



# UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

## UTILIZACION DE INDICES DE PRECIOS EN INGENIERIA QUIMICA

**T E S I S**  
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:  
INGENIERO QUIMICO  
PRESENTA  
FRANCISCO JAVIER DE LEGARRETA SANCHEZ  
JESUS SALVADOR TALLABS ORTEGA  
MEXICO, D. F. 1979



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**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.

TESIS 1979.  
AÑO H.t.  
FECHA 186  
PROC. \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_



*[Handwritten signature]*

JURADO:

Presidente	Prof. Enrique Rangel Treviño
Vocal	Prof. Eduardo Rojo y de Regil
Secretario	Prof. José F. Guerra Recasens
1er. suplente	Prof. Alfonso Franyutti Altamirano
2o. suplente	Prof. Laura García Chávez

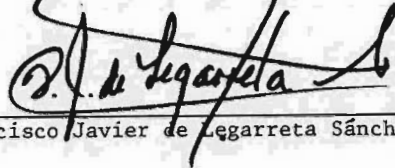
SITIO DONDE SE

DESARROLLO EL

TEMA:

Biblioteca de la Facultad de Química, U.N.A.M.

S U S T I E N T A N T E S:

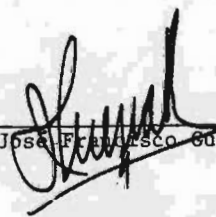


Francisco Javier de Legarreta Sánchez



Jesús Salvador Tallabó Ortega

A S E S O R:



M. en I. José Francisco Guerra Recasens

# I N D I C E

## PAGINA

INTRODUCCION	1
CAPITULO I: TEORIA DE NUMEROS INDICE	
° Definición	3
° Sus aplicaciones	3
° Precios Relativos	3
° Propiedades de los precios relativos	4
° Cantidad o volumen relativos	5
° Valor relativo	5
° Método de agregación simple	7
° Método de media de relativos simples	8
° Método de agregación ponderada	10
° Índice ideal de Fisher	12
° Índice de Marshall-Edgeworth	12
° Método de media de relativos ponderada	13
° Números índice de cantidad o volumen	14
° Números índice de valor	15
° Cambio del período base en los N.I.	15
° Deflación de series de tiempo	16
CAPITULO II: APLICACION EN LA INGENIERIA QUIMICA	
° Índice de Nelson	18
° Índice de Marshall y Stevens	23
° Índice de Chemical Engineering	26
CAPITULO III: APLICACIONES EN MEXICO	
° Indicadores de volumen de la producción Industrial	28
° Indicadores de volumen de la producción Manufacturera	31
° Índice nacional de precios al consumidor	41
° Índice de precios al consumidor en la ciudad de México	43
° Índice de precios al mayoreo en la ciudad de México	53
° Índice nacional de precios al consumidor por ciudades	54

	<u>PAGINA</u>
° El Banco de México modifica sus sistema de índice de precios	61
CAPITULO IV: DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICES DE PRECIOS Y DE COSTOS	
° Consideraciones y ajustes	63
° Catálogo de conceptos	65
° Índice de costos del sistema propuesto L.T.	66
° Flujo del sistema propuesto	68
° Instructivo de llenado de la forma "Recolección de Datos"	69
° Para la recolección y codificación de datos	71
° Captura de datos	73
° Procesamiento de la información	74
° Resultados del sistema	76
° Índices de costos directos de producción	88
CAPITULO V: CONCLUSIONES	94
ANEXO I:	
° Índices de costos de equipo para procesos industriales	95
ANEXO II:	
° Nuevos índices que muestran la tendencia de los costos de planta	106
° Efectos de la inflación en los índices de Chemical Engineering y de Marshall & Stevens	128
1.- Los índices de costo de plantas apuntan a la inflación	128
2.- Tres nuevos indicadores económicos	140
3.- El levantamiento en los siete años de los índices de costo de Chemical Engineering	148
4.- Índices de costo de Chemical Engineering, aceleran su ascenso de 10 años	154

PAGINA

ANEXO III:

° Relación de índices e indicadores publicados en México, utilizables por los distintos -- ramos de la ingeniería	161
---	-----

ANEXO IV:

° Catálogo de artículos del sistema propuesto	181
° Tabla de unidades de referencia	191
° Listado del Programa 1	192
° Listado del Programa 2	197
° Listado del Programa 3	204
° Listado del Programa 4	205
° Instructivo para la utilización del programa que obtiene las proyecciones de índices por mínimos cuadrados y exponencial (Prog. 4).	212

BIBLIOGRAFIA:

214

I N T R O D U C C I O N

El uso de los índices ha sido muy difundido en varios ramos de la ciencia - como la economía, administración de las empresas y los distintos aspectos - de la ingeniería. Los índices son una medida estadística de gran importancia que muestran los cambios de una o más variables con respecto al tiempo principalmente, sobretodo los índices de precios y los índices de costos adquieren una gran proyección y aplicabilidad en diferentes países de Europa, Estados Unidos y Japón, destacando entre otros los índices de Marshall y Swift (antes Marshall y Stevens), Engineering News Record, Chemical Engineering, - Nelson Refinery, Bureau of Labor Statistics (B.L.S.), McGraw Hill, con una amplia gama de aplicaciones especializadas como son: construcción de edificios, de plantas y equipos, materiales de construcción, salarios, equipos de construcción, bienes y servicios, mantenimiento de plantas y muchos otros de gran importancia que dan origen a publicaciones especializadas también, tales como: Employment and Earnings, Wholesale Prices and Price Indexes, Consumer Price Index y otras, mismas que permiten tener una buena orientación para la estimación de costos según las necesidades que se tengan en cada ramo específico.

En México, sin embargo, se tiene aún poco interés para la aplicación de los índices, lo cual es originado por la falta de índices apropiados para las - ramas específicas de la economía, por la escasez general de datos estadísticos que no ofrecen una aceptable confiabilidad y por la baja divulgación de los índices que actualmente se producen en la nación.

Es importante resaltar aquí que en México solamente el Banco de México, S.A., elabora indicadores económicos de importancia que edita en su revista mensual "Indicadores Económicos", sin embargo ni tienen la especialización suficiente ni presentan la confiabilidad que es deseable ya que la información es re



copilada en solamente siete ciudades de la república y englobados en apenas 172 conceptos genéricos de bienes y servicios lo cual es una medida muy poco confiable desde el punto de vista estadístico. También la Secretaría de Programación y Presupuesto, a través de la Coordinación General del Sistema Nacional de Información, edita varios indicadores económicos en su "Boletín Mensual de Información Económica", pero éstos son a su vez tomados de la investigación que hace el Banco de México, S.A., y que ya se ha mencionado con anterioridad.

Debido a estas imprecisiones frecuentemente el ingeniero, para estimación de costos, debe recurrir a información extranjera que no es de fácil acceso y requiere de muchas adaptaciones, por ello se hace cada día más necesario el uso de índices más apropiados en nuestro país.

Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo es el de proponer un sistema de índices de precios y de costos que proporcione al ingeniero químico - una herramienta más precisa y apropiada que permita el adecuado desarrollo - de las estimaciones de costos en los terrenos de la construcción y operación de plantas.

C A P I T U L O I

TEORIA DE NUMEROS INDICE

DEFINICION:

Son una medida estadística que se emplea para mostrar los cambios de una variable o de un grupo de éstas, con respecto al tiempo, monedas, impuestos, profesiones, áreas de negocios, situación geográfica, etc.

SUS APLICACIONES:

Sirven para comparar el costo de los alimentos o el costo de la vida en un lugar determinado durante un período de tiempo con respecto a otro anterior, o de una ciudad con respecto a otra, la producción de algún material comparativamente en tiempo o en situación geográfica, etc.

Su principal aplicación se encuentra en el ramo de la Economía y de los negocios. Así tenemos que hay índices de salarios, índices de producción, índices de inflación, índices de desempleo, índices de profesiones, etc., el más empleado es tal vez el "Índice de Costo de la Vida" o "Índices de Precios de Consumo".

PRECIOS RELATIVOS:

Precio relativo es la relación del precio de un bien en un período determinado a su precio en otro período que sirve de base o de referencia

$$P_o / P_n = \text{Precio Relativo} = \frac{P_n}{P_o}$$

Donde  $P_o$  = Período Base y  $P_n$  = Período considerado, expresándose por lo ge

neral como porcentaje multiplicado por 100.

Ejemplo 1.

Si los precios de consumo de un bien en los años 1967 y 1972 fueron de — \$25.00 y \$32.00 respectivamente, calcular el precio relativo tomando:

a) como año base a 1967, y b) como año base a 1972.

Solución:

a) Precio relativo =  $P_{1967/1972} = \frac{\text{Precio en 1972}}{\text{Precio en 1967}}$

$P_{1967/1972} = \frac{32.00}{25.00} = 1.28$

$P_{1967/1972} = 128\%$

b) Precio relativo =  $P_{1972/1967} = \frac{\text{Precio en 1967}}{\text{Precio en 1972}}$

$P_{1972/1967} = \frac{25.00}{32.00} = 0.78125$

$P_{1972/1967} = 78.125\%$

PROPIEDADES DE LOS PRECIOS RELATIVOS:

Si  $p_a, p_b, p_c, \dots$  representan los precios de los períodos a, b, c, ..... respectivamente, nos encontramos con las siguientes propiedades:

1.- Propiedad de Identidad.

El precio relativo para un período dado con respecto al mismo período es 1 ó 100%.

$P_{a/a} = 1$

2.- Propiedad del Tiempo Recíproco

Cuando dos períodos se intercambian, sus precios relativos correspondientes son recíprocos entre sí.

$$P_{a/b} \cdot P_{b/a} = 1 \quad \text{ó} \quad P_{a/b} = \frac{1}{P_{b/a}}$$

3.- Propiedad Cíclica o Circular.

$$P_{a/b} \cdot P_{b/c} \cdot P_{c/a} = 1 \quad \text{ó} \quad P_{a/b} \cdot P_{b/c} \cdot P_{c/d} \cdot P_{d/a} = 1$$

4.- Propiedad Cíclica o Circular Modificada

$$P_{a/b} \cdot P_{b/c} = P_{a/c} \quad \text{ó} \quad P_{a/b} \cdot P_{b/c} \cdot P_{c/d} = P_{a/d}$$

CANTIDAD O VOLUMEN RELATIVOS

Sirve para comparar cantidades o volúmenes de un bien o grupo de bienes en cuanto a producción, consumo, exportación, importación, etc., y al igual - que en el caso de precios relativos se define que:

$$\text{Cantidad o Volumen Relativo} = \frac{q_n}{q_0} = q_{0/n}$$

Donde  $q_0$  = Cantidad o volumen en el período base y

$q_n$  = Cantidad o volumen en un período dado.

VALOR RELATIVO

El valor total de un determinado bien es el que resulta de multiplicar el precio de un bien por la cantidad o volumen del mismo durante un período - dado, por lo tanto queda definido por  $v = pq$ .

El valor relativo por tanto, será el precio relativo multiplicado por la cantidad relativa.

$$\text{Valor Relativo} = \frac{v_n}{v_o} = \frac{p_n q_n}{p_o q_o} = \left(\frac{p_n}{p_o}\right) \left(\frac{q_n}{q_o}\right) = v_{o/n}$$

Que también se puede representar como:

$$v_{o/n} = p_{o/n} q_{o/n}$$

y se llama "Propiedad del Factor Recíproco".

En la práctica interesan las comparaciones de grandes grupos o líneas de bienes, mucho más que la de algún bien individual, para poder así tener una visión general de comparación, por ejemplo, el cambio del costo de la vida de un período con respecto a otro en base a un solo número índice, aunque podría haber números índice para cada producto de consumo, no reflejarían la problemática global y por tanto sería impráctico.


Resulta también conveniente el uso de promedios o medias que resuman la gran cantidad de información que se maneja para el cálculo de los números índice.

Se acostumbra denotar por  $p_n^{(1)}$ ,  $p_n^{(2)}$ ,  $p_n^{(3)}$ , .... los precios de los bienes primero, segundo, tercero, etc., durante un período dado  $n$  y los precios durante el período base para dichos bienes por  $p_o^{(1)}$ ,  $p_o^{(2)}$ ,  $p_o^{(3)}$ , .... los números 1, 2, 3... son superíndices no exponentes.

$p_n^{(j)}$  puede ser el precio del bien  $j$  durante el periodo  $n$ , suponiendo que hay un total de  $n$  bienes, la suma de sus precios durante el período  $n$  podrá expresarse por  $\sum_{j=1}^N p_n^{(j)}$ ,  $\sum p_n^{(j)}$  ó  $\sum p_n$ .

METODO DE AGREGACION SIMPLE

En este método se expresa el total de los precios de bienes en el año dado como porcentaje del total de los precios de bienes en el año base.

Donde: Índice de Precios de Agregación Simple =  $\frac{\sum p_n}{\sum p_o}$  

$\sum p_o$  = Suma de todos los precios de bienes en el año base

$\sum p_n$  = Suma de precios de los bienes correspondientes en el año dado.

Este método tiene dos inconvenientes que lo hacen poco satisfactorio.

- 1o.- No tiene en cuenta la importancia relativa de los diferentes bienes y,
- 2o.- Las unidades empleadas en las cotizaciones, afectan el valor del índice.

Ejemplo 2.

La tabla anexa muestra los precios medios al mayoreo en los E.E.U.U., y la producción de leche, mantequilla y queso para los años de 1959, 1960 y - - 1968. Calcular un índice de precios al mayoreo, por agregación simple para el año de 1968, usando como base: a) 1959 y b) 1959-1960.

	Precios (centavos por libra)			Cantidades producidas (millones de libras)		
	1959	1960	1968	1959	1960	1968
Leche	3,95	3,89	4,13	9.675	9.717	10.436
Mantequilla	61,5	62,2	59,7	117,7	115,5	115,5
Queso	34,8	35,4	38,9	77,93	74,39	82,79

a). Con la fórmula de agregación simple:

$$\frac{\sum p_n}{\sum p_o} = \frac{\sum p_{1968}}{\sum p_{1959}} = \frac{4.13 + 59.70 + 38.90}{3.95 + 61.50 + 34.80} = \frac{102.73}{100.25} = 1,025 \text{ ó } 102.5\%$$

O sea que los precios medios de venta son 2.5% mayores en 1968 que en 1959.

b). Obteniendo primero las medias de 1959-1960 y después resolviendo igual que en el inciso a), tendremos:

$$\text{Media de leche} = \frac{3.95 + 3.89}{2} = \frac{7.84}{2} = 3.92$$

$$\text{Media de mantequilla} = \frac{61.5 + 62.2}{2} = \frac{123.7}{2} = 61.85$$

$$\text{Media de queso} = \frac{34.8 + 35.4}{2} = \frac{70.2}{2} = 35.1$$

$$\frac{\sum p_{1968}}{\sum p_{1959-1960}} = \frac{4.13 + 59.70 + 38.90}{3.92 + 61.85 + 35.1} = \frac{102.73}{100.87} = 1.018 \text{ ó } 101.8\%$$

#### METODO DE MEDIA DE RELATIVOS SIMPLE

En este método hay varias posibilidades para promediar los precios relativos tales como la media aritmética, la media geométrica, la media armónica, la mediana, etc., por ejemplo:

Con la Media Aritmética:

Indice de precios de Media Aritmética de

$$\text{Relativos Simple} = \frac{\sum p_n/p_o}{N}$$

Donde  $\sum p_n/p_o$  = Suma de todos los precios relativos de bienes.

N = Número de precios relativos de bienes empleados.

Este método no presenta el segundo inconveniente del método de agregación -

simple, pero sigue presentando el primero de ellos.

Ejemplo 3.

Con los datos del ejemplo 2, usar la media aritmética de relativos simples para calcular el índice de precios al mayoreo con base en: a) 1959 y - - b) 1959-1960.

a). Los precios relativos se obtienen como sigue:

$$\text{Leche} = \frac{p_{1968}}{p_{1959}} = \frac{4.13}{3.95} = 1.046 \text{ ó } 104.6\%$$

$$\text{Mantequilla} = \frac{p_{1968}}{p_{1959}} = \frac{59.7}{61.5} = 0.971 \text{ ó } 97.1\%$$

$$\text{Queso} = \frac{p_{1968}}{p_{1959}} = \frac{38.9}{34.8} = 1.118 \text{ ó } 111.8\%$$

$$\begin{aligned} \text{La Media Aritmética} &= \frac{\sum P_o/n}{N} = \frac{104.6 + 97.1 + 111.8}{3} = \frac{313.5}{3} \\ &= 104.5\% \end{aligned}$$

b). Para base 1959-1960:

$$\text{Leche} = \frac{p_{1968}}{p_{1959/60}} = \frac{4.13}{3.92} = 1.054 \text{ ó } 105.4\%$$

$$\text{Mantequilla} = \frac{59.7}{61.85} = 0.965 \text{ ó } 96.5\%$$

$$\text{Queso} = \frac{38.9}{35.1} = 1.108 \text{ ó } 110.8\%$$

$$\begin{aligned} \text{La Media Aritmética} &= \frac{\sum P_o/n}{N} = \frac{105.4 + 96.5 + 110.8}{3} \\ &= \frac{312.7}{3} = 104.2\% \end{aligned}$$



METODO DE AGREGACION PONDERADA

Para evitar los inconvenientes del método de agregación simple, se asigna un "peso" al precio de cada bien mediante un factor adecuado, tomando la cantidad o volumen del bien vendido durante el año base, el año dado o un año típico (por ejemplo: la media de varios años) indicando así la importancia de cada bien particular, presentándose así tres posibilidades según se empleen las cantidades del año base ( $q_o$ ), del año dado ( $q_n$ ) o del año - tipo ( $q_t$ ):

1o.- Índice de Laspeyres o Método del año base:

Índice de precios de agregación ponderada con pesos de las cantidades del año base. 
$$= \frac{\sum p_n q_o}{\sum p_o q_o}$$

Ejemplo 4.

Con los datos del ejemplo 2, calcular el índice de precios de Laspeyres para las bases de a) 1959 y b) 1959-1960.

a). Usando la fórmula de Laspeyres tendremos:

$$\begin{aligned} \text{Índice de Laspeyres} &= \frac{\sum p_n q_o}{\sum p_o q_o} = \frac{\sum p_{1968} q_{1959}}{\sum p_{1959} q_{1959}} = \\ &= \frac{(4.13)(9,675) + (59.7)(117.7) + (38.9)(77.93)}{(3.95)(9,675) + (61.5)(117.7) + (34.8)(77.93)} = 1.038 \text{ ó } 103.8\% \end{aligned}$$

b). Calculando las cantidades medias para 1959-1960 será:

$$\text{Leche } q_{1959/60} = \frac{9,675 + 9,717}{2} = 9,696$$

$$\text{Mantequilla} = \frac{117.7 + 115.5}{2} = 116.6$$

$$\text{Queso} = \frac{77.93 + 74.39}{2} = 76.16$$

Para Laspeyres:

$$\frac{\sum P_{1968} q_{1959/60}}{\sum P_{1959/60} q_{1959/60}} = \frac{(4.13)(9,696) + (59.7)(116.6) + (38.9)(76.16)}{(3.92)(9,696) + (61.85)(116.6) + (35.1)(76.16)} =$$

$$= 1.043 \text{ ó } 104.3\%$$

2o.- Índice de Paasche o Método del año dado:

$$\text{Índice de precios de agregación ponderada con pesos de las cantidades del año dado.} = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_o q_n}$$

Ejemplo 5.

Calcular el índice de precios de Paasche igual que en el ejemplo 4.

a). Para el índice de Paasche tendremos si la base es 1959

$$\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_o q_n} = \frac{\sum P_{1968} q_{1968}}{\sum P_{1959} q_{1968}} = \frac{(4.13)(10,436) + (59.7)(115.5) + 38.9(82.79)}{(3.95)(10,436) + (61.85)(115.5) + 34.8(82.79)}$$

$$= 1.039 \text{ ó } 103.9\%$$

b). Si la base es 1959-1960:

$$\frac{\sum P_{1968} q_{1968}}{\sum P_{1959/60} q_{1968}} = \frac{(4.13)(10,436) + (59.7)(115.5) + (38.9)(82.79)}{(3.92)(10,436) + (61.85)(115.5) + (35.1)(82.79)}$$

$$= 1.044 \text{ ó } 104.4\%$$

3o.- Método del Año Típico:

$$\text{Índice de precios de agregación ponderada con pesos de las cantidades del año tipo.} = \frac{\sum p_n q_t}{\sum p_o q_t}$$

INDICE IDEAL DE FISHER

Es la media geométrica de los números índice de Laspeyres y Paasche y satisface las pruebas del "tiempo recíproco" y del "factor recíproco".

$$\text{Indice de Precios Ideal de Fisher} = \sqrt{\left(\frac{\sum p_n q_o}{\sum p_o q_o}\right) \left(\frac{\sum p_n q_n}{\sum p_o q_n}\right)}$$

Ejemplo 6.

Calcular el índice ideal de Fisher con los resultados del ejemplo 2 para:

a) 1959 y b) 1959-1960.

Si el índice de Laspeyres es = L

Y el índice de Paasche es = P

Por lo tanto  $F = \sqrt{LP}$  y tendremos:

$$a). F = \sqrt{(103.8)(103.9)} = 103.9\%$$

$$b). F = \sqrt{(104.3)(104.4)} = 104.4\%$$

Si se observan los resultados de los ejemplos 4 y 5 se verá que son prácticamente iguales.

INDICE DE MARSHALL - EDGEWORTH

Este emplea el método de Agregación Ponderada en un año tipo, donde los pesos son tomados como la media aritmética de las cantidades del año base y del año dado, o sea:

$$q_t = \frac{q_o + q_n}{2}$$

Indice de Precios de Marshall - Edgeworth

$$\frac{\sum p_n (q_o + q_n)}{\sum p_o (q_o + q_n)}$$

Ejemplo 7.

Calcular el índice de precios de Marshall-Edgeworth para los datos de la siguiente tabla:

	Precios		Cantidades	
	1959	1968	1959	1968
Antracita	\$20.13 \$/TC *	\$28.20 \$/TC *	3.559X10 <sup>6</sup> T.C.*	1,821X10 <sup>5</sup> T.C.*
Gasolina	20.3 c/gal. *	21.4 c/gal. *	80,2X10 <sup>6</sup> barriles*	118,6X10 <sup>6</sup> barriles*

\* TC= ton. cortas

\*Cada barril contiene 42 gal.

\* gal = galones

\* C= Centavos

$$\text{Indice de Marshall-Edgeworth} = \frac{\sum p_n (q_o + q_n)}{\sum p_o (q_o + q_n)}$$

Si n = 1968

o = 1959

$$\text{I.M.E.} = \frac{(28.20)(3.559+1.821)(10^6) + (0.214)(80.2+118.6)(42 \times 10^6)}{(20.13)(3.559+1.821)(10^6) + (0.203)(80.2+118.6)(42 \times 10^6)}$$

$$= \frac{151.716 \times 10^6 + 1786.814 \times 10^6}{108.299 \times 10^6 + 1694.969 \times 10^6} = \frac{1,938.5}{1,803.3} = 1.075 \text{ ó } 107.5\%$$

METODO DE MEDIA DE RELATIVOS PONDERADA

El "peso" utilizado más frecuentemente en este método es la "Media Aritmética Ponderada", en este método se "pesa" cada precio relativo con el valor total del bien en términos de alguna unidad monetaria, por lo tanto, los "pesos" de los bienes están dados por el precio del bien por la cantidad pq.

Aparecen tres posibles fórmulas, según se empleen los valores del año base, del año dado o del año tipo, representados respectivamente por  $p_o q_o$ ,  $p_n q_n$  y  $p_t q_t$ .

$$\begin{aligned} \text{Media Aritmética Ponderada de Precios} &= \frac{\sum (p_n/p_o) (p_o q_o)}{\sum p_o q_o} \\ \text{Relativos utilizando los valores del año base} & \\ &= \frac{\sum p_n q_o}{\sum p_o q_o} \quad (\text{Laspeyres}) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Media Aritmética Ponderada de Precios Relativos} &= \frac{\sum (p_n/p_o) (p_n q_n)}{\sum p_n q_n} \\ \text{usando los valores del año dado} & \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Media Aritmética Ponderada de Precios Relativos} &= \frac{\sum (p_n/p_o) (p_t q_t)}{\sum p_t q_t} \\ \text{usando los valores del año tipo} & \end{aligned}$$

#### NUMEROS INDICE DE CANTIDAD O VOLUMEN

Las fórmulas dadas anteriormente se pueden transformar fácilmente para - obtener índices de cantidad o volumen en vez de índices de precios, inter cambiando p y q. Podemos citar como ejemplos:

1o. Índice de volumen de media aritmética de relativos simple =

$$\frac{\sum q_n/q_o}{N}$$

Donde:  $\sum q_n/q_o$  = Suma de todas las cantidades relativas a bienes.

N = Número de cantidades relativas de bienes utilizados.

2o. Índice de volumen de Laspeyres.

$$\begin{aligned} \text{Índice de volumen de agregación ponderada} &= \frac{\sum q_n p_o}{\sum q_o p_o} \\ \text{con pesos de los precios del año base} & \end{aligned}$$

30. Índice de volumen de Paasche.

$$\text{Índice de volumen de agregación ponderada} = \frac{\sum q_n P_n}{\sum q_o P_n}$$

con pesos de los precios del año dado

NUMEROS DE INDICE DE VALOR

De la misma forma que hemos obtenido fórmulas para índices de precios y volúmenes, se puede llegar a fórmulas para índices de valor, por ejemplo:

$$\text{Índice de valor} = \frac{\sum p_n q_n}{\sum p_o q_o}$$

Donde:  $\sum p_o q_o$  = Valor total de todos los bienes en el período base.

$\sum p_n q_n$  = Valor total de todos los bienes en el período dado.

Este es un índice de agregación simple ya que los valores no han sido ponderados, sin embargo, se pueden formular otros que por medio de "Pesos" -- adecuados quede indicada la importancia relativa de los términos.

CAMBIO DEL PERIODO BASE EN LOS NUMEROS INDICE

Es conveniente que el período base elegido con propósitos de comparación sea un período de estabilidad económica y que no sea muy anterior al momento actual, por lo tanto, es necesario cambiar este período de vez en cuando.

Una posibilidad es volver a calcular todos los números índice con el nuevo período base. Otro método más sencillo de aproximación es dividir todos los números índice para los diferentes años correspondientes al período base antiguo por el número índice correspondiente al nuevo período base.

Este método es aplicable desde el punto de vista matemático, solamente si

los números índice satisfacen la prueba circular. Sin embargo, para muchos tipos de número índice el método da resultados que en la práctica se acercan bastante a la realidad.

#### DEFLACION DE SERIES DE TIEMPO

Aunque los ingresos de los individuos pueden elevarse teóricamente en un período de años, su ingreso real puede ciertamente ser inferior, debido al incremento del costo de vida y decrecer por consiguiente su poder de adquisición. Estas rentas reales pueden obtenerse dividiendo el ingreso aparente o fisco para los diferentes años por el costo de vida o números de índice del consumidor para estos años, utilizando un período base apropiado.

Por ejemplo, si el ingreso de un individuo en 1970 es el 150% de su ingreso en 1960, mientras que el índice del costo de la vida se ha doblado en el mismo período, la renta real de individuo en 1970 es solamente  $150/2 = 75\%$  de la que tenía en 1960.

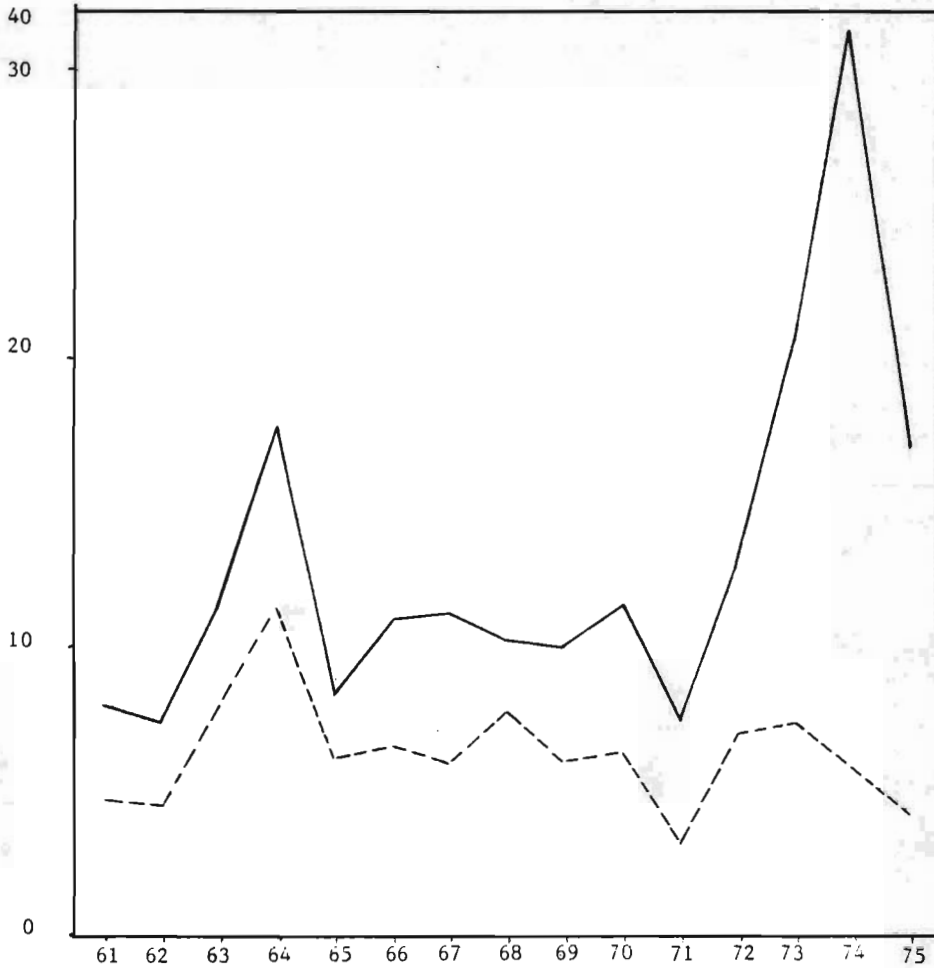
El proceso descrito anteriormente de deflación de una serie de tiempo implica un problema de renta. Un proceso similar puede utilizarse para deflacionar otras series de tiempo. Matemáticamente hablando, este método de deflación de series de tiempo es aplicable estrictamente solo si los números índice satisfacen la prueba de factor inverso, y por esta razón el índice ideal de Fisher es adecuado. Sin embargo, otros números pueden utilizarse, puesto que dan resultados que son correctos para la mayor parte de las aplicaciones prácticas.

#### Ejemplo 8.

A continuación mostramos como ejemplo de la deflación de series de tiempo la gráfica del "Producto Interno Bruto" comparando las variaciones "a precios corrientes" contra las variaciones "a precios de 1960" y en esta po-

demos notar como mientras la tendencia a precios corrientes aumenta, la -  
tendencia a precios de 1960 se mantiene prácticamente por debajo de la --  
anterior: {5} {6} {8}

PRODUCTO INTERNO BRUTO  
Variaciones Porcentuales respecto al año anterior



— A precios corrientes

- - - A precios de 1960



C A P I T U L O   I I

APLICACIONES EN LA INGENIERIA QUIMICA

1.- INDICES DE NELSON

(Nelson Refinery Construction and Equipment Cost Indexes)

Objeto del estudio:

Indices de inflación y de costo real, para refinerías y equipos de proceso.

Descripción del índice:

Base 1946 = 100

Los componentes del índice son los siguientes:

a) Índice de cambiadores de calor (base 1946). Desde 1950 - se vienen obteniendo cotizaciones de cambiadores de calor de tubo y coraza y de tubos aletados en proporciones que semejan el uso de estos tipos de equipo que tienen en la industria.

En la actualidad el tipo y cantidad de unidades usadas es - el siguiente:

Condensador de tubos y coraza (cobre)	1 Unidad
Cambiadores con tubos aletados (Admiralty)	3 Unidades

Los costos de estos cambiadores son la base del índice de - costos de cambiadores de cobre, publicado cada 4 meses en -

el "Oil and Gas Journal".

También se publica cada 4 meses el índice de cambiadores de acero que está basado en:

Cambiador de tubo y coraza (acero)            2 Unidades

Cambiador de tubos aletados (acero)        4 Unidades

El costo total de todas las unidades es la base del índice compuesto para cambiadores de calor que se publica mensualmente en el "Oil and Gas Journal" y es uno de los componentes del "Índice de Nelson para costos de construcción de Refinerías", que aparecen en el primer número de cada mes de la antes mencionada revista.

b). Índice de instrumentos (Base 1946) se obtiene procesando los datos de cotizaciones de 15 tipos de instrumentos -- que se piensa representa los de uso más común.

La lista de instrumentos y el peso asignado a los mismos, se describió en el número del 13 de abril de 1961 del Oil and Gas Journal.

El índice compuesto de todos los instrumentos es uno de los componentes del "promedio de equipos misceláneos del Índice de Nelson para costos de construcción de refinerías".

c). Promedio misceláneo de equipo (Base 1946). Se calcula usando un peso igual para cada uno de los siguientes índices:

Bombas y compresores: Bureau of Labor Statistics (B.L.S.).

Precio al mayoreo Código 11-41.

Maquinaria eléctrica: B.L.S. precio al mayoreo. Código 11-7

Máquinas de combustión interna: B.L.S. Precio al mayoreo Código 11-94.

Índice compuesto de instrumentos: Descrito antes.

Índice compuesto de cambiadores de calor: Descrito antes.

d). Componente materiales (Base 1946)

Es el índice del costo de los materiales de construcción de una Refinería y está compuesto de la siguiente manera:

Hierro y Acero 50% B.L.S. Precio al mayoreo. Código 10-1.

Materiales no metálicos 20% B.L.S. Precio al mayoreo. Código 13.

Promedio misceláneo de equipo 30% antes descrito.

e). Componente Mano de Obra (Base 1946).

Es un índice de salarios formado por 35% de mano de obra común y 65% de mano de obra especializada para tres especialidades.

El dato lo obtienen de la publicación de salarios más beneficios que hace mensualmente el "Engineering News Record".

f). Índice de inflación de Nelson para Costos de Construcción de Refinerías (Base 1946).

Este índice está formado por los dos componentes siguientes:

Componente materiales      40%

Componentes mano de obra 60%

g). Índices de -costo real- y de costos de equipos.

El índice de - costo real, se obtiene considerando la — productividad en la construcción de Refinerías. La productividad la define Nelson como la cantidad de planta que pue de ser obtenida por la misma cantidad de trabajo o esfuerzo (o el valor de planta en dólares, en términos de precios — constantes) comparada con la cantidad de planta que se obte nía con el mismo esfuerzo en fechas anteriores.

La productividad se obtiene comparando el costo actual por - barril con el que se tenía en 1946.

El índice de inflación de Nelson dividido entre la producti vidad, da el índice de costo verdadero.

Fuentes de Información:

- ° "Whole Sale Prices and Price Index" y
- ° "Employment and Earnings" U.S. Department of Labor. Bureau of Labor Statistics.
- ° Engineering News Record
- ° "Cost Roundup" Guartely.
- ° Oil and Gas Journal.
- ° Datos Industriales.

Frecuencia y Publicación:

- ° Mensual
- ° Oil and Gas Journal

Períodos cubiertos:

- ° Anualmente desde 1926
- ° Mensualmente de 1950 a la fecha.

Compilador y Editor:

W. L. Nelson  
 1916 East 38 th. Street  
 Tulsa, Oklahoma 74105 U.S.A.

The Petroleum Publishing Co.  
 1421 S. Sheridan Rd.  
 Tulsa, Oklahoma 74101, U.S.A.

Ejemplo:

Una Refinería construída en 1960 tuvo un costo de:  
 \$ 17,500,000.00 de dólares. Calcular su costo en 1968, se-  
 gún el índice de costos de Refinerías y Equipos de Nelson de  
 la tabla anexa.

INDICE DE NELSON

AÑO	1946 = 100
1948	133
1949	140
1950	146
1951	157
1952	162
1953	174
1954	180
1955	184
1956	195
1957	206
1958	214
1959	222
1960	228
1961	233

1962	238
1963	244
1964	252
1965	261
1966	273
1967	287
1968	304

$$c_n = c_o \frac{I_n}{I_o} \qquad C_{1968} = C_{1960} \frac{I_{1968}}{I_{1960}}$$

$$C_{1968} = 17.5 \times 10^6 \frac{304}{228} = 17.5 \times 10^6 \times 1.333$$

$$C_{1968} = 23,327,500 \text{ dólares}$$

2.- INDICE DE MARSHALL Y STEVENS (Ver Anexo I para descripción más amplia del índice de Marshall & Stevens).

(Marshall and Stevens Industrial Equipment Cost Index) <sup>{10 6}</sup>

Objeto del estudio:

Costo de equipos industriales.

Descripción del índice:

Base 1926 = 100

Esta integrado por un "promedio de todo" que resulta de un promedio aritmético de 47 grupos de procesos industriales.

A continuación se muestran las principales 8 industrias de proceso y sus principales 4 industrias relacionadas:

PRINCIPALES

Cemento

Químicas

Arcilla  
Vidrio  
Pinturas  
Papel  
Petroleo  
Hule

RELACIONADAS

Fuerza Eléctrica  
Molienda, Minería  
Refrigeración  
Fuerza de Vapor

Los índices están basados sobre equipos detallados para -  
industrias de Industrias de Proceso y son:

- ° Maquinaria y equipo mayor
- ° Trabajo de instalación
- ° Mobiliario de planta y aparatos y accesorios eléctricos
- ° Herramientas y equipo menor
- ° Mobiliario de oficina.

Excluyéndose las empresas comerciales de este estudio.

A cada categoría se le calcula su rango de porcentaje por -  
los costos correspondientes al costo total de plantas inves-  
tigado:

- |                         |     |
|-------------------------|-----|
| ° Maquinaria de proceso | 25% |
| ° Depósitos             | 24% |
| ° Tubería y conexiones  | 12% |

° Trabajo de instalación	19%
° Energía	12%
° Mantenimiento	2%
° Administrativo	6%

Utiliza además un "Factor Ajustable" para incrementar o decrementar un índice, según las condiciones económicas y un "factor intangible o de premio" que depende de desarreglos sociales(huelgas, ineficiencia, carestía, guerra, etc.), y que es muy variable según las circunstancias de cada lugar.

Fuentes de información:

- ° Oficina de estadísticas del trabajo (B.L.S.)
- ° Dun & Bradstrut
- ° Standard & Poor's Corporation
- ° Sistema de Reserva Federal del Gobierno Americano.

Frecuencia y Publicación:

- ° Mensual
- ° Engineering News Record

Períodos cubiertos:

- ° Anualmente desde 1913
- ° Trimestralmente desde 1937 a la fecha.

Compilador y Editor:

- ° Marshall & Stevens  
1645 Beverly Boulevard  
Los Angeles, California 90026



3.- INDICE DE CHEMICAL ENGINEERING. (Ver Anexo II para descripción más amplia del índice de Chemical Engineering y su utilidad y aplicación en épocas de inflación, comparado con el índice de Marshall & Stevens).

(Chemical Engineering Plant Cost Index) <sup>{10 1}</sup>

Objeto del estudio:

Costos de construcción de plantas químicas de proceso.

Descripción del índice:

Base 1957-1959 = 100

Los cuatro componentes del índice con su factor de peso correspondiente, son los siguientes:

Equipo, maquinaria y soportes	61%
Mano de obra de erección e instalación	22%
Edificios: materiales y mano de obra	7%
Ingeniería y supervisión	<u>10%</u>
T o t a l	100%

El componente más grande por su porción en peso, es el equipo, el cual tiene como subcomponentes los siguientes:

Equipo	37%
Maquinaria	14%
Tubería, válvulas y conexiones	20%
Instrumentación	7%
Bombas y compresores	7%
Equipo eléctrico y materiales	5%
Soportes estructurales, aislamiento y pintura	<u>10%</u>
T o t a l	100%

Los índices reportados abarcan los cuatro componentes principales y los siete subcomponentes, así como un índice total.

El índice cuenta con un factor de corrección de salarios -- por productividad.

Fuentes de información:

- ° Oficina de estadísticas del trabajo (Bureau of Labor - - Statistics) dependiente del Departamento de Trabajo del - Gobierno Americano, de esta fuente toman datos de precios al mayoreo y de mano de obra.
- ° Comisión de recursos humanos.
- ° Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales.

Frecuencia y publicación:

- ° Quincenal
- ° Chemical Engineering

Períodos cubiertos:

- ° Anualmente desde 1947.
- ° Mensualmente de octubre de 1962 a la fecha.

Compilador y editor:

McGraw Hill Inc  
330 West 42nd Street  
New York, New York 10036.

C A P I T U L O III

APLICACIONES EN MEXICO

En la introducción del presente trabajo se ha hecho referencia a la falta de indicadores especializados para la construcción de plantas industriales; en México se han venido aplicando los índices del Banco de México, los de la Dirección General de Estadística y los de la Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

El Banco de México, S. A., publica en su revista mensual "Indicadores Económicos", entre otros, los siguientes indicadores:

- 1.- Indicadores de volúmen de la producción industrial.
- 2.- Indicadores de volúmen de la producción manufacturera
- 3.- Índice Nacional de precios al consumidor.
4. Índice de precios al consumidor en al ciudad de México.
- 5.- Índice de precios al mayoreo en la ciudad de México.
- 6.- Índice Nacional de precios al consumidor por ciudades.- Índices Generales.

A continuación presentaremos la descripción de cada uno de los indicadores arriba enumerados:

- 1.- "Indicadores de volúmen de la producción industrial". {8}

Objetivo:

Índices que muestran los resultados en volúmen de la producción industrial en el país.

Descripción del índice:

Año base 1970 = 100

El índice general es representativo del 60% del valor total de la producción industrial de 1970 y cuyos componentes son:

- Manufacturas	72.3 % *
- Petroleo y derivados	6.6 %
- Petroquímica	0.6 %
- Minería	3.2 %
- Electricidad	2.6 %
- Construcción	14.7%

La cobertura del indicador de manufacturas es equivalente al 60% del valor total de la producción manufacturera de 1970.

El indicador correspondiente a construcción, es un indicador de volumen hecho en base a ponderaciones fijas de Laspeyres, a través del método indirecto de consumos aparentes de los principales materiales de construcción, tales como:

- Cemento
- Varilla corrugada
- Perfiles estructurales
- Tubos y partes de hierro y acero
- Triplay y
- Vidrio

Fuentes de información:

- a) Para manufacturas:

- Oficina de estadísticas económicas básicas de la Dirección General de Estadísticas de Pendiente de la Secretaría de Programación y Presupuesto.
  - Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
  - Asociaciones y Cámaras de Productores.
  - Empresa del Ramo.
- b) Para petróleo, derivados y petroquímica:
- Petróleos Mexicanos.
- c) Para Minería:
- Dirección General de Estadística dependiente de la S.P.P.
  - Empresas del ramo.
- d) Para electricidad.
- Dirección General de Electricidad, dependiente de la Secretaría de Comercio.
- e) Para construcción.
- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.
  - Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.
  - Empresas del ramo.

Frecuencia y Publicación:

- Mensual

- Indicadores económicos.

Períodos Cubiertos:

- Anualmente desde 1967.
- Mensualmente desde 1973 a la fecha.

Compilador y Editor:

- Banco de México, S. A.  
Subdirección de Investigación  
Económica y Bancaria  
Apartado Postal 98 Bis.  
México 1, D. F.

