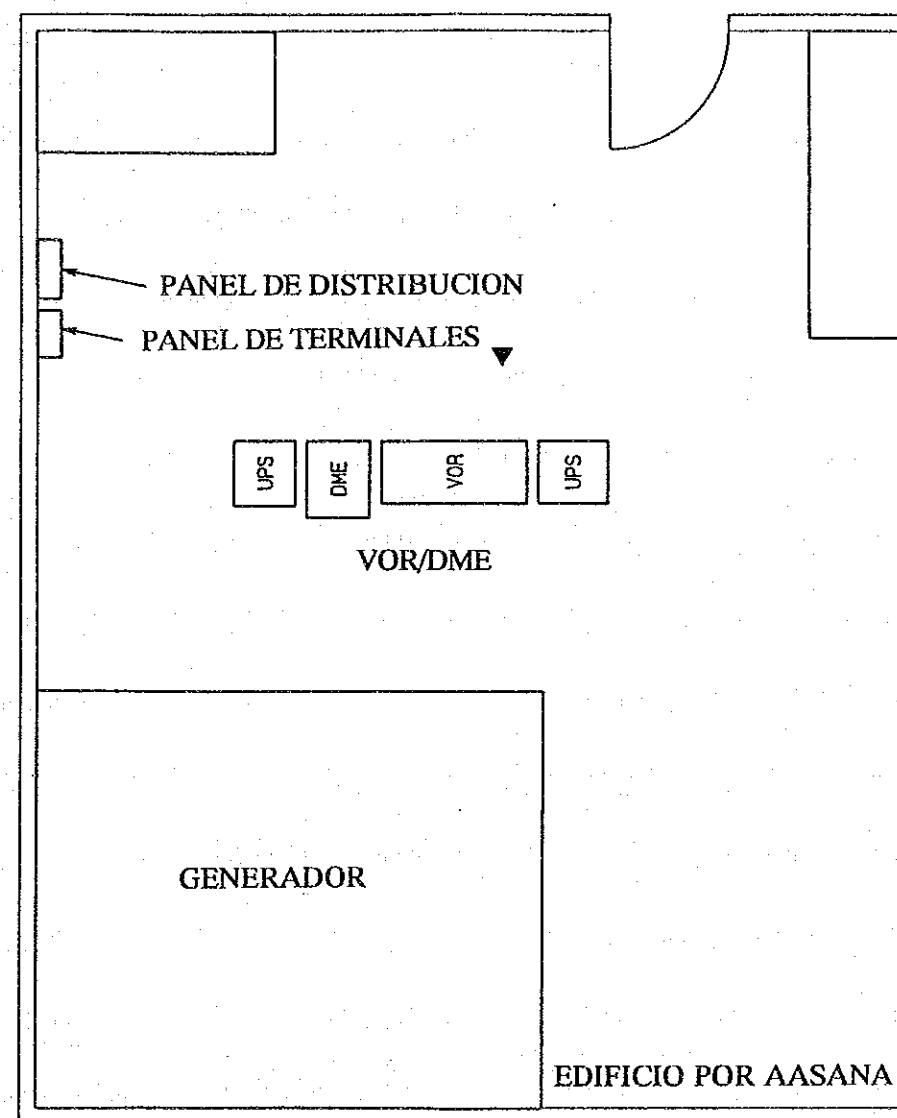


DISPOSICION DE EQUIPO ILS

UBICACION DE EQUIPO -1

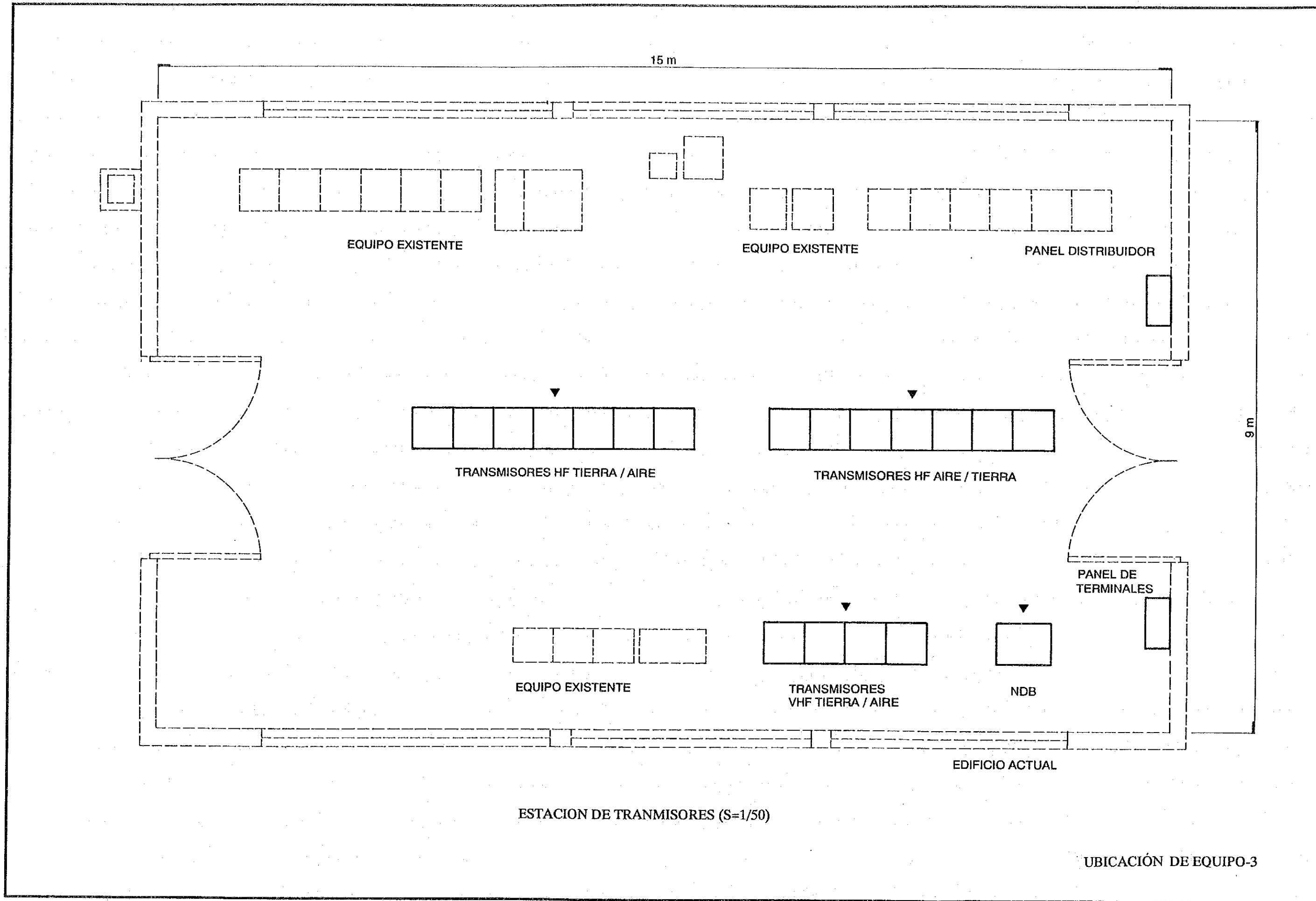


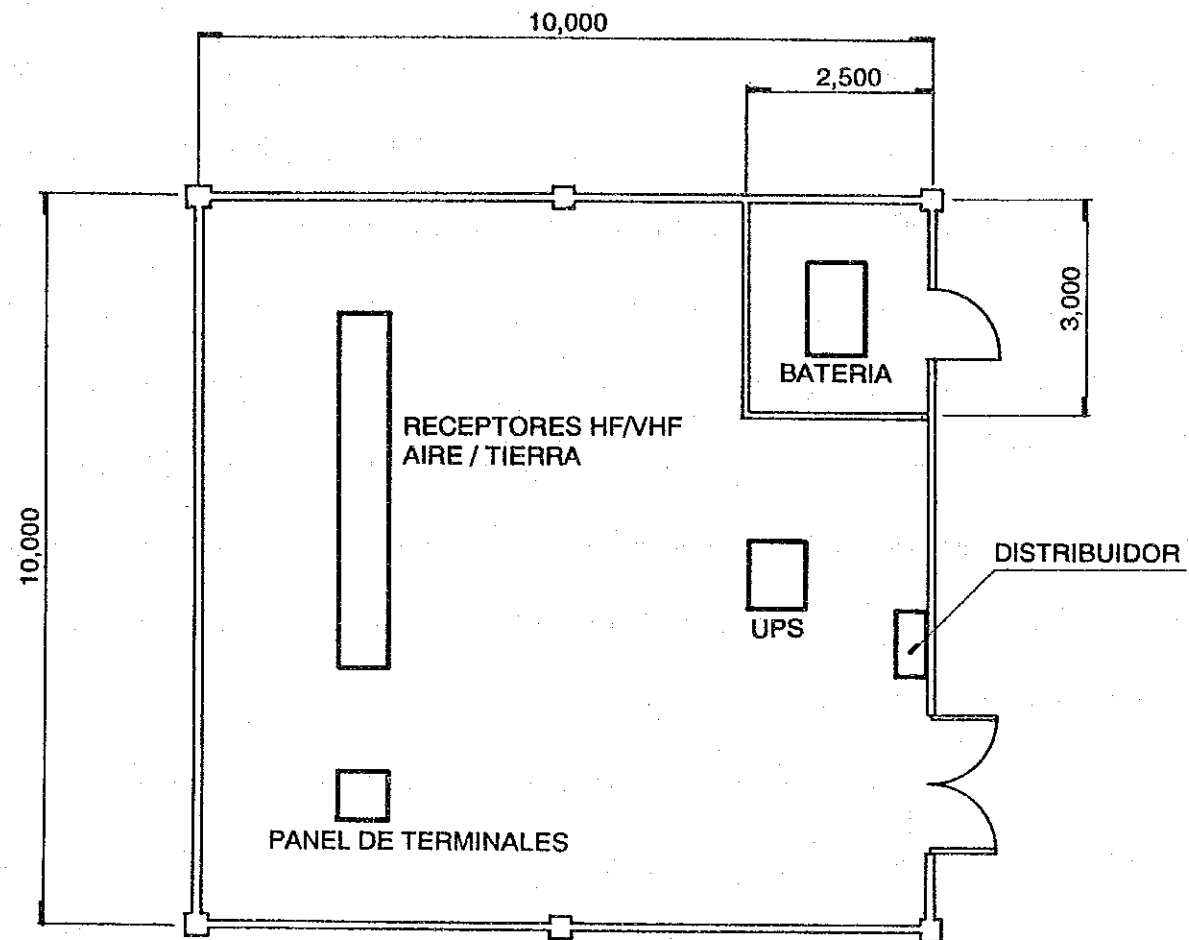
AEROPUERTO



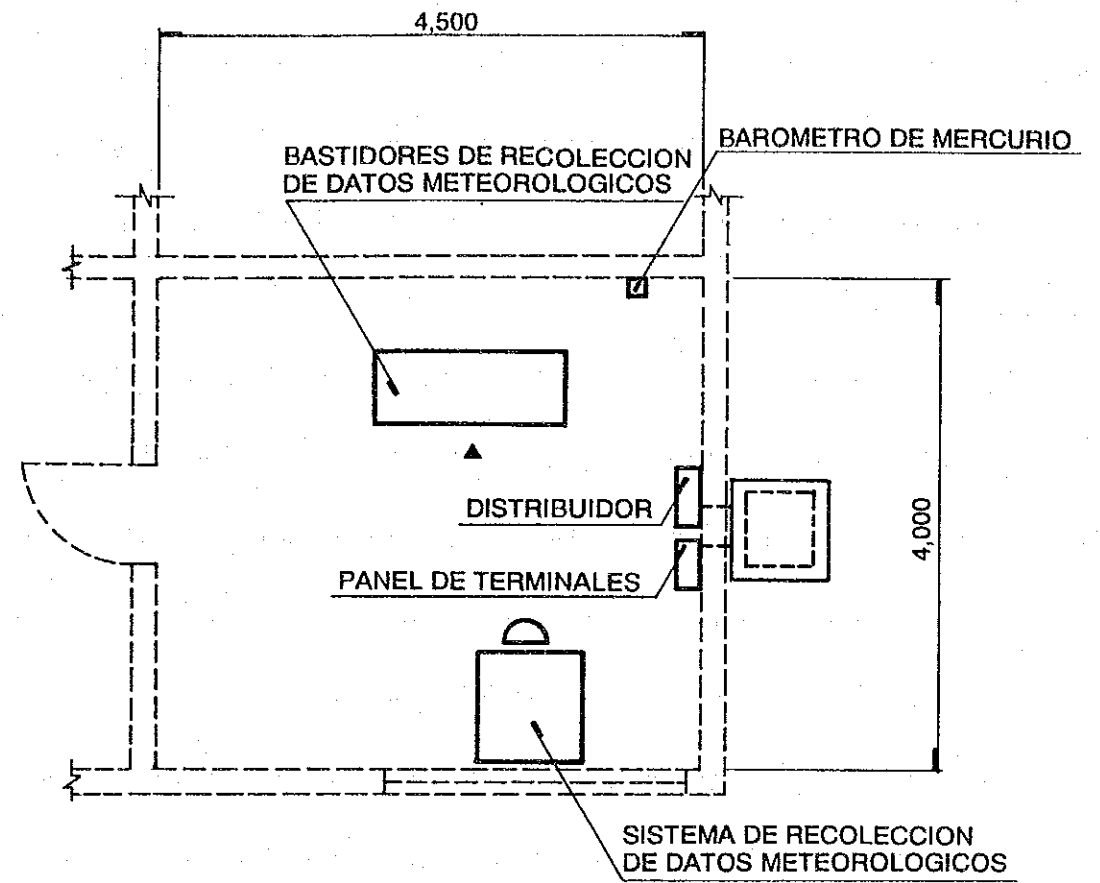
CALAMARCA

DISPOSICION DE EQUIPO VOR/DME
DEL AEROPUERTO Y CALAMARCA





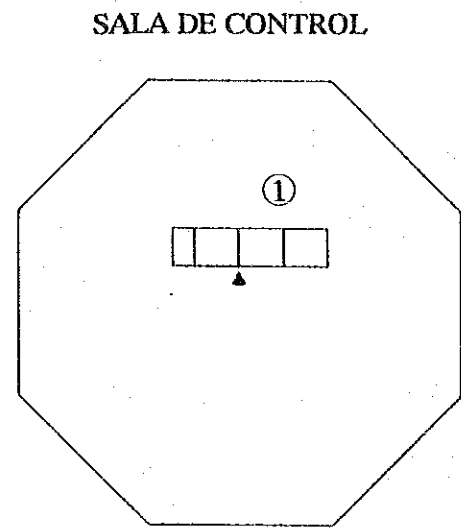
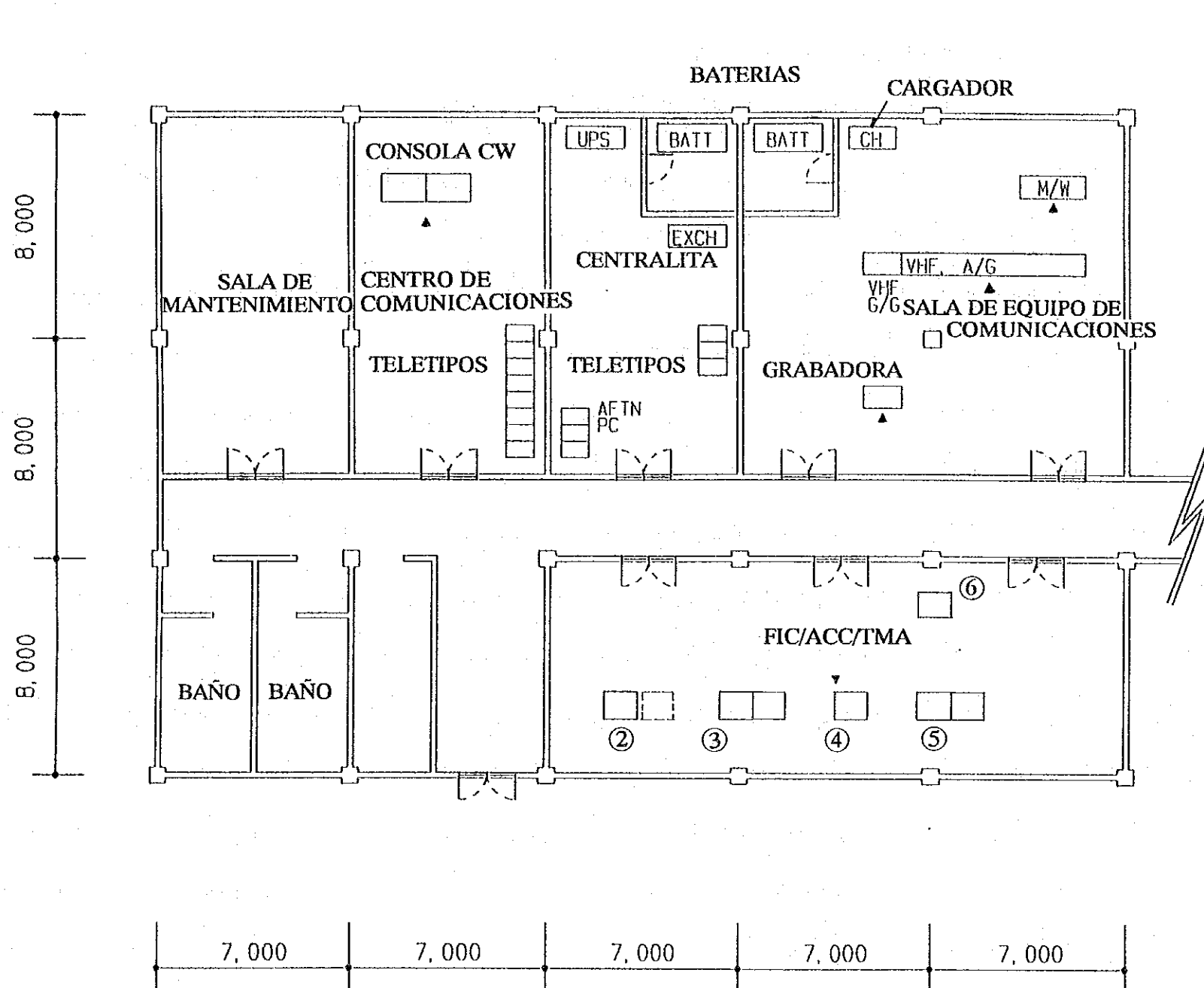
DISPOSICION DE EQUIPO DE RECEPTORES (S=1/100)



CONSTRUCCION DE EDIFICIO POR AASANA

