



28
39

**ANALISIS ECONOMICO-FINANCIERO DEL
PROGRAMA DE INVERSIONES DEL
SECTOR ELECTRICO**

T E S I S

**Que para obtener el Título de
INGENIERO CIVIL
P r e s e n t a**

Hilario Cervantes Pérez

México, D. F. 1984





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

- INDICE -

	PAG.
I.- ANTECEDENTES	3
- EL CONSUMO DE ENERGÍA ELECTRICA EN EL PAÍS.....	3
- LA CAPACIDAD INSTALADA	3
- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GENERACIÓN	8
- NECESIDADES ACTUALES Y FUTURAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.	9
II.- ALTERNATIVAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA AL AÑO 2000	11
- EL PROGRAMA DE ENERGÍA	11
- COMENTARIOS	30
- ESTUDIO DEL MERCADO	34
- HIDROELÉCTRICAS	40
- TERMOELÉCTRICAS	58
- GEOTÉRMICAS	63
- CARBOELÉCTRICAS	68
- NUCLEARES	72
- OTRAS	76
III.- EL PROGRAMA DE INVERSIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO (POISE)	81
- SUS CARACTERÍSTICAS	81
- POLÍTICA DE FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN	86
- DEUDA DEL SECTOR ELÉCTRICO	89
IV.- CONCLUSIONES.....	108
- COMENTARIOS A LA ESTRATEGIA DEL PROGRAMA DE ENERGÍA A LA LUZ DE LA SITUACIÓN ACTUAL (1983)	108
- CONCLUSIÓN	110

" ANÁLISIS ECONÓMICO - FINANCIERO DEL PROGRAMA DE INVERSI
NES DEL SECTOR ELÉCTRICO "

I.- ANTECEDENTES.

- EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PAÍS.
- LA CAPACIDAD INSTALADA.
 - TIPOS DE PLANTA.
 - EL SISTEMA INTERCONECTADO.
- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GENERACIÓN.
- NECESIDADES ACTUALES Y FUTURAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

II.- - ALTERNATIVAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA AL AÑO 2000.

- EL PROGRAMA DE ENERGÍA - COMENTARIOS.
- ESTUDIO DEL MERCADO.
- HIDROELÉCTRICAS.
 - CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.
 - CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.
 - COSTOS.
- TERMOELÉCTRICAS.
 - CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.
 - CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.
 - COSTOS.
- GEOTÉRMICAS.
 - CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.
 - CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.
 - COSTOS.

- CARBOELÉCTRICAS:

CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.

COSTOS.

- NUCLEARES.

CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.

COSTOS.

- OTRAS.

CARACTERÍSTICAS, VENTAJAS Y DESVENTAJAS.

CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.

COSTOS.

III.- EL PROGRAMA DE INVERSIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO (POISE).

- SUS CARACTERÍSTICAS.

- POLÍTICA FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN.

- DEUDA DEL SECTOR ELÉCTRICO.

IV.- CONCLUSIONES.

- COMENTARIOS A LA ESTRATEGIA DEL PROGRAMA DE ENERGÍA, A LA LUZ DE LA SITUACIÓN ACTUAL (DESPUÉS DE LA DEVALUACIÓN).

- CONCLUSIÓN.

I.- ANTECEDENTES.

- EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN EL PAÍS.

EL CONSUMO DE ENERGÍA ELÉCTRICA LO COMPONEN EL
20,39 % EL SECTOR RESIDENCIAL (DOMÉSTICO)
10,94 % EL SECTOR COMERCIAL
14,76 % EL SECTOR SERVICIOS Y AGRICULTURA
53,91 % EL SECTOR INDUSTRIAL

LOS CUALES REGISTRAN UN CONSUMO DE 55,344.0 GWH. A PRINCIPIOS DE OCTUBRE DE 1982 Y SE CALCULÓ A DICIEMBRE DE 1982 DE 74,519 GWH.; TOMANDO EN CUENTA EL P.E.S.E. 2000 ESTAREMOS CONSUMIENDO 83,947.0 GWH. EN DICIEMBRE 1983.

- LA CAPACIDAD INSTALADA.

TIPOS DE PLANTA.

EL SISTEMA INTERCONECTADO.

A PRINCIPIOS DE OCTUBRE DE 1982 LA CAPACIDAD INSTALADA EN PLANTAS GENERADORAS ES DE 17,700 MW. DE LOS CUALES SON:
58,7 % TERMOELÉCTRICAS CONVENCIONALES (COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS),
38,4 % HIDROELÉCTRICAS,
1,8 % CARBOELÉCTRICAS,
1,1 % GEOTÉRMICAS.

EL SISTEMA INTERCONECTADO NACIONAL ESTÁ DIVIDIDO EN 10 PARTES PRINCIPALES, ENCONTRANDO UN DESARROLLO INDEPENDIENTE EN CADA -

PARTE; ASÍ TENEMOS:

SISTEMAS POR ENTIDAD FEDERATIVA.

SISTEMA.	ESTADOS.
1.- CENTRAL.	MÉXICO, HIDALGO, MORELOS, TLAXCALA Y D. F.
2.- ORIENTAL.	PUEBLA, VERACRUZ, OAXACA, TABASCO Y CHIAPAS.
3.- OCCIDENTAL.	JALISCO, GUANAJUATO, MICHOACAN, CO LIMA, QUERÉTARO, ZACATECAS, S. L. POTOSÍ, NAYARIT Y AGUASCALIENTES.
4.- NOROESTE.	SONORA Y SINALOA.
5.- NORTE.	CHIHUAHUA, DURANGO Y COAHUILA.
6.- NORESTE.	NUEVO LEÓN Y TAMAULIPAS.
7.- COLOTLIPA - ACAPULCO.	GUERRERO.
8.- PENINSULAR.	YUCATÁN, CAMPECHE Y QUINTANA ROO.
9.- TIJUANA - MEXICALI.	BAJA CALIFORNIA NORTE.
10.- LA PAZ.	BAJA CALIFORNIA SUR.

DADAS LAS CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS MODERNOS, SE REQUIERE UN MAYOR GRADO DE DESCENTRALIZACIÓN. EN MUCHOS CASOS, DEBIDO A LA REDUCIDA MAGNITUD DE LOS CONSUMOS

LOCALES, NO ES ECONÓMICO EXTENDER LAS REDES NACIONALES DE DISTRIBUCIÓN A COMUNIDADES AISLADAS POR ELLO UNA DE LAS CAUSAS DE DISTRIBUCIÓN DE SISTEMAS POR ENTIDAD.

VER FIGURA No. 1

CON LA FINALIDAD DE TENER UN ANÁLISIS LO MÁS REAL POSIBLE Y BALANCEADO DE CADA UNO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS DEL PAÍS, SE HA DETERMINADO QUE LOS ESTUDIOS SE DESARROLLEN POR REGIONES, Y EN BASE A SU TAMAÑO E IMPORTANCIA SE MENCIONAN:

- A) SISTEMA INTERCONECTADO DEL SUR, COMPUESTO POR EL SISTEMA CENTRAL, SISTEMA ORIENTAL, SISTEMA OCCIDENTAL Y CO-LOTLIPA - ACAPULCO.
- B) SISTEMA NOINE A LA VEZ POR EL SISTEMA NORTE Y SISTEMA NORESTE.
- C) SISTEMA NOROESTE.

EN FORMA MÁS SIMPLE TENEMOS

- D) SISTEMA TIJUANA MEXICALI.
- E) SISTEMA PENINSULAR LA PAZ.
- F) SISTEMA PENINSULAR YUCATÁN.

VER FIGURA No. 2



REPUBLICA MEXICANA



- CARACTERÍSTICAS DEL SISTEMA DE GENERACIÓN.

GENERACIÓN, ES LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA, TRANSFORMANDO OTRA FUENTE DE ENERGÍA.

- A) LA GENERACIÓN HIDRAÚLICA SE ORIGINA EN EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA QUE PROPORCIONA EL AGUA, UTILIZANDO TURBINAS , GENERADORES Y EQUIPOS ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EL CA-
-SO.
- B) LA GENERACIÓN TÉRMICA ES LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRI-
-CA TRANSFORMANDO LA ENERGÍA QUÍMICA CONTENIDA EN COMBUS-
-TIBLES FÓSILES, SÓLIDOS, LÍQUIDOS O GASEOSOS.
- C) LA GENERACIÓN NUCLEAR SE ORIGINA EN EL APROVECHAMIENTO DE
ENERGÍA A PARTIR DE LA FISIÓN DEL URANIO.
- D) LA CAPACIDAD DE OPERACIÓN, ES LA SUMA DE LAS UNIDADES DE
POTENCIA REGISTRADAS EN LAS PLACAS DE LOS GENERADORES INS-
TALADOS PARA PRODUCIR ENERGÍA ELÉCTRICA Y QUE SE ENCUE-
-NTRAN OPERANDO EN UN MOMENTO DADO.

- NECESIDADES ACTUALES Y FUTURAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

LA EVOLUCIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO NACIONALIZADO ES PERMANENTE Y CARACTERIZADA POR LOGRAR QUE TODOS LOS MEXICANOS DISFRUTEN DE ESTE ELEMENTO VITAL QUE ES FACTOR DE PROGRESO; LA ENERGÍA ELÉCTRICA.

SI BIEN A LA FECHA TODAVÍA CARECE DE SERVICIO ELÉCTRICO UN 15 % (QUINCE POR CIENTO) DE LA POBLACIÓN NACIONAL APROXIMADAMENTE 12,107,314 HAB. CALCULANDO QUE SEAMOS 80,715,600 HAB. AHORA.

EN LO REFERENTE A LAS NECESIDADES FUTURAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA SE REALIZAN ESTUDIOS DE PLANIFICACIÓN DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS, EL PRONÓSTICO DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SE REALIZA EN PERIODOS DE CORTO, MEDIANO Y LARGO PLAZOS, CADA UNO DE ESTOS PLAZOS DE 3, 10 Y 20 AÑOS DE AMPLITUD RESPECTIVAMENTE.

ESTOS PRONÓSTICOS TIENEN OBJETIVOS DIFERENTES. EL CORTO PLAZO ESTÁ INTERESADO ESENCIALMENTE EN ASPECTOS OPERATIVOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO, MIENTRAS QUE PRONÓSTICOS A MEDIANO PLAZO, PREVEE LAS NECESIDADES DE ENERGÍA QUE SERÁN SUMINISTRADAS POR LA COMBINACIÓN DE EQUIPOS DE GENERACIÓN Y TRANSMISIÓN PARA SATISFACER LA CARGA ADECUADA EN TIEMPO Y ESPACIO.

EL PRONÓSTICO A LARGO PLAZO SEÑALA LOS GRANDES ESCENARIOS A LOS QUE SE ENFRENTARÁ EL SECTOR ELÉCTRICO, PARA LOS CUALES SE TENDRÁN QUE DEFINIR DIFERENTES ESTRATEGIAS ALTERNADAS REALIZANDO UN BALANCE ECONÓMICO DE NUESTROS RECURSOS FINANCIEROS Y UN APROVECHAMIENTO NACIONAL DE NUESTROS RECURSOS ENERGÉTICOS.

" EL PRONÓSTICO BASE " INCORPORA TODOS LOS OBJETIVOS Y ME

-TAS QUE A CORTO Y MEDIANO PLAZO ESTABLECE EL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO (P.N.D.) Y CUYOS EFECTOS SE SEGUIRÁN MANIFESTANDO DESPUÉS DE 1990. PARA EL AÑO 2000 SE DETERMINA UN REQUERIMIENTO DE PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 475 TWH.

SE HA ESTABLECIDO TAMBIÉN UN PRONÓSTICO "BAJO" DE DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA, QUE LLEGARÍA A 330 TWH, SUPONIENDO QUE RESPONDE A LA TRAYECTORIA QUE PRESENTA EL SECTOR INDUSTRIAL, YA QUE ES EL MAYOR DEMANDANTE DE ENERGÍA, DEMANDA EL 33 % DE LA ENERGÍA TOTAL (COMBUSTIBLES SÓLIDOS, PRODUCTOS PETROLÍFEROS, GAS Y ELECTRICIDAD) Y ES EL QUE CONSUME EL 54 % DE LA ENERGÍA ELÉCTRICA GENERADA.

II.- ALTERNATIVAS DE GENERACIÓN DE ENERGÍA AL AÑO 2000.

- EL PROGRAMA DE ENERGÍA.

UNA VEZ ESTABLECIDO EL VOLUMEN DE EXPORTACIONES DE HIDRO - CARBUROS QUE REQUIERE LA ECONOMÍA PARA CRECER BAJO LA ESTRATEGIA DEL PROGRAMA DE DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR, QUE ES 1.5 MILLONES DE BARRILES DIARIOS DE PETRÓLEO Y 300 MILLONES DE PIES CÚBICOS POR DÍA DE GAS NATURAL PARA LA DECADA DE LOS 80'S EL PROGRAMA SE FIJA METAS REFERENTES A LA RACIONALIZACIÓN CONSERVACIÓN DE ENERGÍA, EN PARTICULAR LA DISMINUCIÓN DE DEPENDENCIA DE HIDROCARBUROS Y LA DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES PRIMARIAS.

EXISTE UN PRIMER CONJUNTO DE POSIBILIDADES PARA AHORRAR ENERGÍA, QUE CONSISTE EN HACER UN USO MÁS CUIDADOSO DE ÉSTA. UN SEGUNDO GRUPO SE FORMA CON APLICACIÓN MÁS GENERALIZADA DE TECNOLOGÍAS YA CONOCIDAS EN EL PAÍS PARA RECUPERAR DESPERDICIOS INDUSTRIALES. TAL ES EL CASO DE LA GENERACIÓN, QUE PERMITE UN MAYOR APROVECHAMIENTO DEL VAPOR PRODUCIDO EN LOS PROCESOS, Y DEL RECICLAJE DE DESECHOS DE MATERIALES, COMO LOS DE ALUMINIO Y ACERO, QUE YA INCORPORAN CANTIDADES CONSIDERABLES DE ENERGÍA.

ADÉMÁS DE LAS MEDIDAS DIRECTAS DE RACIONALIZACIÓN, ESTABLECE UNA POLÍTICA DE PRECIOS TENDIENTE NO SÓLO A MODERAR EL CRECIMIENTO DE LA DEMANDA INTERNA DE ENERGÍA SINO, TAMBIÉN A LOGRAR OTROS OBJETIVOS DE POLÍTICA ECONÓMICA. LOS PRECIOS INTERNOS DE LOS COMBUSTIBLES FÓSILES HAN ESTADO TRADICIONALMENTE POR DEBAJO DE LOS INTERNACIONALES, CON EL PROPÓSITO DELIBERADO DE ALENTAR A LA INDUSTRIA. SIN EMBARGO, A PARTIR DE LOS AUMENTOS

RECIENTES EN LOS PRECIOS MUNDIALES, LAS DIFERENCIAS ENTRE UNOS Y OTROS SE HAN AMPLIADO NOTABLEMENTE. EL PROGRAMA DE DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR CONSIDERA QUE DEBE CONTINUAR LA POLÍTICA DE FOMENTO A LA INDUSTRIA BASADA EN EL SUMINISTRO DE ENERGÉTICOS A PRECIOS MENORES A LOS INTERNACIONALES. SABIENDO DE ANTEMANO, QUE ES UNA FORMA LEGÍTIMA EN LA COMPETENCIA INTERNACIONAL DE UN PAÍS EN DESARROLLO CON ABUNDANCIA EN HIDROCARBUROS. ADEMÁS EL PROGRAMA DE DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR, OTORGA PRECIOS PREFERENCIALES DE ENERGÍA ELÉCTRICA, COMBUSTIBLES Y MATERIAS PRIMAS PETROQUÍMICAS A LAS NUEVAS PLANTAS QUE SE ESTABLEZCAN EN ZONAS GEOGRÁFICAS PRIORITARIAS DE DESARROLLO INDUSTRIAL.

SIN EMBARGO, COMO SEÑALA EL PROGRAMA DE DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR NO CONVIENE A LA ECONOMÍA NACIONAL, CONTINUAR CON UNA POLÍTICA EN QUE LOS PRECIOS INTERNOS DE LOS ENERGÉTICOS DIFIERAN EN EXCESO DE LOS QUE PRIVAN EN EL MERCADO INTERNACIONAL.

EXISTEN OTROS MECANISMOS MÁS EFICACES PARA APOYAR A LA INDUSTRIA NACIONAL, QUE EL DE MANTENER PRECIOS EXCESIVAMENTE BAJOS DE LA ENERGÍA. EL HECHO DE SELECCIONAR RAMAS PRODUCTIVAS PRIORITARIAS EN LUGAR DE CONCEDER INDISCRIMINADAMENTE A CIERTAS INDUSTRIAS POR EL SÓLO HECHO DE SER INTENSIVAS EN EL USO DE ENERGÍA. POR OTRA PARTE, UN MAYOR PRECIO DE LAS GASOLINAS, ADEMÁS DE UN IMPACTO SOBRE EL CONSUMO DE ESTOS COMBUSTIBLES TIENE EFECTOS SOBRE LA ESTRUCTURA ECONÓMICA EN SU CONJUNTO AL ABSORVER INGRESOS DE LAS CAPAS MEDIAS -ALTAS DE LA POBLACIÓN Y REDISTRIBUIRLOS A TRAVÉS DEL GASTO PÚBLICO.

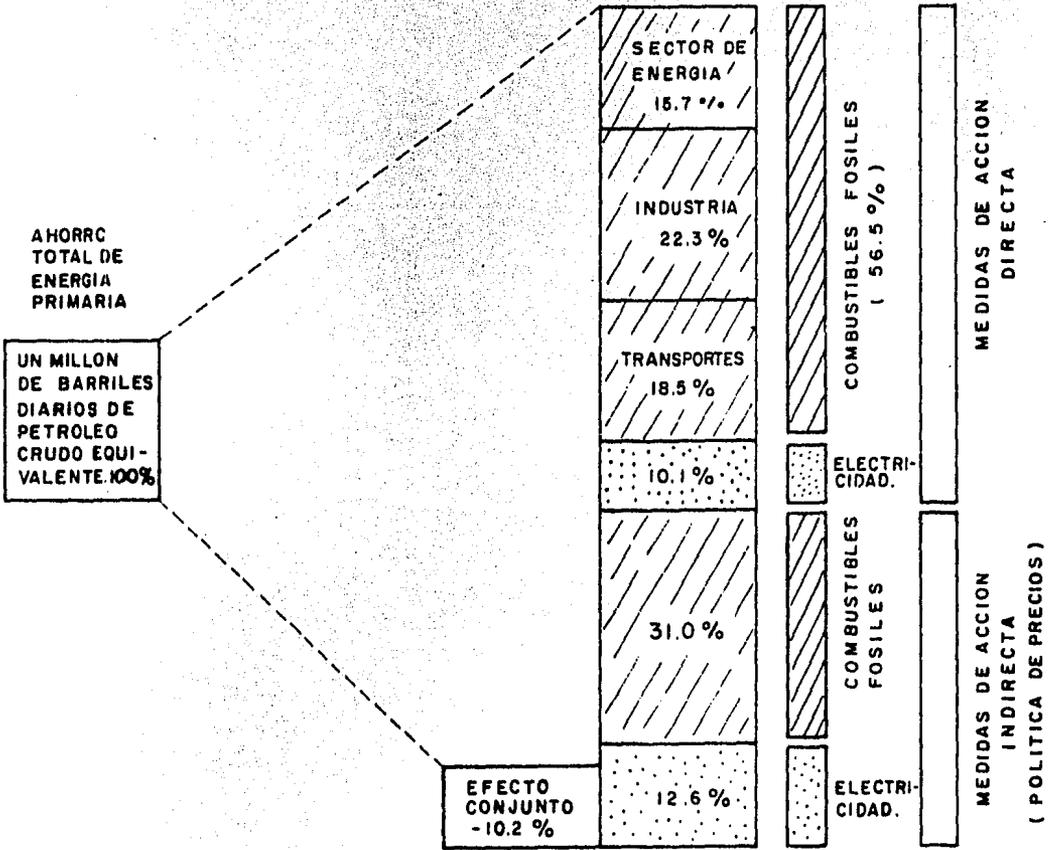
EL PROGRAMA ESTABLECE CRITERIOS PARA MODIFICAR LOS PRECIOS DE LOS DISTINTOS ENERGÉTICOS, TOMA EN CONSIDERACIÓN SUS REPERCUSIONES TANTO EN LA ECONOMÍA EN SU CONJUNTO COMO SOBRE EL SECTOR ENERGÉTICO MISMO. LOS AJUSTES CORRESPONDIENTES HAN SIDO DISEÑADOS PARA EVITAR IMPACTOS INFLACIONARIOS DESPROPORCIONADOS. EL OBJETIVO QUE SE PRETENDE ES LLEGAR AL 70 % DE LOS PRECIOS EXTERNOS, EN CUANTO A COMBUSTIBLES INDUSTRIALES Y DEL DIESEL, Y ELIMINAR PRÁCTICAMENTE LA BRECHA EN EL RESTO DE LOS PRODUCTOS PETROLÍFEROS EN EL LAPSO DE UN DECENIO.

EN EL CASO DE LA ELECTRICIDAD, LA POLÍTICA DE TARIFAS QUE PROPONE EL PROGRAMA TIENE COMO UNO DE SUS OBJETIVOS RESGUARDAR EL PODER ADQUISITIVO DE LOS CONSUMIDORES DE BAJOS INGRESOS Y OFRECER CIERTO GRADO RAZONABLE DE PROTECCIÓN A LA INDUSTRIA A TRAVÉS DE COSTOS MENORES A LOS INTERNACIONALES DE ESTE INSUMO DE USO GENERALIZADO. LOS PRECIOS ACTUALES AL PÚBLICO POR TIPO DE SUMINISTRO CUMPLEN EN BUENA MEDIDA CON ESTOS OBJETIVOS. DADAS LAS METAS DE AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA GENERACIÓN ELÉCTRICA, SE PERSIGUE QUE EL SECTOR FINANCIE CON RECURSOS PROPIOS ALREDEDOR DE UN 25 % DE SU PROGRAMA DE INVERSIONES.

LOS AHORROS QUE RESULTAN DEL EFECTO TOTAL DE LAS POLÍTICAS PROPUESTAS POR EL PROGRAMA SON MODERADOS, ASCIENDEN AL FINAL DEL DECENIO AL EQUIVALENTE A UN MILLÓN DE BARRILES DIARIOS DE PETRÓLEO CRUDO. LAS MEDIDAS DIRECTAS ESTÁN DISEÑADAS PARA INDUCIR ESPECÍFICAMENTE EN LOS PRINCIPALES SECTORES CONSUMIDORES. MEDIANTE ACCIONES CONCERTADAS Y DISPOSICIONES REGLAMENTARIAS, ÉSTAS PROPICIAN UN APROVECHAMIENTO MÁS RACIONAL DE LOS COMBUSTIBLES Y

DE LA ELECTRICIDAD ASÍ COMO LA PRODUCCIÓN DE TECNOLOGÍAS MÁS -
EFICIENTES EN EL USO DE LA ENERGÍA. LAS MEDIDAS INDIRECTAS AC-
-TÚAN A TRAVÉS DEL MECANISMO DEL MERCADO Y SE REFIEREN A LA POLÍ-
-TICA DE PRECIOS DEL PROGRAMA. COMO PUEDE APRECIARSE, EL AHORRO
TOTAL ES MENOR A LA SUMA DE LAS CONTRIBUCIONES INDIVIDUALES. EL
RESIDUO CORRESPONDE AL EFECTO CONJUNTO DE APLICAR SIMULTÁNEAMEN-
-TE LAS DISTINTAS POLÍTICAS: GRÁFICA No. 1 .

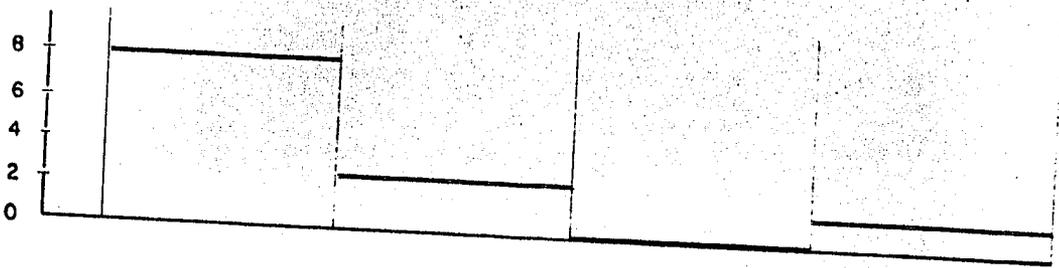
CONTRIBUCION DE LAS POLITICAS DEL PROGRAMA AL AHORRO DE ENERGIA PRIMARIA, 1990.



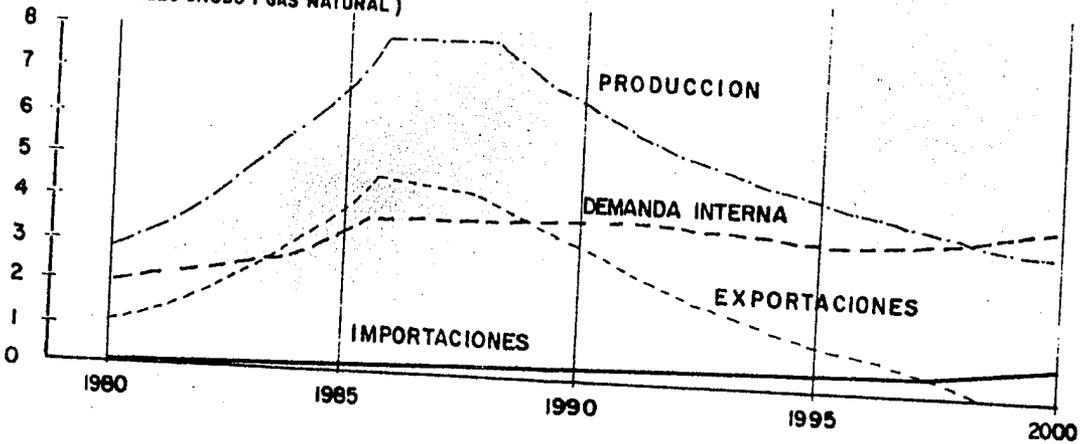
GRAFICA N° 1

ESCENARIO "A"

TASA MEDIA ANUAL
DE CRECIMIENTO
DEL P.I.B (%)



MILLONES DE BARRILES DIARIOS
DE PETROLEO CRUDO EQUIVALENTE
(INCLUYE PETROLEO CRUDO Y GAS NATURAL)



GRAFICA N° 2

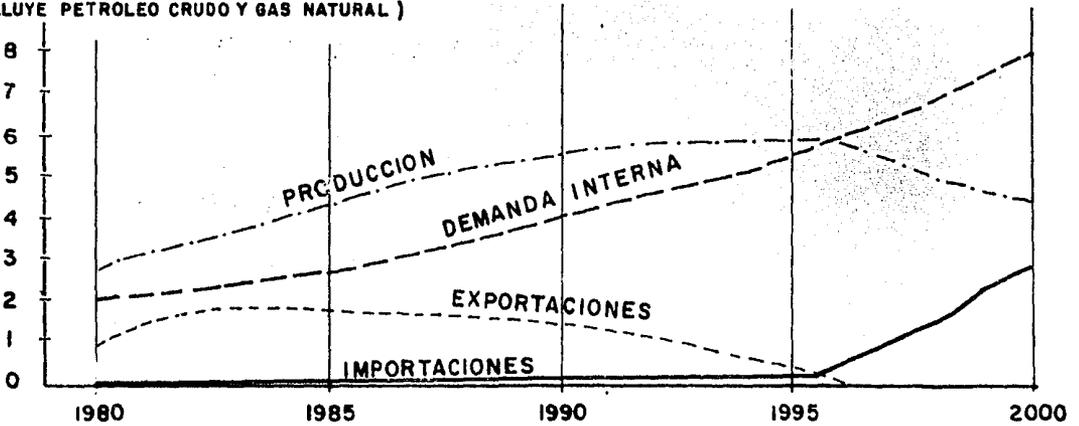
LAS GRÁFICAS No. 2 Y 3 ILUSTRAN LAS IMPLICACIONES A LARGO PLAZO DE DOS ESCENARIOS ALTERNATIVOS DE POLÍTICA ECONÓMICA. ÁMBOS CONSIDERAN LAS ACTUALES RESERVAS PROBADAS DE HIDROCARBUROS, AUNQUE LOS RESULTADOS NO CAMBIAN FUNDAMENTALMENTE SI SE INCLUYEN TAMBIÉN -- LAS RESERVAS PROBABLES. EL ESCENARIO "A" SUPONE EL DETERIORO DE LA POSICIÓN EXTERNA DE LAS RAMAS NO PETROLERAS, LO QUE HACE NECESARIO ELEVAR LA EXPORTACIÓN DE HIDROCARBUROS PARA CUBRIR EL DÉFICIT DE BALANZA DE PAGOS Y SOSTENER DE ESTA MANERA EL CRECIMIENTO ECONÓMICO. SIN EMBARGO, BAJO ESTE ESCENARIO, YA DESDE LA SEGUNDA MITAD DE LOS OCHENTAS SE ENFRENTARÍAN LIMITACIONES A LA PRODUCCIÓN DE PETRÓLEO Y GAS, LO QUE IMPEDIRÍA SEGUIR ELEVANDO SU EXPORTACIÓN. PARA PRESERVAR LA VIDA DE LAS RESERVAS, DICHA PRODUCCIÓN TENDRÍA INCLUSO QUE DESCENDER. MANTENER EL DÉFICIT EXTERNO DENTRO DE MÁRGENES FINANCIABLES REQUERIRÍA, EN CONSECUENCIA, REDUCIR EL CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA PARA ABATIR LAS IMPORTACIONES DE BIENES Y SERVICIOS.

ESCENARIO "B"

TASA MEDIA ANUAL
DE CRECIMIENTO
DEL P.I.B (%)



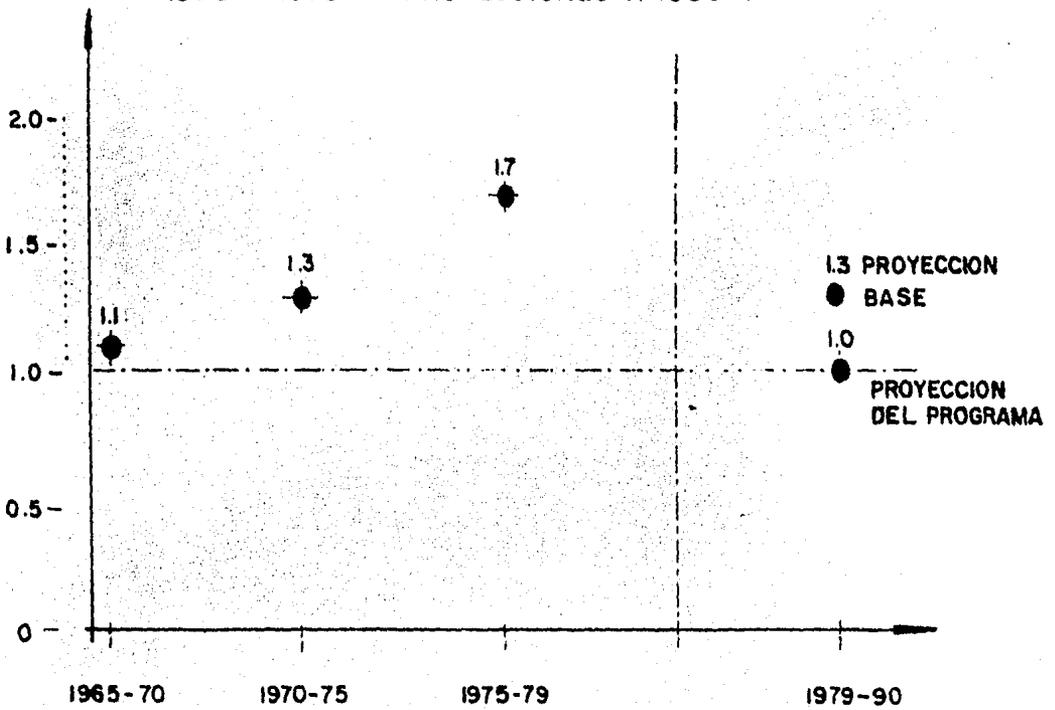
MILLONES DE BARRILES DIARIOS
DE PETROLEO CRUDO EQUIVALENTE
(INCLUYE PETROLEO CRUDO Y GAS NATURAL)



GRAFICA N° 3

LA GRÁFICA No. 3 PRESENTA EL ESCENARIO "B", PLANTEA UNA POLÍTICA ECONÓMICA COMO LA ADOPTADA, QUE SE ORIENTA A FORTALECER A LA INDUSTRIA Y A RECUPERAR DEL ESTANCAMIENTO A LA AGRICULTURA. EN ESTE CASO, PARA SATISFACER LAS NECESIDADES DE DIVISAS DE UNA TASA DE CRECIMIENTO DEL 8 POR CIENTO A LARGO PLAZO, SERÍA SUFICIENTE LA EXPORTACIÓN DE 1.5 MILLONES DE BARRILES DIARIOS DE PETRÓLEO Y 300 MILLONES DE PIES CÚBICOS DE GAS NATURAL AL DÍA, YA QUE OTROS SECTORES PRODUCTIVOS HARÍAN LA CONTRIBUCIÓN COMPLEMENTARIA. AUNQUE LA PRODUCCIÓN DE HIDROCARBUROS SEGUIRÍA AUMENTANDO, ELLO SERVIRÍA PARA NUTRIR LA EXPANSIÓN DE LA DEMANDA INTERNA, LO QUE INCLUSO PODRÍA GENERAR A FINALES DE SIGLO UN DÉFICIT DE ENERGÍA A CUBRIRSE CON IMPORTACIONES U OTRAS FUENTES, PARA ESE ENTONCES, NO OBSTANTE, SE HABRÍA COMPLETADO LA TRANSICIÓN HACIA UNA ECONOMÍA INDUSTRIAL AUTOSOSTENIDA Y HACIA UNA ESTRUCTURA ENERGÉTICA DIVERSIFICADA.

