



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org

ES 461 5

05552
(10)

ES 461 J

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

01111

**ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL**

NACIONAL FINANCIERA, S. A.

**ESTUDIOS SOBRE ANTECEDENTES TECNICOS
DE BIENES DE CAPITAL ESPECIFICOS DE LOS
CUALES PEMEX ES UN USUARIO IMPORTANTE**

INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO

DIRECTOR GENERAL

ING. AGUSTIN STRAFFON

SUBDIRECTOR GENERAL

ING. FERNANDO MANZANILLA

DIRECTOR DEL ESTUDIO

ING. JOSE LUIS DE LAS FUENTES

COORDINADOR GENERAL

ING. CARLOS RIQUELME GARCIA

COORDINADORES

ING. ROSENDO TAMAYO BAUTISTA

ING. ANGEL ESCALANTE RAMIREZ

ANALISTAS

ING. LUIS ABOGADO M. DE O.

ING. GABRIEL CASTRO MEDINA

ING. GUSTAVO ORTIZ CHACON

**SISTEMAS DE RADIO TRANSMISION
PARA VEHICULOS Y PUNTOS FIJOS**

CONTENIDO

- I. ESPECIFICACIONES TECNICAS**
- II. ESTADISTICAS DE LAS ADQUISICIONES HECHAS POR PEMEX**
- III. PROYECCIONES DE LAS ADQUISICIONES DE PEMEX CONFORME LAS OBRAS PROYECTADAS**
- IV. FABRICANTES NACIONALES Y EXTRANJEROS QUE HAYAN SIDO PROVEEDORES DE PEMEX**
- V. CONDICIONES HABITUALES DE PEMEX PARA LAS COMPRAS NACIONALES Y EN EL EXTERIOR**
- VI. PRECIOS DE ADQUISICION EN EL EXTERIOR Y PRECIO DE OFERTA EN EL PAIS**
- VII. PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS O COMPONENTES INCORPORADOS EN EL EQUIPO**

GENERALIDADES

Debido a que Petróleos Mexicanos tiene instalaciones y centros de trabajo -
diseminados por toda la república, requiere de un sistema de comunicaciones
adecuado.

Este sistema de comunicaciones incluye las modalidades de comunicación por
radio, telegráfica, radio telegráfica y telefónica y radiotelefónica; formando
una red general de vías de telecomunicación exclusiva de Petróleos Mexicanos
que enlaza, entre otras a las instalaciones de producción y distribución terres-
tres y marítimas, flota y aeronaves, brigadas exploratorias, oficinas y ser-
vicios médicos.

Dentro de Petróleos Mexicanos, el Departamento de Telecomunicaciones se -
encarga de adquirir todo el equipo relacionado, ampliando los sistemas de --
operación conforme a los requerimientos de sus diversas entidades, y ocupan-
dose del mantenimiento de las unidades existentes.

Los principales usuarios de radiotransmisores-receptores, tanto móviles -
como portátiles y fijos dentro de Pemex, se distribuyen en la siguiente forma.

a) Explotación	30%
b) Producción	30%
c) Exploración	10%
d) Otros	30%

La adquisición de transreceptores se ha venido realizando de acuerdo a las -
necesidades surgidas en el desarrollo de las actividades de las diversas --

ramas operativas .

La demanda de estos equipos tiende a incrementarse actualmente debido principalmente al desarrollo de las nuevas zonas petrolíferas localizadas en el Golfo de Campeche y Chicóntepec.

Además de Petróleos Mexicanos, los usuarios más importantes de equipos de radio transmisión-recepción son:

Ferrocarriles Nacionales de México

Secretaría de Comunicaciones y Transportes

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos

Comisión Federal de Electricidad

Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas

Instituto Mexicano del Seguro Social

ISSSTE

Teléfonos de México.

Industria Azucarera.

I. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS.

La radiocomunicación es la telecomunicación realizada por medio de ondas radioeléctricas o electromagnéticas cuya frecuencia es inferior a 3,000 - Gc/s. y que se propaga por el espacio sin guía artificial.

Las estaciones de radiocomunicación están constituidas por uno o más -- transmisores o receptores o una combinación de transmisores y receptores, incluyendo las instalaciones accesorias necesarias para asegurar un servicio adecuado. Estas estaciones se clasifican de acuerdo a la instalación en permanentes o temporales.

Los radiotransmisores son equipos capaces de generar y emitir ondas de - radiofrecuencia que son propias de la radiocomunicación.

Los modernos transmisores se pueden clasificar en una de las siguientes clases:

- a) Funcionan en una frecuencia asignada.
- b) En varias frecuencias asignadas.
- c) En bandas de frecuencia.

Por otra parte, los transreceptores se dividen según el servicio:

- 1) Fijos.
- 2) Móviles.

Los equipos para servicio fijo, son los que se diseñan para funcionar entre puntos fijos determinados para operar en una o varias frecuencias asignadas.

Los equipos para servicio móvil, se destinan para ser utilizados en movimiento o mientras el vehículo esté detenido en puntos no determinados.

Dentro de los equipos móviles se encuentran los que se usan en vehículos marítimos y terrestres, existiendo además los de tipo portátil.

Estos equipos, móviles y fijos operan en varias bandas, las más usuales son en HF, VHF y UHF (Ver Tabla I). Los transreceptores independientes del uso que se les dé, deben funcionar con la frecuencia portadora asignada según el área geográfica de trabajo; esta frecuencia de trabajo es indicada por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.

La banda HF, es normalmente para distancias largas y los equipos que emplean esta frecuencia son los transreceptores móviles marítimos y aéreos y algunos transreceptores fijos terrestres. La frecuencia autorizada para operar en esta banda es de 2 a 30 M Hz.

La banda VHF, es para operar en distancias cortas, aproximadamente de 100 Km., la frecuencia permitida en esta banda es de 25 a 50 M Hz., que es en gran parte exclusiva de PEMEX.

En esta banda PEMEX opera la mayoría de sus equipos transreceptores principalmente los móviles para vehículos y los portátiles y algunos fijos.

En la banda VHF, los equipos fijos pueden enlazarse a microondas por medio de un acoplamiento. Estos equipos de VHF, tienen la característica de estar contruidos para funcionar con fuentes de alimentación de 6 a 12 voltios y fabricados lo más ligero y robusto posible.

Por último, la banda UHF, utilizada para distancias cortas y largas, es aplicada principalmente en telefonía. La frecuencia para uso de PEMEX en esta banda es entre 150 a 174 MHz en equipos monocanal y de 368 a 399 MHz, en equipos multicanal (5, 12, 24, 72 y 120 canales).

Las normas y especificaciones generales que se utilizan para radiotransmisores-receptores en PEMEX son las de COCITT (Comité Consultivo Internacional de Telefonía y Telegrafía), y las de COCIR (Comité Consultivo Internacional de Radioenlaces), complementadas con características y especificaciones de los distintos proveedores y la experiencia obtenida por el equipo adquirido.

A continuación se describen las características típicas o particulares para cada equipo según el servicio.

TRANSMISOR-RECEPTOR MOVIL.