OBSERVATORIO METEOROLOGICO (S=1/60)

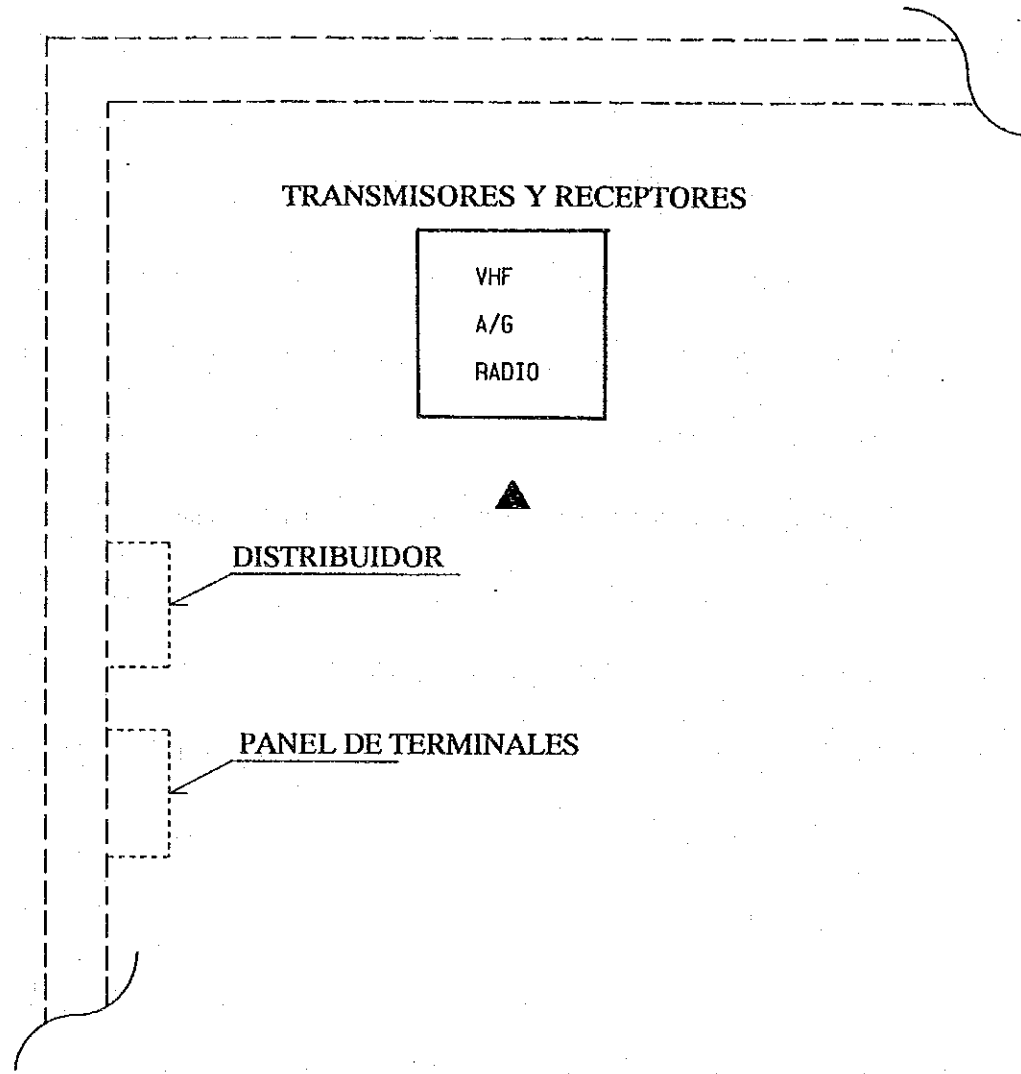
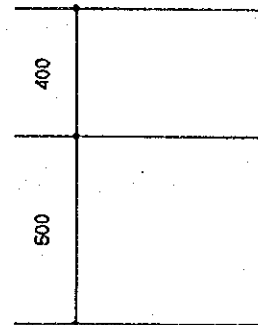
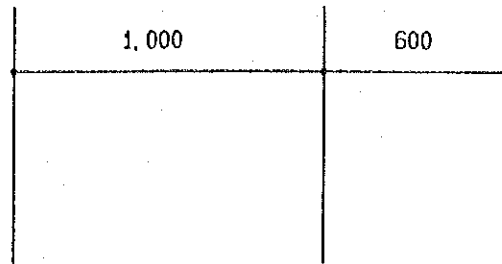
UBICACIÓN DE EQUIPO - 4



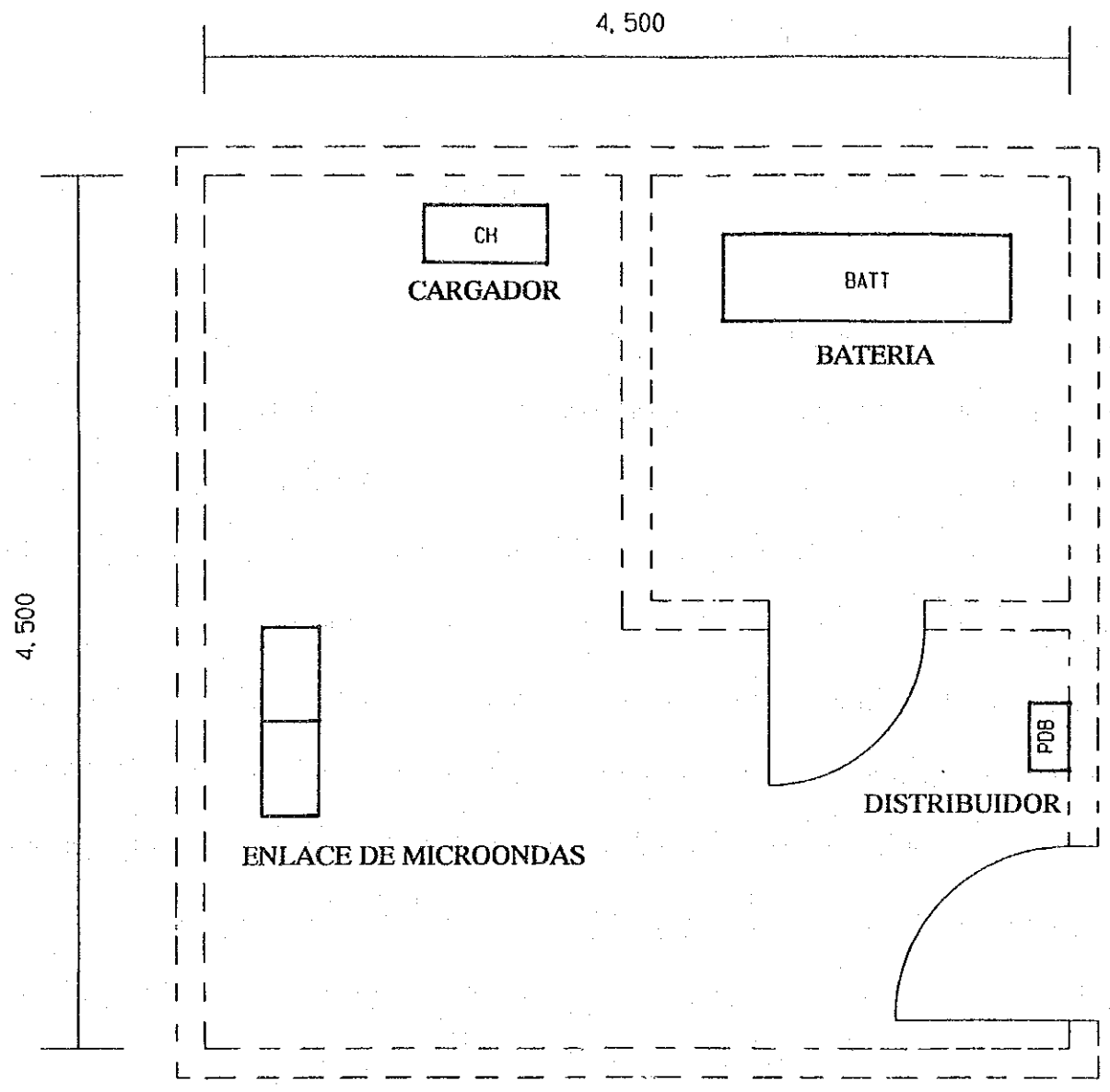
CONSOLAS DE CONTROL

- ① TORRE 3 POSICIONES
- ② TERMINAL 1 POSICION
- ③ CENTRO DE CONTROL AEREA 2 POSICIONES
- ④ COORDINADOR 1 POSICION
- ⑤ CENTRO DE INFORMACIONES DE VUELO 2 POSICIONES
- ⑥ SUPERVISOR 1 POSICION