Presentación de Datos:

Se presentan en forma de cuadros o tablas (Ver tabla No. 1).  
y en forma de gráficas comparativas entre lo general y algunos  
de los componentes o entre componentes, o bien muestran el --  
comportamiento de uno de los componentes. (Ver gráficas Nos.  
1 y 2).

NOTA: La Secretaría de Programación y Presupuesto, reproduce también  
el cuadro con datos a partir de 1971 de estos indicadores, a -  
través de su "Boletín de Información Económica", publicado men-  
sualmente. (Ver Anexo III).

2.-"Indicadores de volúmen de la producción manufacturera". {8}

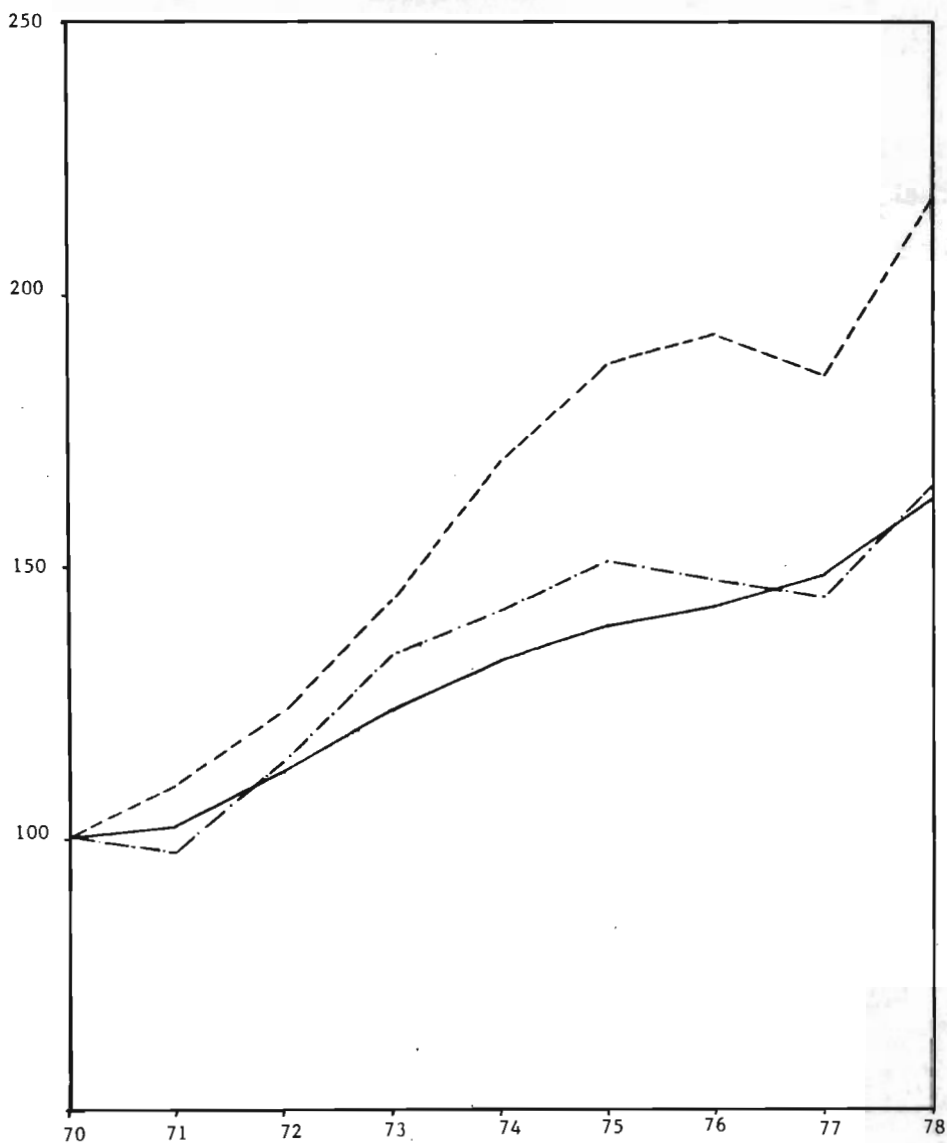
Objetivo:

INDICADORES DE VOLUMEN DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL  
1970 = 100

Periodo	General 1/	Manufac- turas 2/	Petróleo y derivados 3/	Petroquí- mica 3/	Minería 4/	Electricidad 5/	Construcción 6/
1971	102.1	102.9	102.4	109.4	95.7	109.8	97.4
1972	112.4	112.5	108.6	128.1	101.2	121.4	113.9
1973	123.8	123.2	110.1	143.8	107.7	131.7	133.9
1974	132.8	131.4	126.1	169.6	119.2	145.6	142.0
1975	139.1	136.9	140.1	177.4	112.8	156.7	158.4
1976	142.9	140.7	153.6	192.9	119.4	169.2	147.5
1977 1/2	148.1	145.7	178.8	185.1	120.3	184.9	144.5
1976							
Enero	139.4	135.9	149.8	185.4	114.5	162.1	151.2
Febrero	139.4	137.4	150.9	163.2	104.0	154.6	148.1
Marzo	154.2	154.0	158.0	197.8	132.5	174.0	153.1
Abril	142.8	141.0	146.0	190.0	118.1	150.7	150.7
Mayo	146.9	146.0	155.9	207.8	112.4	169.0	148.6
Junio	147.6	146.7	146.8	208.9	110.3	176.3	157.6
Julio	146.3	142.8	155.8	186.7	114.4	176.1	159.4
Agosto	144.8	142.2	153.0	196.4	133.4	182.8	147.7
Septiembre	140.8	134.9	152.5	196.4	119.8	170.7	161.3
Octubre	143.4	141.5	158.4	195.4	121.4	172.1	143.5
Noviembre	137.8	137.6	146.9	174.2	131.5	165.7	129.8
Diciembre	131.9	129.7	168.8	212.0	120.6	166.3	119.0
1977 1/2							
Enero	132.7	130.4	166.6	198.8	109.5	174.4	124.3
Febrero	133.8	133.8	151.4	148.1	116.3	162.6	124.3
Marzo	152.2	153.0	170.9	154.3	138.2	175.7	138.4
Abril	144.2	141.8	183.7	191.6	119.0	176.8	136.4
Mayo	153.4	153.4	181.0	181.1	109.3	188.3	143.2
Junio	153.3	152.2	168.2	168.8	128.0	191.9	150.7
Julio	154.0	149.8	178.6	184.9	118.9	197.3	162.5
Agosto	155.0	151.8	192.8	199.6	120.6	203.0	151.3
Septiembre	146.1	140.5	183.7	201.0	115.4	192.7	153.2
Octubre	151.4	148.9	187.9	196.1	120.7	180.9	147.6
Noviembre	153.8	151.5	184.4	187.7	123.1	188.6	148.8
Diciembre	148.0	141.5	196.5	209.1	125.1	186.8	152.2
1978 1/2							
Enero	149.8	146.5	194.4	203.4	120.4	192.5	143.2
Febrero	144.0	142.3	177.6	199.8	102.6	175.3	138.8
Marzo	152.1	149.2	207.8	202.5	128.2	191.7	137.6
Abril	163.8	165.2	195.5	217.9	118.2	200.6	144.6
Mayo	168.9	169.1	210.2	201.0	106.3	211.0	154.4
Junio	167.8	163.5	203.8	197.2	139.1	210.9	170.5
Julio	166.8	160.7	213.6	235.9	118.7	225.4	187.4
Agosto	174.3	166.4	210.0	243.0	112.4	221.3	199.9
Septiembre	163.6	155.6	217.0	229.0	113.6	215.0 1/2	178.9
Octubre	171.2	166.6	213.1	237.3	114.6 1/2	195.4 1/2	181.2

TABLA No. 1

BASE 1970 = 100



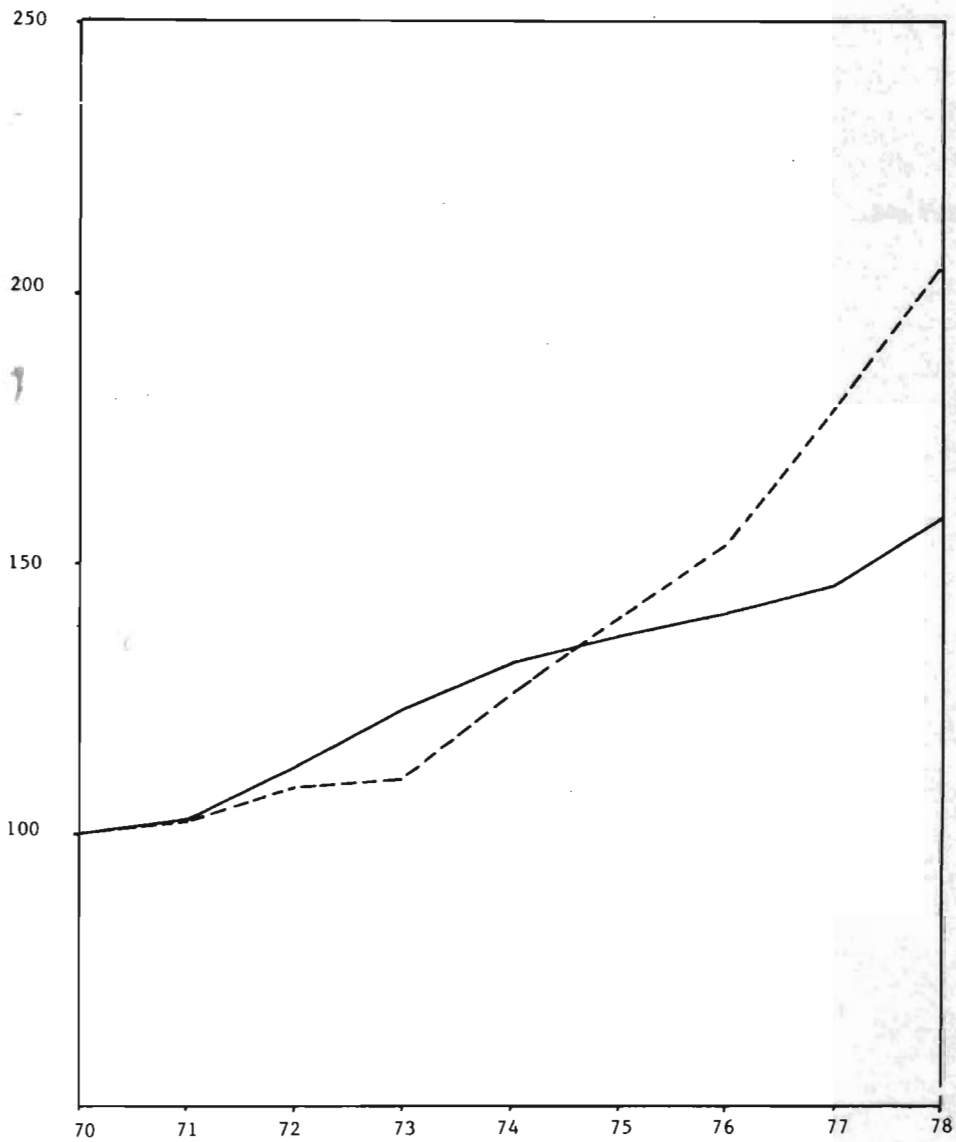
INDICADORES DE VOLUMEN DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL

GRAFICA No.1

- Petroquímica
- .-.- Construcción
- General



BASE 1970 = 100



INDICADORES DE VOLUMEN DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL

GRAFICA No. 2

----- Petróleo y derivados  
——— Manufacturas

Indices que muestran los resultados en volúmen de la producción manufacturera en el país.

Descripción del índice:

Año base 1970 = 100

Los indicadores relacionados en el presente cuadro, representan en conjunto el 23.5% del valor total de la producción manufacturera de 1970.

En este indicador se presenta sólo una parte del 60% considerado en el indicador de volúmen descrito en el número anterior (indicadores de volúmen de la producción industrial), lo que significa - que bastantes productos de la industria manufacturera, considerados en la tabla No. 16, no se han tomado en cuenta para los productos considerados en este índice.

Los indicadores obtenidos se refieren a:

- Ingenios y Refinerías de Azúcar
- Cerveza
- Refrescos y gaseosas
- Cigarros y puros
- Hilados y Tejidos de Fibras artificiales
- Imprenta, Editorial e industrias conexas
- Llantas y Cámaras
- Abonos y Fertilizantes
- Productos Químicos
- Fibras artificiales
- Cemento

- Fundición de Hierro
- Fundición de Acero
- Refinación y Laminación de Cobre
- Automóviles
- Camiones.

Los indicadores de volúmen están calculados en base a ponderaciones fijas de Laspeyres.

Fuentes de Información:

Según recolección de datos, se obtiene según la siguiente relación:

Para Ingenios, Refinerías de Azúcar, Refrescos y Gaseosas:

- Unión Nacional de Productores de Azúcar.

Para Cerveza:

- Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Para Cigarros y Puros, Llantas y Cámaras:

- Banco de México, S. A.

Para Hilados y Tejidos de Fibras artificiales:

- Dirección General de Estadística dependiente de la S.P.P.
- Empresas del Ramo.

Para Imprenta, Editorial e Industrias Conexas:

- Productora e Importadora de Papel, S. A.

Para Abonos y Fertilizantes, Productos Químicos Básicos, Fibras -  
artificiales, Refinación y Laminación de Cobre, Automóviles y Ca-  
miones:

- Empresas de cada Ramo.

Para Cemento:

- Cámara Nacional de la Industria del Cemento.

Para Fundiciones de Hierro y Acero:

- Altos Hornos de México, S.A.

Frecuencia y Publicación:

- Mensual
- Indicadores Económicos

Períodos cubiertos:

- Anualmente desde 1967
- Mensualmente desde 1973 a la fecha.

Compilador y Editor:

Banco de México, S. A.

Subdirección de Investigación Económica y Bancaria

Apartado Postal 98 Bis.

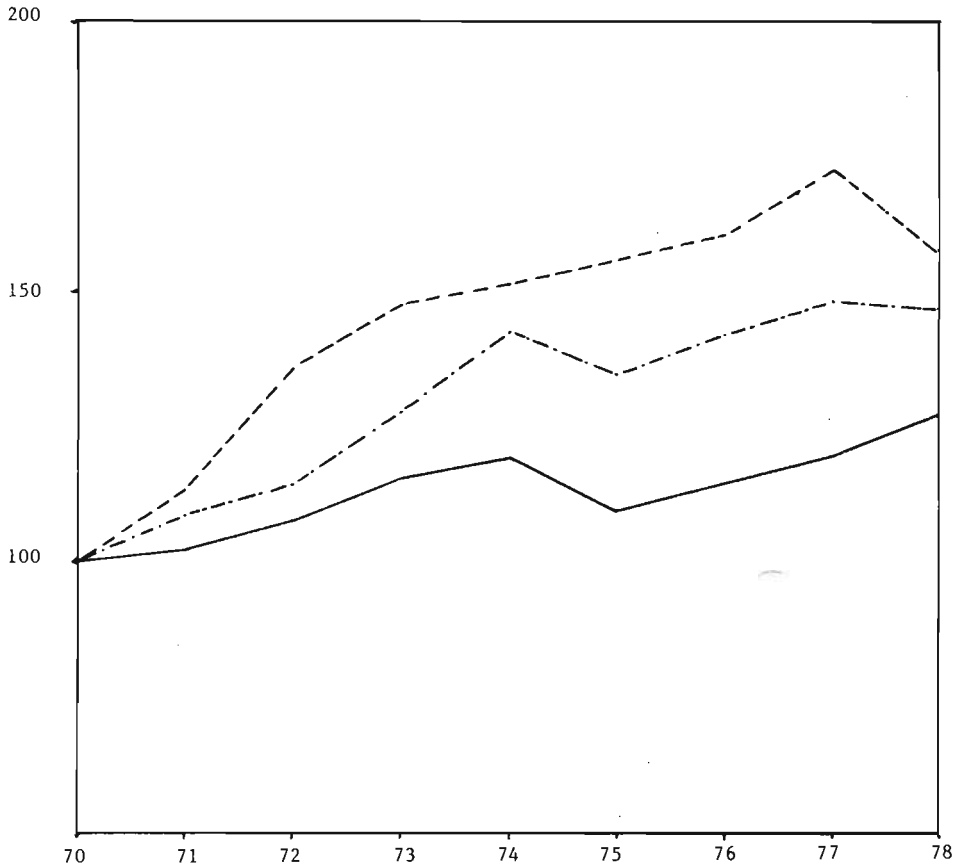
México 1, D. F.

Presentación de datos:



INDICADORES DE VOLUMEN DE LA PRODUCCION MANUFACTURERA

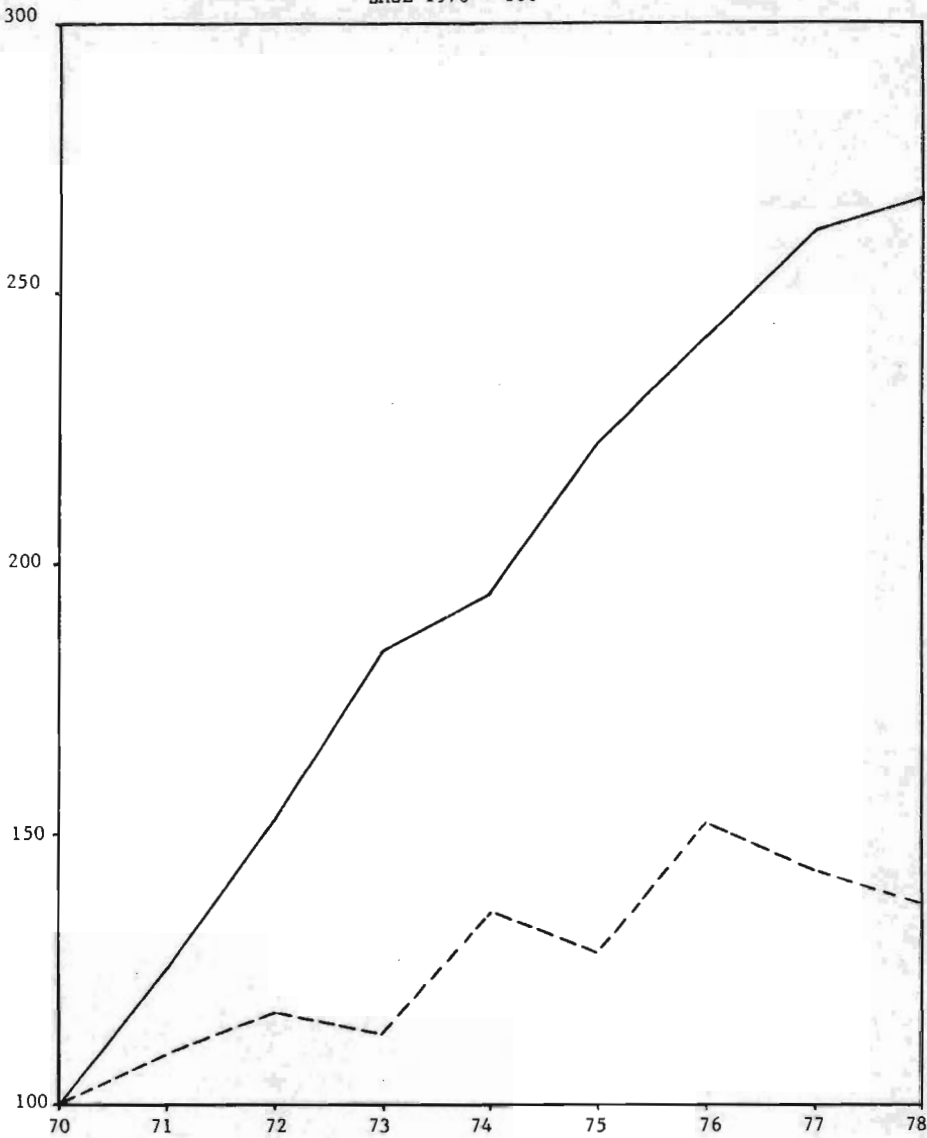
BASE 1970 = 100



GRAFICA No. 3

- Abonos y fertilizantes
- .-.- Productos químicos básicos
- Azucar

BASE 1970 = 100



INDICADORES DE VOLUMEN DE LA PRODUCCION MANUFACTURERA

GRAFICA No. 4

— Refinación de cobre  
- - - Fibras artificiales

Se presentan en forma de cuadros o tablas (Ver tabla No. 2) y en forma de gráficas comparativas y de comportamiento (Ver gráficas Nos. 3 y 4).

NOTA: La Secretaría de Programación y Presupuesto reproduce este mismo cuadro con datos a partir de 1971 en su "Boletín de Información Económica", publicado mensualmente (Ver Anexo III).

3.- "Índice Nacional de Precios al consumidor". {8}

Objetivo:

Presentar al consumidor en general las variaciones de precios de bienes y servicios a nivel nacional.

Descripción del Índice:

Año base 1968 = 100

Los conceptos de bienes y servicios que forman el índice, son --- 172 y están constituidos por los promedios simples de precios relativos de 5,162 artículos específicos.

Este índice presenta la siguiente clasificación:

a) Por objeto del gasto, que comprende los índices de:

- Alimentos, bebidas y tabaco.
- Prendas de vestir, calzado y accesorios
- Arriendos brutos, combustibles y alumbrado
- Muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidado de la casa.
- Servicios médicos y conservación de la salud.
- Transportes y Comunicaciones
- Educación, esparcimiento y diversiones
- Otros bienes y servicios



b) Por Sector de Origen, que comprende los índices de:

- Agricultura, Ganadería, Silvicultura y Pesca
- Petróleo y Derivados
- Productos alimenticios, bebidas y Tabaco
- Fabricación de Textiles
- Productos de madera
- Fabricación de Productos Químicos
- Fabricación y reparación de productos metálicos
- Electricidad
- Transportes y Comunicaciones
- Otros servicios

c) Por la durabilidad de los bienes, la clasificación de los índices es por:

- Bienes no duraderos
- Bienes duraderos
- Servicios

El cálculo de los índices se basa en el método de ponderaciones fijas de Laspeyres. Las ponderaciones se basan en las cifras de la Encuesta de Ingresos y Gastos familiares de México en 1963 (realizada por el Banco de México, S. A.).

Fuentes de Información:

La recopilación de precios se realiza en forma directa, periódica y sistemática en 7 localidades del país, que son:

- México, D. F.
- Mérida, Yuc.
- Morelia, Mich.
- Guadalajara, Jal.
- Monterrey, N. L.
- Mexicali, B.C.N.
- Ciudad Juárez, Chih.

Frecuencia y Publicación:

- Mensual
- Indicadores económicos

Períodos cubiertos:

- Anualmente desde 1968
- Mensualmente desde 1973 a la fecha.

Compilador y Editor:

Banco de México, S. A.

Subdirección de Investigación Económica y Bancaria

Apartado Postal 98 Bis.

México 1, D. F.

Presentación de datos:

La información se presenta en forma de cuadro o tabla (Ver tabla No. 3), y en gráficas comparativas entre lo general y algunos componentes, entre componentes y aquellas que muestran tendencias solamente (Ver gráficas Nos. 5 a 7).

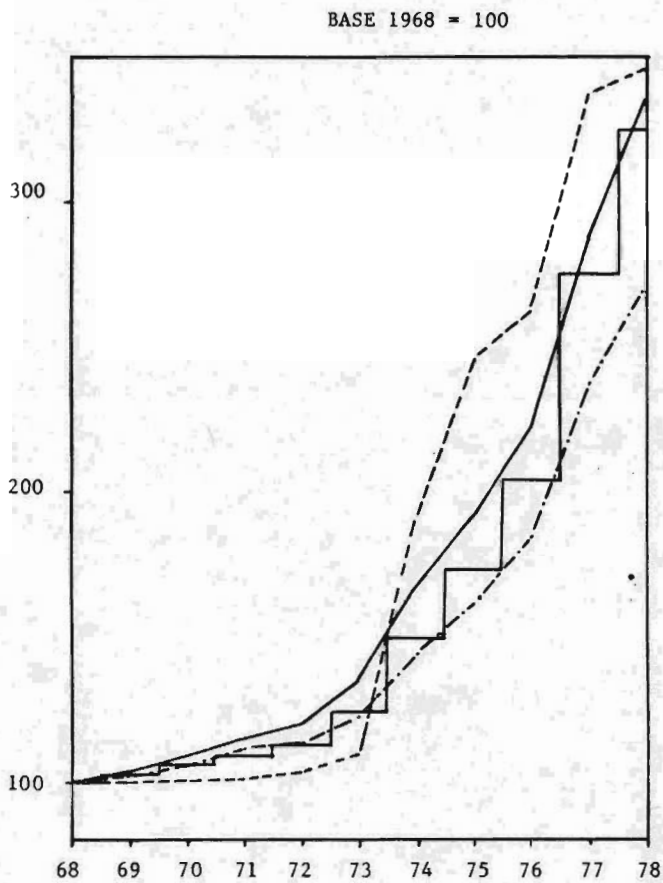
NOTA: También en este caso, la Secretaría de Programación y Presupuesto reproduce el índice nacional de precios al consumidor, con datos a partir de 1971 y sólo para la clasificación de "por objeto del gasto" (Ver Anexo III).

4.- "Índice de Precios al Consumidor en la Ciudad de México". {8}

Este índice es prácticamente igual al anterior (índice nacional de precios al consumidor), excepto que los datos son específicos para la ciudad de México.



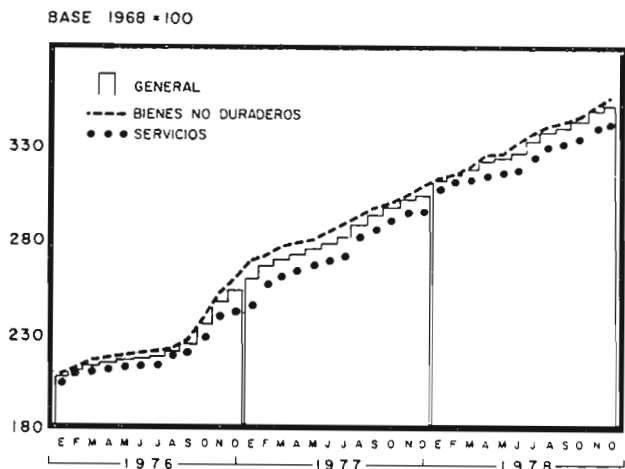
INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR



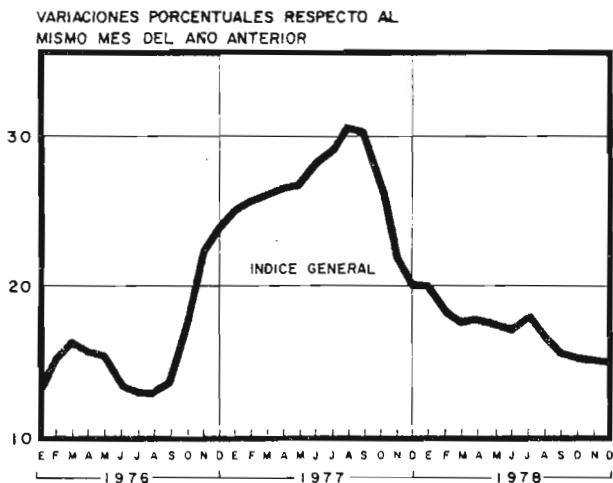
GRÁFICA No. 5

— Petróleo y derivados  
-.-.- Fabric. de Prod. Quím.

— General  
— Fabric. y rep. de Prod. Metálicos



GRAFICA No. 6



GRAFICA No. 7

Los conceptos que integran el índice son también 172, pero solamente se consideran 1,000 artículos (en lugar de 5,162) para los fines de cálculo, siendo los más relevantes entre otros:

Para alimentos, bebidas y tabaco:

- ° Carne en distintos tipos, pescado
- ° Verduras y legumbres
- ° Refrescos embotellados
- ° Cigarrillos, etc.

Para prendas de vestir, calzado y accesorios:

- ° Distintas clases de ropa (trajes, pantalones, vestidos, etc.)
- ° Zapatos
- ° Cinturones, corbatas, etc.

Para arriendos brutos, combustibles y alumbrado:

- ° Cables eléctricos, apagadores, conectores, etc.
- ° Gasolina, Diesel, Gas, etc.
- ° Lámparas, focos, instalación, etc.

Para muebles, accesorios, enseres domésticos y cuidado de la casa:

- ° Salas, recámaras, comedores, mesas, camas, etc.
- ° Vajillas, cubiertos, cortinas, etc.
- ° Jabones, detergentes, etc.
- ° Servicios domésticos, artículos de limpieza, etc.

Para servicios médicos y conservación de la salud:

- ° Médicos, hospitales, clínicas, análisis, etc.
- ° Medicinas en general

Para transportes y comunicaciones:

- ° Autobuses, aviones, trenes, etc.
- ° Teléfono, correo, telégrafo, etc.

Para educación, esparcimiento y diversiones:

- ° Escuelas, libros, cuadernos, etc.
- ° Paseos, museos, etc.
- ° Cine, teatro, etc.

Otros bienes y servicios:

- ° Automóviles, departamentos, etc.
- ° Instalaciones, reparaciones, etc.

Agricultura, ganadería, silvicultura y pesca:

- ° Productos agrícolas en general
- ° Productos ganaderos (carne, pieles, etc.)
- ° Productos de madera
- ° Productos pesqueros

Petróleo y derivados:

- ° Gasolinas, diesel, kerosene, asfaltos, ceras, etc.
- ° Materias primas para petroquímica, plásticos, etc.

Productos alimenticios, bebidas y tabacos:

- ° Alimentos enlatados, leche, carne, etc.
- ° Refrescos, cervezas, vinos, etc.
- ° Cigarrillos, puros, tabaco, etc.

Fabricación de textiles:

- ° Algodones, lanas, acrílicos, sedas, etc.

Productos de madera:

- ° Mesas, sillas, libreros, muebles en general

Fabricación de productos químicos:

- ° Reactivos, materias primas, productos farmacéuticos, productos de belleza, etc.

Fabricación y reparación de productos metálicos:

- ° Motores, gruas, sistemas de poleas, palas mecánicas, etc.
- ° Plantas, torres de destilación, cambiadores de calor, calderas, etc.

Electricidad:

- ° Energía termoeléctrica, hidroeléctrica, geotérmica, etc.

Transportes y comunicaciones:

- ° Aéreos, trenes, autobuses, etc.
- ° Teléfonos, microondas, etc.

El cálculo se lleva a cabo por medio del método de ponderaciones fijas de Laspeyres.

La presentación es idéntica a la del "Índice Nacional de Precios al consumidor", según se puede observar en la tabla No. 4, y en las correspondientes gráficas Nos. 8 a 10.

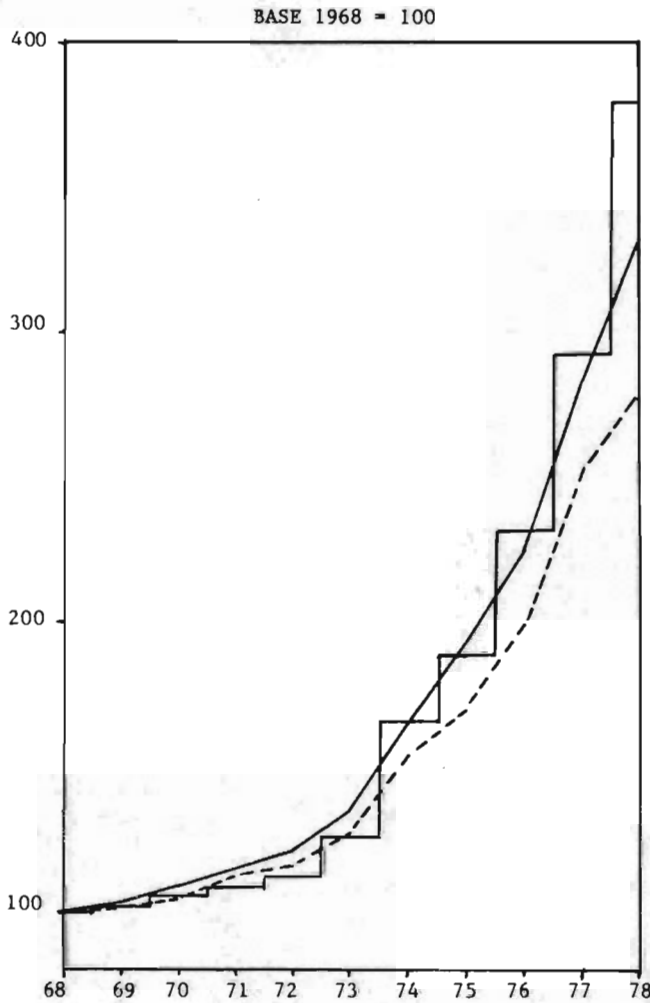
NOTA:

Al igual que en los casos anteriores, la Secretaría de Programación y Presupuesto reproduce el índice en su "Boletín Mensual de Información Económica", con información a partir de 1971 y sólo para la clasificación de "por objeto del gasto" (Ver Anexo III).



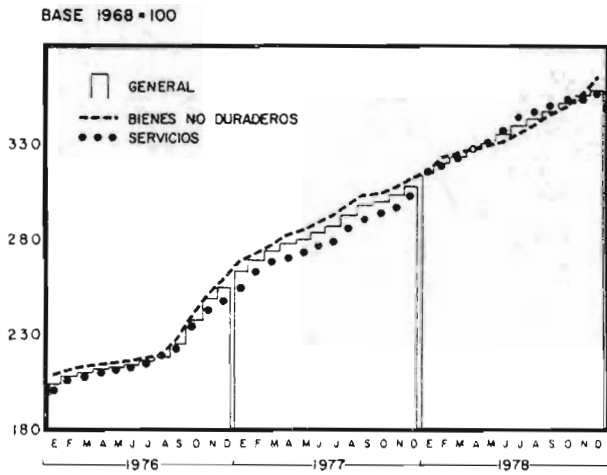


INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR EN LA CIUDAD DE MEXICO

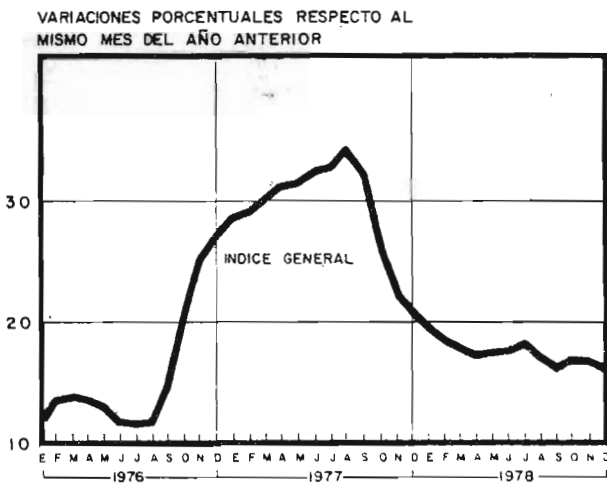


GRAFICA No. 8

- Fabricación de Productos Químicos
- Fabricación y reparación de Productos Metálicos
- General



GRAFICA No. 9



GRAFICA No. 10

5.- "Índice de precios al mayoreo en la ciudad de México". {<sup>9</sup>}

Objetivo:

Presentar las variaciones de los precios al mayoreo en el principal centro de operaciones de la nación.

Descripción del Índice:

Año base 1954 = 100

Los conceptos genéricos que forman el índice son 210, constituidos por datos que provienen de aproximadamente 600 cotizaciones recopiladas directamente en 150 fuentes y con cuyos precios relativos se obtienen promedios simples y se lleva a cabo el cálculo por medio del método de ponderaciones fijas de Laspeyres.

Este índice presenta la siguiente clasificación:

a) Artículos de consumo que incluyen:

- Índice general
- Alimentos, subdividido en:
  - ° General
  - ° No elaborados
  - ° Elaborados.
- No alimentos, subdividido en:
  - ° General
  - ° De uso personal
  - ° De uso en el hogar
  - ° Telas e hilos (uso mixto)

b) Artículos de producción que incluyen:

- Índice general

- Materias primas, subdividido en:
  - ° General
  - ° No elaboradas
  - ° Elaboradas
- Combustible y energía
- Vehículos y accesorios

Fuentes de información:

- Empresas y cámaras de cada ramo para los 210 artículos hechos en el año de 1939 (actualmente reconvertido a 1954).

Frecuencia y Publicación:

- Mensual
- Indicadores económicos

Períodos cubiertos:

- Anualmente desde 1963
- Mensualmente desde 1973 hasta la fecha

Compilador y Editor:

Banco de México, S. A.

Subdirección de Investigación Económica y Bancaria

Apartado Postal 98 Bis.

México 1, D. F.

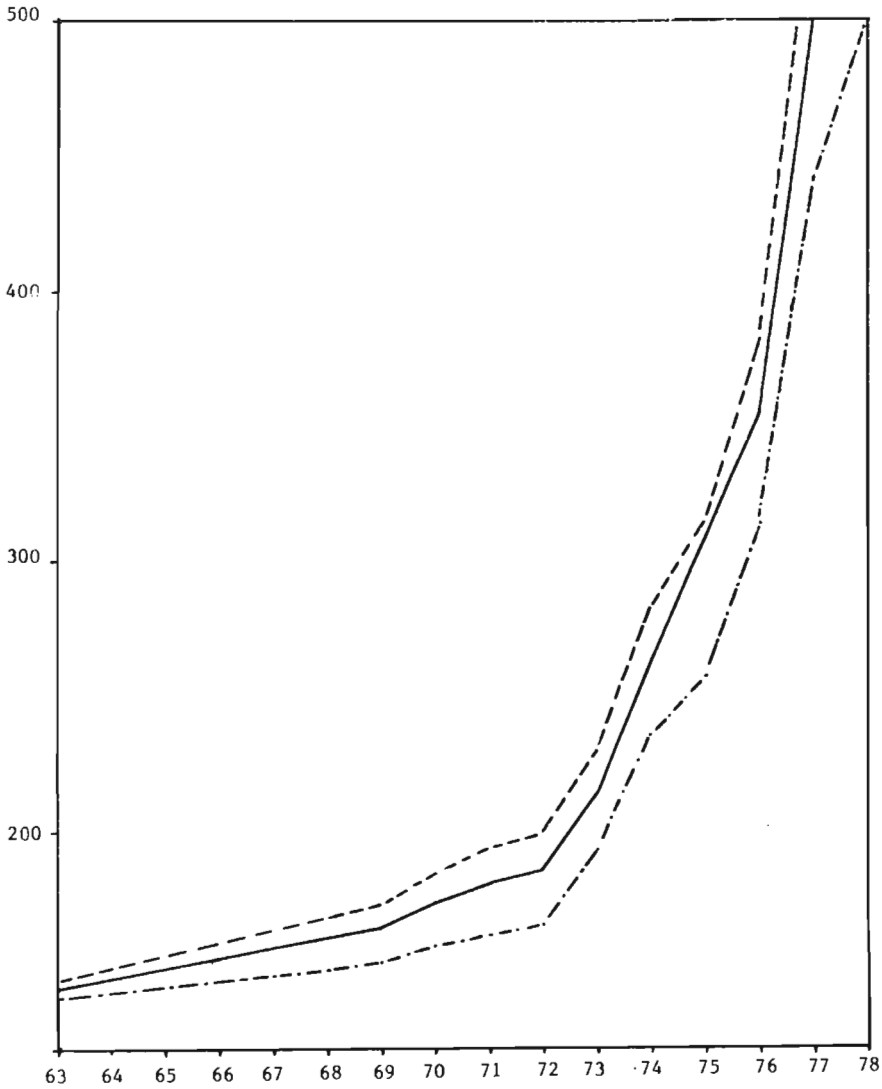
Presentación de datos:

Se presenta en forma de cuadro o tabla (ver Tabla No. 5), y en forma de gráficas comparativas o de tendencias (ver Gráficas - Nos. 11 a 13).



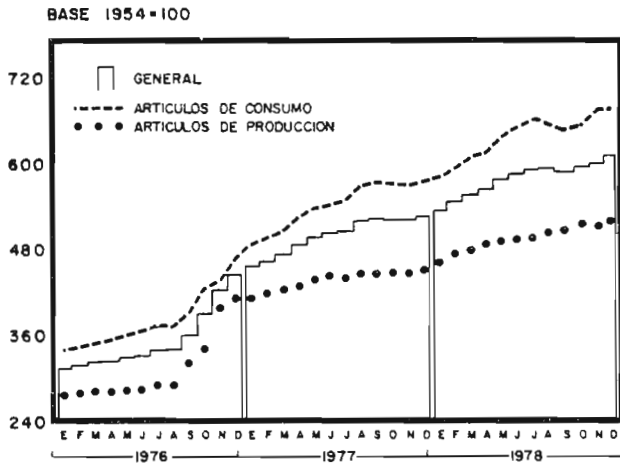
INDICE DE PRECIOS AL MAYOREO EN LA CIUDAD DE MEXICO

BASE 1954 = 100

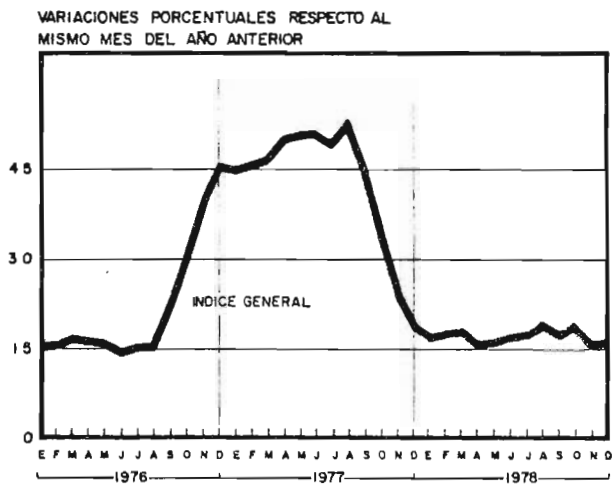


GRAFICA No. 11

— General      - - - - Artículos de Consumo      - . . . - Artículos de Producción



GRAFICA No. 12



GRAFICA No. 13



NOTA:

También en este caso, la Secretaría de Programación y Presupuesto reproduce este índice en su "Boletín Mensual de Información Económica" (Ver Anexo III).

6.- "Índice nacional de precios al consumidor por ciudades". {<sup>8</sup>}

- Índices generales -

Este índice es igual en todo al índice descrito con el número 3 de - este mismo capítulo (índice nacional de precios al consumidor) excepto que los índices son desglosados para cada una de las ciudades en las que ha sido hecha la recopilación de datos para los 172 conceptos integrados por 5,162 artículos específicos. Se presenta en un cuadro o tabla comparativa por cada una de las siete ciudades y un índice - general que compendia a los índices de éstas y que es idéntico al índice general de la Tabla No. 3. (Ver Tabla No. 6).

El cálculo se lleva a cabo por medio del método de ponderaciones fijas de Laspeyres.

NOTA:

Este índice no es mostrado en gráficas y tampoco es reproducido por la Secretaría de Programación y Presupuesto, sin embargo, esta Secretaría edita un "Índice General de Precios de las Principales Zonas" (Ver Tabla No. 7), que sin ser igual presenta datos de gran interés en cuanto a las tendencias de precios en cada zona considerada.