El transmisor-receptor debe ser de frecuencia modulada o amplitud modulada de "x" watts de potencia para operar frecuencia de "y" MHz, en transmisión y recepción.

Características Físicas.

Unidad transmisora, receptora y fuente de poder transistorizada o estado sólido, excepto los pasos excitador y final de radiofrecuencia.

Las unidades deben ser fácilmente intercambiables, montado en gabinete para ser instalado en la parte trasera del vehículo o en la cabina o adaptable a lancha. Provisto de los aditamentos siguientes:

Caja de controles, micrófono de mano de reluctancia variable, bocina, -
cables de control y alimentación, fusibles, relevadores, antena con base y
resorte, cable axial con conectores en los extremos y juego de accesorios -
para la eliminación de ruido.

Fuente de Poder.

Alimentación, (baterías de 12 volts.)

Condiciones Ambientales.

Tanto el gabinete como los circuitos impresos y las partes y componentes
del equipo deberán estar tropicalizados.

El equipo deberá operar correctamente bajo las condiciones ambientales -
siguientes:

a) Temperatura.

El equipo debe cumplir con las normas especificadas entre
-10 y + 50°C, y pudiendo operar establemente entre -20 y
+ 60°C.

b) Humedad.

El equipo debe operar normalmente con una humedad --
del 40 al 95%.

Accesorios.

Para equipo móvil en vehículos:

Antena vertical de unidad móvil provista de compensadores de longitud onda
y multiplicador de antena para todas las frecuencias. Adaptador de control

remoto para cambios de canal en la antena y partes de repuesto para dos - años de mantenimiento (estas partes de repuesto son propuestas por el fabri-
cante).

Para equipo móvil marítimo:

Micrófono de mano, dinámico con preamplificador interconstruido, antena omnidireccional tipo patrulla con plano de tierra de construcción para trabajo pesado en ambiente marino, cable coaxial, conector y adaptador para antena.

TRANSMISOR-RECEPTOR FIJO.

Características Físicas.

Unidad transmisora, receptora y fuente de poder transistorizada o estado - sólido, excepto los pasos excitadores y final de R.F.

Para operar en radiocomunicación, presintonizados en diferentes frecuencias, las unidades deben ser fácilmente intercambiables, montado en gabinetes tipo escritorio, provisto de los aditamentos siguientes:

Caja de control, micrófono magnético, cables de control y alimentación, - fusibles, relevadores, antena, cable coaxial y juego de eliminador de ruido.

El gabinete, circuitos y los componentes deberán estar totalmente tropicalizados.

Fuente de poder.

Alimentación, (Corriente alterna de 120 volts.)

Condiciones ambientales.

Igual que en equipos móviles.

Accesorios.

Equipado y alambrado como estación repetidora para acoplar a canales telefónicos, antena con mástiles, transformador de acoplamiento y accesorios para su instalación.

Las características eléctricas y condiciones ambientales son comunes en todos los equipos. La única diferencia es en las características físicas, como es el caso de equipos fijos de alta frecuencia y que a continuación se indican:

Equipado para operar en telefonía y telegrafía, funcionamiento en simplex con varias frecuencias presintonizadas conmutables a voluntad, lo mismo que los modos de emisión, sin necesidad de volver a ajustar todos los pasos de acoplamiento entre etapas y el de salida de potencia. Operación del tipo "presionar para hablar" (push-to-talk).

La operación tanto local como remota debe cumplir con lo siguiente:

Apagado y encendido, cambio de los nodos de emisión, cambio de canal, (sin necesidad de resintonización), control de volumen, control de acallamiento. En la unidad de control remoto se deberá contar además con bocina integral y micrófono tipo escritorio.

TRANSMISOR-RECEPTOR PORTÁTIL.

En el transmisor-receptor portátil, deberá indicarse potencia en watts y frecuencia portadora asignada en MHz.

Características Físicas.

Unidad transmisora, receptora y fuente de poder transistorizada, incluyendo los pasos de excitador y final R.F.

Con micrófono de reluctancia variable, tubería recargable de Ni y Cd., de 12 volts, cargador interconstruido con cable para conexión a 117 volts C.A. Mechila y banda de cuero para colgar al hombro, soporte para montaje en vehículo, antena para operación portátil y móvil con conectores y líneas de transmisión.

Condiciones Ambientales.

Igual que en equipos móviles.

Fuente de poder.

Alimentación (batería).

Accesorios.

Dispositivo de acallamiento (squelch), para "línea privada". Estuche de cuero para montar el equipo al cinturón, micrófono/bocina con cable retráctil para montar el micrófono en la bolsa de la camisa, cargador de carga rápida hasta para dos unidades, antena del tipo "heliflex", cables coaxiales, - adaptadores y conectores.

Lote de refacciones para el equipo para período de mantenimiento de tres - años (depende del proveedor).

CARACTERISTICAS ELECTRICAS:
Para Transreceptores Fijos, Móviles y Portátiles

METODO SIMPLEX

1) Unidad Transmisora:

- | | |
|--|---|
| a) Potencia de salida de radio-frecuencia. | Depende de la potencia requerida del equipo puede ser en este caso de 5 a 360 watts, - con una tolerancia del +5% al -10%. |
| b) Espaciamiento de canales. | Por norma de la CCITT, normalmente de 4 kc de espaciamiento. |
| c) Estabilidad de frecuencia. | Depende de fabricante, normalmente al ± 2 a $\pm 5 \times 10^{-5}$ |
| d) Modulación | Específica de cada fabricante; pero indicando la emisión de la frecuencia, ya sea, amplitud modulada (AM) o frecuencia modulada (FM) o ambos. |
| e) Radiaciones de señales espúricas y armónicas. | Por norma de la CCITT, no debe de radiar más de 70 dB y esto depende del modo de construcción del filtro por el fabricante. |
| f) Respuesta de audio. | Por norma de la CCITT, + 6 dB/octavo -- (+1 dB, -3 dB) énfasis en 300 Hz a 3 000 Hz. |
| g) Distorsión de audio. | Por norma de la CCITT, menos del 3 % a - 3/5 relacionado a la desviación \hat{c} 1 000 Hz. |
| h) Impedancia de salida. | Se refiere a la antena y debe ser de 50 ohms, pudiendo acoplarse a central telefónica. |
| i) Banda de operación o frecuencia. | Depende de la asignada por la SCT, obtenida la banda requerida se le suministra al fabricante. |
| j) Desviación. | Debe ser máximo ± 0.5 KHz y ajustable -- instantaneamente. |

k) **Sensibilidad al ruido.**

Es de 150 a 165 millivolts (± 3 dB para ± 8.0 KHz de desviación).

l) **Multiplicador de frecuencia.**

Las veces necesarias (depende de lo requerido por el usuario) para generar señales de frecuencia en la banda de operación o asignada.