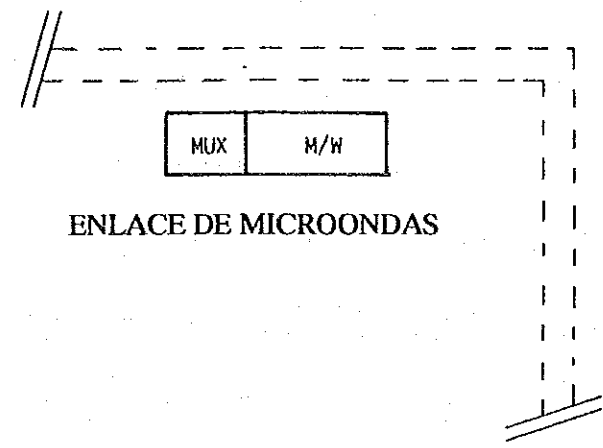
DISPOSICION DE EQUIPO EN TORRE Y EDIFICIO DE CONTROL



PLANTA DE ESTACION DE VHF REMOTO
(RIBERALTA, ROBORE, SAMA)

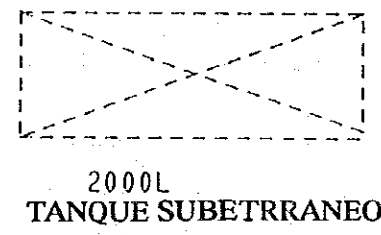
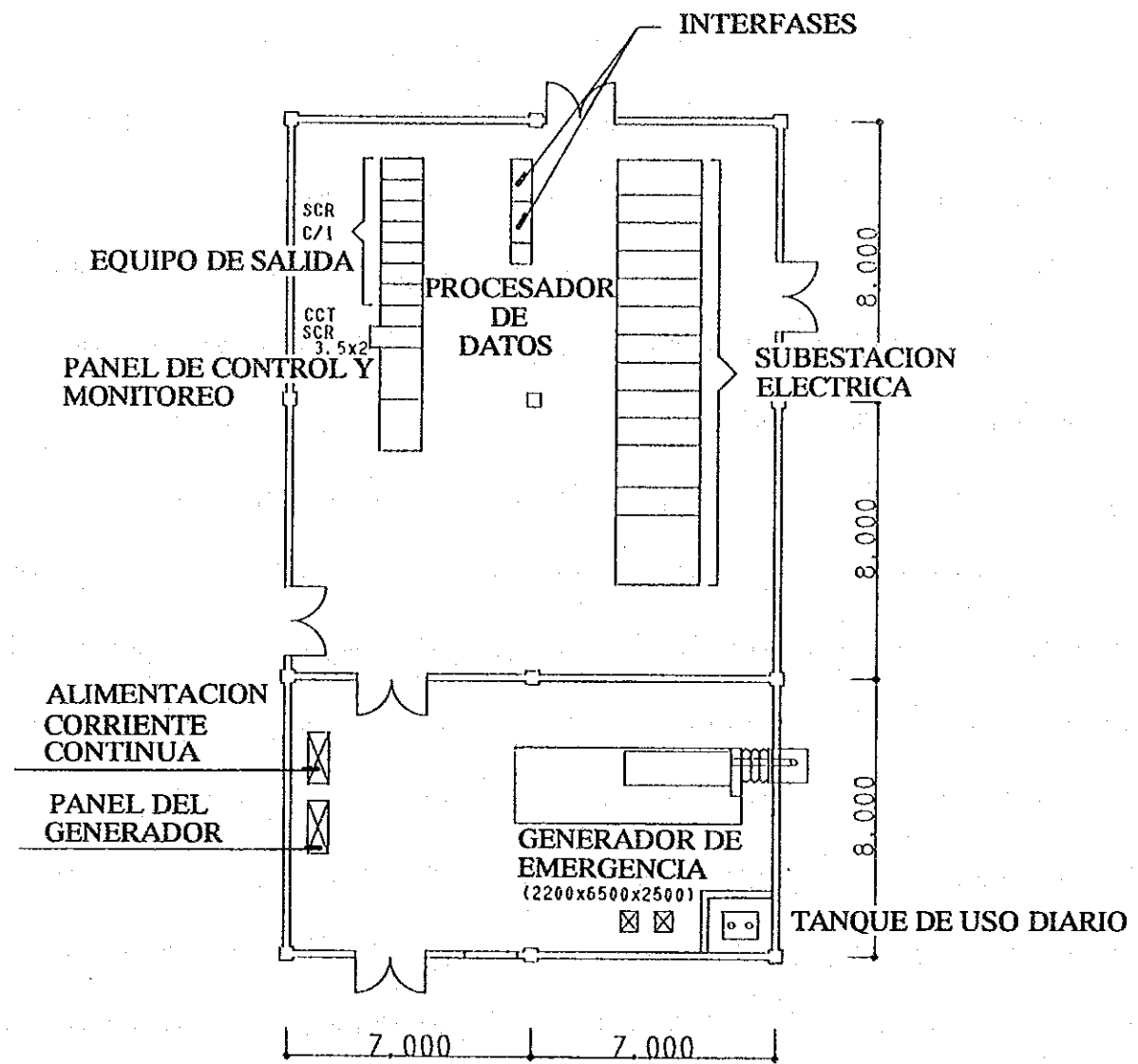


PLANTA DE LA RETRANSMISORA
DE ACHACHICALA



PLANTA DE LA SALA EN ENTEL

UBICACIÓN DE EQUIPO -7



PLANO DE UBICACION DE GENERADOR, TRANSFORMADOR Y CONTROLES DE ILUMINACION

UBICACIÓN DE EQUIPO -8

4.4 Plan de Ejecución

4.4.1 Política de Ejecución

Como hemos venido repitiendo, este Proyecto tiene por objeto reemplazar el equipo de ayuda a la navegación aérea que actualmente se halla instalado en el aeropuerto. Tal como lo mencionamos en el punto 4.2.1 "Políticas de Diseño" de este mismo capítulo, los equipos serán diseñados, fabricados, instalados y probados de acuerdo con las normas y estipulaciones de la OACI. Después de las pruebas y ajustes en fábrica, los equipos serán ajustados mediante un vuelo de prueba y se calibrarán de manera que éstos concuerden con las recomendaciones de la OACI para recién realizar su entrega definitiva.

En Bolivia aún no hemos podido encontrar una constructora que pueda hacerse cargo de la instalación y ejecución. Pero, tal como lo indicamos en el punto 4.1.1, "Políticas del Diseño", las edificaciones y obras civiles que se requieren para la instalación de los equipos nuevos, por sus dimensiones, pueden ser fácilmente realizados por las empresas bolivianas. Sin embargo, como se trata de una cooperación no reembolsable se deberá tener mucho cuidado en el tiempo de entrega de las obras y en el control de calidad y avance, por lo que estimamos que será difícil encargar toda la responsabilidad a una empresa local. Por consiguiente, se contratarán constructoras que realicen las obras, pero para el control de calidad y para la planificación del aspecto económico se enviarán desde Japón un supervisor e ingenieros de obra y de seguridad de aeropuertos.

Durante la realización del proyecto, el interlocutor o contraparte y administrador como también encargado del mantenimiento, por la parte boliviana y durante todo el tiempo que duren las obras será AASANA. Podemos afirmar que AASANA tiene una buena organización para la ejecución del proyecto y su espíritu de cooperación es bastante amplio.

4.4.2 Aspectos de la Construcción y Pormenores de la Ejecución

Para la realización de los trabajos de este proyecto, no encontramos en Bolivia ningún problema relacionado con las construcciones; además, el terreno de las obras está dentro del área administrada por AASANA, y como son terrenos propios que fácilmente pueden ser acondicionados por ellos mismos, no existe

necesidad de adquirir nuevos terrenos. Por estas razones, pensamos que no habrá mayores problemas locales que puedan afectar el cronograma de las obras.

Las edificaciones y obras civiles serán realizadas dentro del aeropuerto mientras se realizan las operaciones normales. Por lo tanto, la metodología de obras y el avance diario deben planificarse después de considerar profundamente la eficiencia y velocidad de ejecución de las empresas locales. Especialmente, debido a que las obras que se realicen en el área de la pista (dentro de la franja de aterrizaje) deben ser restituidas cada día, la metodología diaria de trabajo deberá tener una estructura tal que cada jornada pueda concluirse dentro del tiempo determinado. Asimismo, los cambios de los ILS y luces de pista deberán efectuarse también de similar manera.

4.4.3 Plan de Administración de la Obras

Para el reemplazo del equipo de ayuda a la navegación aérea, será necesario intercambiar criterios con los personeros de AASANA, de manera que los trabajos a realizarse no interfieran con el normal funcionamiento del aeropuerto. Por lo expuesto, es necesario que AASANA ponga en efecto el NOTAM correspondiente durante la ejecución de obras. Además, es también importante coordinar con los personeros de AASANA sobre el lugar y contenido del trabajo diario para definir la metodología a emplearse.

Especialmente, para los trabajos dentro del área de la pista, se deberá obligar a las empresas constructoras a contar con equipos de comunicación para estar en contacto permanente con la torre de control y coordinar las acciones de manera que no se perjudique el normal funcionamiento del aeropuerto. Además, para las obras civiles alrededor de la pista, se deberá establecer un sistema administrativo y de control para que después de cada jornada no se dejen objetos en la pista y así, las aeronaves puedan operar de manera segura durante todo el período de obras.

Para mantener el sistema administrativo arriba mencionado, será necesario un control de obra permanente y habrá que tomar muy en cuenta el aspecto de la seguridad en las operaciones de las aeronaves. Tanto en el cambio de equipos como en las obras, se deberá exigir que las empresas locales envíen personal idóneo para el cumplimiento del cronograma y para el control de seguridad. Además, para el armado de equipos, prueba y ajuste con vuelo de calibración, se

deberá solicitar el envío de personal técnico capacitado para que cada equipo funcione a plenitud y se pueda realizar, sin ningún contratiempo, la entrega de los mismos a AASANA.

4.4.4 Plan de Adquisición de Equipos

Los equipos a adquirirse para este proyecto, tan solo deberán cumplir las recomendaciones de la OACI; por esto no es necesario especificar ningún fabricante en particular. Sin embargo, si la adquisición se hace de terceros países, para la entrega de los equipos se deberá tomar muy en cuenta que se trata de una donación a fondo perdido de JICA. Los equipos a reemplazarse no deberán ser fruto de la recolección de diferentes marcas, sino más bien, deberán ser conjuntos que además de concordar con la OACI, deberán contar con muy buena eficiencia y ser durables, para lo cual será indispensable el envío de técnicos calificados hasta Bolivia para que éstos realicen el armado y ajuste de cada equipo.

Por otro lado, ya que por ahora ninguno de los fabricantes de equipo de ayudas a la navegación aérea tienen representantes en Bolivia, será de suma importancia la efectivización de un sistema de servicio de mantenimiento y suministro de repuestos. Por lo tanto, en caso de la provisión de equipos de terceros países, será requisito indispensable que además de los precios bajos, se cuente con el envío de especialistas para el ensamblado y ajuste de los equipos, como también se disponga de un buen sistema de suministro de repuestos para facilitar el mantenimiento.

4.4.5 Cronograma de Ejecución

La tabla 4.4.1 muestra el cronograma de obras de la parte que le corresponde realizar a la parte japonesa.