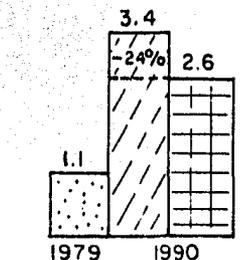
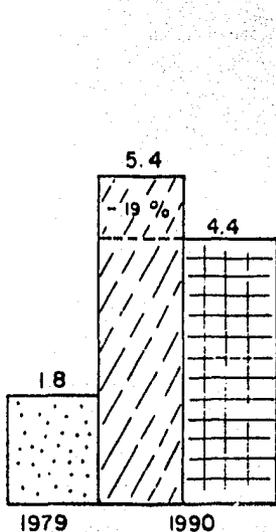
RELACION ENTRE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA INTERNA DE ENERGIA PRIMARIA Y DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO ,
1965 - 1979 Y PROYECCIONES A 1990 .



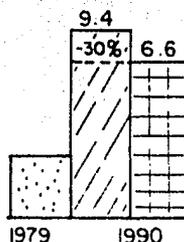
GRAFICA N° 4

LA META DEL PROGRAMA QUE SE REFIERE AL OBJETIVO DE RACIONALIZAR EL CONSUMO DE ENERGÍA SE EXPRESA, SINTÉTICAMENTE GRÁFICAMENTE, EN TÉRMINOS DE LA RELACIÓN ENTRE LAS TASAS DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA INTERNA DE ENERGÍA PRIMARIA Y DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO. EN LOS ÚLTIMOS AÑOS, LA PRIMERA AUMENTÓ A UN RITMO SIGNIFICATIVAMENTE MAYOR AL DEL SEGUNDO. SE ESTIMA QUE DURANTE LOS AÑOS OCHENTA, DEBIDO ENTRE OTROS FACTORES A LA MAYOR EXPANSIÓN PREVISTA DE LA ECONOMÍA Y A NUEVAS TENDENCIAS TECNOLÓGICAS, DICHA RELACIÓN DISMINUIRÁ DE MANERA AUTÓNOMA PARA ALCANZAR UN VALOR PROMEDIO DE 1.3. LAS MEDIDAS DE RACIONALIZACIÓN PROPUESTAS EN EL PROGRAMA PERMITIRÁN REDUCIR ESTE COEFICIENTE TODAVÍA MÁS, HASTA HACER QUE LA DEMANDA DE ENERGÍA Y EL PRODUCTO INTERNO BRUTO CREZCAN A LA MISMA TASA.

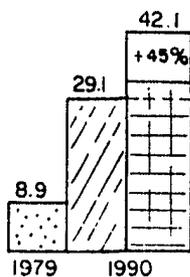
INDICADORES SELECCINADOS DE LA DEMANDA INTERNA DE ENERGIA 1979 - 1990



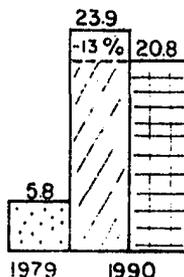
PETROLEO CRUDO Y GAS LIQUIDO.
(MILLONES DE BARRILES DIARIOS)



GAS NATURAL.
(MILES DE MILLONES DE PIES³ DIARIOS)



CARBON NO COQUIZABLE Y COQUIZABLE BRUTO EQUIVALENTE
(MILLONES DE TON'S)



GENERACION BRUTA DE ENERGIA ELECTRICA
(MILES DE MILLONES DE KWH. AL AÑO)

- DATOS HISTORICO**
- PROYECCION BASE**
- PROYECCION DEL PROGRAMA**

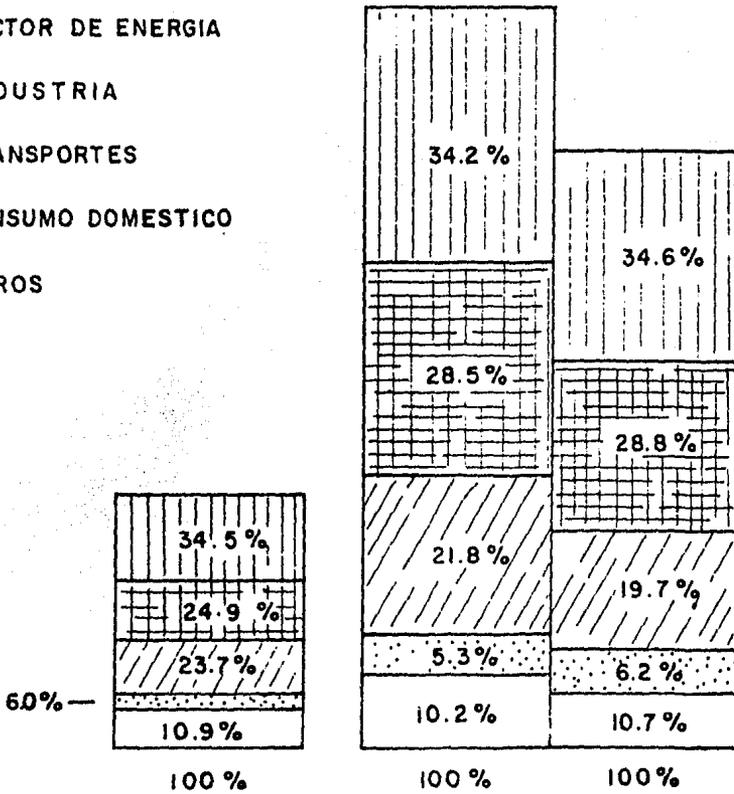
EN LA GRÁFICA No. 5, LA PROYECCIÓN BASE CONSIDERA LAS TENDENCIAS AUTÓNOMAS DE LA DEMANDA DE ENERGÍA. LAS DIFERENCIAS ENTRE ESTA PROYECCIÓN Y LA DEL PROGRAMA EXPRESAN CUANTITATIVAMENTE LA CONTRIBUCIÓN DE LAS POLÍTICAS PROPUESTAS PARA RACIONALIZAR EL CONSUMO. EN AMBOS CASOS SE SUPONE QUE DURANTE EL PRESENTE DECENIO EL PRODUCTO INTERNO BRUTO CRECERÍA ANUALMENTE EN 8 POR CIENTO, POR LO QUE DICHAS DIFERENCIAS OBEDECEN EXCLUSIVAMENTE AL COMPORTAMIENTO DEL SECTOR DE ENERGÍA. EN 1990, LA META DE AHORRO TOTAL ES EQUIVALENTE EN UNIDADES TÉRMICAS A UN MILLÓN DE BARRILES DIARIOS DE PETRÓLEO CRUDO. LA GRÁFICA TAMBIÉN MUESTRA LAS IMPLICACIONES DE ESTA META PARA EL CASO DE LAS PRINCIPALES FUENTES PRIMARIAS Y DADA LA GENERACIÓN ELÉCTRICA. PARA LA POLÍTICA DE DIVERSIFICACIÓN DEL PROGRAMA, EL CONSUMO DE CARBÓN, EN CONTRASTE CON EL DE LOS HIDROCARBUROS, SERÍA MAYOR EN ESTE AÑO AL DE LA PROYECCIÓN BASE.

ESTRUCTURA DE LA DEMANDA INTERNA DE ENERGIA PRIMARIA POR PRINCIPALES DESTINOS 1979 - 1990

1979	1990	
1.8	PROYECCION BASE 5.4	PROYECCION DEL PROGRAMA 4.4

(MILLONES DE BARRILES DIARIOS DE PETROLEO CRUDO EQUIVALENTE)

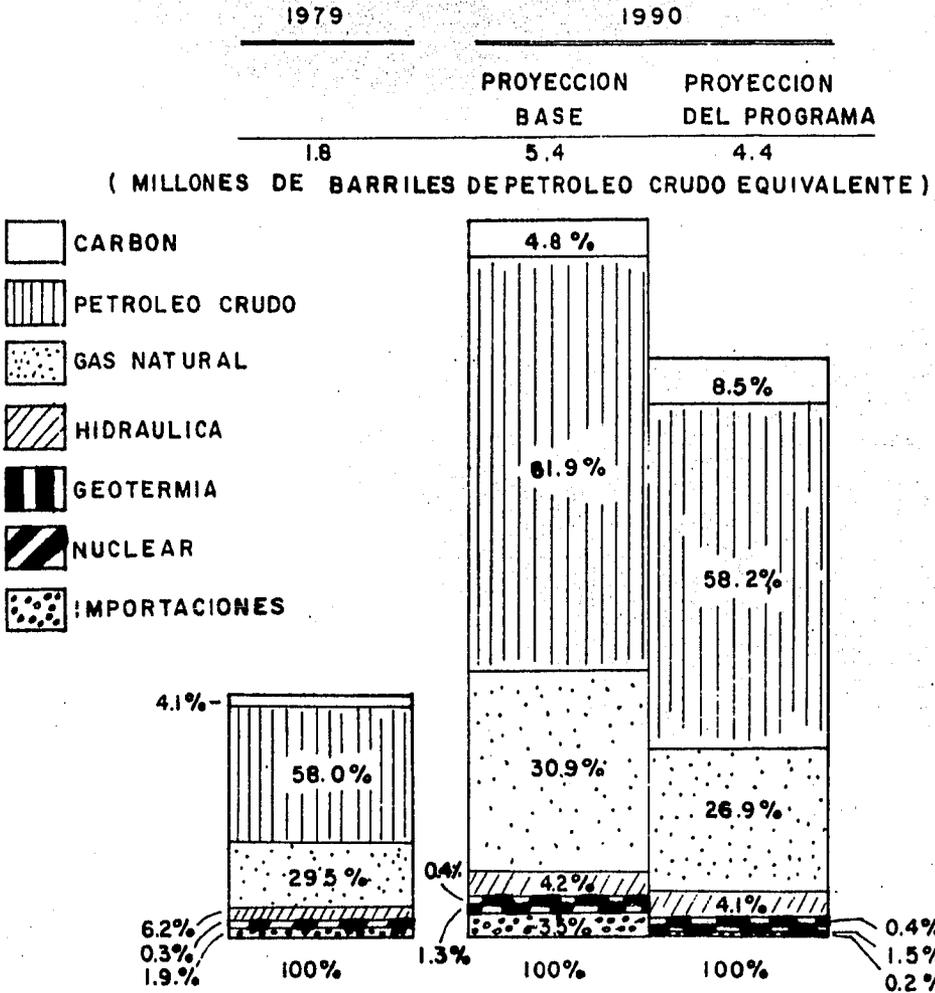
- SECTOR DE ENERGIA
- INDUSTRIA
- TRANSPORTES
- CONSUMO DOMESTICO
- OTROS



GRAFICA N° 6

LA GRÁFICA N.º 6, MUESTRA LOS MISMOS DATOS GLOBALES QUE LA ANTERIOR RESPECTO A LA DEMANDA INTERNA DE ENERGÍA PRIMARIA Y LOS SUBDIVIDE POR PRINCIPALES DESTINOS. EN 1990 LOS AHORROS MÁS SIGNIFICATIVOS POR SU MAGNITUD, QUE SURGEN DE LAS DIFERENCIAS ENTRE LA PROYECCIÓN BASE Y LA PROYECCIÓN DEL PROGRAMA, SE PRESENTAN EN EL CONSUMO DEL PROPIO SECTOR DE ENERGÍA, EN EL DE TRANSPORTES Y EN EL INDUSTRIAL. FRENTE A LA SITUACIÓN PREVALECIENTE EN 1979, LOS TRANSPORTES SON LOS QUE MÁS DISMINUYEN SU PARTICIPACIÓN RELATIVA. LA INDUSTRIA, ENCAMBIO, AUMENTA LA SUYA. ELLO OCURRE DEBIDO A QUE, BAJO LAS METAS DEL PROGRAMA DE DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR, SU PRODUCTO INTERNO BRUTO CRECE CON MAYOR RAPIDEZ QUE EL DEL RESTO DE LA ECONOMÍA.

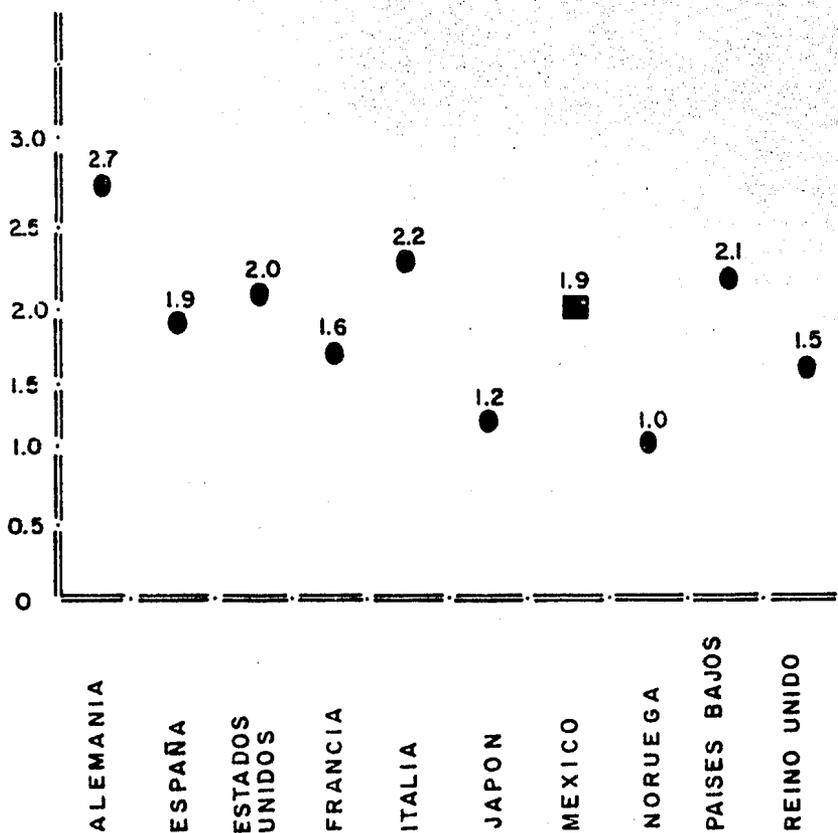
ESTRUCTURA DE LA OFERTA DE ENERGIA PRIMARIA CON DESTINO INTERNO, POR PRINCIPALES FUENTES 1979-1990



GRAFICA N° 7

LAS METAS PARA LA DEMANDA DE ENERGÍA POR DESTINOS, EXAMINADAS EN LA GRÁFICA NO. 6, ANTERIOR, TIENEN COMO CONTRAPARTIDA METAS CORRESPONDIENTES POR EL LADO DE LA OFERTA. UNAS Y OTRAS SON EL RESULTADO DE APLICAR LAS MISMAS POLÍTICAS. LOS HIDROCARBUROS REALIZAN LA CONTRIBUCIÓN PRINCIPAL DE AHORRO DE ENERGÍA. ELLO SE DEBE A QUE EL PROGRAMA LES ASIGNA EL PAPEL DE FUENTE RESIDUAL A 1990, DE MANERA QUE LOS AUMENTOS EN LA OFERTA PROVENIENTE DE OTROS RECURSOS, ASÍ COMO LAS REDUCCIONES EN LA DEMANDA TOTAL, SE OBTIENEN A COSTA DEL PETRÓLEO Y EL GAS. ASÍ, BAJO LA PROYECCIÓN DEL PROGRAMA SE LOGRA DETENER LA TENDENCIA HACIA UNA MAYOR DEPENDENCIA FRENTE A LOS HIDROCARBUROS QUE SE ENCUENTRA PRESENTE EN LA PROYECCIÓN BASE. EN CAMBIO, SE HACE UN MAYOR APROVECHAMIENTO DEL CARBÓN, CASI DUPLICÁNDOSE SU PARTICIPACIÓN. VER GRÁFICA NO. 7.

RELACION ENTRE LAS TASA DE CRECIMIENTO DE LA DEMANDA DE ENERGIA
ELECTRICA Y DEL PRODUCTO INTERNO BRUTO EN PAISES SELECCIONADOS
1970 - 1976



GRAFICA N° 8

AÚN EN PAÍSES CON SISTEMAS ELÉCTRICOS MADUROS, EL CONSUMO DE ENERGÍA TIENDE A CRECER A TASAS CONSIDERABLEMENTE MAYORES - QUE LAS CORRESPONDIENTES AL PRODUCTO INTERNO BRUTO. EN MÉXICO, DURANTE EL PERÍODO INDICADO, LA RELACIÓN ENTRE UNA TASA Y OTRA NO PARECE PARTICULARMENTE ALTA Y ES IMPROBABLE QUE DISMINUYA DE MANERA SIGNIFICATIVA EN EL FUTURO. EL PROGRAMA PREVEÉ QUE DURANTE LOS AÑOS OCHENTA, TOMANDO EN CONSIDERACIÓN EL MAYOR DINAMISMO DE LA ECONOMÍA, LA DEMANDA DE ELECTRICIDAD SE ELEVE UNA Y MEDIA VECES MÁS RÁPIDAMENTE QUE EL PRODUCTO INTERNO BRUTO. VER GRÁFICA No. 8.

- COMENTARIOS.

POR PRIMERA VEZ CUENTA EL PAÍS CON UN PLAN NACIONAL DE DESARROLLO QUE ENMARCA Y DA SENTIDO DE CONJUNTO A LA POLÍTICA ECONÓMICA Y SOCIAL. ELLO NOS PERMITE PROCEDER CON EL ORDEN LÓGICO DE BAJAR DE LO GENERAL A LO PARTICULAR Y NO A LA INVERSA, COMO NOS HABÍAMOS VISTO FORZADOS A ACTUAR ANTE LA PRESIÓN DE LOS ACONTECIMIENTOS Y LA IMPERIOSA NECESIDAD DE NO DETENER LA MARCHA. LOS DIVERSOS PLANES, PROGRAMAS Y PROYECTOS EN EJECUCIÓN, VALIOSOS EN SÍ MISMOS, COBRAN AHORA NUEVA DIMENSIÓN Y SE AFINAN EN FUNCIÓN DE DICHO MARCO.

TAL ES EL CASO, DESDE LUEGO DEL PROGRAMA DE DESARROLLO INDUSTRIAL Y COMERCIO EXTERIOR, SUJETO ADEMÁS A LA ACTUALIZACIÓN QUE IMPONE EL CURSO DE LOS ACONTECIMIENTOS REALES, TANTO NACIONALES COMO EN EL ÁMBITO INTERNACIONAL. DICHO TRABAJO HA HECHO POSIBLE, A SU VEZ, DESAGREGAR Y PROFUNDIZAR EN UNO DE SUS APARATOS O ELEMENTOS FUNDAMENTALES: EL COMPONENTE ENERGÉTICO.

EL SECTOR ENERGÉTICO HA JUGADO UN PAPEL DETERMINANTE EN EL PROCESO DE DESARROLLO NACIONAL. COMO OFERENTE, HA SUMINISTRADO LA ENERGÍA NECESARIA PARA EL FUNCIONAMIENTO Y EXPANSIÓN DEL APARATO PRODUCTIVO Y HA ABASTECIDO BUENA PARTE DE LOS INSUMOS PARA EL DESARROLLO DE LA PETROQUÍMICA. HA SIDO INSTRUMENTO DE APOYO AL CRECIMIENTO ECONÓMICO, MEDIANTE LA VENTA DE SU PRODUCCIÓN INTERNA A PRECIOS SUBSIDIADOS. DESTACA SU PARTICIPACIÓN COMO GENERADOR DE DIVISAS, COMO AGENTE FINANCIERO INTERNACIONAL Y COMO UNO DE LOS CONTRIBUYENTES MÁS IMPORTANTES PARA EL ERARIO PÚBLICO.

POR SU IMPORTANCIA DENTRO DEL APARATO PRODUCTIVO NACIONAL,-

EL SECTOR ENERGÉTICO CONSTITUYE UN PILAR DEL DESARROLLO NACIONAL POR SU PAPEL COMO OFERENTE DE INSUMOS ESTRATÉGICOS Y SU DEMANDA DE BIENES DE CAPITAL, INSUMOS INDUSTRIALES Y SERVICIOS. EL PROGRAMA DE ENERGÍA CONTRIBUIRÁ:

A) A IMPULSAR EL DESARROLLO NACIONAL, GARANTIZANDO LA AUTOSUFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN DE ENERGÉTICOS.

B) A FORTALECER LA INDEPENDENCIA ECONÓMICA DE MÉXICO A TRAVÉS DE UNA PARTICIPACIÓN MÁS ACTIVA EN:

1.- EL DESARROLLO Y LA MODERNIZACIÓN DEL APARATO PRODUCTIVO NACIONAL.

2.- EL FORTALECIMIENTO DEL DESARROLLO TECNOLÓGICO PROPIO.

C) A CONSOLIDAR LA RECTORÍA DEL ESTADO, MEDIANTE EL AUMENTO DE LA PRODUCTIVIDAD Y LA EFICIENCIA TÉCNICA, OPERATIVA Y ADMINISTRATIVA DE LAS EMPRESAS DEL SECTOR.

D) A LOGRAR UN EQUILIBRIO ENERGÉTICO MÁS RACIONAL, A TRAVÉS DE LA DIVERSIFICACIÓN DE LAS FUENTES.

LA ESTRATEGIA DEL SECTOR BUSCARÁ CONSOLIDAR LOS LOGROS ALCANZADOS Y REORIENTAR SU DESARROLLO EN TÉRMINOS DE UN REFORZAMIENTO DE LOS ENCADENAMIENTOS EN SU INTERIOR Y CON EL RESTO DE LA ECONOMÍA Y ENFATIZANDO LOS ASPECTOS CUALITATIVOS, EN UN PROGRAMA DE ENERGÍA A MEDIANO PLAZO, EL QUE SE ESTRUCTURARÁ EN BASE A LOS SIGUIENTES LINEAMIENTOS: CONSOLIDAR UN MANDO SECTORIAL UNITARIO; RACIONALIZAR EL USO DE ENERGÍA; AUMENTAR LA EFICIENCIA EN LA PRODUCCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DEL SECTOR; PARTICIPAR EFICIENTEMENTE EN EL MERCADO INTERNACIONAL; LIMITAR LA IMPORTACIÓN DE TECNOLOGÍA, BIENES DE CAPITAL E INSUMOS; DIVERSIFICAR LAS FUENTES DE ENERGÍA-

-TICOS; AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD Y EFICIENCIA DE LAS EMPRESAS Y LOGRAR SU SANEAMIENTO FINANCIERO, Y FORTALECER LA INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO.

ES PRECISO NO PERDER DE VISTA EN NINGÚN MOMENTO, E INSISTIR EN LA IMPORTANCIA QUE TIENE GARANTIZAR LA SUFICIENCIA DEL SUMINISTRO ENERGÉTICO. ESTE CONSTITUYE EL SISTEMA CIRCULATORIO DEL DESARROLLO ECONÓMICO. LOS PLANES ECONÓMICOS DE MÉXICO SON PARTICULARMENTE AMBICIOSOS. PARA SOSTENER UNA TASA DE CRECIMIENTO DE LA ECONOMÍA A LARGO PLAZO, DEL ORDEN DEL 8 %, EL SISTEMA ELÉCTRICO DEL PAÍS DEBERÁ TRIPLICARSE EN LA PROXIMA DÉCADA. ATENDIENDO LOS DESARROLLOS TECNOLÓGICOS DE ALCANCE MUNDIAL, ASÍ COMO LOS VINCULADOS CON NUESTRA DOTACIÓN ESPECÍFICA DE RECURSOS NATURALES, POR EJEMPLO, MIENTRAS A NIVEL INTERNACIONAL LA ENERGÍA NUCLEAR PARECÍA EN LA DÉCADA DE LOS 70 UNA OPCIÓN DE DIVERSIFICACIÓN DE ENERGÍA, NUESTRO PAÍS TIENE PERSPECTIVAS POR LO QUE SE REFIERE A LA ENERGÍA GEOTÉRMICA, TIENE LA VENTAJA DE SER UN RECURSO RENOVABLE AUNQUE HAY QUE RECONOCER QUE TENDREMOS QUE HACER UN ESFUERZO ESPECIAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO YA QUE TENEMOS UN ALTO GRADO DE CORROSIÓN EN TUBERÍAS Y UN CAMPO LIMITADO DE VAPOR NO SECO.

ADICIONALMENTE LOS CAMPOS HASTA AHORA ESTUDIADOS SE CIRCUNSCRIBE A LA PARTE NORTE DE LA PENÍNSULA DE BAJA CALIFORNIA Y LA ZONA DE LOS AZUFRES EN MICHOACÁN, ES PROBABLE QUE DEBIDO A LA ACTIVIDAD VOLCÁNICA DE NUESTRO PAÍS EXISTEN MÁS CAMPOS, PERO AÚN ASÍ LA GEOTERMIA NO REPRESENTA MÁS ALLÁ DEL 10% DE LA GENERACIÓN TOTAL PARA FINES DEL SIGLO.

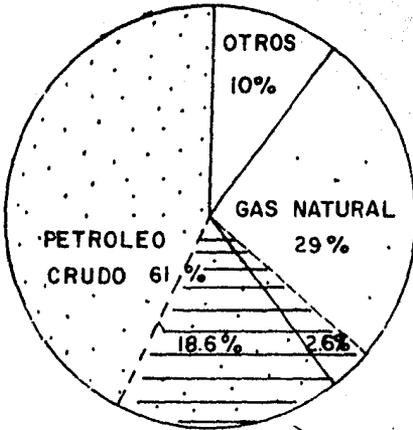
AUNQUE PUDIERA PARECER INNECESARIO, QUEREMOS RECALCAR QUE -

QUE SI TOMAMOS EN CONSIDERACIÓN LA POLÍTICA DE DIVERSIFICACIÓN-
DE FUENTES ENERGÉTICAS, INCLUYENDO EL CARBÓN, LA GEOTERMIA, LA
NUCLEAR Y HASTA LA SOLAR EN LA QUE EL PAÍS NO TIENE SUFICIENTE-
EXPERIENCIA, SÓLO PODREMOS RENDIR CUENTAS RAZONABLES, SI SE CUM-
-PLE EL PREREQUISITO DE DESTINAR A LA FORMACIÓN DE RECURSOS HUMA-
-NOS Y A LA INVESTIGACIÓN, APOYOS ECONÓMICOS SUSTANCIALMENTE POR
ARRIBA DE LO QUE MUESTRAN LAS CIFRAS HISTÓRICAS.

ESTUDIO DEL MERCADO

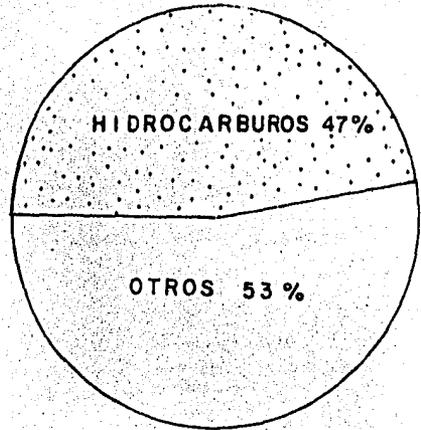
PARTICIPACION DE LOS HIDROCARBUROS EN LA DEMANDA DE ENERGIA Y EN LOS INGRESOS DE DIVISAS 1980.

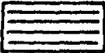
DEMANDA INTERNA DE ENERGIA PRIMARIA



HIDROCARBUROS 90%

INGRESOS TOTALES DE DIVISAS EN CUENTA CORRIENTE

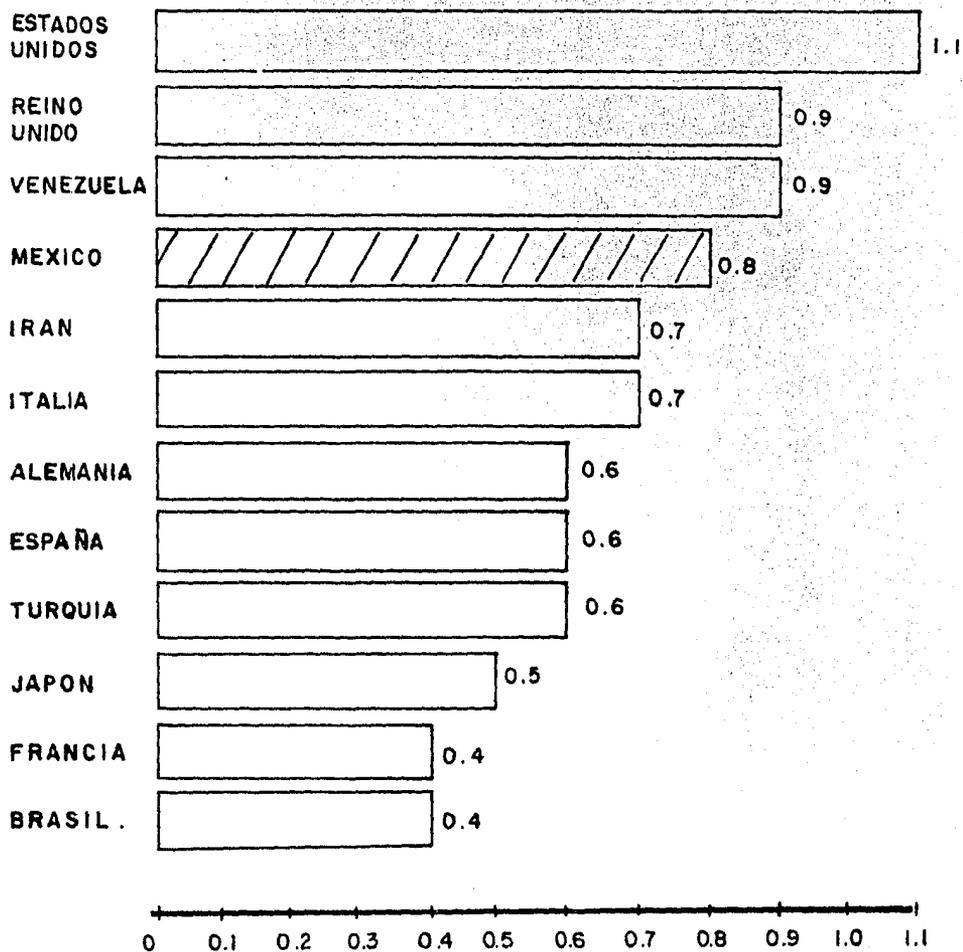


 PARTICIPACION DEL SECTOR ELECTRICO EN LA DEMANDA DE COMBUSTIBLE (21%)

EN LA ACTUALIDAD LOS HIDROCARBUROS CONSTITUYEN LA PRINCIPAL FUENTE DE ENERGÍA Y DE DIVISAS DEL PAÍS. NUEVE DÉCIMAS PARTES DE LAS NECESIDADES DE ENERGÍA PRIMARIA SE SATISFACEN A BASE DE PETRÓ-LEO Y DE GAS NATURAL. EN CUANTO A LAS OTRAS FUENTES, LA HIDRO-ELECTRICIDAD CONTRIBUYE CON EL 5 POR CIENTO, EL CARBÓN CON EL 4 POR CIENTO Y LA GEOTERMIA CON MENOS DE LA MITAD DEL UNO POR CIENTO.