2) Unidad Receptora:

a) **Impedancia de entrada.**

Se refiere a la antena, normalmente de 500 Ohms.

b) **Intermodulación.**

Es por norma de SCT, CCIR y CCITT. Estos organismos especifican frecuencias asignadas para evitar interferencias entre trans receptores cercanos y este método es característico de cada fabricante, normalmente se les pide una línea de conexión entre el transmisor receptor y su antena una trampa de ondas sintonizadas a frecuencias ajenas a la asignada.

c) **Frecuencia de recepción.**

Depende de la autorizada por SCT, obtenida ésta, se le solicita al fabricante que el equipo funcione dentro de la frecuencia asignada.

d) **Estabilidad de frecuencia.**

Depende del fabricante, comunmente tienen un rango de ± 2 a $\pm 5 \times 10^{-5}$.

e) **Rechazo de imagen o señales espúricas.**

Es de - 100 dB mínimo.

f) **Distorsión de audio.**

Por norma de la CCITT y depende del fabricante.

g) **Respuesta de audio.**

Sobre 10 watts de potencia de audio y menos del 5% de distorsión del circuito.

h) **Sensibilidad de ruido.**

Depende del fabricante y es del orden de 0.3 a 0.5 milímetros.

i) **Potencia de audio.**

Es por norma de CCITT es de 0 a + 10 dB.

**CARACTERISTICAS ELECTRICAS
PARA TRANSRECEPTORES FIJOS
METODO DUPLEX.**

**Características Generales al Unir las Secciones de Radio y de Terminal
de Portadora.**

1. Fluctuación de tensión de alimentación: - 24 V \pm 10%.
2. Consumo de potencia: Aprox. 80 W (cuando la salida del transmisor es de 10 W).
Aprox. 60 W (cuando la salida del transmisor es de 5 W).
3. Sistema de modulación: AM o FM.
4. Banda de frecuencia de portadora:

Características Generales de la Sección de Radio.

1. Banda de frecuencia de radio: Un par o más de frecuencias especificadas en MHz.
2. Sistema de modulación: Modulación de fase por el control a cristal.
3. Sistema de recepción: Recepción superheterodino simple.
4. Entrada y salida de - antena: Empleo común para transmisión y recepción.
5. Impedancia de entrada y salida del equipo: 50 Ohms, coaxial
6. Impedancia de entrada modulada e impedancia de salida demodulada: 600 Ohms \pm 20 % (Equilibrada)

7. Nivel de entrada modulada y nivel de salida demodulada

Entrada -45 dBm/canal en el jack de enlace.

Salida..... -15 dBm/canal en el jack de enlace.

8. Índice de modulación:

0,6 rad. (r.m.s.)

9. Características de frecuencia:

Desviación es menos que o igual a 2 dB para la frecuencia asignada.

Sección de Transmisión.

1. Salida del transmisor:

10 W $\begin{matrix} +20\% \\ -30\% \end{matrix}$ o 5 W $\begin{matrix} +20\% \\ -30\% \end{matrix}$ cuando la diferencia entre las frecuencias de transmisión y de recepción es más del 5% de la frecuencia de radioenlace (medida en el jack de antena J_3 en el bastidor).

2. Estabilidad de frecuencia:

Dentro de $\pm 2 \times 10^{-5}$

3. Multiplicación de frecuencia:

18 veces (3 x 2 x 3)

4. Atenuación espuria:

Más de 60dB.

Sección de Recepción.

1. Estabilidad de frecuencia del oscilador local:

Dentro de $\pm 2 \times 10^{-5}$

2. Factor de ruido:

Menos de 8 dB al ser medido únicamente en cuanto al receptor.

3. Frecuencia intermedia:

10,7 MHz

4. Ancho de banda del receptor:

± 100 kHz

5. Atenuación de respuesta
espuria:

Menos de -60 dB

Sección Terminal de Portadora.

1. Sistema de modulación:

Sistema SSB (banda lateral superior)
de eliminación de portadora.

2. Impedancia de entrada y -
salida de canal:

600 Ω \pm 20 % (equilibrada)

3. Niveles patrón de entrada y
salida de canal:

Nivel de entrada ... -12 dBm (en el
jack de enlace)

Nivel de salida ... +4 dBm (en el
jack de enlace)

4. Sistema de llamada:

Sistema de intermisión de una -
frecuencia fuera de banda (3,825 kHz).

5. Sistema de sincronización:

Sincronización independiente

6. Banda efectiva de transmi-
sión de voz:

0,3 a 3,4 kHz.

7. Ruido residual:

Relación general de señal a ruido to-
tal es superior a 55 dB (valor ponde-
rado).

8. Diafonía inteligible:

La diafonía cercana medida en el --
mismo canal es superior a 50 dB; -
la diafonía cercana y la diafonía le-
jana medidas en otro canal son supe-
rior a 55 dB.

TABLA 1

Número de la banda	Gama de Frecuencias	Subdivisión métrica correspondiente
4	3 a 30 Kc/s (KHz)	Ondas miriamétricas
5	30 a 300 Kc/s (KHz)	Ondas kilométricas
6	300 a 3000 Kc/s (KHz)	Ondas hectométricas
7	3 a 30 Mc/s (MHz)	Ondas decamétricas
8	30 a 300 Mc/s (MHz)	Ondas métricas
9	300 a 3000 Mc/s (MHz)	Ondas decimétricas
10	3 a 30 Gc/s (GHz)	Ondas centimétricas
11	30 a 300 Gc/s (GHz)	Ondas milimétricas
12	300 a 3000 Gc/s (GHz) o 3 Tc/s (THz)	Ondas decimilimétricas

Banda 4 = VLF
 Banda 5 = LF
 Banda 6 = MF
 Banda 7 = HF

Banda 8 = VHF
 Banda 9 = UHF
 Banda 10 = SHF
 Banda 11 = EHF

II

ESTADISTICAS DE LAS ADQUISICIONES HECHAS POR PEMEX

La demanda estadística de adquisiciones de Pemex anotada en éste capítulo - para los radiotransmisores-receptores incluye el periodo 1971 - 1978.

La demanda que Pemex presenta en este periodo muestra que los equipos de - la banda VHF son los más solicitados, ya que constituyen el 93 % del total, - como podemos observar en la tabla II.1 en que se clasifican las unidades de - acuerdo a la banda de frecuencia.

Con respecto a las bandas HF y UHF se presentan un 3 y 4% respectivamente, en relación al total de las adquisiciones.

Los radiotransmisores - receptores más comunmente empleados son los del - tipo móvil, con un 45 % de la demanda de Petróleos Mexicanos. También los - del tipo fijo, representan un alto porcentaje que equivale al 41 %, mientras - que los del tipo portátil solo implican un 14 %.

La tabla II-2 divide el total de unidades de acuerdo al tipo de equipo.

Dentro de la banda VHF, los más solicitados han sido los del tipo móvil que - representan el 47 % dentro del total de este sector (ver tabla II.3).

En la tabla II.3 se observa que en los años de 1976 a 1978 se ha adquirido el - 74 % del total de las unidades VHF requeridas en el periodo de 1971 a 1978.

Se muestra también en la tabla II.3 que la demanda de estos equipos esta en - pleno crecimiento, pues tan solo en el año de 1978 se adquirieron 956 equipos - de un total de 2810, lo cual representa el 34 % de la demanda de Pemex en - este sector, en un periodo de 8 años.