4.4.6 Alcance de Trabajo

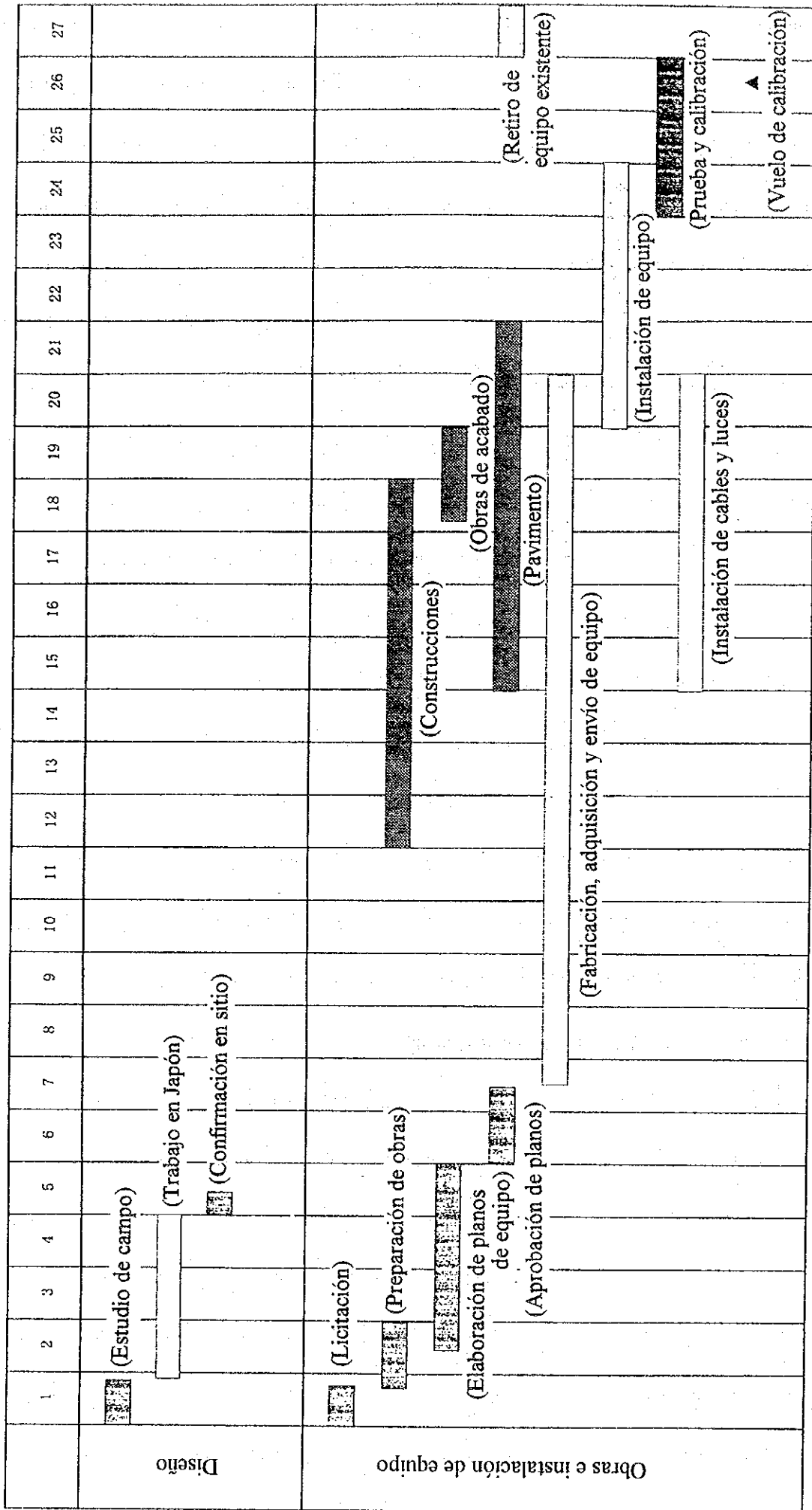
Las obras a realizarse con la cooperación japonesa y las que son responsabilidad de Bolivia se dividen como se muestra en la tabla 4.4.2. Los detalles de las obras a realizarse con la cooperación se adjuntan en la documentación anexa.

Tabla 4.4.1 Responsabilidades de obras

	Japón	Bolivia
1. Ayudas para el aterrizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo del ILS • Reemplazo del VOR/DME • Reemplazo del NDB • Cambio de cables de control 	<ul style="list-style-type: none"> • Edificación de la estación de Calamarca, más suministro de energía y línea telefónica. • Vuelo de calibración
2. Instalaciones de control	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo de consola ATC • Reemplazo de grabadora ATC • Reemplazo de pistola de señales luminosas • Construcción de la torre de control 	<ul style="list-style-type: none"> • Reubicación del SSR
3. Sistema de telecomunicaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo del equipo VHF de comunicaciones aire / tierra • Reemplazo del equipo HF de comunicaciones aire / tierra • Reemplazo del equipo HF de uso entre aeropuertos • Reemplazo del equipo de VHF para servicio en tierra • Microondas PCM • Reemplazo de cables de comunicación en el aeropuerto • Reemplazo de equipo de comunicaciones fijas • Instalación de unidades de energía ininterrumpida para comunicaciones • Obras para los equipos 	<ul style="list-style-type: none"> • Edificación de la estación de Achachicala, más suministro de energía y línea telefónica. • Edificación de las siguientes estaciones más suministro de energía y línea telefónica. <ul style="list-style-type: none"> - Riberalta - Roboré - Sama • Vuelo de calibración

	Japón	Bolivia
4. Sistema de meteorología	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo de los equipos de observación meteorológica del aeropuerto. 	<ul style="list-style-type: none"> • Edificación de las oficinas del observatorio meteorológico
5. Instrumental de medición	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumental de medición y herramientas 	
6. Sistema de iluminación	<ul style="list-style-type: none"> • Mejora de las luces de pista • Mejora de las luces de umbral • Mejora de las luces de calles de rodaje • Mejoras del indicador de dirección de viento • Mejora del faro de aeródromo • Reemplazo de fuente de energía y controles de iluminación • Reemplazo de cables de alta tensión p/iluminación • Pavimento de la hombreras y área de giro 	
7. Equipo de transformación de alta tensión	<ul style="list-style-type: none"> • Reemplazo del sistema de suministro de energía • Reemplazo de los generadores de emergencia • Instalación de conexión a tierra para los equipos • Edificaciones para los nuevos equipos 	

Tabla 4.4.2 Cronograma de Obras



Los trabajos que tiene que realizar la parte boliviana por cuenta propia, tendrán un costo aproximado de Bs.551 mil de acuerdo con el siguiente detalle.

(1) Edificio de meteorología	Bs. 90,432
(2) Traslado del SSR	Bs. 131,700
(3) Construcción de la caseta en Achachicala, más el suministro de energía y línea telefónica	Bs. 8,780
(4) Lo mismo que (3) para las siguientes estaciones:	Bs. 114,140
a) RIBERALTA	Bs. 8,780
b) ROBORE	Bs. 52,680
c) SAMA	Bs. 52,680
(5) Construcción de la caseta en Calamarca, más el suministro de energía y línea telefónica	Bs. 131,700
(6) Vuelo de calibración de las facilidades de ayuda y telecomunicaciones.	Bs. 74,630

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPITULO 5 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Todos los sistemas de seguridad aeroportuaria como radioayudas para la operación de aeronaves, facilidades de control aéreo, telecomunicaciones, meteorología, iluminación, etc., instalados en el aeropuerto internacional de El Alto, ya tienen mucho tiempo de uso y su eficiencia deja mucho que desear. Por otro lado, dado el tiempo en que fueron fabricados, hoy en día ya no es fácil el conseguir repuestos para su mantenimiento. Por estas razones, los sistemas se malogran y muchas veces tienen que dejar de prestar los servicios para los que fueron diseñados. No solo dejan de funcionar, sino que cuando están en operación, muchas veces tienen un funcionamiento erróneo. Todo esto ha llevado a que las líneas aéreas presente quejas sobre el mal servicio que se les presta.

En el área controlada por este aeropuerto que se encuentra rodeado por la cordillera de los Andes, existen montañas que sobrepasan los 6,000 metros de altitud. Además, la eficiencia de los sistemas de seguridad ha disminuido conllevando también una baja en su confiabilidad, lo cual representa un verdadero óbice para que las aeronaves operen con seguridad.

Este proyecto tiene la finalidad de; ① renovar las facilidades o ayudas obsoletas, ② instalar los equipos necesarios para el servicio del aeropuerto internacional o los que no están instalados actualmente según la recomendación de la OACI y ③ construir algunas edificaciones que son necesarias para llevar adelante el trabajo.

Una vez realizado el Proyecto, se podrá ofrecer una información muy precisa y de alta confiabilidad para la navegación. Además, elevando el nivel del servicio, se podrá mantener y asegurar una operación de alta seguridad en las aeronaves. El resumen de los efectos y puntos de mejoramiento por la realización del Proyecto se encuentra en la tabla 5.1.1.

Es necesario que AASANA establezca los siguientes planes para que los equipos e instalaciones remplazados mantengan su funcionamiento original y que los mismos sean reparados rápidamente y sean utilizados eficazmente hasta el vencimiento de su vida útil.

- Preparación de manuales de inspección ordinaria, inspección especial e inspección periódica, y manual de limpieza.
- Administración de manuales de operación y mantenimiento y control de planos.
- Elaboración de tablas de inventarios y registro de averías.
- Ejecución de pruebas de calibración en vuelo y administración de los datos.

- Almacenamiento y control de una cantidad mínima necesaria de módulos de repuesto, piezas de repuesto y bienes de consumo, y asignación de presupuestos ordinarios para su compra.

El Aeropuerto Internacional de El Alto, además de ser la puerta de ingreso internacional a Bolivia, es también a nivel nacional uno de los de más importancia; en consecuencia, si a través de este Proyecto se puede garantizar una operación segura para las aeronaves, no solo se estaría aportando al mejoramiento de las actividades político económicas del país, sino también se estaría incentivando el flujo turístico. Por estas razones, consideramos que este proyecto es muy apropiado o idóneo para una cooperación no reembolsable.

Además, respecto al manejo y administración de este Proyecto en el futuro, pensamos que con el personal e ingreso con los que cuenta AASANA no habrá ningún tipo de problemas.

Tabla 5.1.1 Efectos y grado de mejoramiento por la ejecución del Proyecto (No. 1)

Estado actual y problemas	Medidas a tomar	Efecto y grado de mejoramiento
<p>(1) Radioayudas a la navegación aérea</p> <p>Después del despegue, las aeronaves no pueden alcanzar una altitud suficiente para volar por encima del nevado Illimani (6,402 m de altura) que se encuentra a unos 35 km al este del aeropuerto. Para volar rumbo a Santa Cruz y Cochabamba, las aeronaves se ven obligadas a cambiar la ruta. Sin embargo, debido a la falta de instalaciones de radioayudas adecuadas, los aviones civiles que en regla general realizan el vuelo asistidos por instrumentos, tienen que aplicar la navegación a estima, a pesar de que es un procedimiento bastante peligroso.</p> <p>Aunque el ILS/DME fue instalado en 1983, su diseño data de la década de los años setenta. Por lo tanto, es muy difícil conseguir repuestos y se observa el deterioro en su funcionamiento.</p> <p>El VOR fue fabricado en el año 1982 y el DME en 1975. Debido a su diseño anticuado, el costo de mantenimiento es elevado y además es difícil conseguir repuestos.</p> <p>El NDB fue fabricado en 1945 y es el equipo más antiguo en el aeropuerto El Alto. Es casi imposible mantener su funcionamiento y se desea fuertemente hacer una renovación de este equipo.</p>	<p>Para especificar las rutas de navegación por instrumentos, se instalará un nuevo VOR/DME en Calamarca que está a unos 46 km al sur del aeropuerto.</p> <p>Reemplazar con las especificaciones actuales.</p> <p>Reemplazar con las especificaciones actuales.</p> <p>Reemplazar con las especificaciones actuales.</p>	<p>En vez de aplicar la navegación a estima, se puede dar una indicación clara sobre las rutas de salida por instrumentos.</p> <p>Al mismo tiempo, se pueden resolver los problemas de congestión del tráfico aéreo en las cercanías del aeropuerto internacional El Alto y se puede llevar a cabo un control de tráfico eficiente y seguro.</p> <p>Se puede dar a los aviones en la trayectoria de aproximación una información precisa sobre la pendiente de aproximación, en consecuencia, se puede disminuir la carga del piloto durante la maniobra de aterrizaje.</p> <p>Se puede dar a los aviones que van a ingresar al aeropuerto una información precisa sobre la dirección y distancia. Por lo tanto, este equipo va a servir de radiofaro muy confiable.</p> <p>Se convertirá en un equipo confiable que sirva de radiofaro de recalada.</p>
<p>(2) Facilidades de control de tráfico aéreo</p> <p>Las consolas de control son de modelo anticuado que data del año 1968, por lo tanto, se han perdido la mayoría de sus funciones debido a su obsolescencia. Además, el espacio del centro de control es demasiado reducido para la operación ordinaria.</p>	<p>En la torre de control no hay espacio para instalar los equipos de reemplazo. Por consiguiente, se construirá una nueva torre de control y se preparará una sala de equipo en el primer piso.</p>	<p>Se puede conseguir el espacio necesario para la operación. Con la renovación de equipo, se puede ofrecer un servicio de control aéreo muy confiable.</p>