A continuación reproducimos un artículo aparecido en la sección financiera de Excelsior, el día miércoles 14 de febrero de 1979 (en la página 19-A), en el cual se anuncia una serie de modificaciones al siste

**INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR POR CIUDADES**  
**Indices Generales**  
**Base 1968 = 100**

PERIODO	NACIONAL	CD. DE MEXICO	MERIDA	MORELIA	GUADALAJARA	MONTERREY	MEXICALI	CD JUAREZ
1968	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1969	103.5	103.9	103.9	102.5	103.6	104.0	102.7	102.5
1970	108.7	109.2	109.3	107.5	108.9	106.5	109.6	109.6
1971	114.6	115.4	113.9	112.7	114.5	116.8	112.3	114.7
1972	120.3	121.3	119.0	120.2	118.7	122.5	117.3	119.4
1973	134.8	134.9	133.3	140.1	133.7	136.4	130.3	120.4
1974	166.8	165.2	174.0	179.2	167.6	165.7	158.6	134.2
1975	191.8	193.1	199.7	205.3	184.0	190.7	178.3	165.0
1976	222.1	224.2	227.7	237.3	215.2	220.6	205.7	184.7
1977	266.7	283.1	297.2	304.5	278.3	291.6	282.5	208.6
								281.3
1976								
Enero	204.6	207.9	209.6	217.8	197.7	201.5	186.8	192.5
Febrero	208.4	212.0	214.4	224.2	199.0	206.1	191.1	193.3
Marzo	210.5	214.7	216.1	225.2	200.8	208.8	192.5	195.6
Abril	211.9	215.9	217.9	226.7	203.7	208.4	193.2	198.0
Mayo	213.4	217.5	218.4	227.3	204.4	213.7	194.4	198.4
Junio	214.3	218.1	220.9	228.0	204.6	215.1	195.7	198.4
Julio	216.1	218.9	223.3	235.4	205.0	216.9	196.9	200.3
Agosto	218.2	221.7	225.0	236.2	206.8	219.8	197.7	201.8
Septiembre	225.6	225.7	230.4	242.9	220.4	225.8	210.2	209.3
Octubre	238.3	235.9	242.6	254.2	239.2	236.2	221.0	228.3
Noviembre	249.1	248.1	253.4	261.0	248.0	244.4	240.2	241.1
Diciembre	255.3	253.8	261.0	268.1	253.3	250.1	248.3	248.7
1977								
Enero	263.4	260.3	273.8	281.8	259.5	259.6	255.3	252.6
Febrero	269.3	266.8	278.5	286.0	263.5	269.4	261.3	260.1
Marzo	274.0	270.7	283.4	290.3	266.7	282.1	265.9	264.6
Abril	278.1	273.4	291.7	295.9	270.2	285.3	271.7	270.8
Mayo	280.5	275.8	294.5	298.7	271.1	288.6	276.0	275.0
Junio	284.0	279.8	298.7	302.3	273.8	290.7	278.1	281.7
Julio	287.2	282.7	299.5	306.2	276.7	295.0	284.7	286.3
Agosto	293.1	289.5	301.8	311.8	282.6	300.4	291.8	291.0
Septiembre	298.3	294.1	306.1	317.3	286.9	306.9	296.4	294.7
Octubre	300.6	298.6	309.9	317.9	290.1	304.5	300.4	296.7
Noviembre	303.9	302.1	312.8	320.8	293.5	306.2	302.6	299.4
Diciembre	306.1	304.6	315.3	324.7	302.4	309.9	305.3	302.4
1978								
Enero	314.8 <i>fj</i>	312.7	321.9	328.9	310.7 <i>fj</i>	317.3	308.4	308.7
Febrero	318.4 <i>fj</i>	315.2	326.7	337.9	315.2 <i>fj</i>	320.6	313.7	313.1
Marzo	322.8 <i>fj</i>	318.2	331.8	342.0	318.4 <i>fj</i>	322.4	316.4	317.4
Abril	326.3 <i>fj</i>	321.9	335.1	347.8	320.6 <i>fj</i>	325.2	321.6	322.1
Mayo	328.5 <i>fj</i>	324.1	341.8	352.7	323.6 <i>fj</i>	327.1	325.8	325.5
Junio	334.1 <i>fj</i>	327.7	350.6	358.9	328.1 <i>fj</i>	328.9	330.5	328.9
Julio	339.7	333.3	355.7	369.4	333.1	332.6	333.0	334.3
Agosto	343.0	337.3	355.6	373.1	333.6	341.0	327.0	340.9
Septiembre	347.0	339.4	356.3	378.7	338.4	350.3	340.8	345.7
Octubre	351.2	343.1	364.4	378.0	345.5	354.1	346.0	349.2
Noviembre	354.9	348.8	367.1	380.7	347.7	356.2	348.9	352.2
Diciembre	357.8	351.3	373.1	383.9	349.3	360.2	353.2	356.3

INDICE GENERAL DE PRECIOS DE LAS PRINCIPALES ZONAS

1965 = 100

ZONAS SALARIALES		Agosto 1977	Octubre 1977	Diciembre 1977	Febrero 1978	Abril 1978	Junio 1978	Julio 1978
Núm.	Nombre							
1	Baja California, Norte	354.7	368.9	376.7	376.9	382.0	395.8	402.8
5	Sonora, Costa	304.1	317.8	327.3	332.9	335.5	343.8	351.7
9	Chihuahua, Ciudad Juárez	344.1	364.4	371.2	375.9	377.5	391.3	400.0
19	Comarca Lagunera	329.4	341.4	350.7	356.6	358.1	368.2	375.5
22	Tamaulipas, Norte	327.2	339.6	347.9	351.2	356.4	367.3	374.5
25	Monterrey, Area Metropolitana	322.6	335.1	344.1	345.9	347.8	362.9	370.4
33	Sinaloa, Sur	309.1	323.3	336.0	340.4	343.2	353.1	360.6
44	Veracruz, Pasa Rica, Tuxpan	317.4	329.2	333.9	340.6	345.9	357.1	364.9
47	Guadalajara, Area Metropolitana	348.7	358.3	367.9	370.7	381.5	390.4	398.7
48	Jalisco, Ocotlán	330.5	341.2	349.7	354.5	360.2	370.2	377.7
55	Guanajuato, Michoacán, Bajío	335.6	346.4	354.6	360.1	365.8	375.6	383.0
57	Querétaro, Querétaro	350.6	404.0	417.3	425.9	436.9	446.5	456.8
61	Michoacán, Morelia	343.6	358.1	366.9	378.5	388.0	396.3	408.0
68	Estado de México, Norte	327.5	336.3	352.5	357.7	360.8	371.7	380.8
70	Estado de México, Toluca	337.6	342.2	359.5	362.6	366.1	378.6	387.9
72	Estado de México, Noreste	324.4	335.7	350.8	356.6	360.0	370.1	378.6
73	Estado de México, Este	330.8	342.0	357.4	363.0	367.8	377.9	386.6
74	Distrito Federal, Area Metropolitana	351.1	363.8	370.2	381.5	390.4	396.4	406.8
78	Puebla, Area Metropolitana	358.6	365.6	384.0	388.9	391.3	404.2	411.0
84	Veracruz, Minatitlán, Coatzacoalcos	342.4	348.1	355.9	361.3	366.7	378.8	387.6
89	Guerrero, Acapulco	332.9	344.6	357.6	360.2	367.9	378.9	386.1
104	Tabasco	318.0	325.6	336.0	343.4	346.8	359.3	368.6
108	Yucatán, Mérida, Progreso	322.6	333.4	341.8	352.2	357.9	370.9	378.9

Fuente: Comisión Nacional de los Salarios Mínimos.

TABLA No. 7

tema de índices de precios del Banco de México, S. A.

El Banco de México modifica su Sistema de Índice de Precios.

(Por L. de Cervantes).

A partir de este mes, el Banco de México cambiará los sistemas de investigación, a fin de dar a conocer precios más reales de los bienes y servicios que paga la población de todos los estratos sociales, datos que - hara del conocimiento público.

Hasta enero pasado, la base comparativa era 1968-100, considerando 172 - conceptos genéricos de bienes y servicios en 7 ciudades y conforme los - precios relativos de 5,162 artículos específicos, que permitían la elabo - ración de los índices de precios.

El licenciado Gustavo Romero Kolbeck, director general del Banco de Méxi - co, acordó que se inicie la publicación del Índice Nacional de Precios - al Consumidor, base 1978-100, que comprenda información sobre los precios que los consumidores de 16 ciudades de la República y de todas las condi - ciones sociales pagan por los bienes y servicios que adquieren en el --- mercado.

Al modificar los sistemas, se hizo notar:

El nuevo índice tendrá una cobertura geográfica más adecuada a la reali - dad nacional, ya que antes se obtenía únicamente información de precios en Guadalajara, Monterrey, Mexicali, Ciudad Juárez, Mérida, Morelia y - ciudad de México. Ahora se incluyen Acapulco, Culiacán, León, Puebla, - San Luis Potosí, Tapachula, Toluca, Torreón y Veracruz.

Con el propósito de que los investigadores de los índices de precios --- cuenten con series históricas congruentes y comparables entre sí, las ---

ponderaciones utilizadas son las mismas del índice anterior y los datos a nivel nacional y de siete ciudades, para los años anteriores a esta -revisión, fueron convertidos a la base de 1978-100 de este nuevo índice a partir de febrero actual.

El cálculo del Índice Nacional de Precios al Consumidor, representará -aproximadamente 34,700 cotizaciones mensuales de 201 conceptos genéricos, en todo tipo de establecimientos comerciales del país, incluyendo 15 mercados públicos y tiendas de autoservicio en la zona metropolitana de la ciudad de México.

En el Anexo III se presenta una relación de índices e indicadores publicados en México, utilizables por los distintos ramos de la ingeniería.

## C A P I T U L O   I V

### DISEÑO DE UN SISTEMA DE INDICES DE PRECIOS Y DE COSTOS

Habiendo realizado en los capítulos anteriores un análisis de los principales indicadores utilizados por ingenieros en sus distintos ramos para la estimación de costos, y siendo nuestro objetivo la utilización de índices de precios y costos en la ingeniería química, en el presente capítulo procedemos a definir el sistema para el cálculo de índices que proponemos a fin de que puedan ser aplicados por el ingeniero químico en la estimación de precios y costos para la instalación o construcción de una industria química en México.

El sistema del "índice de costos de plantas de Chemical Engineering", es el único especializado para el ramo de la ingeniería química y que contempla plantas químicas completas no solamente equipos como el índice de Marshall y Swift (antes Marshall y Stevens), por esta razón hemos decidido elaborar un sistema basado en el de Chemical Engineering, haciéndole una serie de adaptaciones y ajustes para adecuarlo a las condiciones del país.

Consideraciones y ajustes.

Los elementos considerados para la construcción de plantas químicas, son prácticamente los mismos en cualquier país, tanto en lo que se refiere a maquinaria y equipo, como a las proporciones de consumo de éstos. <sup>{9}</sup> <sup>{14}</sup>

Los precios de los materiales varían en formas paralelas en varios países, en particular estas variaciones en México son muy similares a las que se llevan a cabo en los Estados Unidos, aunque más elevados, puesto que muchos equipos son de importación, sin embargo, en lo referente a los cos-

tos implicados por mano de obra, supervisión e ingeniería, se tienen varia ciones de un país a otro, en salarios devengados por hora, por día, por se mana, etc. También interviene en las variaciones de costos la eficiencia o productividad de los trabajadores y por tanto debe tenerse este aspecto muy en cuenta para poder ofrecer resultados más cercanos a la realidad en México. {9} {14}

El impacto total por mano de obra, supervisión e ingeniería, en el índice de Chemical Engineering, es de:

$$44.95\% \approx 45\%$$

Comparando el salario mínimo entre México y Estados Unidos, nos encontramos con que por cada 100.00 pesos que percibe el trabajador americano, recibe 40.00 pesos el trabajador mexicano, sin embargo, esta última cantidad se refiere a mano de obra no especializada, mientras que la primera si es - especializada, al comparar las cifras bajo el mismo concepto, es decir, - el de mano de obra especializada, nos encontramos con que por cada 100.00 pesos percibidos por el trabajador americano, el trabajador mexicano per- cibe aproximadamente 85.00 pesos, es decir que el trabajador americano per- cibe 1.18 veces más que el trabajador mexicano: {9} {11} {16} {17}

Por otro lado tenemos en el renglón de eficiencia o productividad, que el índice comparativo de productividades entre el trabajador americano y el - mexicano es, tomando la productividad de este último como la unidad, - el americano es de 1.31 y por tanto tendremos:

$$\frac{1.18}{1.31} = 0.90$$

Es decir, que el americano tiene una productividad total de 1.11 veces -- más que el mexicano; este factor resulta de la inversa de 0.90 para compa

rar dichas productividades (\$/productividad).

Por tanto tendremos que el impacto total por mano de obra para el sistema que estamos proponiendo, será del 50%, en vez del 45% que representa este concepto en el índice de costos de Planta de Chemical Engineering.

Utilizamos el factor de corrección de 1.11 (o sea la diferencia del 11%)- para recalcular el índice, quedandonos según la gráfica No. 14.

Por otro lado, hemos reagrupado los conceptos asignándoles un nuevo código -que hemos llamado "código L.T."- según la siguiente tabla:

#### CATALOGO DE CONCEPTOS

CODIGO

L.T.

DESCRIPCION

01	DEPOSITOS DE PRESION
02	TANQUES DE ALMACENAJE A GRANEL
03	TANQUES DE ALMACENAJE DE LIQUIDOS
04	PLATOS DE ACERO AL CARBON
05	ACERO ESTRUCTURAL
06	BARRAS DE ACEROS VARIOS
07	LAMINAS DE ACEROS VARIOS
08	TIRAS DE ACEROS VARIOS
09	TUBERIA DE ACERO AL CARBON
10	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE
11	TUBERIA DE COBRE Y BRONCE
12	TUBERIA DE HIERRO COLADO
13	CONEXIONES DE ACERO
14	CONEXIONES INDUSTRIALES
15	VALVULAS INDUSTRIALES
16	PRODUCTOS DE FUNDICION Y VACIADO
17	FERROALEACIONES Y HIERRO COLADO
18	MOLIENDA Y MOLDEO NO FERROSOS
19	EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES
20	SOPLADORES Y VENTILADORES
21	CLASIFICADORES DE SOLIDOS
22	MAQUINAS DE FLOTACION DE MINERALES
23	CONCENTRADORES DE SOLIDOS
24	QUEBRADORAS
25	MOLINOS
26	MOTORES ELECTRICOS INDUSTRIALES
27	MOTORES ELECTRICOS DE INSTRUMENTACION
28	MEDIDORES E INSTRUMENTOS ELECTRICOS
29	BOMBAS RECIPROCANTES
30	BOMBAS CENTRIFUGAS



Nº DE CODIGO L.T.	FACTOR DE PESO	COMPONENTE	FACTORES DE PESO Y GRUPOS COMPONENTES			
01	0.186	DEPOSITOS DE PRESION	0.319 EQUIPO FABRICADO	0.571 EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTE		
02	0.089	TANQUES DE ALMACENAJE A GRAN EL				
03	0.077	TANQUES DE ALMACENAJE DE LIQUIDOS				
04	0.210	PLATOS ACERO AL CARBON				
05	0.010	ACERO ESTRUCTURAL				
06	0.031	BARRAS DE ACEROS VARIOS				
07	0.064	LAMINAS DE ACEROS VARIOS				
08	0.020	TIRAS DE ACEROS VARIOS				
09	0.022	TUBERIA ACERO AL CARBON				
10	0.006	TUBERIA ACERO INOXIDABLE				
16	0.012	PRODUCTOS DE FUNDICION Y VACTADO				
17	0.006	FERROALEACIONES Y HIERRO COLADO				
18	0.021	MOLIENDA Y MOLDEO NO FERROSO				
42	0.246	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE EQUIPO				
19	0.150	EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES			0.218 MAQUINARIA INDUSTRIAL GENERAL	0.319 EQUIPO FABRICADO
20	0.100	SOPRADORES Y VENTILADORES				
21	0.150	CLASIFICADORES DE SOLIDOS				
22	0.150	MAQUINAS DE FLOTACION DE MINERALES				
23	0.150	CONCENTRADORES DE SOLIDOS				
24	0.150	QUEBRADORAS				
25	0.150	MOLINOS				
04	0.055	PLATOS ACERO AL CARBON	0.218 MAQUINARIA INDUSTRIAL GENERAL	0.319 EQUIPO FABRICADO		
06	0.054	BARRAS DE ACEROS VARIOS				
07	0.120	LAMINAS DE ACEROS VARIOS				
08	0.034	TIRAS DE ACEROS VARIOS				
16	0.109	PRODUCTOS DE FUNDICION Y VACTADO				
17	0.018	FERROALEACIONES Y HIERRO COLADO				
18	0.045	MOLIENDA Y MOLDEO NO FERROSO				
26	0.064	MOTORES ELECTRICOS INDUSTRIALES	0.239 MAQUINARIA INDUSTRIAL GENERAL	0.319 EQUIPO FABRICADO		
43	0.501	MANO DE OBRA DE FABRICACION MAQ. DE PROCESO				
40	1.000	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL				
09	0.500	TUBERIA Y ACERO AL CARBON				
10	0.040	TUBERIA DE ACERO INOXIDABLE				
11	0.250	TUBERIA COBRE				
12	0.080	TUBERIA HIERRO COLADO				
13	0.130	CONEXIONES DE ACERO	0.239 MAQUINARIA INDUSTRIAL GENERAL	0.319 EQUIPO FABRICADO		
14	1.000	CONEXIONES INDUSTRIALES				
15	1.000	VALVULAS INDUSTRIALES				
04	0.021	PLATOS ACERO AL CARBON				
06	0.033	BARRAS DE ACEROS VARIOS				
07	0.060	LAMINAS DE ACEROS VARIOS				
08	0.020	TIRAS DE ACEROS VARIOS				
16	0.138	PRODUCTOS DE FUNDICION Y VACTADO	0.239 MAQUINARIA INDUSTRIAL GENERAL	0.319 EQUIPO FABRICADO		
18	0.110	MOLIENDA Y MOLDEO NO FERROSO				
27	0.063	MOTORES ELECTRICOS DE INSTRUMENTACION				
44	0.555	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE INSTRUMENTACION				
28	1.000	MEDIDORES E INSTRUMENTOS ELECTRICOS				
29	0.250	BOMBAS RECIPROCANTES				
30	0.400	BOMBAS CENTRIFUGAS				
31	0.250	BOMBAS ROTATORIAS	0.239 MAQUINARIA INDUSTRIAL GENERAL	0.319 EQUIPO FABRICADO		
32	0.100	COMPRESORES ESTACIONARIOS				
26	0.350	MOTORES ELECTRICOS INDUSTRIALES				
33	0.080	GENERADORES ELECTRICOS				
34	0.180	TRANSFORMADORES Y REGULADORES				
35	0.320	TABLEROS, CUADROS DE DISTRIBUCION, ETC.				
36	0.070	CABLE ELECTRICO				
05	0.270	ACERO ESTRUCTURAL	0.239 MAQUINARIA INDUSTRIAL GENERAL	0.319 EQUIPO FABRICADO		
06	0.124	BARRAS				
37	0.183	CONCRETOS				
45	0.299	MANO DE OBRA DE INSTALACION CIVIL				
38	0.067	SIMBRA Y PRODUCTOS DE MADERA				
39	0.057	PINTURA				
46	1.000	MANO DE OBRA DE CONSTRUCCION				
41	0.428	MATERIALES DE CONSTRUCCION	0.244 (11)			
47	0.522	MANO DE OBRA CONSTRUCCION EDIFICIOS	0.076 (12)			
48	0.330	INGENIEROS	0.111 (13)			
49	0.470	DIBUJANTES				
50	0.200	ADMINISTRACION				

INDICE GENERAL DE COSTOS DEL SISTEMA PROPUESTO L.T.

- (1) Erección y Mano de Obra de Instalación
- (2) Edificios, Materiales y Mano de Obra
- (3) Ingeniería y Supervisi...

GRAFICA No. 14

CODIGO L.T.	DESCRIPCION
31	BOMBAS ROTATORIAS
32	COMPRESORES ESTACIONARIOS
33	GENERADORES ELECTRICOS
34	TRANSFORMADORES Y REGULADORES
35	TABLEROS, CUADROS DE DISTRIBUCION, ETC.
36	CABLE ELECTRICO
37	CONCRETO
38	CIMBRA Y PRODUCTOS DE MADERA
39	PINTURA
40	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL
41	MATERIALES DE CONSTRUCCION
42	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE EQUIPO
43	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE MAQUINARIA DE PROCESO
44	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE INSTRUMENTACION
45	MANO DE OBRA DE INSTALACION CIVIL
46	MANO DE OBRA DE CONSTRUCCION
47	MANO DE OBRA DE CONSTRUCCION DE EDIFICIOS
48	INGENIEROS
49	DIBUJANTES
50	ADMINISTRACION

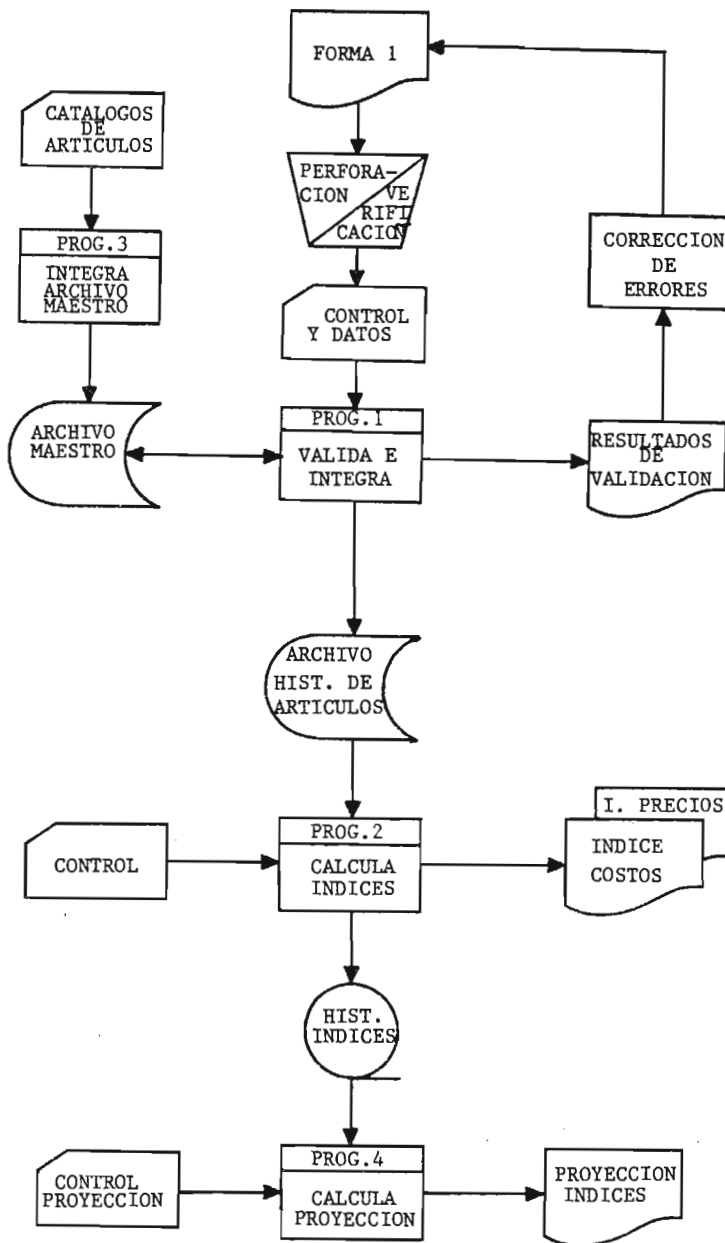
TABLA No. 8

Los artículos que integran los conceptos mostrados en la Tabla No. 8, son presentados en el "Catálogo de Artículos del Sistema Propuesto", así como las referencias para las unidades empleadas en el sistema propuesto que - aparecen en la "Tabla de Unidades de Referencia", en el Anexo IV.

El sistema propuesto consta de los siguientes pasos:

1. Recolección y codificación de datos
2. Captura de datos
3. Procesamiento de la información
4. Resultados del sistema

Con el objeto de presentar el sistema en forma más clara, en la figura No. 1 se muestra el diagrama de flujo del mismo.



FLUJO DEL SISTEMA PROPUESTO

FIGURA No. 1

## Recolección y codificación de datos

La recolección de los datos necesarios para el sistema, deberá llevarse a cabo en las siguientes instituciones:

- Industrias del ramo
- Cámaras y Asociaciones
- Secretaría de Comercio (Censo Industrial)
- Secretaría de Patrimonio y Fomento Industrial
- Secretaría de Trabajo y Previsión Social
- Comisión Nacional de Salarios Mínimos (Salarios en la Industria).
- Secretaría de Programación y Presupuesto
- Banco de México, S. A.

Toda la información será levantada de acuerdo al "Catálogo de Artículos - del Sistema Propuesto" (Ver Anexo IV), en la Forma 1, llamada "Forma de - Recolección de Datos" (Ver figura No. 2), codificándola según el siguiente instructivo:

### INSTRUCTIVO DE LLENADO DE LA "FORMA DE RECOLECCION DE DATOS"

REFERENCIA	INSTRUCCION
Institución	1.- Nombre o razón social completo de la institución que facilita la información.
Descripción del artículo.	2.- Descripción detallada del artículo en cuestión.
clave	3.- Codificar la clave del artículo de acuerdo al "Catálogo de Artículos del Sistema Propuesto", usando: los dos primeros dígitos para el concepto y los dos últimos para el artículo (s/Anexo IV).

FORMA DE RECOLECCION DE DATOS

INSTITUCION \_\_\_\_\_

DESCRIPCION DEL ARTICULO \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ CLAVE 

--	--	--	--

PRECIO UNITARIO 

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

FECHA \_\_\_\_\_ UNIDAD DE REFERENCIA 

--	--

CANTIDAD 

--	--	--	--	--	--

Forma 1

FIGURA No. 2

REFERENCIA	INSTRUCCION
Fecha	4.- Día, mes y año en que se está levantando la <u>in</u> formación.
Precio Unitario	5.- Codificar el precio por unidad, según el <u>artículo</u> y de acuerdo a los pasos Nos. 1 y 2. <u>Justi</u> ficar a la derecha y no poner decimales.
Unidad de Referencia	6.- Codificar la correspondiente unidad de <u>referen</u> cia, según la "Tabla de Unidades de Referencia" del Anexo IV.
Cantidad	7.- Codificar la cantidad o volúmen total de <u>artículo</u> los vendidos sólo para el período base -- según indica el paso No. 1. <u>Justificar</u> la <u>can</u> tidad a la derecha, no poner decimales.

Para la recolección y codificación de datos:

Paso No. 1: Para el período base (punto de partida), en caso de recabar datos en diferentes instituciones de un mismo artículo, deberá:

- A. Promediarse aritméticamente y en forma manual de los precios recabados a fin de proporcionar al sistema - solamente precio promedio (o único) por cada artículo.
- B. Sumar el número de artículos o unidades para proporcionar al sistema el volúmen o cantidad ( $q_0$ ) que servirá como base de cálculo.

Paso No. 2: Para cualquier período dado, alimentar al sistema sólo precios promedio por artículo, ya no se alimenta cantidad.

- Paso No. 3: Si en algún período dado (período n) no se consiguen datos de algún artículo, codificar el mismo precio del período anterior para poder cargarlo al sistema.
- Paso No. 4: Si para algún artículo (en el período base) se tiene una variación de  $\pm 10\%$  de acuerdo al "Catálogo de Artículos del Sistema Propuesto", la información se considerará como válida.
- Paso No. 5: Si apareciera un artículo o un concepto nuevo en un período dado, deberá operarse el alta correspondiente, tanto en el "Catálogo de Artículos del Sistema Propuesto", como en el "Archivo Maestro", ya que se tiene capacidad hasta de 60 conceptos, sin necesidad de reestructurar los programas para el computador.
- Paso No. 6: Al codificar los datos correspondientes a salarios, deberá obtenerse en forma manual el promedio aritmético de los salarios mínimos profesionales a que haya lugar de las siguientes poblaciones:
- Ciudad de México
  - Mérida
  - Morelia
  - Guadalajara
  - Monterrey
  - Mexicali
  - Ciudad Juárez

Corregir el salario promedio obtenido por el factor de productividad que es del 1.06% anual, según la siguiente for

mula:

$$\text{Salario Dato} = \frac{\text{Salario Promedio}}{(1.0106)^n}$$

Donde:

n = Número de años relativos al año base

Salario dato = "Artículo" a cargarse en el sistema

$$\text{Salario promedio} = \frac{\sum_{i=1}^N \text{Salario mínimo profesional}}{N}$$

N = Número de poblaciones consideradas

PASO No. 7: Se considerará a 1978 como el año base, es decir:

$$1978 = 100\%$$

#### Captura de datos

Una vez que se ha recolectado y codificado toda la información, se procederá a capturar los datos en tarjetas perforadas, según el siguiente formato:

<u>Contenido</u>	<u>Posiciones</u>	<u>Longitud</u>	<u>Campo</u>
Clave	1 a 4	4	Numérico
Precio Unitario	5 a 13	9	Numérico
Unidad de Referencia	14 a 15	2	Numérico
Cantidad	16 a 21	6	Numérico
Area Muerta	22 a 76	55	Blancos
Número de tarjeta	77 a 80	4	Numérico

El número de tarjeta se asignará en forma pregresiva, cada vez que se realice algún proceso de integración de datos.

En caso de estar capturando correcciones a datos erróneos, se deberá conservar el número de tarjeta asignado en la captura inicial.



## Procesamiento de la Información

En la figura No. 1 del presente capítulo, se muestra el flujo general del sistema propuesto.

Todo el sistema mecanizado ha sido diseñado para operarse en un computador IBM 370/135 con CPU de 384 K Bytes, lectora de tarjetas I.B.M. 2401 de 300 tarjetas/minuto, unidad de cintas I.B.M. de 1600, B.P.I. y 2,400 pies, unidad de discos I.B.M. 3340 de 70 millones de caracteres y unidad impresora I.B.M. de 1,100 LPM; el sistema operativo del equipo es DOS/VS (Disk - - - Operating System/virtual Storage) y Power/VS (Priority Output Writer - - - Execution Routines/Virtual Storage).

El lenguaje utilizado en todos los programas, es el Cobol ANS, Release 2.3 de 80 K Bytes en la partición BG. Se eligió este lenguaje de programación debido a las facilidades que presenta sobre todo para la validación e integración de datos además de su gran aplicabilidad como principal lenguaje - comercial; la magnitud de los cálculos no representa un problema signifi- cativo en relación a otros lenguajes de orientación matemática.

El procesamiento de la información se lleva a cabo en el sistema mecanizado por medio de cuatro programas, cuyas funciones describimos a continua- ción:

Programa 1: (Ver listado del programa 1 en el anexo IV)

- Toma los datos de tarjetas perforadas de 80 columnas
- Valida cada uno de los datos suministrados en las tarjetas
- Si los datos contienen algún error, los manda a impresión y aparecen en el "Reporte de Validación de Datos" como se muestra en la tabla No. 9 - y espera la realimentación de datos.
- Cuando todos los datos están correctos, los integra al "Archivo Históri

rico de Artículos" que se encuentra en disco (3340).

Programa 2: (Ver listado del programa 2 en el anexo IV).

- Toma los datos del "Archivo Histórico de Artículos" para el período dado y del "Archivo Maestro" para los datos del período base, así como los artículos y sus respectivas claves.
- Calcula los índices de precios de cada concepto y el general por el método de ponderaciones fijas de Laspeyres, descrito en el capítulo I.
- Calcula los índices de precios de cada sub-componente y de cada componente de acuerdo al porcentaje que integran a los componentes y de éstos, al índice general.
- Imprime los índices de precios de los componentes, sub-componentes y el general según puede verse en el reporte "Índice de Precios de Materiales, Supervisión y Mano de Obra para Ingeniería Química (Ver tabla No. 10)
- Calcula el índice de costos de cada sub-componente, componente y general de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$I.C. = (I.P. \times F.P.)$$

Donde:

I.C. = Índice de Costos  
I.P. = Índice de Precios  
F.P. = Factor de Peso

- Imprime los índices de costos de cada sub-componente, componente y general, en el reporte "Índice de Costos de Materiales, Supervisión y Mano de obra para Ingeniería Química", según puede observarse en la tabla No.11.
- Graba los índices de precios y los índices de costos de cada período en cinta, "Archivo Histórico de Índices", de donde el programa 4 los toma posteriormente para hacer las proyecciones respectivas.

Programa 3: (Ver listado del prog. 3 en el anexo IV).

- Crea y/o actualiza el "Archivo Maestro" tomando los datos de tarjetas perforadas de 80 columnas.

Programa 4: (Ver listado del programa 4 en el anexo IV)

- Toma del "Archivo Histórico de Índices", los índices de precios, los índices de costos y los períodos.
- Calcula de acuerdo al método de mínimos cuadrados (ver "Resultados del Sistema"), la proyección de cada índice para cada sub-componente, componente y general a 5 años y a 12 meses.
- Imprime resultados en los reportes "Proyección de Índices de Precios" y "Proyección de Índices de Costos", según tablas Nos. 12 y 13.

Resultados del Sistema

En la descripción de funciones se ha hecho referencia a los resultados -- que el sistema contempla, por lo tanto, a continuación presentamos una -- lista de los reportes que se obtienen como resultados, así como los correspondientes reportes.

Nombre del Reporte	Tabla Núm.
Reporte de validación de datos.	9
Índice de precios de Materiales, Supervisión y Mano de Obra para Ingeniería Química.	10
Índice de Costos de Materiales, Supervisión y Mano de Obra para Ingeniería Química	11
Proyección de Índices de Precios	12
Proyección de Índices de Costos	12

Para llevar a cabo la proyección de índices de precios y de costos, empleamos el método de mínimos cuadrados que consiste en lo siguiente:

La recta tipo que nos va indicar la tendencia de los índices de precios y de costos, está determinada por la siguiente ecuación:  $\{5\} \{10, 4\}$

$$Y = \bar{a} + \bar{b} X$$

En donde:

SISTEMA PROPUESTA L-1

FECHA DE PROCESO 30/03/79

REPORTE DE VALIDACION DE DATOS

TARJETAS RECHAZADAS

TARJETA NUMERO	CONCEPTO	ARTICULO	UNIDAD	PRECIO
(*)	AA (*)	AA (*)	C (S)	AAAAAAAAA (*)
(*)	BB (*)	BB (*)	C (S)	BBBBBBBBB (*)
(*)	CC (*)	CC (*)	C (S)	CCCCCCCCC (*)
/, / (*)	DD (*)	DD (*)	C (S)	CCCCCCCCC (*)
TARJETAS LEIDAS 79	TARJETAS ERRONEAS	4		

REPOZ

## S I S T E M A P R O P U E S T O L. T.

INDICE DE PRECIOS DE MATERIALES, SUPERVISION Y MANO DE OBRA PARA INGENIERIA QUIMICA  
--CONSTRUCCION DE PLANTAS--

PERIODO	INDICE GENERAL	EQUIPO MAQUINARIA Y SOPORTE	ERRECCION Y M.O. DE INSTALACION	EDIFICIOS Y MATER. Y MANO DE OBRA	INGENIERIA Y SUPERVISION	EQUIPO FABRICADO	MAQUINAR. DE PROCESO	TUBERIA VALVULAS Y CONEXIONES	INSTRUMS. Y CCNTRS. DE PROCESO	BOMBAS Y COMPRESORAS	MATER. Y EQUIPO ELECTRICO	SOPORTE ESTRUCT. INSTALACION Y PINTURAS
1974	100.9	100.8	101.5	101.0	100.6	100.8	100.6	101.2	100.6	100.7	100.6	101.1
1978	100.9	100.8	101.5	101.0	100.6	100.8	100.6	101.2	100.6	100.7	100.6	101.1
ENE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
FEB	101.9	101.6	103.0	102.0	101.3	101.7	101.3	102.5	101.3	101.5	101.2	102.3
MAR												
ABR												
MAY												
JUN												
JUL												
AGO												
SEP												
OCT												
NOV												
DIC												

TABLA No. 10

RLP02

S I S T E M A P R O P U E S T O L. T.

INDICE DE COSTOS DE MATERIALES, SUPERVISION Y MANO DE OBRA PARA INGENIERIA QUINTCA  
--CONSTRUCCION DE PLANTAS--

PERIODO	INDICE GENERAL	EQUIPO MAQUINARIA Y SOPORTE	EREGCION Y M.O. DE INSTALACION	EDIFICIOS Y MATERIALES. MANO DE OBRA	INGENIERIA Y SU PERMISION	EQUIPO FABRICADO	MAQUINARIA DE PROCESO	TUBERIA Y VALVULAS Y CONEXIONES	INSTRUM. Y CENTRS. DE PROCESO	BOMBAS Y COMPRESORAS	MATERIALES Y EQUIPO ELECTRICO	SOPORTE ESTRUCT. INSTALACION Y PINTUR
1978	100.9	100.6	101.5	100.9	100.6	100.6	100.6	101.3	100.6	100.8	100.5	100.8
1978	100.9	100.6	101.5	100.9	100.6	100.6	100.6	101.3	100.6	100.8	100.5	100.8
ENE	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
FEB	101.8	101.3	103.0	101.9	101.2	101.3	101.2	102.7	101.2	101.7	101.0	101.7
MAR												
ABR												
MAY												
JUN												
JUL												
AGO												
SEP												
OCT												
NOV												
DIC												



TABLA No. 11

SISTEMA PROPUESTO LT  
 PROYECCION MENSUAL DE INDICES POR MINIMOS CUADRADOS EXPONENCIAL  
 EQUIPO FABRICADO

INDICES DE PRECIOS				INDICES DE COSTOS			
X	A/M	INDICE MC	INDICE EX	X	A/M	INDICE MC	INDICE EX
0	1	302.2	304.9	0	1	302.2	304.9
1	2	306.4	307.9	1	2	306.4	307.9
2	3	310.6	311.0	2	3	310.6	311.0
3	4	314.8	314.2	3	4	314.8	314.2
4	5	319.0	317.3	4	5	319.0	317.3
5	6	323.2	320.5	5	6	323.2	320.5
6	7	327.4	323.7	6	7	327.4	323.7
7	8	331.6	327.0	7	8	331.6	327.0
8	9	335.8	330.3	8	9	335.8	330.3
9	10	340.0	333.6	9	10	340.0	333.6
10	11	344.2	336.9	10	11	344.2	336.9
11	12	348.4	340.3	11	12	348.4	340.3
12	1	352.6	343.7	12	1	352.6	343.7
13	2	356.8	347.2	13	2	356.8	347.2
14	3	361.0	350.7	14	3	361.0	350.7
15	4	365.2	354.2	15	4	365.2	354.2
16	5	369.4	357.8	16	5	369.4	357.8
17	6	373.6	361.4	17	6	373.6	361.4
18	7	377.8	365.0	18	7	377.8	365.0
19	8	382.0	368.7	19	8	382.0	368.7
20	9	386.2	372.4	20	9	386.2	372.4
21	10	390.4	376.1	21	10	390.4	376.1
22	11	394.6	379.9	22	11	394.6	379.9
23	12	398.8	383.7	23	12	398.8	383.7

ECUACIONES

$$Y = 302.20 + 4.20X$$

$$Y1 = 304.92E^{**} 0.01X$$

ECUACIONES

$$Y = 302.20 + 4.20X$$

$$Y1 = 304.92E^{**} 0.01X$$

COEFICIENTES DE CORRELACION

$$R = .997$$

$$R1 = .997$$

COEFICIENTES DE CORRELACION

$$R = .997$$

$$R1 = .997$$

SISTEMA PROPUESTO LT  
 PROYECCION ANUAL DE INDICES POR MINIMOS CUADRADOS EXPONENCIAL  
 EQUIPO FABRICADO

INDICES DE PRECIOS				INDICES DE COSTOS			
X	A/M	INDICE MC	INDICE EX	X	A/M	INDICE MC	INDICE EX
0	68	70.4	87.3	0	68	70.4	87.3
1	69	87.1	96.5	1	69	87.1	96.5
2	70	103.8	106.7	2	70	103.8	106.7
3	71	120.5	117.9	3	71	120.5	117.9
4	72	137.2	130.3	4	72	137.2	130.3
5	73	153.9	144.0	5	73	153.9	144.0
6	74	170.6	159.1	6	74	170.6	159.1
7	75	187.3	175.9	7	75	187.3	175.9
8	76	204.0	194.4	8	76	204.0	194.4
9	77	220.7	214.8	9	77	220.7	214.8
10	78	237.4	237.4	10	78	237.4	237.4
11	79	254.1	262.4	11	79	254.1	262.4
12	80	270.8	290.0	12	80	270.8	290.0
13	81	287.5	320.5	13	81	287.5	320.5
14	82	304.2	354.2	14	82	304.2	354.2

ECUACIONES

$$Y = 70.40 + 16.70X$$

$$Y1 = 87.36E^{**} 0.10X$$

ECUACIONES

$$Y = 70.40 + 16.70X$$

$$Y1 = 87.36E^{**} 0.10X$$

COEFICIENTES DE CORRELACION

$$R = .885$$

$$R1 = .882$$

COEFICIENTES DE CORRELACION

$$R = .885$$

$$R1 = .882$$

$$\bar{b} = \frac{n \sum X_i Y_i - (\sum X_i) (\sum Y_i)}{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$\bar{a} = \frac{1}{n} (\sum Y_i - \bar{b} \sum X_i)$$

n = Número de datos utilizados

X<sub>i</sub> = Años de los datos, dados en números enteros positivos

Y<sub>i</sub> = Indices correspondientes

En la Tabla No. 3 del capítulo III del "Índice Nacional de Precios al Consumidor", se encuentra en la "clasificación por sector de origen", el componente llamado "Fabricación y Reparación de Productos Metálicos", comúnmente conocido como Índice de Precios de la Industrial Metal - Mecánica, por aquellos ingenieros químicos que realizan funciones de estimación de costos en su vida profesional, orientados precisamente a las industrias y plantas químicas. Por tales razones procedemos a continuación a desarrollar el método de mínimos cuadrados, ejemplificado con dicho índice de precios:

Para proyección a 5 años.

AÑO	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> Y <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>	Y <sub>i</sub> <sup>2</sup>
1968	0	100.0	0	0	10,000.0
1969	1	102.2	102.2	1	10,444.8
1970	2	106.0	212.0	4	11,236.0
1971	3	109.4	328.2	9	11,968.4
1972	4	113.1	452.4	16	12,791.6
1973	5	123.6	618.0	25	15,277.0
1974	6	149.3	895.8	36	22,290.5
1975	7	173.0	1,211.0	49	29,929.0
1976	8	204.6	1,636.8	64	41,861.2



AÑO	$X_i$	$Y_i$	$X_i Y_i$	$X_i^2$	$Y_i^2$
1977	9	275.1	2,475.9	81	75,280.0
Totales ( $\Sigma$ )	45	1,456.3	7,932.3	285	241,078.5

A continuación se enlistan todos los datos necesarios para hacer las operaciones tendientes a obtener la recta de proyección:

$$\begin{aligned} \Sigma X_i &= 45 & (\Sigma X_i) (\Sigma Y_i) &= 65,533.5 \\ \Sigma Y_i &= 1,456.3 & n \Sigma X_i Y_i &= 79,323.0 \\ \Sigma X_i Y_i &= 7,932.3 & n &= 10 \\ \Sigma X_i^2 &= 285 & n \Sigma X_i^2 &= 2,850 \\ (\Sigma X_i)^2 &= 2,025 & n \Sigma Y_i^2 &= 2,410,785 \end{aligned}$$

Substituyendo y haciendo operaciones tendremos:

$$\bar{b} = \frac{79,323 - 65,533.5}{2,850 - 2,025} = \frac{13,789.5}{825} = 16.71$$

$$a = \frac{1,456.3 - (16.71) 45}{10} = \frac{1456.3 - 752}{10} = 70.43$$

Nos queda la recta:

$$Y = 70.43 + 16.71 X$$

PROYECCION A 5 AÑOS

AÑO	X	Y
1977	9	220.8
1978	10	237.5
1979	11	254.2
1980	12	271.0
1981	13	287.7
1982	14	304.4

Es importante hacer notar que la tendencia al alza, es mayor a partir de 1973, de tal forma que si se hace el ejemplo a partir de este año, tendremos una proyección más apegada a la realidad que la antes desarrollada.