En la tabla II.4 se muestran las cantidades erogadas por las adquisiciones de unidades de banda VHF correspondientes a cada año y tipo. En esta tabla se observa que los del tipo móvil han requerido de una mayor inversión, no obstante que el costo unitario de los de tipo fijo es mayor debido a que el monto total de los 8 años es superior a los 150 millones de pesos.

En la banda UHF se han invertido más de 72 millones de pesos que equivalen al 32 % de las erogaciones realizadas por Petróleos Mexicanos, en el campo de los radiotransmisiones-receptores (ver tabla II.5).

Generalmente Pemex adquiere más unidades fijas que móviles, en relación a las bandas HF y UHF. Esto se indica en la tabla II.5, en donde se reportan 27 equipos móviles por 187 fijos.

Con relación a la potencia se tiene en las tablas II.6 A, B y C, una clasificación de los radiotransmisores-receptores adquiridos por Petróleos Mexicanos, en el periodo de 1971 a 1978, de acuerdo al tipo de banda. En estas tablas se observa que los más solicitados presentan potencias entre los 61 y 100 watts, en donde se encuentran 1099 unidades de tipo fijo y 1095 de tipo móvil.

Con relación al costo de las unidades, se observa que este se incrementa conforme aumenta la potencia de los equipos.

Los radiotransmisores-receptores de tipo portátil no presentan potencias superiores a los 25 watts, pero se emplean en diferentes rangos resultando ser el más empleado, el de 5 a 9 watts, pues su demanda representa el 71 %

dentro de este sector.

Con respecto al origen de los equipos se observa un gran desbalance, debido a que, solo un 10% es nacional y este ha sido suministrado por las Compañías N.E.C., Motorola y General Electric.

De acuerdo con lo anterior, se pueden obtener de la tabla II.7 los porcentajes nacionales de participación que equivalen al 17 y 6, para los tipos fijo y móvil respectivamente, en el periodo considerado.

Los equipos de importación son de origen norteamericano y estos representan el 83 % del total de los equipos de tipo fijo adquiridos por Pemex, el 94% en el caso de los de tipo móvil y el 100 % en los portátiles.

TABLA II.1.

**DEMANDA TOTAL DE RADIO TRANSMISORES RECEPTORES
ADQUIRIDOS POR PETROLEOS MEXICANOS (1971 - 1978)**

AÑO	NUMERO DE UNIDADES			TOTAL ANUAL
	BANDA HF	BANDA VHF	BANDA UHF	
1971	----	179	2	181
1972	71	339	----	410
1973	7	209	----	216
1974	----	----	12	12
1975	----	6	19	25
1976	----	516	10	526
1977	----	605	43	648
1978	----	956	50	1006
TOTAL	78	2810	136	3024

TABLA II.2.**CANTIDAD TOTAL DE TRANSRECEPTORES****ADQUIRIDOS POR PEMEX (PERIODO 1971-1978).**

AÑO	TIPO DE RADIO TRANSRECEPTOR		
	FIJO	MOVIL	PORTATIL
1971	63	90	8
1972	207	138	65
1973	125	91	---
1974	12	---	---
1975	25	---	---
1976	190	288	48
1977	222	343	83
1978	363	400	223
TOTAL	1247	1350	427

TABLA II.3.

**TOTAL DE UNIDADES ADQUIRIDAS PARA BANDA
VHF Y CLASIFICADAS POR TIPO DE EMPLEO.**

AÑO	BANDA VHF			TOTAL ANUAL
	FIJO	MOVIL	PORTATIL	
1971	81	90	8	179
1972	152	122	65	339
1973	119	90	---	209
1974	---	---	---	---
1975	6	---	---	6
1976	190	278	48	516
1977	179	343	83	605
1978	333	400	223	956
TOTAL	1060	1323	427	2810

TABLA . II. 4.

**COSTO TOTAL DE LAS UNIDADES DE BANDA VHF
EN EL PERIODO 1971 - 1978 (EN MILES DE PESOS)
A PRECIOS DE DICIEMBRE DE 1978.**

AÑO	FIJO	MOVIL	PORTATIL	INVERSION ANUAL
1971	4 860	5 290	348	10 498
1972	9 200	6 160	2913	18 273
1973	7 130	4 480	-----	11 610
1974	-----	-----	-----	-----
1975	600	-----	-----	600
1976	11 370	13 900	2535	27 805
1977	10 740	17 150	3591	31 481
1978	20 140	20 130	10 170	50 440
TOTAL	64 040	67 110	19 557	150 707

TABLA. II. 5.

INVERSION TOTAL Y NUMERO DE UNIDADES ADQUIRIDAS

POR PEMEX, EN LAS BANDAS HF Y UHF (PERIODO 1971-1978)

AÑO	NUMERO UNIDADES FIJAS		NUMERO UNIDADES MOVILES		INVERSION ANUAL (*)	
	HF	UHF	HF	UHF	HF	UHF
1971	—	2	—	—	—	1 000
1972	55	—	16	—	5,250	—
1973	6	—	1	—	650	—
1974	—	12	—	—	—	6 000
1975	—	19	—	—	—	9 500
1976	—	—	—	10	—	400
1977	—	43	—	—	—	41 090
1978	—	50	—	—	—	15 000
TOTAL	61	126	17	10	5,900	72 990

(*) Cantidad en Miles de Pesos .(Precios constantes de diciembre de 1978).

TABLA II.6.A.

DEMANDA DE RADIO TRANSMISORES-RECEPTORES FLOJOS

CONFORME A SU POTENCIA Y BANDA.(PERIODO 1971-1978).

RANGO DE POTENCIA (WATTS)	BANDA HF		BANDA VHF		BANDA UHF	
	UNIDADES	COSTO *	UNIDADES	COSTO *	UNIDADES	COSTO *
10 - 40	---	---	3	150	59	25 665
41 - 60	---	---	27	1 350	23	23 000
61 - 100	55	4 450	1024	61 840	20	19 000
101 - 300	6	600	6	700	24	11 000

(*) Cantidades en Miles de Pesos. (Precios constantes de diciembre de 1978).

TABLA. II. 6. B.

DEMANDA DE RADIO TRANSMISORES-RECEPTORES MOVILES
 CONFORME A SU POTENCIA Y BANDA. (PERIODO 1971-1978).

RANGO DE POTENCIA (WATTS)	BANDA HF		BANDA VHF		BANDA UHF	
	UNIDADES	COSTO *	UNIDADES	COSTO*	UNIDADES	COSTO*
10 - 40	—	—	231	12 060	10	400
41 - 60	—	—	5	240	—	—
61 - 100	13	650	1 082	54 510	—	—
101 - 300	4	200	5	300	—	—

(*) Cantidades en Miles de Pesos . (Precios constantes de diciembre de 1978).

TABLA II.6.C.

**DEMANDA DE RADIO TRANSMISORES RECEPTORES
PORTATILES CONFORME A SU POTENCIA Y BANDA.**

(PERIODO 1971 - 1978)

RANGO DE POTENCIA (WATTS)	BANDA	VHF
	UNIDADES	COSTO (*)
5 - 9	304	13 911
10 - 14	27	1 350
15 - 19	92	4 128
20 - 25	4	168
TOTAL	427	19, 557

(*) Cantidades en miles de pesos. (Precios constantes de diciembre de 1978).