Tabla 5.1.1 Efectos y grado de mejoramiento por la ejecución del Proyecto (No. 2)

Estado actual y problemas	Medidas a tomar	Efecto y grado de mejoramiento
<p>(3) Sistema de comunicaciones</p> <p>El centro de control tráfico actual no cubre toda la región de información de vuelo (FIR) de Bolivia. Por lo tanto, la OACI ha recomendado la ampliación del área de cobertura.</p> <p>Hay equipos de comunicación que datan del año 1945. Para reparar el equipo en uso, se han sacado partes del equipo de reserva. Por consiguiente, ya no se puede usar el de reserva. La avería de algunos de estos equipos obsoletos causa la suspensión de las comunicaciones aéreas.</p> <p>La red de comunicación de emergencia no está funcionando por ser imposible su reparación.</p> <p>Para la comunicación entre la torre de control y los vehículos de tierra, se está empleando la línea de control de tráfico aéreo por falta del canal de comunicación.</p> <p>El enlace entre el aeropuerto y la red de telecomunicaciones públicas se efectúa mediante el sistema UHF instalado en 1983. Debido a la obsolescencia de su diseño, se observa el deterioro en su eficiencia. Sin embargo, por la dificultad que se presenta para conseguir repuestos, no es posible hacer reparaciones.</p>	<p>Para cubrir el espacio aéreo requerido, se instalarán las estaciones remotas de transmisión y recepción VHF en las localidades de Riberalta, Robolé y Sama.</p> <p>Se reemplazarán los equipos con las especificaciones actuales. Los equipos de comunicación debe ser duclas. Se edificarán salas para instalar los receptores de reemplazo.</p> <p>Se recuperarán las líneas que actualmente están suspendidas.</p> <p>Se instalará un canal nuevo para comunicar entre la torre de control y las movilidades del aeropuerto.</p> <p>Se reemplazarán las repetidora para mejorar la calidad de enlace con la red de telecomunicaciones públicas.</p>	<p>Por medio de la comunicación directa con los aviones que están dentro de la FIR, se puede dar la información necesaria a los aviones. Por lo tanto, se puede evitar acercamiento excesivo de las aeronaves.</p> <p>Se puede solucionar el problema de la suspensión de servicio por la obsolescencia de los aparatos y se puede garantizar la comunicación aérea estable.</p> <p>Con la recuperación de la red de comunicación de emergencia, se puede tomar medidas rápidamente.</p> <p>Asegurando un canal exclusivo para la comunicación con las movilidades de tierra (incluyendo los vehículos de bomberos), las instrucciones de la torre de control serán transmitidas rápidamente.</p> <p>Mediante la eliminación de ruidos, se puede intercambiar datos de alta calidad.</p>
<p>(4) Instalaciones meteorológicas</p>		
<p>Todas las instalaciones meteorológicas del acropuerto fueron instaladas entre 1969 y 1973, por lo tanto, están notablemente deterioradas. Tanto el anemómetro como el indicador de dirección de viento están instalados en el techo de la torre de control, por consiguiente, no están midiendo ni la velocidad ni dirección del viento de la pista de 4,000 m de longitud.</p>	<p>Se instalará un nuevo sistema integral de observación de datos meteorológicos de la pista. Cada equipo será instalado en un sitio adecuado para sacar datos meteorológicos correctos de los alrededores de la pista.</p>	<p>Se puede ofrecer al piloto un conjunto de información meteorológica precisa del aeropuerto EL Alto y se puede realizar una navegación adecuada de acuerdo con la condición meteorológica.</p>

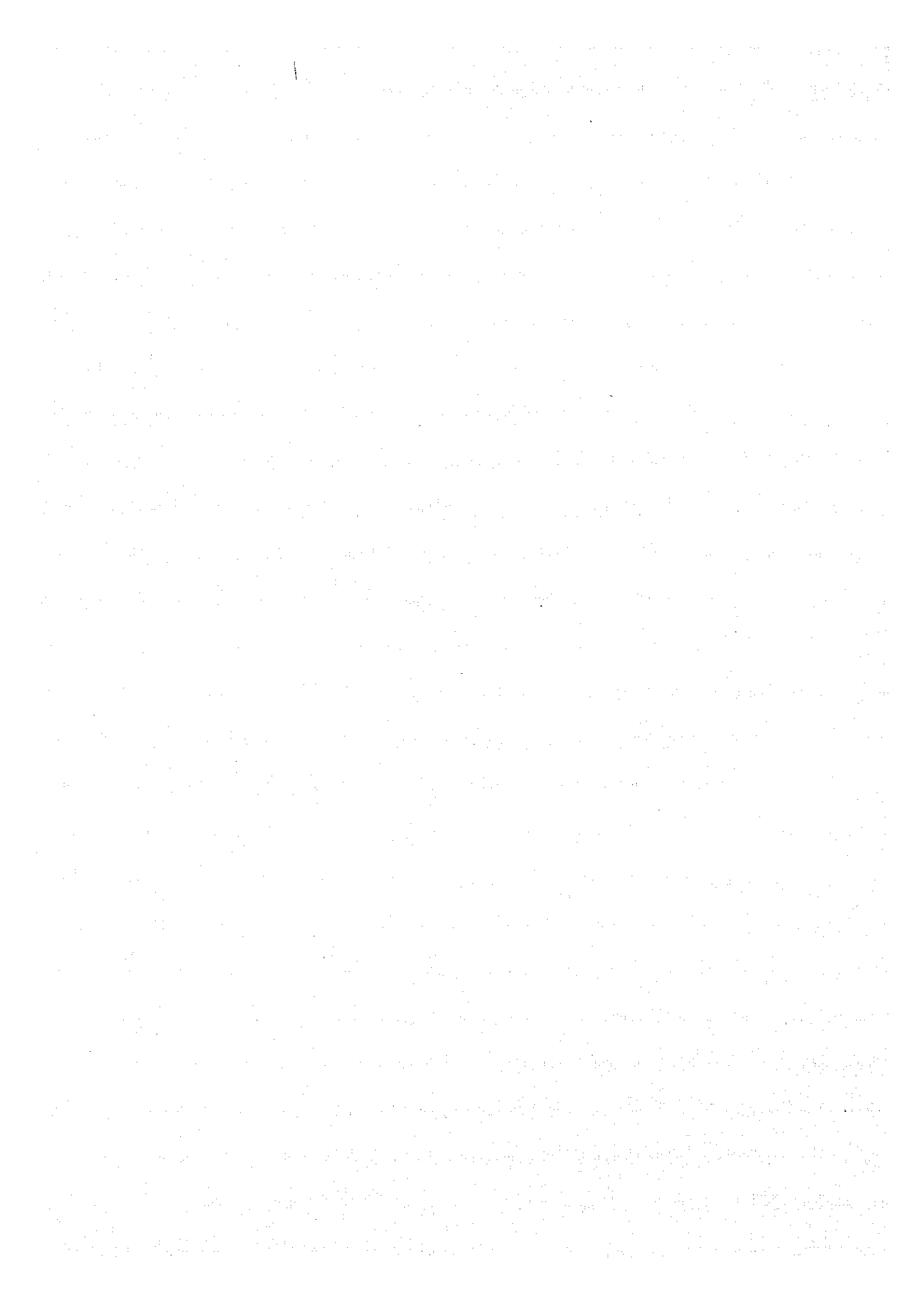
Tabla 5.1.1 Efectos y grado de mejoramiento por la ejecución del Proyecto (No. 3)

Estado actual y problemas	Medidas a tomar	Efecto y grado de mejoramiento
<p>No están instalados el nefobasímetro ni el medidor de visibilidad (RVR).</p>	<p>Se instalarán un medidor de visibilidad y un nefobasímetro para conseguir datos necesarios para la operación de categoría I.</p>	<p>Se puede ofrecer a los aviones que van a aterrizar en el aeropuerto una información precisa sobre la altura de las nubes y la distancia visible de la pista.</p>
<p>(5) Iluminaciones</p>		
<p>Las luces de pista han sido cambiadas en 1992. Debido a que las hombreras de la pista no están pavimentadas, el chorro de aeronaves hace que las piedras de los alrededores causen la rotura de los lentes. Además, esta pista no cuenta con un área de giro y el viraje forzado de aeronaves en el extremo de la pista provoca el daño de las luces de pista.</p>	<p>Se reemplazarán las luces de pista dañadas.</p>	<p>Se puede dar una indicación correcta sobre la ubicación de la pista a los aviones que aterrizan o despegan durante la noche.</p>
<p>Tanto la cantidad como la ubicación de algunas luces, incluyendo las luces de umbral y las de extremo, no cumplen con las especificaciones de categoría I de la OACI.</p>	<p>Excepto las luces de aproximación y los indicadores visuales de pendiente de aproximación, se reemplazará el resto de las instalaciones de iluminación de acuerdo con las recomendaciones de la OACI para la pista de categoría I.</p>	<p>Se puede ofrecer al piloto una información precisa y equilibrada junto con el sistema de aterrizaje por instrumentos.</p>
<p>Se observa un notable deterioro del aislamiento y un envejecimiento en el circuito primario de alta tensión, el transformador de aislamiento y el aparato de control de las luces que han sido instalados en 1968.</p>	<p>Se reemplazarán el cable de alta tensión, el transformador de alta tensión y el aparato de control.</p>	<p>Se pueden emplear las luces como instalación de iluminación confiable.</p>
<p>(6) Sistema de suministro de energía eléctrica</p>		
<p>Se observa un deterioro de la eficiencia de aislamiento en el sistema de suministro de energía eléctrica instalado en 1968, sobre todo, en los cables de distribución interna. Por lo tanto, se preocupa por el suministro de energía a las instalaciones de radioayudas.</p>	<p>Se instalará una nueva subestación al lado de la sala de quipos de control aéreo y se reemplazarán los equipos de recepción y distribución de energía.</p>	<p>Se puede suministrar la energía eléctrica confiable a las instalaciones de radioayudas.</p>
<p>Debido a que las instalaciones actuales son de tipo abierto, es peligroso realizar mantenimiento.</p>	<p>Las instalaciones de recepción y distribución de energía de reemplazo serán de tipo cubículo.</p>	<p>Se puede hacer mantenimiento de instalaciones sin someterse al peligro.</p>

Tabla 5.1.1 Efectos y grado de mejoramiento por la ejecución del Proyecto (No. 4)

Estado actual y problemas	Medidas a tomar	Efecto y grado de mejoramiento
<p>Los generadores existentes han sido instalados en la década de los setenta y requieren cerca de 40 segundos para reanudar el suministro de energía a las instalaciones de radioayudas. Por lo tanto, no satisfacen los requisitos de la OACI (menos de 15 segundos) para operar como fuente de energía de emergencia de categoría I.</p>	<p>Se reemplazarán los generadores actuales para cumplir con los requisitos de generadores de emergencia para los equipos de ayuda a la navegación aérea de categoría I.</p>	<p>Aunque se interrumpa el suministro de energía comercial, se puede suministrar la energía requerida. Se puede hacer desaparecer la inquietud de los pilotos.</p>
(7) Pista de aterrizaje		
<p>Debido a que las hombreras de la pista no están pavimentadas, las piedras salpicadas causan daño a las turbinas de las aeronaves, lo cual es el motivo de quejas de las compañías aéreas que operan en este aeropuerto.</p>	<p>Para que las luces de pista reemplazadas no sean dañadas, se construirá la zona pavimentada en ambos lados de la pista con un ancho de 7.0 m. La pavimentación va a ser sencilla.</p>	<p>Mediante la disminución de daños a las luces, se puede aprovechar eficazmente el presupuesto limitado de mantenimiento.</p>
<p>No hay un área de viraje en el extremo de la pista para el giro de aeronaves, por lo tanto, las aeronaves se ven obligadas a realizar giro forzado.</p>	<p>Se construirá una zona de giro para el viraje de los aviones. El diseño está basado en el servicio de las aeronaves actualmente operadas en el aeropuerto (A 300).</p>	<p>Las aeronaves pueden hacer giro sin dificultades y se desaparece la posibilidad de dañar a las luces.</p>

ANEXO



ANEXO A: Lista de los Miembros de la Misión de Estudio

Estudio de Campo

Yutaka HOSONO	Jefe de la Misión	Director General del Centro Internacional de JICA en Kyusyu.
Toshiyuki IWAMA	Coordinador	Segunda División del Estudio de Diseño Básico, Departamento de Planificación y Estudio para la Cooperación Financiera no Reembolsable, JICA
Hayami KOMORI	Planificación de Aeródromos	Asistente Especial, División de Construcciones, Oficina de Aviación Civil, Ministerio de Transportes
Junichi MATSUURA	Planificación de Telecomunicaciones	Asistente Especial, División de Ingeniería Radioeléctrica, Oficina de Aviación Civil, Ministerio de Transportes
Kaouru MAKARI	Planificación de Facilidades de Iluminación	Asistente especial, División de Ayudas a Navegación Aérea, Oficina de Aviación Civil, Ministerio de Transportes
Hiroki SUGAWARA	Planificación de Aeródromos	Asistente especial, División de Construcciones, Oficina de Aviación Civil, Ministerio de Transportes
Makoto TANAKA	Jefe Administrativo	Pacific Consultants International
Keiichi TAKEDA	Ingeniero de Facilidades de Control	Pacific Consultants International
Tadamitsu ITO	Ingeniero de Facilidades de Telecomunicación	Pacific Consultants International
Yoshihiro URABE	Ingeniero de Facilidades de Iluminación y Electricidad	Pacific Consultants International
Aki HIGUCHI	Traductora	Pacific Consultants International