ASIMISMO, MÁS DE LAS DOS TERCERAS PARTES DE LA EXPORTACIÓN DE MERCANCÍAS, Y CASI LA MITAD DE LOS INGRESOS DE DIVISAS DEL PAÍS EN CUENTA CORRIENTE, PROVIENEN DE LAS VENTAS EXTERNAS DE HIDROCARBUROS. VER GRÁFICA No. 9.

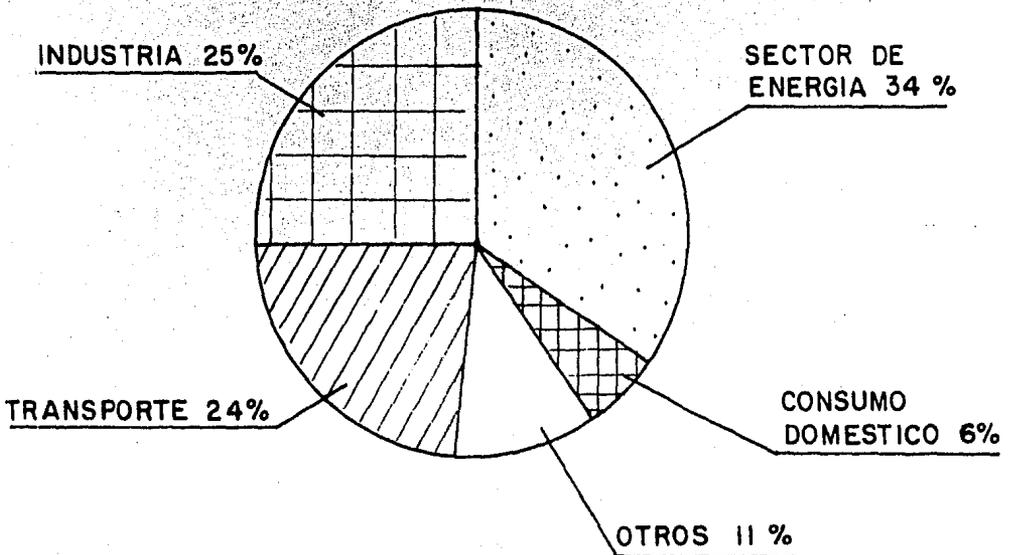
CONSUMO DE ENERGIA PRIMARIA POR UNIDAD DE PRODUCTO INTERNO BRUTO EN PAISES SELECCIONADOS, 1978



GRAFICA N° 10

EL CONSUMO DE ENERGÍA A QUE HACE REFERENCIA LA GRÁFICA INCLUYE LA QUE PROVIENE DE TODAS LAS FUENTES PRIMARIAS Y SE EXPRESA EN SU EQUIVALENTE TÉRMICO DE PETRÓLEO CRUDO. EL PRODUCTO INTERNO BRUTO ES LA SUMA DEL VALOR DE LOS BIENES Y SERVICIOS QUE GENERA UNA ECONOMÍA EN UN LAPSO DETERMINADO. LA RELACIÓN ENTRE UNO Y OTRO ES UNA MEDIDA GLOBAL DE LA INTENSIDAD CON QUE UNA SOCIEDAD USA ENERGÍA. EN EL CASO DE MÉXICO, ESTE ÍNDICE ES MAYOR AL DE ALGUNOS PAÍSES ALTAMENTE INDUSTRIALIZADOS QUE SE LOCALIZAN EN CLIMAS MÁS FRÍOS Y AL DE CIERTAS ECONOMÍAS CON UN GRADO SIMILAR DE DESARROLLO. VER GRÁFICA No. 10.

ESTRUCTURA DE LA DEMANDA DE ENERGIA PRIMARIA POR PRINCIPALES DESTINOS , 1979



GRAFICA N° II

EL SECTOR ENERGÉTICO ES EL PRINCIPAL CONSUMIDOR DE ENERGÍA PRIMARIA DEL PAÍS. ÉSTE INCLUYE LA REFINACIÓN DE PETRÓLEO, LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD Y LA COQUIZACIÓN DE CARBÓN, ACTIVIDADES QUE AL CONVERTIR LA ENERGÍA PRIMARIA EN FORMAS SECUNDARIAS APROVECHABLES, LA USAN DE MANERA INTENSIVA. LA INDUSTRIA Y LOS TRANSPORTES SON LOS OTROS GRANDES DEMANDANTES. EN CONTRASTE CON PAÍSES INDUSTRIALIZADOS UBICADOS EN CLIMAS MÁS FRÍOS, EL CONSUMO DOMÉSTICO ES RELATIVAMENTE REDUCIDO. POR ÚLTIMO, LOS SECTORES AGRÍCOLA, COMERCIAL Y DE SERVICIO PÚBLICO, ASÍ COMO LOS USOS NO ENERGÉTICOS, ABSORBEN LA PARTE COMPLEMENTARIA. VER GRÁFICA No. 11.

- HIDROELÉCTRICAS.

A) CARACTERÍSTICAS.- LAS CARACTERÍSTICAS PROPIAS DE LA ENERGÍA HIDRAÚLICA HACEN DE ELLA UNA FUENTE PARTICULARMENTE ATRACTIVA, COMO MENCIONAMOS ANTERIORMENTE LA GENERACIÓN HIDRAÚLICA SE ORIGINA EN EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA QUE PROPORCIONA EL AGUA, RECURSO RENOVABLE UTILIZANDO TURBINAS, GENERADORES Y EQUIPOS ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EL CASO.

B) VENTAJAS.- SE TRATA CON UN RECURSO RENOVABLE, PERMANENTE Y DE USO MÚLTIPLE. EL PROGRAMA DE DESARROLLO INTEGRAL PERMITE APROVECHAR EL AGUA NO SÓLO PARA GENERAR ELECTRICIDAD SINO TAMBIÉN PARA IRRIGACIÓN, EL CONTROL DE INUNDACIONES Y DIVERSOS USOS DE TIPO MUNICIPAL. LOS BENEFICIOS ASOCIADOS A LA GENERACIÓN HIDRAÚLICA, EN ESPECIAL POR LO QUE A LA AGRICULTURA SE REFIERE DEBEN PESAR DE MANERA IMPORTANTE EN LAS DECISIONES RESPECTO A LA EXPANSIÓN EN HIDROELECTRICIDAD.

C) DESVENTAJAS.- ALTO COSTO DE INVERSIÓN, LARGO PERÍODO DE MADURACIÓN ECONÓMICA, LARGO PERÍODO DE CONSTRUCCIÓN (6 AÑOS), DEPENDE SU GENERACIÓN DEL NIVEL DE EMBALCE DE SU VASO POR LO QUE EN RÍOS NO CAUDALOSOS COMO LOS DE MÉXICO SÓLO SE USAN PARA CUBRIR PICOS DE LA DEMANDA.

D) CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.- EN CUANTO A LOS RECURSOS HIDROELÉCTRICOS, EXISTE UNA RELACIÓN DE CINCO VECES MÁS DE RESERVAS IDENTIFICADAS CON RESPECTO A LAS QUE SE PLANEA EXPLOTAR PARA 1990, Y EXISTE UNA RELACIÓN DE DOS VECES MÁS DE RESERVAS POSIBLES DE DESARROLLAR AL AÑO 2000 CON RESPECTO A LAS QUE SE PLANEA EXPLOTAR PARA 1990. A LA FECHA (FEBRERO DE 1982) SÓLO SE UTILI-

-ZA EL 13 % DEL POTENCIAL HIDROELÉCTRICO IDENTIFICADO EN EL TERRITORIO NACIONAL SIENDO DEL ORDEN DE 172 MIL MILLONES DE KWH = 172 TWH ANUALES, SE HA PREVISTO QUE PARA FINES DE SIGLO (AÑO 2000) PODRÁN GENERARSE 80 MIL MILLONES DE KWH = 80 TWH ANUALES, CERCA DE CUATRO VECES LA GENERACIÓN RÉCORD DE 1981 (DE GENERACIÓN HIDROELÉCTRICA), ESTE INCREMENTO IMPLICA LA CONSTRUCCIÓN DE 85 NUEVAS CENTRALES DE TAMAÑO INTERMEDIO Y PEQUEÑO; YA QUE LAS CUENCAS MÁS IMPORTANTES YA HAN SIDO EXPLOTADAS, EN UN PRINCIPIO SERÍA NECESARIO CONSTRUIR Y OPERAR ALREDEDOR DE 70 PLANTAS, DE LAS QUE 48 ESTARÍAN DESTINADAS A SURTIR LAS DEMANDAS DEL SISTEMA INTERCONECTADO SUR, 20 AL SISTEMA NOROESTE Y EL RESTO AL SISTEMA FALCÓN - MONTERREY.

DE ACUERDO CON EL BREVE DIAGNÓSTICO DEL DESARROLLO HIDROELÉCTRICO NACIONAL ALCANZADO HASTA LA FECHA, EXISTE UNA MARCADA PECULIARIDAD DE LA EVOLUCIÓN HIDROELÉCTRICA EN UN LARGO PLAZO (AÑO 2000). PARA PRETENDER RESPONDER, SE ELABORÓ LA REVISIÓN POTENCIAL HIDROELÉCTRICO QUE SE PRESENTA EN ESTE TRABAJO.

E) COSTOS.- SÓLO PARA FIJAR LA IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS BÁSICOS Y DE LOS RECURSOS ECONÓMICOS QUE SE REQUIEREN PARA SER REALIZADOS, SEGÚN CIFRAS NACIONALES E INTERNACIONALES, UN ESTUDIO COMPLETO DE FACTIBILIDAD DE UN PROYECTO HIDROELÉCTRICO IMPORTANTE POR EJEMPLO DEL TIPO DE ANGOSTURA O CHICOASÉN, TIENE UN COSTO QUE VARÍA ENTRE EL 3 % Y EL 6 % DEL COSTO TOTAL DE LA OBRA, DEPENDIENDO DE LA CANTIDAD Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN BÁSICA CON QUE SE CUENTE. SUPONIENDO EL 3 % Y UN FACTOR DE PLANTA GLOBAL DE 0.4 EL COSTO DE LOS ESTUDIOS BÁSICOS EN LOS PRÓXIMOS

20 AÑOS SERÁ DEL ORDEN DE 6500 MILLONES DE PESOS (NOV. 80) SI SE SUPONE EL 6 % SERÍAN 13,000 MILLONES DE PESOS), CIFRA SUFICIENTEMENTE IMPORTANTE PARA JUSTIFICAR EL ESTUDIO SISTEMÁTICO DEL CATALOGO DE PROYECTOS CON EL FIN DE ORIENTAR LO MEJOR POSIBLE LA REALIZACIÓN DE LOS ESTUDIOS NECESARIOS. LOS COSTOS ESTIMADOS DE GENERACIÓN HIDRÁULICA PARA NUEVAS PLANTAS (PESOS POR KWH) A PRECIOS DE 1979 SON: COSTO DE INVERSIÓN 0,44 Y COSTO DE EXPLOTACIÓN 0,04 ; EL COSTO TOTAL ES DE 0,48. LOS COSTOS UNITARIOS TOTALES SE CALCULARON CON BASE EN CIFRAS A PRECIOS DE 1979 CONSIDERANDO EL VALOR DE LOS COMBUSTIBLES EN EL MERCADO INTERNACIONAL.

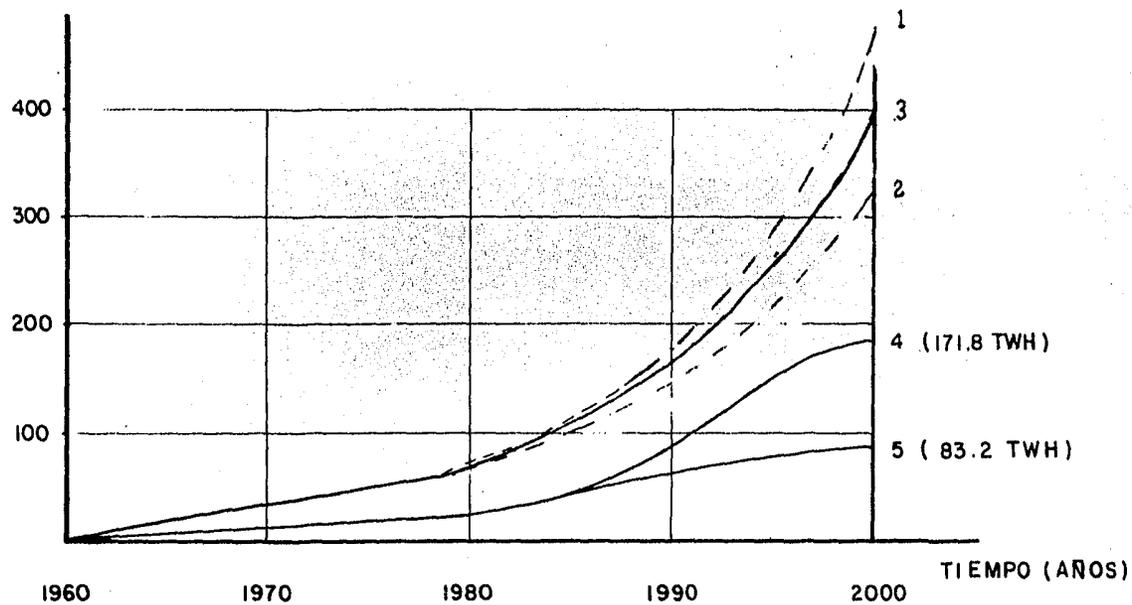
A PARTIR DE LA ÚLTIMA DÉCADA, SE HA RECONOCIDO COMO INEVITABLE QUE EN UN FUTURO NO MUY LEJANO LA OFERTA GENERAL DE ENERGÍA DEBERÁ SUFRIR UNA TRANSICIÓN DESDE SU ACTUAL DEPENDENCIA DE LOS HIDROCARBUROS HACIA COMBINACIONES ENÉRGICAS MÁS DIVERSIFICADAS, PRESTANDO PARTICULAR ATENCIÓN A LOS RECURSOS RENOVABLES, TAL COMO LO SEÑALA EL PROGRAMA DE ENERGÍA.

ENTRE LOS PRINCIPALES CONSUMIDORES DE ENERGÍA, EL SECTOR ELÉCTRICO ES EL QUE PRESENTA LAS MEJORES PERSPECTIVAS PARA LOGRAR TAL DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA.

LA EVOLUCIÓN DE LA DEMANDA ELÉCTRICA A NIVEL NACIONAL VARIARÁ EN UN RANGO DE 400 A 500 MILES DE MILLONES DE KWH / AÑO EN EL AÑO 2000.

- (1) HIPOTESIS ALTA
- (2) HIPOTESIS BAJA
- (3) HIPOTESIS MEDIA
- (4) GENERACION HIDROELECTRICA EXPLOTANDO TODO EL POTENCIAL IDENTIFICADO.
- (5) GENERACION HIDROELECTRICA EXPLOTANDO EL POTENCIAL IDENTIFICADO EN EL ULTIMO ESTUDIO ANTECEDENTE.

GENERACION TOTAL DEL SECTOR (MILES DE GWH/AÑO)



GRAFICA N° 12

APENDICE I

POTENCIAL HIDROELECTRICO EN LA REPUBLICA MEXICANA EN H. W.

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A. E. $10^6 m^3$	Q m^3/seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
1	Boca del Cerro.	Chis.	Usumacinta	Usumacinta	56,000	1,775	60	699	6,123
2	Chicoasen.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	11,883	377	180	637	5,580 *
3	Infiernillo.	Gro.	Balsas.	Balsas.	15,000	476	101	379	3,317 *
4	Malpaso.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	19,273	611	85	365	3,200 *
5	Agua Azul.	Chis.	Usumacinta	Usumacinta	56,000	1,775	25	291	2,549
6	Yaxila.	Oax.	Papaloapan	Sayolapan.	1,100	35	1,150	264	2,313
7	Chacté II.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	2,500	80	500	262	2,295
8	La Angostura.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	11,824	375	92	257	2,251 *
9	Sta. Elena.	Chis.	Usumacinta	Sto. Domingo	2,500	80	425	223	1,954
10	Reforma.	Oax.	Verde.	Reforma.	2,000	63	500	207	1,813
11	Sta. Catarina.	Oax.	Omtepec.	Sta. Catarina	2,200	70	450	207	1,813
12	Itzantón.	Chis.	Grijalva.	Tacotalpa.	2,800	89	350	204	1,787
13	Las Tazas.	Chis.	Usumacinta	Jataté.	3,000	95	270	168	1,472
14	La Villita.	Mich.	Balsas.	Balsas.	14,329	454	44	163	1,418 *
15	Agumilpa.	Nay.	Santiago.	Santiago.	7,421	235	100	154	1,349
16	Tres Naciones.	Chis.	Usumacinta	Lacantón.	29,300	929	25	152	1,332
17	Peñitas.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	21,900	694	33	150	1,314
18	El Caracol.	Gro.	Balsas.	Balsas.	7,000	222	100	146	1,280
19	La Catarata.	Chis.	Usumacinta	Sto. Domingo.	6,600	209	100	137	1,200
20	Chacté I.	Chis.	Grijalva.	Tacotalpa.	1,300	41	500	135	1,183
21	Pico de Oro.	Chis.	Usumacinta	Lacantón.	25,000	793	25	130	1,139
22	Chajul.	Chis.	Usumacinta	Lacantón.	20,400	647	30	128	1,121
23	Pescados.	Ver.	Jamapa-Antigua.	Pesc.-Puentes.	1,500	48	400	126	1,104
24	Sto. Tomás.	Gro.	Balsas.	Balsas.	12,000	381	50	125	1,095
25	La Ciudad.	Dgo.	Baluarte.	Chavarría.	600	19	1,000	125	1,095

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A. E. $10^6 m^3$	Q m^3/seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
26	Zapata.	Chis.	Usumacinta	Usumacinta	57,000	1,807	10	118	1,034
27	El Tigre.	Chis.	Usumacinta	Usumacinta	55,000	1,744	10	114	999
28	Colorado.	Chis.	Usumacinta	Sto. Domingo	10,950	347	50	114	999
29	Ráps. Sto. Domingo	Chis.	Usumacinta	Sto. Domingo	5,400	171	100	112	981
30	S. J. Tetelcingo.	Gro.	Balsas.	Balsas.	4,700	149	115	112	981
31	Yovago.	Oax.	Papaloapan	Cajonos.	2,535	80	200	105	920
32	Yolotepec.	Oax.	Verde.	Yolotepec.	3,300	105	150	103	902
33	El Rosario.	Chis.	Usumacinta	Jataté.	1,800	57	270	101	885
34	Omtepec.	Gro.	Omtepec.	Omtepec.	6,000	190	80	100	876
35	Tenascal I.	Oax.	Papaloapan	Tonto.	8,266	262	50	98	858 *
36	El Gavilán.	Gro.	Balsas.	Balsas.	4,500	143	100	94	823
37	Yashjá.	Chis.	Grijalva.	Tulijá.	1,600	51	280	94	823
38	Maandro Oeste.	Son.	Yaqui.	Papigóchic.	1,930	61	225	90	789
39	Sto. Domingo II.	Oax.	Papaloapan	Sto. Domingo.	2,863	91	150	90	789
40	El Cajón.	Nay.	Santiago.	Santiago.	4,260	135	100	89	780
41	Huites.	Sin.	Fuerte.	Fuerte.	3,500	111	120	87	762
42	Altamirano.	Chis.	Usumacinta	Trancónjé.	1,200	38	350	87	762
43	El Aguacate.	S.L.P.	Pánuco.	Moctezuma.	910	29	450	86	753
44	La Yasca.	Jal.	Santiago.	Santiago.	3,420	108	120	85	745
45	Chimalapa.	Ver.	Coatzacoajcos.	Chimalapa.	4,100	130	100	85	745
46	La Unión.	Gro.	Unión-Papagayo.	La Unión.	2,000	63	200	83	727
47	Coscomatepec.	Ver.	Jamapa-Antigua.	Jamapa.	800	25	500	82	718
48	El Naranjo.	Chis.	Grijalva.	Tulijá.	6,500	206	60	81	709
49	San Jerónimo.	Gro.	Balsas.	Balsas.	13,000	412	30	81	709
50	Xóchiles.	Ver.	Papaloapan	Blanco.	1,291	41	300	81	709
51	La Calmanera.	Gro.	Balsas.	Balsas.	12,840	407	30	80	701

NUM.	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot. Med. H. W.	Gen. Med. G. W. H.
52	Cosautlán.	Ver.	Jamapa-Antigua.	Pascados.	945	30	400	79	692
53	Uvero.	Oax.	Coatzacoalcos.	Suchilapan.	7,100	225	50	74	648
54	Tecuanatepec.	Pue.	Nautla-Tecolutla.	Tecuanatepec.	2,025	64	175	73	639
55	Paso Reyna.	Oax.	Verde.	Verde.	4,700	149	75	73	639
56	Tepoa.	Gro.	Balsas.	Balsas.	7,000	222	50	73	639
57	Peñas Blancas.	Ver.	Coatzacoalcos.	Coatzacoalcos.	14,000	444	25	73	639
58	Meandro Este.	Chih.	Yaqui.	Papigochic.	600	19	568	71	622
59	Tingambato.	Méx.	Balsas.	Tilóstoc.	851	27	380	70	615*
60	Huixtla II.	Chis.	Huixtla.	Huixtla.	1,680	53	200	69	604
61	Ixtapan.	Oax.	Verde.	Atoyac.	1,100	35	300	69	604
62	Tehuipango.	Oax.	Papaloapan	Tonto.	1,069	34	300	67	587
63	Tamol.	Ver.	Pánuco.	Pánuco.	2,126	67	150	66	578
64	Coatzacoalcos II.	Ver.	Coatzacoalcos.	Coatzacoalcos.	15,750	500	20	66	578
65	Otzoaloapan.	Méx.	Balsas.	Temascaltepec.	400	13	780	66	578
66	Verde.	Oax.	Coatzacoalcos.	Verde.	6,300	200	50	66	578
67	Tuxpan.	Jal.	Coahuayana	Tuxpan.	700	22	450	65	569
68	Hazatepec.	Pue.	Nautla-Tecolutla.	Apulco.	550	17	480	65	569*
69	Mascota.	Jal.	Ameca.	Mascota.	400	13	750	64	561
70	Temascal II.	Oax.	Papaloapan	Tonto-Sto.-Domingo.	14,505	460	50	63	552*
71	Guadalupe.	Dgo.	Baluarte.	Guadalupe.	1,000	32	300	63	552
72	El Triunfo.	Chis.	Grijalva.	La Venta.	1,500	48	200	63	552

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot. Med. H. W.	Gen. Med. G. W. H.
73	Ahuijulio.	Jal.	Coahuayana.	Ahuijulio.	1,700	54	175	62	543
74	Trendales.	Chis.	Usumacinta	Trendales.	2,500	79	120	62	543
75	El Cedro.	Chis.	Usumacinta	Salinas.	15,000	476	20	62	543
76	Sayula.	Chis.	Grijalva.	Sayula.	1,475	47	200	62	543
77	La Venta.	Chis.	Grijalva.	La Venta.	2,900	92	100	60	526
78	Jalpan.	Gro.	Pánuco.	Sta. Maria.	1,126	36	250	59	517
79	El Limón.	Nay.	Santiago.	Santiago.	3,780	120	75	59	517
80	Ixtapantongo.	Méx.	Balsas.	Tilóstoc.	803	25	328	58	510*
81	Samaria.	Tab.	Grijalva.	Grijalva.	27,000	856	10	56	490
82	Livingston.	Chis.	Usumacinta	Tzaconeja.	600	19	450	56	490
83	San Miguel.	Chis.	Grijalva.	San Miguel.	3,800	120	70	55	482
84	Chinipas.	Chih.	Fuerte.	Chinipas.	881	28	300	55	482
85	Bochil.	Chis.	Grijalva.	Chicoasén.	400	13	650	55	482
86	La Mécura.	Jal.	Santiago.	Santiago.	2,900	92	90	54	473
87	Santa Cruz.	Chis.	Grijalva.	Chicoasén.	500	16	500	52	456
88	Usila.	Oax.	Papaloapan	Usila.	2,500	79	100	52	456
89	Plátanos.	Chis.	Grijalva.	Tacotalpa.	630	20	400	52	456
90	Beltrán.	Hgo.	Cázonas-Tuxpan.	Beltrán.	500	16	500	52	456
91	Santa Elena.	Ver.	Pánuco.	Pánuco.	6,241	198	40	52	456
92	Mexcalapa.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	25,100	796	10	52	456
93	Jopala.	Pue.	Nautla-Tecolutla.	Laxaxalpan.	1,000	32	250	52	456
94	Los Remedios.	Dgo.	San Lorenzo.	Los Remedios	500	16	500	52	456
95	Necaxa.	Pue.	Nautla-Tecolutla.	Necaxa.	455	14	444	51	447*
96	Papagayo.	Gro.	Unión-Papagayo.	Papagayo.	1,650	52	150	51	447
97	Balojaqui.	Chih.	Fuerte.	Verde.	2,426	77	100	51	447

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RÍO	CORRIENTE RÍO	VOL. A. E. 10^6 m^3	Q m^3/seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
98	Chinatd.	Chih.	Fuerte.	Turuáchic.	218	7	1,100	51	447
99	Buenaventura.	Nay.	San Pedro.	Mezquital.	2,400	76	100	50	438
100	Omitlán.	Gro.	Omitlán.	Omitlán.	3,200	101	75	50	438
101	San Gregorio.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	3,400	108	70	50	438
102	Acala.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	11,800	374	20	49	429
103	El Novillo (PEC)	Son.	Yaqui.	Yaqui.	2,488	79	87	49	429*
104	Meandro Sur.	Son.	Yaqui.	Papigóchic.	1,020	32	235	49	429
105	San Miguel.	Chih.	Fuerte.	Verde.	2,355	75	100	49	429
106	Jesús Carranza.	Ver.	Coatzacoalcos.	Jaltepec.	4,730	150	50	49	429
107	Osumacín.	Oax.	Papaloapan	Cajonos.	3,053	97	75	48	420
108	Cupatitzio.	Mich.	Balsas.	Cupatitzio.	450	14	450	48	420*
109	Zapotal.	Chis.	Usumacinta	Sto. Domingo.	3,000	95	75	47	412
110	Cotzocón.	Oax.	Papaloapan	Trinidad.	565	18	400	47	412
111	La Parota.	Gro.	Unión-Papagayo.	Papagayo.	3,750	119	60	47	412
112	Laxaxalpan.	Pue.	Nautla-Te-colutla.	Laxaxalpan.	1,500	48	150	47	12
113	Vicenteño.	Nay.	Santiago.	Santiago.	7,500	238	30	47	412
114	Jiliapan.	Gro.	Pánuco.	Moctezuma.	644	20	350	46	403
115	Huaynamota I.	Nay.	Santiago.	Huaynamota.	2,200	70	100	46	403
116	Sta. Bárbara.	Méx.	Balsas.	Tilóstoc.	1,088	34	262	46	403*
117	Macuspans.	Tab.	Grijalva.	Macuspans.	4,300	136	50	45	394
118	Der. Chicoasén.	Chis.	Grijalva.	Chicoasén.	1,200	38	180	45	394
119	Cumeyatla.	Pue.	Cazones-Tuxpan.	San Marcos.	600	19	350	44	385
120	Pujal.	S.L.P.	Pánuco.	Moctezuma.	5,225	166	40	44	385
121	Quitó.	Jal.	Coahuayana.	Tuxpan.	480	15	450	44	385
122	Verde.	Chih.	Yaqui.	Verde.	425	13	500	43	377
123	Piaxtla.	Dgo.	Piaxtla.	Del Pilar.	400	13	500	43	377

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RÍO	CORRIENTE RÍO	VOL. A. E. 10^6 m^3	Q m^3/seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
124	El Humaya.	Sin.	Culiacán.	Humaya.	1,807	57	65	43	377*
125	Acuyo.	Mich.	Balsas.	Carácuaro.	2,050	65	100	43	377
126	San Jerónimo.	Gro.	Unión-Papagayo.	Sn. Jerónimo.	400	13	500	43	377
127	Quetzalapa.	Gro.	Ometepec.	Quetzala.	800	26	250	43	377
128	Miraflores.	S.L.P.	Pánuco.	Amajac.	398	13	500	43	377
129	Xiucayucan.	Pue.	Nautla-Te-colutla.	Xiucayucan.	260	8	800	42	368
130	El Rincón.	Dgo.	Culiacán.	Humaya.	1,000	32	200	42	368
131	Mezquital III.	Nay.	San Pedro.	Mezquital.	2,000	64	100	42	368
132	Básis.	Dgo.	San Lorenzo	Quebrada.	1,000	32	200	42	368
133	Lacantón.	Chis.	Usumacinta	Lacantón.	20,000	634	10	42	368
134	Salinas.	Chis.	Usumacinta	Salinas.	20,000	634	10	42	368
135	Copalita I.	Oax.	Tehuantepec.	Copalita.	500	16	400	42	368
136	Las Juntas.	Oax.	Tehuantepec	Copalita.	1,000	32	200	42	368
137	Chicomuselo.	Chis.	Grijalva.	San Miguel.	2,000	63	100	41	359
138	Villa Juárez.	Pue.	Cazones-Tuxpan.	San Marcos.	800	25	250	41	359
139	Güeráchic.	Chih.	Fuerte.	Verde.	966	31	200	41	359
140	La Parota.	Mich.	Balsas.	Itzfcuaro.	550	17	370	41	359
141	Tuzantla.	Mich.	Balsas.	Tuzantla.	1,910	61	100	40	350
142	Tepetitla.	Gro.	Unión-Papagayo.	Coyuca.	500	16	380	40	350
143	Tatempa.	Ver.	Nautla-Te-colutla.	Ingenio.	250	8	740	39	342
144	Cuatemanpan.	Pue.	Nautla-Te-colutla.	Zempoala.	300	10	600	39	342
145	La Trinidad.	Oax.	Papaloapan	Trinidad.	3,100	98	60	39	342
146	Pijinto.	Nay.	Ameca.	Ameca.	1,150	36	160	38	333
147	Zempoala.	Pue.	Nautla-Te-colutla.	Zempoala.	400	13	450	38	333

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
148	Bavispe.	Son.	Yaqui.	Bavispe.	1,200	38	150	37	324
149	Cucharas.	Nay.	Acaponeta.	Acaponeta.	900	28	200	37	324
150	Carrizal.	Gro.	Unión-Pa- pagayo.	Tecpan.	600	19	300	37	324
151	Mtz.de la Torre.	Ver.	Nautla-Te- colutla.	Nautla.	1,781	56	100	37	324
152	Quirotepec.	Oax.	Papaloapan	Sto.Domingo.	1,433	45	125	37	324
153	Progreso.	Oax.	Papaloapan	Soyolapan.	2,400	76	75	37	324
154	Xicatlacotla.	Mor.	Balsas.	Amacuzac.	1,800	57	100	37	324
155	Lacanjah II.	Chis.	Usumacirt a	Lacanjah	3,500	111	50	36	315
156	Tecomate.	Sin.	Baluarte.	Maratón.	1,200	38	140	35	307
157	Tampiscol.	S.L.P.	Pánuco.	Moctezuma.	8,125	258	20	34	298
158	Matatán.	Sin.	Baluarte.	Baluarte.	1,650	52	100	34	298
159	Mulatos.	Son.	Yaqui.	Mulatos.	800	25	200	33	289
160	Tepatlixco.	Ver.	Jamapa-An- tigua.	Jamapa.	800	25	200	33	289
161	Azoyú.	Gro.	Ometepec.	Quetzala.	800	25	200	33	289
162	Pichucalco I.	Chis.	Grijalva.	Pichucalco.	800	25	200	33	289
163	San Gregorio.	Dgo.	San Loren- zo.	San Gregorio.	800	25	200	33	289
164	Jacomulco.	Ver.	Jamapa-An- tigua.	Antigua.	1,600	51	100	33	289
165	Zoquimota.	Ver.	Nautla-Te- colutla.	Bobos.	530	17	300	33	289
166	Jungapeo.	Mich.	Balsas.	Tuxpan.	550	17	300	33	289
167	27 de Septiembre	Sin.	Fuerte.	Fuerte.	4,553	144	9	32	280*
168	Santa Rosa.	Jal.	Santiago.	Santiago.	2,734	87	71	32	280*
169	Siquiñchic.	Chih.	Fuerte.	Urique-Con- chos.	215	7	700	32	280
170	Teapa. II.	Tab.	Grijalva.	Teapa.	1,300	33	120	32	280