TABLA II.7

**ORIGEN DE LOS EQUIPOS ADQUIRIDOS POR PEMEX EN
EL PERIODO 1971 A 1978.**

AÑO	PAIS DE ORIGEN	NUMERO DE UNIDADES		
		FIJAS	MOVILES	PORTATILES
1971	Estados Unidos	83	90	8
1972	Estados Unidos	207	138	65
1973	Estados Unidos	125	91	--
1974	México	12	---	--
1975	México	19	---	--
	Estados Unidos	6	---	--
1976	Estados Unidos	190	288	48
1977	México	61	25	--
	Estados Unidos	161	318	83
1978	México	115	58	--
	Estados Unidos	268	342	223

III PROYECCIONES DE LAS ADQUISICIONES DE PEMEX CONFORME LAS OBRAS PROYECTADAS.

La demanda proyectada de radiotransmisores-receptores depende no solo de los nuevos planes de trabajo, sino también de las reposiciones de equipo, requeridas por Petróleos Mexicanos.

Lo anterior da origen a una adecuada previsión de las unidades por solicitar, ya que estos equipos presentan una duración aproximada de 10 años. Sin embargo PEMEX, con un buen mantenimiento ha conservado varios equipos en operación a lo largo de 20 años.

Se considera que solo el 70 % de las necesidades de PEMEX se ha cubierto hasta la fecha, lo cual ha sido motivado por la falta de presupuesto.

Todos estos aspectos provocan un incremento en las adquisiciones de los equipos de telecomunicación, por lo que la demanda futura resulta de grandes proporciones.

En la tabla III.1., se muestran los tipos de radiotransmisores-receptores requeridos, para cada banda de frecuencia, en las obras futuras de Petróleos Mexicanos.

En esta tabla se observa que los equipos más demandados serán los de tipo móvil, que representan en conjunto el 46 % de las unidades solicitadas por este organismo.

Con relación a los equipos fijos, que serán en parte de origen nacional, se presenta una demanda favorable, ya que indica en forma global 990 unida -

des que generan un promedio anual de 248 equipos, lo cual da una demanda tres veces superior al total de equipos demandados en los 8 años anteriores. Los equipos fijos serán preferentemente solicitados para la banda de frecuencia VHF con un 80 % del total y esto ha sido motivado principalmente por las nuevas zonas de explotación, localizadas en el Golfo y Sureste de México. En la banda HF los 150 equipos fijos estarán localizados en los estados de Guerrero, Coahuila, Veracruz, Tamaulipas, Sinaloa, Baja California, Michoacán, Colima, Sonora, Oaxaca, Hidalgo, Nuevo León y Campeche. Los equipos móviles más solicitados serán también de la banda VHF y en este caso se considera existirá una mayor participación nacional. Los transreceptores portátiles forman el 25 % de la demanda proyectada la cual será de importación. El consumo total de equipos de telecomunicación constará de 3,390 unidades, lo cual implica una demanda anual de 848 equipos que representan un gran incremento, debido a que en los 8 años anteriores el consumo anual promedio fué de 373 radiotransmisores-receptores. La inversión que estos equipos requerirán, asciende a más de 278 millones de pesos mexicanos y ésto ha sido estimado de acuerdo a los costos de estas unidades en diciembre de 1978 (Ver Tabla III. 2). La erogación mayor la representan los equipos fijos que serán de diseños especiales y gran capacidad, e implicarán el 73 % de los gastos requeridos en el área de radiocomunicación.

Los equipos de HF, no obstante estar en menor cantidad, requerirán de una mayor inversión, lo cual es producto del tipo de equipo solicitado que será de gran potencia y presentará en algunos casos capacidad hasta de 72 canales.

Por su parte, los equipos de la banda UHF requerirán de inversiones unitarias mayores, lo cual también se debe a la gran capacidad de estas unidades.

Los equipos fijos de UHF que en gran parte serán nacionales, representan el 19% de la inversión total requerida por Petróleos Mexicanos, lo cual da una idea de la carencia de participación nacional en equipos de radiocomunicación.

TABLA. III.1.

**DEMANDA DE RADIO TRANSMISORES-RECEPTORES EN
EL PERIODO 1979 - 1982 (NUMERO DE UNIDADES)**

BANDA	FIJOS	MOVILES	PORTATILES
HF	150	110	200
VHF	790	1450	570
UHF	50	10	60
TOTAL	990	1570	830

TABLA III. 2

INVERSION PROYECTADA EN RADIO TRANSMISORES RECEPTORES

PARA EL PERIODO DE 1979 - 1982

(Cantidades en Miles de Pesos)

BANDA	FIJOS	MOVILES	PORTATILES	TOTAL
HF	105,163	5,515	9,430	120,108
VHF	46,788	42,521	15,077	104,386
UHF	51,500	426	1,902	53,828
TOTAL	203,451	48,462	26,409	278,322

IV FABRICANTES NACIONALES PROVEEDORES DE PEMEX Y PRINCIPALES FABRICANTES EN EL EXTERIOR

En la producción de bienes de capital en México, participan empresas extranjeras y nacionales, públicas y privadas, y en algunas ocasiones trabajan conjuntamente. Sin embargo, la demanda de equipos de radio transmisión-recepción, ha sido satisfecha fundamentalmente por medio de importaciones.

La producción nacional participa muy limitadamente en la fabricación de este tipo de equipos y de sus partes y componentes, debido a que estos equipos requieren de una tecnología compleja y existen cambios continuos en sus sistemas de operación, y a que en México no existe la investigación básica necesaria.

Las empresas extranjeras producen una gama muy amplia de estos equipos en las plantas que poseen en su país de origen, lo cual hace suponer que la expansión de la producción no está limitada por restricciones de tipo tecnológico. Es lógico pensar que las empresas filiales instaladas en el país tienen acceso a la información y tecnología requeridas para la fabricación de estos equipos.

En el país existen una serie de empresas productoras de radio trans-receptores con diversas formas de asociación financiera privada sin participación del sector público.

La Industria Nacional de Transreceptores esta integrada por:

Collins Radio de México, S.A.

NEC de México S.A.

Motorola Electrónica Industrial S.A.

Genral Electric S.A. de C.V.

Philips Comercial S.A. de C.V.

Standard Eléctrica de México S.A.

Thompson C. S. F. de México S.A.

R.C.A. Deksa, S.A.

Ingeniería de Comunicaciones S.A.

Electrodinámica S.A.

Comunicaciones y Electrónica S.A.

Harris Intertype de México S.A. de C.V.

Mitsubishi de México S.A.

Siemens Mexicana S.A.

Radiocomunicaciones S.A.

Hewlett Packard Mexicana S.A. de C.V.

Industrias de Telecomunicacion S.A.

Teléfonos Ericsson S.A.

Telectra Industrial S.A.