Explicación del Borrador del Informe Final

Senichi KIMURA	Jefe de la Misión	Director Adjunto, Segunda División de Estudio de Diseño Básico, Departamento de Estudio y Diseño para la Cooperación Financiera no Reembolsable, JICA
Masahiro OGINO	Planificador de Cooperación Financiera no Reembolsable	Secretario de Primera División de América Latina y del Caribe, Ministerio de Relaciones Exteriores
Junichi MATSUURA	Planificador de Equipos de Radiocomunicaciones	Asistente Especial, División de Ingeniería Radioeléctrica, Ofician de Aviación Civil, Ministerio de Transportes
Makoto TANAKA	Jefe del Proyecto	Pacific Consultants International
Keiichi TAKEDA	Planificador de Instalaciones de Control	Pacific Consultants International
Aki HIGUCHI	Intérprete	Pacific Consultants International

ANEXO B: Actividades Realizadas por la Misión de Estudio

Estudio de Campo

Fecha	Actividad
Julio 26 (Lun.)	La Misión de Estudio compuesta por los señores Komori, Matsuura, Makari y Sugawara de Ministerio y los señores Tanaka, Takeda, Urabe y Higuchi de la consultora, parten de Narita en el vuelo RG833 rumbo a Sao Paulo.
27(Mar.)	Arribo a Sao Paulo. Salida rumbo a La Paz en el vuelo RG880. Arribo el mismo día.
28 (Mié.)	Visita a la Embajada de Japón y oficinas de JICA para saludar y explicar las generalidades del Estudio. Visita al Ministerio de Transportes y Comunicaciones y AASANA. Explicación del informe inicial al Jefe de Departamento de Asuntos Bilaterales, jefes de las diferentes reparticiones de AASANA y Jefe de Aeropuerto. AASANA presentó documentación adicional acerca de la solicitud de cooperación.
29 (Jue.)	Explicación de las generalidades del Estudio al Director Técnico, jefes de departamento y encargados. Se entregaron cuestionarios. Visita del aeropuerto de El Alto para ver su estado actual.
30 (Vie.)	Se escuchó la explicación del estado actual y problemas de los equipos por parte de los jefes y encargados de las diferentes secciones de AASANA. Por la tarde se prosiguió con la visita de las instalaciones del aeropuerto.
31 (Sáb.)	Consideraciones sobre el equipo solicitado y cálculo aproximado del Proyecto.
Agosto 1 (Dom.)	Consideraciones sobre el equipo solicitado y cálculo aproximado del Proyecto. Arribo a La Paz el Sr. Hosono, Jefe de la Misión.
2 (Lun.)	Continua la explicación por parte de AASANA sobre el estado actual y problemas de los equipos. En base a estos datos y con el material recolectado se selecciona el equipo considerado indispensable y se conversa con AASANA al respecto.
3 (Mar.)	Reunión con AASANA para revisar la lista de equipos.
4 (Mié.)	Firma de las minutas. Inspección complementaria del aeropuerto de El Alto.
5 (Jue.)	El Jefe de la misión, Sr. Hosono y 6 personas visitan la Embajada y JICA para informar. Inspección adicional del aeropuerto.

- 6 (Vie.) El Jefe de la misión y los personeros de JICA parten de La Paz, por la tarde retornan los 4 personeros de la Dirección de Aviación. El resto de la misión ordena los documentos y datos obtenidos.
- 7 (Sáb.) Ordenado de material y documentos recibidos de AASANA. Recolección de datos sobre construcción.
- 8 (Dom.) Trabajo de ordenar datos recolectados.
- 9 (Lun.) Entrega de cuestionario sobre construcciones a AASANA. Inspección adicional del aeropuerto y conversación detallada con los jefes de sección sobre los equipos a renovarse.
Visita a las empresas comerciales japonesas para consultar sobre la importación de equipo.
- 10 (Mar.) Inspección adicional del aeropuerto y conversación detallada con los jefes de sección sobre los equipos a renovarse. Confirmación de ubicación de edificaciones relacionadas con el reemplazo de equipo.
Visita a las empresas comerciales japonesas para consultar sobre la forma de transporte de equipo y sus problemas. Recolección de datos sobre construcción.
- 11 (Mié.) Visita al VOR fuera del aeropuerto. Confirmación de ubicación de edificaciones relacionadas con el reemplazo de equipo. Recolección de datos sobre construcción.
- 12 (Jue.) Visita a la repetidora que AASANA tiene fuera del aeropuerto. Recolección de datos sobre construcción. Consultas con las aerolíneas que operan en El Alto. Se recibió la respuesta al cuestionario entregado a AASANA. Información a Embajada y JICA.
- 13 (Vie.) Preparación para el retorno. Por la tarde los 4 miembros restantes salieron rumbo a Sao Paulo en vuelo RG 881.
- 14 (Sáb.) Arribo a Sao Paulo. Salida rumbo a Narita en vuelo JL63.
- 15 (Dom.) Arribo a Narita a horas 13:00

Explicación del Borrador del Informe Final

Fecha	Actividad
Noviembre 8 (Lun.)	La misión dirigida por el Lic. Kimura y compuesta por los señores Ogino, Matsuura, Tanaka, Takeda y Higuchi parten de Narita en el vuelo JL 006 con destino a Nueva York.
9 (Mar.)	Salida de Nueva York en el vuelo de AA 923 rumbo a La Paz.
10 (Mie.)	Llegada a La Paz. Reunión en la Oficina de JICA. Visita protocolaria a la Embajada Japón. Visita protocolaria al Sr. Secretario Nacional de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil para explicar el objetivo de la visita.
11 (Jue.)	Explicación del Borrador del Informe Final a los representantes de la Secretaría Nacional de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil y AASANA. Discusión del contenido.
12 (Vie.)	Idem. Visita a las instalaciones del Aeropuerto El Alto.
13 (Sab.)	Discusiones con los representantes de la Secretaría Nacional de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil y AASANA en el Hotel Titicaca.
14 (Dom.)	Trabajo de ordenar datos recolectados.
15 (Lun.)	Resumen de discusiones en la Sede de AASANA. Elaboración de las Minutas. Visita a la oficina de JICA para informar.
16 (Mar.)	Firma de las Minutas en la Secretaría Nacional de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil. Visita a la Embajada del Japón para informar.
17 (Mie.)	Salida de La Paz del jefe de la Misión Lic. Kimura y los 5 miembros en el vuelo AA 922 con destino a Miami. Llegada a Miami.
18 (Jue.)	Salida de Miami en el vuelo AA 027 vía Seattle con destino a Narita.
19 (Vie.)	Llegada a Narita del Jefe de la Misión Lic. Kimura y los 5 miembros.

ANEXO C: Minutas de Discusiones

Minuta de Discusiones Sobre el Estudio de Campo

MINUTA DE DISCUSIONES
SOBRE
EL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO PARA
EL PROYECTO DE MODERNIZACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL
"EL ALTO DE LA PAZ"
REPUBLICA DE BOLIVIA

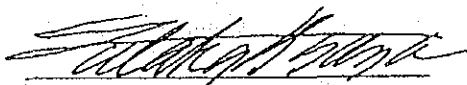
En respuesta a la solicitud formulada por el Gobierno de la República de Bolivia, el Gobierno del Japón ha decidido realizar un estudio de Diseño Básico sobre el Proyecto de Modernización del Aeropuerto de El Alto (en adelante se denominará "el Proyecto"), y ha encargado dicho estudio a la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA).

JICA ha enviado a la República de Bolivia una misión de estudio presidida por el Lic. Yutaka Hosono, Director General del Centro Internacional de Kyushu de JICA, y tiene programado permanecer en el país del 27 de julio al 13 de agosto de 1993.

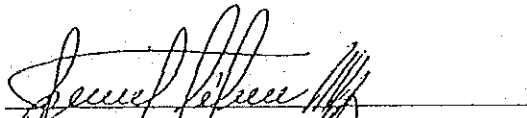
La Misión ha sostenido discusiones con los oficiales pertinentes del Gobierno de Bolivia y ha llevado a cabo una investigación de campo en el área del estudio.

En el curso de las discusiones y el estudio de campo, ambas partes han confirmado los puntos principales descritos en las hojas adjuntas. La misión continuará sus trabajos y preparará el Informe del Estudio de Diseño Básico.

La Paz, 4 de agosto de 1993

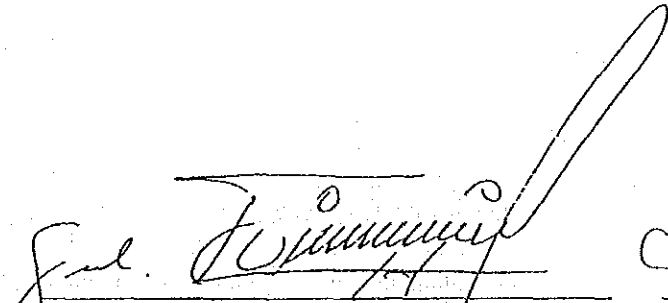


Lic. Yutaka Hosono
Jefe de la Misión del
Estudio de Diseño Básico
Agencia de Cooperación
Internacional del Japón
(JICA)

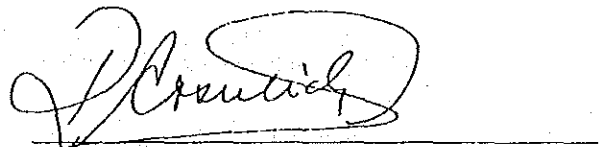


Cap. Av. Samuel Seyum Arce
Director Ejecutivo
Administración de Aeropuertos
y Servicios Auxiliares a la
Navegación Aérea
(AASANA)

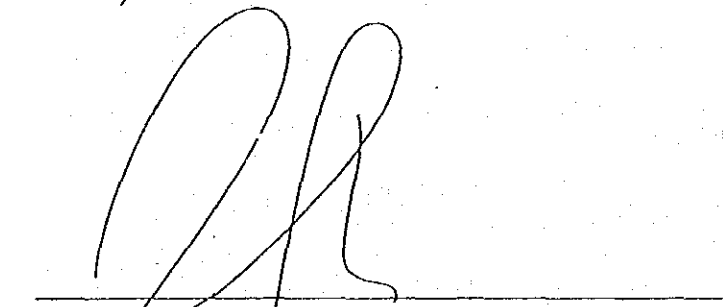
MINUTA DE DISCUSIONES
SOBRE
EL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO PARA
EL PROYECTO DE MODERNIZACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL
"EL ALTO DE LA PAZ"
REPUBLICA DE BOLIVIA



Gral. Div. Aé. (SP) Julio Villagomes
Subsecretario de Aeronáutica
Civil
Ministerio de Transportes,
Comunicaciones y Aeronáutica Civil



Lic. Rosario Cósulich
Subsecretario de Inversión Pública
y Cooperación Internacional A.I.
Ministerio de Planeamiento y
Coordinación



Ing. Carlos Aponte Pinto
Ministro de Transportes, Comunicaciones
y Aeronáutica Civil

DOCUMENTO ADJUNTO

1. Objetivo del Proyecto

El objetivo del Proyecto es rehabilitar el sistema de navegación aérea incluyendo ayudas para la navegación, telecomunicaciones, control del tráfico aéreo, sistema de suministro de energía y equipos de medición en el Aeropuerto de El Alto, La Paz.

2. Sitio del Proyecto

El sitio del Proyecto es el Aeropuerto Internacional de El Alto, La Paz.

3. Agencia ejecutora

AASANA (Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea), agencia gubernamental de Bolivia, es responsable de la administración y ejecución del Proyecto.

4. Items solicitados por el Gobierno de Bolivia

Los principales items solicitados por el Gobierno de Bolivia están indicados en el Anexo I. Sin embargo, los componentes finales serán definidos después de realizar estudios posteriores.

5. Sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón

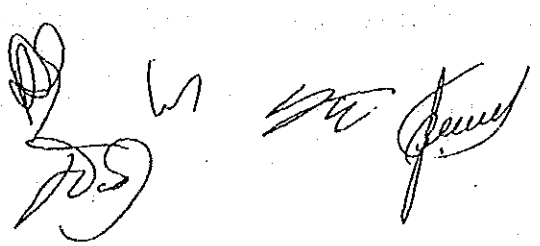
(1) El Gobierno de Bolivia ha comprendido el sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón explicado por la misión.

(2) El Gobierno de Bolivia tomará las medidas necesarias que están descritas en el Anexo II para una buena implementación del Proyecto, a condición de que la Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón sea otorgada para el Proyecto.