A continuación repetiremos el problema pero proyectado a 12 meses, tomando los datos de 1978 desde enero hasta diciembre del mismo índice de precios:

(1978)					
MES	$X_i$	$Y_i$	$X_i Y_i$	$X_i^2$	$Y_i^2$
ENERO	0	301.9	0	0	91,143.6
FEBRERO	1	307.3	307.3	1	94,433.3
MARZO	2	311.0	622.0	4	96,721.0
ABRIL	3	314.1	942.3	9	98,658.8
MAYO	4	318.5	1,274.0	16	101,442.3
JUNIO	5	322.1	1,610.5	25	103,748.4
JULIO	6	328.0	1,968.0	36	107,584.0
AGOSTO	7	331.6	2,321.2	49	109,958.6
SEPTIEMBRE	8	333.6	2,668.8	64	111,289.0
OCTUBRE	9	341.3	3,071.7	81	116,485.7
NOVIEMBRE	10	346.8	3,468.0	100	120,270.2
DICIEMBRE	11	348.4	3,832.4	121	121,382.6
TOTALES ( $\Sigma$ )	66	3,904.6	22,086.2	506	1,273,117.5

Datos:

$$\begin{aligned} \Sigma X_i &= 66 & (\Sigma X_i) (\Sigma Y_i) &= 257,703.6 \\ \Sigma Y_i &= 3,904.6 & n &= 12 \\ \Sigma X_i Y_i &= 22,086.2 & n \Sigma X_i Y_i &= 265,034.4 \\ \Sigma X_i^2 &= 506 & n \Sigma X_i^2 &= 6,072 \\ (\Sigma X_i)^2 &= 4,356 & n \Sigma Y_i^2 &= 15,277,410 \end{aligned}$$

Sustituyendo y haciendo operaciones

$$\bar{b} = \frac{265,034.4 - 257,703.6}{6,072 - 4,356} = \frac{7,330.8}{1,716.0} = 4.27$$

$$\bar{a} = \frac{3,904.6 - (4.27) 66}{12} = \frac{3,904.6 - 282}{12} = 301.9$$

Quedándonos la recta:

$$Y = 301.9 + 4.27 X$$

PROYECCION A 12 MESES

1979 MES	X	Y
ENERO	12	353.1
FEBRERO	13	357.4
MARZO	14	361.7
ABRIL	15	366.0
MAYO	16	370.2
JUNIO	17	374.5
JULIO	18	378.8
AGOSTO	19	383.0
SEPTIEMBRE	20	387.3
OCTUBRE	21	391.6
NOVIEMBRE	22	395.9
DICIEMBRE	23	400.1

Con el fin de poder determinar lo adecuado de las proyecciones del índice de precios de la "Fabricación y Reparación de Productos Metálicos", procederemos a obtener los respectivos coeficientes de correlación, los cuales pueden calcularse mediante la siguiente fórmula: {5}

$$r = \frac{n\sum X_i Y_i - (\sum X_i)(\sum Y_i)}{\sqrt{[n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n\sum Y_i^2 - (\sum Y_i)^2]}}$$

Coefficiente de correlación para datos anuales:

$$r = \frac{79,323 - (45)(1,456.3)}{\sqrt{(2,850-2025)(2,410,785-2,120,809.7)}} = \frac{13,789.5}{15,467.1} = 0.89$$

Coefficiente de correlación para datos mensuales:

$$r = \frac{265,034.4 - (66) 3,904.6}{\sqrt{(6,072-4,356)(15,277,410-15,245.901)}} = \frac{7,330.8}{7,353.2} = 0.99$$

El coeficiente de correlación es aquel que nos marca la relación de la dispersión de los puntos y su valor teórico debe ser igual a la unidad ( $\pm 1$ ); obviamente en la práctica estos valores estarán cercanos a la unidad.

A continuación desarrollamos los mismos casos, sólo que emplearemos la siguiente fórmula:  $\{e\} \{10, \}$

$$Y = a e^{bX}$$

En donde:

$$b = \frac{n\sum X_i \ln Y_i - (\sum X_i)(\sum \ln Y_i)}{n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}$$

$$a = \text{EXP} \frac{1}{n} (\sum \ln Y_i - b \sum X_i)$$

Para proyección a 5 años:

AÑO	X <sub>i</sub>	Y <sub>i</sub>	lnY <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> lnY <sub>i</sub>	X <sub>i</sub> <sup>2</sup>	(lnY <sub>i</sub> ) <sup>2</sup>
1968	0	100.0	4.61	0	0	21.25
1969	1	102.2	4.63	4.63	1	21.44
1970	2	106.0	4.66	9.33	4	21.72

AÑO	$X_i$	$Y_i$	$\ln Y_i$	$X_i \ln Y_i$	$X_i^2$	$(\ln Y_i)^2$
1971	3	109.4	4.70	14.09	9	22.10
1972	4	113.1	4.73	18.91	16	22.37
1973	5	123.6	4.82	24.09	25	23.23
1974	6	149.3	5.01	30.04	36	25.10
1975	7	173.0	5.15	36.07	49	26.52
1976	8	204.6	5.32	42.57	64	28.30
1977	9	275.1	5.62	50.55	81	31.58
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	45	1,456.3	49.25	230.27	285	243.61

Lista de datos necesarios para efectuar los cálculos correspondientes

$$\begin{aligned} \sum X_i &= 45 & n &= 10 \\ \sum \ln Y_i &= 49.25 & \sum (\ln Y_i)^2 &= 243.61 \\ \sum X_i^2 &= 285 \\ (\sum X_i)^2 &= 2025 \\ \sum X_i \ln Y_i &= 230.27 \end{aligned}$$

Sustituyendo y haciendo operaciones tenemos:

$$b = \frac{2,302.7 - (45)(49.25)}{2,850 - 2025} = \frac{85.45}{8.25} = 0.106$$

$$a = \text{EXP} \frac{1}{10} (49.25 - 0.106 \times 45) = e^{4.45}$$

$$a = 85.63$$

Quedandonos la curva para la proyección anual de la siguiente forma:

$$Y_i = 85.63 e^{0.11X_i}$$

y la proyección anual:

AÑO	$X_i$	$Y_i$
1978	10	245.8
1979	11	273.2

AÑO	Xi	Yi
1980	12	303.7
1981	13	337.5
1982	14	375.1

A continuación presentamos la proyección a 12 meses, utilizando los datos - de enero a diciembre de 1978:

(1978)

MES	Xi	Yi	lnYi	Xi lnYi	Xi <sup>2</sup>	(lnYi) <sup>2</sup>
ENERO	0	301.9	5.71	0	0	32.60
FEBRERO	1	307.3	5.73	5.73	1	32.83
MARZO	2	311.0	5.74	11.48	4	32.95
ABRIL	3	314.1	5.75	17.25	9	33.06
MAYO	4	318.5	5.76	23.04	16	33.18
JUNIO	5	322.1	5.77	28.85	25	33.29
JULIO	6	328.0	5.79	34.74	36	33.52
AGOSTO	7	331.6	5.80	40.60	49	33.64
SEPTIEMBRE	8	333.6	5.81	46.48	64	33.76
OCTUBRE	9	341.3	5.83	52.47	81	33.99
NOVIEMBRE	10	346.8	5.85	58.50	100	34.22
DICIEMBRE	11	348.4	5.85	64.35	121	34.22
	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>	<hr/>
	66	3,904.6	69.39	383.49	506	401.26

Lista de datos necesarios para efectuar los cálculos correspondientes:

$$\begin{aligned} \Sigma Xi &= 66 & (\Sigma Xi)^2 &= 4,356 \\ \Sigma \ln Yi &= 69.39 & \Sigma Xi \ln Yi &= 383.63 \\ \Sigma Xi^2 &= 506 & n &= 12 \\ \Sigma (\ln Yi)^2 &= 401.26 \end{aligned}$$

Sustituyendo y efectuando operaciones tenemos:

$$b = \frac{4,603.6 - (66)(69.39)}{6,672 - 4,356} = \frac{23.82}{1,716} = 0.01$$

$$a = \text{EXP} \frac{1}{12} (69.39 - 0.01 \times 66) = e^{5.73}$$

$$a = 302.4$$

$$Y_i = 302.4 e^{0.01X_i}$$

Y la proyección mensual:

(1979)	$X_i$	$Y_i$
MES		
ENERO	12	354.0
FEBRERO	13	358.7
MARZO	14	363.4
ABRIL	15	368.2
MAYO	16	373.1
JUNIO	17	378.0
JULIO	18	383.0
AGOSTO	19	388.1
SEPTIEMBRE	20	393.2
OCTUBRE	21	398.4
NOVIEMBRE	22	403.7
DICIEMBRE	23	409.0

Determinación de  $r^2$  para los ejemplos desarrollados por la forma exponencial, por medio de la siguiente fórmula: {6}

$$r^2 = \frac{[n\sum X_i \ln Y_i - (\sum X_i)(\sum \ln Y_i)]^2}{[n\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2][n\sum (\ln Y_i)^2 - (\sum \ln Y_i)^2]}$$

Para la proyección anual nos queda:

$$r^2 = \frac{(2,302.7 - 45 \times 49.25)^2}{(2,850 - 2,025)(2,436.1 - 2,425.6)} = 0.87$$

$$r = 0.93$$

Y para la proyección mensual tenemos:

$$r^2 = \frac{(4,603.6 - 66 \times 69.39)^2}{(6,072 - 4,356)(4,815 - 4,814.66)} = 0.98$$

$$r = 0.99$$

Indices de costos directos de producción.

Por último presentamos una propuesta para obtener los índices de costos de producción (I.C.D.), considerando solamente aquellos componentes que inciden directamente y en forma primaria sobre el costo de la misma y que está determinado por los siguientes componentes:

- Materias Primas
- Combustibles y Energía
- Mano de Obra

Al igual que en el caso de los índices de costos que hemos demostrado a lo largo del presente capítulo, el índice de costos quedará determinado al -- multiplicar el índice de precios de cada componente por su respectivo factor de peso, para el caso presente tendremos: <sup>{2}</sup>

$$I.C.D. = (I.P. \times F.P.)_{\text{Mat.Prim.}} + (I.P. \times F.P.)_{\text{Comb. y Energ.}} + (I.P. \times F.P.)_{\text{M.O.}}$$

Por supuesto los índices de costos de cada componente están determinados por la forma general:

$$I.C.D._{\text{Comp.}} = (I.P. \times F.P.)_{\text{Comp.}} \quad \text{Donde } I.P. = 1$$

Los índices de precios de materias primas, por tratarse principalmente de la industria química, pueden ser tomados del "Índice Nacional de Precios al Consumidor" que en su clasificación de "por sector de origen", presenta el índice de precios de la "Fabricación de Productos Químicos" (tomado de la - tabla No. 3 del capítulo III) y que se reproduce en el siguiente cuadro:

AÑO	PRODUCTOS <sup>(1)</sup> QUIMICOS	PETROLEO <sup>(1)</sup>	ELECTRICIDAD <sup>(1)</sup>	MANO DE <sup>(2)</sup> OBRA
1968	100.0	100.0	100.0	--
1969	101.5	100.1	100.0	--
1970	105.7	100.3	100.9	--
1971	111.2	100.7	101.2	100.0
1972	113.9	102.9	102.4	106.5
1973	121.9	109.7	107.7	119.6
1974	144.9	190.0	125.6	150.3
1975	161.1	246.8	129.0	182.0
1976	184.7	262.9	135.2	226.5
1977	238.1	338.3	154.1	294.1
1978	268.9	342.8	157.2	336.4

(1) BASE 1968 = 100

(2) BASE 1971 = 100



Como se puede observar hemos incluido los índices de precios de los otros elementos que integran el componente de "Combustibles y Energía", todos - éstos tomados del "Índice Nacional de Precios al Consumidor", cuya base es 1968 = 100.

Por otro lado hemos calculado un índice de precios de "mano de obra" partiendo de la Tabla No. 16-A (Ver Anexo III) "Principales Características de la Industria", la cual contiene datos a partir de 1971 y por tanto hemos designado como año base a 1971=100.

Para tener consistencia en todos los índices, hemos re-convertido los índices cuya base es 1968, a la base de 1971 como puede observarse en el siguiente cuadro: {8} {15}

BASE 1971 = 100

AÑO	PRODUCTOS QUIMICOS	PETROLEO	PROMEDIO 50% -50%	ELECTRICIDAD	MANO DE OBRA
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1972	102.4	102.2	101.7	101.2	106.5
1973	109.6	108.9	107.7	106.4	119.6
1974	130.3	188.7	156.4	124.1	150.3
1975	144.9	245.1	186.3	127.5	182.0
1976	166.1	261.1	197.4	133.6	226.5
1977	214.1	336.0	244.2	152.3	294.1
1978	241.8	340.4	247.9	155.3	336.4

Hemos incluido entre los conceptos de "petróleo" y "electricidad", un "promedio 50%-50%" de éstos, a fin de manejar para el componente de "combustibles y energía" un sólo índice y poder así simplificar los cálculos correspondientes.

Después de haber realizado una investigación detallada, tanto en literatura como en algunas empresas y ramos industriales, nos encontramos con que las variaciones de los componentes son de bastante amplitud, los porcentajes que

se dan a continuación están tomados con respecto al costo directo, es decir, tomando a los tres componentes enumerados como el 100% de dicho costo. {<sup>1</sup>}

Materias primas	de 40% a 80%
Combustibles y energía	de 5% a 15%
Mano de obra	de 5% a 40%

A continuación mostramos algunos casos que pueden ilustrar, un poco mejor, la determinación de los índices de costos directos de producción.

En la industria de productos para la construcción, nos encontramos con los siguientes factores de peso, con referencia a los componentes del costo directo: {<sup>2</sup>} {<sup>13</sup>}

Materias primas	56%	ó	0.560
Combustibles y energía	10%	ó	0.100
Mano de obra	34%	ó	0.340

En la industria de papel y celulosa, nos encontramos con los siguientes -- factores, con referencia a los componentes del costo directo: {<sup>12</sup>}

	PAPEL	CELULOSA
Materias primas	86.8% ó 0.868	76% ó 0.760
Combustibles y energía	6.6% ó 0.066	10.7% ó 0.107
Mano de obra	6.6% ó 0.066	13.3% ó 0.133

En la industria de pinturas y recubrimientos, nos encontramos con los siguientes factores, con respecto a los componentes del costo directo: {<sup>4</sup>} {<sup>7</sup>}

Materias primas	67.6% ó 0.676
Combustibles y energía	14.7% ó 0.147
Mano de obra	17.7% ó 0.177

En la industria química básica aparecen los siguientes factores, también con respecto a los componentes del costo directo: {4} {7}

Materias primas	73% ó	0.730
Combustibles y energía	8.5% ó	0.085
Mano de obra	18.5% ó	0.185

Finalmente en el libro "Cost & Optimization" de F.C.Jelen otorga para las industrias químicas ya sean de baja o de alta capacidad, los siguientes factores y con respecto a los componentes del costo directo: {1}

Materias primas	70% ó	0.700
Combustibles y energía	5% ó	0.050
Mano de obra	25% ó	0.250

En la siguiente tabla pueden apreciarse las variaciones de los índices de costos directos de producción, en ella se proporcionan los índices generales de los casos expuestos anteriormente y como se han venido desarrollando éstos índices señalan sólo las variaciones del costo directo, que es lo que nos interesa obtener.

INDICES DE COSTOS DIRECTOS DE PRODUCCION

AÑO	PRODUCTOS P/CONSTRUC.	PAPEL	CELULOSA	PINTURAS	QUIMICA BASICA	JELLEN
1971	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0
1972	103.7	102.6	102.9	103.0	103.1	103.4
1973	112.8	110.1	110.7	111.1	111.3	112.0
1974	139.7	133.3	135.8	137.7	136.2	136.6
1975	161.7	150.1	154.8	157.6	155.3	156.2
1976	186.4	172.2	177.5	181.4	179.9	182.8
1977	244.3	221.4	228.0	232.7	231.5	235.6
1978	284.6	248.4	255.0	259.4	259.8	265.8

Como puede observarse, no es posible determinar un índice general para la industria química en materia de costos directos de producción, ya que se

tienen serias variantes de una empresa a otra incluso dentro del mismo -  
ramo, por tal motivo sólo dejamos apuntada la metodología y desarrollamos  
ésta para los casos antes ejemplificados.

## C A P I T U L O   V

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Los números índice son empleados para mostrar los cambios de una o más variables con respecto al tiempo y sus principales aplicaciones se encuentran en el ramo de la economía y los negocios, destacando entre muchos otros, los índices de precios y los índices de costos en aplicaciones específicas a nivel de microeconomía como se ha mostrado en el presente trabajo.

En varios países de Europa, en Estados Unidos y en Japón, son bastante empleados los diversos índices y en el ramo de la ingeniería química destaca principalmente el "Índice de Costos de Planta de Chemical Engineering" entre otros como el de "Costos de Equipo de Marshall y Swift", y el de "Costos de Equipo y Construcción de Refinerías de Nelson".

En México nos encontramos con pocos índices debido a la escasez de datos estadísticos, a imprecisiones y vaguedades que se derivan de lo anterior y — que origina problemas de aplicación en los diversos ramos específicos de la ingeniería y los negocios. Pueden por lo tanto, establecerse índices más — precisos y apropiados que tengan aplicación concreta y específica.

Por las anteriores conclusiones, en el capítulo anterior se ha propuesto un sistema de índices de precios y de costos para ingeniería química, en lo referente a erección de plantas que incluyen los costos de arranque, así como índices de costos directos de producción. El sistema puede manejar hasta — 6,000 artículos encuadrados en 60 conceptos sin alterar la programación original.

Los programas fueron ejecutados con datos supuestos debido a la seria dificultad que representa la recolección de datos reales, ya que ésto requiere de una infraestructura que permita la adecuada recolección, por ello, es — posible que este sistema pueda ser llevado a cabo por alguna asociación de industriales.

A N E X O I

INDICES DE COSTOS DE EQUIPO PARA PROCESOS INDUSTRIALES. {<sup>10</sup><sub>6</sub>}

Promedio de todo: (Marshall & Stevens)

En las primeras series mostradas en la tabulación anexa, (Tabla No. 1-A)- el promedio de todo, da los promedios anuales y comunes de 47 grupos completos. No es el promedio de los índices de los ocho procesos industriales lo que se busca, sino que es simplemente el promedio aritmético de los 47 índices por separado. Un intento para producir un promedio ponderado, puede ser un ejercicio matemático imponente, pero puede no tener significado o tenerlo muy poco; como el promedio de todo está dentro del 15% de los índices comunes más alto y más bajo, en la práctica lo consideramos - como un límite razonable que puede estar alrededor del 15%. Difícilmente podría agregarse más significación a este promedio de todo, el cual, después de todo, podría considerarse como una aproximación visual comparativa de todos los costos de equipo. Ni aún así, la operación provee al estima dor con una arma adecuada; los estimadores deben conciliarse a menudo para mitigar o suavizar las herramientas inadecuadas. Los ocho índices de proceso industrial listados en la tabulación y los cuatro índices relacio nados, son parte de los 47 mencionados.

Para estas figuras, desde 1931, un sencillo promedio para un proceso indus trial cuantificado es dado, ya que es tal vez mucho más seguro que el arit métrico. (Ver gráfica No. 1-A).

Los índices individuales no están basados con los valores reportados perió dicamente, de una cierta máquina o grupo de máquinas utilizadas en una -- industria.

En su lugar están basados sobre equipos detallados hechos por nosotros mis

PERIODO BASE: 1926 = 100.0

INDUSTRIA	1913	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922	1923	1924
Promedio de todo	57.9	54.1	55.9	62.8	81.5	109.7	122.0	153.3	115.5	85.5	97.8	105.3
INDUSTRIAS DE PROCESO												
Fabricación cemento	58.0	55.0	55.0	62.5	80.4	109.1	118.4	149.2	113.6	83.7	95.9	104.6
Químicas	59.0	55.0	56.6	63.0	81.2	111.9	120.6	150.5	113.9	82.5	95.0	105.6
Productos de arcilla	60.7	56.7	58.1	65.3	84.6	120.0	128.8	154.3	116.6	82.9	96.6	105.7
Fabricación vidrio	58.7	54.5	56.2	63.5	83.5	112.1	121.9	151.1	114.7	83.7	96.3	101.9
Fabricación pinturas	58.2	55.2	55.8	62.8	80.0	108.0	119.8	148.5	116.3	84.1	95.8	104.0
Fabricación papel	60.4	55.3	55.8	63.4	81.0	111.8	121.4	152.6	114.8	83.1	95.6	105.6
Industria petroleo	58.9	55.1	56.6	64.1	83.2	113.0	122.1	151.5	116.4	82.7	96.3	106.0
Hule	50.6	55.6	57.4	63.8	81.7	113.8	123.3	154.2	116.2	88.0	96.3	105.9
INDUSTRIAS RELACIONADAS												
Equipo de fuerza eléctrica	59.1	55.2	56.7	64.3	83.1	114.2	128.6	152.2	116.0	83.6	96.2	106.0
Molienda, Minería	56.8	55.8	56.5	62.9	82.0	111.9	120.3	149.9	114.1	82.8	95.3	105.6
Refrigeración	59.3	56.3	57.1	63.2	83.2	113.5	122.9	153.5	116.7	83.9	96.5	96.1
Fuerza de vapor	59.1	56.2	56.8	64.3	83.1	114.2	127.6	152.2	115.7	82.7	96.3	106.1

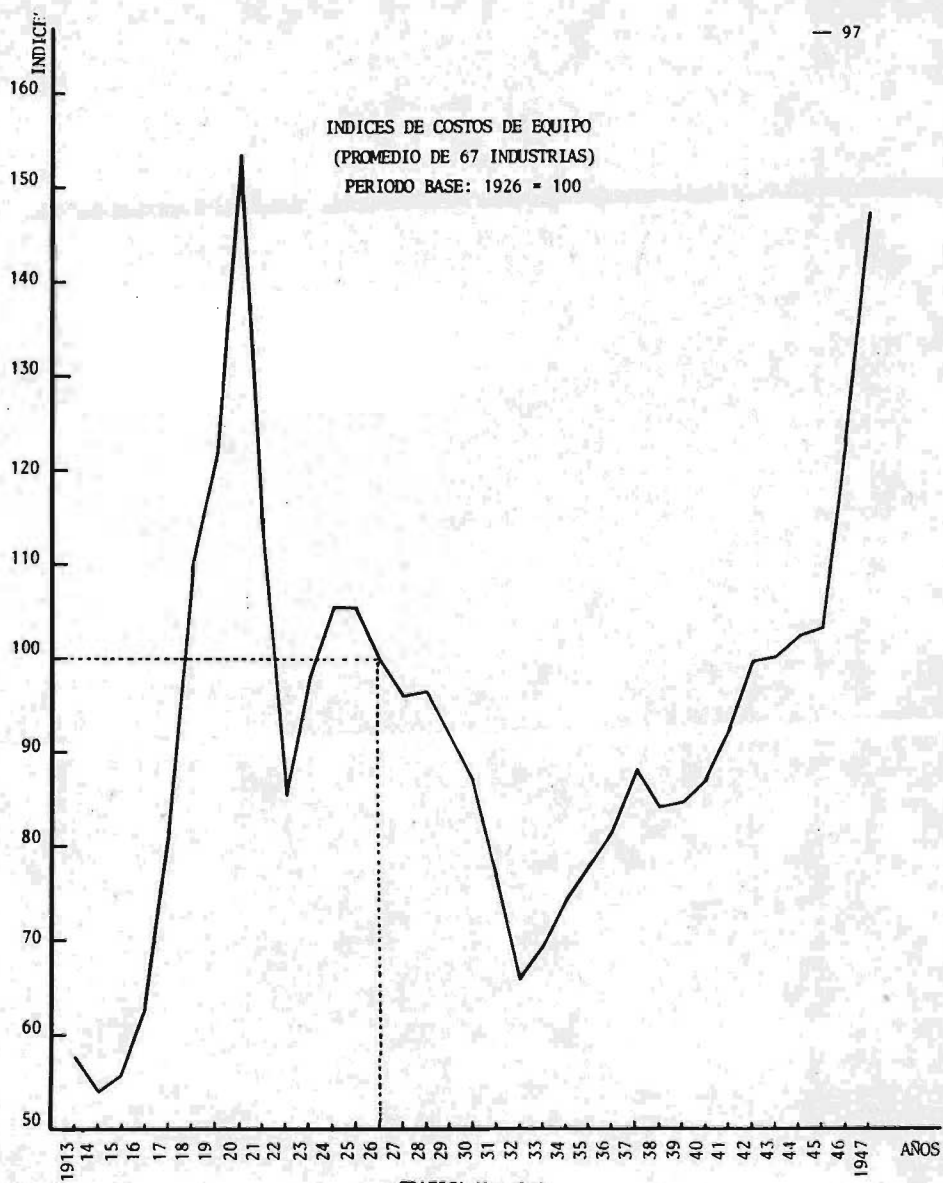
INDUSTRIA	1925	1926	1927	1928	1929	1930	1931	1932	1933	1934	1935	1936
Promedio de todo	105.3	100.0	96.0	96.5	91.9	87.0	76.9	66.1	69.4	74.6	78.0	81.6
INDUSTRIAS EN PROCESO												
Fabricación de cemento	104.7	100.0	96.5	97.2	92.5	87.0	76.8	68.9	70.7	75.7	78.1	82.2
Químicas	107.2	100.0	100.0	96.9	92.4	82.0	78.0	77.6	70.9	75.4	78.5	82.5
Productos de arcilla	105.8	100.0	96.5	97.0	91.7	86.1	78.0	70.6	71.1	75.7	79.3	83.2
Fabricación vidrio	104.5	100.0	96.2	95.9	92.1	86.6	77.9	68.4	71.2	75.4	78.5	82.6
Fabricación pinturas	103.4	100.0	94.1	94.6	91.7	85.7	76.6	71.7	70.1	74.6	77.2	81.5
Fabricación papel	106.3	100.0	96.2	96.8	90.9	86.5	77.1	67.2	69.9	75.4	78.5	82.7
Industria petroleo	105.0	100.0	96.5	97.1	92.0	86.2	77.6	70.1	70.6	76.0	78.7	82.6
Hule	108.7	100.0	96.4	91.9	91.9	86.2	77.0	67.1	70.7	75.2	78.1	82.2
Promedio procesos industr.							77.7	73.2	71.3	75.5	79.0	82.4
INDUSTRIAS RELACIONADAS												
Equipo de fuerza eléctrica	104.9	100.0	96.2	96.9	91.8	86.1	78.1	70.1	70.7	75.5	78.7	82.7
Molienda, Minería	107.1	100.0	96.7	97.2	92.9	86.7	76.8	67.6	80.0	85.6	88.5	92.4
Refrigeración	109.9	100.0	96.3	97.0	92.0	86.4	75.0	70.0	71.3	75.4	78.9	83.0
Fuerza de vapor	105.0	100.0	96.4	96.9	91.8	86.2	88.1	70.1	70.7	75.5	78.7	82.7

INDUSTRIA	1937	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1945	1946	1947	
Promedio de todo	88.3	84.4	84.8	86.6	92.6	99.6	100.5	102.4	103.4	123.2	147.5	
INDUSTRIAS DE PROCESO												
Fabricación cemento	88.8	85.2	84.6	85.4	90.8	97.8	98.3	98.6	99.4	119.7	140.9	
Químicas	88.2	84.4	83.8	81.6	93.3	102.0	103.1	105.6	106.5	126.3	147.9	
Productos de arcilla	87.8	83.2	82.7	83.7	87.6	93.1	93.6	93.9	94.8	115.0	136.2	
Fabricación vidrio	88.0	83.4	83.0	84.3	88.2	93.7	94.7	96.5	97.4	117.6	138.8	
Fabricación pintura	87.4	83.9	83.9	84.9	90.2	97.3	98.3	100.1	101.0	121.2	142.4	
Fabricación papel	88.1	84.8	84.1	85.1	90.5	97.5	98.7	101.3	102.2	122.4	143.6	
Industria petroleo	87.8	83.3	82.3	82.8	88.2	95.2	96.7	100.0	100.9	121.6	143.3	
Hule	88.4	85.4	85.3	86.3	94.2	102.7	103.7	105.5	106.4	126.6	147.8	
Promedio procesos industr.	88.2	84.3	83.6	84.4	91.5	99.2	100.6	102.9	103.8	123.0	145.5	
INDUSTRIAS RELACIONADAS												
Equipo de fuerza eléctrica	87.9	84.3	84.1	85.8	90.5	96.5	97.5	99.3	100.2	122.9	146.6	
Molienda, Minería	97.1	92.6	92.1	93.1	98.5	105.5	106.2	107.3	108.2	128.4	149.6	
Refrigeración	87.5	83.0	82.1	83.1	89.0	95.8	97.0	100.1	101.7	125.7	159.3	
Fuerza de vapor	87.0	82.2	81.7	82.7	86.6	92.1	92.8	93.9	94.8	116.0	138.2	

TABLA No. 1-A





GRAFICA No. 1-A

mos y otros desde hace algunos años a la fecha, a partir de 1919. Como muchos de estos reportes estaban disponibles en cualquier industria, fueron analizados y las figuras quedaron en el siguiente orden:

- 1.- Maquinaria y equipo mayor
- 2.- Trabajo de instalación
- 3.- Mobiliario de planta y aparatos y accesorios eléctricos
- 4.- Herramientas y equipo menor
- 5.- Mobiliario de oficina.

No se consideraron los edificios de planta, habiendo mantenido por separado las series índices de edificios y estábamos interesados solamente en las figuras de desarrollo de equipo. El terreno, por supuesto, fué omitido. No se incluyó transporte de equipo mayor, como carros de tren y vehículos de motor con licencia, en su lugar se incluyeron camiones, motores de transporte y otros vehículos usados exclusivamente dentro de las plantas.

Se entiende que las listas arriba mencionadas se aplican solamente a plantas manufactureras; las empresas comerciales fueron clasificadas en forma diferente.

La clasificación mostrada fué modificada tomando de la categoría de maquinaria y equipo mayor, todas las partidas generan o aplican poder a la operación o proceso. En los casos en los que los depósitos y la tubería representaron valores prominentes, se hicieron categorías separadas para ellos.

Herramientas de proceso y equipo pequeño; el último es en su mayoría parte de los auxiliares de las unidades del proceso mayor, fueron separados para el mantenimiento de las herramientas. Muebles y accesorios (apara-

tos), no productivos directamente, ya sea en plantas u oficinas y se agrupan como equipo administrativo. Las siguientes categorías revisadas se — formaron:

1.- Maquinaria de operación o proceso, incluyendo también:

- a) Depósitos
- b) Tubería y conexiones

2.- Equipo de fuerza motriz

3.- Labor de instalación.

4.- Mantenimiento del equipo

5.- Equipo administrativo.

#### INDICES DE CATEGORIA

Esta separación nos permite usar lo que puede ser llamado como subíndice de categoría una y otra vez en índices de computación de nuestras 47 industrias. Suponiendo por el momento que estamos computando un índice para manufacturar pinturas: Categoría (1)

1.- Equipo de proceso, podría ser la única categoría que requeriría investigación individual.

Los precios para molinos, pintura de molinos, mezcladores, etc., tendrían que ser garantizados por los fabricantes de estos artículos específicos, pero los otros índices de categoría podrían ser aplicados a muchas industrias. Depósitos, tubería y conexiones, mantenimiento por equipo, toman la misma forma general, tanto en una planta como en otra. Esta fábrica de pintura podría, sin duda alguna, ser movida por motores sin diferencia de aquellas en una tienda de maquinaria o panadería cercanas.

Como no hay diferencia entre los muebles de oficina, de una fabrica de pinturas o de un almacén, los subíndices de trabajo pueden ser aplicados generalmente a toda clase de trabajos de instalación.

#### RANGO DE PORCENTAJES

A cada categoría se le dió un rango determinado de porcentaje por los costos, que es el total sondeado del costo total de planta. En índices computados, ambos, el anterior y el subsecuente a 1937, cada subíndice representando una categoría, se incluyó dentro del índice total industrial como se indica en el porcentaje determinado de lo que puede ser calificado como planta piloto hipotética. v.gr. el índice de aceite industrial contiene los siguientes porcentajes de composición:

Maquinaria de proceso	25%
Depósitos (tanques)	24%
Tubería y conexiones	12%
Trabajo de instalación	19%
Energía	12%
Mantenimiento de equipo	2%
Administrativo	6%

El siguiente paso fué revalorar las partidas seleccionadas de cada categoría de los años anteriores a 1937, incluso el año inicial de publicación. Las estimaciones de donde los datos básicos se tomaron, no han sido de un solo año, sino que se han hecho en varios años entre 1919 y principios de 1937 y regresando un poco al período 1913-1919. Aunque eran útiles de dos formas, en primer lugar proveían los medios de establecer el catálogo de categorías o clasificaciones fuera de línea; en segundo lugar, ellos de-

jaron fuera los costos para los años en que fueron hechos.

La mayoría de las revaluaciones fueron sacadas de nuestros propios registros, unos pocos de ellos de otras fuentes abastecidas por redes de ayuda.

Cuando los precios duplicados no pudieron ser encontrados como se presentaba frecuente el caso, los equivalentes más cercanos se compararon para los años en cuestión. Por estos medios desarrollamos subíndices o índices de categoría, de 1913 a 1937 y éstos después se aplicaron según los porcentajes indicados de los índices industriales.

Desde 1937, hemos llevado nuestros índices hasta la fecha en forma trimestral por un método que probablemente es heterodoxo estadísticamente, pero que parece obtener resultados reales razonables. Primero dividimos las 47 industrias o empresas en 6 clases generales, dependiendo del origen del equipo usado en la industria.

Después desarrollamos una fórmula para cada una de las 6 clases generales basadas en los últimos costos básicamente materiales y mano de obra. Nuestras 3 fuentes de datos tan empleados fueron: Precios de mayoreo y salarios y horas dadas por la oficina Estadística del Trabajo y los reportes mensuales de construcción del Engineering News-Record. La solución de cada fórmula nos provee con el aumento o decremento preliminar aplicable a cada clase general. El paso final, uno muy importante, es modificar o corregir si es necesario, el aumento o decremento indicado comparándolo con cualquier costo, registros de planta u otra información pertinente que hayamos recogido sobre los 3 meses precedentes en contacto con nuestras apreciaciones.

Si la corriente actual de costos o la apreciación detallada de los mismos

muestra que el índice producido por las fórmulas está fuera de línea, ajustamos el índice. En concreto, consideramos los índices trimestrales como preliminares a través del año y puede ajustarse cualquiera de ellos a cualquier período durante el año. La fórmula produjo índices preliminares que tienen más series, fueron muy bien probados en línea con los costos actuales o ejemplos apreciados con los que han sido comparados y así los ajustes son raramente grandes.

Finalmente, a los índices computados arriba señalados, podemos o no aplicar lo que llamamos "Factor Ajustable". Este es un modificador desarrollado de los indicadores generales del negocio, el total de empleados del negocio, fallas en el mismo, precios de bodega, depósitos de banco, cargamentos manufacturados, actividad de construcción, etc...

Fuentes primarias son el Departamento de Trabajo y Comercio, Dun & - - - Bradstrut, Standard & Poor's Corp., y el Sistema de Reserva Federal. Estos datos económicos se agrupan en "El Manual de Estadísticas de Economía Básica", publicada por la Oficina de Estadísticas del gobierno de - - - - Washington, D. C.

#### CORRIGIENDO LOS INDICES

Este factor ajustable no puede ser confundido con el factor intangible o de premio tratado en el siguiente párrafo. El factor ajustable refleja variaciones normales en costos, el factor de premio, variaciones irregulares. El factor ajustable puede incrementar o decrementar un índice computado, - contando con nuestras condiciones económicas estimadas como el del índice. Si las condiciones son favorables, se pueden hacer ahorros en la construcción de plantas, por ejemplo: si los componentes del trabajo son adecua-

damente distribuídos; si existe competencia limpia entre contratantes y proveedores de equipo y maquinaria; si las facilidades de transporte son suficientes; si el financiamiento no representa obstáculos.

De otra forma, si esas condiciones fuesen desfavorables, los costos aumentarían. Hemos encontrado que la existencia de un grande y activo segundo mercado, modera los costos de nuevas instalaciones.

El factor intangible o de premio es algo que separa y aparta de nuestro juicio matemático modificado la computación de las series de equipo de planta. Es matemáticamente incalculable por combinación de materiales y trabajo. Su existencia sobre los pasados 6 años ha sido un asunto de conocimientos comunes. Casi cada dificultad irregular concerniente a la construcción de plantas aflige últimamente a los constructores. La escasez de materiales y trabajo con consecuentes retrasos, huelgas, ineficiencia, extorsión de beneficios o cuotas recogidas por primas y subcontratistas, carestía por los postores, restricciones de la guerra, prioridades, etc., son algunos de ellos. Nadie puede hacer más que una inteligente suposición de como los efectos que estas infortunadas circunstancias, tienen sobre la erección de una planta. Nosotros tuvimos que guardar nuestros cálculos de índices libres de estos elementos. Sus efectos fueron disminuídos y continuarán bajando hasta su eliminación eventual, eso creemos. Hemos estado simplemente aconsejando a nuestros suscriptores el agregar del 5 al 25%, dependiendo de las circunstancias locales, a los resultados obtenidos a través de los índices.

#### USO DE INDICES

Ahora algunas palabras de preocupación para el uso de estos índices. Ningún índice, según creemos, puede ser más que un cálculo general (estima-

mación). Nuestros índices se desarrollaron prominentemente para seguros - de personas, como una guía al seguro que pudiera llevarse a cabo en el equipo de planta con valores diferentes. No se proyectó que los índices serían usados por estimadores, y aún por costos preliminares estudiados. De cualquier forma deben probar ser adecuados si su uso está restringido a las indicaciones generales o preliminares solamente. Por tanto, las estimaciones de proconstrucción debe ser siempre el resultado de una perspectiva cuidadosamente detallada.

Debe enfatizarse que estos índices se aplican a ciertas industrias consideradas como un todo, y no a plantas que procesen uno o más productos específicos. Así, un índice para Química alcanza desde el porcentaje total de - medicinas y cosméticos, hasta la cimbra de un edificio y el material para aislamiento. Después debe reconocerse que las comparaciones del pasado con el presente son siempre basadas en premisas indefinidas. Solamente es necesario considerar que el cambio tecnológico que ha tenido lugar en los - últimos 30 años, como la industria petrolera, y considerar que lo mejor - que podemos esperar hacer es el comparar las plantas de hoy en día con la que esperamos sea un facsímil razonable del pasado.

Ejemplo.

Un equipo para una planta de proceso costó 150,000.00 dólares en 1961, estimar su costo en 1967.

Por tratarse de un equipo para planta de proceso usaremos el índice de - - Marshall y Stevens. {?}



AÑO	1926 = 100
1948	163
1949	161
1950	168
1951	180
1952	181
1953	183
1954	185
1955	191
1956	209
1957	225
1958	229
1959	235
1960	238
1961	237
1962	239
1963	239
1964	242
1965	245
1966	253
1967	263
1968	273

$$C_{1967} = C_{1961} \frac{I_{1967}}{I_{1961}} = 1.5 \times 10^5 \times \frac{263}{237}$$

$$C_{1967} = 1.5 \times 10^5 \times 1.11$$

$$C_{1967} = 166,456.00 \text{ dólares}$$

A N E X O   I I

## NUEVOS INDICES QUE MUESTRAN LA TENDENCIA DE LOS COSTOS DE PLANTA {101}

Aunque hay literalmente docenas de índices publicados de costos de construcción, ninguno ha sido confeccionado para los costos de plantas químicas, - Chemical Engineering introduce ahora un índice de costos de construcción - de una planta química para llenar este notable vacío.

Antes de presentar el índice y detalles acerca de él, quisieramos puntualizar estas 3 ventajas específicas:

- 1.- Todo trabajo y otros rangos de salarios o pagos se ajustan continuamente hacia la tendencia en la productividad del trabajador. Así, - los rangos de salarios en el trabajo para la construcción, instalación y fabricación, junto con los salarios de ingenieros y dibujantes (diseñadores), se ajustan todos por los factores de productividad del resultado hora/hombre antes de resumir los componentes como índice de costo.
- 2.- El costo de Ingeniería y supervisión para diseño y construcción, es incluido en el índice. Estas cuentas componentes para los costos de ingenieros, dibujantes (diseñadores) supervisores de construcción, - trabajadores (como tomadores de tiempo, expeditadores, dependientes de registros, etc.).
- 3.- Ningún artículo extraño se valuará o pesará dentro del índice. En - otras palabras, cada artículo incluido en el índice se usa actualmente en las plantas de proceso químico, o es muy similar a tales artículos. (Generalmente no es considerado por ejemplo: que una muy conocida refinería de aceite incluya en el índice de costo el precio de - motores fuera de borda como un componente, y a su peso 3 veces que dan

a las bombas centrífugas).

Los 4 principales componentes del índice de costos de planta de Chemical Engineering, con el porcentaje del factor de peso para cada uno, son:

Equipo, maquinaria y soportes	61%
Trabajo de erección e instalación.	22%
Edificios, materiales y mano - de obra	7%
Ingeniería y supervisión	10%
	<hr/>
T o t a l	100%

El principal componente, por el porcentaje del peso, es el equipo que tiene los siguientes subcomponentes y factores de porcentos de peso:

Equipo fabricado	37%
Maquinaria de proceso	14%
Tubería, válvulas y conexiones	20%
Conectores e instrumentos de proceso	7%
Bombas y compresores	7%
Equipo y materiales eléctricos	5%
Estructuras de soporte, aislamientos y pintura	10%
	<hr/>
T o t a l	100%

El precio de las bombas y compresores, por ejemplo: incluyen 4.27% - - - - (0.07 X 61) del índice total. Estos subcomponentes son valuados sobre la

base de no instalación y no erección.

El índice de costos de planta de Chemical Engineering, también como los componentes de índice y los subcomponentes de los componentes del equipo, se dan en las tablas 2-A y 3-A de 1947 a 1961.

Tres fases del índice requieren explicación en este punto:

1.- Todos los componentes de índice están basados en 1957-1959=100 (BASE).

Este período base se ha adoptado por ser el período ahora usado por los más importantes indicadores económicos oficiales del gobierno, — como el "Sistema de Indices de la Reserva Federal" de la Producción Industrial. Muchos de los índices económicos privados producidos, es tán cambiando a este período base, para proveer facilidad de interpretación a diferentes tipos de datos que cambian con el tiempo.

Actualmente la elección de un período base es arbitraria y es una operación simple el convertir a cualquier otro período tasándolo a uno nuevo año base. (Ver tabla No. 4-A).

2.- Nuestros datos de índice regresan hasta 1947, desde que es el año inicial en que pudimos obtener información válida de precios para todos los componentes. Desde ahí es rápido el cambio tecnológico en las — industrias de proceso químico, necesitando frecuentes modificaciones de planta. Es inverosímil que hoy en día haya mucha necesidad de estar interesado en los costos a la fecha por las facilidades de construcción de hace más de 15 años.

3.- Los índices son reportados para los 4 principales componentes y los 7 equipos subcomponentes, junto con el índice total de costos de planta.