En los últimos años, con objeto de promover la participación nacional en -
la elaboración de unidades transreceptoras, se ha exigido a los fabricantes
extranjeros, principalmente a NEC de México, S.A., Motorola Electrónica

Industrial, S.A. y a General Electric, S.A. de C.V., el compromiso de -
invertir en instalaciones nacionales, donde se ensamblen equipos de radio -
comunicación, llegando a integrar algunas partes nacionales como son:

Cables, antena, transistores, capacitores, resistencias, bobinas, interrup-
tores, fuente de poder, chasis y gabinetes.

Los componentes y partes que integran los equipos y que son de origen na-
cional representan de un 20 a un 30 %, los cuales no constituyen las partes-
principales del equipo.

Las demás empresas establecidas en México se dedican en su mayoría a la-
importación y un pequeño grupo importan y ensamblan equipos.

Cabe señalar que las empresas establecidas en México son subsidiarias o -
están estrechamente relacionadas con empresas extranjeras por sus normas
y especificaciones .

Es por esto, que en este tipo de equipos (transreceptores) existe una rela- --
ción entre proveedores nacionales con proveedores extranjeros:

Collins	U. S. A.
General Electric Co.	U. S. A.
Siemens	Alemania
Philips	U. S. A.
Motorola	U. S. A.
Okí Electric Industry Co.	Japón
Granger Associates	U. S. A.

R. F. Communication Inc.

U.S.A .

Singer Products Company Inc.

U.S.A.

Por todo esto, es lógico suponer una dependencia tecnológica en equipos de radio transmisión-recepción.

V **CONDICIONES HABITUALES DE PEMEX, PARA LAS COMPRAS A FABRICANTES NACIONALES Y LAS COMPRAS EN EL EXTERIOR**

La colocación de pedidos de equipo, normalmente se hace a proveedores nacionales ya que las condiciones de compra que PEMEX habitualmente emplea, dan prioridad a dichos fabricantes. En algunos casos especiales se prefiere a los proveedores extranjeros. Esto se debe a que PEMEX, en tales casos, comprueba la operación de los equipos adquiridos para sus centros de trabajo y de esta manera evita riesgos futuros.

Esto se realiza con el objeto de economizar en la compra de radio transreceptores.

Para la selección de transreceptores, actualmente se rige por las siguientes condiciones:

- 1) Que cumpla con los requisitos técnicos
- 2) Experiencia técnica del fabricante
- 3) Refacciones en el país
- 4) Supervisión y mantenimiento del equipo
- 5) Precio del equipo y validez de su propuesta
- 6) Tiempo de entrega del equipo
- 7) Garantía del fabricante
- 8) Término de pago

El procedimiento habitual en compra de transreceptores son los siguientes:

- 1) Solicitud de cotización al fabricante para el concurso técnico-comercial.

- 2) **Recepción de las cotizaciones y elaboración de una tabulación -- técnica-comercial del equipo.**
- 3) **Dictamen para la autorización del proveedor seleccionado.**
- 4) **Elaboración del pedido**
- 5) **Fijar tiempo de entrega**
- 6) **Entrega del equipo en campo o lugar solicitado.**

Referente a los términos de pago, varían según el proveedor, pero resumiendo puede ser:

- 1) **El pago global o neto a los 30 días de la presentación de la factura.**
- 2) **El pago global o neto a los 90 días con la presentación de la factura y documentos de embarque.**

Generalmente, el primer caso lo emplean proveedores extranjeros, y el -- segundo los proveedores nacionales.

Otro sistema de pago del equipo, es el siguiente:

- 1) **15 % de anticipo con la orden de compra**
- 2) **35 % al verificar existencia de materiales**
- 3) **50 % a la presentación de la factura y documentos de embarque, -- con previa inspección del equipo por parte de Petróleos Mexicanos.**

VI

PRECIOS DE ADQUISICION EN EL EXTERIOR Y PRECIOS DE OFERTA EN EL PAIS.

El precio de los equipos adquiridos en el país es prácticamente igual al de los fabricantes en el exterior, debido a que la mayoría de las partes contenidas en estos equipos son de importación.

Los precios que se presentan en las Tablas VI. 1, VI. 2 y VI.3, de acuerdo al tipo de banda de frecuencia, potencia y tipo de equipo son válidos para proveedores nacionales y extranjeros.

Los equipos mas baratos son los portátiles, debido a que son de potencias menores; para el mismo rango de potencia los transreceptores fijos son mucho mas caros que los móviles, respecto a la banda de frecuencia, los equipos U H F son los mas caros y los V H F son los mas económicos y solicitados, especialmente para potencias entre 60 y 100 watts.

TABLA VI.1

**PRECIOS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE RADIO TRANSMISORES
RECEPTORES DE ACUERDO A LA POTENCIA Y BANDA**

(Cantidades en miles de pesos)

TRANSRECEPTORES FIJOS:

RANGO DE POTENCIA (Watts)	BANDA DE FRECUENCIA		
	HF	VHF	UHF
10 - 40	--	50 - 60	60 - 400
41 - 60	60 - 100	50 - 65	200 - 1,000
61 - 100	80 - 200	60 - 90	400 - 1,000
101 - 300	150 - 2,000	80 - 500	500 - 2,000

TABLA VI.2

**PRECIOS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE RADIO TRANSMISORES
RECEPTORES DE ACUERDO A LA POTENCIA Y BANDA**

(Cantidades en miles de pesos)

TRANSRECEPTORES MOVILES:

RANGO DE POTENCIA (Watts)	BANDA DE FRECUENCIA		
	HF	VHF	UHF
10 - 40	--	45 - 50	40 - 50
41 - 60	50 - 55	50 - 55	50 - 55
61 - 100	50 - 60	50 - 60	55 - 60
101 - 300	55 - 150	50 - 100	60 - 150

TABLA VI. 3

**PRECIOS DE LOS DIFERENTES TIPOS DE RADIO TRANSMISORES
RECEPTORES DE ACUERDO A LA POTENCIA Y BANDA**

(Cantidades en miles de pesos)

TRANSRECEPTORES PORTATILES:

RANGO DE POTENCIA (Watts)	BANDA DE FRECUENCIA		
	HF	VHF	UHF
5 - 9	40 - 45	25 - 35	30 - 40
10 - 14	40 - 50	30 - 40	35 - 45
15 - 19	45 - 55	35 - 45	40 - 50
20 - 25	50 - 60	45 - 50	45 - 60

VII. PRINCIPALES MATERIAS PRIMAS O COMPONENTES INCORPORADOS EN EL EQUIPO.

Los componentes principales de un radiotransmisor-receptor son:

- a) Transmisor
- b) Receptor
- c) Fuente de Alimentación
- d) Módulo

El transmisor se muestra en la figura VII.1, en donde se indican en forma de bloques, los componentes de esta parte del equipo.

Con relación al transmisor, las partes más importantes son: Oscilador, modulador, amplificador de potencia y antena de transmisión, que implican en conjunto aproximadamente el 65% del costo del transmisor. El otro 35% lo forman los amplificadores, el multiplicador y el sistema de audio.

El receptor, se presenta en la figura VII.2 y está constituido en forma principal por el oscilador, el mezclador, la antena y el amplificador de FI, lo que representa un 60% del costo total del receptor.