6. Programa del estudio

(1) El consultor proseguirá sus estudios en Bolivia hasta el 13 de agosto de 1993.

(2) En base a las Minutas de Discusiones y al examen técnico de los resultados del estudio, JICA preparará el borrador del informe final y lo explicará al Gobierno de Bolivia en noviembre de 1993.



Anexo I: Principales items solicitados por el Gobierno de Bolivia

Prioridad	No.	Descripción	Unidad	Cant.	Observaciones
<u>1. RADIOAYUDAS</u>					
A	1.1	Sistema de Aterrizaje Instrumental (ILS) y Equipo de Medición de Distancia (DME), Sistema dual	Juego	1	
A	1.2	Radiofaro Omnidireccional VHF (VOR) y DME, Sistema dual	Juego	1	
A	1.3	Cable de comunicación externa para control y monitor de radioayudas	Global	1	
A	1.4	Radiofaro No Direccional (NDB), 1 KW, 350 KHz, sistema dual	Juego	1	
B	1.5	VOR externo para el Aeropuerto EL Alto, Sistema dual	Juego	1	El terreno, camino de acceso, caseta para instalar equipos, malla, energía eléctrica, serán provistos por AASANA.
<u>2. SISTEMA DE CONTROL DE TRAFICO AEREO</u>					
A	2.1	Consola de control de tráfico aéreo y unidades de control de comunicación incluyendo facilidad de intercomunicación y accesorios necesarios Torre: 1 consola, 3 posiciones TMA: 1 consola, 1 posición ACC: 1 consola, 2 posiciones Coordinación: 1 consola, 1 posición FIC: 1 consola, 2 posiciones Supervisor: 1 consola, 1 posición	Global	1	
A	2.2	Grabadora para ATC (40 canales)	Juego	1	
B	2.3	Pistola de señales luminosas	Juego	1	
<u>3. SISTEMA DE TELECOMUNICACIONES</u>					
A	3.1	Equipo VHF - Tierra/Aire			
A	(1)	Transmisor y receptor; Torre La Paz, 118,3 MHz, sistema dual	Juego	1	
A	(2)	Transmisor y receptor; Aproximación La Paz, 119,5 MHz, sistema dual	Juego	1	
A	(3)	Transmisor y receptor; Terminal La Paz, 123,9 MHz, sistema dual	Juego	1	
A	(4)	Transceptor; Reserva para la Terminal La Paz, 124,7 MHz	Juego	1	
A	(5)	Transmisor y receptor; Información de vuelos, 127,1 MHz, sistema dual	Juego	1	
A	(6)	Transceptor; Reserva para información de vuelos 127,7 MHz	Juego	1	
A	(7)	Transmisor y receptor; Control de movimiento de superficie, 121,9 MHz, sistema dual	Juego	1	
A	(8)	Transmisor y receptor de emergencia, 121,5 MHz, sistema dual	Juego	1	

Prioridad	No.	Descripción	Unidad	Cant.	Observaciones
A	(9)	Transmisor y receptor; Rango extendido para el ACC La Paz, 128,2 MHz, sistema dual - Estación de Riberalta - Estación de Roboré - Estación de Sama	Juegos	3	El terreno, camino de acceso, caseta para instalar equipos, malla, energía eléctrica, serán provistos por AASANA.
A	(10)	Transmisor y receptor; Reserva para el ACC La Paz, 128,2 MHz, sistema dual - La Paz .	Juego	1	
3.2. Equipo VHF - Tierra/Tierra					
A	(1)	Transceptor; ATC-Coordinación bomberos 148,5 MHz, FM incluyendo 5 juegos portátiles	Global	1	
B	(2)	Transmisor y receptor; VHF/FM para operación y mantenimiento, 149,2 MHz sistema dual - 5 portátiles - 10 portátiles de mano	Global	1	
3.3 Equipo HF Aire/Tierra					
A	(1)	Transmisor y receptor; ACC La Paz, 6.622 KHz, USB/AM 500 W, sistema dual	Juego	1	
A	(2)	Transmisor y receptor; ACC La Paz SAM1, 6.649; 10.024 KHz, SSB, 500 W, sistema dual	Juego	1	
A	(3)	Transmisor y receptor; ACC La Paz SAM2, 8.855; 10.096; 5.526 KHz, SSB, 500 W, sistema dual	Juego	1	
3.4 Equipo HF Tierra/Tierra					
A	(1)	Transmisor y receptor; Conversación directa ATS, 7.647,5 KHz; 13.552,0 KHz; SSB, 500 W con generador de tono para llamada selectiva, sistema dual	Juego	1	
A	(2)	Transceptor; Búsqueda y rescate, 6 frecuencias, SSB/AM, 200 W	Juego	1	
A	(3)	Transceptor; Coordinación oral y estaciones de Morse, FH/ISB, 3.411; 6.750; 6.775; 6.880; 7.680; 9.480 KHz, 200 W con equipo de interfase para morse y telex	Juego	1	
A	(4)	Transceptor; Red de telegrafía regional HF/CW, 6.997, 2.553 KHz	Juego	1	
A	(5)	Consola para transmisión y recepción de morse	Juego	1	
B	(6)	Transceptor; Red troncal, HF/ISB, 5.810; 2.593 KHz, 150 W	Juego	1	

(2)

Prioridad	No.	Descripción	Unidad	Cant.	Observaciones
A	3.5 (1)	Radio-enlace Enlace de microondas PCM entre el Aeropuerto de La Paz y la estación Achachicala, Achachicala y ENTEL - 2 juegos de 30 canales multiplex en La Paz y ENTEL - 5 juegos de interfase para transmisión de voz y datos en La Paz	Global	1	El terreno, camino de acceso, caseta para instalar equipos, malla, energía eléctrica, serán provistos por AASANA.
A	3.6 (1)	Otros equipos de comunicación Cablés de comunicación externa entre la torre y la estación de transmisores, la torre y la estación de receptores	Global	1	
B	(2)	Sistema de conmutación automática de mensajes (AFTN)	Global	1	
A	3.7 (1)	Equipo Meteorológico Sistema recolector automático de datos meteorológicos en superficie de pista - 3 sitios de observación - Equipo de monitoreo en Observatorio meteorológico, Oficina de análisis meteorológico, Torre y Centro de Control de Terminal	Global	1	
A	(2)	Equipo de monitoreo visual de pista (RVR)	Juego	1	
A	(3)	Nefobasímetro	Juego	1	
A	(4)	Sensores convencionales para meteorología	Global	1	
B	(5)	Receptor MET APT	Juego	1	
B	(6)	Receptor WEFAX	Juego	1	
A	3.8	Ampliación de la cabina de torre, centro de control de área y salas para el equipo nuevo	Global	1	
<u>4. LUCES DE TIERRA PARA AERONAVEGACION</u>					
A	4.1	Luces de borde de pista incluyendo obras de pavimentado (bermas y área para viraje)	Global	1	
A	4.2	Luces de umbral y final de pista	Global	1	
A	4.3	Luces de calle de rodaje	Global	1	
B	4.4	Luces para el indicador iluminado de dirección de viento	Global	1	
B	4.5	Radiofaro de aeródromo	Juego	1	
<u>5. SISTEMA DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELECTRICA</u>					
A	5.1	Sistema de distribución de alta tensión incluyendo ampliación de sala de equipos y cables de alta tensión	Global	1	
A	5.2	Generador stand-by de 250 KVA para equipos de navegación y luces de campo, incluyendo ampliación de sala de equipos	Juego	1	

(3)

Prioridad	No.	Descripción	Unidad	Cant.	Observaciones
A	5.3	Sistema de control de ayuda visual; incluyendo ampliación de sala de equipos, paneles de distribución y: - Regulador de corriente constante para luces de aproximación, luces de pista e indicador de ruta de aproximación de precisión - Transformador de corriente constante para luces de calle de rodaje - Mesa de control remoto - Mesa de control local - Panel de relé	Global	1	
A	5.4	Cable de alta tensión 5 KV PNIC-6 sq para luces de campo	Global	1	
A	5.5	Sistema de puesta a tierra para equipos de comunicación y navegación	Global	1	
	<u>6. OTROS</u>				
B	(1)	Herramientas para mantenimiento	Global	1	
B	(2)	Instrumental de medición y prueba	Global	1	

(4)

W

[Handwritten signatures and initials]

Anexo II: Obligaciones del Gobierno de Bolivia

1. Proveer a la parte japonesa todos los datos e informaciones necesarios para la implementación del Proyecto.
2. Arreglar y nivelar el terreno cuando sea necesario.
3. Asegurar la disponibilidad de terrenos necesarios para la ejecución del Proyecto, y proveer suficiente espacio para construcciones tales como oficinas temporales, talleres, almacenes y otros.
4. Construir y desarrollar vías de acceso y desvíos para los lugares de ubicación del Proyecto, previo al inicio de la construcción, para el transporte de materiales y equipos necesarios para el Proyecto.
5. Ofrecer instalaciones para la distribución eléctrica, suministro de agua, desagüe, sistema telefónico, muebles, equipos y otras facilidades concomitantes.
6. Demoler o remover instalaciones existentes, si fuera necesario, para la ejecución del Proyecto.
7. Cubrir las comisiones (cargos bancarios) a las transacciones bancarias extranjeras con Japón, por los servicios basados en arreglos bancarios.
8. Eximir de impuestos y tomar las medidas necesarias para los despachos aduaneros de materiales, equipos y provisiones que sean llevados para el Proyecto y desembarcados en puertos de Bolivia.
9. Prestar todas las facilidades que el personal japonés destinado a suministrar productos o servicios para el Proyecto, pudiera necesitar para su ingreso, estadía y buen desempeño de sus labores en Bolivia; todo esto previa verificación de sus contratos.
10. Mantener y utilizar en forma adecuada y efectiva todas las obras construidas bajo la Cooperación Financiera no Reembolsable.
11. Realizar pruebas de verificación en vuelo y hacerse cargo de sus costos.
12. Cubrir todos aquellos gastos, que no se incluyen en la Cooperación Financiera no Reembolsable, y que fueren necesarios para la ejecución del Proyecto.

Minuta de Discusiones Sobre la Explicación del Borrador del Informe Final

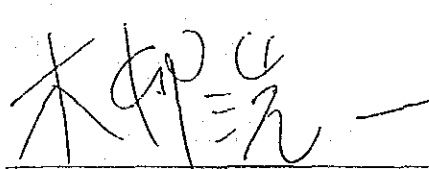
MINUTAS DE DISCUSIONES
DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO SOBRE EL PROYECTO DE
MODERNIZACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL
"EL ALTO DE LA PAZ"
EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA
(CONSULTA SOBRE EL BORRADOR DEL INFORME FINAL)

En noviembre de 1993, la Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA) envió una misión de diseño básico sobre el Proyecto de Modernización del Aeropuerto Internacional "El Alto de La Paz" (en adelante se denominará "el Proyecto") a la República de Bolivia, y a través de conversaciones, investigación de campo y análisis técnicos de los resultados en Japón, ha preparado un borrador del informe de estudio.


Para explicar y consultar con la parte Boliviana sobre el contenido del borrador del informe, JICA envió a la República de Bolivia, una misión presidida por el Lic. Senichi Kimura, Director Adjunto de la Segunda División de Estudio de Diseño Básico del Departamento de Estudio y Diseño para la Cooperación Financiera no Reembolsable de JICA, y que tiene programado permanecer en el país del 10 al 17 de noviembre de 1993.

Como resultado de las conversaciones, ambas partes acordaron los puntos principales descritos en las hojas adjuntas.

La Paz, 16 de noviembre de 1993



Lic. Senichi Kimura
Jefe de la Misión de Explicación
del Borrador del Informe, JICA

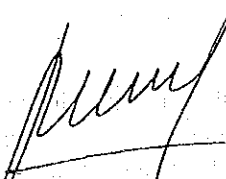


Ing. Alvaro Echenique Pacheco
Director Ejecutivo de
AASANA.

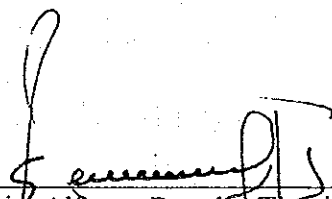
MINUTAS DE DISCUSIONES
DEL ESTUDIO DE DISEÑO BASICO SOBRE EL PROYECTO DE
MODERNIZACION DEL AEROPUERTO INTERNACIONAL
"EL ALTO DE LA PAZ"
EN LA REPUBLICA DE BOLIVIA
(CONSULTA SOBRE EL BORRADOR DEL INFORME FINAL)



Dr. René Blattmann Bauer
Subsecretario de Aeronáutica Civil
Secretaría Nacional de Transportes,
Comunicaciones y Aeronáutica Civil



Lic. Marcelo Méndez Ferry
Subsecretario de Inversión Pública
y Financiamiento Externo
Secretaría Nacional de Hacienda



Lic. Alfonso Revollo Tenier
Secretario Nacional de Transportes,
Comunicaciones y Aeronáutica Civil

MSF



DOCUMENTO ADJUNTO

1. Contenido del Borrador del Informe

El Gobierno de Bolivia ha acordado y aceptado en principio, el contenido del Borrador del Informe propuesto por la misión.

2. Sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón

(1) El Gobierno de Bolivia ha comprendido el Sistema de Cooperación Financiera no Reembolsable del Japón explicado por la misión.

(2) El Gobierno de Bolivia tomará las medidas necesarias que están mencionadas en el Anexo 1 para una buena ejecución del Proyecto, a condición de que la Cooperación Financiera no Reembolsable por el Gobierno del Japón sea otorgada para el Proyecto.

(3) El Gobierno de Bolivia deberá realizar las obras de las instalaciones indicadas en el Anexo 1, las cuales están descritas en el Alcance de Trabajo, y las mismas que deberán concluirse antes del inicio de las construcciones del Proyecto.

3. Programa previsto

La misión elaborará el Informe Final de acuerdo con los puntos confirmados, y lo enviará al Gobierno de Bolivia en el mes de enero de 1994.

4. Asignación de presupuesto

El Gobierno Boliviano proporcionará un presupuesto suficiente como para realizar el Proyecto en los componentes estipulados en el Anexo 1 y tomará las medidas necesarias para mantener la operación adecuada de las instalaciones a construirse con el Proyecto.

ANEXO 1

Medidas necesarias que deberá tomar el Gobierno Boliviano en caso de que la Cooperación Financiera no Reembolsable de Japón sea llevada a cabo.

1. Asegurar el terreno necesario para el Proyecto
2. Despejar, nivelar y proveer el sitio antes del inicio de las construcciones.
3. Realizar trabajos relacionados en exteriores, tales como jardinería, cercado, puertas e iluminación externa dentro y en las proximidades del sitio de la obra.
4. Construir caminos de acceso al sitio del Proyecto antes del inicio de los trabajos de construcción.
5. Proporcionar facilidades para la distribución de energía eléctrica, suministro de agua potable, teléfono, alcantarillado y otras instalaciones relacionadas con el sitio del Proyecto.
 - 1) Línea de distribución de electricidad al sitio
 - 2) Red de distribución de agua al sitio
 - 3) Red de alcantarillado
 - 4) Línea troncal telefónica y panel de distribución principal para las edificaciones
 - 5) Amoblado general como alfombras, cortinas, mesas sillas y otros
6. Pagar las comisiones al banco japonés autorizado para cambio de moneda extranjera, por concepto de servicios basados en el Arreglo Bancario.
7. Eximir de impuestos *al donante, los que serán asumidos por la institución beneficiaria* y tomar medidas necesarias para los despachos aduaneros de materiales y equipo traído para el Proyecto al puerto de desembarque.

8. Facilitar a los Japoneses, cuyos servicios se puedan requerir para el suministro de productos y servicios bajo contrato verificado, su ingreso y permanencia en Bolivia para que realicen su trabajo.
9. Mantener y usar apropiada y eficientemente las facilidades construidas y el equipo adquirido bajo el Programa de Cooperación Financiera no Reembolsable..
10. Asumir todos los gastos que no sean cubiertos por el Programa de Cooperación Financiera no Reembolsable y que sean necesarios para la construcción de las instalaciones y para el transporte e instalación de equipo.
11. Realizar pruebas de calibración en vuelo de las facilidades construidas por el Programa de Cooperación Financiera no Reembolsable y hacerse cargo de sus costos.

Handwritten signature and stamp. The signature is written vertically and appears to be 'Luis'. Below it is a circular stamp containing a stylized letter 'D'.

ANEXO D: Lista de participantes en las discusiones

Embajada del Japón

Sr. Sizuya Kato	Embajador
Sr. Masahiko Kojima	Segundo Secretario

JICA

Sr. Toru Kawakami	Representante Residente
Sr. Kimio Miura	Asistente del Representante Residente
Sr. Ryoza Hanya	(Ex) Representante Residente Adjunto
Sr. Akira Kumano	Representante Residente Adjunto

Ministerio de Planeamiento y Coordinación

Lic. Rosario Cósulich	Subsecretario de Inversión Pública y Cooperación Internacional A.I.
Lic. Mario Candia Moya	Jefe de Departamento Asuntos Bilaterales
Lic. Ivonne Cuba	Consultor Asuntos Bilaterales Director de Financiamiento Exterior
Ing. Eduardo Selra	Sectorialista de Transportes Dirección de Inversiones y Desarrollo
Ing. Eduardo Silva Sánchez	Consultor de Transportes

Ministerio de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil

Ing. Carlos Aponte Pinto	Ministro de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil
Gral. Div. Ae(SP) Julio Villagomes Vargas	Subsecretario de Aeronáutica Civil

Administración de Aeropuertos y Servicios Auxiliares a la Navegación Aérea
(AASANA)

Cap. Av. Samuel Selem Arce	Director Ejecutivo
Ing. Luis Alberto Serrate Middagh	Jefe de La Misión Director Técnico
Ing. Gustavo Alipaz Echazú	Director del Proyecto Director Regional Aeropuertos LA PAZ
Sr. Mario Arze Vargas	Coordinador Jefe Departamento de Servicios Aeroportuarios
Lic. Edgar Monje Lehman	Jefe Oficina Planificación
Ing. Eddy Ledezma Lord	Jefe del Departamento de Ingeniería Electrónica
Ing. Mario Cabrera Terceros	Jefe División Electromecánica
Ing. José Campero Bustillos	Jefe División Telecomunicaciones
Ing. Hernando Lara Valda	Ing. División Telecomunicaciones
Sr. Jorge Kniep Benavides	Jefe Centro Regional de Electrónica LA PAZ
Ing. Enrique Chávez Velásquez	Jefe Departamento de Obras Civiles
Ing. Máximo Jaen Fuentes	Jefe División de Supervisión y Construcción
Arq. Antonio Blanco Saenz	Jefe División Arquitectura
Sr. Andrés Kucharsky Cortéz	Jefe del Departamento de Operaciones
Sr. Anibal Castro Cárdenas	Jefe Meteorología LA PAZ
Sr. César A. Varela Carvajal	Jefe Centro Control de Area (ACC-LA PAZ)

Sr. Gonzalo Miranda Iturralde	Encargado Servicio de Asistencia en Tierra
Sr. Jaime Alberto Ortege P.	Jefe Nacional S.E.I a.i.
Sr. Eduardo Alvarez Miranda	Encargado FAL/AVSEC
Sr. Rodolfo Beltrán Miranda	Jefe División Transito Aéreo
Sr. Florentino Flores Centellas	Jefe Centro Comunicaciones
Sr. Oscar Ortubé Vargas	Jefe División de Meteorología
Sr. Roberto Catacora Fortunato	Técnico Instrumentista Meteorología
Sr. Fernando Acosta	División Telecomunicaciones
Sr. Rolando Rocha	División Telecomunicaciones

Otros

Sr. Gral. Div. Aé. Erwin Greminger Duran	Presidente Lloyd Aéreo Boliviano S.A.M.
Sr. Jorge Cariaga Rada	Gerente Regional Aero Sur
Sr. Oscar Schulze R.	Supervisor de Tráfico Aerolíneas Argentinas
Sr. Raul Pino-Ichazo T.	Gerente Para Bolivia Grupo IBERIA
Sr. Janneth I. Caballero	Controador American Airlines

(Explicación el Borrador del Informe)

Ing. Alvaro Echenique Pacheco	Jefe de la Misión y Director Ejecutivo de AASANA
Ing. René Zamorano Jordán	Director Tecnico de AASANA
Cap. Oscar Añez Languidey	Director Regional Aeropuertos La Paz

Lic. Ronald Mercado Lora	Asesor del Secretario de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil
Lic. Edgar Monje Lehman	Jefe Oficina de Planificación
Ing. Maximo Jaén Fuentes	Jefe Departamento de Obras Civiles
Ing. Jaime Quiroga Chinchilla	Departamento Obras Civiles
Ing. José Murillo Pacheco	Jefe Departamento de Servicios Aeroportuarios
Sr. Gonsalo Miranda Iturralde	Encargado Servicio de Asistencia En Tierra (RAMPA) Departamento Servicios Aeroportuarios
Sr. Valentin Durán Loza	Jefe Nacional del Servicio de Extinción de Incendios (SEI) Departamento Servicios Aeroportuarios
Sr. Luis Marcial Romero	En Cargado Fal/Avsec Departamento de Servicios Aeroportuarios
Ing. Hario Cabrera Terceros	Jefe División Electromecánica Departamento de Ingeniería Electrónica
Ing. José Campero Bustillos	Jefe División Telecomunicaciones Departamento de Ingeniería Electrónica
Ing. Rolando Rocha Carrasco	Jefe División Radioayudas Departamento de Ingeniería Electrónica
Ing. Ferando Lara Valda	División Radioayudas Departamento de Ingeniería Electrónica
Sr. Carlos Crus Canelas	Jefe del Centro Regional de Electrónica Departamento de Ingeniería Electrónica
Sr. Andréa Kucharsky Cortés	Jefe Departamento de Operaciones
Sr. Rodolfo Beltrain Miranda	Jefe División Transito Aéreo Departamento de Operaciones

Sr. Roberto Romero Clavijo

Jefe Centro Control de Area (ACC-
LP) Departamento de Operaciones

Sr. Oscar Ortubé Vargas

Jefe División de Meteorología
Departamento de Operaciones

Sr. Anibal Castro Cárdenas

Jefe Oficina Meteorológica La Paz
Departamento de Operaciones

Sr. Florentino Elores C.

Jefe Centro Comunicaciones
Departamento de Operaciones

Lic. Mirna Pol Pacheco

Relacionadora Publica AASANA

ANEXO E: Listado de Datos y Material Recolectado

<u>Datos</u>	<u>Fuente</u>
1. Estadística de Turismo, Anuario - 1991	Instituto Nacional de Estadísticas
2. Estrategia Nacional de Desarrollo, 1992	Dirección de Política Económica y Social
3. Censo Nacional de Población y Vivienda 1992	Ministerio de Planeamiento y Coordinación
4. Boletín Estadístico, No. 276, 1992	Banco Central de Bolivia
5. Código Aeronáutico Boliviano, 1975	Gaceta Oficial de Bolivia
6. Boletín Estadístico de AASANA, 1991	Oficina Nacional de Planificación de AASANA
7. Proyecciones de tráfico para los años 1991 - 2000	AASANA
8. Boletín Estadístico de Transporte Aéreo en Bolivia, No. 12, Año 1991	Ministerio de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil
9. Memoria Informe 1989 - 1993	Ministerio de Transportes, Comunicaciones y Aeronáutica Civil
10. Boletín Estadístico del LAB	Lloyd Aéreo Boliviano SAM
11. Listado de Líneas Aereas y sus Itinerarios	AASANA
12. Organización actual del Aeropuerto Internacional de EL Alto	AASANA
13. Organigrama del Centro de Control de Area de La Paz	AASANA
14. Relación de los trabajos de mantenimiento	AASANA
15. Relación de tarifas para locales comerciales	AASANA
16. Registro de accidentes e incidentes, 1990, 1991	AASANA
17. Publicación de Información Aeronáutica	AASANA

18.	Balance General y Estados Financieros de la Regional de La Paz, 1992	AASANA
19.	Movimiento Económico del Primer Semestre de 1993	AASANA
20.	Estado Actual de los Créditos Externos para Equipamiento e Infraestructura de los Aeropuertos a cargo de AASANA al 12/jul/93	AASANA
21.	Datos de Costos - Precios unitarios de materiales - Costo de mano de obra	AASANA
22.	Programa de Seguridad para los Aeropuertos Bolivianos	AASANA
23.	Norma Boliviana del Hormigón Armado	Ministerio de Urbanismo y Vivienda
24.	Sexagésima Quinta Memoria Anual, 1990	Lloyd Aéreo Boliviano SAM
25.	Sexagésima Quinta Memoria Anual, 1990	Lloyd Aéreo Boliviano SAM
26.	Revista Presupuesto y Construcción, Guía de Productos y Servicios	Feria Internacional de Cochabamba
27.	Operational Navigation Chart, Bolivia, Brasil, Perú, Chile, Argentina	Defence Mapping Agency Aerospace Center
28.	Cartas de Navegación en Ruta - OACI	AASANA
29.	Planos: - Casa Transmisores - Caseta de transmisores - Caseta de receptores - ENTEL Achachicala - Iluminación de pista - Centro de telecomunicaciones - Piso de control de tráfico aéreo - Area de receptores - Sala de receptores - Ubicación de antenas - Tendido de energía para cabecera de radar - Torre soporte antena radar - Caseta de ILS - Caseta de VOR/DME	AASANA

- | | | |
|-----|--|------------------------------|
| 30. | Estadística Meteorológica Climatológica | AASANA |
| 31. | Mapas | Instituto Geográfico Militar |
| | - 1:250,000 | |
| | - 1:50,000 | |
| 32. | Información sobre el estado actual de las pistas | AASANA |