TENDENCIA DE COSTOS DE PLANTA DESDE 1947

(PERIODO BASE 1957-1959=100)

	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Indice de costos de plantas de Chemical Engineering	64.8	70.2	71.4	73.9	80.4	81.3	84.7	86.1	88.3	93.9	98.5	99.7	101.8	102.0	101.5	102.1
Equipo, maquinaria y soporte	60.3	65.6	67.2	69.8	77.6	77.8	80.9	82.3	85.1	92.7	98.5	99.6	101.9	101.7	100.2	100.8
Mano de obra de erección e instalación	71.6	77.7	79.1	80.5	85.1	87.4	91.6	93.5	93.5	95.8	98.6	100.0	101.4	103.7	105.1	105.7
Mano de obra y materiales de construcción	71.6	78.9	78.8	82.2	88.1	88.5	91.4	93.1	95.0	98.0	99.1	99.5	101.4	101.5	100.8	101.5
Mano de obra de ingeniería y supervisión	72.5	76.2	74.9	78.2	82.2	84.8	88.3	87.9	92.0	94.2	98.2	99.3	102.5	101.3	101.5	103.0

TABLA No. 2 - A

## TENDENCIA DE COSTOS DE EQUIPO DESDE 1947

(PERIODO BASE 1957-1959=100)

	1947	1948	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1959	1960	1961	1962
Equipo, maquinaria y soporte	60.3	65.6	67.2	69.8	77.6	77.8	80.9	82.3	85.1	92.7	98.5	99.6	101.9	101.7	100.2	100.8
Equipo fabricado	63.2	68.4	69.6	71.5	78.4	79.0	81.3	81.4	84.2	92.5	99.5	99.6	100.9	101.2	100.1	101.5
Maquinaria de proceso	58.4	63.1	66.2	69.4	76.5	77.5	80.6	82.8	85.3	92.2	98.1	100.1	101.8	101.8	101.1	101.5
Tubería, valvulas y conex.	53.2	60.1	61.9	64.7	73.1	73.8	78.0	79.5	85.2	94.8	97.9	98.8	103.3	104.1	101.1	100.7
Controles e instrumentos de proceso	64.2	68.2	69.3	71.9	79.8	80.0	82.9	85.1	86.7	91.2	96.7	100.4	102.9	105.4	105.9	105.8
Bombas y compresores	53.8	58.2	62.3	65.4	73.9	73.4	77.5	79.5	81.7	90.0	97.5	100.0	102.5	101.7	100.8	100.6
Equipo y materiales eléct.	61.8	64.2	64.2	68.3	79.7	79.3	82.0	83.0	84.3	93.5	98.4	100.6	101.0	95.7	92.3	90.0
Soportes estructurales, - instalación y pintura.	66.6	73.5	75.0	77.6	82.0	83.0	86.0	88.6	90.5	92.5	98.0	100.4	101.6	101.9	99.8	99.0

TABLA No. 3 - A

CONVERSION DE INDICES DE COSTOS DE PLANTAS A OTROS AÑOS BASE  
(PERIODO BASE NORMAL: 1957-1959=100)

<u>AÑOS BASE</u> <u>DE</u> <u>INDICES</u>	<u>1947</u>	<u>1948</u>	<u>1949</u>	<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>
1947	100.0	108.3	110.2	114.0	124.1	125.5	130.7	132.9	136.3	144.9	152.0	153.9	157.1	157.4	156.6
1948	92.3	100.0	101.7	105.3	114.5	115.8	120.7	122.6	125.8	133.8	140.3	142.0	145.0	145.3	144.6
1949	90.8	98.3	100.0	103.5	112.6	113.9	118.6	120.6	123.7	131.5	138.0	139.6	142.6	142.9	142.2
1950	87.7	95.0	96.6	100.0	108.8	110.0	114.6	116.5	119.5	127.1	133.3	134.9	137.8	138.0	137.3
1951	80.6	87.3	88.8	91.9	100.0	101.1	105.3	107.1	109.8	116.8	122.5	124.0	126.6	126.9	126.2
1952	79.7	86.3	87.8	90.9	98.9	100.0	104.2	105.9	108.6	115.5	121.2	122.6	125.2	125.5	124.8
1953	76.5	82.9	84.3	87.2	94.9	96.0	100.0	101.7	104.3	110.9	116.3	117.7	120.2	120.4	119.8
1954	75.3	81.5	82.9	85.8	93.4	94.4	98.4	100.0	102.6	109.1	114.4	115.8	118.2	118.5	117.9
1955	73.4	79.5	80.9	83.7	91.1	92.1	95.9	97.5	100.0	106.3	111.6	112.9	115.3	115.5	114.9
1956	69.0	74.8	76.0	78.7	85.6	86.6	90.2	91.7	94.0	100.0	104.9	106.2	108.4	108.6	108.1
1957	65.8	71.3	72.5	75.0	81.6	82.5	86.0	87.4	89.6	95.3	100.0	101.2	103.4	103.6	103.0
1958	65.0	70.4	71.6	74.1	80.6	81.5	85.0	86.4	88.6	94.2	98.8	100.0	102.1	102.3	101.8
1959	63.7	69.0	70.1	72.6	79.0	79.9	83.2	84.6	86.7	92.2	96.8	97.9	100.0	100.2	99.7
1960	63.5	68.8	70.0	72.5	78.8	79.7	83.0	84.4	86.6	92.1	96.6	97.7	99.8	100.0	99.5
1961	63.8	69.2	70.3	72.8	79.2	80.1	83.4	84.9	87.0	92.5	97.0	98.2	100.3	100.5	100.0

TABLA No. 4 - A



Por eso los ingenieros que tienen los factores específicos de peso - componentes para su compañía u operación que son diferentes de nuestros pesos, pueden usar nuestros índices componentes, con sus propios pesos para construir un índice compuesto personalizado.

#### INDICES OBJETIVOS

Cuando uno empieza de nuevo a desarrollar un índice que puede representar la variación del costo de plantas de proceso químico con el tiempo, pronto se ve que antes de que algo se lleve a cabo, ciertos términos básicos deben ser definidos y las metas o requerimientos especificados. Estas especificaciones y definiciones deben, por supuesto, interrelacionarse.

Por "Costo", queremos decir los más importantes y grandes artículos de gastos hechos por una compañía después de tomar la decisión de construir una planta y se ha arreglado el financiamiento y compra del terreno (si es necesario) para construirla y antes la contratación de personal de operación para echarla a andar. No hemos pretendido incluir todos los costos señalados en la construcción de una planta entre dos puntos de tiempo. En nuestro índice, algunos de los costos no incluidos son: preparación y limpieza del terreno, seguros e impuestos durante la construcción, y la ganancia del contratista.

La definición de "Planta de Proceso Químico", es más intrincada. Chemical Engineering y Mc Graw-Hill, emplean el término "Industrias de Proceso Químico". (C.P.I.) para incluir más industrias designadas por 4 dígitos como fueron designadas por la calificación standard industrial del gobierno - (S.I.C.) código de 1957. Estas industrias están convenientemente agrupadas en 18 categorías, incluyendo: Químicos y Petroquímicos, fertilizantes

y productos químicos agrícolas, cal y cemento, fibras sintéticas, pinturas, barnices, pigmentos y productos derivados, petróleo refinado, jabón, glicerina y productos relacionados, pulpa de madera, papel y tabla.

Es obviamente imposible definir un proceso de planta "típico" de los diferentes tipos de plantas sugeridas en la lista arriba mencionada. Pero nosotros podemos incluir varias plantas de un grupo común de partes componentes o constituyentes. Una planta de fertilizantes o una refinería de aceite, aunque totalmente diferentes, se caracterizan por partes similares. - Esas partes forman el mismo grupo de categoría que se incluyen como artículos los componentes y subcomponentes en nuestro índice. Por supuesto, los pesos dados en los diferentes componentes deben ser diferentes entre una - - planta de fertilizantes y una refinería de aceite, ya que esto representa diferentes tipos de operación de proceso. De cualquier modo, más adelante veremos la composición de índices calculados con pesos drásticamente diferentes que muestran un tratamiento cercano.

Hasta donde el término "Índice" se conoce, lo usamos para decir que hemos escogido un período base al cual referimos las otras variaciones de costos con tiempo. Para obtener el cambio relativo en costos del tiempo  $T_1$  al - - tiempo  $T_2$ , solamente es necesario dividir el valor de un índice a  $T_2$  por su valor a  $T_1$ .

Ahora podemos establecer los objetivos fundamentales de nuestros índices.

Para equipar al ingeniero cuyo costo estimado de capital o evaluación económica con un nuevo y mejor índice de costo total para plantas de proceso completas, así como para proveer índices para los componentes principales de dichas plantas.

Para incluir como completa una lista de componentes realista, en el índice total como nosotros razonablemente podemos, hay 2 ejemplos específicos: todos los pagos y salarios son corregidos por cambio de productividad; y — los costos de servicios de ingeniería un décimo de nuestro costo total de planta se incluye como un componente, para construir un índice exacto y — sensible y reflejar la verdadera tendencia del costo de la construcción de plantas en las industrias de proceso.

Es casi imposible probar por adelantado un índice de esta naturaleza, debido a: (A) la diversidad de tipos de plantas construídas sobre cualquier período importante y (B) la rareza si no imposibilidad, de encontrar 2 procesos de plantas construídas exactamente igual en un número de ocasiones a — diferentes puntos en el tiempo. Pero evaluaciones preliminares de nuestros índices, indican que hemos encontrado nuestros registros, y por eso creemos que el índice de costo de planta de Chemical Engineering, es más exacto que cualquier índice de costo publicado.

#### DETALLES TECNICOS ACERCA DE LOS INDICES

Está más allá del alcance de este artículo el discutir los detalles técnicos y estadísticos de las diversas técnicas para hacer números índice. Usamos diferentes referencias especialmente aquellos números índice en general y otros particularmente relacionados con los índices de costo de construcción.

En breve, decidimos promediar los cambios de precios de un número moderado de artículos de consumo que son las principales partes componentes de todas las plantas de proceso industrial, valuando cada artículo por la cantidad relativa del costo total de la planta que éste representa. Ya que en el uso de números índice, el procedimiento es encontrar la relación de índi-

dices para dos períodos de tiempo, es evidente que los usuarios están interesados en las tendencias de precios y costos. Entonces, para cada artículo no contabilizado en un índice generalizado pero que aparece en un proceso específico de planta, uno debe asumir que la tendencia del precio del artículo faltante es exactamente paralela a aquella del índice completo. Para ser todo incluido, por eso, un índice compuesto debe tener tantas -- tendencias de precios (componentes) representados en él como sea posible, acercándose al número total de artículos que actualmente se encuentren en una planta como el último, el límite más exacto en sensibilidad de índices.

Los actuales precios de entrada de nuestros índices serán los índices de precios gubernamentales. En otras palabras, nuestro índice final es el medio de los índices de precio de los artículos componentes. Esta es una simplificación matemática que reduce por un paso la cantidad de cálculos -- convirtiendo los precios actuales de los artículos a un índice compuesto de artículos.

Hemos adoptado el acercamiento común llamando nuestra entrada de datos -- "Índices de Precios" y a nuestra salida de datos, "Índices de Costo". Por precio, se entiende la cantidad que el comprador paga al vendedor por un artículo, y costo es la cantidad total gastada por el comprador para poner el artículo en condición de operar dentro de la planta.

#### FUENTES DE DATOS DE PRECIOS

La más grande fuente de estadísticas de precios de bienes de consumo en -- los E.E.U.U. es la Oficina de Estadísticas de Trabajo (BLS). BLS recoge estos datos por compilación de sus índices de precios de menudeo y sus índices de precios de mayoreo. Para los índices de precio de mayoreo, BLS obtiene cotizaciones para 2200 artículos de consumo mensualmente y computa

los índices de precio para cada uno de ellos. En los índices de costo de plantas, Chemical Engineering, usamos 70 índices de precio de BLS para consumo de artículos y porque muchos índices de consumo se combinan en grupos de índices mayores, los precios de 155 artículos se incluyen en 67 índices de BLS. Los 3 índices restantes de BLS que usamos, son grupos más grandes resultantes de compilar precios de mercancías que incluyen los precios de 450 artículos. Pero todo esto junto tiene un peso en el total de nuestro índice de solamente un noveno del peso total de los otros 67 índices del BLS.

BLS también mide anualmente las ganancias por hora de un gran número de empleados. Usamos 5 de los grupos de datos de BLS de ganancias por hora.

Finalmente, BLS hace un estudio anual de sueldos de ingenieros, dibujantes dependientes y empleados administrativos, de los que obtenemos tendencias en ganancias para nuestros componentes de servicios de ingeniería. Para los ingenieros, combinamos los datos de BLS con aquellos estudios de salarios independientes periódicamente (generalmente cada 2 años) por la Junta de Consejo de Ingenieros, y la Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales. Usamos las 3 fuentes para obtener nuestras tendencias en ganancias para ingenieros (Ver gráfica No. 3-A).

Estamos bien enterados como las personas relacionadas con el problema en el BLS, que los precios propuestos por fabricantes y proveedores al BLS, son casi siempre precios de lista, y algunas veces no indican el verdadero precio al que un artículo puede comprarse en el mercado en un momento dado. Pero ya que incluimos un mayor número de artículos componentes en nuestro índice, cuyos factores de descuento probablemente varían bastante, los precios del BLS son los adecuados para nuestro uso.

#### DERIVANDO LAS PONDERACIONES

El peso por el cual cada índice de precio es multiplicado para el resumen dentro del costo total, es la cantidad proporcional del costo total del proceso de las plantas industriales representadas por el particular componente del índice. Para llegar a estos pesos, hicimos la investigación entre 60 compañías de proceso industrial, fabricantes de equipo, contratistas y consultores. Alrededor de un tercio fueron contratados por medio de entrevistas, el resto por estudios por correo.

Preguntamos el costo completo de las demoliciones entre más de 40 subcategorías del proceso industrial de plantas construídas hace más de 10 años. Los datos de estimaciones o proyectos de algún modo incompletos, se excluyeron. También requerimos que cada proyecto se identificara por las siguientes categorías: A) el tipo de planta según sus productos finales - (en el SIC base código de cuatro dígitos); B) el tipo de proceso realizado por la planta o unidad; por ejemplo: líquidos (F) líquidos/sólidos (F/S), o sólidos (S); C) el tipo de proyecto o planta construída; por ejemplo: una nueva planta en un nuevo lugar (NP), nueva unidad existente en un lugar (NU), o expansión de la misma (EX); y D) el monto del proyecto; ejemplo: menos de un millón, de un millón a 10 millones, y más de 10 millones.

Obtenemos datos de 156 diferentes proyectos; separando el tipo de proceso como: líquidos, 103 proyectos; F/S, 41; S, 12. Una base del tipo de proyecto fué: NP, 35 proyectos; NU, 97; EX, 24.

Tomando los extremos en distribución de los componentes de peso (2 de los 4 principales componentes y 7 subcomponentes de equipo) por clase de pro

ceso y proyecto, calculamos índices compuestos para cada año en el período de 15 años, 1947-1961. Sorpresivamente, el acuerdo entre los valores totales del índice se acercaron demasiado, aunque algunos de los factores de peso individuales en un índice que difieren grandemente a los pesos correspondientes en el otro índice. De este análisis, para el proceso químico de industrias, las diferencias entre índices basados en 3 tipos de procesos y 3 tipos de proyectos, fueron menores para justificar una serie de índices múltiples. El índice de costo de planta de Chemical Engineering por eso, se calcula con un promedio de peso de todos los factores desarrollados en nuestro análisis de 156 proyectos. (Ver gráfica No. 3-A).

#### DESCRIPCION DE COMPONENTES DE EQUIPO

He aquí una breve descripción de 7 subcomponentes del equipo componente - en el índice de Chemical Engineering.

- 1.- Equipo fabricado. Incluidos en este grupo están los siguientes artículos representativos de equipo: calderas, hornos y calentadores; columnas y torres (con cubetas); cambiadores de calor, condensadores y recalentadores; tambores procesadores, recipientes y tanques de presión; tanques de almacenaje y esferas; evaporadores.

Los pesos se basan en un estudio detallado de una cantidad actual de materiales y trabajo, introduciéndose a todas las industrias que producen los artículos arriba mencionados. Los precios para los artículos individuales como acero blindado, estructural, formas y diseños, hojas y cintas de acero, y valiosos productos aleados, se obtienen de los índices del BLS. El componente del salario del trabajo de fabricación es del dato mensual del BLS (SIC grupo 34-productos metálicos).

cos fabricados) apropiadamente correctos para los cambios de productividad descritos abajo. Hay 16 BLS índices de precios de materiales y 6 BLS índices de precio por artículos procesados (por ejemplo: tanques, tanques almacenadores de líquidos) combinados en este subcomponente.

2.- Maquinaria de Proceso. Aquí nos referimos a esos artículos de maquinaria y equipo que frecuentemente se compran en la tienda mejor que en la fábrica. Casi siempre son fuentes eléctricas y equipo mecánico, y que se piensa en ellos como maquinaria (opuestos a recipientes). Los artículos comunes de proceso de maquinaria son: centrífugas, filtros equipo mezclador y agitador, hornos giratorios y secadores, convertidores y otros equipos manuales, alta presión, vacío o equipo de refrigeración, expulsores, equipo de molienda y quebradoras, espesadores y fijadores, abanicos y ventiladores.

Este índice subcomponente se calcula de: A) un porcentaje ponderado de un índice general de maquinaria y equipo industrial de un BLS; - B) un índice computado de materiales y componentes de trabajo basados en datos del Censo de Fabricantes, de 1958; C) alguna maquinaria de proceso industrial e índices de equipo del BLS (como convertidores, equipo de materiales manuales). Hay 27 índices de precio usados en el BLS, más el rango de ganancias en promedio para el grupo SIC 35 -- (maquinarias) corregidos para productividad.

3.- Tubería, válvulas y conexiones. Este subcomponente se compone de 22 índices de precio de BLS para estos artículos.

4.- Instrumentos de proceso y controles. Se computa de promedio de peso de materiales y costos de trabajo como se manifiesta en el Censo de Fabricantes de 1958, además de algunos índices de precio de artículos



- instrumentos del BLS. Incluidos en el índice total hay 27 índices de precio del BLS además del dato de ganancias de promedio por hora - del BLS, para el grupo SIC 38 (instrumentos de productos relacionados), corregidos para productividad.

5.- Bombas y compresores. Este es un promedio ponderado de 4 índices de precios del BLS para estos artículos.

6.- Equipo eléctrico y materiales. Estos son 11 índices de precios ponderados del BLS y promediados para este subcomponente (por ejemplo: motores transformadores, interruptores, alambres y cables).

7.- Soportes estructurales, aislantes y pintura. Incluidos en este subcomponente están: acero estructural, materiales para cimentaciones (concreto y barras reforzadas), aislantes, madera y pintura. Se calcula de un promedio de peso (pesos obtenidos de nuestros estudios) de 6 índices del BLS.

#### OTROS INDICES COMPONENTES

Construcciones.- Este componente resulta de un promedio de peso de un índice especial del BLS de materiales para construcción y promedios de ganancias por hora de los contratistas en general para los trabajos de la construcción, corregidos para productividad. El alcance de materiales y de trabajar es de 53% y 47%, respectivamente.

Levantamiento e instalación.- Esto es simplemente el promedio de ganancias por hora determinados por el contrato de construcción industrial del BLS, ajustados para los cambios de productividad en el trabajo. Antes de escoger esta fuente de datos, hicimos un estudio a fondo de alternativas de --

fuentes de los datos de construcción, ambos privados y gubernamentales. - Nuestra conclusión fué que aunque los rangos de trabajo (ejemplo: \$/hr.) fueron diferentes de fuente a fuente, sus tendencias eran casi exáctamente las mismas en cada caso. Para la consistencia de fuentes, y porque --- representaban el tipo de contratistas y prácticas de construcción usadas - por los procesos industriales, se escogieron los datos de BLS.

Ingeniería y Supervisión de Construcción.- Esto se compone de 3 temas: - A) Ingenieros, B) dibujantes y C) supervisores y trabajadores (obreros, expeditadores, inspectores, estimadores, verificadores, dependientes). -- Los pagos para ingenieros se obtienen de los estudios realizados por el - BLS anualmente 5, la Comisión de Ingeniería de la Junta de Consejo de Ingenieros, y la Sociedad Nacional de Ingenieros Profesionales (los últimos 2 estudios se han hecho cada año). Esta extrapolación se corrige, por -- supuesto, tan pronto como se disponga de un nuevo dato de cualquiera de - estas 3 fuentes.

El promedio de pagos para dibujantes, supervisores y trabajadores, del mis mo estudio anual del BLS que incluye el de los ingenieros.

De nuestro estudio de proyectos de proceso industrial, obtuvimos los siguientes porcentajes de peso de 3 categorías: ingenieros 33%; dibujantes 47%; supervisores y trabajadores 20%. El promedio de pagos para los cambios de productividad se corrige antes de que el componente del índice se calcule.

#### CORRECCIONES PARA PRODUCTIVIDAD

Puesto que una de las principales ventajas construídas dentro de los índi ces de Chemical Engineering, es una corrección de salarios y rangos de ga-

nancias para cambios en la productividad, describiremos con detalle nuestro procedimiento para hacerlo.

Hay escasez de datos y estadísticas en el rango de cambios de productividad o, más explícitamente la verdadera salida del producto por hora/hombre.

Los pocos estudios que se han realizado son recientes, aunque la productividad en sí es de cantidades variables, dependiendo del número de factores, es posible correlacionar el cambio de productividad contra el tiempo y -- reducir una tendencia o rango de promedio de cambio para cualquier período dado. Se expresan las tendencias de productividad como "porcentaje de rango de cambio por año", los siguientes valores se han calculado de los períodos establecidos:

RANGO DE PORCENTAJE DE CAMBIO P/AÑO  
EN LA SALIDA POR HOMBRE/HORA

	1899-1954	1947-1955	1948-1957
Economía total privada	2.0	3.6	3.4
Total de no agricultura	-.-	-.-	2.5
Manufactura	2.2	3.1	3.4
Químicos	3.5	6.0	5.9
Bienes duraderos	-.-	-.-	3.0
No manufacturas	-.-	-.-	2.3
Servicios	-.-	2.8	-.-
Finanzas y Mercado	1.2	2.3	2.6
Construcción	-.-	2.0	-.-

Del análisis de estos datos, junto con las consultas con expertos en el -

el campo de las mediciones de productividad y aplicaciones, hemos escogido un promedio de cambios de productividad de 2.5%/año. Este rango se aplica a todos los sueldos y salarios usados a través de nuestros índices, para corregir los cambios de productividad asumidos.

Nuestro procedimiento matemático es el dividir las ganancias establecidas por cualquier año por el factor  $(1.025)^n$ , donde la letra "n" es el número de años desde un año-base arbitrario, donde el factor fué tomado como - - - 1.000. Por ejemplo: para ganancias de 10 años desde el año base, las ganancias correctas son los rangos corregidos o establecidos (\$/año o\$/hora) divididas por  $(1.025)^{10} = 1.2801$ .

Estamos advertidos que la productividad varía de año a año, a diferentes rangos, pero aunque como se muestra en la tabla anterior, las tendencias no difieren mucho por varios períodos y como varias veces se ha repetido antes, los índices de costo se construyen por el exacto reflejo de las tendencias en varios componentes de costo. Aún más con la economía, tenemos la seguridad de que una siempre creciente cantidad de datos de productividad vendrán en el futuro, con énfasis en aún más segmentos de la economía. Por eso, una vez que hayamos construido un factor de productividad en nuestro índice, será sencillo corregirlo con mejores datos según vaya apareciendo.

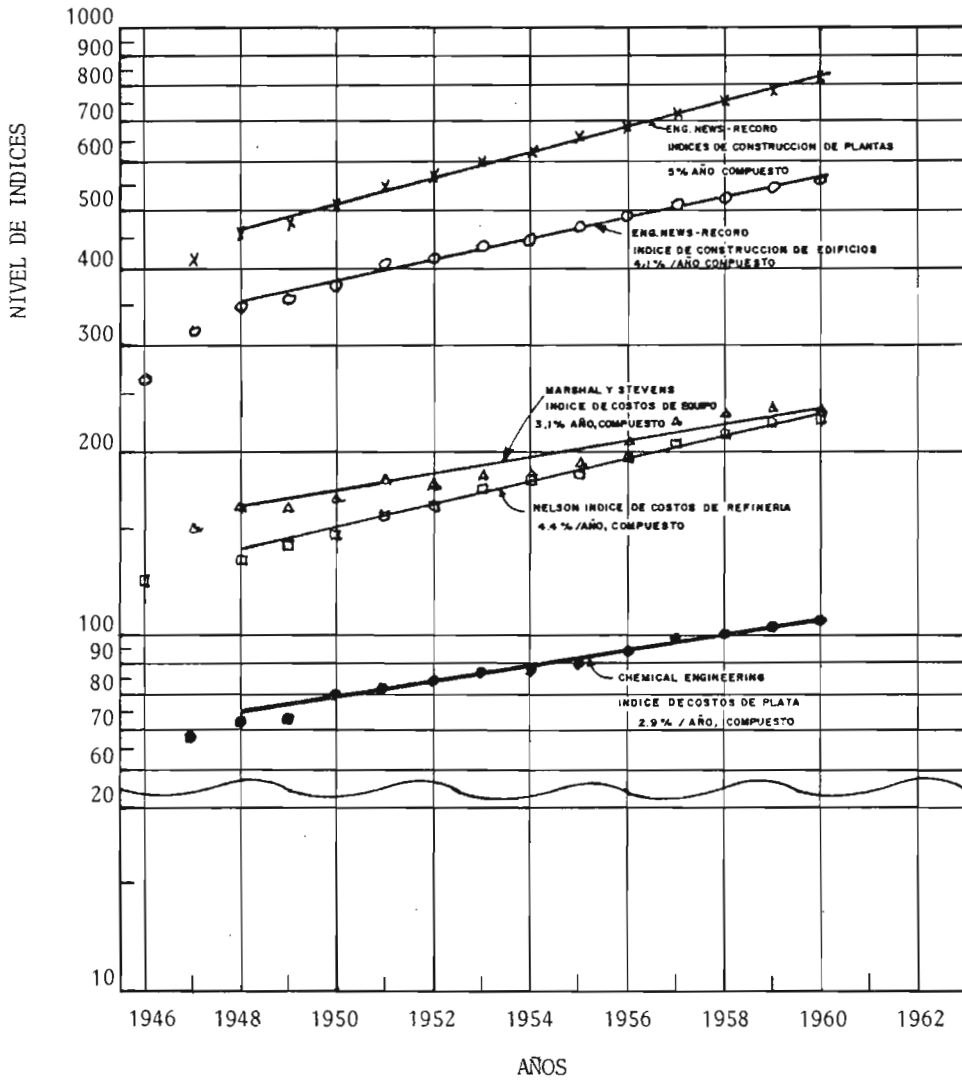
Algunos ejemplos matemáticos deben sostener nuestra conclusión de que los índices de costo sean más exactos cuando los costos de trabajo se corrijan para cambios en la productividad. Asumiendo que tenemos un índice de costo que se compone del 50% trabajo y ganancias de otros trabajadores (especialmente el caso de índice total de Chemical Engineering) y que el verdadero rango de cambios de productividad es 3.5%/año sobre el período de -- 10 años (cuando estamos calculando el índice total).

Caso 1) Asumiendo que usamos un rango de productividad de cambio de 2.5%/año. Aunque 3.5% es 40% más grande que 2.5%, los factores de productividad son actualmente iguales a 1.000 más el rango fraccional del cambio de productividad. En ese ejemplo, el error en el componente de trabajo de un índice en el décimo año por el uso de un rango equivocado, sería  $(1.035/1.025)^{10}$  menos 1.000, ó 10%. Este es un error en el índice total de solamente  $(10\% \times 0.50)$  ó 5%.

Caso 2) Asumiendo que no hagamos correcciones para los cambios de productividad del todo en nuestros rangos de trabajo, para suponer el factor de productividad de 1.000, entonces el error en el décimo año en el componente de trabajo de un índice sería  $(1.035/1.000)^{10}$  menos 1.000, o alrededor de 41%. En términos del índice total, encontramos que  $(41\% \times 0.50)$  o alrededor del 20% es el error en nuestro índice total de costo computado.

Estos ejemplos aclaran perfectamente que todos los índices de costos que tienen rangos de trabajo como componentes y que no se corrigen para la productividad del trabajo, se les ha creado lo que los técnicos en índices -- llaman "Tendencia Creciente". Esto muestra también que algunas correcciones para dar razón del cambio de productividad, que se basa en datos y razonamientos económicos es mejor que suponer un cambio de cero, por lo menos sobre cualquier período razonable. Se vuelve de la responsabilidad de las personas que hicieron el índice, el uso de la más reciente y segura información de productividad para reducir cualquier posible error en sus índices; según este factor, haremos con todos los índices de Chemical Engineering, una revisión:

MUESTRA DE LOS ULTIMOS RANGOS DE CRECIMIENTO  
DE LOS INDICES DE COSTOS DE PLANTAS DE CHEMICAL  
ENGINEERING



GRAFICA No. 2 - A

INDICE DE COSTOS DE PLANTA (CHEMICAL ENGINEERING)

Nº DE CODIGO B.L.S.	FACTOR DE PESO	COMPONENTE	FACTORES DE PESO Y GRUPOS COMPONENTES		
10-72-01	0.053	TANQUES DE PRESION	0.37 EQUIPO FABRICADO		
10-72-03	0.138	DEPOSITOS DE PRESION			
10-72-11	0.064	TANQUES DE ALMACENAJE A GRANEL 6,000gal.			
10-72-12	0.029	TANQUES DE ALMACENAJE A GRANEL 10,000gal.			
10-72-13	0.041	TANQUES DE ALMACENAJE DE LIQUID 10,000bb1.			
10-72-15	0.040	TANQUES DE ALMACENAJE DE LIQUID 10,000bb1.			
SUB-TOTAL	(0.365)	PRODUCTOS FABRICADOS TIPICOS			
10-14-26	0.216	PLATOS, ACERO AL CARBON		0.14 MAQUINARIA DE PROCESO	
10-14-31	0.010	ACERO ESTRUCTURAL MODELADO			
10-14-37	0.007	BARRAS DE ALEACION DE ACERO			
10-14-38	0.010	BARRAS DE ACERO INOXIDABLE			
10-14-39	0.015	BARRAS DE ACERO AL CARBON			
10-14-47	0.047	LAMINAS DE ACERO AL CARBON			
10-14-49	0.011	LAMINAS DE ACERO INOXIDABLE			
10-14-50	0.008	LAMINAS DE ALEACION DE ACERO			
10-14-51	0.006	TIRAS DE ACERO AL CARBON			
10-14-52	0.015	TIRAS DE ACERO INOXIDABLE			
10-14-56	0.012	TUBERIA NEGRA, ACERO AL CARBON			
10-14-63	0.010	TUBERIA MECANICA, ACERO AL CARBON			
10-14-65	0.006	TUBERIA MECANICA, ACERO INOXIDABLE			
10-15	0.012	PRODUCTOS DE FUNDICION Y VACIADO			
10-16	0.006	FERROALEACIONES Y HIERRO COLADO			
10-25	0.022	MOLIENDA Y MOLDEO NO FERROSOS			
SUB-TOTAL	(0.413)	COMPONENTES DE PRODUCTOS FABRICADOS			
SIC 34	0.222	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE PRODUCTOS			
11-44	0.150	EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES			0.25 MAQUINARIA TIPICA DE PROCESO
11-47	0.100	SOPLADORES Y VENTILADORES			
11-52-11	0.150	CLASIFICADORES DE SOLIDOS			
11-52-12	0.150	MAQUINAS DE FLOTACION DE MINERALES			
11-52-13	0.150	CONCENTRADORES DE SOLIDOS			
11-52-32	0.050	QUEBRADORAS DE QUIJADAS			
11-52-34	0.050	QUEBRADORAS DE RODILLOS			
11-52-41	0.050	QUEBRADORAS GIRATORIAS			
11-52-42	0.075	MOLINOS DE VARILLAS			
11-52-43	0.075	MOLINOS DE BOLAS			
10-14-26	0.060	PLATOS, ACERO AL CARBON	0.50 MANO DE OBRA Y MATERIALES PARA MAQUINARIA DE PROCESO		
10-14-37	0.010	BARRAS DE ALEACION DE ACERO			
10-14-38	0.017	BARRAS DE ACERO INOXIDABLE			
10-14-39	0.033	BARRAS DE ACERO AL CARBON			
10-14-47	0.103	LAMINAS DE ACERO AL CARBON			
10-14-49	0.019	LAMINAS DE ACERO INOXIDABLE			
10-14-50	0.010	LAMINAS DE ALEACIONES DE ACERO			
10-14-51	0.014	TIRAS DE ACERO AL CARBON			
10-14-52	0.024	TIRAS DE ACERO INOXIDABLE			
10-15	0.120	PRODUCTOS DE FUNDICION Y VACIADO			
10-16	0.020	FERROALEACIONES Y HIERRO COLADO			
10-25	0.050	MOLIENDA Y MOLDEO NO FERROSOS			
11-73-32	0.032	MOTOR ELECTRICO, 3 H.P.			
11-73-34	0.028	MOTOR ELECTRICO, 10 H.P.			
11-73-35	0.010	MOTOR ELECTRICO, 250 H.P.			
SUB-TOTAL	(0.550)	COMPONENTES DE MAQUINARIA DE PROC.			
SIC 35	0.450	MANO DE OBRA DE MAQUINARIA DE PROC.			
ESPECIAL	1.0729	TOTAL DE MAQUINARIA Y EQUIPO	0.25 MANO DE OBRA GRAL.		
11-1	0.0729	MAQUINARIA AGRICOLA (NECATIVO)			
10-14-56	0.120	TUBERIA NEGRA, ACERO AL CARBON	0.74 TUBERIA Y CONEXIONES		
10-14-57	0.060	TUBERIA GALVANIZADA, ACERO AL CARBON			
10-14-58	0.180	LINZA TUBERIA, ACERO AL CARBON			
10-14-61	0.040	TUBOS DE PRESION, ACERO AL CARBON			
10-14-63	0.100	TUBERIA MECANICA, ACERO AL CARBON			
10-14-65	0.040	TUBERIA MECANICA, ACERO INOXIDABLE			
10-15-26	0.080	TUBERIA DE PRESION, HIERRO COLADO			
10-25-15	0.070	TUBERIA DE BRONCE			
10-25-51	0.020	TUBERIA DE COBRE, 3/4"D.E. ROLLOS			
10-25-52	0.070	TUBERIA DE COBRE, 3/4"D.E. TRAMOS			
10-25-53	0.090	TUBERIA DE COBRE, 3/8"D.E. ROLLOS			
10-74-95	0.130	TUBERIA Y CONEXIONES DE ACERO FABRIC.			
ESPECIAL	1.000	CONEXIONES INDUSTRIALES	0.25 MANO DE OBRA GRAL.		
ESPECIAL	1.000	VALVULAS INDUSTRIALES			
10-14-26	0.024	PLATOS, ACERO AL CARBON	0.80 INSTRUMENTOS Y CONTROLES DE PROCESO		
10-14-38	0.011	BARRAS, ACERO INOXIDABLE			
10-14-39	0.026	BARRAS, ACERO AL CARBON			
10-14-47	0.044	LAMINAS ACERO AL CARBON			
10-14-49	0.013	LAMINAS DE ACERO INOXIDABLE			
10-14-50	0.010	LAMINAS DE ALEACIONES DE ACERO			
10-14-51	0.006	TIRAS DE ACERO AL CARBON			
10-14-52	0.016	TIRAS DE ACERO INOXIDABLE			
10-15	0.150	PRODUCTOS DE FUNDICION Y VACIADO			
10-25	0.120	MOLIENDA Y MOLDEO NO FERROSOS			
11-73-01	0.009	MOTORES DE 1/6 H.P.			
11-73-13	0.032	MOTORES DE 1/4 H.P.			
11-73-14	0.029	MOTORES DE 1/2 H.P.			
SUB-TOTAL	(0.500)	COMPONENTES DE INSTRUMENTOS			
SIC 38	0.500	MANO DE OBRA FABRIC. INSTRUMS.			
11-72	1.000	MEDIDORES E INSTRUMENTOS ELECTRICOS	0.50 MANO DE OBRA ANALOGOS		
11-41-01	0.250	BOMBAS DUPLEX RECIPROCANES			
11-41-21	0.400	BOMBAS CENTRIFUGAS	0.07 BOMBAS Y ESTANQUES Y EQUIPO		
11-41-31	0.250	BOMBAS ROTATORIAS			
11-41-42	0.100	COMPRESORES ESTACIONARIOS			
11-73-32	0.160	MOTORES ELECTRICOS, 3 H.P.			
11-73-41	0.030	MOTORES ELECTRICOS, 5 H.P.			
11-73-34	0.140	MOTORES ELECTRICOS, 10 H.P.			
11-73-35	0.020	MOTORES ELECTRICOS, 250 H.P.			
11-73-51	0.040	GENERADORES, C.D.			
11-73-62	0.040	GENERADORES, C.A.			
11-74	0.180	TRANSFORMADORES Y REGULADORES			
11-75	0.320	TABLEROS, CUADROS DISTRIBUCION, ETC.			
11-26-01	0.030	ALAMBRE DE COBRE DESNUDO	0.50 MANO DE OBRA ANALOGOS		
11-26-11	0.020	CABLE ELECTRICO CUBIERTO			
11-26-21	0.020	CABLE ELECTRICO FLEXIBLE			
10-14-31	0.280	ACERO ESTRUCTURAL MODELADO	0.80 SOPORTES ESTRUCTURALES Y SISTEMAS		
10-14-41	0.130	BARRAS REFORZADAS			
13-2	0.190	CONCRETO			
13-72	0.270	INSTALACION			
ESPECIAL	0.070	SIMBRA Y PRODUCTOS DE MADERA			
06-21	0.060	PINTURA	0.25 ERECCION Y MANO DE OBRA DE INSTALACION		
ESPECIAL	1.000	MANO DE OBRA CONSTRUCCION			
ESPECIAL	0.530	MATERIALES DE CONSTRUCCION			
ESPECIAL	0.470	M.O. GRAL. CONSTRUCC. EDIFICIOS	0.05 EDIFICIOS MATERIALES TNC.		
BLS	0.170	INGENIEROS CLASE II			
BLS	0.330	INGENIEROS CLASE III	0.80 INGENIEROS (S.O.)		
BLS	0.330	INGENIEROS CLASE IV			
BLS	0.170	INGENIEROS CLASE V			
EJC	0.200	INGENIEROS, 5 AÑOS			
EJC	0.400	INGENIEROS, 10 AÑOS			
EJC	0.400	INGENIEROS, 15 AÑOS	0.55 INGENIEROS (EJC)		
NSPE	0.200	INGENIEROS, 5 AÑOS			
NSPE	0.400	INGENIEROS, 10 AÑOS			
NSPE	0.400	INGENIEROS, 15 AÑOS			
BLS	0.340	DIBUJANTE JUNIOR		0.55 INGENIEROS (NSPE)	
BLS	0.620	DIBUJANTE SENIOR			
BLS	0.040	TIRALINEAS			
BLS	0.250	TENEDORES DE LIBROS NIVEL I			
BLS	0.050	TENEDORES DE LIBROS NIVEL II			
BLS	0.400	CONTADORES NIVEL I	0.700 CONTADORES Y SUPERVISOR		
BLS	0.300	CONTADORES NIVEL II			

<u>Indices de Costos Octubre 1962</u>	<u>Preliminar</u>	<u>Revisado</u>	<u>Final</u>
Indice de costo de planta	102.2	102.1	102.1
Equipo, maquinaria y soportes	100.7	100.8	100.8
Mano de obra de construcción	106.1	105.8	105.8
Edificios	101.7	101.6	101.6
Supervisión e ingeniería	102.5	102.5	102.5
Equipo fabricado	101.7	101.7	101.7
Maquinaria de proceso	101.8	101.7	101.7
Tubería, válvulas y conexiones	100.5	100.8	100.8
Instrumentos de proceso	105.8	105.7	105.7
Bombas y compresoras	100.6	100.6	100.6
Equipo eléctrico	89.5	88.9	88.9
Soportes estructurales, varios	98.5	98.7	98.7

Ejemplo:

Un proyecto de construcción de una planta de proceso para amoniaco, hecho en 1958, fué calculado en 27 millones de dólares, estimar su costo en 1965.

Recurrimos al índice de Chemical Engineering: {7}

<u>Año</u>	<u>1957-1959 = 100</u>
1948	70
1949	71
1950	74
1951	80
1952	81
1953	85
1954	86
1955	88
1956	94
1957	99
1958	100
1959	102



<u>Año</u>	<u>1957-1959 = 100</u>
1960	102
1961	102
1962	102
1963	102
1964	103
1965	104
1966	107
1967	110
1968	114

$$C_{1965} = C_{1958} \frac{I_{1965}}{I_{1958}} = 2.7 \times 10^7 \times \frac{104}{100}$$

$$C_{1965} = 2.7 \times 10^7 \times 1.04$$

$$C_{1965} = 28,080,000.00 \text{ dólares}$$

EFFECTOS DE LA INFLACION EN LOS INDICES DE CHEMICAL ENGINEERING Y DE - - -  
MARSHALL & STEVENS

A continuación presentamos cuatro artículos en los que puede observarse claramente el impacto de la inflación en los índices de precios o de costos, en particular hace cada uno de ellos, un exhaustivo análisis de este impacto en el índice de costos de construcción de plantas de Chemical Engineering y en el índice de costos de equipo industrial de Marshall y Stevens, mostrando al mismo tiempo la gran importancia que adquieren los índices, sobre todo en épocas de inflación como las que estamos atravesando.

1.- "Los índices de costo de plantas apuntan a la inflación". <sup>{10 2}</sup>

Especialmente confeccionada para mostrar las tendencias en el costo de una planta química, el índice de construcción de Chemical Engineering tiene ya 3 años. Aquí mostramos como se puede usar, como compararlo con otros 2 in

dices y algunos cambios menores en la forma que lo computamos.