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
171	San Bartolo.	Nay.	Acaponeta.	San Bartolo.	750	24	200	31	272
172	Mezquital II.	Dgo.	San Pedro.	Mezquital.	1,500	48	100	31	272
173	Huaynamota II.	Nay.	Santiago.	Huaynamota.	1,500	48	100	31	272
174	Progreso.	Pue.	Nautla-Te- colutla.	Necaxa.	1,000	2	150	31	272
175	Suchiapa.	Chis.	Suchiate.	Suchiate.	3,000	95	50	31	272
176	El Chico.	Jal.	Tomatlán.	Chico.	500	16	300	31	272
177	Coatzacoalcos I.	Ver.	Coatzacoal- cos.	Coatzacoal- cos.	15,000	475	10	31	272
178	Lacanjah I.	Chis.	Usumacinta.	Lacanjah.	3,000	95	50	31	272
179	Río Blanco II.	Ver.	Papaloapan	Blanco.	1,441	46	100	30	263
180	Urique.	Chih.	Fuerte.	Urique.	326	10	450	30	263
181	Río Blanco I.	Ver.	Papaloapan	Blanco.	1,441	46	100	30	263
182	Micos.	S.L.P.	Pánuco.	Valles.	1,025	33	140	30	263
183	Sto.Domingo.I.	Oax.	Papaloapan	Sto.Domingo.	1,438	46	100	30	263
184	Morirato.	Sin.	Culiacán.	Humaya.	1,435	46	100	30	263
185	Zoró.	Go.	Lerma.	Lerma.	1,341	43	105	30	263
186	Santa Inés.	S.L.P.	Pánuco.	Moctezuma.	940	30	150	30	263
187	Tayoltita.	Dgo.	Piactla.	Piactla.	700	22	200	29	254
188	Tiquicheo.	Mich.	Balsas.	Tuzantla	2,000	63	70	29	254
189	Tlacolula.	Oax.	Papaloapan	Sto.Domingo.	919	29	150	29	254
190	Sto.Domingo II.	Chis.	Usumacinta	Sto.Domingo.	925	29	150	29	254
191	Purungueo.	Mich.	Balsas.	Purungueo.	1,180	37	120	29	254
192	Chaucingo.	Gro.	Balsas.	Amacuzac.	2,085	66	68	29	254
193	Tepuxtepec.	Mich.	Lerma	Lerma.	647	21	194	29	254
194	Yaxé.	Oax.	Tehuante-- pec.	De la Virgen.	300	10	459	29	254
195	Infiernillo.	S.L.P.	Pánuco.	Moctezuma.	336	11	400	29	254
196	Nexapa.	Puc.	Balsas.	Nexapa.	1,400	44	98	28	245
197	Macuspana.	Tab.	Grijalva.	Macuspana.	4,500	143	30	28	245

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
198	Torimena.	Sin.	Sinaloa.	Sinaloa.	1,334	42	100	28	245
199	Santa Cruz.	Jal.	Santiago.	Santiago.	2,650	84	50	28	245
200	San Cristóbal.	Jal.	Santiago.	Santiago.	2,650	84	50	28	245
201	Yutamá.	Oax.	Verde.	Yutamá.	100	3	1,350	27	237
202	Tesechoacán I.	Ver.	Papaloapan	Tesechoacán.	13,000	412	10	27	237
203	Salto de Agua.	Chis.	Griajalva.	Tulijá.	6,500	206	20	27	237
204	Comedero.	Sin.	San Lorenzo	Sn.Lorenzo	1,300	41	100	27	237
205	Altamirano.	Gro.	Balsas.	Balsas.	12,800	406	10	27	237
206	Honey.	Pue.	Cazones-Tuxpan.	Trinidad.	200	6	650	26	228
207	Huahuasco.	Méx.	Balsas.	Tilóstoc.	1,200	38	105	26	228
208	Ixcatlán.	Nay.	San Pedro.	Mezquitál.	2,500	79	50	26	228
209	Montecillo.	Mich.	Balsas.	Tacámbaro.	2,500	79	50	26	228
210	Uspanapa II.	Ver.	Coatzacoahuacos.	Uspanapa.	2,525	80	50	26	228
211	El Mezquite.	Son.	Yaqui.	Yaqui.	2,500	79	50	26	228
212	El Cóbano.	Mich.	Balsas.	Cupatitzio.	1,200	38	332	26	228*
213	La Dura.	Son.	Yaqui.	Yaqui.	2,500	79	50	26	228
214	Eslabón.	Oax.	Verde.	Atoyac.	500	16	250	26	228
215	Atoyaquillo.	Oax.	Verde.	Atoyaquillo.	500	16	250	26	228
216	San Pedro.	Chis.	Usumacinta	San Pedro.	2,450	78	50	26	228
217	Huixtán.	Chis.	Usumacinta	Huixtán.	400	13	300	26	228
218	Bellaco.	Ver.	Papaloapan	San Juan.	6,100	193	20	25	219
219	Bernal.	Tamps	Pánuco.	Tamesí.	2,698	86	45	25	219
220	Teapa I	Tab.	Griajalva.	Teapa.	800	25	150	25	219
221	Chicontla.	Pue.	Nautla-Tecolutla.	Necaxa.	600	19	200	25	219
222	El Real.	Chis.	Usumacinta	Azul	1,200	38	100	25	219
223	Chocoljah I.	Chis.	Usumacinta	Chocoljah	600	19	200	25	219
224	Las Juntas.	Dgo.	Piaxtla.	Piaxtla.	600	19	200	25	219

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
225	Acatic.	Zac.	Santiago.	Verde.	600	19	200	25	219
226	Atenguillo.	Jal.	Ameca.	Atenguillo.	600	19	200	25	219
227	Pánuco.	Ver.	Pánuco.	Pánuco.	12,000	380	10	25	219
228	Pueblo Viejo.	Son.	Yaqui.	Papigóchic.	1,200	38	100	25	219
229	Yaveo.	Oax.	Papaloapan	Chisme.	1,135	36	100	24	210
230	Colimilla.	Jal.	Santiago.	Santiago.	1,300	41	127	24	210*
231	Hondo.	Chis.	Griajalva.	Hondo.	185	6	600	24	210
232	Bacurato.	Sin.	Sinaloa.	Sinaloa.	1,322	42	85	23	201
233	Tepengueo.	Mich.	Balsas.	San Juan.	160	5	700	23	201
234	Tulijá.	Chis.	Griajalva.	Tulijá.	11,000	349	10	23	201
235	P. de Guadalupe.	Jal.	Santiago.	Santiago.	2,200	70	50	23	201
236	Tejeda.	Ver.	Jamapa-Antigua.	Doblado.	1,000	32	110	23	201
237	Cuitzian.	Mich.	Balsas.	Turicato.	1,100	35	100	23	201
238	Oteros.	Chih.	Fuerte.	Oteros.	300	10	350	23	201
239	Ixcatlán.	Oax.	Verde.	Cuanán.	300	10	350	23	201
240	Colotepec.	Oax.	Colotepec.	Colotepec.	1,085	34	100	22	193
241	Coahuayana.	Col.	Coahuayana.	Coahuayana.	1,800	57	60	22	193
242	Azueta.	Ver.	Papaloapan.	Tesechoacán.	5,300	168	20	22	193
243	Espinal.	Ver.	Nautla-Tecolutla.	Tecolutla.	2,100	67	50	22	193
244	Matatán.	Zac.	Santiago.	Verde.	700	22	150	22	193
245	L.Cárdenas.	Dgo.	Nazas.	Nazas.	1,098	35	95	22	193
246	Molcayac.	Pue.	Balsas.	Atoyac.	300	9	350	21	184
247	Patla.	Pue.	Nautla-Tecolutla.	Necaxa.	500	16	200	21	184*
248	Atlahuilco.	Oax.	Papaloapan	Atlahuilco.	170	5	650	21	184
249	Bobos.	Ver.	Nautla-Tecolutla.	Bobos.	265	8	400	21	184
250	Tuxpango.	Ver.	Papaloapan	Blanco.	223	26	169	21	184*

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
251	Tecuyo.	Sin.	Piaxtla.	Piaxtla.	1,010	32	100	21	184
252	San Marcos.	Pue.	Cazones-Tuxpan.	San Marcos.	1,000	32	100	21	184
253	Pantepec.	Pue.	Cazones-Tuxpan.	Pantepec.	2,000	63	50	21	184
254	Tlachichilco.	Hgo.	Cazones-Tuxpan.	San Jerónimo	400	13	250	21	184
255	Huayacocotla.	Hgo.	Cazones-Tuxpan.	Vinazco.	400	13	250	21	184
256	Xichó.	Gro.	Pánuco.	Sta.María.	502	16	200	21	184
257	Toayana.	Sin.	Sinaloa.	Sinaloa.	1,008	32	100	21	184
258	El Recodo.	Nay.	Acaponeta.	Acaponeta.	1,000	32	100	21	184
259	Taxicaringa.	Djo.	San Pedro.	Mezquitlan.	1,000	32	100	21	184
260	Chapalangana.	Zac.	Santiago.	Chapalangana.	1,000	32	100	21	184
261	Tecolotlán.	Jal.	Tomatlán.	Tomatlán.	1,000	32	100	21	184
262	Puente Nal.	Ver.	Jamapa-Antigua.	Antigua.	2,000	63	50	21	184
263	Palmarito.	Dgo.	Presidio.	Presidio.	500	16	200	21	184
264	Amoltepec.	Oax.	Verde.	Cuananá.	500	16	200	21	184
265	Tepalcatepec I.	Mich.	Balsas.	Tepalcatepec.	900	29	110	21	184
266	Xochistlahuaca.	Gro.	Ometepec.	Puente.	650	21	150	21	184
267	San Agustín.	Chis.	Usumacinta.	Jataté.	272	9	350	21	184
268	Basaseñchic.	Chih.	Yaqui.	Verde.	85	3	1,100	21	184
269	Santa Catarina.	Oax.	Sta.Catarina.	Sta.Catarina.	987	31	100	20	175
270	Metatitos.	Dgo.	Culiacán.	Humaya.	482	15	200	20	175
271	Turicato.	Mich.	Balsas.	Turicato.	950	30	100	20	175
272	Cintalapa.	Chis.	Cintalapa.	Cintalapa.	958	30	100	20	175
273	S.J. Manso.	Oax.	Papaloapan.	Manso.	1,882	60	50	20	175
274	Puente Enríquez.	Ver.	Nautla-Tecolutla.	Jalcingo.	480	15	200	20	175

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
275	San Gregorio	Chis.	Usumacinta	Huixtán.	300	10	300	20	175
276	El Jaral.	Dgo.	Presidio.	Jaral.	300	10	300	20	175
277	Zihuatanejo.	Gro.	Unión-Papagayo	Ixtapa.	300	10	300	20	175
278	Jataté.	Chis.	Usumacinta	Jataté.	3,700	117	25	19	166
279	Santiago.	Oax.	Papaloapan.	Santiago.	1,199	38	75	19	166
280	Zapata.	Ver.	Jamapa-Antigua.	Antigua.	1,800	57	50	19	166
281	Encajonado.	Chis.	Grijalva.	La Venta.	900	29	100	19	166
282	S.J.Teita.	Oax.	Verde.	Cuananá.	200	6	450	18	158
283	Los Sauces.	Nay.	Ameca.	Atenguillo.	1,775	56	50	18	158
284	Las Pilas.	Mich.	Lerma.	Lerma.	800	25	110	18	158
285	Pijijiapan.	Chis.	Pijijiapan.	Pijijiapan.	877	28	100	18	158
286	Ixcamilpa.	Pue.	Balsas.	Tlapaneco.	1,090	35	80	18	158
287	Jaltepec.	Oax.	Coatzacoalcos.	Jaltepec.	1,730	55	50	18	158
288	Chalchijapa.	Ver.	Coatzacoalcos.	Chalchijapa.	1,730	55	50	18	158
289	Valle Nacional.	Oax.	Papaloapan.	Valle Nal.	863	27	100	18	158
290	Cuirindal.	Mich.	Balsas.	Carácuaro.	850	27	100	18	158
291	Tempoal.	S.L.P.	Pánuco.	Tempoal.	2,900	92	30	18	158
292	Camotal.	Nay.	Santiago.	Santiago.	8,440	268	10	18	158
293	Rancho Apulco.	Pue.	Nautla-Tecolutla.	Apulco.	140	4	700	18	158
294	Las Tórtolas.	Dgo.	Nazas.	Nazas.	1,600	51	50	17	149
295	La Hondura.	S.L.P.	Pánuco.	Moctezuma.	1,160	37	70	17	149
296	Temamatlán.	S.L.P.	Pánuco.	Amajac.	1,140	36	70	17	149
297	Mixatlán.	Oax.	Papaloapan.	Cajonos.	825	26	100	17	149
298	Tilbostoc.	Méx.	Balsas.	Tilbostoc.	1,050	33	78	17	149
299	Babanore.	Chih.	Mayo.	Mayo.	400	13	200	17	149

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
300	Guajarray.	Son.	Yaquí.	Guajarray.	400	13	200	17	149
301	Tutuaca.	Chih.	Yaquí.	Tutuaca.	400	13	200	17	149
302	Fronteras.	Mich.	Balsas.	San Diego.	450	14	180	17	149
303	Jalacingo.	Ver.	Nautla-Te colutla.	Jalacingo.	200	6	400	16	140
304	Zenzontla.	Jal.	Armeria.	Armeria.	800	25	100	16	140
305	Apazolco.	Jal.	Santiago.	Bolaños.	800	25	100	16	140
306	Ixpalino.	Sin.	Piaxtla.	Piaxtla.	800	25	100	16	140
307	Tepexic.	Pue.	Nautla-Te colutla.	Necaxa.	378	12	209	16	140
308	Chilón.	Chis.	Grijalva.	Tulijá.	200.	6	400	16	140
309	Coatán.	Chis.	Coatán.	Coatán.	800	25	100	16	140
310	Santa Cruz.	Sin.	San Lorenzo	San Lorenzo.	1,575	50	50	16	140
311	Jocutla.	Gro.	Unión-Papa gayo.	Azul.	250	8	300	16	140
312	Tamazula.	Dgo.	Culiacán.	Tamazula.	615	19	125	16	140
313	Perlas.	Chis.	Usamacinta.	Perlas.	750	24	100	16	140
314	Coronilla.	Mich.	Balsas.	Turicato.	750	24	100	16	140
315	Ayuquila.	Jal.	Armeria.	Ayuquila.	252	8	300	16	140
316	Cajón de Peña.	Jal.	Tomatlán.	Tomatlán.	1,077	34	70	16	140
317	Baluarte.	Sin.	Baluarte.	Baluarte.	1,500	48	50	16	140
318	Atenco.	Zac.	Santiago.	Atenco.	750	24	100	16	140
319	Juchatengo.	Oax.	Verde.	Atoyac.	750	24	100	16	140
320	Nexpa.	Oax.	Tehuantepec	Grande.	365	12	200	16	140
321	Tecpatán.	Chis.	Grijalva.	Copainalá.	500	16	150	16	140
322	Novillero.	Chis.	Novillero.	Novillero.	719	23	100	15	131
323	Tarcatfo.	Mich.	Balsas.	Grande.	930	29	80	15	131
324	Tufanito.	Son.	Yaquí.	Yaquí.	2,500	79	30	15	131
325	San Nicolás.	Nay.	San Nico- lás.	San Nicolás.	900	28	80	15	131

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
326	Poza Rica.	Ver.	Cazones - Tuxpan.	Cazones.	1,450	46	50	15	131
327	Sto. Tomás.	Gro.	Balsas.	Balsas.	7,000	222	10	15	131
328	San Juan.	Ver.	Papaloapan	San Juan.	7,000	222	10	15	131
329	Tecusiapa.	Sin.	Sinaloa.	Petatlán.	706	22	100	14	123
330	Suchiate.	Chis.	Suchiate.	Suchiate.	703	22	100	14	123
331	San Luis.	Gro.	Unión-Pa- pagayo.	San Luis.	700	22	100	14	123
332	Atoyac.	Gro.	Unión-Pa- pagayo.	Atoyac.	700	22	100	14	123
333	Ometepec.	Gro.	Ometepec.	Ometepec.	6,800	216	10	14	123
334	Ixpamino.	Sin.	Piaxtla.	Piaxtla.	1,350	43	50	14	123
335	Colorado.	Mich.	Balsas.	Colorado.	100	3	700	14	123
336	Boquerón.	Pue.	Balsas.	Atoyac.	738	23	90	14	123
337	El Marquez.	Oax.	Tehuante- pec.	Tehuantepec.	1,340	43	50	14	123
338	Euseba.	Chis.	Usamacinta.	Euseba.	650	21	100	14	123
339	Yalalag.	Oax.	Papaloapan	Cajonos.	1,371	43	50	14	123
340	El Mecco.	S.L.P.	Pénuco.	Valles.	651	21	100	14	123
341	Ovišchic.	Son.	Yaquí.	Yaquí.	2,591	82	36	14	123
342	El Granero.	Chih.	Bravo.	Conchos.	667	21	100	14	123
343	La Amistad.	Coah.	Bravo.	Bravo.	2,268	72	30	14	123
344	El Palmito.	Dgo.	Nazas.	Nazas.	1,320	42	50	14	123
345	Cerro del Carbón.	Ver.	Nautla-Te- colutla.	Tecolutla.	2,200	70	30	14	123
346	El Realito.	Chih.	Fuerte.	San Miguel.	658	21	100	14	123
347	Chiapán.	Ver.	Papaloapan	Grande.	255	8	98	13	114
348	Canoas.	Jal.	Armeria.	Armeria.	900	28	70	13	114
349	Cortijos.	Oax.	Sta. Cata- rina.	Cortijos.	643	20	100	13	114

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A. E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
350	Cumuripa	Scn.	Yaqui.	Yaqui.	2,550	81	25	13	114
351	Acaponeta.	Nay.	Acaponeta.	Acaponeta.	1,275	40	50	13	114
352	Pitillal.	Nay.	Cuale.	Cuale.	200	6	320	13	114
353	Quetzala.	Oax.	Sta. Catarina.	Quetzala.	637	20	100	13	114
354	Yautepec.	Oax.	Tehuantepec.	Costoche.	250	8	250	13	114
355	Tapichahua.	Sin.	Presidio.	Presidio.	630	20	100	13	114
356	Pahuatlán.	Pue.	Cazones -	San Marcos.	400	13	150	13	114
357	Coatzintla.	Ver.	Cazones -	Cazones.	1,303	41	50	13	114
358	La Venta.	Gro.	Unión-Papagayo.	Papagayo.	4,954	157	38	13	114
359	Río Verde.	Zac.	Santiago.	Verde.	500	16	120	13	114
360	El Naranjo.	S.L.P.	Pánuco.	Sta. María.	615	20	100	13	114
361	Las Adjuntas (VG)	Tamps.	Soto la Marina.	Soto la Marina.	982	31	62	13	114
362	Mololoa.	Nay.	Santiago.	Mololoa.	150	5	400	13	114
363	Bolaños.	Jal.	Santiago.	Bolaños.	600	19	100	12	105
364	El Cuale.	Nay.	Cuale.	Cuale.	300	9	200	12	105
365	Petatlán.	Gro.	Unión-Papagayo.	Petatlán.	300	9	200	12	105
366	Tavela.	Oax.	Tehuantepec.	Grande.	600	19	100	12	105
367	Cantón.	Oax.	Papaloapan.	Sto. Domingo.	6,000	190	10	12	105
368	Euseba.	Chis.	Usumacinta.	Sto. Domingo.	6,000	190	10	12	105
369	Tesechoacán II.	Ver.	Papaloapan.	Tesechoacán.	6,000	190	10	12	105

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A. E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg.	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
370	Tempoal.	S.L.P.	Pánuco.	Tempoal.	6,000	190	10	12	105
371	La Colmillona.	Dgo.	Presidio.	Jaral.	200	6	300	12	105
372	Cotaxtla.	Ver.	Jamapa-Anahuac.	Atoyac.	1,200	38	50	12	105
373	Salvatierra.	Gto.	Lerma.	Lerma.	1,174	37	50	12	105
374	Pichucalco II.	Chis.	Grijalva.	Pichucalco.	1,210	38	50	12	105
375	Nonoava.	Chih.	Bravo.	Conchos.	600	19	100	12	105
376	Chancala.	Chis.	Usumacinta	Chocoljah.	1,200	38	50	12	105
377	La Joya.	Chih.	Bravo.	Conchos.	600	19	100	12	105
378	Tancochapa.	Ver.	Coatzacoalcos	Taconchapa.	2,350	75	25	12	105
379	Eyipantla.	Ver.	Papaloapan	Grande.	382	12	150	12	105
380	H.Mtz. de Meza.	Méx.	Balsas.	Malacatepec.	276	9	376	12	105*
381	Vinazco (chiflón)	Hgo.	Cazones -	Vinazco.	1,200	38	50	12	105
382	La Boquilla.	Chih.	Bravo.	Conchos.	863	27	68	12	105*
383	Tecomatlán.	Pue.	Balsas.	Mixteco.	1,100	35	53	12	105
384	De la Arena.	Oax.	Colotepec.	De la Arena.	567	18	100	12	105
385	Tzimol.	Chis.	Grijalva.	Tzimol.	75	2	800	12	105
386	Desembocada.	Jal.	Ameca.	Mascota.	550	17	100	11	96
387	Tomatlán II.	Jal.	Tomatlán.	Tomatlán.	1,100	35	50	11	96
388	Tzirinticuaro.	Mich.	Lerma.	Lerma.	550	17	100	11	96
389	Playa Vicente.	Ver.	Papaloapan	P. Vicente.	5,500	174	10	11	96
390	Despoblado.	Chis.	Despoblado	Despoblado.	363	11	150	11	96
391	Huixtla I.	Chis.	Huixtla.	Huixtla.	544	17	100	11	96
392	Siqueros.	Sin.	Presidio.	Presidio.	1,080	34	50	11	96
393	Falcón.	Tamps.	Bravo.	Bravo.	3,850	122	31	11	96*
394	Solis.	Gro.	Lerma.	Lerma.	1,056	33	50	11	96
395	Tepazolco.	Pue.	Balsas.	Atoyac.	550	17	100	11	96*
396	Margaritas.	Chis.	Margaritas	Margaritas.	529	17	100	11	96

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A. E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
397	El Pedregal.	Ver.	Coatzacoalcos.	Pedregal.	1,100	35	50	11	96
398	Purificación.	Nay.	San Nicolás	Purificación.	600	19	85	11	96
399	Minatitlán.	Col.	San Nicolás	Minatitlán.	600	19	85	11	96
400	Platanal.	Chis.	Grijalva.	Platanal.	1,020	32	50	11	96
401	Chorros del Varal	Mich.	Balsas.	Itzicuaró.	500	16	100	10	88
402	El Durazno.	Méx.	Balsas.	Tilóstoc.	788	25	105	10	88*
403	Las Juntas.	Jal.	Santiago.	Santiago.	1,300	41	71	10	88*
404	El Encanto.	Ver.	Nautla-Tecolutla.	Nautla.	600	19	79	10	88*
405	Yajalón.	Chis.	Grijalva.	Tulijé.	160	5	320	10	88
406	La Junta.	Chih.	Yaqui.	Papigochic.	520	16	100	10	88
407	Sta. Ma. del Oro.	Nay.	Santiago.	Cofradía.	100	3	500	10	88
408	Sextín.	Dgo.	Nazas.	Nazas.	500	16	100	10	88
409	San Diego.	Jal.	Tomatlán.	San Diego.	500	16	100	10	88
410	Tecpan.	Gro.	Unión-Papagayo.	Tecpan.	1,000	32	50	10	88
411	Carrillo Puerto.	Ver.	Jamapa-Atlixco.	Atoyac.	1,000	32	50	10	88
412	El Fuerte.	Sín.	Fuerte.	Fuerte.	5,000	158	10	10	88
413	Atoyac.	Oax.	Verde.	Verde.	5,000	158	10	10	88
414	Tonto.	Oax.	Papaloapan	Tonto.	5,000	158	10	10	88
415	La Sierra.	Tab.	Grijalva.	Tacotalpa.	5,000	158	10	10	88
416	Temascalcingo.	Méx.	Lerma.	Lerma.	625	20	80	10	88
417	Huazamota.	Nay.	Santiago.	Jesús María.	500	16	100	10	88
418	Uspanapa.	Ver.	Coatzacoalcos.	Uspanapa.	2,500	79	20	10	88
419	Coachoapa.	Ver.	Coatzacoalcos.	Coancoapa.	2,500	79	20	10	88

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A. E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
420	Cajón de Peña.	Jal.	Tomatlán.	Tomatlán.	965	31	50	10	88
421	Tepalcatepec II.	Mich.	Balsas.	Tepalcatepec.	1,000	32	50	10	88
422	Bejuocos.	Méx.	Balsas.	Bejuocos.	390	12	120	10	88
423	Valsequillo.	Pue.	Balsas.	Atoyac.	250	8	200	10	88
424	Mariscala.	Oax.	Balsas.	Mixteco.	650	21	72	10	88
425	V. Guerrero.	Pue.	Balsas.	Poliutla.	1,000	32	50	10	88
426	Las Flores.	Chis.	Grijalva.	Cintalapa.	500	16	100	10	88
427	Bombaná II.	Chis.	Grijalva.	Chicoasén.	250	8	200	10	88
428	Sto. Domingo. I.	Chis.	Usumacinta	Sto. Domingo.	500	16	100	10	88
429	Tolosa.	Oax.	Coatzacoalcos.	Tolosa.	950	30	50	10	88
430	Oaxaca.	Oax.	Coatzacoalcos.	Oaxaca.	950	30	50	10	88
431	El Jabal.	S.L.P.	Pánuco.	Gallinas.	945	30	50	10	88
432	Las Virgenes.	Chih.	Bravo.	Conchos.	500	16	100	10	88
433	Coyuca.	Gro.	Unión-Papagayo.	Coyuca.	950	30	50	10	88
434	Marte R. Gómez.	Tamps.	San Juan.	San Juan.	994	32	47	10	88
435	Papasquiari.	Dgo.	Nazas.	Nazas.	500	16	100	10	88
436	Puerta Grande.	Jal.	Santiago.	Santiago.	1,150	37	71	9	79*
437	El Salto.	S.L.P.	Pánuco.	Valles.	645	20	113	9	79*
438	Mocúzari.	Son.	Mayo.	Mayo.	917	29	45	9	79*
439	Minas.	Ver.	Nautla-Tecolutla.	Minas.	100	3	450	9	79*
440	Zautla.	Pue.	Nautla-Tecolutla.	Apulco.	100	3	450	9	79
441	La Marona.	Zac.	Santiago.	Atenco.	450	14	100	9	79
442	Cihuatlán.	Col.	San Nicolás.	Marabasco.	900	28	50	9	79

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W	Gen.Med. G. W. H.
443	El Remolino.	Ver.	Nautla-Tecoluitla.	Tecoluitla.	4,500	143	10	9	79
444	San Miguel.	Chis.	Grijalva.	Grijalva.	4,400	140	10	9	79
445	Chamécuaro.	Cto.	Lerma.	Lerma.	1,100	35	40	9	79
446	La Piedad.	Mich.	Lerma.	Lerma.	1,750	55	25	9	79
447	San Antonio.	S.L.P.	Pánuco.	Verde.	215	7	200	9	79
448	El Encino.	Gro.	Balsas.	Tlapaneco.	800	25	55	9	79
449	Río Blanco.	Chis.	Grijalva.	Río Blanco.	600	19	75	9	79
450	Alameda.	Méx.	Balsas.	Malinalco.	124	4	347	9	79*
451	Ahuacatlán.	Nay.	Ameca.	Ameca.	215	7	200	9	79
452	San Quintín.	Chis.	Usumacinta	Jataté.	4,200	133	10	9	79
453	Huicicila.	Nay.	Huicicila.	Huicicila.	100	3	400	9	79
454	Paso Piedras.	Ver.	Jamapa-Antigua	Chicayán.	1,278	41	34	9	79
455	San Bartolo.	Méx.	Balsas.	Malacatepec.	276	9	276	8	70*
456	Guelavilla.	Oax.	Tehuantepec.	De la Virgen.	200	6	200	8	70
457	Actopan.	Ver.	Actopan.	Actopan.	400	13	100	8	70
458	Mezquital I.	Dgo.	San Pedro.	Mezquital.	400	13	100	8	70
459	Botello.	Mich.	Lerma.	Duero.	190	6	205	8	70*
460	Curucupaseo.	Mich.	Balsas.	San Diego.	300	9	140	8	70
461	Tequisistlán.	Oax.	Tehuantepec.	Tequisistlán.	380	12	100	8	70
462	Ixtayatlán.	Hgo.	Pánuco.	Amajac.	260	8	150	8	70
463	Chacamax.	Chis.	Grijalva.	Chacamax.	800	25	50	8	70
464	La Pimienta.	Chis.	Usumacinta	Sto. Domingo.	400	13	100	8	70
465	La Chichihua.	Oax.	Coatzacoalcos.	Chichihua.	790	25	50	8	70
466	El Corte.	Oax.	Coatzacoalcos.	El Corte.	790	25	50	8	70

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL.A.E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot.Med. M. W.	Gen.Med. G. W. H.
467	Uspanapa I	Oax.	Coatzacoalcos.	Uspanapa.	790	25	50	8	70
468	Nanchital II	Ver.	Coatzacoalcos.	Nanchital.	790	25	50	8	70
469	Monte Nuevo.	S.L.P.	Pánuco.	Sta. María.	384	12	100	8	70
470	L.L. León.	Chih.	Bravo.	Conchos.	610	19	62	8	70
471	Fco. Zarco.	Dgo.	Nazas.	Nazas.	1,095	35	35	8	70
472	Tres Palos.	Gro.	Unión-Papagayo.	Papagayo.	3,800	120	10	8	70
473	Guápoca.	Chih.	Yaqui.	Chico.	380	12	100	8	70
474	La Guasa.	Sin.	Fuerte.	Fuerte.	3,730	118	10	8	70
475	Sanalona.	Sin.	Culiacán.	Tamazula.	762	24	48	8	70*
476	El Sauz.	Nay.	Santiago.	Santiago.	3,650	116	10	8	70
477	Coachoapa.	Ver.	Coatzacoalcos.	Coachoapa.	1,400	44	25	7	61
478	La Patria (SARH)	Tamps.	Soto la Marina.	Soto la Marina.	800	25	44	7	61
479	Las Animas.	Tamps.	Pánuco.	Guayalejo.	1,191	38	29	7	61
480	Eca. del Cobre.	Chih.	Fuerte.	Oteros.	34	1	1,000	7	61
481	El Salto.	Sin.	Elota.	Elota.	350	11	100	7	61
482	Tezoatlán.	Oax.	Balsas.	Tonalá.	500	16	70	7	61
483	Matlatoyuca.	Hgo.	Cazones-Tuxpan.	Pantepec.	700	22	50	7	61
484	El Nacimiento.	S.L.P.	Pánuco.	Puerco.	96	3	350	7	61
485	La Manga.	Nay.	Santiago.	Santiago.	3,300	105	10	7	61
486	Cuitzamala.	Nay.	San Nicolás	Cuitzamala.	450	14	70	7	61
487	Higuerillas.	Nay.	San Nicolás	Cuitzamala.	400	13	80	7	61
488	Río Grande.	Oax.	Sta. Catarina.	Grande.	317	10	100	7	61

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A. E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
489	Jaltepec.	Oax.	Papaloapan	V. Nacional.	3,200	101	10	7	61
490	Los Hules.	Ver.	Pánuco.	Los Hules.	801	25	40	7	61
491	Tapijulapa.	Tab.	Grijalva.	Tacotalpa.	3,200	101	10	7	61
492	Culiacán.	Sin.	Culiacán.	Culiacán.	3,140	101	10	7	61
493	Vista Hermosa.	Chis.	Grijalva.	V. Hermosa.	160	5	200	7	61
494	Moctezuma.	Ver.	Papaloapan	Blanco.				7	61
495	Sto. Domingo.	Chis.	Grijalva.	Sto. Domingo.	640	20	50	7	61
496	Bombaná I.	Chis.	Grijalva.	Chicoasén.	110	4	274	7	61*
497	La Angostura.	Son.	Yaqui.	Sevispe.	435	14	65	6	53
498	Juchipila.	Zac.	Santiago.	Juchipila.	300	9	100	6	53
499	El Aguacate.	Gro.	Unión Pa- pagayo.	Azul.	300	9	100	6	53
500	Tlacolulan.	Ver.	Jamapa-An- tigua.	Cedeño.	200	6	150	6	53
501	Tonalá.	Ver.	Coatzacoal- cos.	Toñalá.	1,500	48	20	6	53
502	Tamesí.	Tamps.	Pánuco.	Tamesí.	3,000	95	10	6	53
503	Tlacotepec.	Méx.	Lerma.	Lerma.	600	19	50	6	53
504	El Toro.	Tab.	Grijalva.	Grijalva.	3,000	95	10	6	53
505	Tonalá.	Chis.	Zanatenco.	Zanatenco.	292	9	100	6	53
506	Puruarán.	Mich.	Balsas.	Turicato.	100	3	300	6	53
507	San Marcos.	Oax.	Balsas.	Salado.	235	7	122	6	53
508	El Chisme.	Oax.	Papaloa- pan.	Chisme.	178	6	150	6	53
509	Tatahuicapa.	Oax.	Papaloa- pan.	De la Lana.	535	17	50	6	53
510	Las Juntas.	Chis.	Grijalva.	Sto. Domingo.	1,250	40	25	6	53
511	Nanchital I.	Ver.	Coatzacoal- cos.	Nanchital.	630	20	50	6	53