El porcentaje restante lo forman, el preselector, el filtro de FI, el limitador de FI, el amplificador de A.F., el discriminador y el sistema de audio.

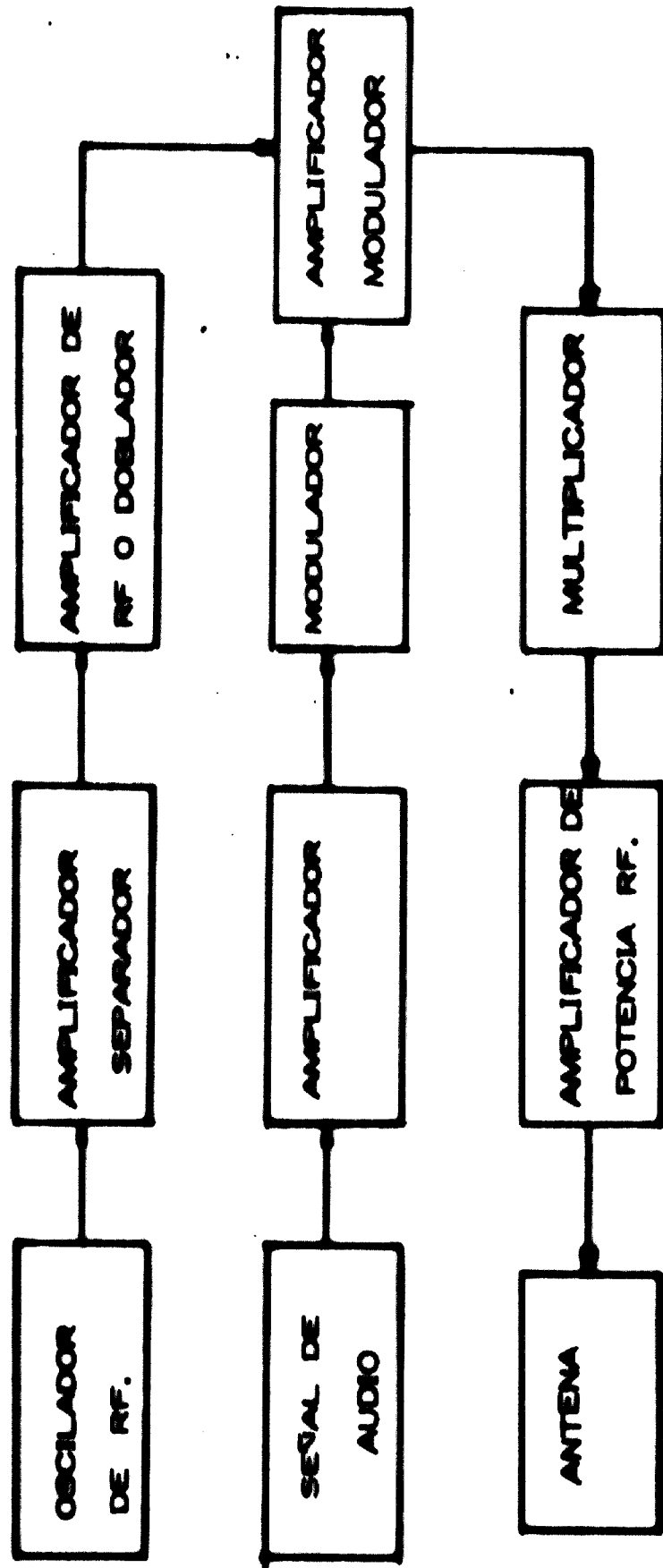
La fuente de poder puede ser un suministro de corriente alterna auxiliado con transformadores o un conjunto de baterías.

En el módulo, se incluye parte del sistema de audio, los chasis, las tapas y los gabinetes de todo el equipo.

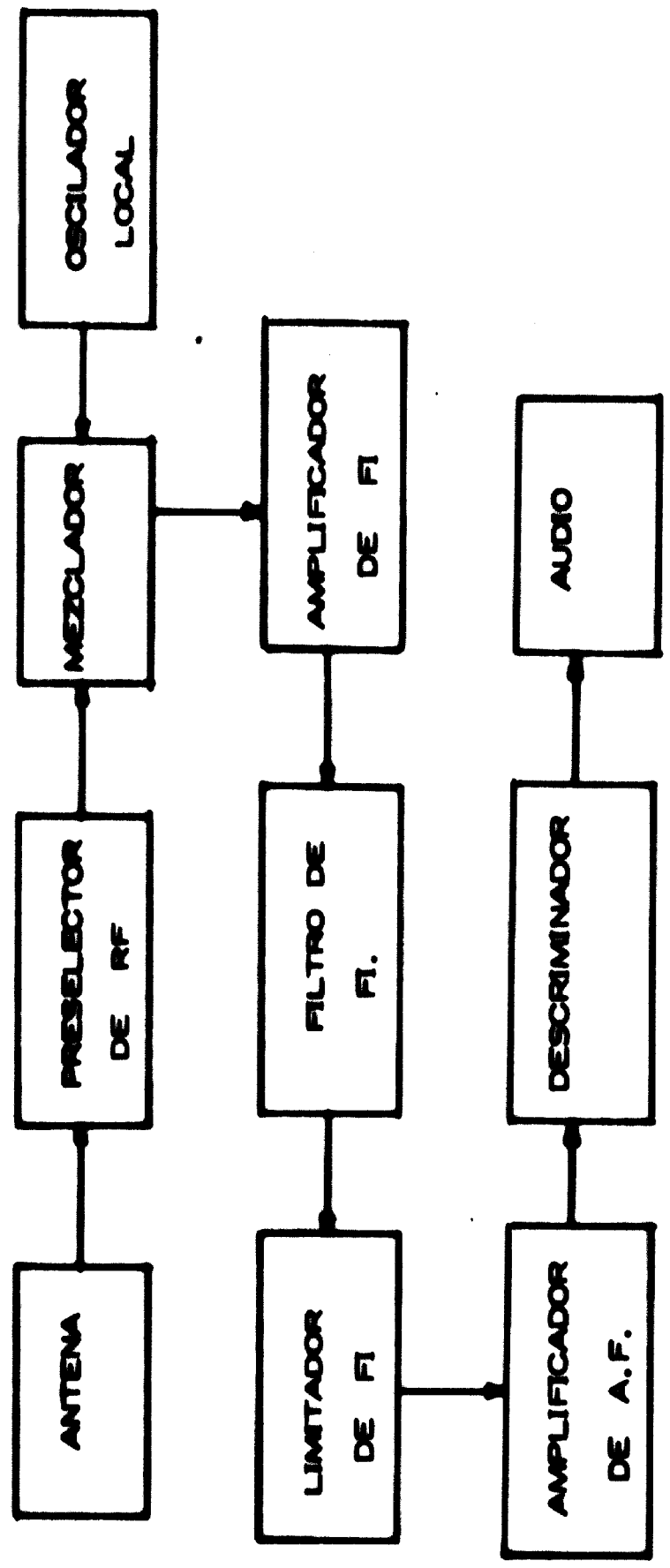
El transmisor y el receptor juntos, implican el 85% del costo total de un