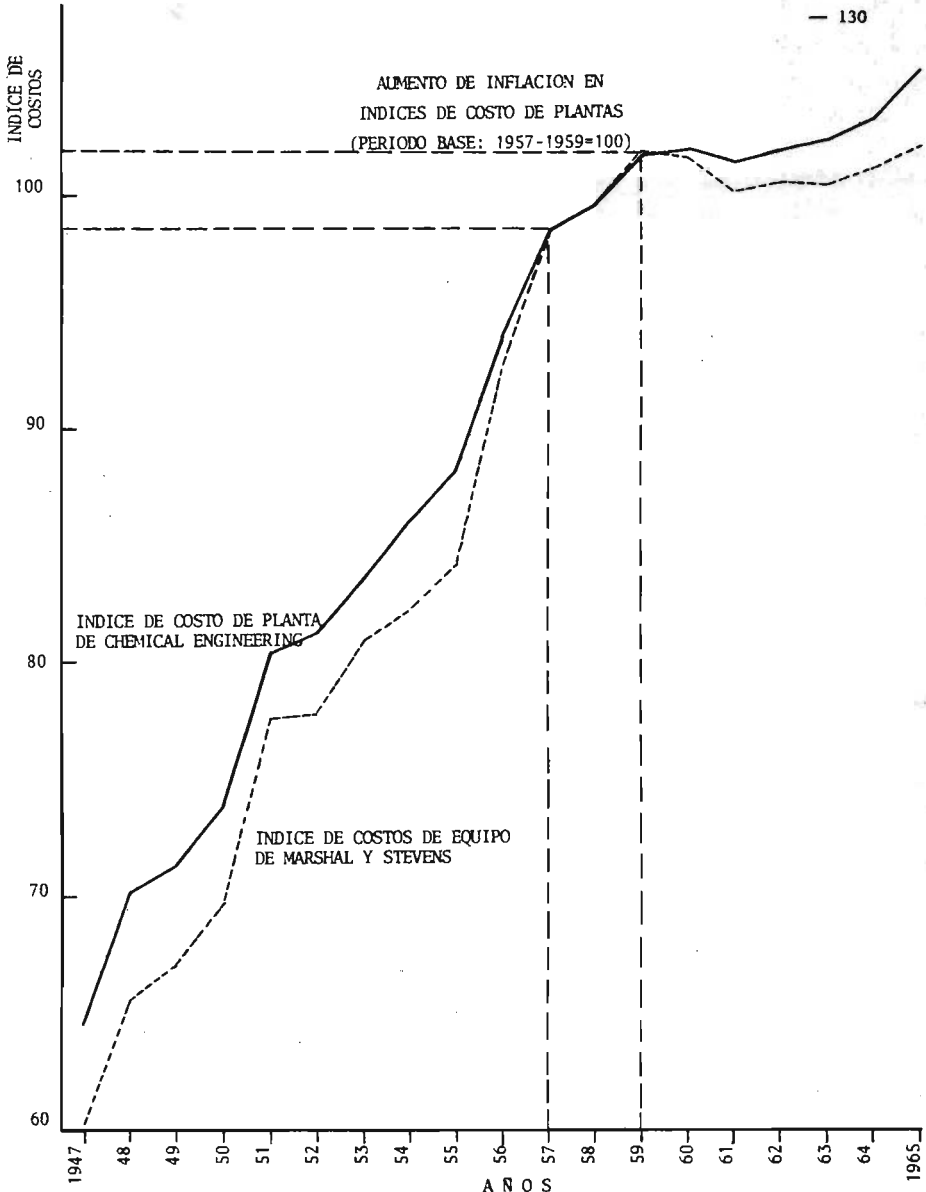
La economía de los Estados Unidos muestra signos claros de inflación. El resultado neto, alza de precios en el sector industrial, concierne no so lo a la administración de Washington, sino también a los ingenieros que construyen plantas y los gerentes corporativos que asignan los fondos - necesarios.

Reflejando esta tendencia inflacionaria, el índice de costo de planta de la ingeniería química, muestra un movimiento ascendente definido. Después de varios años de relativa estabilidad, la figura preliminar de - - 1965 es de 104.2, que está arriba con 0.9 del de 1964. Aún más significativo es que en el cambio de 1965 ocurrido a fin de año, con la figura de diciembre hasta 1.3 del de diciembre de 1964 a 105.2.

No todos los componentes del índice de Chemical Engineering participan - igualmente en la tendencia ascendente. Por un lado, bombas y compresores muestran un movimiento ascendente más fuerte en 1965. El alza en el costo de la ingeniería y supervisión, también contribuyó significativamente. Contrario a esto, el componente reflejando los precios de mayo-reo de equipo eléctrico, descendió continuando una tendencia consistente de la base del período de 1957 - 1959.

#### Comparación de índices.

El diagrama (gráfica No. 4-A), permite una comparación visual del índice de costo de planta de Chemical Engineering con otro método descrito en las - tendencias de costos: el índice de costo de equipo de Marshall & Stevens. Para los propósitos de este argumento (1947-1965), el último índice se ha ajustado a la base del índice de Chemical Engineering (1957-1959) por los



GRAFICA No. 4-A

siguientes factores.

Marshall & Stevens                   (1926 = 100): 1957 - 59 = 230

Los índices de costo de equipo, los reúne trimestralmente para Marshall & Stevens, una firma de evaluación de ingeniería de los Angeles. Los índices mostrados arriba son un 47% de la industria Chemical Engineering, que reporta a este índice junto con 12 índices industriales especializados de Marshall & Stevens y un promedio de proceso industrial, en cada publicación; las figuras o tablas anuales para el período 1947-1965, se muestran en la tabla 5-A.

Cómo se obtuvieron estos números, es mostrado por R. W. Stevens en el reporte de ingeniería química de noviembre de 1947 (re-impreso en "Costos de Ingeniería en los Procesos Industriales", McGraw-Hill 1960). Tomando del artículo de Stevens: "Los índices industriales no se basan en el costo, - periódicamente reportado de una cierta máquina o grupo de máquinas utilizadas en una industria. En lugar de esto, se basan en herramientas de equipo detalladas por nosotros y otras según los años....Si los costos actuales o costos detallados de herramientas indican que un índice producido -- por las fórmulas está fuera de serie, se ajusta el índice.... Podemos aplicar o no el factor de oferta. Es un modificador desarrollado de indicadores generales de negocios".

El índice de costo de equipo de Marshall & Stevens, incluye instalación, - pero excluye construcción e ingeniería. Como no se comparan ya sea con el componente de equipo del índice de ingeniería química que excluye trabajo, o el índice que incluye construcción e ingeniería, así como trabajo. A pesar de todo, los índices de Marshall & Stevens, siguen el mismo patrón ge-

## INDICES COMPARATIVOS ANUALES DE COSTOS DE EQUIPO

-- 132

DE MARSHALL Y STEVENS

(PERIODO BASE: 1926=100)

	<u>1947</u>	<u>1948</u>	<u>1949</u>	<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>
PROMEDIO DE TODO	150.6	152.8	161.2	167.9	180.3	180.5	182.5	184.6	190.6	208.8	225.1
INDUSTRIAS DE PROCESO											
Fabricación de cemento	144.3	156.5	156.5	161.6	172.7	177.8	174.6	177.6	182.6	199.4	216.4
Químicos	151.5	164.5	164.5	169.6	180.7	181.1	183.1	186.2	191.5	209.1	226.5
Productos de ceramica	139.8	151.5	151.5	156.6	167.7	167.8	169.5	172.4	177.3	193.8	210.2
Fabricación de vidrio	142.3	154.5	154.6	159.7	170.8	171.0	173.0	176.0	180.9	197.5	213.8
Fabricación de pintura	145.9	157.8	157.8	162.9	174.0	174.4	176.3	179.3	184.3	201.2	217.6
Fabricación de papel	146.9	158.1	158.1	163.2	174.3	174.7	176.6	179.6	184.6	201.5	218.2
Industrias de petroleo	147.1	160.9	160.9	166.0	177.1	177.6	179.7	182.8	188.0	205.4	222.2
Industrias de hule	151.2	163.3	163.3	168.4	179.5	180.0	182.1	185.2	190.5	207.9	224.9
INDUSTRIAS RELACIONADAS											
Equipo de fuerza eléctrica	150.0	166.1	166.1	171.2	182.3	182.8	185.0	188.0	193.3	211.0	229.2
Molienda, Minería	152.9	165.2	165.2	170.7	181.4	181.9	184.1	187.1	192.6	210.4	227.9
Refrigeración	163.2	176.6	175.8	185.2	200.1	200.7	202.8	204.8	211.6	234.3	254.2
Fuerza de vapor	141.7	153.2	153.2	158.4	169.9	170.5	172.6	175.5	180.4	197.0	213.0
	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>			
PROMEDIO DE TODO	229.2	234.5	237.7	237.7	238.5	239.2	241.5	242.6			
INDUSTRIAS DE PROCESO											
Fabricación de cemento	222.8	228.7	232.1	231.1	231.8	232.5	235.9	238.9			
Químicos	232.3	236.5	239.2	237.7	238.0	238.7	241.1	243.8			
Productos de ceramica	216.8	222.2	225.7	224.6	225.5	225.8	229.2	232.6			
Fabricación de vidrio	219.3	223.2	225.3	224.4	224.7	225.4	227.6	230.3			
Fabricación de pintura	223.2	226.9	229.5	230.0	231.5	232.1	235.0	238.4			
Fabricación de papel	228.8	227.8	229.9	229.0	229.3	229.9	232.3	234.6			
Industrias de petroleo	228.0	231.8	234.3	235.0	238.2	233.8	241.8	244.5			
Industrias de hule	230.8	234.6	237.3	237.9	238.2	240.0	243.9	246.2			
INDUSTRIAS RELACIONADAS											
Equipo de fuerza eléctrica	235.2	239.0	241.0	236.3	235.6	234.7	236.8	239.4			
Molienda, Minería	233.8	237.1	240.6	239.2	239.5	240.1	242.6	245.9			
Refrigeración	260.8	265.1	268.2	268.8	270.4	271.2	274.6	278.2			
Fuerza de vapor	218.6	222.9	224.7	225.3	226.6	227.2	230.1	233.9			

neral; los usuarios de los índices de costos de plantas y los de los índices de Marshall & Stevens, deben necesariamente tomar estas figuras en parte con fe, de donde el cálculo del índice de ingeniería química puede ser duplicado por un ingeniero a partir de los detalles publicados y compilados por la oficina de Estadísticas del Trabajo.

Conociendo como se compila el índice de Chemical Engineering, un ingeniero puede modificarlo para adaptarlo a su propio sector del C.P.I. (Cost Plant Index).

El índice de costos de planta de Chemical Engineering, se introdujo hace 3 años, debido a la necesidad de un índice para mostrar un plan de costo químico. Además de ser diseñado específicamente para las industrias de proceso químico, ofrecía estas ventajas sobre los índices de costo de construcción:

- \* Todo trabajo y sueldo o salario se ajusta continuamente a las tendencias en la productividad del trabajador.
- \* El costo de supervisión e ingeniería para diseño y construcción se incluye.
- \* Los artículos no usados, artículos que no son normalmente para el C.P.I. no quedan incluidos dentro del índice.

Los 4 componentes principales del índice de ingeniería química con factor de peso de porcentaje para cada uno, son:

Equipo, maquinaria y soportes	61%
Instalación	22%
Edificios y materiales	7%

De hoja anterior:	90%
Supervisión e ingeniería	10%
	<hr/>
T o t a l	100%

Equipo, el principal componente por peso, tiene los siguientes subcomponentes:

Equipo fabricado	37%
Maquinaria de proceso	14%
Tubería, válvulas y conexiones	20%
Instrumentos y controles de proceso	7%
Bombas y compresores	7%
Equipo y material eléctrico	5%
Soportes estructurales, instalación y pintura	10%
	<hr/>
T o t a l	100%

(Ver Tablas Nos. 6-A y 7-A).

El precio de bombas y compresores, por ejemplo, comprende 7% X 61% (= 4.27%) del índice total. Los precios de estos sub-componentes están sobre bases sin instalación.

Cada sub-componente, en cambio, se construye de porcentajes apropiados de aún artículos más básicos. Constituyendo el índice de tuberías, válvulas y conexiones, por ejemplo, tenemos estos artículos:

- Tuberías, acero al carbón
- Tuberías, galvanizados y acero al carbón
- Líneas de tuberías, acero al carbón
- Tubos de presión, acero al carbón

## TENDENCIA DE COSTOS DE PLANTA DESDE 1947

(PERIODO BASE: 1957-1959=100)

	<u>1947</u>	<u>1948</u>	<u>1949</u>	<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>
INDICE DE COSTOS DE PLANTA DE CHEMICAL ENGINEERING	64.8	70.2	71.4	73.9	80.4	81.3	84.7	86.1	88.3	93.9
Equipo, maquinaria y soportes	60.3	65.6	67.2	69.8	77.6	77.8	80.9	82.3	85.1	92.7
Mano de obra de instalación y erección	71.6	77.7	79.1	80.5	85.1	87.4	91.6	93.5	93.5	95.8
Mano de obra y materiales construcción	71.6	78.9	78.8	82.2	88.1	88.5	91.4	93.1	95.0	98.0
Fuerza de supervisión e - ingeniería	72.5	76.2	74.9	78.2	82.2	84.5	88.3	87.9	92.0	94.2
	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>	
INDICE DE COSTOS DE PLANTA DE CHEMICAL ENGINEERING	98.5	99.7	101.8	102.0	101.5	102.0	102.4	103.3	105.4	
Equipo, maquinaria y soportes	98.5	99.6	101.9	101.7	100.2	100.6	100.5	101.2	102.1	
Mano de obra de instalación y erección	98.6	100.0	101.4	103.7	105.1	105.6	107.2	108.5	109.3	
Mano de obra y materiales construcción	99.1	99.5	101.4	101.5	100.8	101.4	102.1	103.3	104.8	
Fuerza de supervisión e - ingeniería	98.2	99.3	102.5	101.3	101.7	102.6	103.4	104.2	105.6	

TABLA No. 6 - A



TENDENCIA DE COSTOS DE EQUIPO DESDE 1947

(PERIODO BASE: 1957-1959=100)

	<u>1947</u>	<u>1948</u>	<u>1949</u>	<u>1950</u>	<u>1951</u>	<u>1952</u>	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>
EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTES	60.3	65.6	67.2	69.8	77.6	77.8	80.9	82.3	85.1	92.7
Equipo fabricado	63.2	68.4	69.6	71.5	78.4	79.0	81.3	81.4	84.2	92.5
Maquinaria de proceso	58.4	63.1	66.3	69.4	76.5	77.5	80.6	82.8	85.3	92.2
Tubería, válvulas y conex.	58.2	60.1	61.9	64.7	73.1	73.8	78.0	79.5	85.2	94.8
Instrumentos y controles de proceso	64.2	68.2	69.3	71.9	78.8	80.0	82.9	85.1	86.7	91.2
Bombas y compresores	53.8	58.2	62.3	65.4	73.9	73.4	77.5	79.5	81.7	90.0
Mats. y equipo eléctrico	61.8	64.2	64.2	68.3	79.7	79.3	82.0	83.0	84.3	93.5
Soportes estructurales, instalación y pintura	66.6	73.5	75.0	77.6	82.0	83.0	86.0	88.6	90.5	92.5
	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>	
EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTES	98.5	99.6	101.9	101.7	100.2	100.6	100.5	101.2	102.1	
Equipo fabricado	99.5	99.6	100.9	101.2	100.1	101.0	101.7	102.7	103.4	
Maquinaria de proceso	98.1	100.1	101.8	101.8	101.1	101.9	102.0	102.5	103.5	
Tubería, válvulas y conex.	97.9	98.8	103.3	104.1	101.1	100.6	100.7	101.6	103.1	
Instrumentos y controles de proceso	96.7	100.4	102.9	105.4	105.9	105.9	105.7	105.8	106.5	
Bombas y compresores	97.5	100.0	102.5	101.7	100.8	101.1	100.1	101.0	103.4	
Mats. y equipo eléctrico	98.4	100.6	101.0	95.7	92.3	89.4	87.6	85.5	84.7	
Soportes estructurales, instalación y pintura	98.0	100.4	101.6	101.9	99.8	99.2	97.3	98.3	98.6	

TABLA No. 7 - A

Entubamiento mecánico, acero al carbón

Entubamiento mecánico, acero inoxidable

Tuberías de presión, hierro fundido

Tubería de latón

Tubería de cobre 3/4 en D. E. rollos

Tubería de cobre 3/4 en D. E. tramos

Tubería de cobre 5/8 en D. E. rollos

Válvulas y conexiones fabricados de acero

Accesorios industriales

Válvulas industriales

La Chemical Engineering obtuvo los porcentajes de pesos de varios componentes después de detallarlos en el análisis de datos de 156 proyectos de construcción de plantas, provistas generosamente por un número de contratistas y consultores de compañías de proceso industrial. La principal fuente de datos de costo anual y mensual son los 69 índices de precio de mayoreo de artículos y materiales publicado por la oficina de estadísticas del trabajo.

Por ciertos cambios en los procedimientos de reporte hechos por B.L.S., Ingeniería Química ha ajustado sus índices de composición de acuerdo a éstos:

Material y equipo	20%
Clasificadores de sólidos	20%
Concentradores de sólidos	20%

Otros artículos en esta categoría permanecen iguales que como eran originalmente.

\* B.L.S. no hace reportes de precios de bombas duplex. En este caso, hemos simplemente substituído el índice de precio por las bombas.

- \* El B.L.S., ya no reporta las ganancias de dibujantes junior y senior, -- habiéndose cambiado a una clasificación más significativa por un nivel de reponsabilidad.

Los componentes de ingeniería y supervisión ahora se computan así:

Dibujante I	25%
Dibujante II	45%
Dibujante III	25%
Delineador (esbosador)	5%

- \* B.L.S. ya no reporta las entradas de las operadoras de máquinas en los balances. Para compensar hemos substituído:

Mecanógrafa I	20%
Mecanógrafa II	10%

Límites del índice.

Además del cuidado o análisis por el que pasa el índice de costo de planta de Chemical Engineering, tiene algunos límites que debemos tener en mente:

- \* Debe usarse sólo para plantas de proceso industrial, y no para construcciones en general y otros diferentes tipos de facilidades industriales. (Puede ser aplicado para relacionar facilidades tales como plantas de tratamiento de aguas de albañal).
- \* No permite cambios en los costos de tierra ni incluye contratación ni ganancias.
- \* No permite el desarrollo del proceso. (Por otro lado, los cambios en la tecnología de la fabricación de algunos componentes básicos, ejemplo: -

figuras estructurales de acero, se reflejarán en los índices de mayoreo apropiados, y el desarrollo en la productividad se permite en un porcentaje de 2.5 al año).

Cómo se puede usar el índice:

El índice de costo de planta de Chemical Engineering, se puede usar ya sea tal y como se ha publicado o ajustándolo según necesidades.

Supongamos, por ejemplo, que un ingeniero en la industria farmacéutica no está de acuerdo con la ingeniería química que solamente permite el 7% del costo para construcciones. Para su propósito puede decidir que la mejor base para reunir los 4 principales componentes puede ser:

Equipo, maquinaria y soportes	55%
Instalación	20%
Construcciones y materiales	15%
Ingeniería y supervisión	10%

El puede descomponer la figura publicada en el índice y computar su propio índice de costo de planta farmacéutica recomblando los 4 principales componentes.

Aún en una planta de proceso, los subcomponentes de un equipo pueden necesitar un ajuste. Esto puede ser cierto para algunos casos especiales como el de plantas electromagnéticas, donde lo permitido generalmente es el 5% para equipo eléctrico donde obviamente éste es muy bajo. Otra clase de ajuste puede basarse en sí el proyecto es para facilidades de fabricación o se incluyen facilidades tales como oficinas, bodegas, embarque, etc.

Por otro lado, hemos analizado el origen de 156 plantas en proyecto desde

dos diferentes ángulos para diferenciar los índices de costo. Una base era el segregar los proyectos a lo que representaban, una planta en un nuevo lugar, una nueva unidad o expansión en un lugar existente. El otro punto de vista clasifica los proyectos en categorías de proceso de líquidos, proceso de líquidos/sólidos y proceso de sólidos.

El acuerdo entre los valores del índice total fué bastante acertado para todas las categorías, aún de los valores extremos de los factores de peso individual de un índice diferían de los pesos correspondientes del otro índice. De este análisis concluimos que para el proceso químico industrial, las diferencias entre los índices basadas en las 3 clases de proyectos eran muy pequeñas para justificar una serie de índices múltiples.

Chemical Engineering no tiene manera práctica de checar la exactitud de sus índices de costo de planta. Puede ser suficientemente razonable para nosotros el preguntar a un contratista por el costo estimado período de una planta de proceso "estandard", por ejemplo, la unidad de destilación de petroleo crudo. Pero aún cuando ésto checara perfectamente, no sabríamos qué tan bién es aplicado el índice en plantas de ácido fosfórico, molinos de pulpa de madera o fundidores de cobre.

## 2.- "Tres nuevos indicadores económicos" <sup>6</sup> {10 3}

Aquí tenemos 3 nuevos barómetros de tendencia económica en las industrias de proceso químico. Medidas de rendimiento, valor de rendimiento y rangos operantes, han sido designados para dar una imagen exacta de la salud económica del CPI.

Con esta publicación, Chemical Engineering introduce 3 nuevas medidas mensuales de actividad en las Industrias de Procesos Químicos (CPI):

1.- CPI Valor de rendimiento. 2.- CPI Índice de rendimiento. 3.- CPI - rangos operantes. Estos reemplazarán a los índices de consumo químico -- y aparecerán en la sección de indicadores económicos de esta revista en - la contraportada a partir de la edición del 24 de abril de 1967.

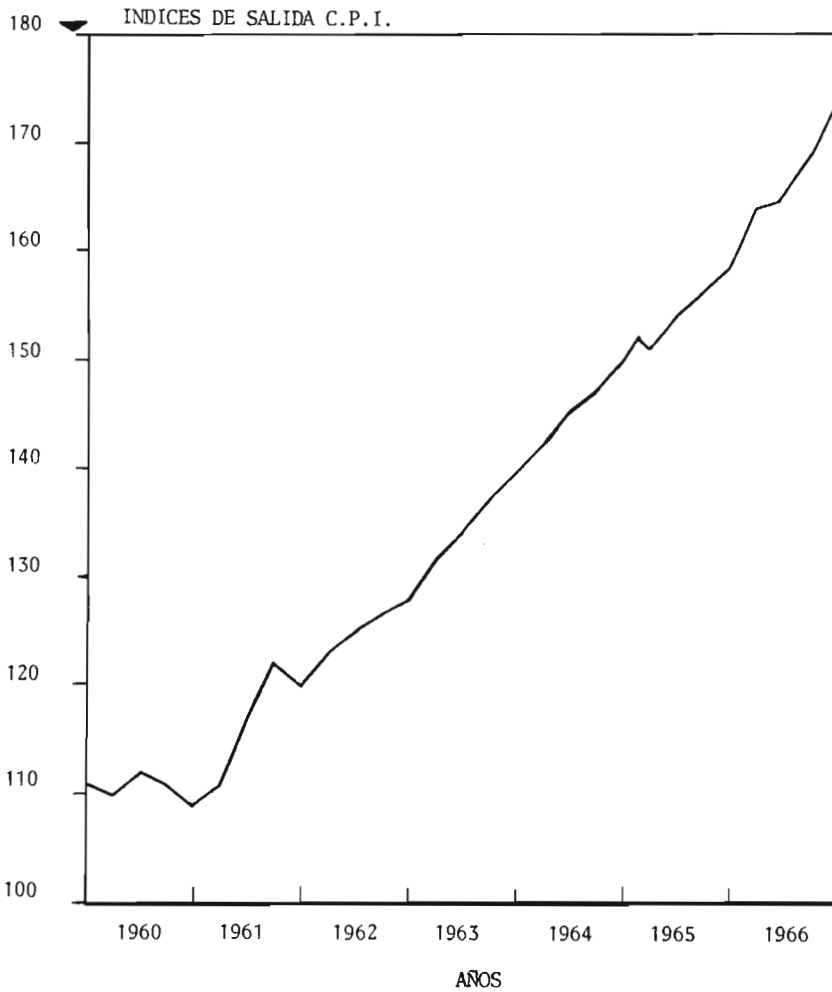
Estos nuevos indicadores preparados por el Departamento Económico de las - publicaciones McGraw-Hill, reflejará hasta la fecha tendencias económicas. Separadamente, mostraron mes con mes el valor del dólar de productos embarcados para el CPI, el cambio en el volumen físico de rendimiento y el porcentaje de capacidad que el CPI está usando. Juntándolos, también proveerán guías para cambiar precios y cambios en capacidad para ser agregados.

Para ilustrar, aquí está lo que nos dicen las gráficas (ver gráficas Nos.- 5-A, 6-A y 7-A, por nov., y dic. de 1966.- El valor del dólar del rendimiento de embarques del CPI, se elevó \$ 300 millones entre noviembre y diciembre. Pero el volumen físico de producción no muestra virtualmente ningún cambio, de acuerdo con el índice de la CPI. Al mismo tiempo, la capacidad será usada para hacerlo descender suavemente. Esto indica alza de -- precios, ya que el rendimiento físico continúa sin cambio mientras el valor del dólar aumenta con las ventas. Una caída en el rango operativo junto con un índice de producción inalterable significa que la capacidad del CPI ha aumentado, se tendrán facilidades de producción, pero no todas - - ellas se han utilizado.

Índice de producción.

El índice de producción es una medida del volumen físico de producción. - El período base, igual a 100, es el promedio de 1957 - 1959 de producción - anual y todos los números de los índices están expresados como un porcenta

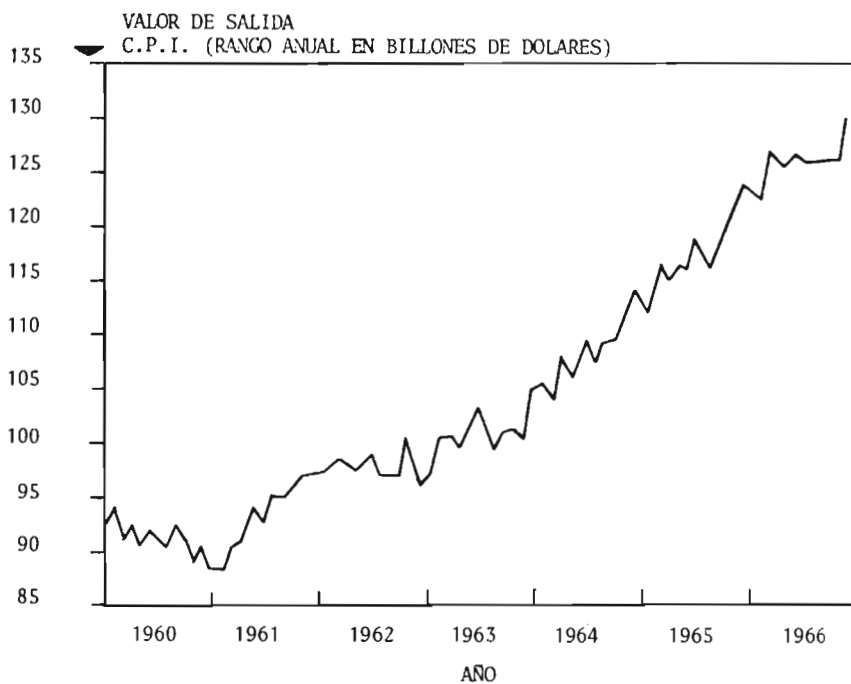
MEDIDAS DE RENDIMIENTO



1957-1959=100

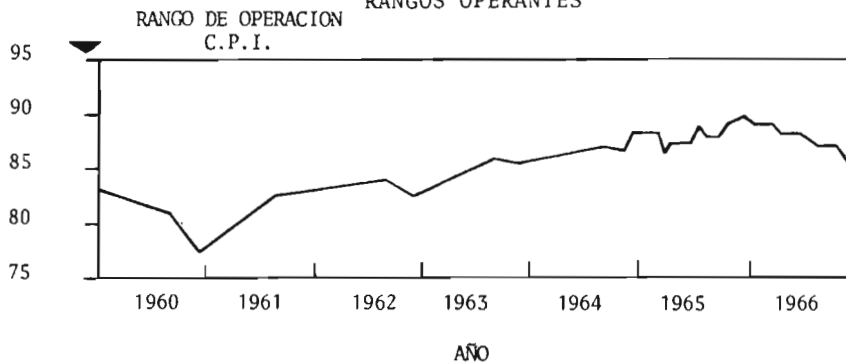
GRAFICA No. 5-A

### VALOR DE RENDIMIENTO



GRAFICA No. 6 - A

### RANGOS OPERANTES



GRAFICA No. 7 - A



je del período base. Nosotros usamos índices de producción publicados -- mensualmente por el Consejo de la Reserva Federal por 6 industrias de proceso mayor. (Ver tabla No. 8-A). Estos datos son ajustados periódicamente. Esto significa que la F.R.B. ha eliminado distorsiones para el índice -- creado por factores estacionales, como mal clima y vacaciones especiales. Si las figuras no fueran ajustadas por influencias estacionales, tendrían sus altas y sus bajas.

Solamente cuando se eliminan estas distorsiones podemos obtener una verdadera visión de los cambios en el volúmen de producción.

El siguiente paso es el calcular un agregado para los 6 componentes, usando pesos. El peso es necesario para dar a cada componente su parte proporcional del total. Sin el peso, los productos químicos tendrían el mismo valor que los metales no ferrosos, sin embargo, actualmente la producción química es 5 veces más grande que los metales no ferrosos. El Federal Reserve Board es también la fuente de los pesos.- El índice de producción de cada componente se multiplica por su peso, dando un agregado de peso. Si la suma de los agregados pesados se divide por la suma de los pesos, obtenemos un índice de producción para el C.P.I.-

	F.R.B.	PESO	PESO
SEGMENTOS INDUSTRIALES	INDICE DE PRODUCCION		AGREGADO
Químicos y Productos	198.1	7.58	1,501.6
Piedra, Barro y Vidrio	135.9	2.99	496.3
Productos de Petroleo	129.8	1.97	255.7
Caucho y Plástico	202.5	1.99	403.0

SEGMENTOS INDUSTRIALES	F.R.B. INDICE DE PRODUCCION	PESO	PESO AGREGADO
Papel y sus Productos	151.6	3.43	520.0
Metales no Ferrosos	167.7	1.50	251.6
T o t a l		19.46	3,338.2

Por ejemplo:  $3,338.2/19.46=171.5$  (CPI Indice de Producción para diciembre de 1966).

TABLA No. 8-A

Valor de la producción

El valor de la producción CPI representa el valor total del dólar de las mercancías embarcadas durante un mes, convertidas a bases anuales. Este indicador está basado en los cuadros publicados mensualmente por la oficina de los Censos de E.E. U.U., (los cuadros de embarque se ajustan temporalmente por el Census Bureau). El valor de producción del CPI es la suma del valor del dólar de embarques para las 6 principales industrias de proceso químico, más lo estimado del valor del embarque de partes de otras industrias relacionadas con las industrias de proceso químico. (Ver tabla siguiente).

La suma del valor de embarques mensuales es entonces multiplicada X 12, produciendo un valor anual. El propósito de un valor anual para comparar un mes corriente con el de cualquier año anterior, el valor de las mercancías embarcadas en diciembre de 1966, fué de \$ 10.8 billones. Multiplicados X 12 da un valor anual de \$ 130 billones. Nosotros podemos ahora com

parar ésta con el valor de \$116.6 billones por el año completo de 1965 o - con el de \$126.3 billones anuales en el cuadro de Nov. 1966.

La tabla de abajo muestra ambos componentes y el valor de embarque para — 1966.

SEGMENTOS INDUSTRIALES	VALOR DE PRODUCCION MILLONES \$ EN DIC.1966
Piedra, barro y vidrio	1,077
Papel y productos aliados	1,899
Químicos y productos aliados	3,305
Petroleo y productos de carbón	1,694
Caucho y productos de plástico	1,108
Alimentos y víveres	937
Productos metalúrgicos y de metal	667
Piel curtida y terminada	76
Otros productos químicos procesados	77

T o t a l    10,840 X 12 = 130,080

(Valor de la producción, bases anuales para diciembre 1966).

#### Promedio de operación

El promedio operativo representa el porcentaje de capacidad física usada - por el C.P.I. Es la razón de el volumen físico de producción para la suma total de capacidad física disponible. Por ejemplo: un 75% del promedio - operativo indicaría que una 4a. parte de la capacidad de una industria era floja.

La mayoría de las industrias prefieren operar en menos de un 100% de su capacidad, porque en un 100% algunas antiguas y obsoletas facilidades deberían emplearse. Capacidades obsoletas aumentan costos y disminuyen utilidades. Por ejemplo: del promedio operativo nosotros podemos determinar si hay suficiente presión sobre capacidad para apresurar a la industria a expandir sus plantas, o si hay igualmente presión sobre costos (y por lo tanto precios). 0 presión sobre margen de utilidades.

Para obtener el índice de promedio de la producción, los promedios operativos son calculados mensualmente a partir de 2 columnas de los cuadros. Las primeras son estimadas mensualmente del aumento neto en capacidad por cada uno de los 6 segmentos del C.P.I. usados en calcular los índices. (Ver tabla posterior). El Departamento de Economía de McGraw-Hill, calcula éstos datos obtenidos de inspecciones anuales de "planes de negocios para nuevas plantas y equipo".

Los datos sobre producción se toman de los índices de producción mensual de la Federal Reserve Board. (Igual que aquellas utilizadas para calcular los índices de producción del C.P.I.). El cambio neto entre capacidad aumenta y la producción indica la dirección y el promedio de cambio en el -- promedio operativo.

Para ilustrarlo: Si la industria de caucho aumenta en capacidad 1/2% entre noviembre y diciembre, pero su producción sube el 1%, entoneces su promedio de producción sube 1/2%, porque la producción ha levantado 1/2% más de lo que aumentó la capacidad. Si la producción había sido aumentada menos que la capacidad, entonces el promedio operativo habría descendido. Si ambas, producción y capacidad subieron a la misma cantidad, el promedio operativo seguirá igual.

Para llegar a la agregación, el promedio operativo por cada una de las 6 - industrias componentes son ponderadas (estos pesos son los mismos que los usados en los índices de la producción del C.P.I.).

Cómo calcular promedios operativos

SEGMENTOS INDUSTRIALES	PROMEDIO OPERATIVO DIC. 1966.	PESOS	PESOS AGREGADOS
Metales no ferrosos	91.0	1.50	136.50
Químicos y Productos	83.0	7.58	629.14
Papel y Productos	90.0	3.43	308.70
Caucho y Plásticos	96.5	1.97	192.04
Piedra, barro y vidrio	77.0	2.99	230.23
Productos de Petroleo	95.5	1.97	188.14
T o t a l		19.46	1,684.75

Ejemplo:  $1684.75/19.46 = 86.6$  (promedio operativo para diciembre 1966).

TABLA No. 9-A.

3.- "El levantamiento en los siete años de los índices de costo de Chemical Engineering" {<sup>10</sup>, }

He aquí algunos datos sobre planta química y costos de equipo de los últimos 8 años, los 7 últimos se han destacado por un creciente empuje en los índices de costo.

Hace 3 años, cuando recibimos por último las tendencias en los datos de - costo de planta y equipo de Chemical Engineering, documentamos un balance ascendiente en los costos de planta para el período 1964-1968. Si echamos una mirada al período 1968-1971, vemos la continuación y acentuación

de este balance ascendente, como se muestra en la gráfica No. 8-A.

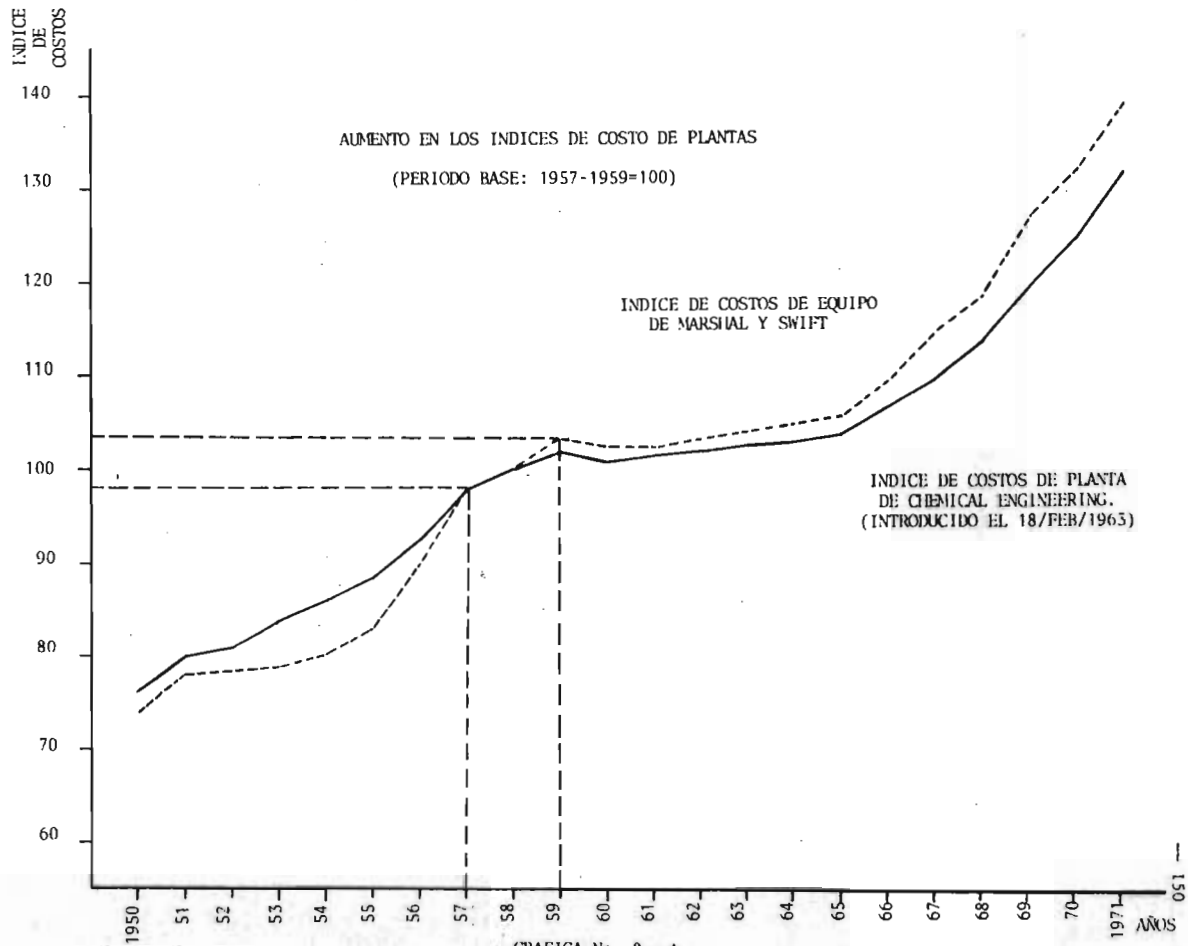
Durante 1968-1971, el índice de costos de planta de Chemical Engineering, alcanzó 18.7 puntos, por un neto de 16.5% de aumento sobre los niveles - de 1968. Este es aún más alto que el 10% registrado en el período estable, 1958-1964, cuando el aumento del neto fué de solamente 1.5%, muestra ciertamente las tendencias inflacionarias de años recientes.

Componentes de costo de planta

El índice Chemical Engineering, tiene 4 principales componentes: equipo, - maquinaria y soportes; construcción; materiales y mano de obra de construcción, ingeniería y fuerza de supervisión.

La tabla 10 muestra el derrumbe desde 1953. Aunque la construcción comprende el aumento del más alto promedio durante los últimos tres años (20.9%), el 17.0% registrado en la categoría del equipo a afinar, el aumento en el total del índice (equipo que comprende el 61% del total). Es interesante notar que el componente de ingeniería muestra el más bajo aumento y fué el factor más pequeño en la reciente tendencia. (Ver Tabla No. 10-A).

Los diferentes artículos que comprenden un equipo, maquinaria y soportes, están mencionados abajo. (Tabla 11-A) junto con sus datos, desde 1953. Los grandes ganadores durante el período de 1968-71, fueron: equipo fabricado; tuberías, válvulas y conexiones y soportes estructurales, aislantes y pintura. Sólo el equipo eléctrico y categorías de materiales, presentaron - relativamente un costo estable, aunque en aumento ha ido creciendo desde - 1965.



GRAFICA No. 8 - A

TENDENCIA DE COSTOS DE PLANTA DESDE 1953

(PERIODO BASE: 1957-1959=100)

	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>
EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTES	84.7	86.1	88.3	93.9	98.5	99.7	101.8	102.0	101.5	102.0
Equipo, maquinaria y soportes	80.9	82.3	85.1	92.7	98.5	99.6	101.9	101.7	100.2	100.6
Mano de obra de erección e - instalación	91.6	93.5	93.5	95.8	98.6	100.0	101.4	103.7	105.1	105.6
Mano de obra, materiales y - edificios	91.4	93.1	95.0	98.0	99.1	99.5	101.4	101.5	100.8	101.4
Fuerza de supervisión e - - ingeniería	88.3	87.9	92.0	94.2	98.2	99.3	102.5	101.3	101.7	102.6
	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	
EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTES	102.4	103.3	104.2	107.2	109.7	113.6	119.0	125.7	132.3	
Equipo, maquinaria y soportes	100.5	101.2	102.1	105.3	107.7	111.5	116.6	123.8	130.4	
Mano de obra de erección e -- instalación	107.2	108.5	109.5	112.5	115.8	120.9	128.3	137.4	146.2	
Mano de obra, materiales y -- edificios	102.1	103.3	104.5	107.9	110.3	115.7	122.5	127.2	135.5	
Fuerza de supervisión e - - ingeniería	103.4	104.2	105.6	106.9	107.9	108.6	110.9	110.6	111.4	

TABLA No. 10-A



## TENDENCIA DE COSTOS DE PLANTA DESDE 1953

(PERIODO BASE: 1957-1959=100)

	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>
EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTES	80.9	82.3	85.1	92.7	98.5	99.6	101.9	101.7	100.2	100.6
Equipo fabricado	81.3	81.4	84.2	92.5	99.5	99.6	100.9	101.2	100.1	101.0
Maquinaria de proceso	80.6	82.8	85.3	92.2	98.1	100.1	101.8	101.8	101.1	101.9
Tubería, válvulas y conexiones	78.0	79.5	85.2	94.8	97.9	98.8	103.3	104.1	101.1	100.6
Instrumentos y controles de - proceso	82.9	85.1	86.7	91.2	96.7	100.4	102.9	105.4	105.9	105.9
Bombas y compresoras	77.5	79.5	81.7	90.0	97.5	100.0	102.5	101.7	100.8	101.1
Materiales y equipo eléctrico	82.0	83.0	84.3	93.5	98.4	100.6	101.0	95.7	92.3	89.4
Soportes estructurales, instala- ción y pintura	86.0	88.6	90.5	92.5	98.0	100.4	101.6	101.9	99.8	99.2
	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	
EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTES	100.5	101.2	102.1	105.3	107.7	111.5	116.6	123.8	130.4	
Equipo fabricado	101.7	102.7	103.4	104.8	106.2	109.9	115.1	122.7	130.3	
Maquinaria de proceso	102.0	102.5	103.6	106.1	108.7	112.1	116.8	122.9	127.1	
Tubería, válvulas y conexiones	100.7	101.6	103.0	109.6	113.0	117.4	123.1	132.0	137.3	
Instrumentos y controles de - proceso	105.7	105.8	106.5	110.0	115.2	120.9	126.1	132.1	139.9	
Bombas y compresoras	100.1	101.0	103.4	107.7	111.3	115.2	119.6	125.6	133.2	
Materiales y equipo eléctrico	87.6	85.5	84.1	86.4	90.1	91.4	92.8	99.8	98.7	
Soportes estructurales, instala- ción y pintura	97.3	98.3	98.8	101.0	102.1	105.7	112.6	117.9	126.6	

TABLA No. 11 - A

INDICES ANUALES DE COMPARACION DE COSTOS DE EQUIPO -

DE MARSHALL Y SWIFT DESDE 1953 A 1971

(PERIODO BASE: 1926=100)

	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1968</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>
INDICE DE COSTOS DE EQUIPO	182.5	184.6	190.6	208.8	225.1	229.2	234.5	237.7	237.2	238.5
INDUSTRIAS DE PROCESO										
Cemento	174.6	177.6	182.6	199.4	216.4	222.8	228.7	232.1	231.1	231.8
Químicos	183.1	186.2	191.5	209.1	226.5	232.3	236.5	239.2	237.7	238.0
Productos de ceramica	169.5	172.4	177.3	193.8	210.2	216.8	222.2	225.7	224.6	225.5
Vidrio	173.0	176.0	180.9	197.5	213.8	219.3	223.2	225.3	224.4	224.7
Pintura	176.3	179.3	184.3	201.2	217.6	223.2	226.9	229.5	230.0	231.5
Papel	176.6	179.6	184.6	201.5	218.2	223.8	227.8	229.9	229.0	229.3
Productos de petroleo	179.7	182.8	188.0	205.4	222.2	228.0	231.8	234.3	235.0	238.2
Hule	182.1	185.2	190.5	207.9	224.9	230.8	234.6	237.3	237.9	239.2
INDUSTRIAS RELACIONADAS										
Equipo de fuerza eléctrica	185.0	188.0	193.3	211.0	229.2	235.2	239.0	241.0	236.3	235.6
Molienda, Minería	184.1	187.1	192.6	210.4	227.9	233.8	237.1	240.6	239.2	239.5
Refrigeración	202.8	204.8	211.6	234.3	254.2	260.8	265.1	268.2	268.8	270.4
Fuerza de vapor	172.6	175.5	180.4	197.0	213.0	218.6	222.9	224.7	225.3	226.6

	<u>1963</u>	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>
INDICE DE COSTOS DE EQUIPO	239.2	241.8	244.9	252.5	262.9	273.1	285.0	303.3	321.3
INDUSTRIAS DE PROCESO									
Cemento	232.5	235.9	239.3	249.6	258.1	268.3	280.1	298.3	317.3
Químicos	238.7	241.1	243.8	246.1	261.8	271.6	282.8	300.8	319.1
Productos de ceramica	225.8	229.2	232.6	239.0	250.7	260.7	272.2	289.9	308.4
Vidrio	225.4	227.6	230.1	240.6	271.1	256.3	266.9	283.9	301.2
Pintura	232.1	235.0	238.1	243.9	255.7	267.4	280.3	300.1	320.7
Papel	129.9	232.3	234.8	247.5	252.1	261.6	272.4	289.7	307.5
Productos de petroleo	238.8	241.8	244.9	253.9	263.4	275.2	288.4	308.8	330.6
Hule	240.0	243.0	246.2	251.2	264.7	276.5	289.9	310.3	331.6
INDUSTRIAS RELACIONADAS									
Equipo de fuerza eléctrica	234.7	236.8	239.4	246.5	257.3	264.9	274.8	290.3	307.4
Molienda, Minera	240.1	242.6	245.3	253.0	263.5	273.2	284.5	302.6	321.1
Refrigeración	271.2	274.6	278.2	287.1	299.1	312.5	327.5	350.6	374.7
Fuerza de vapor	227.2	230.1	233.0	240.4	250.6	261.8	274.3	293.8	313.9

Comparando los índices.