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RIO	CORRIENTE RIO	VOL. A. E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
512	Huazuntlán II.	Ver.	Coatzacoal- cos.	Huazuntlán.	280	9	100	6	53
513	La Encantada.	Tamps.	Pánuco.	Guayalejo.	301	9	100	6	53
514	Pastorfá.	Hgo.	Pánuco.	Calabozo.	960	30	30	6	53
515	Hualepango.	S. L. P.	Pánuco.	Amajac.	620	20	50	6	53
516	Guadalupe.	S. L. P.	Pánuco.	Frio.	440	14	60	6	53
517	Suchiapa.	Chis.	Grijalva.	Suchiapa.	550	17	50	6	53
518	La Calera.	Zac.	Santiago.	Teocaltiche.	863	27	32	6	53
519	San Pedro.	Sin.	San Pedro.	San Pedro.	2,730	87	10	6	53
520	Intermedia.	Jal.	Santiago.	Santiago.	1,250	40	22	6	53*
521	El Dorado.	Dgo.	Presidio.	El Salto.	50	2	500	6	53
522	Charco Verde.	Dgo.	Presidio.	Jaral.	50	2	500	6	53
523	Tapalpa.	Jal.	Armeria.	Jiquilpan.	50	2	500	6	53
524	El Retiro (JCV).	Chis.	Coatán.	Coatán.	520	16	140	6	53*
525	Platanal.	Mich.	Lerma.	Duero.	44	1	102	5	44*
526	Usila.	Oax.	Papaloa- pan.	Usila.	2,500	79	10	5	44
527	Suaqui.	Son.	Yaqui.	Yaqui.	2,500	79	10	5	44
528	Cardel.	Ver.	Jamapa-An- tigua.	Antigua.	2,500	79	10	5	44
529	Corrinches.	Jal.	Ameca.	Hascota.	160	5	150	5	44
530	Malinaltenango.	Méx.	Balsas.	Almoloya.	95	3	250	5	44
531	Chigüé.	Tamps.	Pánuco.	Guayalejo.	206	7	100	5	44
532	San Fernando.	Tamps.	San Fern- nando.	San Fernando.	483	15	50	5	44
533	Rosetilla.	Chih.	Bravo.	Conchos.	800	25	25	5	44*
534	El Limonal.	S. L. P.	Pánuco.	Valles.	350	11	70	5	44
535	Alamo.	Ver.	Caznes- Tuxpan.	Tuxpan.	2,400	76	10	5	44

NUM	PROYECTO	EDO	CUENCA RÍO	CORRIENTE RÍO	VOL. A. E. 10 ⁶ m ³	Q m ³ /seg	CARGA m	Pot. Med. M. W.	Gen. Med. G. W. H.
536	Puerto Vallarta.	Jal.	Ameca.	Ameca.	2,400	76	10	5	44
537	Amatitán.	Nay.	San Nicolás.	Amatitán.	450	14	50	5	44
538	El Salto.	Jal.	Santiago.	Santiago.	1,100	35	20	5	44*
539	La Luz.	Dgo.	Presidio.	El Salto.	24	1	750	5	44
540	Palmillas.	N.L.	Pánuco.	Guayalejo.	45	2	380	5	44
541	Rincón Grande.	Ver.	Papaloapan.	Blanco.				5	44
TOTAL A NIVEL NACIONAL.								19,616	171,866

* La generación consignada es resultado de estudios de detalle o de la operación de las plantas

Esquema Hidráulico

- 1 VASO (PRESA SANALONA)
- 2 OBRA DE TOMA
- 3 TUNEL A PRESION
- 4 TUBERIA A PRESION
- 5 CORTINA DE ENROCAMIENTO
- 6 CASA DE MAQUINAS

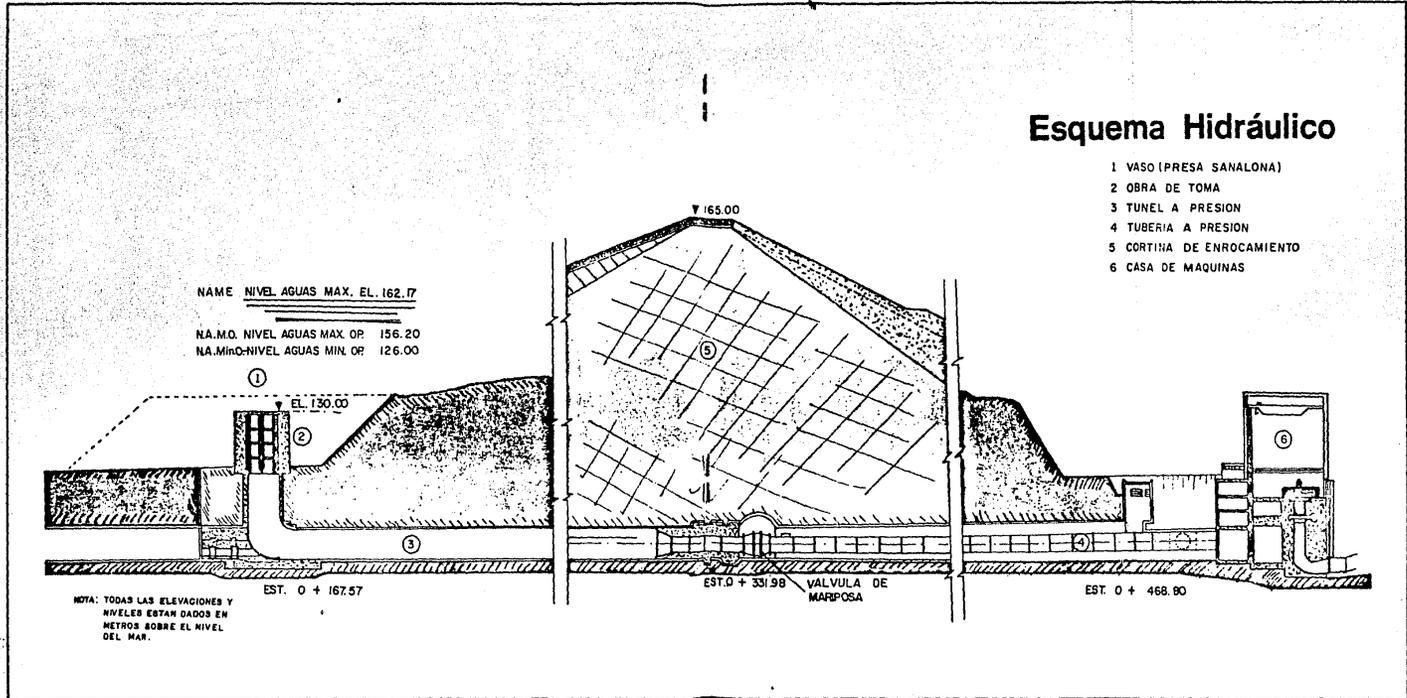
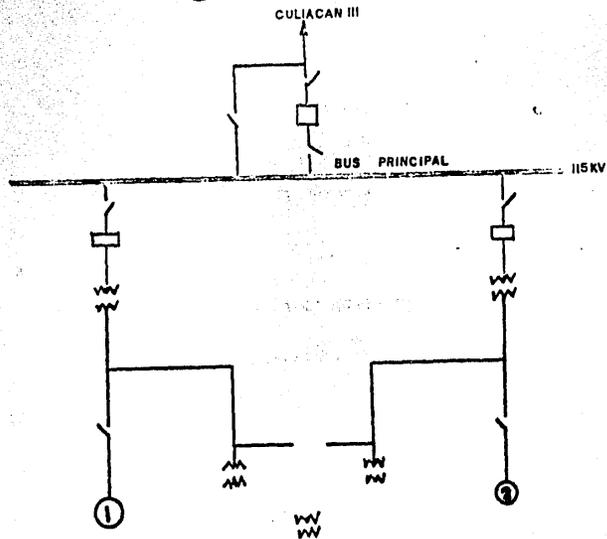


Diagrama Unifilar



Características Técnicas

PRESA

Gral. Salvador Alvarado
 Construida por S. R. H.
 Capacidad 845 x 10⁶ M³
 Cap. Util 765 x 10⁶ M³
 Tipo Gravedad

TURBINA

No. Turbinas 2
 Marca Hitachi
 Tipo Francis
 Eje Vertical
 Potencia 10,000 CV
 Caída 25/48/55
 Gasto 12/17/18
 RPM 300

OBRA TOMA

Tipo Torre
 No. Tuberías 1
 Ramales Bifurcación
 Longitud 153 M
 Diámetro 3.05/1.8
 Pozo Oscilación No tiene

GENERADOR

No. Generador 2
 Marca Hitachi
 Tipo VEFKW
 KW 7000
 KV 6.9
 Amp. 732
 KVA 8750
 RPM 300

VALVULA MARIPOSA

Marca Hitachi
 Eje Horizontal
 Diámetro 1.80 M.

- TERMOELÉCTRICAS.

A) CARACTERÍSTICAS.- BÁSICAMENTE LA GENERACIÓN TERMOELÉCTRICA ES LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE ENERGÍA CALORÍFICA POR LA TRANSFORMACIÓN QUÍMICA DE COMBUSTIBLES FÓSILES - LÍQUIDOS O GASES, UTILIZANDO TURBINAS, GENERADORES Y EQUIPOS ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EL CASO.

B) VENTAJAS.- SON LAS PLANTAS GENERADORAS QUE REQUIEREN EL MENOR TIEMPO DE CONSTRUCCIÓN HABIENDO DISPONIBILIDAD DE RECURSOS (4 AÑOS) ADEMÁS DE QUE MÉXICO HA LOGRADO UNA AUTOSUFICIENCIA TECNOLÓGICA PARA LOS TRABAJOS DE PROYECTO Y DISEÑO SIGUIENDO LAS NORMAS DE LA MÁS ALTA TECNOLOGÍA EN ESTA MATERIA. NO ASÍ LA FABRICACIÓN DE PARTES EN LAS QUE SE DEPENDE DEL EXTERIOR, EN SU MAYOR PARTE COMO)GENERADOR, TURBINA Y CALDERA). TAMBIÉN CON BASE EN LAS RESERVAS PROBADAS DE HIDROCARBUROS LIQUIDOS, MÉXICO SE ENCUENTRA ENTRE LOS CINCO PAÍSES MÁS IMPORTANTES DEL MUNDO, EN CUANTO A GAS NATURAL, MÉXICO SE UBICA ENTRE LOS SIETE PAÍSES MÁS IMPORTANTES TANTO POR SUS RESERVAS PROBADAS COMO POR SU EXTRACCIÓN NETA. LOS HALLASGOS DE TABASCO, CHIAPAS Y CAMPECHE, - POR SU GRAN POTENCIAL A ESCALA INTERNACIONAL, PUEDE CALIFICARSE DE EXCEPCIONALES.

C) DESVENTAJAS.- LAS PLANTAS DE ESTE TIPO SON LAS MENOS ECONÓMICAS CONSIDERANDO PRECIOS INTERNACIONALES EN COMBUSTIBLES, UNA DE LAS PREOCUPACIONES FUNDAMENTALES ES EL APROVECHAMIENTO - ÓPTIMO DE LOS RECURSOS ENERGÉTICOS NATURALES QUE NUESTRO PAÍS PUEDE TRATANDO DE PRESERVAR EN LA MEDIDA DE LO POSIBLE SU RIQUEZA EN HIDROCARBUROS PARA OTRO USO.

D) CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.- A PESAR DE LOS GRANDES ESFUERZOS QUE SE HAN HECHO PARA DIVERSIFICAR LAS FUENTES DE GENERACIÓN, LAS PLANTAS TERMOELÉCTRICAS CONVENCIONALES SEGUIRÁN JUGANDO UN PAPEL MUY IMPORTANTE YA QUE DE ACUERDO A LOS PROGRAMAS DE INVERSIONES, EN EL TIEMPO 1983 A 1990 DEBERÁN ENTRAR EN SERVICIO 13.5 GW, CON LA QUE LLEGAREMOS A 1990 A UNA CAPACIDAD TOTAL DE 32.7 GW DE LOS CUALES EL 71.2 % SERÁ APORTACIÓN DE TERMOELÉCTRICAS CONVENCIONALES, ESTO SIGNIFICA QUE EN 7 AÑOS HABRÁ QUE HACER UN GRAN ESFUERZO PARA INSTALAR 1.7 VECES LA CAPACIDAD ACTUAL. SE ESPERA PARA LOS AÑOS 1984 Y 1985 ENTREN EN OPERACIÓN LAS DOS PRIMERAS UNIDADES QUE ACTUALMENTE SE ENCUENTRAN EN CONSTRUCCIÓN EN SAN LUIS POTOSÍ, LAS DOS UNIDADES SON DE 350 MW, EN CD. JUÁREZ DOS UNIDADES DE 300 MW, EN LIBERTAD CHIHUAHUA 4 UNIDADES DE 300 MW, EN LERDO 4 UNIDADES DE 300 MW, Y ENTRE OTRAS MANZANILLO II CON 4 UNIDADES DE 350 MW. SE ESPERA QUE PARA EL AÑO 2000 POR CONCEPTO DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA SE TENDRÁ UN CONSUMO DEL ORDEN DE 17 % DE UN TOTAL NACIONAL DE 7.6 MILLONES DE BARRILES DE PETRÓLEO CRUDO EQUIVALENTE POR DÍA, LO QUE REPRESENTA EL CONSUMO TOTAL NACIONAL DE 1981. CONTINUANDO CON LOS PROGRAMAS A LARGO PLAZO OBSERVAMOS QUE PARA EL AÑO 2000 LAS PLANTAS TERMOELÉCTRICAS CONVENCIONALES, PESE A LA DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA, SEGUIRÁN TENIENDO UN PAPEL RELEVANTE, YA QUE SE ESPERA QUE PARA ESAS FECHAS, TODAVÍA EL 78 % DE TODA LA ENERGÍA NECESARIA SERÁ PROCEDENTE DE LOS HIDROCARBUROS. ÉSTO REPRESENTA QUE LOS PROGRAMAS DE CONSTRUCCIÓN PARA PLANTAS DE ESTE TIPO SEGUIRÁ SIENDO PRIORITARIO.

E) COSTOS.- COSTOS ESTIMADOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA PARA NUEVAS PLANTAS (PESOS POR KWH); COSTO DE INVERSIÓN 0.12, COSTO DE EXPLOTACIÓN 0.04, COSTO DE COMBUSTIBLE 0.53, COSTO TOTAL 0.69. LOS COSTOS UNITARIOS TOTALES SE CALCULARON CON BASE EN CIFRAS A PRECIOS DE 1979 CONSIDERANDO EL VALOR DE LOS COMBUSTIBLES EN EL MERCADO INTERNACIONAL, EL MAYOR PESO RELATIVO SE ENCUENTRA EN LOS COMBUSTIBLES.

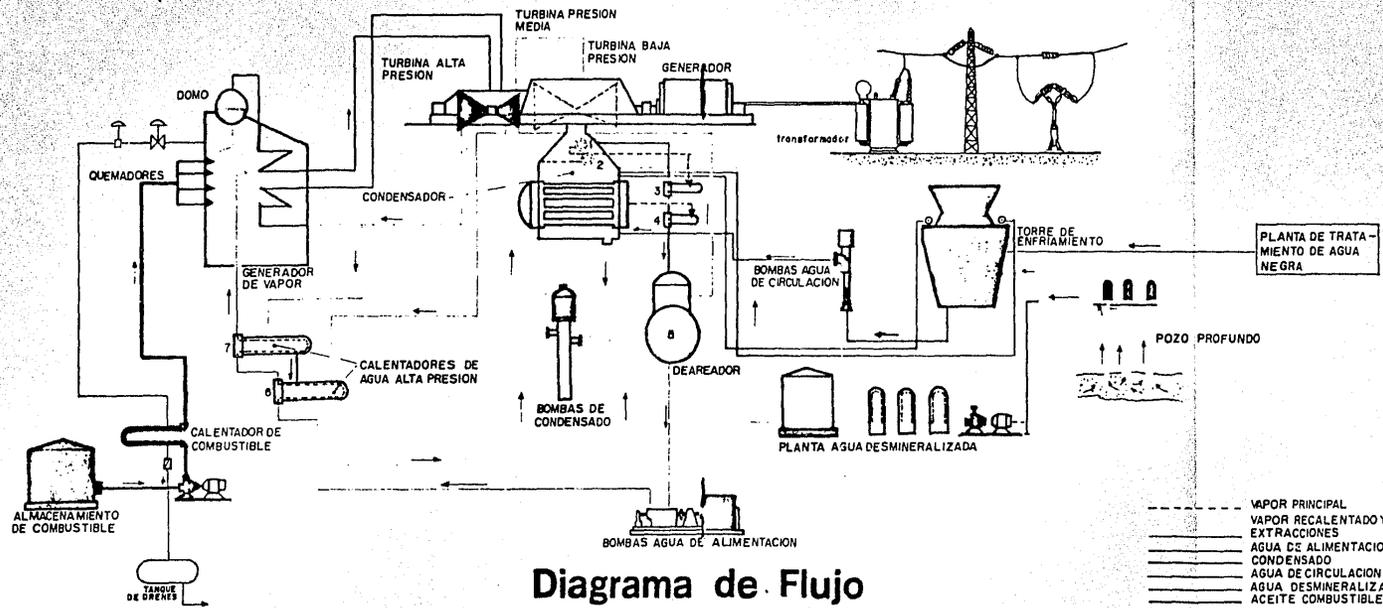
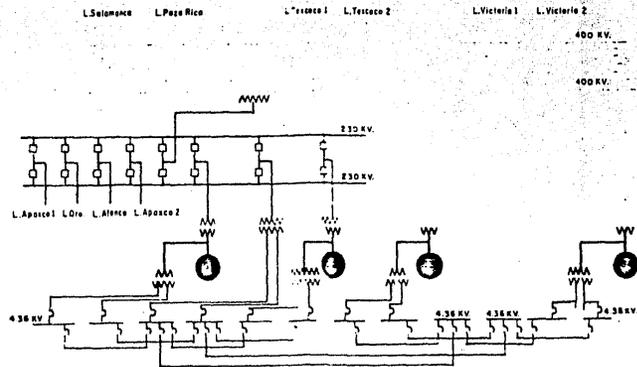


Diagrama de Flujo

- VAPOR PRINCIPAL
- ===== VAPOR RECALENTADO Y EXTRACCIONES
- ===== AGUA DE ALIMENTACION
- ===== CONDENSADO
- ===== AGUA DE CIRCULACION
- ===== AGUA DESMINERALIZADA
- ===== ACEITE COMBUSTIBLE

Esquema Unifilar



Datos Técnicos

GENERADOR DE VAPOR		CONDICIONES DEL CICLO	
Tipo (Unidades 1 y 2) (Unidades 3 y 4)	Pres. Circulación Natural	Flujo T/H Presión Kg./cm. ² Temperatura °C Entalpia Kcal./Kg. Contenido de humedad % Ultimo paso	Unidades (1, 2, 3 y 4) : 909 : 188.7 : 637.8 : 811 : 11
TURBOGENERADOR		AGUA DE ALIMENTACION A CALDERAS	
Tipo Long. diabo último etapa mm. Número de cuerpos Velocidad R.P.M. Potencia R.W. Turbina KVA. Generador Tensión volts	Reacción 723.9 2 (A.P.+2 R.I.)+B.P. 3 800 211 800 348 000 20 000	Flujo T/H Temperatura °C	845.6 249
CONDENSADOR		CICLO DE LA TURBINA	
Tipo Número de tubos Presión absoluta mm. Hg Flujo de vapor con d.T/H Flujo agua enfriamiento a condensador T/H	Superficie E 87.2 804 216 000	Núm. de pasos recalentado Núm. de extracciones Sistema de dren de calentadores Calentadores en el casco del condensador	1 7 Cecotec 2 (1 y 2)

* El número de tubos para las unidades 1 y 2 es de 14 684 y para las unidades 3 y 4 es de 13 684.

- GEOTÉRMICAS.

A) CARACTERÍSTICAS .- LA GENERACIÓN GEOTERMOELÉCTRICA ES LA OBTENCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA MEDIANTE ENERGÍA CALORÍFICA OBTENIDA POR VAPOR ENDÓGENO PROVENIENTE DEL SUELO, UTILIZANDO POZOS PROFUNDOS, TURBOGENERADORES Y EQUIPOS ESPECIALMENTE DISEÑADOS PARA EL CASO.

B) VENTAJAS .- ES LA FUENTE MÁS ECONÓMICA PARA LA GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD, TIENE OTRAS APLICACIONES SECUNDARIAS COMO ES LA UTILIZACIÓN DEL CALOR PARA PROCESOS DE REFRIGERACIÓN Y CALEFACCIÓN, EN INVERNADEROS PARA LA PRODUCCIÓN DE ALIMENTOS, Y EN LA OBTENCIÓN TAMBIÉN DE PRODUCTOS QUÍMICOS QUE SE UTILIZAN EN LA AGRICULTURA. FERTIMEX, HA INICIADO LA CONSTRUCCIÓN DE UNA PLANTA DE RECUPERACIÓN DE CLORURO DE POTASIO, CON UNA CAPACIDAD DE 70 000 TONELADAS POR AÑO, PARA APROVECHAR LA SALMUERA GEOTÉRMICA DEL CAMPO DE CERRO PRIETO. ESTA PLANTA UNA VEZ EN PRODUCCIÓN, PODRÁ SUPLIR EL 70 % DE LA DEMANDA ACTUAL DE DICHO PRODUCTO, EL CUAL SE EMPLEA PRINCIPALMENTE COMO FERTILIZANTE Y QUE EN EL PRESENTE SE IMPORTA EN SU TOTALIDAD. LA IMPORTANCIA Y EL IMPACTO QUE TIENE LA GEOTERMIA EN MÉXICO, ESTÁ CARACTERIZADA POR SER NUESTRO PAÍS UNO DE LOS MÁS ADELANTADOS DEL MUNDO, NO EXISTIENDO DEPENDENCIA TECNOLÓGICA, SINO AL CONTRARIO, EXPORTÁNDOLA A DIVERSOS PAÍSES DE CENTRO Y SUDAMÉRICA.

C) DESVENTAJAS .- LIMITANTE DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA, A FINALES DEL PRESENTE DECENIO ESTA FUENTE NO PODRÁ CONTRIBUIR DE MANERA SIGNIFICATIVA AL BALANCE ENERGÉTICO NACIONAL. SIN EMBARGO SU POTENCIAL FUTURO DEPENDERÁ EN BUENA MEDIDA DEL ESFUERZO QUE

SE REALICE EN EL PRESENTE, ELLO SERVIRÁ PARA NORMAR EL CRITERIO RESPECTO AL RITMO Y MODALIDADES CON QUE ACTUALMENTE SE PROPONE EXPLORAR LA GEOTERMIA EN MÉXICO.

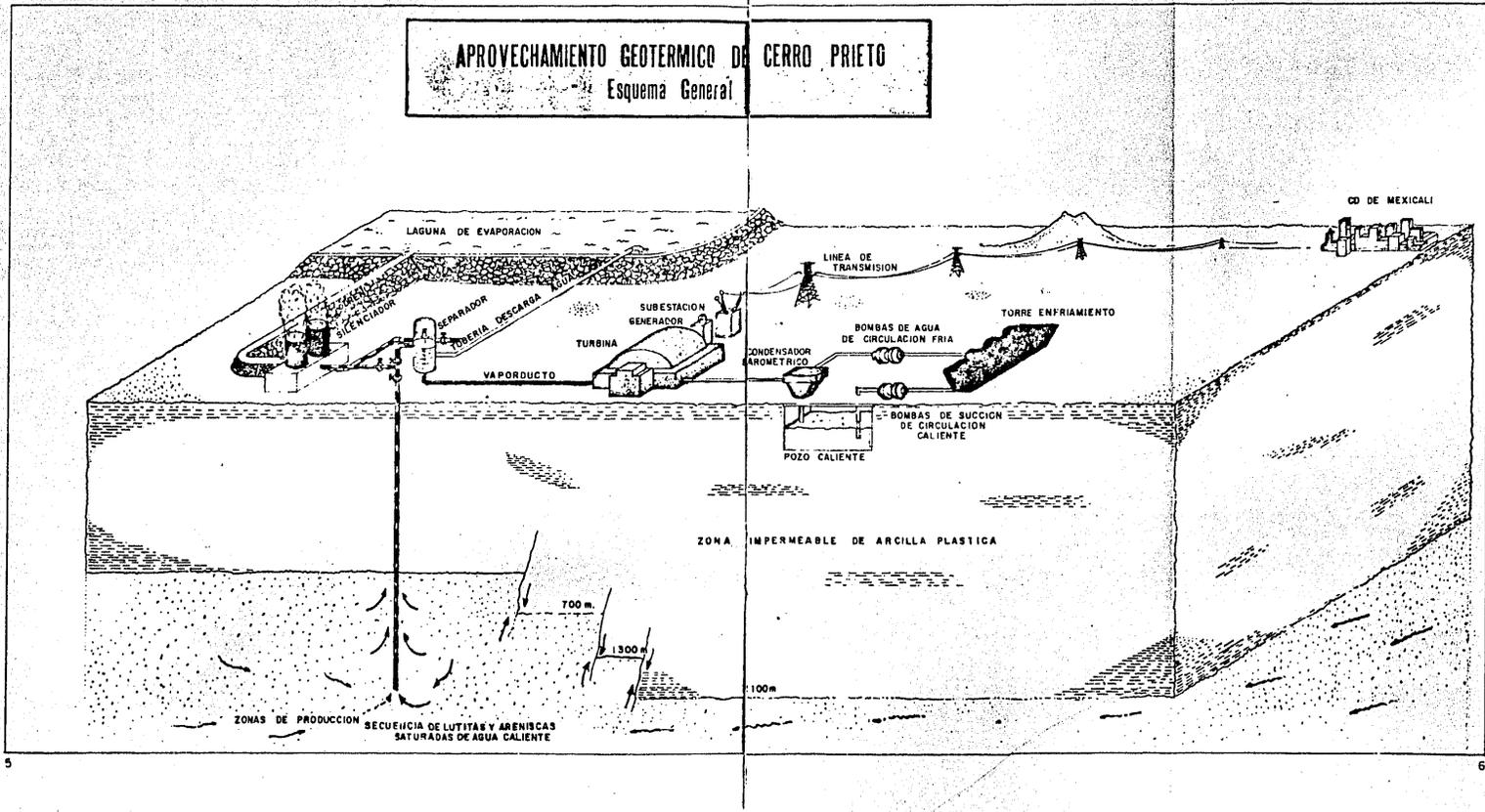
D) CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.- EL PAÍS ESTÁ UBICADO EN UN ÁREA PRIVILEGIADA DEL MUNDO POR SU POTENCIAL EN GEOTERMIA, AUNQUE PARA NUESTRO SISTEMA INTERCONECTADO EXISTE LA LIMITANTE DE SITUACIÓN GEOGRÁFICA, PARA HACER FRENTE A LA DEMANDA DE ENERGÍA ELÉCTRICA EN MÉXICO AL AÑO 2000, SERÁ NECESARIO TENER UNA CAPACIDAD INSTALADA SUPERIOR A LOS 80 MILLONES DE KW IGUAL A 80 GW. EN EL CASO DE LA GEOTERMIA SE HA FIJADO LA META DE TENER UN MÍNIMO DE 3 MILLONES DE KW IGUAL A 3 GW INSTALADOS PARA ESA FECHA; LO ANTERIOR IMPLICA EL CONSTRUIR UNA CENTRAL DE 150,000 KW POR AÑO IGUAL A 0.15 GW /AÑO, LO QUE A SU VEZ REQUIERE PERFORAR 75 POZOS GEOTÉRMICOS ANUALES. A LA FECHA LOS ESTUDIOS E INVESTIGACIONES PARA EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS GEOTÉRMICOS, SE REALIZAN EN DOS REGIONES PRINCIPALES: EN EL VALLE DE MEXICALI (CERRO PRIETO) AL NOROESTE DEL PAÍS Y EN EL EJE NEOVOLCÁNICO EN EL CENTRO DE MÉXICO. LA CAPACIDAD DE CERRO PRIETO EN EL VALLE DE MEXICALI ES DE 180,000 KW = 0.18 GW, ENTRANDO EN OPERACIÓN 2 UNIDADES MÁS EN 1983 CON 220,000 KW Y EN 1984 CON OTROS 220,000 KW, ACTUALMENTE EN PROCESO DE CONSTRUCCIÓN, QUE AL ESTAR EN FUNCIONAMIENTO-PASARÁ EL CAMPO A UNO DE LOS TRES MÁS IMPORTANTES DEL MUNDO, LA PLANTA "CERRO PRIETO", UNA YA EN OPERACIÓN CON 4 UNIDADES DE 37 MW HA REGISTRADO FACTORES DE PLANTA SUPERIORES A 0.8, COMPARABLES SÓLO A LAS PLANTAS NUCLEOELÉCTRICAS QUE OPERAN CON 0.9. SE ESPERA QUE EN OPERACIÓN CERRO PRIETO II Y III PARTICIPARÁN CON 110 MW CADA UNA CON UN SUPERÁVIT DE ENERGÍA, EL CUAL SE DESTINA

-RÁ A LA EXPORTACIÓN. EN EL EJE NEVOLCÁNICO SE CONOCEN 130 ZONAS CON MANIFESTACIONES GEOTÉRMICAS DE LAS CUALES SE HAN LOCALIZADO 12 "POSIBLES", 3 PROBABLES Y 1 QUE SE HA IDENTIFICADO COMO "PROBADA" DE "LOS AZUFRES" EN EL ESTADO DE MICHOACÁN, SE HA DIVIDIDO EN CINCO ÁREAS EN LAS QUE SE LOCALIZARÁN LAS FUTURAS CENTRALES GEOTERMOELÉCTRICAS ESTIMÁNDOSE UNA CAPACIDAD DE 500.000 KW IGUAL A 0,5 GW APROXIMADAMENTE.

E) COSTOS.- COSTO DE INVERSIÓN ALTO, COSTO DE COMBUSTIBLE IGUAL A CERO, DESDE EL PUNTO DE VISTA NACIONAL, LOS BENEFICIOS POTENCIALES SON IMPORTANTES Y LOS COSTOS MUY BAJOS; EN SÍ ES LA FUENTE MÁS ECONÓMICA DE GENERACIÓN. LOS COSTOS ESTIMADOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA PARA NUEVAS PLANTAS (PESOS POR KWH) SON: - COSTO DE INVERSIÓN 0,25, COSTO DE EXPLOTACIÓN 0,12, COSTO TOTAL 0,37. LOS COSTOS UNITARIOS TOTALES SE CALCULARON CON BASE EN CIFRAS A PRECIOS DE 1979 CONSIDERANDO EL VALOR DE LOS COMBUSTIBLES EN EL MERCADO INTERNACIONAL.