FIGURA VI.1

ESQUEMA DE BLOQUES DE UN TRANSMISOR



ESQUEMA DE BLOQUES DE UN RECEPTOR



equipo de radiocomunicación y los componentes esenciales que los constituyen son los que se enlistan a continuación:

- 1. Resistencias**
- 2. Capacitores**
- 3. Bobinas**
- 4. Transistores**
- 5. Circuitos integrados**
- 6. Transformadores**
- 7. Lámparas**
- 8. Filtros**
- 9. Reóstatos**
- 10. Interruptores**
- 11. Conectores**
- 12. Cables**
- 13. Bocinas**
- 14. Caballetes**
- 15. Micrófonos**
- 16. Fusibles**
- 17. Empaques**
- 18. Antenas**
- 19. Soportes**
- 20. Baterías**
- 21. Deshidratantes**

22. Tableros

23. Chasises

24. Tapas

25. Gabinetes

Gran parte de estos componentes básicos, se elaboran en el País, pero en muchas ocasiones éstos requieren de especificaciones que los proveedores nacionales no pueden cubrir, lo cual motiva la importación de partes constitutivas de estos equipos, principalmente del Japón y Estados Unidos.

La Compañía Nippon Electric, presenta una integración nacional del 40 al 50% en sus aparatos, lo cual va acorde a los tipos y características que éstos requieran.

Su principal comprador es Teléfonos de México y también suministran equipos a Petróleos Mexicanos, La Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Ferrocarriles Nacionales de México.

Para los equipos de UHF y algunos VHF, actualmente PEMEX adquiere los materiales básicos, enlistados anteriormente, por medio de importaciones de Japón y esto se realiza principalmente porque PEMEX prefiere adquirir las piezas por paquete, en donde se economiza en el costo de las partes, además de que generalmente son fabricadas por un mismo proveedor y la calidad resulta más uniforme en todos estos materiales, por lo que las interconexiones de estos materiales provocan menos fallas en el ensamble y operación de sus unidades.

La Compañía Nippon Electric, para la adquisición de partes nacionales solicita cotizaciones en las que toma en consideración el número de piezas por adquirir y como el precio de las piezas está en función de la cantidad solicitada, en muchos casos resulta más económica la adquisición de partes nacionales, pero siempre que éstas cumplan con los requerimientos de calidad especificados en el diseño de los equipos.

En la tabla VII. 1, se indican en forma general, los porcentajes aproximados de erogación de las partes componentes del equipo y en la tabla VII. 2, los relativos a los materiales básicos.

TABLA VII-1

PORCENTAJES DE EROGACION DE LAS PARTES
COMPONENTES DE UN RADIOTRANSMISOR - RECEPTOR

COMPONENTE *	PORCIENTO
Oscilador	12
Amplificadores	19
Modulador	9
Filtros	8
Preselector	5
Antena	10
Otros	37

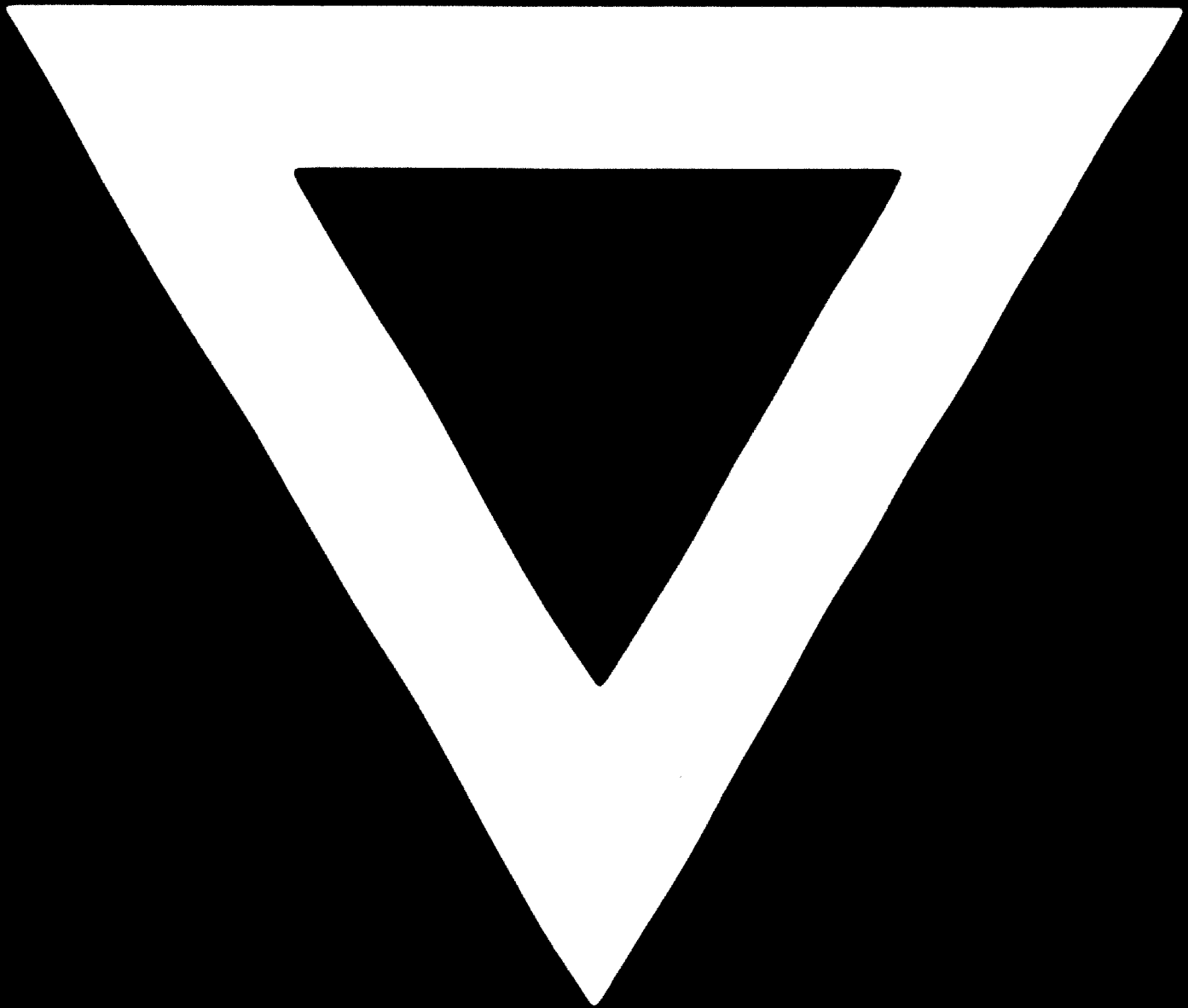
(*) Incluye a las partes mecánicas y eléctricas.

TABLA VII-2

ORIGEN Y PORCENTAJE DE EROGACION DE LOS MATERIALES
BASICOS DE UN RADIOTRANSMISOR - RECEPTOR

MATERIALES BASICOS	O R I G E N	
	NACIONAL	EXTRANJERO
Componentes eléctricas	20	80
Componentes mecánicas	50	50

B-150



80.04.16