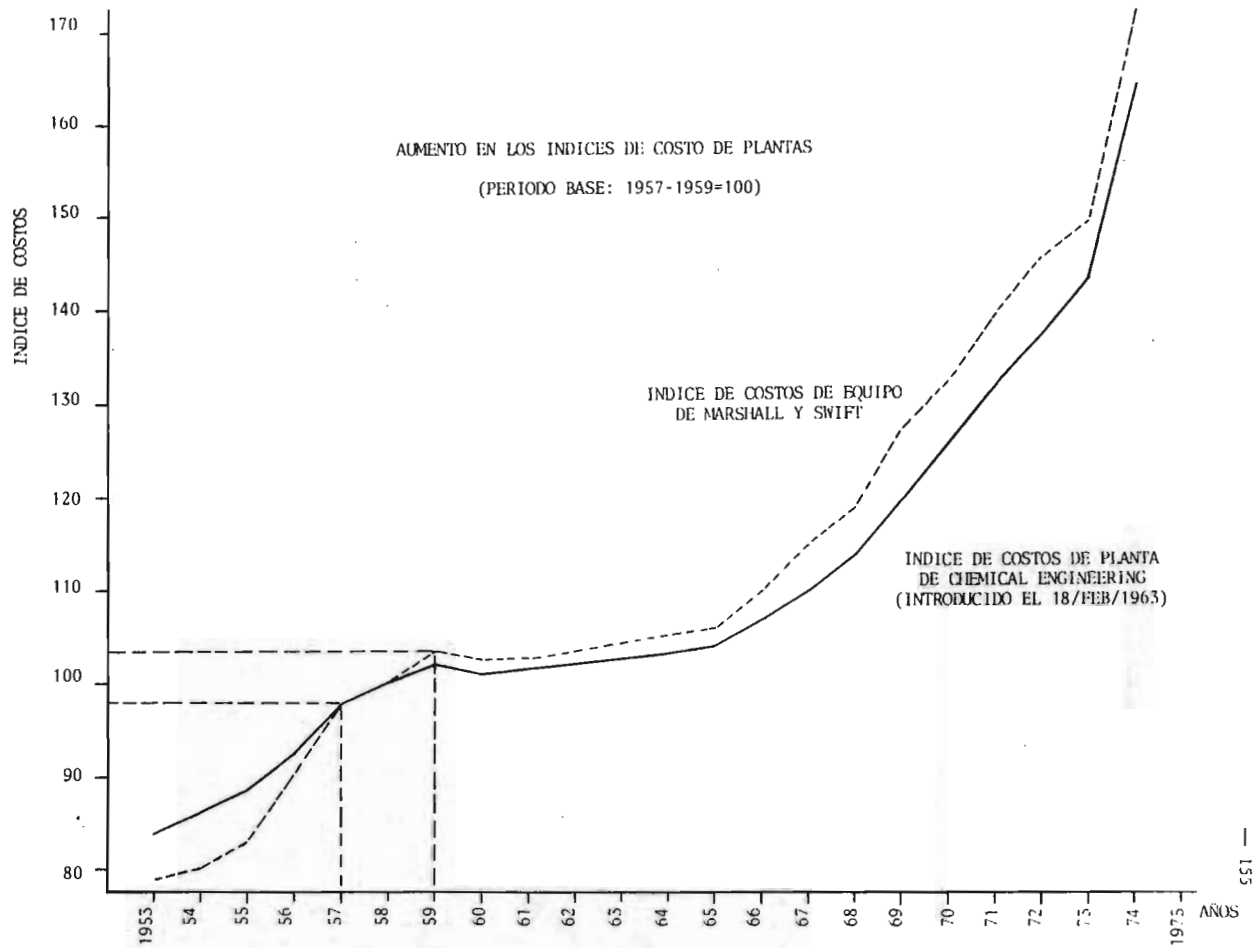
El índice de equipo de costo de Marshall & Swift (antes Marshall & - - - Stevens) se sintetiza en la tabla # 12-A. Este igualmente refleja el aumento indicado por el índice de Chemical Engineering, mostrando el aumento - del 17.6% sobre los tres últimos años. La diferencia importante entre los dos índices, es que el Marshall & Swift se basa en costos de equipo, mientras que el índice del Chemical Engineering, se usa para costos de plantas químicas. Una comparación interesante es el 17.5% de aumento desde 1968 en el componente de equipo químico de Marshall & Swift, se acerca bastante al aumento del 17.0% del equipo componente del Chemical Engineering.

4.- "Índices de costo de Chemical Engineering, aceleran su ascenso de diez años".  
{<sup>10</sup><sub>5</sub>}

Los costos de equipo y planta químicos se elevan más rápido aún que en 1974, reflejando un ataque inflacionario y que ha estado ganando fuerza desde - - 1965.

La última vez que Chemical Engineering revisó los datos de costo de planta y equipo, lamentamos el rápido aumento del período 1969-1971. Retrocediendo, las alzas en pasados costos de planta eran meras omisiones comparados con las tablas de 1974.

Acelerado por el aumento del 15% en 1974, el índice de costo de planta de Chemical Engineering, alcanzó 32.7 puntos durante 1972-1974, -un aumento - de 25.0% que empequeñese el aumento del 16.5% registrado en 1969-197, y -- hace una creciente nostalgia por el 10% como advertencia de 1964-1968, y el último período establecido, 1958-1964, cuando el aumento total fué de sólo 1.5% es ahora historia antigua que parece casi imposible que se repita. (Ver gráfica No. 9-A).



GRAFICA NO. 9 - A

### Componentes principales

El índice de Chemical Engineering, tiene 4 componentes principales: equipo, maquinaria y soportes, construcción, materiales para construcción y mano de obra de ingeniería y fuerza de supervisión.

El componente más representativo -equipo, maquinaria y soportes- subió en los últimos 3 años, finalizando con 31.3% arriba de su nivel en 1971; este aumento compensado por la baja relativa, 11.7% de aumento en los costos de construcción. La tabla 13-A sintetiza las tendencias en los principales componentes desde 1953.

Los subcomponentes que comprenden las categorías de equipo, maquinaria y soportes, se presentan en la tabla 14-A. Tubería, válvulas y conexiones guiaban la carrera inflacionaria, deslizándose un 40% arriba de los niveles de 1971. Esto era seguido de cerca por soportes estructurales, aislantes y pintura, que iban adelante en un 35.5%. Otros velocímetros incluían bombas y compresores (31.9%) y equipo fabricado (30.5%). Instrumentos y controles de proceso eran el único subcomponente que mostraba resistencia a la espiral, aumentando solamente 17.7%. Sin embargo, aumentando sólo el 7% en las categorías del equipo, maquinaria y soportes, este subcomponente hizo poco para reducir el total de costos.

### Comparando índices

Durante los últimos tres años, el índice de costo de construcción de ENR -brincó del 27.9% al 266; ahora a distancia del índice de costo de planta de Chemical Engineering, por más de 90 puntos (estaban igual en 1958). Sin embargo, el índice de Engineering News Record se basa en los costos de trabajo, y en los costos de acero, cemento, madera y otros materiales de cons

TENDENCIA DE COSTOS DE PLANTA DESDE 1953  
(PERIODO BASE: 1957-1959=100)

	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>
INDICE DE COSTOS DE PLANTA CHEMICAL ENGINEERING	84.7	86.1	88.3	93.9	98.5	99.7	101.8	102.0	101.5	102.0	102.4
Equipo, maquinaria y soportes	80.9	82.3	85.1	92.7	98.5	99.6	101.9	101.7	100.2	100.6	100.5
Mano de obra de erección e - instalación	91.6	93.5	93.5	95.8	98.6	100.0	101.4	103.7	105.1	105.6	107.2
Mano de obra, materiales y - edificios	91.4	93.1	95.0	98.0	99.1	99.5	101.4	101.5	100.8	101.4	102.1
Fuerza de supervisión e - - ingeniería	88.3	87.9	92.0	94.2	98.2	99.3	102.5	101.3	101.7	102.6	103.4
	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>
INDICE DE COSTOS DE PLANTA CHEMICAL ENGINEERING	103.3	104.2	107.2	109.7	113.6	119.0	125.7	132.3	137.2	144.1	165.4
Equipo, Maquinaria y soportes	101.2	102.1	105.3	107.7	111.5	116.6	123.8	130.4	135.4	141.9	171.2
Mano de obra de erección e - instalación	108.5	109.5	112.5	115.8	120.9	128.3	137.4	146.2	152.2	157.9	163.3
Mano de obra, materiales y - edificios	103.3	104.5	107.9	110.3	115.7	122.5	127.2	135.5	142.0	150.6	165.8
Fuerza de supervisión e - - ingeniería	104.2	105.6	106.9	107.9	108.6	110.9	110.6	111.4	111.9	122.8	134.4

TABLA No. 13 - A

## TENDENCIA DE COSTOS DE PLANTA DESDE 1953

(PERIODO BASE: 1957-1959=100)

	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>
EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTES	80.9	82.3	85.1	92.7	98.5	99.6	101.9	101.7	100.2	100.6	100.5
Equipo fabricado	81.3	81.4	84.2	92.5	99.5	99.6	100.9	101.2	100.1	101.0	101.7
Maquinaria de proceso	80.6	82.8	85.3	92.2	98.1	100.1	101.8	101.8	101.1	101.9	102.0
Tubería, válvulas y conexiones	78.0	79.5	85.2	94.8	97.9	98.8	103.3	104.1	101.1	100.6	100.7
Instrumentos y controles de - proceso	82.9	85.1	86.7	91.2	96.7	100.4	102.9	105.4	105.9	105.9	105.7
Bombas y compresores	77.5	79.5	81.7	90.0	97.5	100.0	102.5	101.7	100.8	101.1	100.1
Materiales y equipo eléctrico	82.0	83.0	84.3	93.5	98.4	100.6	101.0	95.7	92.3	89.4	87.6
Soportes estructurales, insta- lación y pintura	86.0	88.6	90.5	92.5	98.0	100.4	101.6	101.9	99.8	99.2	97.3
	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>
EQUIPO, MAQUINARIA Y SOPORTES	101.2	102.1	105.3	107.7	111.5	116.6	123.8	130.4	135.4	141.9	171.2
Equipo fabricado	102.7	103.4	104.8	106.2	109.9	115.1	122.7	130.3	136.2	142.5	170.1
Maquinaria de proceso	102.5	103.6	106.1	108.7	112.1	116.8	122.9	127.1	132.1	137.8	160.0
Tubería, válvulas y conexiones	101.6	103.0	109.6	113.0	117.4	123.1	132.0	137.3	142.9	151.5	192.3
Instrumentos y controles de - proceso	105.8	106.5	110.0	115.2	120.9	126.1	132.1	139.9	143.8	147.1	164.7
Bombas y compresores	101.0	103.4	107.7	111.3	115.2	119.6	125.6	133.2	135.9	139.8	175.7
Materiales y equipo eléctrico	85.5	84.1	86.4	90.1	91.4	92.8	99.8	98.7	99.1	104.2	126.4
Soportes estructurales, insta- lación y pintura	98.3	98.8	101.0	102.1	105.7	112.6	117.9	126.6	133.6	140.9	171.6

TABLA No. 14 - A

trucción solamente y, por eso, no describe realmente la industria química. También ya que éste no incorpora un factor de productividad; el índice de Engineering News Record aumenta mucho más rápido que el índice de Chemical Engineering, que aplica un  $2\frac{1}{2}\%$ /año en el mejoramiento de productividad a su trabajo y componentes de ingeniería.

El índice de costo de equipo de Marshall & Swift, que se reporte en cada publicación en Chemical Engineering, sección de indicadores económicos, saltó hasta 24.3% en el período de 1972-1974, caso exactamente igual que el índice de Chemical Engineering. El índice de Marshall & Swift, y las doce industrias específicas que lo componen, se enumeran en la tabla 15-A. Basados en las apreciaciones de equipo e instalaciones periódicas, el índice de Marshall & Swift refleja cambios en los costos de instalación de equipo, mientras que el índice de costos de planta de Chemical Engineering, refleja costos de plantas químicas.

Los costos aumentan fácilmente.

Aunque aún considerablemente más altos que en las alzas de 1965, las ganancias de costo de planta de 1964 cayeron dramáticamente por los saltos de medio año. Y este patrón ha continuado en 1975, indicando que mejores tiempos vienen para los compradores de planta y equipo. Extrapolando los datos, el promedio en el índice de costo de planta de 1975 del Chemical Engineering, estaría alrededor del 10% más alto que en 1974.



INDICES ANUALES DE COMPARACION DE COSTOS DE EQUIPO DE MARSHALL  
Y SWIFT DESDE 1953  
(PERIODO BASE: 1926=100)

	<u>1953</u>	<u>1954</u>	<u>1955</u>	<u>1956</u>	<u>1957</u>	<u>1958</u>	<u>1959</u>	<u>1960</u>	<u>1961</u>	<u>1962</u>	<u>1963</u>
INDICE DE COSTOS DE EQUIPO	182.5	184.6	190.6	208.8	225.1	229.2	234.5	237.7	237.2	238.5	239.2
INDUSTRIAS DE PROCESO											
Cemento	174.6	177.6	182.6	199.4	216.4	222.8	228.7	232.1	231.1	231.8	232.5
Químicos	183.1	186.2	191.5	209.1	226.5	232.3	236.5	239.2	237.7	238.0	238.7
Productos de ceramica	169.5	172.4	177.3	193.8	210.2	216.8	222.2	225.7	224.6	225.5	225.8
Vidrio	173.0	176.0	180.9	197.5	213.8	219.3	223.2	225.3	224.4	224.7	225.4
Pintura	176.3	179.3	184.3	201.2	217.6	223.2	226.9	229.5	230.0	231.5	232.1
Papel	176.6	179.6	184.6	201.5	218.2	223.8	227.8	229.9	229.0	229.3	229.9
Productos de petroleo	179.7	182.8	188.0	205.4	222.2	228.0	231.8	234.3	235.0	238.2	238.8
Hule	182.1	185.2	190.5	207.9	224.9	230.8	234.6	237.3	237.9	239.2	240.0
INDUSTRIAS RELACIONADAS											
Equipo de fuerza eléctrica	185.0	188.0	193.3	211.0	229.2	235.2	239.0	241.0	236.3	235.6	234.7
Molienda, Minería	184.1	187.1	192.6	210.4	227.9	233.8	237.1	240.6	239.2	239.5	240.1
Refrigeración	202.8	204.8	211.6	234.3	254.2	260.8	265.1	268.2	268.8	270.4	271.2
Fuerza de vapor	172.6	175.5	180.4	197.0	213.0	218.6	222.9	224.7	225.3	226.6	227.2
	<u>1964</u>	<u>1965</u>	<u>1966</u>	<u>1967</u>	<u>1968</u>	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>
INDICE DE COSTOS DE EQUIPO	241.8	244.9	252.5	262.9	273.1	285.0	303.3	321.3	332.0	344.1	398.4
INDUSTRIAS DE PROCESO											
Cemento	235.9	239.3	249.6	258.1	268.3	280.1	298.3	317.3	328.5	340.1	398.1
Químicos	241.1	243.8	246.1	261.8	271.6	282.8	300.8	319.1	329.7	341.0	400.5
Productos de ceramica	229.2	232.6	239.0	250.7	260.7	272.2	289.9	308.4	319.3	330.3	384.5
Vidrio	227.6	230.1	240.6	271.1	256.3	266.9	283.9	301.2	311.3	322.0	375.4
Pintura	235.0	238.1	243.9	255.7	267.4	280.3	300.1	320.7	333.3	345.9	406.0
Papel	232.3	234.8	247.5	252.1	261.6	272.4	289.7	307.5	317.7	328.4	381.7
Productos de petroleo	241.8	244.9	253.9	263.4	275.2	288.4	308.8	330.6	343.0	356.0	419.3
Hule	243.0	246.2	251.2	264.7	276.5	289.9	310.3	331.6	344.7	357.8	415.2
INDUSTRIAS RELACIONADAS											
Equipo de fuerza eléctrica	236.8	239.4	246.5	257.3	264.9	274.8	290.3	307.4	316.4	327.2	391.7
Molienda, Minería	242.6	245.3	253.0	263.5	273.2	284.5	302.6	321.1	331.8	342.9	394.3
Refrigeración	274.6	278.2	287.1	299.1	312.5	327.5	350.6	374.7	389.5	404.6	472.4
Fuerza de vapor	230.1	233.0	240.4	250.6	261.8	274.3	293.8	313.9	326.3	338.9	400.8

TABLA No. 15- A

A N E X O    I I I

RELACION DE INDICES E INDICADORES PUBLICADOS EN MEXICO, UTILIZABLES POR LOS DISTINTOS RAMOS DE LA INGENIERIA. {15}

T I T U L O

TABLA No.

1.- Producción e inversión:

Principales características de la industria	16-A
Indicadores de volúmen de la producción industrial	17-A
Indicadores de volúmen de la producción manufacturera	18-A
Volúmen de la producción de los principales artículos industriales	19-A
Valor de la producción de los principales artículos industriales	20-A
Producción Minerometalúrgica	21-A
Valor de la producción Minerometalúrgica	22-A
Extracción y producción de los principales productos petroleros, petroquímicos y reservas petrolíferas	23-A
Energía eléctrica disponible para el consumo y generación por clase de servicio	24-A
Capacidad de energía eléctrica instalada por clase de servicio y tipo de planta	25-A
Indicadores de inversión en México	26-A

2.- Precios:

Indice Nacional de precios al consumidor	27-A
Indice de precios al consumidor en la ciudad de México	28-A

T I T U L O

TABLA No.

Indice de precios al mayoreo en la ciudad de México	29-A
Comparación internacional de índices de precios	30-A
Poder adquisitivo real de los salarios mínimos en las principales zonas	31-A

NOTA:

Todos estos índices e indicadores se encuentran en el "Boletín Mensual - de Información Económica", publicado por la Secretaría de Programación y Presupuesto, a través de la Coordinación General del Sistema Nacional de Información.

La compilación de las cifras estadísticas y la edición de las mismas, se hace bajo la responsabilidad de la Dirección General de Estadística, a través de la Subdirección Auxiliar de Integración de Información.

La información que aparece en el boletín, está sujeta a modificación y no es del todo homogénea en cuanto a los períodos que abarcan las series de datos, el lapso a que éstos se refieren y a su caracter preliminar o definitivo, debido a que está sujeto a la regularidad con que éstos se producen y a la frecuencia con que se revisan y se corrigen las cifras preliminares.

Finalmente es de hacerse notar que todos los cálculos son efectuados por medio del método de ponderaciones fijas de Laspeyres.

A continuación incluimos las tablas a que hacemos referencia:

PRINCIPALES CARACTERISTICAS DE LA INDUSTRIA

Periodo $\frac{1}{2}$	Número de esta- blecimientos	Personal ocupado	Horas-hombre trabajadas Miles	Salarios, sueldos y prestaciones - sociales	Valor de la pro- ducción	Ventas netas
		Promedio mensual			M i l e s d e p e s o s	
1971	1 023	276 171	40 942	10 142 057	75 464 524	73 187 160
1972	1 148	345 717	50 223	13 511 681	93 206 676	83 786 494
1973	1 147	362 232	52 947	15 228 980	116 225 000	104 668 313
1974	1 194	403 209	58 410	22 251 753	167 852 617	143 515 007
1975	1 201	413 521	59 039	27 664 307	191 601 651	185 770 902
1976	1 264	468 735	65 465	38 972 729	240 205 659	232 268 033
Enero	1 264	462 728	64 793	2 597 877	17 820 953	17 136 027
Febrero	1 264	464 610	62 213	2 617 913	17 671 955	16 927 783
Marzo	1 264	470 279	69 340	2 817 153	19 955 678	19 184 474
Abril	1 264	471 982	62 502	2 888 675	18 311 775	18 029 885
Mayo	1 264	474 771	65 492	2 929 558	19 655 306	19 319 303
Junio	1 264	473 030	68 279	2 933 376	20 427 829	19 670 399
Julio	1 264	474 023	68 175	3 071 050	20 190 842	18 857 079
Agosto	1 264	476 891	68 692	3 119 490	19 913 910	19 166 546
Septiembre	1 264	473 523	65 273	3 254 186	19 967 241	19 644 509
Octubre	1 264	467 332	66 561	3 860 407	22 087 085	20 732 201
Noviembre	1 264	460 959	64 020	3 822 678	22 539 823	21 645 715
Diciembre	1 264	456 724	60 191	5 060 366	21 322 562	21 754 112
1977	1 255	464 880	64 595	50 244 180	325 301 199	319 571 788
Enero	1 255	457 155	61 998	3 791 842	22 561 324	21 740 091
Febrero	1 255	458 761	59 581	3 576 093	22 494 490	22 168 014
Marzo	1 255	462 224	65 320	3 561 050	26 031 572	25 869 940
Abril	1 255	464 536	59 972	3 823 771	24 795 740	24 712 632
Mayo	1 255	468 015	65 911	4 060 987	27 627 262	27 451 336
Junio	1 255	469 395	66 316	4 021 681	29 167 212	28 599 736
Julio	1 255	470 832	66 344	4 168 054	28 094 162	26 765 779
Agosto	1 255	467 991	68 185	4 204 651	29 185 198	27 894 855
Septiembre	1 255	465 266	64 592	4 234 951	27 372 655	25 990 036
Octubre	1 255	465 738	66 898	4 374 559	29 613 466	28 129 447
Noviembre	1 255	465 270	66 424	4 344 549	30 353 538	30 476 365
Diciembre	1 255	465 371	63 605	5 744 982	28 004 580	29 773 757
1978	1 251	484 587	68 176	59 878 776	417 000 977	410 446 074
Enero	1 251	465 680	64 565	4 918 565	29 163 323	28 428 855
Febrero	1 251	469 589	62 312	4 224 688	29 755 279	29 386 127
Marzo	1 251	472 920	62 921	4 732 703	30 479 592	29 565 298
Abril	1 251	478 467	64 303	4 687 998	33 008 875	32 352 539
Mayo	1 251	485 093	70 198	4 909 420	34 871 260	34 823 530
Junio	1 251	484 711	70 293	4 910 723	36 651 666	34 950 481
Julio	1 251	487 918	69 987	5 140 091	36 368 660	35 888 022
Agosto	1 250	479 719	69 591	4 997 889	35 814 995	34 255 962
Septiembre	1 249	496 496	70 009	5 185 919	35 554 209	34 771 251
Octubre	1 247	500 506	73 299	5 370 105	38 864 885	37 406 200
Noviembre	1 247	499 649	71 305	5 396 845	38 429 522	38 576 464
Diciembre	1 247	494 298	69 365	5 423 830	37 929 111	40 041 336

TABLA No. 16-A

INDICADORES DE VOLUMEN DE LA PRODUCCION INDUSTRIAL

1970 = 100

Periodo	General <sup>1/</sup>	Manufacturas <sup>2/</sup>	Petróleo y derivados <sup>3/</sup>	Petroquímica <sup>3/</sup>	Minería <sup>4/</sup>	Electricidad <sup>5/</sup>	Construcción <sup>6/</sup>
1971	102.1	102.9	102.4	109.4	96.7	109.8	97.4
1972	112.4	112.5	108.6	128.1	101.2	121.4	113.9
1973	123.8	123.2	110.1	143.8	107.7	131.7	133.9
1974	132.8	131.4	126.1	169.6	119.2	145.6	142.0
1975	139.1	136.9	140.1	177.4	112.8	156.7	150.4
1976	142.9	140.7	153.6	192.9	119.4	169.2	147.5
Enero	139.4	135.9	149.8	185.4	114.5	162.1	151.2
Febrero	139.4	137.4	150.9	163.2	104.0	154.6	148.1
Marzo	154.2	154.0	158.0	197.8	132.5	174.0	153.1
Abril	142.8	141.0	146.0	190.0	118.1	160.7	150.7
Mayo	146.9	146.0	155.9	207.8	112.4	169.0	148.6
Junio	147.6	145.7	146.8	208.9	110.3	176.3	157.4
Julio	146.3	142.8	155.6	186.7	114.4	176.1	159.4
Agosto	144.8	142.2	153.0	196.4	133.4	182.8	147.7
Septiembre	140.8	134.9	152.5	196.4	119.8	170.7	161.8
Octubre	143.4	141.5	158.4	195.4	121.4	172.1	143.5
Noviembre	137.8	137.6	146.9	174.2	131.5	165.7	123.8
Diciembre	131.9	129.7	168.8	212.0	120.6	166.3	119.0
1977 <sup>p/</sup>	147.9	145.5	178.8	185.1	119.2	184.9	143.9
Enero	132.6	130.1	166.6	198.8	109.5	174.4	124.4
Febrero	133.5	133.3	151.1	148.1	116.3	162.6	124.4
Marzo	151.9	152.6	170.7	154.3	138.2	175.7	138.4
Abril	144.4	142.0	153.5	191.6	119.0	176.8	136.4
Mayo	153.5	153.4	181.0	181.1	108.2	188.3	144.2
Junio	153.0	151.7	168.2	168.8	128.0	191.9	150.7
Julio	153.5	149.1	178.6	184.9	118.9	197.3	162.4
Agosto	156.4	151.9	192.8	199.6	116.6	203.0	160.8
Septiembre	144.7	139.3	183.7	201.0	112.9	192.7	149.6
Octubre	152.0	148.1	187.9	196.1	116.4	180.9	156.0
Noviembre	153.4	151.6	184.4	187.7	127.5	188.6	148.0
Diciembre	145.3	142.6	196.6	209.1	118.6	186.8	131.5
1978 <sup>p/ 7/</sup>	161.2	159.2	204.7	214.4	125.7	204.9	167.5
Enero	151.2	147.4	194.4	202.4	127.4	192.5	146.3
Febrero	148.1	145.1	183.6	199.8	110.1	175.3	148.5
Marzo	154.8	150.4	207.8	202.5	127.2	191.7	149.9
Abril	164.6	163.7	195.5	217.9	122.9	200.6	155.5
Mayo	166.3	164.8	210.2	201.6	107.4	211.0	157.3
Junio	165.8	162.8	203.8	197.2	137.7	210.8	161.6
Julio	166.1	160.1	213.1	235.9	120.8	225.4	170.7
Agosto	171.7	165.5	213.0	243.0	114.7	221.3	186.1
Septiembre	162.4	155.1	217.3	289.0	112.0	212.0	173.2

TABLA No. 17-A



VOLUMEN DE LA PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES ARTICULOS INDUSTRIALES <sup>1/</sup>

Artículo	Unidad de medida	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978 <sup>2/</sup>
<b>ALIMENTOS</b>									
Aceites mezclados comestibles	ton.	108 349	139 742	136 866	126 829	119 086	86 080	74 042	68 355
Aceite de cáñamo	ton.	76 404	34 930	52 949	66 758	79 964	125 774	134 523	125 893
Monteco vegetal	ton.	152 734	160 940	170 363	155 798	160 375	186 921	183 797	186 840
Papas	ton.	556 772	643 703	621 304	606 540	646 180	811 298	728 724	774 373
Alimentos concentrados para:									
Aves de corral	ton.	1 197 580	1 262 292	1 321 944	1 371 697	1 385 111	1 377 428	1 379 056	1 285 298
Ganado porcino	ton.	271 852	264 721	247 722	286 375	489 761	620 842	610 058	701 477
Ganado vacuno	ton.	229 633	249 031	295 751	312 967	307 682	339 141	326 054	364 814
<b>BEBIDAS</b>									
Cerveza	Miles lt.	1 271 980	1 500 040	1 731 034	1 981 815	1 968 408	1 935 703	2 164 184	2 262 914
Refrescos y aguas gaseosas	Miles lt.	3/	2/	2/	2/	2/	3 460 819	3 899 837	4 538 123
<b>TABACO</b>									
Cigarras	Miles de cajetillas	2 151 026	2 241 514	2 138 156	2 299 839	2 338 151	2 332 629	2 496 628	2 524 021
<b>TEXTIL</b>									
Telas de algodón	ton.	68 755	64 410	65 331	59 286	68 932	72 672	69 421	56 028
Telas de fibras artificiales	ton.	36 945	31 691	35 831	40 821	52 910	48 755	50 147	53 918
<b>CELULOSA Y PAPEL</b>									
Pasta de celulosa	ton.	175 510	185 175	174 729	209 347	245 316	266 362	274 851	303 578
Papel	ton.	635 374	628 561	664 836	796 882	815 357	924 441	984 670	1 132 735
Cartoncillo y cartón	ton.	124 313	147 694	155 394	192 647	160 296	173 739	186 332	159 635
Envases de cartón	ton.	261 964	295 907	338 331	361 859	314 508	372 816	377 126	352 165
<b>LUANTAS</b>									
Llantas para automóvil	Miles de peas.	2 368	2 883	2 913	2 910	3 341	3 934	3 901	4 586
Llantas para camión		1 342	1 424	1 658	1 761	1 972	2 218	2 192	2 653
<b>ABONOS Y FERTILIZANTES</b>									
Abonos nitrogenados	ton.	1 098 005	1 311 786	1 494 931	1 567 159	1 821 226	1 986 357	2 046 409	2 111 030
Abonos fosforados	ton.	376 505	405 826	483 515	486 806	502 740	483 999	538 753	455 666
Abono múltiple	ton.	522 082	552 882	684 893	683 657	689 463	683 630	731 901	615 400
<b>FIBRAS ARTIFICIALES</b>									
Fibras celulósicas <sup>3/</sup>	ton.	46 131	49 797	50 382	53 530	52 851	36 364	34 614	55 791
Fibras no celulósicas	ton.	67 670	86 790	114 211	124 030	150 034	166 010	190 444	206 787
<b>OTRAS MATERIAS PRIMAS</b>									
Coque	ton.	1 610 042	1 732 184	1 930 301	1 858 158	1 916 933	1 962 339	2 644 464	2 672 145
Vidrio plano	Miles m <sup>2</sup>	9 988	10 626	14 085	11 653	13 864	15 221	17 741	18 165
Vidrio plano	ton.	57 258	59 901	77 301	66 844	72 172	79 926	92 702	94 827
Ladrillos refractorios	ton.	167 147	147 083	180 503	203 927	231 457	213 642	176 203	196 481
Cemento gris	Miles ton.	7 290	8 607	9 740	10 530	11 503	12 484	14 097	13 866
<b>SIDERURGIA</b>									
Lingote de acero	Miles ton.	3 940	4 540	4 827	5 292	5 176	5 224	5 513	6 695
Perfiles comerciales	ton.	228 172	222 227	285 296	327 022	373 752	396 687	355 431	409 496
Varilla corrugada	ton.	457 431	606 856	698 806	741 161	691 066	787 325	851 394	1 074 006
Lámina	ton.	797 636	846 745	1 004 094	1 044 630	879 679	1 005 253	1 101 085	1 451 650

TABLA No. 19-A



VOLUMEN DE LA PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES ARTICULOS INDUSTRIALES <sup>1/</sup>

									Conclusión
Artículos	Unidad de medida	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978 <sup>2/</sup>
Planchas	ton.	451 396	599 375	571 021	641 225	652 329	529 739	505 293	669 081
Hojalato	ton.	157 515	173 418	184 209	203 930	204 153	164 539	193 016	183 415
Tubos de acero sin costura	ton.	180 079	195 265	186 087	196 388	215 076	225 341	219 551	252 426
<b>OTRAS METALICAS BASICAS</b>									
Cobre electrolítico	ton.	59 688	63 999	61 890	73 087	73 638	82 915	78 969	81 484
Alambres y cables de cobre	ton.	18 763	24 108	42 052	40 913	40 926	42 112	38 956	41 544
Lingote de aluminio	ton.	39 930	39 483	39 160	41 196	39 913	42 358	42 719	42 671
Perfiles de aluminio	ton.	9 884	11 806	15 145	18 479	16 166	17 840	15 040	20 093
<b>MUEBLES Y APARATOS</b>									
Estufas de gas	Unidad	528 236	598 690	726 224	541 187	649 916	734 275	795 832	792 911
Refrigeradores eléctricos	Unidad	244 234	287 176	343 577	384 000	432 758	499 051	490 720	508 321
Escritorios	pza.	51 831	53 436	87 313	91 051	96 252	94 174	63 834	96 919
Archiveros, gabinete y estantes	pza.	202 773	234 858	245 723	300 466	257 077	251 637	205 726	248 111
Televisores en blanco y negro	pza.	365 156	331 678	467 746	494 435	504 443	614 206	596 232	639 385
Televisores color	pza.	33 745	36 420	48 132	59 166	64 711	115 061	102 731	111 512
Consolas	pza.	145 040	195 784	252 882	276 513	275 150	279 383	204 092	191 476
Radios portátiles	pza.	436 523	501 243	553 919	601 742	525 125	544 115	547 493	656 025
Radios de mesa	pza.	81 224	41 119	107 329	141 199	114 906	148 634	140 603	120 702
<b>MAQUINARIA</b>									
Tractores	Unidad	5 079	6 229	5 830	7 539	10 082	11 574	10 489	13 011
Máquinas de escribir	Unidad	4/	3/	245 272	319 063	387 385	323 906	441 303	423 976
<b>EQUIPO DE TRANSPORTES</b>									
Carros góndola de ferrocarril	Unidad	2/	2/	2/	2/	2/	2 743	1 152	1 626
<b>Automóviles:</b>									
- De 4 cilindros	Unidad	79 896	93 337	121 868	152 556	154 783	130 592	98 561	131 593
- De 6 cilindros	Unidad	45 136	41 292	48 112	58 693	62 386	62 608	49 852	55 723
- De 8 cilindros	Unidad	32 614	33 324	39 005	48 558	45 060	35 564	47 381	59 630
Camiones de carga	Unidad	28 014	33 471	44 683	47 023	75 618	69 593	68 319	95 351
Camiones de pasajeros	Unidad	984	1 017	1 320	1 352	1 727	1 439	1 353	1 663

TABLA No. 19-A

VALOR DE LA PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES ARTICULOS INDUSTRIALES  $\downarrow$

MILES DE PESOS

Articulos	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978 $\frac{a}{a}$
<b>ALIMENTOS</b>								
Aceites mezclados comestibles	786 543	962 710	1 164 477	1 585 526	1 523 647	1 149 265	1 244 922	1 332 463
Aceite de cártamo	506 558	363 610	480 584	913 171	1 127 769	1 819 936	2 267 867	2 549 777
Manteca vegetal	1 112 724	1 169 429	1 416 114	1 847 674	1 936 460	2 181 468	2 999 700	3 209 344
Pastas	679 725	797 933	1 122 570	1 402 974	1 447 015	2 185 932	2 909 991	3 018 634
Alimentos concentrados para:								
Aves de corral	1 779 226	1 888 002	2 402 177	3 277 748	3 593 138	4 000 700	5 424 196	5 397 761
Ganado porcino	473 708	464 972	515 511	733 582	1 266 824	1 792 127	2 339 383	2 827 262
Ganado vacuno	260 932	283 504	406 173	555 403	605 344	717 169	865 312	1 062 028
<b>BEBIDAS</b>								
Cerveza	4 470 352	5 520 568	6 565 728	8 777 849	10 235 600	12 507 439	17 874 906	19 407 007
Refrescos y aguas gaseosas	2/	2/	2/	2/	2/	7 096 480	10 491 840	12 879 552
<b>TABACO</b>								
Cigarros	2 802 325	3 046 416	3 821 677	4 446 416	5 131 862	6 856 679	9 178 727	11 288 462
<b>TEXTIL</b>								
Telas de algodón	2 181 100	2 196 637	2 569 692	3 074 516	2 831 107	4 090 451	5 084 905	5 938 245
Telas de fibras artificiales	2 196 045	2 126 204	2 517 427	3 190 220	4 029 768	4 810 652	5 878 153	7 782 033
<b>CELULOSA Y PAPEL</b>								
Pasta de celulosa	434 727	461 061	485 483	912 793	1 060 032	1 296 327	1 828 456	2 264 465
Papel	2 033 770	3 014 253	3 718 335	6 085 226	6 603 035	7 824 053	10 734 500	14 150 639
Cartoncillo y cartón	566 400	656 220	837 840	1 104 571	752 768	947 200	1 212 816	1 559 143
Envases de cartón	1 220 725	1 413 559	1 725 039	2 404 002	2 142 190	3 072 115	3 809 591	4 268 139
<b>LLANTAS</b>								
Llantas para automóviles	605 777	754 728	815 018	920 109	1 227 841	1 662 781	2 163 170	3 345 873
Llantas para camión	1 043 797	1 140 219	1 404 760	1 762 246	2 300 474	2 784 541	3 283 287	4 853 715
<b>ABONOS Y FERTILIZANTES</b>								
Abonos nitrogenados	567 326	1 102 936	1 163 876	1 335 499	1 437 193	1 639 282	1 943 248	3 743 764
Abonos fosfatados	211 741	234 058	330 144	634 306	675 658	543 514	717 405	616 266
Abono múltiple	543 108	633 712	880 734	1 438 361	1 625 074	1 579 473	2 229 598	2 136 810
<b>FIBRAS ARTIFICIALES</b>								
Fibras celulósicas $\downarrow$	778 825	798 591	812 420	1 155 480	1 272 929	1 684 692	2 372 956	2 699 589
Fibras no celulósicas	1 924 313	2 191 847	3 324 346	4 307 599	5 557 272	7 070 543	9 657 750	11 427 813
<b>OTRAS MATERIAS PRIMAS</b>								
Coque	413 116	465 993	721 491	946 674	897 124	1 640 027	2 463 752	2 792 235
Vitriolo plano	136 808	175 190	235 738	234 118	227 264	354 541	501 770	587 522
Ladrillos refractarios	347 636	290 912	379 517	502 189	700 772	787 643	906 809	1 142 950
Cemento gris	1 849 537	2 226 286	2 863 504	3 912 767	4 642 826	5 811 537	8 090 408	10 422 816
<b>SIDERURGIA</b>								
Lingote de acero	4 151 659	4 716 105	5 725 491	8 088 148	9 847 738	11 214 520	15 046 947	20 849 124
Perfiles comerciales	552 333	586 144	795 559	1 310 958	1 736 091	2 009 525	2 222 229	3 136 285
Vitrillo corrugado	951 079	1 249 473	1 543 607	2 517 333	3 693 335	3 493 776	4 677 899	6 136 530
Lámina	1 760 673	2 005 515	2 523 614	3 292 452	3 131 244	4 177 807	6 672 696	10 572 388

Continúa

VALOR DE LA PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES ARTICULOS INDUSTRIALES <sup>1/</sup>

MILES DE PESOS

Conclusión

Artículos	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978 <sup>2/</sup>
Planchos	900 420	1 246 134	1 277 017	1 833 497	2 043 463	1 892 302	2 551 244	4 089 318
Hojalata	590 925	655 187	698 597	920 076	949 696	1 052 133	1 883 750	1 933 189
Tubos de acero sin costura	755 972	805 076	832 171	1 215 838	1 585 327	1 865 746	5 545 492	3 460 641
<b>OTRAS METÁLICAS BÁSICAS</b>								
Cobre electrolítico	879 202	860 152	1 087 428	1 684 000	1 251 564	1 922 490	2 471 765	2 701 719
Alambres y cables de cobre	537 569	536 875	1 179 001	1 700 902	1 902 455	2 376 756	3 080 366	3 624 915
Lingote de aluminio	334 703	331 551	345 349	471 657	553 146	769 511	1 052 992	1 211 917
Perfiles de aluminio	182 510	217 134	279 778	447 158	451 057	624 557	664 409	1 047 234
<b>MUEBLES Y APARATOS</b>								
Estufa de gas	427 920	474 565	602 599	568 041	680 208	939 759	1 333 453	1 503 515
Refrigeradores eléctricos	597 292	713 509	628 969	1 109 280	1 380 444	1 820 375	2 330 257	2 626 602
Escritorios	97 471	104 257	151 436	171 710	198 399	222 409	220 491	365 634
Archiveras, gabinetes y estantes	131 656	146 181	160 843	216 372	245 761	303 598	313 296	437 516
Televisores en blanco y negro	719 700	893 115	1 002 479	1 171 246	1 283 625	1 700 338	2 065 151	2 567 265
Televisores color	156 400	181 638	237 225	316 768	359 578	709 966	772 218	1 061 003
Consolas	421 446	515 739	708 714	909 991	1 006 658	1 186 264	1 088 882	1 250 968
Radio portátiles	88 960	106 919	138 108	159 281	146 540	157 266	180 597	230 150
Radio de mesa	28 210	14 366	36 308	52 844	46 152	61 772	73 649	84 721
<b>MAQUINARIA</b>								
Tractores	275 028	387 551	411 217	582 204	926 880	1 079 625	1 473 593	2 259 664
Máquinas de escribir	<sup>3/</sup>	<sup>4/</sup>	324 079	435 601	628 204	690 596	1 303 543	1 495 960
<b>EQUIPO DE TRANSPORTES</b>								
Carros góndola de ferrocarril	<sup>2/</sup>	<sup>2/</sup>	<sup>2/</sup>	<sup>2/</sup>	<sup>2/</sup>	1 132 587	836 611	1 124 288
Automóviles:								
- De 4 cilindros	1 894 330	2 299 789	3 191 937	4 718 353	5 974 741	6 240 287	7 272 979	11 833 724
- De 6 cilindros	1 798 668	1 661 048	2 028 436	2 607 597	3 210 676	3 873 696	5 156 637	6 930 535
- De 8 cilindros	1 307 554	1 665 836	2 198 718	2 906 089	2 860 266	2 797 478	6 105 115	9 296 712
Camiones de carga	1 007 087	1 335 382	1 967 596	2 463 137	5 080 889	5 041 876	6 469 100	10 987 639
Camiones de pasajeros	405 088	496 076	695 991	736 219	994 154	955 406	1 318 948	1 867 650