APROVECHAMIENTO GEOTERMICO DE CERRO PRIETO

Esquema General



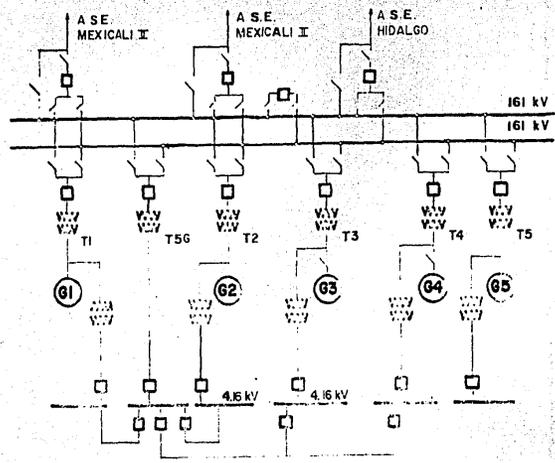


DIAGRAMA UNIFILAR

Características Técnicas

POZOS

Profundidad	De 1 300 a 2 100 m
Flujo de mezcla	200 t/h
Composición de la mezcla:	
agua	70 %
vapor	30 %
Presión de trabajo	8 kg/cm ²
Temperatura de fondo promedio	300 °C

TURBOGENERADOR

Tipo	Impulso con condensación
Número de etapas	6 x 2
Velocidad	3 600 r.p.m.
Capacidad (terminales generador)	37 500 kW
Tensión	13 800 V
Presión del vapor	5.27 kg/cm ²
Temperatura del vapor	160 °C
Presión descarga	89 mm Hg absolutos
Flujo de vapor turbina:	
Máxima carga :	310 t/h

CONDENSADOR

Tipo	Barométrico
Capacidad de condensación	310 t/h
Presión absoluta	89 mm Hg
Temperatura de entrada del agua	32 °C
Flujo del agua:	10 710 t/h

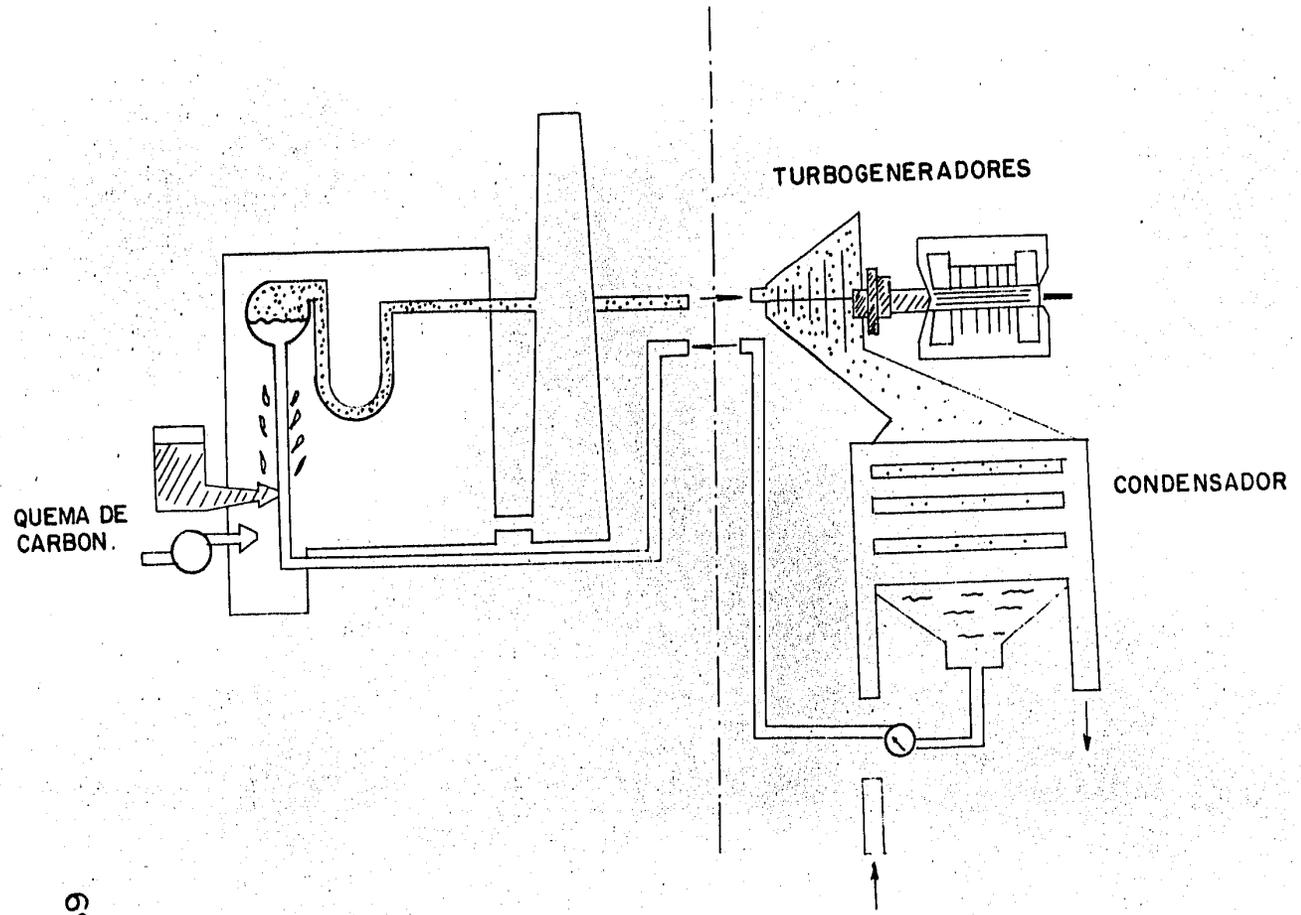
Elaborado por el Depto. de Ingeniería Civil

- CARBOELÉCTRICAS.

A) CARACTERÍSTICAS.- LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA A BASE DE PLANTAS CARBOELÉCTRICAS CONVENCIONALES ES UNA PLANTA TERMOELÉCTRICA UTILIZANDO EL CALOR SUMINISTRADO POR LA TRANSFORMACIÓN DE ENERGÍA QUÍMICA CONTENIDA EN COMBUSTIBLE SÓLIDO (CARBÓN NO COQUIZABLE). EN LA PLANTA CONVENCIONAL, TENEMOS UN RECIPIENTE CON AGUA (LLAMADO CALDERA), BAJO EL CUAL NOSOTROS QUEMAMOS EL COMBUSTIBLE FÓSIL (CARBÓN). AL CALENTARSE EL AGUA DEL RECIPIENTE, GENERA VAPOR QUE CONDUCCIMOS POR UNA TUBERÍA HACIA EL TURBOGENERADOR. AL ENTRAR EN LA TURBINA EL VAPOR QUE SE ENCONTRABA A PRESIÓN SE EXPANDE HACIENDO GIRAR LA TURBINA COMO SI FUESE UN REGUILETE. EL VAPOR YA SIN PRESIÓN PASA A UN CONDENSADOR, EN EL QUE SE ENFRÍA LO SUFICIENTE PARA QUE SE CONDENSE Y VUELVA A SER AGUA, QUE SE BOMBEA PARA QUE REGRESE AL RECIPIENTE Y SE VUELVA A CONVERTIR EN VAPOR A PRESIÓN. DE ESTA FORMA, SE ESTABLECE UN CIRCUITO CONTÍNUO. SI REGRESAMOS A LA TURBINA QUE ESTÁ GIRANDO, APRECIAREMOS QUE ESTÁ ACOPLADA A UN GENERADOR ELÉCTRICO, DE TAL SUERTE QUE ESTAMOS GENERANDO ELECTRICIDAD.

B) VENTAJAS.- ES UNA FUENTE DE GENERACIÓN ECONÓMICA, MÉXICO CUENTA CON UNA AMPLIA DOTACIÓN DE CARBÓN COQUIZABLE Y NO COQUIZABLE. ESTE ENERGÉTICO NO COQUIZABLE, ADEMÁS DE QUEMARLO DIRECTAMENTE PARA GENERAR ENERGÍA ELÉCTRICA PUEDE SER CONVERTIDO EN COMBUSTIBLE SINTÉTICO, TANTO EN FORMA LÍQUIDA COMO GASEOSA. ESTA CONVERTIBILIDAD DEL CARBÓN ES ECONÓMICAMENTE SIGNIFICATIVA DEBIDO A QUE LOS SISTEMAS INDUSTRIALES, DE MERCADO Y DISTRIBUCIÓN DE LA ERA DE PETRÓLEO BASAN PRECISAMENTE SU CONSUMO DE ENERGÍA A PARTIR DE COMBUSTIBLES LÍQUIDOS Y GASEOSOS, LA CLAVE PARA

PLANTA CARBOELECTRICA



69

GRAFICA N° 13

CONVERTIR CARBÓN EN COMBUSTIBLE LÍQUIDO O GASEOSO ESTÁ EN LA ADICIÓN DE HIDROGENO, NORMALMENTE PROVENIENTE DE VAPOR DE AGUA. EL VOLUMEN DE HIDRÓGENO AÑADIDO DETERMINA SI EL PRODUCTO VA A TENER FORMA LÍQUIDA O GASEOSA. EL CARBÓN EN FORMA SÓLIDA TIENE UNA RELACIÓN HIDRÓGENO - CARBÓN DE UNO A UNO. LOS LÍQUIDOS OBTENIDOS DEL CARBÓN TIENEN UNA RELACIÓN DE DOS A UNO Y A SU VEZ EL GAS OBTENIDO A PARTIR DEL CARBÓN TIENE UNA RELACIÓN DE CUATRO A UNO.

c) DESVENTAJAS.- LAS POSIBILIDADES A LARGO PLAZO DE LAS CARBOELÉCTRICAS ESTÁN BAJO ESTUDIO Y DEPENDERÁN ENTRE OTROS FACTORES, DE LOS RESULTADOS DE LA EXPLORACIÓN QUE EN MATERIA DE CARBÓN SE REALICEN EN EL PAÍS, EL PROBLEMA ESTÁ ACTUALMENTE EN LOS MERCADOS POTENCIALES DE CARBÓN YA QUE LA PRODUCCIÓN DE CARBÓN HA ESTADO ÍNTIMAMENTE LIGADA AL DESARROLLO DE LA INDUSTRIA SIDERÚRGICA (REQUIERE CARBONES QUE PUEDAN TRANSFORMARSE EN COQUE). ELLO HA DETERMINADO QUE TODOS LOS ESFUERZOS EN ESTE CAMPO ESTUVIERAN ORIENTADOS A LA EXPLOTACIÓN DE CARBONES COQUIZABLES. SIN EMBARGO, ACTUALMENTE SE INSTRUMENTA UN PROGRAMA QUE DESCANZA EN EL DESARROLLO DE LA MINERÍA DE CARBONES NO COQUIZABLES.

d) CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.- CON LA INAUGURACIÓN DE LA CENTRAL "JOSÉ LÓPEZ PORTILLO" CON DOS UNIDADES DE 350 MW, EN RÍO ESCONDIDO, COAHUILA, ES UNA MUESTRA DE LAS POSIBILIDADES DE NUESTRO PAÍS EN ESTA ÁREA. ESTA CENTRAL CON CUATRO UNIDADES 300 MW CADA UNA = 0,3 GW. LA PRIMERA DE LAS CUALES ESTÁ YA EN OPERACIÓN, PODRÁ GENERAR 8 000 000 000 DE KWH ANUALMENTE = 8 000 GW. /AÑO. HASTA HOY, TOMANDO EN CUENTA LAS RESERVAS PROBADAS DE

600 MILLONES DE TONELADAS DE CARBÓN NO COQUIZABLE EN RÍO ESCON-
-DIDO Y 460 MILLONES DE TONELADAS POSIBLES EN LA REGIÓN, ADEMÁS
DE LAS ESTIMACIONES DE LOS MANTOS QUE SE TIENE INDICIOS EN LOS
ESTADOS DE TAMAULIPAS, NUEVO LEÓN, OAXACA Y SONORA SE TIENE PRE-
-VISTA UNA GENERACIÓN ANUAL DE POR LO MENOS 40 MIL MILLONES DE KWH
= 40 000 GWH LO QUE REPRESENTARÍA UN 8 % APROXIMADAMENTE DE LA
DEMANDA EN EL AÑO 2000 SEGÚN EL "PRONÓSTICO BASE".

E) COSTOS.- EL PRECIO EN EL MERCADO INTERNACIONAL CONTINUA
-RÁ SIENDO MENOR, POR UNIDAD TÉRMICA EN BTU AL DE LOS HIDROCAR-
-BUROS. COSTOS ESTIMADOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA PARA NUEVAS PLAN-
-TAS (PESOS POR KWH), COSTO DE INVERSIÓN 0.18, COSTO DE EXPLOTA-
-CIÓN 0.07 , COSTO DE COMBUSTIBLE 0.22, COSTO TOTAL 0.47 . LOS
COSTOS UNITARIOS TOTALES SE CALCULARON CON BASE EN CIFRAS A PRE-
-CIOS DE 1979 CONSIDERANDO EL VALOR DE LOS COMBUSTIBLES EN EL
MERCADO INTERNACIONAL.

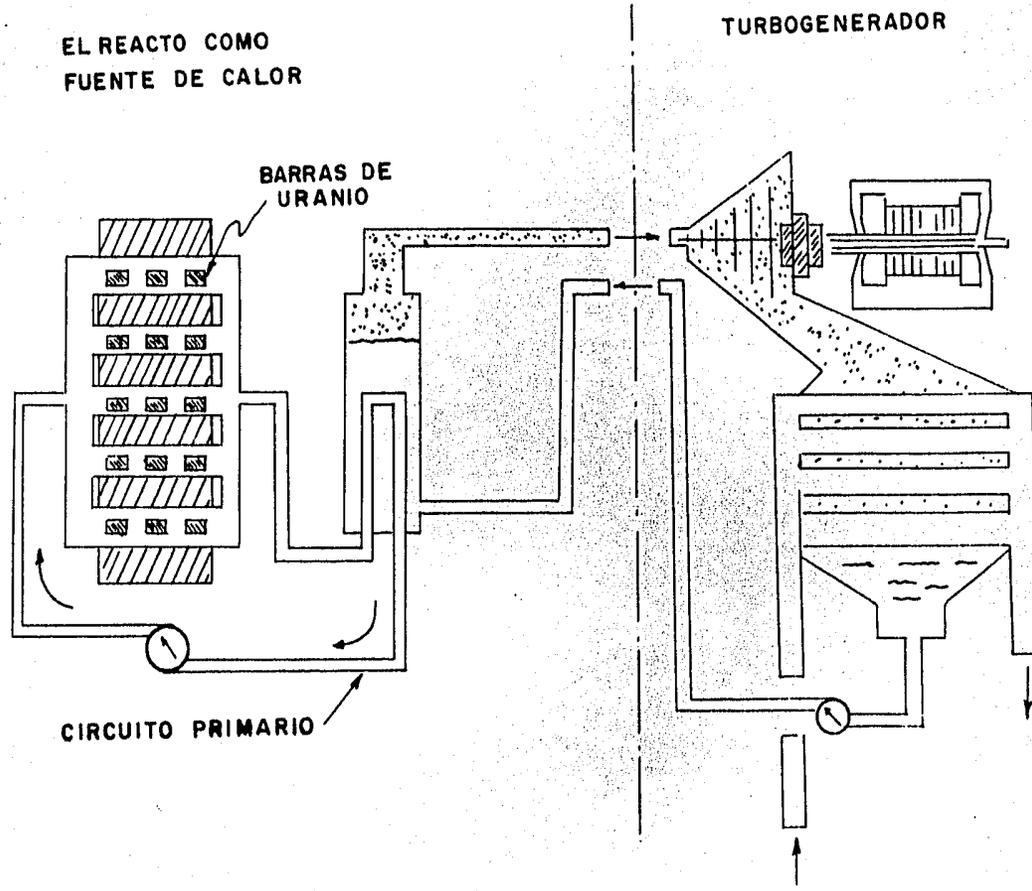
- NUCLEARES.

A) CARACTERÍSTICAS .- BÁSICAMENTE LA PLANTA NUCLEOELÉCTRICA ES UN MECANISMO MEDIANTE EL CUAL SE EXTRAER LA ENERGÍA NUCLEAR Y LA TRANSFORMA EN ENERGÍA ELÉCTRICA. EN LUGAR DE QUEMAR COMBUSTIBLE FÓSIL COMO EN LAS PLANTAS TERMOELÉCTRICAS CONVENCIONALES, ESTAMOS PRODUCIENDO FISIONES EN EL URANIO DE LOS ELEMENTOS COMBUSTIBLES (MOSTRADOS CON PEQUEÑAS BARRITAS NEGRAS EN LA FIGURA) QUE ESTÁN SIENDO ENFRIADOS CON AGUA QUE CIRCULA ALREDEDOR DE ELLOS, LLEVÁNDOSE EL CALOR (ENERGÍA TÉRMICA) HACIA AFUERA DEL NÚCLEO DEL REACTOR. EL AGUA QUE SE CALIENTA EN EL NÚCLEO NO HIERVE PORQUE SE MANTIENE A UNA PRESIÓN MUY ALTA DENTRO DE UN CIRCUITO QUE SE LLAMA PRIMARIO. SIN EMBARGO, EL AGUA PASA POR UN GENERADOR DE VAPOR EN DONDE TRANSMITE ENERGÍA A UN CIRCUITO SECUNDARIO QUE, ESTANDO A UNA PRESIÓN MENOR, PERMITE QUE EL AGUA QUE CONTIENE SE TRANSFORME EN VAPOR. DE AHÍ EN ADELANTE EL PROCESO SE REPITE, EL VAPOR MUEVE LA TURBINA, SE CONDENSA Y REGRESA AL GENERADOR DE VAPOR.

B) VENTAJAS.- ALTO FACTOR DE PLANTA (0.9), REPRESENTA BUENAS FACILIDADES PARA SATISFACER LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS A UN COSTO ACEPTABLE, ADEMÁS DE EXISTIR TRES TIPOS DE REACTORES QUE SE CONSIDERAN COMERCIALES Y PROBADOS PARA MANTENER UN MAYOR MARGEN DE MANIOBRA, FLEXIBILIDAD Y AUTODETERMINACIÓN TECNOLÓGICA.

C) DESVENTAJAS.- LA SALIDA DE DIVISAS, PERIODOS DE CONSTRUCCIÓN DE PROYECTOS PARTICULARMENTE EXTENSOS, APROXIMADAMENTE 10 AÑOS, DEBIDO SOBRE TODO AL ALTO CONTROL DE CALIDAD QUE SE EXIGE

PLANTA NUCLEAR



73

GRAFICA N° 14

EN ESTE TIPO DE CENTRALES.

D) CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.- EL PROGRAMA DE ENERGÍA ESTABLECÍA LA INSTALACIÓN DE 20 PLANTAS NUCLEOELÉCTRICAS QUE PARA EL AÑO 2000 APORTARÍAN MÁS DEL 40 % DE LA GENERACIÓN TOTAL PARA ESTA FECHA Y QUE CORRESPONDERÍA A UNA CAPACIDAD INSTALADA DEL ORDEN DE 18,000 MW, PRODUCIENDO SEGÚN CÁLCULOS 148,392,000 GWH/AÑO, CON LA ACTUAL CRISIS ECONÓMICA, Y LA BAJA REAL DEL PIB (PRODUCTO INTERNO BRUTO) PARA 1983 Y LA PERSPECTIVA DE UNA LENTA RECUPERACIÓN DEL PND (PLAN NACIONAL DE DESARROLLO), NO SE CONSIDERA LA CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS NUCLEOÉLECTRICAS, AL MENOS POR LA DECADA DE LOS 80'S .

POR LO QUE TOCA A LA PRODUCCIÓN DE "URANIO" LA EMPRESA PARA ESTATAL "URAMEX" HA DECIDIDO SUSPENDER TEMPORALMENTE, AL NO REQUERIR EL PAÍS MINERAL DE URANIO EN LOS PRÓXIMOS AÑOS.

POR LO QUE TOCA A LA CONSTRUCCIÓN DE PLANTAS SÓLO SE TERMINARÁ LA PLANTA "LAGUNA VERDE" .

SIN EMBARGO DADO EL FACTOR DE RIESGO Y CONTAMINACIÓN A NIVEL MUNDIAL SE HAN ESTADO CANCELANDO PEDIDOS PARA NUEVAS PLANTAS, RAZÓN DE MÁS PARA QUE NUESTRO PAÍS PROCEDA CON CAUTELA ANTES DE COMPROMETER CUANTIOSOS RECURSOS, NECESARIOS EN OTRAS ÁREAS PRIORITARIAS DE NUESTRA ECONOMÍA. SERÍA TEMERARIO CONTRATAR PLANTAS CON TECNOLOGÍA CUESTIONÁNDOLA MUNDIALMENTE, ADICIONALMENTE ESTÁN EN EXPERIMENTACIÓN LOS REACTORES RÁPIDOS DE CRÍA QUE SERÁN MUCHO MÁS EFECTIVOS QUE LAS PLANTAS NUCLEARES QUE ACTUALMENTE UTILIZA URANIO ENRIQUECIDO, CUANDO MÁS EN UN 3 % .

E) COSTOS.- EN LA PRÁCTICA LAS PLANTAS NUCLEOELÉCTRICAS HAN

DEMOSTRADO QUE GENERAN ELECTRICIDAD A COSTOS COMPETITIVOS EN COM-
-PARACIÓN A LAS PLANTAS TERMOELÉCTRICAS CONVENCIONALES, COSTOS
ESTIMADOS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA PARA NUEVAS PLANTAS (PESOS POR
KWH). COSTO DE INVERSIÓN 0,32, COSTO DE EXPLOTACIÓN 0,05, LOS
COSTOS UNITARIOS TOTALES SE CALCULARON CON BASE EN CIFRAS A PRE-
-CIOS DE 1979 CONSIDERANDO EL VALOR DE LOS COMBUSTIBLES EN EL
MERCADO INTERNACIONAL.

VER GRÁFICA No. 14.

- OTRAS.

EL ACENTUADO CONSUMO DE HIDROCARBUROS A QUE NUESTRO PAÍS SE VERÁ FORZADO POR EL DINAMISMO DE NUESTRA ECONOMÍA FUTURA HA SUSCITADO LA REFLEXIÓN EN EL SECTOR ELÉCTRICO. A NIVEL MUNDIAL, LA DISPONIBILIDAD DE ENERGÍA SE HA CONVERTIDO EN UNO DE LOS PROBLEMAS MÁS IMPORTANTES. LA GRAN MAYORÍA DE LOS PAÍSES, TANTO EN DESARROLLO COMO INDUSTRIALIZADOS, SE VEN AFECTADOS POR DEMANDAS CRECIENTES DE ENERGÍA PARA SATISFACER SUS METAS DE DESARROLLO ECONÓMICO Y SOCIAL, NECESIDAD DE COMPLEMENTAR LA FUENTES TRADICIONALES CON FUENTES NO CONVENCIONALES. A PARTIR DE LA ÚLTIMA DÉCADA, SE HA RECONOCIDO COMO INEVITABLE QUE EN UN FUTURO, NO MUY LEJANO LA OFERTA GENERAL DE ENERGÍA DEBERÁ SUFRIR UNA TRANSICIÓN DESDE SU ACTUAL DEPENDENCIA DE LOS HIDROCARBUROS HACIA COMBINACIONES ENERGÉTICAS MÁS DIVERSIFICADAS, PRESENTANDO PARTICULAR ATENCIÓN A LOS RECURSOS RENOVABLES TAL COMO LO SEÑALA EL PROGRAMA DE ENERGÍA. ENTRE LOS PRINCIPALES CONSUMIDORES DE ENERGÍA, EL SECTOR ELÉCTRICO ES EL QUE PRESENTA MEJORES PERSPECTIVAS PARA LOGRAR LA DIVERSIFICACIÓN ENERGÉTICA, FUENTES DE ENERGÍA QUE A FUTURO CONTRIBUIRÁN A CUBRIR LAS NECESIDADES ENERGÉTICAS, DADO SU CARÁCTER RENOVABLE, SON LA ENERGÍA SOLAR, LA ENERGÍA EÓLICA, LA ENERGÍA BIOMASA Y EL GRADIENTE DE CONVERSIÓN TÉRMICA DE LOS OCEÁNOS, INCLUYENDO TAMBIÉN EL SISTEMA MAGNETOHIDRODINÁMICO.

1.- LA GENERACIÓN SOLAR.

A) CARACTERÍSTICAS.- LA GENERACIÓN SOLAR SE ORIGINA EN EL APROVECHAMIENTO DE ENERGÍA QUE PROPORCIONA EL SOL UTILIZANDO EL

PROCESO DIRECTO FOTOVOLTAICO O A TRAVÉS DE LA GENERACIÓN DE VA-
-POR POR PROCESOS SOLARES TÉRMICOS.

B) VENTAJAS.- LA OPCIÓN SOLAR HA RECIBIDO RECIENTEMENTE -
GRAN ATENCIÓN EN EL MUNDO Y SE LE DEDICAN VOLUMENES CRECIENTES-
DE RECURSOS. SU UTILIZACIÓN EN GRAN ESCALA ES, SIN EMBARGO, UN
EVENTO DEL FUTURO. PUEDE AYUDAR A MEJORAR LAS CONDICIONES DE VI-
-DA Y DE PRODUCCIÓN DE COMUNIDADES NO INTEGRADAS AL SISTEMA ELÉC-
-TRICO NACIONAL.

C) DESVENTAJAS.- LOS COSTOS DE CONVERSIÓN DE LA LUZ SOLAR
A ELECTRICIDAD EN CENTRALES ELÉCTRICAS, NO SE PREVEE QUE SEAN
COMPETITIVOS EN ESTE SIGLO, INCLUSIVE SI SE CONSIDERAN LAS ESTI-
-MACIONES MÁS ÓPTIMAS EN LA INVERSIÓN Y EN LOS COSTOS DE OPERA-
-CIÓN Y MANTENIMIENTO. PARA UTILIZAR EL POTENCIAL DE ENERGÍA SO-
-LAR EN TODA SU EXTENSIÓN, EN APLICACIONES FOTOVOLTAICAS SE RE-
-QUIERE EL DESARROLLO DE CELDILLAS SOLARES QUE SEAN ALTAMENTE -
EFICIENTES Y MENOS COSTOSAS DE LAS QUE SE PRODUCEN ACTUALMENTE.
LAS COSTOSAS INSTALACIONES DE ALMACENAMIENTO PARA LA GENERACIÓN
DE ELECTRICIDAD A TRAVÉS DE ENERGÍA SOLAR PUEDA MANTENERSE EN
FORMA CONTÍNUA DURANTE LA NOCHE LIMITA TAMBIÉN LAS POSIBILIDA -
DES PARA UNA OPERACIÓN ECONÓMICA Y ADECUADA DURANTE 24 HORAS DEL
DÍA EN FORMA ININTERRUMPIDA.

D) CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.- LOS ESTUDIOS QUE SE HAN HE-
-CHO EN EL PAÍS MUESTRAN QUE LA INSOLACIÓN ES DE LAS MÁS ALTAS
DEL MUNDO, YA QUE EN EL 95 % DEL TERRITORIO SE RECIBE UN PROME-
-DIO DE RADIACIÓN GLOBAL ANUAL DE MÁS DE 1700 KWH/M².

e) COSTOS.- POR AHORA NO SON COMPETITIVOS EN ESTE SIGLO EN COMPARACIÓN A LA GENERACIÓN TIPO CONVENCIONAL.

2.- LA GENERACIÓN EÓLICA.

a) CARACTERÍSTICAS.- LA GENERACIÓN EÓLICA SE ORIGINA EN EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA QUE PROPORCIONA EL VIENTO UTILIZANDO ASPAS, ROTOR Y MOTOR O EMBOBINADO, LA ENERGÍA EÓLICA ES UNA FUENTE INDIRECTA DE LA SOLAR, DEBIDO A QUE LOS MOVIMIENTOS DE LA CAPA ATMOSFÉRICA SON EL RESULTADO DE LA ACCIÓN INTERMITENTE DEL SOL SOBRE EL AIRE, LA TIERRA Y EL MAR. EL VIENTO DURANTE MUCHOS SIGLOS, HA PROPORCIONADO MEDIOS PARA BOMBLEAR AGUA Y MOLER GRANO. ACTUALMENTE LOS CONVERSORES EÓLICOS SE UTILIZAN PARA GENERAR ELECTRICIDAD.

b) VENTAJAS.- LA ESCASEZ DE ENERGÍA Y LA CONTAMINACIÓN DEL MEDIO AMBIENTE HAN DESPERTADO EN TODO EL MUNDO, UN CRECIENTE INTERÉS POR EL VIENTO COMO FUENTE DE ENERGÍA PRIMARIA. MUCHAS COMUNIDADES AISLADAS RECIBIRÁN BENEFICIOS DE ESTA TECNOLOGÍA EN UN FUTURO INMEDIATO, SERÁ COMERCIALMENTE VIABLE EN UN PERIODO DE 5 A 10 AÑOS.

c) DESVENTAJAS.- EL RENDIMIENTO DE UN AEROGENERADOR DEPENDE PRINCIPALMENTE DEL DISEÑO DEL ROTOR Y DE LA VELOCIDAD DE ROTACIÓN, TAMBIÉN DE LA CALIDAD DEL VIENTO (SEGÚN SUS CARACTERÍSTICAS). UN VIENTO UNIFORME SERÍA LA CONDICIÓN IDEAL AUNQUE NUNCA SE DA EN LA PRÁCTICA. POR LO CONTRARIO, EL VIENTO DE VELOCIDADES VARIADAS ES LA CONDICIÓN REAL.

D) CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.- EN MÉXICO EXISTE UNA ZONA ÓPTIMA PARA EL APROVECHAMIENTO DE LA ENERGÍA EÓLICA UBICADA EN EL ISTMO DE TEHUANTEPEC, SE CONOCE COMO LA VENTOSA, OAXACA. POR LA INTENSIDAD Y CONSTANCIA DE LOS VIENTOS QUE SOPLAN ALLÍ, SE TRATA DE UN SITIO EXCEPCIONAL DONDE PODRÍAN EXPERIMENTARSE UNIDADES DE GRAN TAMAÑO, EN EL ORDEN DE MEGAWATTS. SE ESPERA QUE LOS SISTEMAS DE GENERACIÓN ELÉCTRICA, ECONÓMICAMENTE FACTIBLES, SE PRODUZCAN EN GRAN ESCALA EN LOS PRÓXIMOS CINCO AÑOS, SERÁN LAS PLANTAS EÓLICAS PEQUEÑAS Y MEDIANAS. SE PUEDE DECIR QUE EL GENERADOR EÓLICO MÁS GRANDE DEL MUNDO EN FUNCIONAMIENTO ES DE 2500 KW Y 100 M. DE DIÁMETRO DEL ROTOR LOCALIZADO EN EL NORTE DE CAROLINA U.S.A:

E) COSTOS.- POR AHORA NO SON COMPETITIVOS EN ESTE SIGLO EN COMPARACIÓN A LA GENERACIÓN TIPO CONVENCIONAL.

3.- SISTEMAS MAGNETOHIDRODINÁMICOS.

A) CARACTERÍSTICAS.- EN ESTOS SISTEMAS, PARTÍCULAS IONIZADAS DE POTASIO O CESIO, SE ENCUENTRAN EN LA CORRIENTE DE GAS CALIENTE, AL DEJAR LA CÁMARA DE COMBUSTIÓN, PASANDO EN SU CAMINO AL GENERADOR A TRAVÉS DE UN FUERTE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO, PRODUCIENDO ELECTRICIDAD DE CORRIENTE DIRECTA EN EL CANAL MHD Y CORRIENTE ALTERNA EN EL GENERADOR DE TURBINA.

B) VENTAJAS.- LOS SISTEMAS MAGNETOHIDRODINÁMICOS PROPUESTOS ACTUALMENTE ESTÁN MÁS ADELANTADOS QUE EL GENERADOR NORMAL DE TURBINAS DE VAPOR. EL DISEÑO DE LA CELDA COMBUSTIBLE SE ORIGINA EN EL FLUJO DE ELECTRICIDAD DE CORRIENTE DIRECTA DURANTE LA REACCIÓN MISMA QUE PUEDE CONVERTIRSE A CORRIENTE ALTERNA PARA USOS

DIVERSOS.

D) CAPACIDAD MÁXIMA UTILIZABLE.- PODRÁN SER COMPETITIVAS EN EL AÑO 2000, SE ESPERA QUE ALCANCEN MÁS DEL 50 % DE EFICIENCIA- EN LA CONVERSIÓN.

E) COSTOS.- POR AHORA NO SON COMPETITIVOS EN ESTE SIGLO EN COMPARACIÓN A LA GENERACIÓN TIPO CONVENCIONAL.

4 y 5 LA CONVERSIÓN BIOMASA Y EL GRADIENTE DE CONVERSIÓN - TÉRMICA DE LOS OCEÁNOS, PARA GRANDES CENTRALES DE GENERACIÓN DE ELECTRICIDAD NO PARECEN SER PRÁCTICOS ACTUALMENTE. PUDIERAN SER VENTAJOSOS EN SU USO EN SITUACIONES MUY PARTICULARES COMO EN SI- TIOS REMOTOS CON APLICACIONES ESPECIALES DE AHORRO DE COMBUSTI- -BLE.

III.- EL PROGRAMA DE INVERSIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO (POISE).

- SUS CARACTERÍSTICAS.- CON BASE EN LA ESTIMACIÓN DEL MERCADO ELÉCTRICO SE DETERMINA LA CAPACIDAD NECESARIA Y EL CONTINUO PROCESO DE PLANEACIÓN CON LA IDENTIFICACIÓN DE LAS OBRAS ESPECÍFICAS Y SUS PRESUPUESTOS, DA COMO RESULTADO EL PROGRAMA DE OBRAS E INVERSIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO (POISE), EL CUAL SE REVISAR PERMANENTEMENTE Y DA ORIGEN A LAS SOLICITUDES DE INVERSIÓN QUE SE PRESENTAN A LAS ENTIDADES GLOBALIZADORAS A TRAVÉS DEL COORDINADOR SECTORIAL. SU ACTUALIZACIÓN PARTE DE UNA REVISIÓN DE LA POTENCIA DISPONIBLE Y LA GENERACIÓN POSIBLE PARA LOS AÑOS SIGUIENTES EN FUNCIÓN DE LAS INSTALACIONES EXISTENTES, EL ESTADO DE AVANCE DE LAS OBRAS EN CONSTRUCCIÓN Y LOS PROGRAMAS DE MANTENIMIENTO A LAS INSTALACIONES EN OPERACIÓN, ASÍ SE ELABORA EL PREDESPECHO DE ENERGÍA, MES A MES, PARA LOS AÑOS SIGUIENTES.

SON ESTOS BALANCES DE POTENCIA Y ENERGÍA LOS QUE EMPLEAN PARA COMPATIBILIZAR LOS REQUERIMIENTOS CON LAS DISPONIBILIDADES, DETECTAR CUELLOS DE BOTELLA EN LA GENERACIÓN O EN LA TRANSMISIÓN Y FIJAR PROGRAMAS PRELIMINARES DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO PREVENTIVO, DE DONDE SE DERIVAN MODIFICACIONES A LOS PROGRAMAS DE CONSTRUCCIÓN DE CENTRALES, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBESTACIONES QUE RESULTAN EN UN NUEVO POISE.

LOS ESTUDIOS DE DEMANDA DE ENERGÍA QUE EL SECTOR REALIZA CONTINUAMENTE, CONTEMPLAN HORIZONTES A MÁS DE 30 AÑOS BAJO DIFERENTES ESCENARIOS, CON EL OBJETO DE DETERMINAR LOS PROGRAMAS QUE HAN DE REALIZARSE CON LOS RECURSOS DISPONIBLES. EN LA ACTUALIDAD EL SECTOR CANALIZA SUS ES-

-FUERZOS HACIA LA SATISFACCIÓN DE UN ESCENARIO BASE, CONGRUENTE CON LOS OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE MANTENER UN DESARROLLO ELEVADO Y SOSTENIDO DEL PIB Y DE LOGRAR LOS MÍNIMOS-DE BIENESTAR EN LA POBLACIÓN.

EN ESTA FORMA, DE ACUERDO A LOS RESULTADOS OBTENIDOS EN DI-CHOS ESTUDIOS, EL SECTOR ENFRENTARÁ EL RETO DE DUPLICAR CADA 7 AÑOS LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN DE ENERGÍA CON SU CORRESPONDIENTE AMPLIACIÓN DE LAS REDES DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN.

ADEMÁS EL PROGRAMA COMBINA LOS OBJETIVOS DE OFRECER SEGURIDAD EN EL SUMINISTRO DE ENERGÍA Y EL DE DIVERSIFICAR LAS FUENTES PRIMARIAS.

EN CONSECUENCIA, EL SECTOR, ADECUANDO SUS PLANES A LOS PROGRAMAS NACIONALES, PREVEÉ UN MAYOR DESARROLLO DE FUENTES ALTERNATIVAS DE ENERGÍA PRIMARIA (HIDRÁULICA, GEOTÉRMICA, CARBÓN Y NUCLEAR),

LA MAGNITUD DE LA CAPACIDAD INSTALADA Y DE LA CAPACIDAD DE GENERACIÓN DISPONIBLE DEBE COMPRENDER MÁRGENES DE RESERVA SUFICIENTES PARA PERMITIR A LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS OPERAR BAJO CONDICIONES CRÍTICAS TALES COMO LA FALLA DE UNIDADES GENERADORAS, INTERRUPCIONES EN LÍNEAS, MANTENIMIENTOS Y REGÍMENES HIDROLÓGICOS ESCASOS. SE UTILIZAN MODELOS ECONÓMICOS PARA LA PLANEACIÓN A LARGO PLAZO DE LAS OBRAS NECESARIAS EN EL DESARROLLO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS, CONSIDERANDO LOS COSTOS DE INVERSIÓN, LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, Y EL COSTO DE LA ENERGÍA NO SUMINISTRADA.

LA PLANEACIÓN DE LAS OBRAS ELÉCTRICAS SE REALIZAN CON SUFICIENTE ANTICIPACIÓN DEBIDO A QUE LOS TIEMPOS DE CONSTRUCCIÓN SON

BASTANTE CONSIDERABLES. PARA LAS CENTRALES TERMOELÉCTRICAS CONVENCIONALES SE REQUIERE UN PERÍODO PROMEDIO DE CONSTRUCCIÓN DE CUATRO AÑOS Y PARA LAS CENTRALES CARBOELÉCTRICAS CINCO AÑOS.

EN EL CASO DE LAS CENTRALES HIDROELÉCTRICAS QUE REQUIEREN DE OBRAS CIVILES MUY COMPLEJAS, SE NECESITAN FRECUENTEMENTE HASTA SEIS AÑOS DE CONSTRUCCIÓN.

LAS CENTRALES GEOTERMOELÉCTRICAS NECESITAN TAMBIÉN DE UNOS SEIS AÑOS PARA SU CONSTRUCCIÓN YA QUE DEBEN REALIZARSE CUIDADOSAS PRUEBAS EXPLORATORIAS PARA DETERMINAR LA PRODUCTIVIDAD DE LOS POZOS GEOTÉRMICOS.

POR ÚLTIMO, PARA LA REALIZACIÓN DE LAS CENTRALES NUCLEOELÉCTRICAS SE REQUIEREN PERÍODOS HASTA DE DIEZ AÑOS DEBIDO SOBRE TODO AL ALTO CONTROL DE CALIDAD QUE EXIGE EN ESTE TIPO DE CENTRALES.

POR LO EXPRESADO ANTERIORMENTE, EL (POISE) "PROGRAMA DE OBRAS E INVERSIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO" INTEGRA LAS OBRAS QUE SE VAN A CONSTRUIR EN UN PERÍODO DE 10 AÑOS, UNA VEZ ESTABLECIDO CUALES CENTRALES GENERADORAS, LÍNEAS DE TRANSMISIÓN Y SUBESTACIONES DE TRANSFORMACIÓN, CONSUMO DE COMBUSTIBLE, ADQUISICIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO, TERRENOS, CUANTIFICACIÓN DE RECURSOS HUMANOS Y ESTUDIOS FINANCIEROS AYUDADOS POR UNA SERIE DE MODELOS MATEMÁTICOS Y PROGRAMAS DE COMPUTADORA QUE A CONTINUACIÓN SE DESCRIBEN.

A.- MODELO MNI (MODELO NACIONAL DE INVERSIONES),

EL MNI ES UN MODELO GLOBAL QUE DETERMINA LA POLÍTICA DE DESARROLLO DE LARGO PLAZO PARA EL EQUIPO DE GENERACIÓN. EL COSTO QUE SE DEBE MINIMIZAR ES EL VALOR PRESENTE DE LA SUMA DE LA IN-

-VERSIÓN Y LOS COSTOS ESPERADOS DE GENERACIÓN Y FALLA, ACTUALIZADOS A UNA TASA DADA SOBRE VARIAS DÉCADAS.

B.- MODELO PROLOG.

ESTE MODELO DETERMINA LA MEJOR UBICACIÓN GEOGRÁFICA PARA LAS UNIDADES TÉRMICAS DE BASE Y DE PICO A SER INSTALADAS EN UN AÑO DADO. EL CRITERIO QUE SE EMPLEA MINIMIZA EN GENERACIÓN A QUE LA SUMA DE LOS COSTOS ANUALES EQUIVALENTES DE INVERSIÓN DE PLANTAS BASE Y DE PICO SE REALICEN.

C.- MODELO LOG.

CON UNA RED DE BASE Y UN SISTEMA REGIONAL DE GENERACIÓN DADOS, EL LOG. DETERMINA CUÁLES LÍNEAS DE ALTO VOLTAJE DEBE AÑADIRSE CON PRIORIDAD PARA ASEGURAR LA TRANSMISIÓN, TOMANDO EN CUENTA VARIOS CIENTOS DE CONTINGENCIAS QUE COMPRENEN LA DEMANDA Y FALLA DE LÍNEAS Y/O DE UNIDADES TÉRMICAS.

D.- MODELO MÉXICO.

ES UN MODELO QUE DETERMINA LA CONFIABILIDAD DEL SISTEMA ELÉCTRICO SOBRE MILES DE FALLAS SIMULADAS EN UNIDADES GENERADORAS Y EN LAS LÍNEAS DE TRANSMISIÓN. PARA CADA SITUACIÓN DADA, EL MODELO DE SATISFACER LA CARGA EN CADA NODO MINIMIZANDO LOS COSTOS DE OPERACIÓN Y FALLA.

E.- MODELO VALUADOR.

ES UN MODELO DE SIMULACIÓN PARA ESTIMAR LOS COSTOS DE INVERSIÓN Y OPERACIÓN ASOCIADOS A UN PROGRAMA DE DESARROLLO DEL SEC-

-TOR DE GENERACIÓN, ESTE DETERMINA:

E.1.- UN PLAN FACTIBLE DE MANTENIMIENTO.

E.2.- LA CONFIABILIDAD A TRAVÉS DE LA PROBABILIDAD DE PÉRDIDA DE CARGA Y ENERGÍA ESPERADA NO SUMINISTRADA.

E.3.- LA OPERACIÓN DE LAS PLANTAS TÉRMICAS EN CUANTO A GENERACIÓN CONSUMO Y COSTOS DE COMESTIBLES.

E.4.- UNA EVALUACIÓN ECONÓMICA DEL DESARROLLO DEL SISTEMA.

- POLÍTICA FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN.

EN LA ACTUALIDAD EL SECTOR ELÉCTRICO CANALIZA SUS ESFUERZOS HACIA LA SATISFACCIÓN DE UN ESCENARIO BASE, CONGRUENTE CON LOS OBJETIVOS DEL PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE MANTENER UN DESARROLLO ELEVADO Y SOSTENIDO DEL PIB (PRODUCTO INTERNO BRUTO) Y DE LOGRAR LOS MÍNIMOS DE BIENESTAR EN LA POBLACIÓN.

EN VISTA DE LA RECIENTE REVISIÓN DEL MERCADO ELÉCTRICO Y EN CUMPLIMIENTO DE LAS INDICACIONES DEL SECTOR CENTRAL RELATIVAS A LAS REDUCCIONES PRESUPUESTALES, SE ESTABLECIÓ UN NUEVO PROGRAMA DE OBRAS, BASADO EN APOYAR LAS INVERSIONES QUE TENGAN MAYOR "RENTABILIDAD" PARA EL SISTEMA ELÉCTRICO, COMO ES EL CASO DE LAS CENTRALES TERMOELÉCTRICAS QUE SUMINISTRAN EL MAYOR VOLUMEN DE ENERGÍA GENERADA POR UNIDAD DE INVERSIÓN. SE PROCURÓ TAMBIÉN SATISFACER LOS REQUERIMIENTOS REGIONALES EN EL CORTO PLAZO, CONSIDERANDO LA GENERACIÓN DISPONIBLE, LOS VOLÚMENES A TRANSMITIR Y LA CAPACIDAD DE CONDUCCIÓN, A FIN DE OBTENER EL MEJOR BALANCE POSIBLE Y DISMINUIR EL RIESGO OPERATIVO.

EXISTEN TRES FACTORES PRINCIPALES QUE GENERAN LA POLÍTICA FINANCIERA DEL SECTOR ELÉCTRICO:

- A) VENTA DE SERVICIOS (TARIFAS).
- B) FINANCIAMIENTOS INTERNOS Y EXTERNOS.
- C) TRANSFERENCIA DEL GOBIERNO FEDERAL.

A) VENTA DE SERVICIOS.- EN TÉRMINOS GENERALES ES LA OBTENCIÓN DE DINERO POR LA VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON BASE A TARIFAS LO CUAL REPRESENTAN EL 31 % DEL TOTAL DE INGRESOS DEL SECTOR. A CONTINUACIÓN LAS TARIFAS.

TARIFA DE SERVICIO.

- 1..... SERVICIO DOMÉSTICO.
- 1A.... SERVICIO DOMÉSTICO PARA REGIONES CON VERANO MUY CÁLI
-DO.
- 2..... SERVICIO GENERAL HASTA 40 KW DE CARGA CONECTADA.
- 3..... SERVICIO GENERAL PARA MÁS DE 40 KW DE CARGA CONECTA-
-DA.
- 4..... SERVICIO PARA MOLINOS DE NIXTAMAL.
- 5..... SERVICIO PARA ALUMBRADO PÚBLICO.
- 6..... SERVICIO PARA BOMBEO DE AGUAS POTABLES O NEGRAS.
- 7..... SERVICIO TEMPORAL.
- 8..... SERVICIO GENERAL EN ALTA TENSIÓN.
- 9..... SERVICIO PARA RIEGO AGRÍCOLA.
- 10..... SERVICIO EN ALTA TENSIÓN PARA REVENTA.
- 11..... SERVICIO EN ALTA TENSIÓN PARA MINAS.
- 12..... SERVICIO GENERAL PARA 5 000 KW O MÁS DE DEMANDA CO-
NECTADA A TENSIONES DE 66 KV Ó SUPERIORES.

B) FINANCIAMIENTOS INTERNOS Y EXTERNOS.- PARA CUBRIR LOS PROGRAMAS DE EXPANSIÓN SE RECURRE TAMBIÉN A LA CAPACIDAD DE FINANCIAMIENTOS (INTERNOS Y EXTERNOS) QUE POSEE EL SECTOR ELÉCTRICO ASÍ, BÁSICAMENTE EL FINANCIAMIENTO INTERNO REPRESENTA EL 18% DEL TOTAL DE INGRESOS DEL SECTOR, EL FINANCIAMIENTO EXTERNO PARTICIPA CON EL 12% DEL TOTAL DE INGRESOS EL CUAL SE ORIENTA PRINCIPALMENTE A LAS PORCIONES DE IMPORTACIÓN DE LOS PROGRAMAS (MAQUINARIA, TECNOLOGÍA Y MATERIALES), QUE FORMAN EN SÍ EL 30 % DE SU PRESUPUESTO.

C) TRANSFERENCIA DEL GOBIERNO FEDERAL: EL GOBIERNO FEDERAL

TRANSFIERE EL 36 % DEL TOTAL DE INGRESOS DEL SECTOR ELÉCTRICO.

EXPRESAMENTE EL SECTOR ELÉCTRICO TIENE UNA POLÍTICA FINANCIERA EN LA CUAL LA INVERSIÓN SE VIENE HACIENDO CON 50 % DE DEUDA, 25 % DE APORTACIONES PATRIMONIALES DE GOBIERNO FEDERAL Y EL 25 % DE RECURSOS PROPIOS.

EN LO CONCERNIENTE AL PROGRAMA DE INVERSIONES PARA PODER REALIZAR EL CONJUNTO DE OBRAS DE GENERACIÓN, REDES DE TRANSMISIÓN Y DISTRIBUCIÓN, ELECTRIFICACIÓN RURAL Y CONSERVACIÓN SE NECESITÓ UN PRESUPUESTO DE 111 400 MILLONES DE PESOS EN DICIEMBRE DE 1982 Y DE 185 680 MILLONES DE PESOS, PRESUPUESTO PROPUESTO Y AUTORIZADO PARA 1983.

EN CONCLUSIÓN LA ACTITUD POLÍTICA TARIFARIA, IMPLICA QUE EL GOBIERNO FEDERAL SUBSIDIE EL 50 % DE LA INVERSIÓN Y ADICIONALMENTE LIQUIDE EL PAGO DEL PRINCIPAL E INTERESES DEL OTRO 50% FINANCIADO. EN LAS ACTUALES CIRCUNSTANCIAS LOS INGRESOS POR VENTA DE ENERGÍA SOLO CUBREN EL GASTO CORRIENTE SIN INTERESES. ES DESEABLE UNA READECUACIÓN DEL COSTO DE VENTA DE KWH A FIN DE DOTAR DE RECURSOS SANOS Y SUFICIENTES AL SECTOR ELÉCTRICO.

- DEUDA DEL SECTOR ELÉCTRICO.

SITUACIÓN AL 31 DE JULIO DE 1983.

LOS ACTIVOS TOTALES DEL SECTOR ERAN 2 129.570 MILES DE MILLONES DE PESOS AL 31 DE JULIO DE 1983. EL 96 % CORRESPONDÍA AL ACTIVO FIJO (INSTALACIONES EN OPERACIÓN Y OBRAS EN PROCESO). LOS PASIVOS Y RESERVAS IMPORTABAN \$ 1 741.944 MILES DE MILLONES DE PESOS Y EL PATRIMONIO \$ 387.626 MILES DE MILLONES DE PESOS.

LA PROPORCIÓN QUE GUARDABAN AMBOS CON RESPECTO AL ACTIVO SON 81.8 % Y 18.2 % RESPECTIVAMENTE, SE CONSIDERA APROPIADA.

B.G. AL 31 DE JULIO DE 1983.

MILES DE MILLONES DE PESOS

<u>ACTIVOS</u>		<u>PASIVOS</u>	
C.	64.289	C.	
F.	2 060.308	F.	1 741.944 ..81.8%
D.	4.973	D.	
		<u>CAPITAL</u>	
		C.S. ..	387.626 ..18.2%
<hr/>		<hr/>	
	2 129.570 .. 100%		2 129.570

PRESUPUESTO VIGENTE (1983)

LA DEUDA TITULADA DEL SECTOR ELÉCTRICO, AL 31 DE JULIO DE 1983 ES DE 1,672.36 MILES DE MILLONES DE PESOS CONCERTADA CON - LAS SIGUIENTES INSTITUCIONES:

INSTITUCIONES NACIONALES

FONDO DE FINANCIAMIENTO DEL SECTOR PÚBLICO
BANCOS (INCLUYE NAFIN)

INSTITUCIONES EXTRANJERAS

BANCO MUNDIAL
AGENCIAS OFICIALES DE CRÉDITO A LA EXPORTACIÓN
BANCOS PRIVADOS
EMISIONES DE BONOS

SITUACIÓN EN 1983

EL PRESUPUESTO AUTORIZADO 1983 ES DE 501.1784 MILES DE MILLONES DE PESOS LO CUAL LO CONFORMA EL 92% C.F.E. (COMISIÓN - FEDERAL DE ELECTRICIDAD) Y EL 8% C.L.F.C. (COMPAÑÍA DE LUZ Y FUERZA DEL CENTRO) QUE EN SÍ FORMAN EL SECTOR ELÉCTRICO.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTA EL PRESUPUESTO EN SUS RUBROS PRINCIPALES.

PRESUPUESTO AUTORIZADO ORIGINAL
1983

MILES DE MILLONES DE PESOS

<u>INGRESOS</u>	<u>EGRESOS</u>
VENTA DE SERVICIOS Y OTROS 175.5172	GTO. CORRIENTE
OPERACIONES AJENAS 10.7120	DE OPERACIÓN... 250.7564
FINANCIAMIENTOS 163.5902	INTS. COMISIONES
TRANSF. DEL GOB. FED. 151.3590	Y GTOS. DEUDA.. 146.3310
	INVERSIÓN FÍSICA 164.5800
	INVERSIONES
	FINANCIERAS .1840
	OPERACIONES AJENAS
	AMORTIZACIÓN DE LA
	DEUDA..... 83.9450
TOTAL: 501.1784	TOTAL: <u>501.1784</u>

AL PRESUPUESTO AUTORIZADO ORIGINAL 1983 SE LE REALIZÓ AMPLIACIONES, LAS CUALES SE LE AUTORIZARON Y SE MUESTRAN A CONTINUACIÓN.

MILES DE MILLONES DE PESOS

<u>INGRESOS</u>	<u>EGRESOS</u>
FINANCIAMIENTOS 10.5500	GTO. CORRIENTE
TRANSFERENCIA DEL	DE OPERACIÓN 43.3000
GOB. FEDERAL 54.4500	INVERSIÓN FÍSICA 21.1000
	OPERACIONES AJENAS <u>0.6000</u>
TOTAL: 65.0000	TOTAL: 65.0000

EL PRESUPUESTO AUTORIZADO ORIGINAL 1983 Y LA AMPLIACIÓN AUTORIZADA SE ELABORARON CON BASE EN LAS SIGUIENTES CONSIDERACIONES:

INGRESOS PROPIOS: SE APLICARON LAS TARIFAS APROBADAS A LAS VENTAS DE ENERGÍA, 7,6 % SUPERIORES A LAS DE 1982.

ENDEUDAMIENTO NETO: EQUIVALENTE AL 50 % DEL PROGRAMA DE INVERSIONES, CONFORME A LA FÓRMULA VIGENTE. LA DEUDA QUE VENCE EN 1983, SE PAGA CON NUEVA DEUDA CONTRATADA EN EL AÑO POR IGUAL MONTO, O SE PACTA CON LOS BANCOS UNA RESTRUCTURACIÓN QUE LIBERARDE AMORTIZACIÓN EL AÑO DE 1983. SE CONSIDERÓ QUE SE CAPTARA EN PESOS 60 % Y EN MONEDA EXTRANJERA EL 40 % RESTANTE.

GASTO CORRIENTE: LOS SALARIOS Y PRESTACIONES SOCIALES SE CALCULARON CON UN INCREMENTO DE LA FUERZA DE TRABAJO EN OPERACIÓN DEL 2,5 % Y CON AUMENTOS SALARIALES DEL 45 %. EL COMBUSTIBLE CON BASE EN LO REQUERIDO Y APLICANDO LOS PRECIOS APROBADOS. EL RESTO DE LOS INSUMOS, CON 62,1 % DE AUMENTO.

INTERESES: LOS DERIVADOS DE DEUDA EN MONEDA EXTRANJERA CON TASA VARIABLE, SE CALCULARON AL 12 % MÁS SOBRE TASA DE UNO TRES CUARTOS (1,75 %). LOS DERIVADOS DE DEUDA EN MONEDA NACIONAL AL 40 %.

INVERSIÓN: LA INVERSIÓN NECESARIA ES DE 185.6800 MILES DE MILLONES DE PESOS, CONSIDERANDO LOS SIGUIENTES AUMENTOS:

SALARIOS Y PRESTACIONES	45 %
INSUMOS NACIONALES	62.1 %
INSUMOS EXTRANJEROS	7.0 %
PARIDAD.	1 DÓLAR = 80 PESOS M.N.
DEUDA	1 DÓLAR = 92 PESOS M.N:

Así, EL PRESUPUESTO DE FLUJO DE EFECTIVO DEL SECTOR ELÉCTRICO DE 1983 ES EL SIGUIENTE:

SECTOR ELÉCTRICO
PRESUPUESTO 1983 AUTORIZADO MODIFICADO
- MILES DE MILLONES DE PESOS -

<u>INGRESOS</u>		<u>EGRESOS</u>	
VENTA DE SERVICIOS Y OTROS	175.5172	GTO. CORRIENTE	
OPERACIONES AJENAS	10.7120	DE OPERACIONES	294.0564
FINANCIAMIENTOS	174.1402	INTS. COMISIONES	
TRANS. DEL GOB. FED.	205.8090	Y GTOS. DEUDA	146.3310
		INVERSIONES	
		FINANCIERAS	0.1840
		OPERACIONES AJENAS	2.3130
		AMORTIZACIÓN DE LA	
		DEUDA	46.5467
		INVERSIÓN FÍSICA	<u>131.2134</u>
TOTAL DE INGRESOS	566.1784	TOTAL DE EGRESOS	566.1784
ENDEUDAMIENTO NETO	90.1952		
DÉFICIT PRESUPUESTAL	296.0042		

NECESIDADES DE DIVISAS.

DE ACUERDO A LOS REGISTROS DE COMPROMISOS DE LAS ÁREAS DEL SECTOR ELÉCTRICO, LAS NECESIDADES DE DÓLARES EN 1983, CORRESPONDIENTES AL PRESUPUESTO DE INVERSIÓN, ASCIENDEN A 631.5 MILLONES DE DÓLARES, A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN SEGÚN LOS PROYECTOS:

PROYECTOS TERMOELÉCTRICOS.....	338,4
PROYECTOS HIDROELÉCTRICOS.....	35,0
PROYECTOS GEOTERMOELÉCTRICOS.....	12,0
PROYECTOS NUCLEOELÉCTRICOS.....	65,2
PROYECTOS DE TRASMISIÓN Y TRANSFORMACIÓN.....	39,5
OTRAS AREAS.....	<u>141,4</u>
TOTAL	631,5

ESTAS CANTIDADES SE REFIEREN ÚNICAMENTE A PAGO DE PROVEEDORES EXTRANJEROS, MATERIAL IMPORTADO, EQUIPOS Y SERVICIOS PROFESIONALES. ADEMÁS, TRADICIONALMENTE SE HA PAGADO TAMBIÉN EN DÓLARES, EL CONTENIDO IMPORTADO DE ALGUNOS EQUIPOS NACIONALES, QUE SE ADQUIEREN DE PROVEEDORES NACIONALES.

PRESUPUESTO DE INVERSIONES 1983.

APROBADO POR LA H. CÁMARA, DIC.1982 EN MILLONES DE PESOS.
CENTRALES.

ADMINISTRACIÓN CENTRAL.....	20 432,5
HIDROELÉCTRICAS.....	18 590,45
NUCLEOELÉCTRICAS.....	15 977,60
GEOTÉRMICAS.....	11 453,05
CARBÓN Y COMBUSTÓLEO.....	<u>61 239,70</u>
SUMA	127 693,30
TRANSMISIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	29 969,50
DISTRIBUCIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA.....	26 272,80
ELECTRIFICACIÓN RURAL.....	<u>1 744,40</u>
SUMA	57 986,70
TOTAL	185 680,00

PROYECCIONES FINANCIERAS.

LAS PROYECCIONES FINANCIERAS LAS COMPONEN 5 ELEMENTOS:

- 1.- DATOS BÁSICOS.
- 2.- PARÁMETROS EXTERNOS.
- 3.- PARÁMETROS INTERNOS.
- 4.- POLÍTICAS FINANCIERAS.
- 5.- CARACTERÍSTICAS DE LAS PROYECCIONES.

A CONTINUACIÓN SE ESCRIBEN MÁS EXPLÍCITAMENTE.

1.- DATOS BÁSICOS.

EL PERIODO DE PROYECCIÓN ES DE 1983 A 1991, SIENDO EL AÑO BASE 1983, EL CUAL PRESENTA LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS-PRINCIPALES:

A) INVERSIÓN POR 185 700 MILLONES DE PESOS.

B) VENTAS DE ENERGÍA ELÉCTRICA DE 64 153 GWH.

C) CONSUMO DE COMBUSTIBLES DE:

COMBUSTÓLEO:	12 237 x 10 ³ M ³
DIESEL:	320 x 10 ³ M ³
GAS:	2 938 x 10 ⁶ M ³
CARBÓN:	1 274 x 10 ³ TON.

QUE CORRESPONDEN UNA GENERACIÓN DE 56 264 GWH.

2.- PARÁMETROS EXTERNOS.

A) CONDICIONES DE INFLACIÓN.

VER ANEXO No. 6

B) CONDICIONES DE FINANCIAMIENTO.

PARA EL PERIODO DE PROYECCIÓN, SE CONSIDERAN TRES TIPOS DE FINANCIAMIENTOS, LOS QUE SE OTORGAN EN EL ORDEN SIGUIENTE:

- B.1 , - DE PROVEEDORES.
- B.2 , - INTERNO.
- B.3 , - ADICIONAL EXTERNO
VER ANEXO No. 7

C) PRECIOS DE LOS COMBUSTIBLES.

SE CONSIDERAN LOS VIGENTES EN DICIEMBRE DE 1983. SUJETOS A INCREMENTOS ANUALES POR INFLACIÓN EXCLUSIVAMENTE.

LOS PRECIOS PROMEDIO PARA 1983 SON:

COMBUSTÓLEO:	3 514.00 \$ /M ³
DIESEL:	14 955.00 \$ /M ³
GAS:	6.40 \$ /M ³
CARBÓN:	500.00 \$ /TON.

3.- PARÁMETROS INTERNOS.

SE APLICÓ UN CRECIMIENTO EN LA FUERZA DE TRABAJO DEL 2.5 % ANUAL PARA EL PERIODO DE PROYECCIÓN; 6 % ANUAL PARA LOS GASTOS DE OPERACIÓN Y 10% ANUAL PARA GASTOS DE MANTENIMIENTO.

4.- POLÍTICAS FINANCIERAS.

A) PRECIOS DE VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

PARA 1983 SE CONSIDERAN LOS PRECIOS VIGENTES; PARA

1984 SE INCLUYÓ EN EL PRECIO EL IMPUESTO DE UN PESO POR KWH.

B) APORTACIONES DEL GOBIERNO.

LA APORTACIÓN PATRIMONIAL SE DETERMINA COMO 25% DE LA INVERSIÓN EN EL AÑO.

C) SUBSIDIOS EXPLÍCITOS A LOS USUARIOS Y TÉRMINOS DE ENDEUDAMIENTO NETO, PARA EL FINANCIAMIENTO DE LA INVERSIÓN, SE CONSIDERA LA ESTRUCTURA SIGUIENTE:

50 % CON ENDEUDAMIENTO NETO.

25 % CON APORTACIÓN PATRIMONIAL.

25 % CON RECURSOS PROPIOS.

LOS RECURSOS PROPIOS, PARA REPRESENTAR EL 25 % DE LA INVERSIÓN, INCLUYEN EL RENGLÓN DE SUBSIDIOS EXPLÍCITOS A LOS USUARIOS (PARTICIPACIÓN PATRIMONIAL). ESTA CANTIDAD, SE TOMA COMO VARIABLE DE CONTROL PARA QUE EL ENDEUDAMIENTO NETO ALCANCE EL PORCENTAJE FIJADO DE LA INVERSIÓN TOTAL.

5.- CARACTERÍSTICAS DE LAS PROYECCIONES.

LOS RESULTADOS SE PRESENTAN EN MONEDA CONSTANTE Y CORRIENTE, SE PRESENTAN A CONTINUACIÓN DOS PROYECCIONES LA No. 83 000 Y LA PROYECCIÓN BASE No. 8301, LA CUAL CONSIDERA MODIFICACIONES EN LOS CRÉDITOS A CORTO PLAZO OTORGADOS POR EL FONDO DE FINANCIAMIENTO DEL SECTOR PÚBLICO (FFSP), Y EN EL PRECIO DE VENTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA, BAJO LOS SIGUIENTES SUPUESTOS ADICIONALES.

A) SE CAPITALIZA LA DEUDA DE CORTO PLAZO CON EL FFSP EN EL ÚLTIMO TRIMESTRE 1983, COMO CONSECUENCIA DE LA CAPITALIZA

CIÓN, EL PASIVO SE VE DISMINUIDO EN MÁS DE 100 000 MILLONES DE PESOS, MISMO QUE REFLEJAN UN INCREMENTO EN EL PATRIMONIO EN 1983.

B) EN CUANTO AL PRECIO DE ENERGÍA ELÉCTRICA, SE CONSIDERA QUE HABRÁ INCREMENTOS REALES DEL 8% ANUAL EN EL PERIODO DE 1983 - 1988, MOSTRÁNDOSE SU EFECTO EN EL RENGLÓN DE INGRESOS POR VENTAS DE ENERGÍA.

A CONTINUACIÓN SE PRESENTAN LOS ANEXOS CORRESPONDIENTES INCLUYENDO EL ANEXO No. 5 CORRESPONDIENTE AL PROGRAMA DE INVERSIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO.

ANEXO 6

INFORMACION ECONOMICA

CONCEPTO	UNIDAD	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
Deflactor del PIB	% de variación	98.8	39.3	30.7	24.1	21.8	21.0	20.7	21.8	22.2
Deflatores del PIB de:										
- Construcción	% de variación	80.8	63.9	39.0	29.8	22.2	22.9	24.6	24.3	24.2
- Industrias Metálicas y Plásticas	% de variación	82.8	66.4	39.3	29.4	21.5	22.9	25.3	24.9	24.6
Índice Nacional de Precios al Consumidor	% de variación	101.1	42.6	32.2	25.5	23.2	22.3	22.1	23.1	23.5
Salario Medio Anual	% de variación	38.0	54.1	41.4	34.2	28.4	26.2	25.1	25.1	26.6
Índice de Precios de Exportaciones Mexicanas	% de variación	10.6	11.3	8.7	6.5	4.4	3.7	3.0	3.0	2.9
Tipo de Cambio Promedio	\$/dl.	120.00	172.71	206.98	234.46	258.54	293.74	346.27	413.23	495.31
Tipo de Cambio final	\$/dl.	141.82	189.89	224.15	244.85	272.15	315.25	377.35	449.05	541.55
Tasa de Interés de Referencia	%	10.1	10.5	10.5	9.4	9.4	9.0	7.9	7.4	7.4

CONDICIONES Y TASAS DE INTERES APLICABLES A CADA TIPO
DE FINANCIAMIENTO

Tipo de Financiamiento	Plazo (años)	Período de Gracia (años)	TASA DE INTERES (%)								
			1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
- Proveedores ^{1/}	8	0	8.5	8.5	8.5	8.9	8.9	8.5	7.4	6.9	6.9
- Interno en Moneda Nacional ^{2/}	3	1	63.5	44.3	35.7	29.1	26.8	25.7	26.8	27.2	27.2
- Ex t e r n o ^{3/}	6	3	12.5	12.5	12.5	11.4	11.4	11.0	9.9	9.4	9.4

^{1/} A partir de 1986, se determina como 1/2% menos que la tasa de referencia.

^{2/} A partir de 1984, se determina con 5% arriba del deflactor del PIB.

^{3/} En 1983, 2.35% de sobretasa y la tasa de referencia. A partir de 1984, 2% de sobretasa y la tasa de referencia.

ANEXO 5

PROGRAMA DE INVERSIONES DEL SECTOR ELÉCTRICO

AÑO	MILLONES DE PESOS	
	(DE 1983)	(CORRIENTES)
1983	187,320.0	187,320.0
1984	208,873.9	310,355.5
1985	239,213.0	478,722.5
1986	290,567.9	739,659.9
1987	345,394.8	1'080,784.1
1988	372,845.7	1'429,886.1
1989	391,823.1	1'842,771.8
1990	434,607.0	2'515,089.3
1991	473,496.8	3'389,990.0

PROYECCION FINANCIERA

No. 8300

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
ESTRUCTURA FINANCIERA DEL SECTOR
PROYECCION FINANCIERA N 6300
(MILLONES DE PESOS CORRIENTES)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
CUENTA DE RECURSOS									
INGRESOS DE OPERACION	141,212	292,003	435,498	612,502	819,977	1,073,367	1,395,339	1,835,136	2,431,739
IMPUESTO ESPECIAL	47,117	0	0	0	0	0	0	0	0
SUBSIDIO A USUARIOS	228,375	383,731	504,185	596,289	672,199	852,006	1,045,437	1,339,131	1,669,692
APORTACIONES DE GOBIERNO	51,003	93,269	144,521	182,755	240,960	319,369	424,735	573,031	751,350
FINANCIAMIENTO INTERNO	215,161	339,904	484,759	629,480	1,078,065	1,275,962	1,596,462	1,974,035	2,521,022
FINANCIAMIENTO EXTERNO	40,120	79,304	262,234	353,801	628,658	754,593	972,172	1,250,352	1,602,173
RENTAS AJENAS A LA EXP	6,446	1,006	11,006	14,360	19,400	23,423	29,762	38,174	49,132
TOTAL DE ORIGENES	728,436	1,196,277	1,841,753	2,309,587	3,450,269	4,298,740	5,463,927	7,010,429	9,280,563
APLICACION DE RECURSOS									
EGRESOS DE OPERACION (*)	149,754	268,560	408,401	542,670	687,532	895,773	1,142,557	1,469,222	1,924,173
GASTOS FINANCIEROS	223,803	210,746	386,814	483,903	564,985	708,660	877,663	1,108,071	1,445,086
INVERSION NETA	172,770	345,217	536,928	673,517	695,263	1,187,927	1,581,669	2,138,663	2,841,138
CONSERVACION Y MANTENIMIENTO	12,950	25,124	36,309	49,627	65,765	86,817	114,161	152,768	204,641
AMORTIZACION DE CREDITOS INTERNOS	117,209	164,922	261,876	403,536	706,919	666,607	1,073,214	1,269,044	1,601,409
AMORTIZACION DE CREDITOS EXTERNOS	45,224	69,114	197,048	216,073	451,302	506,376	647,407	339,537	1,063,776
CAPITAL DE TRABAJO	7,147	9,591	12,379	15,263	18,526	27,380	27,016	32,947	41,258
TOTAL DE APLICACIONES	728,437	1,196,274	1,841,755	2,309,569	3,450,272	4,298,738	5,463,929	7,010,429	9,280,564

(*) EXCLUIDOS CONSERVACION Y MANTENIMIENTO

PROYECCION 8300

DATE 072683

COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD
ESTRUCTURA DE FINANCIAMIENTO DE LA INVERSION
PROYECCION FINANCIERA N 8300
(MILLONES DE PESOS CORRIENTES)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
RECURSOS PROPIOS	(186,527)	(291,828)	(361,096)	(414,974)	(432,646)	(534,023)	(622,137)	(736,962)	(909,225)
INGRESOS DE OPERACION	141,212	292,003	435,498	612,502	819,977	1,073,367	1,395,339	1,835,126	2,471,759
IMPUESTO ESPECIAL	47,117	0	0	0	0	0	0	0	0
ING. AJENOS A LA EXPL.	5,448	8,065	11,206	14,360	18,400	23,423	29,762	39,174	49,122
REDES DE OPERACION	(144,354)	(266,563)	(408,461)	(542,570)	(687,532)	(899,773)	(1,142,357)	(1,461,222)	(1,854,173)
REDES FINANCIERAS	(223,603)	(313,746)	(386,614)	(483,903)	(564,955)	(708,663)	(877,653)	(1,106,371)	(1,445,639)
CAPITAL DE TRABAJO	(7,147)	(9,591)	(12,379)	(15,263)	(19,526)	(22,383)	(27,016)	(32,949)	(40,351)
TRANSFERENCIAS DEL GOBIERNO	379,370	477,000	648,706	779,044	913,159	1,171,395	1,470,172	1,881,742	2,431,642
SUBSISTO A USUARIOS	228,375	383,731	504,185	596,289	672,199	852,006	1,045,437	1,324,131	1,669,692
ADAPTACION PATRIMONIAL	46,425	92,505	143,809	182,036	240,257	310,665	424,317	572,721	761,237
ADAPTACION NORMAL	218	218	218	218	218	218	218	218	218
ADAPTACIONES EXTRAORDINARIAS	4,363	466	494	501	465	485	500	510	525
ENDEUDAMIENTO NETO	92,648	185,172	287,619	364,072	480,512	637,374	845,233	1,145,826	1,522,415
FINANCIAMIENTO INTERNO	215,161	339,934	484,309	629,680	807,365	1,076,365	1,475,462	1,994,235	2,635,222
FINANCIAMIENTO EXTERNO	40,120	75,354	262,234	351,631	480,512	637,374	845,233	1,145,826	1,522,415
AMORTIZACION DE CREDITOS INTERNOS	(117,209)	(164,922)	(261,676)	(403,536)	(566,919)	(766,919)	(1,073,214)	(1,461,222)	(1,945,639)
AMORTIZACION DE CREDITOS EXTERNOS	(45,224)	(69,114)	(197,048)	(216,073)	(280,512)	(366,374)	(467,407)	(589,537)	(761,775)
TOTAL DE INVERSION	185,699	370,344	575,235	728,142	961,325	1,274,746	1,696,365	2,291,626	3,044,819
INVERSION NETA	172,769	345,220	538,926	676,515	895,260	1,187,929	1,581,587	2,136,645	2,840,157
CONSERVACION Y MANTENIMIENTO	12,930	25,124	36,309	49,627	65,765	86,817	114,779	154,981	204,662

(1) EXCLUIDOS CONSERVACION Y MANTENIMIENTO

PROYECCION FINANCIERA

No. 8301

09/20/83

SECTOR ELECTRICO
PROYECCIONES FINANCIERAS
B A L A N C E S P R O - F O R M A
AL 31 DE DICIEMBRE DE CADA AÑO

(MILLONES DE PESOS CORRIENTES)

	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
A C T I V O									
CIRCULANTE									
CAJA Y BANCOS	15,822	16,240	16,786	17,464	18,290	19,209	20,435	21,964	23,759
CUENTAS Y DOCUMENTOS POR COBRAR	34,301	61,051	84,888	118,832	161,103	217,338	269,289	327,971	421,993
ALMACEN DE OPERACION	10,824	11,179	11,690	12,368	13,323	14,567	16,219	18,432	21,407
SUMA CIRCULANTE	60,947	88,470	113,364	148,684	192,716	251,194	325,932	428,367	567,166
FIJO									
EN SERVICIO	1669,060	2693,019	3716,848	5050,193	6617,109	8690,621	11486430	14974173	20465445
MENOS: DEPRECIACION ACUMULADA	350,343	525,993	818,404	1119,605	1469,956	1886,896	2470,473	3242,148	4321,810
NETO EN SERVICIO	1318,717	2167,026	2898,444	3930,588	5147,152	6803,723	9015,957	11732025	16153633
OTRAS EN PROCESO	395,511	648,164	1063,175	1472,534	2120,419	3094,733	4332,464	6213,623	9152,155
SUMA FIJO	1714,228	2815,190	3961,620	5403,123	7267,572	9898,453	13313451	17945648	25307288
OTRO ACTIVO	19,126	27,404	38,408	51,965	68,477	88,456	112,571	143,943	177,835
T O T A L A C T I V O	1794,201	2931,145	4113,392	5603,772	7628,764	10235104	13756924	18508364	25078663
P A S I V O									
CONSOLIDADO									
DEUDA A LARGO Y MEDIANO PLAZO	1143,128	1710,488	2281,736	2839,153	3574,564	4591,593	5996,535	7838,325	10345552
MENOS VENCIMIENTOS PROXIMOS 12 MESES	108,536	329,975	490,420	1090,586	1267,947	1596,236	1978,923	2466,463	3226,810
CONSOLIDADO NETO	1034,592	1380,513	1791,316	1748,567	2306,617	2995,357	4017,612	5371,862	7118,742
A CORTO PLAZO									
DEUDA A CORTO PLAZO	190,016	191,132	209,539	201,489	211,207	208,990	223,776	235,309	263,027
VENCIMIENTOS PROXIMOS 12 MESES	108,536	329,975	490,420	1090,586	1267,947	1596,236	1978,923	2466,463	3226,810
SUMA A CORTO PLAZO	298,552	521,107	699,959	1292,075	1479,154	1805,226	2199,679	2671,772	3489,837
RESERVAS	20,469	33,304	51,584	73,367	98,729	127,752	161,240	201,458	247,053
P A T R I M O N I O									
PATRIMONIO	442,591	911,856	1449,694	2288,698	3458,748	4862,545	6782,382	9281,544	13093281
RESULTADO NETO	(1,922)	84,366	123,841	201,065	285,516	447,221	595,687	871,713	1227,559
P A S I V O P A T R I M O N I O	1794,302	2931,147	4113,394	5603,773	7628,763	10235102	13756920	18508361	25078663

09/20/83

SECTOR ELECTRICO
PROYECCIONES FINANCIERASESTADOS DE RESULTADOS PRO-FORMA
(MILLONES DE PESOS CORRIENTES)

CONCEPTO	1983	1984	1985	1986	1987	1988	1989	1990	1991
PRODUCTOS DE EXPLOTACION									
PRODUCTOS POR VENTA DE ENERGIA ELECTRICA	148,455	341,594	531,244	804,920	1157,157	1632,853	2121,512	2794,932	3725,851
SUBSIDIOS EXPLICITOS A LOS CONSUMIDORES	214,448	312,037	398,509	406,020	363,658	365,257	407,132	522,822	562,759
PRODUCTOS MISCELANEOS	472	484	495	508	521	535	549	553	577
SUMA PRODUCTOS DE EXPLOTACION	363,375	654,115	930,248	1211,448	1521,336	1998,645	2529,193	3318,307	4279,187
GASTOS DE EXPLOTACION									
SUELDOS Y SALARIOS	27,925	57,310	84,697	111,254	139,572	173,404	214,672	267,349	334,636
PRESTACIONES SOCIALES	53,093	87,993	129,898	170,575	214,263	266,616	335,055	411,133	514,549
ENERGETICOS Y FUERZA COMPRADA	47,805	115,527	183,150	245,269	311,968	430,175	557,933	719,438	937,725
MATERIALES Y OTROS BIENES	16,555	24,978	35,429	47,691	63,029	82,778	108,479	143,501	183,512
SERVICIOS DE TERCEROS	5,773	8,678	12,244	16,409	21,591	28,232	36,336	47,515	61,176
IMPUESTOS Y GERECHOS	1,040	1,526	2,150	2,776	3,471	4,299	5,310	6,626	8,253
OTROS GASTOS	1,175	1,999	2,654	4,036	5,466	7,332	9,451	12,323	15,179
IMPUESTOS DE OFICINAS NACIONALES	4,961	7,832	11,349	14,852	18,622	23,132	28,534	35,673	44,649
PROVISION PARA LA DEPRECIACION	48,553	65,917	91,093	117,486	150,438	195,235	259,556	342,221	453,932
SUMA GASTOS DE EXPLOTACION	216,880	371,780	552,904	730,350	926,420	1211,203	1555,935	2006,732	2619,551
PERMANENTE DE EXPLOTACION	146,495	262,335	377,344	481,090	592,916	787,442	970,297	1311,325	1650,650
INTERESES SOBRE LA DEUDA	203,072	280,292	386,520	461,149	577,362	736,804	922,651	1165,515	1553,557
OTROS GASTOS FINANCIEROS	2,100	3,099	4,324	3,000	3,300	3,600	3,900	4,200	4,500
MENOS INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCION	53,595	80,891	128,264	176,262	263,526	389,784	528,837	741,389	1012,157
OTROS INTERESES RECUPERADOS	1,260	1,441	1,760	2,104	2,437	2,843	3,341	3,937	4,722
COSTO FINANCIERO	150,517	201,059	260,800	285,683	314,697	349,577	394,373	446,052	542,670
MAS: PRODUCTOS AJENOS A LA EXPLOTACION (NETOS)	2,100	3,092	4,297	5,651	7,296	9,357	11,973	15,460	20,022
RESULTADO NETO	(1,922)	84,368	120,841	201,066	285,516	447,221	595,897	878,713	1127,658

IV.- CONCLUSIONES.

- COMENTARIOS A LA ESTRATEGIA DEL PROGRAMA DE ENERGÍA, A LA LUZ DE LA SITUACIÓN ACTUAL 1983 (DESPUÉS DE LAS DEVALUACIONES).

HABLANDO ESPECÍFICAMENTE DEL PROGRAMA DE ENERGÍA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA YA QUE ES EL TEMA, TENEMOS: COMO ES DE ESPERARSE, EN TODO PROGRAMA EXISTEN EVENTOS ALEATORIOS LOS CUALES MOTIVAN A UNA REVISIÓN PERMANENTE, PAPEL IMPORTANTE DE LA PLANEACIÓN, POR TANTO EL PROGRAMA DE GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA TIENE UNA REASIGNACIÓN DE RECURSOS CON MOTIVO DE DIFERIMIENTO DE LOS PROGRAMAS DE DIVERSIFICACIÓN.

NO SE CUESTIONAN LAS REPERCUSIONES QUE EN EL LARGO PLAZO TENDRÁ EL APLAZAMIENTO DEL PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN DE FUENTES PRIMARIAS PARA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA. SIN EMBARGO, NO SE REDUCEN LOS TRABAJOS DE INGENIERÍA PARA LOS PROYECTOS QUE INTEGRAN DICHO PROGRAMA.

SE CONTINÚAN INTENSAMENTE LOS ESTUDIOS PARA APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS, A FIN DE ACOTAR CON MAYOR DETALLE LOS PROYECTOS SUCEPTIBLES DE SER DESARROLLADOS EN LOS PRÓXIMOS AÑOS, INCLUYENDO LAS CONSIDERACIONES SOCIOPOLÍTICAS QUE SERÁN, SIN LUGAR A DUDAS, UNO DE LOS FACTORES DETERMINANTES PARA LA PROGRAMACIÓN DE LAS PRESAS REALIZABLES.

HASTA AHORA, EL PLAN PARA UTILIZAR CARBÓN EN LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA SE HA DISEÑADO EN BASE A LAS RESERVAS DE CARBÓN NO COQUIZABLE, CONSIDERADO COMO ÚNICO DISPONIBLE PARA

USO ENERGÉTICO.

SE INTENSIFICARÁN LOS PROGRAMAS DE EXPLORACIÓN DE RESERVAS DE CARBÓN EN EL PAÍS, MEDIANTE UNA ACCIÓN COORDINADA ENTRE LOS DIVERSOS ORGANISMOS QUE PARTICIPAN EN ESTE CAMPO, COMO UNA NECESIDAD IMPERIOSA PARA DIMENSIONAR CUANTITATIVAMENTE LA MAGNITUD CON QUE ESTA FUENTE PUEDE PARTICIPAR EN LA OFERTA DE ENERGÍA DEL PAÍS.

LO MISMO, SE INTENSIFICAN LOS PROGRAMAS DE EXPLORACIÓN DE MANIFESTACIONES GEOTÉRMICAS, DE MODO QUE SE DEFINA A NIVEL DE INGENIERÍA BÁSICA PARA QUE EN SU MOMENTO DEBAN SER DESARROLLADOS.

EN SÍ, SE ASIGNAN RECURSOS NECESARIOS EN EL CORTO PLAZO A FIN DE PODER AVANZAR EN ASPECTOS DE EXPLORACIÓN ENERGÉTICA Y TENER PROYECTOS EN DISTINTOS NIVELES DE INGENIERÍA, QUE TENDRÁN APLICACIÓN EN EL MEDIANO Y LARGO PLAZOS YA QUE ESTAMOS EN UN PERIODO DE ECONOMÍA RESTRINGIDA.

EN TÉRMINOS GENERALES ESTOS ACONTECIMIENTOS DEL PROGRAMA DE ENERGÍA ESTÁN EN SU MAYOR PARTE DETERMINADOS POR FACTORES EXÓGENOS, EN UN CONTEXTO INTERNACIONAL PARTICULARMENTE INESTABLE. EN TALES CIRCUNSTANCIAS, EL PAPEL DE PLANEACIÓN CONSISTE EN REALIZAR UNA REVISIÓN PERMANENTE DE DICHOS FACTORES, MODIFICANDO SOBRE BASES RACIONALES LAS PROYECCIONES, Y UTILIZAR DE LA MEJOR MANERA LOS INSTRUMENTOS DE LA POLÍTICA ECONÓMICA PARA AJUSTAR LAS VARIABLES SOBRE LAS QUE SE TIENE UN CONTROL INTERNO.

- CONCLUSIÓN.

SIGUIENDO, TRATANDO CON EL PROGRAMA DE ENERGÍA PARA LA GENERACIÓN DE ENERGÍA ELÉCTRICA SE PUEDE DECIR QUE SE HA VENIDO CUMPLIENDO CON METAS PARCIALES, LO CUAL LO DENOTAMOS EN LA GRÁFICA DE CAPACIDAD INSTALADA Y DEMANDA DE ENERGÍA.

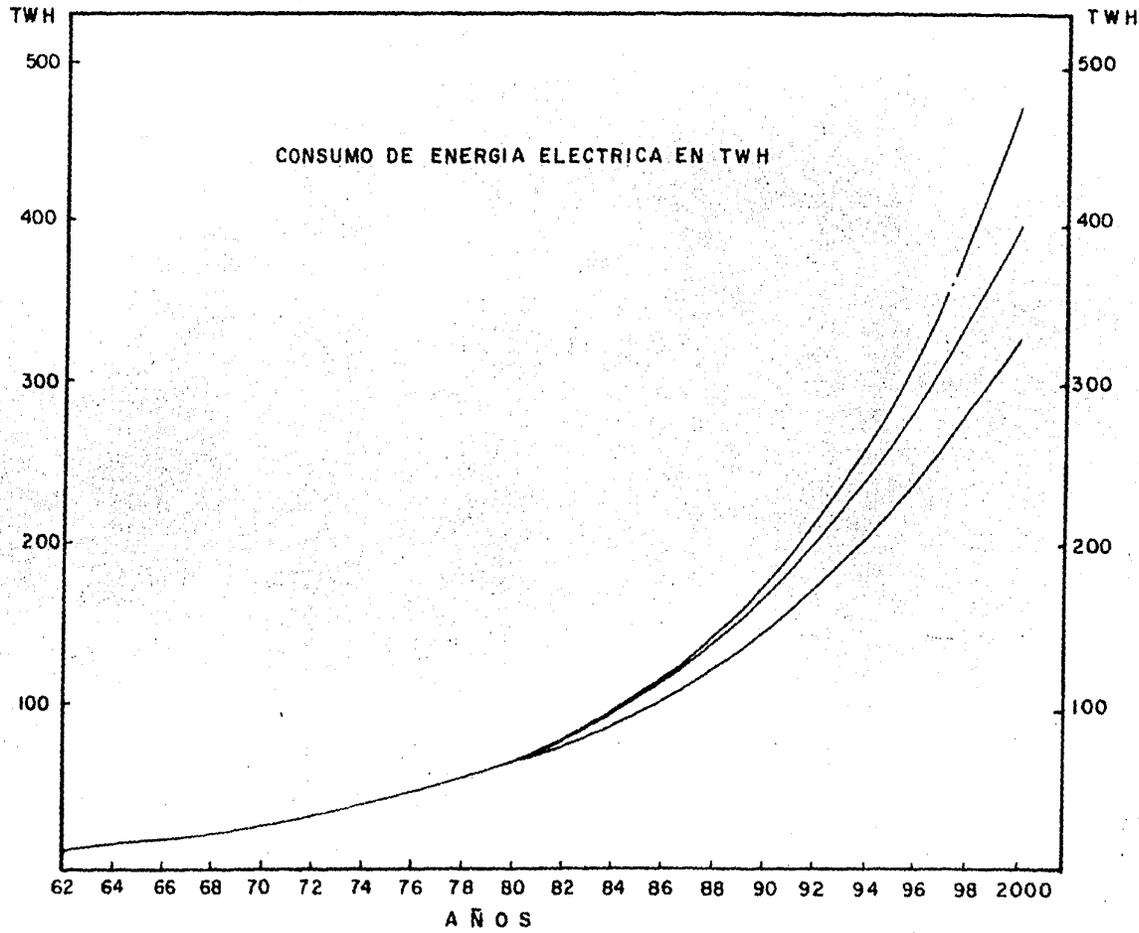
EN VIRTUD DE LA REORIENTACIÓN ECONÓMICA DERIVADA DE LA COYUNTURA POR LA QUE ATRAVIESA EL PAÍS, EL SECTOR HA AJUSTADO SUS PROGRAMAS A LAS CIRCUNSTANCIAS QUE RIGEN A CORTO Y MEDIANO PLAZO, MEDIANTE LA PROGRAMACIÓN DEL SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA CON LA OPORTUNIDAD Y CALIDAD REQUERIDA, ASIMISMO SE MANTENDRÁ UN MONTO DE INVERSIÓN QUE PERMITA DISMINUIR EL RÍTMO DE CONSTRUCCIÓN, DE TAL FORMA QUE NO AUMENTE EL DÉFICIT DE DIVISAS Y SIN MENOSCABO AL PROCESO CRECIENTE DE MW (MEGAWTT) PARA GARANTIZAR EN EL FUTURO LA GENERACIÓN DE FLUIDO ELÉCTRICO.

EL PROGRAMA DE DIVERSIFICACIÓN DE LAS FUENTES PRIMARIAS DE ENERGÍA SE AFECTARÁ AL DISMINUIRSE LA PARTICIPACIÓN DE PLANTAS NUCLEOELÉCTRICAS, GEOTÉRMICAS, CARBOELÉCTRICAS E HIDRAÚLICAS, EN FAVOR DE TERMOELÉCTRICAS A BASE DE COMBUSTÓLEO. LA PARTICIPACIÓN DE LA ENERGÍA NUCLEAR DISMINUIRÁ AL CANCELARSE EL AMBICIOSO PROGRAMA NUCLEOELÉCTRICO YA QUE ÉSTE REQUIERE DE GRANDES VOLUMENES DE INVERSIÓN, TECNOLOGÍA EXTRANJERA Y DIVISAS. LAS PLANTAS HIDROELÉCTRICAS REQUIEREN TAMBIÉN DE ELEVADAS INVERSIONES INICIALES, TIENE GRANDES PERIODOS DE MADURACIÓN Y DEPENDEN FUNDAMENTALMENTE DEL RÉGIMEN DE LLUVIAS, PERO CONTIENEN UNA MÍNIMA PARTICIPACIÓN DEL COMPONENTE EXTERNO Y SUS COSTOS DE OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO SON PRÁCTICAMENTE NULOS. LAS PLANTAS TER-

MOELÉCTRICAS POSEEN LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS: LOS ASPECTOS TÉCNICOS Y DE FABRICACIÓN SON AMPLIAMENTE DOMINADOS TANTO POR LOS INGENIEROS MEXICANOS COMO INDUSTRIALES DEL RAMO; ADEMÁS LAS PLANTAS TERMOELÉCTRICAS UTILIZAN EL COMBUSTÓLEO SOBRANTE DEL PROCESO DE REFINACIÓN DE LAS GASOLINAS.

ESTOS PLANTEAMIENTOS SON A CORTO Y MEDIANO PLAZOS PERO DE ANTEMANO SE MENCIONAN PROYECTOS QUE YA ESTÁN INICIADOS LOS CUALES SON LOS QUE A LARGO PLAZO ESTARÁN APORTANDO SU PARTE PARA LA DIVERSIFICACIÓN DE ENERGÍA, LO CUAL NOS LLEVA A UNA ALTERNATIVA QUE SE PREVEE CUMPLIRÁ CON LA PARTE SUSTANTIVA DEL PROGRAMA. POR LO QUE SE PUEDE AFIRMAR QUE LA OFERTA DE ENERGÍA ELÉCTRICA SE MANTENDRÁ 2 Ó 3 PUNTOS PONCERTUALES POR ARRIBA DEL P. I.B. (PRODUCTO INTERNO BRUTO), SIEMPRE Y CUANDO LOS NIVELES DE INVERSIÓN SE MANTENGAN COMO HASTA LA FECHA, DE NO MANTENERSE AL RITMO DE INVERSIÓN SE LIMITARÁ EL CRECIMIENTO DEL PAÍS CUANDO ÉSTE SE PRESENTE, YA QUE NO HAY MÁS ENERGÍA MÁS CARA QUE LA QUE NO EXISTE.

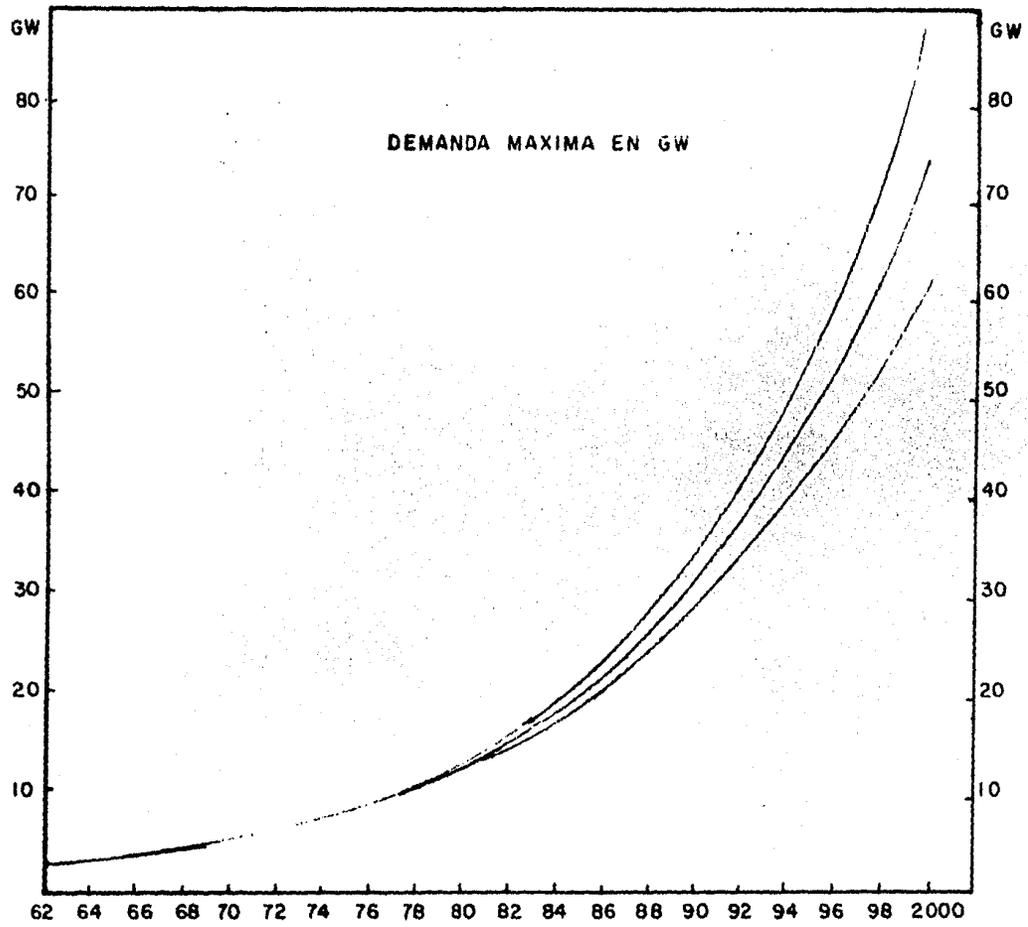
RECORDAREMOS QUE LA ENERGÍA ELÉCTRICA NO SE PUEDE ALMACENAR, HAY QUE PRODUCIRLA EN EL MOMENTO QUE EL PAÍS LA DEMANDE.



112

GRAFICA Nº 15

113



GRAFICA N° 16

BIBLIOGRAFÍA

- ___ PLAN DE EXPANSIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO AL AÑO 2000
TOMO I.- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.
- ___ PLAN DE EXPANSIÓN DEL SECTOR ELÉCTRICO AL AÑO 2000
TOMO II.- COMISIÓN FEDERAL DE ELECTRICIDAD.
- ___ 2A. SERIE DIVULGACIÓN,
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES NUCLEARES.
- ___ CENTRAL TERMOELÉCTRICA.- Fco. PÉREZ RÍOS.- C.F.E.
- ___ CENTRAL GEOTERMOELÉCTRICA.- CERRO PRIETO.- C.F.E.
- ___ CENTRAL HIDROELÉCTRICA.- GRAL. SALVADOR ALVARADO.- C.F.E.
- ___ BOLETINES INFORMATIVOS DEL SECTOR ENERGÉTICO,
ABRIL 1980.
JULIO 1980.
NOVIEMBRE 1980.
- ___ BOLETÍN INSTITUTO INVESTIGACIONES ELÉCTRICAS,
JUNIO 1981.
- ___ NOTA INFORMATIVA C.F.E. 9/IX/1981.
- ___ ESTADO ACTUAL DEL SECTOR ELÉCTRICO,
OCTUBRE DE 1982.
- ___ REUNIÓN DEL LIC. MIGUEL DE LA MADRID HURTADO CON EL SECTOR -
ELÉCTRICO NACIONALIZADO,
8 DE FEBRERO DE 1982.
- ___ MINUTA DEL 4 DE ENERO DE 1983, EN LA SUB-DIRECCIÓN DE CONS-
TRUCCIÓN C.F.E.
- ___ REVISTA DE LA FACULTAD DE INGENIERÍA,
No. 3 1980 U.N.A.M.
- ___ PROYECCIONES FINANCIERAS - S.P.P. 1983.

___ EL SECTOR ELÉCTRICO EN MÉXICO.

MÉXICO, 1982.

SECRETARÍA DE PROGRAMACIÓN Y PRESUPUESTO C.F.E.

___ LEY DE PLANEACIÓN, MIGUEL DE LA MADRID HURTADO, PRESIDENTE -

CONSTITUCIONAL DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

___ PLAN NACIONAL DE DESARROLLO 1983 - 1988.

PODER EJECUTIVO FEDERAL.