TABLA No. 20-A





## EXTRACCION Y PRODUCCION DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS PETROLEROS, PETROQUIMICOS Y RESERVAS PETROLIFERAS

Concepto	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Enero-Noviembre	
								1977	1978 <sup>1/</sup>
<b>1. Extracción</b>									
Gas natural (millones m <sup>3</sup> )	18 220	18 694	19 114	20 792	22 273	21 875	21 075	19 153	23 995
Petróleo crudo extraído (miles m <sup>3</sup> )	28 183	29 159	30 116	37 868	46 786	51 991	62 818	56 907	69 757
<b>2. Petróleo y derivados (miles m<sup>3</sup>)</b>									
Petróleo crudo procesado <sup>2/</sup>	29 216	31 441	33 512	38 230	39 403	43 533	48 945	44 579	47 336
Gasolinas	8 365	8 946	9 378	10 444	10 752	11 751	13 514	12 331	13 246
Combustibles	7 304	8 352	8 586	9 904	10 372	11 662	12 928	11 826	12 933
Diesel	4 800	5 557	6 194	7 985	8 766	9 232	10 474	9 521	10 537
Gas licuado	2 169	2 444	2 731	2 931	3 000	3 252	4 080	3 705	4 069
Parafinas	1 837	1 816	1 966	2 048	2 058	2 155	2 118	1 911	1 992
Turbinas	519	590	707	912	847	979	1 201	1 119	1 061
Asfaltos	1 419	1 352	1 222	751	655	623	652	593	631
Lubricantes	309	350	365	425	469	402	505	463	474
Grasas	8	9	11	13	10	13	13	12	11
Parafinas	83	85	96	106	89	69	73	65	91
<b>3. Petroquímica (toneladas)</b>									
Acetaldehído	19 632	30 642	26 002	25 947	31 763	46 425	44 283	40 007	40 704
Acrilonitrilo	10 422	17 307	18 931	22 015	19 946	21 969	19 330	17 073	16 980
Amoniaco	459 952	504 664	529 808	525 428	801 235	864 449	943 403	828 918	1 435 926
Azufre	64 534	62 033	63 932	64 255	90 484	94 385	133 021	117 283	152 978
Etileno	-	-	-	-	22 037	18 400	23 320	22 019	18 311
Ciclohexano	1 341	4 758	27 791	42 203	34 533	42 545	38 029	34 781	35 171
Cloruro de vinilo	21 121	16 091	16 117	50 250	44 635	60 157	55 645	50 837	51 930
Dodecibenceno	47 564	53 334	48 721	60 002	72 395	63 224	62 675	56 591	59 444
Estrirno	30 687	32 063	32 794	29 666	27 355	34 897	36 379	32 945	34 381
Heptano	3 723	3 753	4 507	5 803	6 575	5 118	5 009	4 597	3 383
Hexano	15 193	18 545	19 719	24 935	25 745	30 034	29 852	27 853	29 077
Isopropanol	10 522	15 423	7 527	11 765	7 750	3 537	3 725	3 434	1 427
Mercurio	17 444	22 457	26 475	30 026	31 591	32 147	33 096	30 640	87 036
Ortoxileno	14 241	13 567	14 494	17 382	14 533	19 205	14 164	12 934	15 024
Óxido de Etileno	-	4 987	13 458	22 580	27 279	25 451	26 846	24 730	23 708
Paraxileno	-	-	5 150	33 431	32 021	39 194	35 470	32 202	33 770
Poliéstereno baja densidad	35 486	65 245	86 716	89 258	99 287	94 717	95 726	87 200	87 517
<b>4. Reservas petrolíferas (millones de bl.) <sup>3/</sup></b>	<b>5 428</b>	<b>5 388</b>	<b>5 432</b>	<b>5 773</b>	<b>6 338</b>	<b>11 160</b>	<b>14 600 <sup>4/</sup></b>		<b>40 194 <sup>3/</sup></b>

TABLA No. 23-A

ENERGIA ELECTRICA DISPONIBLE PARA EL CONSUMO Y GENERACION POR CLASE DE SERVICIO

G W H

Periodo	Disponible para el consumo		Generación por clase de servicio		
	Generación	Importación	Servicio público	Servicio privado	Servicio mixto
1971	31 313	221	27 678	2 555	1 086
1972	34 457	311	30 569	2 828	1 060
1973	37 084	406	33 161	2 854	1 069
1974	40 766	385	36 664	2 978	1 124
1975	43 329	381	39 387	2 959	983
1976	46 372	311	42 617	2 894	861
Enero	3 721	28	3 402	262	57
Febrero	3 555	32	3 245	256	54
Marzo	3 990	27	3 654	268	68
Abril	3 704	24	3 373	257	74
Mayo	3 875	26	3 547	253	75
Junio	4 008	31	3 700	227	81
Julio	3 992	33	3 696	222	74
Agosto	4 146	34	3 836	230	80
Septiembre	3 880	26	3 584	221	75
Octubre	3 921	22	3 612	236	73
Noviembre	3 774	16	3 478	223	73
Diciembre	3 806	12	3 490	239	77
1977	50 632	89	46 873	2 853	906
Enero	3 997	9	3 660	263	74
Febrero	3 724	7	3 414	241	69
Marzo	4 028	6	3 687	272	69
Abril	4 023	7	3 710	243	70
Mayo	4 276	6	3 952	251	73
Junio	4 322	8	4 026	231	65
Julio	4 440	9	4 141	227	72
Agosto	4 571	9	4 261	231	79
Septiembre	4 328	9	4 045	211	72
Octubre	4 403	8	4 098	218	87
Noviembre	4 269	6	3 958	226	85
Diciembre	4 251	5	3 921	239	91
1978 1/ 2/	46 793	76	43 433	2 429	931
Enero	4 386	7	4 040	259	87
Febrero	4 000	7	3 680	236	84
Marzo	4 346	6	4 023	238	85
Abril	4 544	6	4 212	249	83
Mayo	4 765	7	4 428	246	91
Junio	4 762	9	4 426	246	90
Julio	5 069	9	4 731	236	102
Agosto	4 995	10	4 645	248	102
Septiembre	4 577	8	4 257	222	98
Octubre	5 349	7	4 991	249	109

TABLA No. 24-A

CAPACIDAD DE ENERGIA ELECTRICA INSTALADA POR CLASE DE SERVICIO Y TIPO DE PLANTA

MW

Periodo	Capacidad instalada	Por tipo de planta		Por clase de servicio		
		Hidráulica	Térmica	Público	Privado	Mixta
1971	7 782	3 327	4 455	6 469	1 144	169
1972	8 250	3 309	4 941	6 928	1 160	162
1973	9 005	3 600	5 405	7 644	1 199	162
1974	9 647	3 601	6 046	8 269	1 216	162
1975	11 386	4 120	7 266	9 947	1 217	162
1976	12 260	4 252	8 008	10 743	1 355	162
1977 P/	13 955	4 796	9 159	12 282	1 545	128
Enero-Agosto 1978 P/	12 252	4 289	7 963	10 867	1 240	145

TABLA No. 25-A



INDICADORES DE LA INVERSIÓN EN MEXICO

Período	I. Inversión Fija Bruta <sup>1/</sup> Millones de pesos			II. Importación de Ma- quinaria y equipo <sup>2/</sup>	III. Valor de la Produc- ción Interna de Ma- quinaria y Equipo de Transporte <sup>3/</sup>	IV. Producción de ma- teriales para la cons- trucción <sup>4/</sup>
	Total	1. Pública realizada	2. Privado	Millones de dólares	Miles de pesos	(Miles de pesos)
1971	81 600	22 328	59 272	866.9	8 272 365	4 588 977
1972	97 800	33 298	64 502	1 075.9	9 384 584	5 495 066
1973	126 400	49 838	76 562	1 326.2	12 463 640	7 018 977
1974	173 600	64 817	108 783	1 704.6	17 267 382	10 806 217
1975	221 700	95 767	125 933	2 360.8	19 047 606	12 835 215
1976	219 500	108 611	160 889	2 477.6	21 120 955	14 615 202
Enero				209.7	1 922 808	1 104 604
Febrero				196.1	1 894 290	1 118 198
Marzo				233.2	2 073 097	1 204 700
Abril				209.4	1 806 058	1 154 936
Mayo				210.5	1 833 370	1 193 219
Junio				245.4	2 034 737	1 232 104
Julio				227.0	1 683 019	1 201 329
Agosto				233.0	1 434 890	1 164 373
Septiembre				137.5	1 106 567	1 251 851
Octubre				174.8	1 733 570	1 398 187
Noviembre				152.0	2 281 529	1 349 592
Diciembre				249.0	1 317 020	1 242 109
1977	339 400 <sup>B/</sup>	N.D.	N.D.	1 953.0 <sup>B/</sup>	28 608 081	19 846 958
Enero				158.2	2 093 676	1 236 496
Febrero				148.7	1 707 629	1 373 132
Marzo				173.8	1 797 271	1 562 531
Abril				181.5	1 885 898	1 541 528
Mayo				160.5	2 199 684	1 766 152
Junio				176.5	2 792 979	1 879 516
Julio				150.5	2 560 089	1 640 072
Agosto				170.3	2 636 138	1 732 127
Septiembre				135.9	1 907 279	1 609 669
Octubre				149.1	2 897 469	1 719 399
Noviembre				156.3	3 400 028	1 843 999
Diciembre				191.7	2 739 941	1 742 357
1978	N.D.	N.D.	N.D.	2 528.8 <sup>B/</sup>	45 153 033	27 534 429
Enero				175.8	3 394 154	1 925 908
Febrero				165.9	4 097 856	1 776 524
Marzo				179.9	3 214 648	1 990 879
Abril				178.2	3 971 307	2 174 143
Mayo				209.2	3 810 469	2 248 300
Junio				208.7	3 889 154	2 333 346
Julio				258.6	3 504 702	2 474 498
Agosto				247.7	3 641 809	2 607 139
Septiembre				219.8	2 725 549	2 486 892
Octubre				211.1	4 441 557	2 605 565
Noviembre				221.0	4 268 909	2 577 590
Diciembre				252.9	4 192 939 <sup>B/</sup>	2 333 645 <sup>B/</sup>

TABLA No. 26-A

INDICE NACIONAL DE PRECIOS AL CONSUMIDOR

1968 = 100

Periodo	Indice General	Clasificación por Objeto del Gasto								
		Allmentos, bebi- dos y tabaco	Prendas de vesti- tir, calzado y accesorios	Amenidades brutas, combustibles y alumbrado	Muebles, acceso- rios, enseres do- mésticos y culda- da de la casa	Servicios médi- cos y conserva- ción de la salud	Transportes y comunicaciones	Educación, espar- cimiento y diver- siones	Otros bienes y servicios	
1971	114.6	113.1	115.1	116.6	118.5	113.0	105.4	121.4	118.1	
1972	120.3	117.6	122.7	123.1	123.4	120.4	110.7	128.7	122.6	
1973	134.8	136.2	143.7	134.1	137.4	129.8	117.1	139.6	133.4	
1974	166.8	176.9	169.3	149.0	167.4	146.9	160.3	168.0	155.7	
1975	191.8	199.2	193.4	170.3	192.7	166.6	196.3	198.3	181.0	
1976	222.1	224.5	232.9	200.8	234.0	190.7	223.2	236.6	215.3	
Enero	204.6	210.6	204.9	186.3	211.6	175.6	206.0	213.6	191.0	
Febrero	208.4	214.0	206.4	193.0	216.3	179.9	207.7	218.1	193.8	
Marzo	210.5	215.2	212.6	195.0	219.5	181.8	208.1	220.6	197.9	
Abril	211.9	215.8	217.1	195.2	221.8	181.8	208.2	224.8	201.4	
Mayo	213.4	216.5	221.1	197.0	223.9	185.4	208.9	226.4	203.4	
Junio	214.3	217.0	222.2	197.3	226.2	186.4	210.1	227.4	207.1	
Julio	216.1	218.7	224.7	200.8	227.7	187.0	210.7	228.5	208.4	
Agosto	218.2	219.4	226.6	202.0	230.6	187.2	217.1	232.9	209.1	
Septiembre	225.6	226.1	247.7	203.4	239.6	193.8	222.4	241.2	219.4	
Octubre	238.3	240.0	259.7	209.7	253.8	205.2	229.8	261.5	226.4	
Noviembre	249.1	246.2	273.7	214.8	264.3	210.4	269.5	269.1	252.1	
Diciembre	255.3	254.1	277.8	215.1	272.2	213.4	279.9	275.0	263.0	
1977	286.7	288.7	312.7	243.4	305.1	231.1	304.1	306.0	295.3	
Enero	263.4	265.2	283.9	220.9	274.9	217.8	287.1	282.5	269.2	
Febrero	269.3	270.1	287.1	231.7	284.4	224.7	291.0	286.9	273.7	
Marzo	274.0	274.8	291.5	237.1	289.0	226.1	294.7	291.8	281.6	
Abril	278.1	281.8	295.0	237.4	292.5	226.8	297.0	295.4	284.0	
Mayo	280.5	284.0	299.2	238.9	297.7	227.5	299.7	298.7	284.7	
Junio	284.0	286.8	308.9	240.0	304.8	228.6	304.0	299.9	289.6	
Julio	287.2	288.7	315.7	240.4	309.8	232.6	308.6	305.7	295.5	
Agosto	292.1	294.7	322.0	245.2	316.7	234.2	309.0	316.0	306.7	
Septiembre	298.3	301.8	330.0	248.0	320.7	236.8	310.6	320.9	310.5	
Octubre	300.6	302.7	333.9	253.3	322.1	238.3	314.0	322.1	312.2	
Noviembre	303.9	305.3	339.8	258.5	323.2	239.2	316.5	325.6	317.1	
Diciembre	308.1	309.1	345.9	268.9	325.9	240.4	316.9	327.2	318.5	
1978	336.7	336.3	380.9	295.8	353.2	264.3	333.7	363.6	355.2	
Enero	314.9	313.0	348.8	279.9	331.6	247.5	328.6	335.5	335.0	
Febrero	319.4	314.8	353.0	288.6	334.9	250.8	332.6	344.4	340.2	
Marzo	324.8	318.8	360.2	289.0	337.5	259.0	333.3	347.8	343.6	
Abril	326.3	324.5	362.9	290.4	340.5	261.5	333.8	351.0	347.1	
Mayo	329.5	328.8	366.2	290.1	345.1	261.7	335.3	356.0	353.7	
Junio	334.1	336.3	370.7	292.2	351.9	262.7	336.0	357.8	355.4	
Julio	339.7	345.3	375.4	296.9	356.2	263.0	337.6	360.8	359.0	
Agosto	343.0	347.0	382.2	297.3	361.1	272.1	338.9	369.5	360.5	
Septiembre	347.0	347.7	399.6	301.3	365.2	272.1	342.7	376.2	363.0	
Octubre	351.1	350.2	409.2	304.8	368.1	273.0	347.1	384.1	366.3	
Noviembre	354.5	353.9	418.9	309.5	370.9	273.7	349.2	388.1	367.1	
Diciembre	357.9	356.6	423.2	309.8	375.6	274.2	349.8	392.4	371.0	

TABLA No. 27-A

INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR EN LA CIUDAD DE MEXICO

1968 = 100

Periodo	Indice General	Clasificación por Objeto del Gasto							
		Alimentos, bebi- dos y tabaco	Prendas de ves- tir, calzado y accesorios	Arrendos brutos, combustibles y alumbrado	Muebles, accesa- rios, enseres dom- ésticos y cuida- do de la casa	Servicios médi- cos y conserva- ción de la salud	Transportes y comunicaciones	Educación, espor- cimiento y diver- siones	Otros bienes y servicios
1971	115.4	112.5	112.8	123.9	117.0	110.1	102.9	121.7	120.4
1972	121.3	118.5	119.0	131.5	119.7	117.1	106.9	127.6	124.2
1973	134.9	138.8	140.1	137.1	134.5	128.1	113.6	140.1	133.2
1974	165.2	176.0	165.6	150.7	168.1	142.9	158.6	172.1	156.5
1975	193.1	198.4	187.3	179.6	195.9	167.2	196.3	208.0	184.2
1976	224.2	225.7	232.0	200.2	237.4	195.5	230.6	248.7	220.4
Enero	207.9	211.4	203.1	192.2	215.3	183.5	210.4	228.9	194.4
Febrero	212.0	215.7	204.2	198.4	221.8	187.3	212.9	232.0	198.0
Marzo	214.7	218.7	217.0	198.4	224.4	187.5	213.6	231.6	204.6
Abril	215.9	219.6	217.2	198.4	227.0	187.5	213.7	238.3	206.1
Mayo	217.5	220.5	222.7	198.4	231.3	194.1	214.2	240.6	207.6
Junio	218.1	220.7	223.9	198.7	233.1	194.1	214.7	242.0	210.8
Julio	218.9	221.1	228.3	198.7	234.2	194.1	214.8	243.1	211.7
Agosto	221.7	221.6	230.9	200.8	237.4	194.5	224.5	247.8	212.2
Septiembre	225.7	225.8	245.1	200.8	240.9	194.7	229.0	251.7	218.8
Octubre	235.9	236.8	257.0	203.5	254.1	207.0	237.1	269.0	238.6
Noviembre	248.1	244.2	265.2	207.3	260.0	210.8	286.9	276.7	263.4
Diciembre	253.8	252.3	269.5	207.3	269.5	211.1	295.4	281.3	278.7
1977	283.1	279.7	321.8	228.8	304.3	223.1	324.0	315.4	314.4
Enero	260.3	263.6	281.6	207.3	271.3	211.6	299.9	288.3	281.0
Febrero	266.8	266.0	284.5	220.8	284.1	213.1	306.2	296.0	283.8
Marzo	270.7	270.2	292.2	220.9	288.9	214.5	308.6	302.2	298.2
Abril	273.4	272.7	294.0	220.9	290.5	216.5	314.0	308.7	299.7
Mayo	275.8	273.4	300.8	222.4	300.2	216.5	319.4	309.6	300.1
Junio	279.8	275.7	321.9	222.4	300.7	216.5	328.1	311.7	304.2
Julio	282.7	277.5	335.8	222.4	302.8	226.6	328.4	314.1	321.0
Agosto	289.5	281.7	341.5	231.8	316.0	231.0	329.3	326.0	331.5
Septiembre	294.1	288.5	344.1	236.6	323.4	231.1	332.2	327.4	334.8
Octubre	298.0	291.8	345.8	243.7	324.1	231.0	339.4	329.4	335.2
Noviembre	302.1	295.0	355.4	248.4	324.7	233.1	341.0	335.5	341.1
Diciembre	304.6	299.8	364.3	248.5	325.2	233.1	341.0	335.9	342.1
1978	331.0	326.0	395.6	267.1	351.6	239.9	357.8	383.7	381.1
Enero	312.2	304.8	366.0	257.9	329.1	239.2	351.1	347.5	366.2
Febrero	315.2	306.1	368.2	258.7	331.3	239.2	353.9	360.3	369.7
Marzo	318.2	310.7	377.4	258.7	333.9	239.2	354.5	363.6	371.6
Abril	321.9	316.9	380.6	260.7	338.7	239.2	355.0	367.8	372.1
Mayo	324.1	318.1	382.6	261.0	345.6	239.2	356.1	373.3	380.9
Junio	327.7	325.2	386.4	262.1	348.7	239.2	356.9	376.4	382.4
Julio	333.3	331.2	393.6	271.2	355.9	239.5	358.3	379.6	383.7
Agosto	337.3	333.1	400.5	271.3	361.0	240.7	358.3	397.3	384.9
Septiembre	339.4	335.0	409.8	271.4	364.8	240.7	358.4	400.7	385.8
Octubre	343.1	335.0	417.4	271.5	367.0	240.9	362.7	407.9	390.6
Noviembre	348.8	343.5	431.0	280.5	368.0	241.0	364.1	414.4	392.0
Diciembre P/	351.3	348.7	433.4	280.6	375.1	241.0	364.1	415.2	392.6

TABLA No. 28-A

INDICE DE PRECIOS AL MAYOREO EN LA CIUDAD DE MEXICO

1954 = 100

Concepto	1971	1972	1973	1974 <sup>1/</sup>	1975	1976	1977	1978 <sup>2/</sup>
INDICE GENERAL	180.6	185.7	214.9	263.2	290.9	355.6	502.1	581.3
Artículos de Consumo	193.9	199.9	229.5	283.2	315.3	385.5	546.6	641.5
Alimentos	198.2	204.0	235.6	293.6	330.4	393.8	553.4	659.9
No elaborados	204.9	212.5	253.7	312.9	353.0	421.5	598.7	721.9
Elaborados	180.8	181.9	188.8	243.9	272.2	322.3	436.9	489.4
No alimentos	184.3	190.9	215.9	259.6	280.9	366.9	531.1	606.6
De uso personal	177.1	185.3	211.2	246.6	280.2	346.9	470.2	583.6
De uso en el hogar	168.2	171.9	184.3	231.5	258.2	300.8	502.7	582.1
Telos e hilos (uso mixto)	198.2	204.9	235.3	284.5	292.6	416.5	597.0	638.2
Artículos de Producción	162.1	165.9	194.6	235.4	257.1	314.4	440.6	498.0
Materias primas	145.6	150.7	187.6	226.5	246.8	304.6	408.5	468.4
No elaboradas	124.1	131.3	187.4	218.4	223.1	285.9	396.8	455.4
Vegetales	153.5	158.3	203.0	250.8	264.4	333.5	471.0	534.0
Animales	65.7	77.8	156.4	154.1	141.3	195.6	249.5	299.2
Elaboradas	177.2	179.2	187.7	238.4	281.6	332.2	425.7	487.5
Médlicas	159.0	159.0	162.7	220.5	264.8	324.6	400.5	427.0
Químicas	127.6	134.7	150.7	258.3	283.7	334.9	434.9	465.0
Vegetales	174.5	177.8	191.1	242.6	295.8	326.9	386.0	452.2
Papel	178.5	178.9	184.6	222.5	249.6	284.6	423.9	447.7
Materiales para construcción	202.2	203.5	212.9	261.4	317.4	379.5	477.5	579.9
Otras	152.0	159.8	170.9	202.5	211.7	257.9	359.3	435.0
Combustible y energía	230.6	230.8	240.7	315.6	339.9	393.2	623.4	693.5
Vehículos y accesorios	168.6	169.1	174.1	178.9	206.0	264.0	383.3	463.7

TABLA No. 29-A

PODER ADQUISITIVO REAL DE LOS SALARIOS MINIMOS EN LAS PRINCIPALES ZONAS

EN PESOS DIARIOS (A PRECIOS DE 1970 - 1977)

ZONAS SALARIALES		1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
Núm.	Nombre								
1	Baja California Norte	44.04	53.28	50.93	67.09	78.67	93.79	122.52	138.42
5	Sonora, Costa	29.16	35.24	33.96	45.60	53.89	66.11	84.20	97.95
9	Chihuahua, Ciudad Juárez	34.13	40.82	40.10	55.37	65.15	77.70	102.29	116.47
19	Comarca Lagunera	25.92	30.59	30.02	42.58	50.00	61.40	79.22	93.31
22	Tamaulipas, Norte	32.38	39.03	37.93	52.34	61.38	76.04	97.76	113.77
25	Monterrey, Area Metropolitana	30.32	36.10	35.02	48.74	57.89	70.32	93.08	105.90
33	Sinaloa, Sur	26.96	31.82	31.15	41.21	48.61	61.08	75.98	91.63
44	Veracruz, Poza Rica, Tuxpan	31.10	36.49	35.76	49.34	58.78	70.39	89.01	104.01
47	Guadalajara, Area Metropolitana	28.91	33.76	32.76	46.26	54.30	66.58	86.21	100.04
48	Jalisco, Ocotlán	25.72	30.13	29.99	41.52	47.71	60.75	76.24	90.84
55	Guanajuato, Michoacán, Bajío	21.68	25.58	25.03	34.29	39.77	49.17	60.82	74.36
57	Querétaro, Querétaro	23.46	28.13	27.47	37.76	43.07	54.04	67.56	83.00
61	Michoacán, Morelia	25.46	30.17	29.39	39.91	47.96	60.21	72.93	86.28
68	Estado de México, Norte	21.73	25.65	25.55	33.29	39.57	49.94	61.35	74.50
70	Estado de México, Toluca	28.45	32.04	32.29	43.94	51.66	65.07	80.66	95.65
72	Estado de México, Noreste	25.12	28.70	28.97	40.25	46.97	58.34	72.18	86.76
73	Estado de México, Este	27.58	32.60	31.92	44.14	52.35	64.02	79.57	95.04
74	Distrito Federal, Area Metropolitana	30.82	37.51	35.88	50.28	57.96	74.79	91.41	110.07
78	Puebla, Area Metropolitana	27.51	32.26	31.82	43.93	51.54	63.83	83.37	98.69
84	Veracruz, Minatitlán, Coatzacoalcos	34.15	40.42	39.44	54.91	64.60	78.45	98.00	114.59
89	Guerrero, Acapulco	31.32	36.66	36.09	49.77	59.47	72.72	90.75	107.00
104	Tabasco	24.72	30.21	29.33	39.39	46.40	57.90	71.01	85.52
108	Yucatán, Mérida, Progreso	24.77	28.18	28.39	39.02	46.72	57.31	70.62	82.94

TABLA No. 30-A

COMPARACION INTERNACIONAL DE INDICES DE PRECIOS

1975=100

Concepto	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	Enero-Septiembre	
								1977	1978 <sup>p/</sup>
<b>INDICE DE PRECIOS AL CONSUMIDOR</b>									
Estados Unidos	75.2	77.7	82.6	91.6	100.0	105.8	112.7	113.7	119.4
Alemania <sup>1/</sup>	78.2	82.5	88.2	94.4	100.0	104.5	108.6	109.1	111.4
Francia	69.0	73.3	78.7	89.5	100.0	109.2	119.6	121.3	128.5
Reino Unido	59.3	63.6	69.4	80.5	100.0	116.5	135.0	137.0	144.4
Japón	61.6	64.3	71.9	85.4	100.0	109.3	118.1	118.8	121.9
México	59.7	62.7	70.3	87.0	100.0	115.8	149.5	146.4	171.0
<b>INDICE DE PRECIOS AL MAYOREO</b>									
Estados Unidos	65.2	68.1	77.0	91.5	100.0	104.6	111.0	111.4	118.3
Alemania <sup>2/</sup>	77.0	79.0	84.2	95.5	100.0	103.9	106.6	106.8	107.8
Francia	68.4	71.0	80.1	106.0	100.0	107.4	113.4	113.2	116.4
Reino Unido <sup>3/</sup>	57.8	60.8	65.3	80.6	100.0	116.4	138.7	141.9	151.2
Japón	63.3	63.8	73.9	97.1	100.0	105.1	107.0	107.0	104.8
México <sup>4/</sup>	67.1	63.6	73.9	90.5	100.0	122.2	172.6	178.2	118.3

TABLA No. 31-A

A N E X O    I V

CATALOGO DE ARTICULOS DEL SISTEMA PROPUESTO {<sup>3</sup>} {<sup>16</sup>} {<sup>17</sup>}

CODIGO

L.T.

DESCRIPCION

01	DEPOSITOS DE PRESION	
01	Tanques de Presión de 1000 1	\$/unidad
02	Tanques de Presión de 10,000 1	
03	Tanques de Presión de 100,000 1	
04	Otros tanques	
02	TANQUES DE ALMACENAJE A GRANEL	
01	Tolvas de 25 m <sup>3</sup>	\$/unidad
02	Tolvas de 50 m <sup>3</sup>	
03	Otras tolvas	
11	Silos de 25 m <sup>3</sup>	
12	Silos de 50 m <sup>3</sup>	
13	Otros silos	
03	TANQUES DE ALMACENAJE DE LIQUIDOS	
01	Tanques cilíndricos verticales de 30,000 1	\$/unidad
02	Tanques cilíndricos verticales de 100,000 1	
03	Tanques cilíndricos verticales de 150,000 1	
04	Otros tanques cilíndricos verticales	
11	Tanques cilíndricos horizontales de 30,000 1	
12	Tanques cilíndricos horizontales de 100,000 1	
13	Otros tanques cilíndricos horizontales	
21	Tanques esféricos de 30,000 1	
22	Tanques esféricos de 50,000 1	
23	Otros tanques esféricos	
31	Tanques rectangulares de 100,000 1	
32	Tanques rectangulares de 150,000 1	
04	PLATOS ACERO AL CARBON	
01	Platos acero de 4" de diametro	\$/unidad
02	Platos acero de 12" de diametro	
03	Platos acero de 1' de diametro	
04	Platos acero de 3' de diametro	
05	ACERO ESTRUCTURAL	
01	Perfiles angulares 1" X lado	\$/ton.
02	Perfiles en "T" 5" largo	
03	Perfiles en "I" 5" largo	
06	BARRAS ACEROS VARIOS	
01	Barras de acero inoxidable 1"	\$/ton.
02	Barras de acero al carbón 1"	
07	LAMINAS DE ACEROS VARIOS	
01	Láminas de acero inoxidable 3/16"	\$/ton.
02	Láminas de acero al carbón 3/16"	
03	Aleación acerada 3/16"	



CODIGO L.T.	DESCRIPCION	
08	TIRAS DE ACEROS VARIOS	
01	Tiras de acero inoxidable 3/8" X 1"	\$/ton.
02	Tiras de acero al carbón 3/8" X 1"	
09	TUBERIA ACERO AL CARBON	
01	Tubería de 1" de diametro	\$/ton.
02	Tubería de 4" de diametro	
03	Tubería de 10" de diametro	
04	Tubería de 12" de diametro	
10	TUBERIA ACERO INOXIDABLE	
01	Tubería de 1" de diametro	\$/ton.
02	Tubería de 4" de diametro	
03	Tubería de 10" de diametro	
04	Tubería de 12" de diametro	
11	TUBERIA COBRE Y BRONCE	
01	Tubería de 1/4" de diametro	\$/ton.
02	Tubería de 1/2" de diametro	
03	Tubería de 1" de diametro	
11	Tubería de 1/2" de diametro	
12	Tubería de 1" de diametro	
13	Tubería de 2" de diametro	
12	TUBERIA HIERRO COLADO	
01	Tubería de 1" de diametro	\$/ton.
02	Tubería de 4" de diametro	
03	Tubería de 10" de diametro	
04	Tubería de 12" de diametro	
13	CONEXIONES DE ACERO	
01	Codos de 1" de diametro	
02	Codos de 4" de diametro	
03	Codos de 10" de diametro	
04	Codos de 12" de diametro	
11	"T" de 1" de diametro	
12	"T" de 4" de diametro	
13	"T" de 10" de diametro	
14	"T" de 12" de diametro	
21	Cruz de 1" de diametro	
22	Cruz de 4" de diametro	
23	Cruz de 10" de diametro	
24	Cruz de 12" de diametro	
31	Tuerca unión de 1" de diametro	\$/unidad
32	Tuerca unión de 4" de diametro	
33	Tuerca unión de 10" de diametro	
34	Tuerca unión de 12" de diametro	
41	Coples de 1" de diametro	
42	Coples de 4" de diametro	
43	Coples de 10" de diametro	
44	Coples de 12" de diametro	

CODIGO	DESCRIPCION	
L.T.		
51	Niples de 1" de diametro	\$/unidad
52	Niples de 4" de diametro	
53	Niples de 10" de diametro	
54	Niples de 12" de diametro	
61	Reducción de 1" de diametro	
62	Reducción de 4" de diametro	
63	Reducción de 10" de diametro	
64	Reducción de 12" de diametro	
71	Tapón de 1" de diametro	
72	Tapón de 4" de diametro	
73	Tapón de 10" de diametro	
74	Tapón de 12" de diametro	
14	CONEXIONES INDUSTRIALES	
01	Brida 4"	\$/unidad
02	Brida ciega 4"	
03	Codo 4"	
04	"T" 4"	
05	"Y" 4"	
06	Reductor 4"	
15	VALVULAS INDUSTRIALES	
01	Globo de 1" de diametro	\$/unidad
02	Globo de 4" de diametro	
03	Globo de 10" de diametro	
04	Globo de 12" de diametro	
11	Compuerta de 1" de diametro	
12	Compuerta de 4" de diametro	
13	Compuerta de 10" de diametro	
14	Compuerta de 12" de diametro	
21	Mariposa de 1" de diametro	
22	Mariposa de 4" de diametro	
23	Mariposa de 10" de diametro	
24	Mariposa de 12" de diametro	
31	Macho de 1" de diametro	
32	Macho de 4" de diametro	
33	Macho de 10" de diametro	
34	Macho de 12" de diametro	
41	Check de 4" de diametro	
42	Check de 10" de diametro	
43	Check de 12" de diametro	
16	PRODUCTOS DE FUNDICION Y VACIADO	
01	Allegheny metal	\$/ton. de mat.
02	Calmar	
03	Caloxo	
04	Chromax	
05	Circle L	
06	Cimet	
07	Cobre 19A	
08	Croloy	
09	Duraloy	

CODIGO L.T.	DESCRIPCION	
10	Durco	\$/ton.de mat.
11	Empire	
12	Midvaloy	
13	Q Alloy	
14	Sivyer	
15	Tisco	
16	Warman	
17	X-Ite	
17	FERROALEACIONES Y HIERRO COLADO	
01	Hierro dulce	\$/ton.
02	Acero al carbón	
18	MOLIENDA Y MOLDEO NO FERROSOS	
01	Aluminio	\$/ton.
02	Bronce	
03	Cobre	
04	Latón	
05	Plexiglas	
06	Antimonio	
07	Zinc	
08	Vidrio Pyrex	
09	Ceramica	
10	Admiralty	
11	Plomo	
12	Niquel	
19	EQUIPO DE MANEJO DE MATERIALES	
01	Transportadores de tornillo sinfín de 10M <sup>3</sup> /hora	
02	Transportadores de tornillo sinfín de 50M <sup>3</sup> /hora	
03	Transportadores de tornillo sinfín de 100M <sup>3</sup> /hora	
04	Transportadores de paletas de 10M <sup>3</sup> /hora	
05	Transportadores de paletas de 50M <sup>3</sup> /hora	
06	Transportadores de paletas de 100M <sup>3</sup> /hora	
07	Transportadores de mandil de 10M <sup>3</sup> /hora	
08	Transportadores de mandil de 100M <sup>3</sup> /hora	
09	Transportadores de circulación continua de 100M <sup>3</sup> /hora	
10	Transportadores de circulación continua de 500M <sup>3</sup> /hora	
11	Transportadores de circulación continua de 1000M <sup>3</sup> /hora	
12	Transportadores de banda de 50M <sup>3</sup> /hora	
13	Transportadores de banda de 100M <sup>3</sup> /hora	
14	Transportadores de banda de 1000M <sup>3</sup> /hora	
15	Transportadores neumáticos de 10M <sup>3</sup> /hora	
16	Transportadores neumáticos de 25M <sup>3</sup> /hora	
17	Transportadores hidráulicos de 10M <sup>3</sup> /hora	
18	Transportadores hidráulicos de 50M <sup>3</sup> /hora	
20	Elevadores de cangilones de 10 M <sup>3</sup> /hora	
21	Elevadores de cangilones de 25 M <sup>3</sup> /hora	

CODIGO L.T.	DESCRIPCION
22	Montacargas de 1 ton.
23	Rampas o vertederos de hasta 1M <sup>3</sup> /hr.de capacidad
24	Rampas o vertederos de hasta 10M <sup>3</sup> /hr.de capacidad
25	Carretillas de 1/2 ton. de capacidad
26	Vagones de 3 M <sup>3</sup> de capacidad
20	SOPLADORES Y VENTILADORES
01	Centrífugos 1M <sup>3</sup> /seg. aprox.
02	De circulación Axial
03	De disco
04	De paletas curvadas
05	De paletas rectas
06	Tipo hélice
21	CLASIFICADORES DE SOLIDOS
01	Clasificador Whizzer 3' de diametro
02	Clasificador Spinner 18' de diametro
03	Clasificador Gayco 3' de diametro
04	Clasificador Shirlwind 18' de diametro
05	Clasificador de aire Hardinge Superfine Tamiz No. 60
06	Clasificador de aire Hardinge Loope Tamiz No. 10
22	MAQUINAS DE FLOTACION DE MINERALES
01	Máquina de flotación Steffensen 200 TM/día
02	Máquina de flotación Denver Sub-A 200 TM/día
23	CONCENTRADORES DE SOLIDOS
01	Prensa de cajas (15 cajas)
02	Prensa de platinas 7 TM/día
03	Prensa de marmitas (12 marmitas)
04	Prensa de cuba 5TM/día
05	Prensa de tornillo, sinfín 2.7 TM/día
06	Mesas estriadas 5M <sup>2</sup>
07	Concentradores, en espiral 450 Kg/hora
08	Mesas secas 5M <sup>2</sup>
24	QUEBRADORAS
01	De mandíbulas tipo Blake 11"X15"
02	De mandíbulas tipo Dodge 11"X15"
03	Giratorias tipo suspendido 5 TM/hora
04	Giratorias tipo soportado 5 TM/hora
05	Giratorias tipo uso fijo 5 TM/hora
06	De conos 5 TM/hora
07	De cubeta tipo muelas verticales 5 TM/hora
08	De cubeta tipo con rascadores 5 TM/hora
09	De rodillo liso posición simple 5 TM/hora
10	De rodillo dentado posición múltiple 5 TM/hora
11	Rotatorios material blando 5 TM/hora
12	De martillos parrilla de barras 5 TM/hora

CODIGO L.T.	DESCRIPCION
25	MOLINOS
01	De bolas 5TM/hora
02	De piedras
03	De barras
04	De tubo
05	De compartimientos
06	De rodillos
07	De martillos rígidos
08	De discos de muela simple
09	De chorro de aire
10	De chorro de vapor de agua
26	MOTORES ELECTRICOS INDUSTRIALES
01	De 3 HP
02	De 5 HP
03	De 10 HP
04	De 250 HP
27	MOTORES ELECTRICOS INDUSTRIALES
01	De 1/6 HP
02	De 1/4 HP
03	De 1/2 HP
28	MEDIDORES E INSTRUMENTOS ELECTRICOS
01	Rotametros 30 l/hora
02	Rotametros 10,000 l/hora
11	Medidores de flujo electromagnéticos 30 l/hora
12	Medidores de flujo electromagnéticos 50 M <sup>3</sup> /min.
21	Termopares 100-250°C
22	Termopares T > 500°C
23	Multímetros 0-200V, 0-5 Amp. 1% valor escala
31	Medidores de presión diferencial (cualquier capacidad)
32	Medidores de presión de transmisión (cualquier capacidad)
33	Manómetros 100 ATM
34	Manómetros 500 ATM
35	Vacuómetros (cualquier capacidad)
41	Graficadores de temperatura 1 canal
29	BOMBAS RECIPROCANTES
01	Bombas Dorrco de succión de 1/4 HP
02	Bombas Dorrco de succión de 1 HP
03	Bombas Dorrco de succión de 3 HP
04	Bombas Dorrco de presión de tipo 2 duplex
05	Bombas Dorrco de presión de tipo 4 duplex
30	BOMBAS CENTRIFUGAS
01	De una sola etapa 50,000 gal/mín.-200'
02	De una sola etapa 3,000 gal/mín.-200'
03	De una sola etapa y doble aspiración 25 gal./min-200'

CODIGO L.T.	DESCRIPCION
04	De una sola etapa y doble aspiración 50,000 gal/min-200'
05	De múltiples etapas (P=50 Kg/cm <sup>2</sup> - cap = 1000 gal/min.
31	BOMBAS ROTATORIAS
01	Con cojinete interior 5,000 gal/min.
02	Con cojinete exterior 5,000 gal/min.
32	COMPRESORES ESTACIONARIOS
01	De 3 etapas cilindro vertical 70 kg/cm <sup>2</sup> motor eléctrico Tandem
02	De 4 etapas cilindro vertical 210 kg/cm <sup>2</sup> motor diesel. Tandem.
03	De 3 etapas cilindro ángulo 70 kg/cm <sup>2</sup> motor eléctrico
33	GENERADORES ELECTRICOS
01	Dinamo Shunt (derivación 115 volts
02	Dinamo compuesto 115 volts
03	Alternador trifásico 2,300 volts
04	Alternador trifásico 13,500 volts
34	TRANSFORMADORES Y REGULADORES
01	Transformadores en baño de aceite monofásico 15 KVA
02	Transformadores en baño de aceite trifásico 15 KVA
03	Transformadores en baño de aceite monofásico 75 KVA
04	Transformadores en baño de aceite trifásico 75 KVA
05	Transformadores para instrumentos 5 AMP-110 volts
06	Regulador monofásico 220 V.
07	Regulador trifásico 220 V
35	TABLEROS, CUADROS DE DISTRIBUCION, ETC.
01	Para 15 KVA
02	Para 75 KVA
03	Para 250 KVA
36	CABLE ELECTRICO
01	Cable eléctrico desnudo calibre 18 precio/kg.
02	Cable eléctrico cubierto calibre 10 precio/kg.
03	Cable eléctrico flexible calibre 10 precio/kg.
37	CONCRETO
01	Cemento Portland Precio/ton.
02	Cal
03	Grava
04	Arena
38	CIMBRA Y PRODUCTOS DE MADERA
01	Cimbra precio X M <sup>2</sup>
02	Polines precio X M <sup>3</sup>
03	Triplay 5 capas, precio/hoja
04	Tablones 1/2" precio/pza.
05	Tablones 1" precio/pza.

CODIGO L.T.	DESCRIPCION
39	PINTURA
01	Vinílica precio por 100 l
02	Base anticorrosiva precio 100 l
03	De aceite precio 100 l
40	MAQUINARIA Y EQUIPO INDUSTRIAL
01	Cambiadores de calor, area transferencia 1M <sup>2</sup> acero inoxidable 304
02	Cambiadores de calor, area transferencia 1M <sup>2</sup> acero inoxidable 316
03	Cambiadores de calor, area transferencia 1M <sup>2</sup> Titanio
04	Cambiadores de calor, area transferencia 1M <sup>2</sup> Incoloy 825
05	Cambiadores de calor, area transferencia 1M <sup>2</sup> Hastelloy-C
06	Cambiadores de calor, area transferencia 500M <sup>2</sup> acero inoxidable 304
07	Cambiadores de calor, area transferencia 500M <sup>2</sup> acero inoxidable 316
08	Cambiadores de calor, area transferencia Titanio 500M <sup>2</sup>
09	Cambiadores de calor, area transferencia 500M <sup>2</sup> Incoloy
10	Cambiadores de calor, area transferencia 500M <sup>2</sup> Hastelloy-C
11	Cambiadores de calor, area transferencia 1200M <sup>2</sup> inoxidable 304
12	Cambiadores de calor, area transferencia 1200M <sup>2</sup> inoxidable 316
13	Cambiadores de calor, area transferencia 1200M <sup>2</sup> titanio
14	Cambiadores de calor, area transferencia 1200M <sup>2</sup> Incoloy
15	Cambiadores de calor, area transferencia 1200M <sup>2</sup> Haselloy-C
20	Caldera, P=14 Kg/cm <sup>2</sup> , Rend.=60%, Prod.=20Kg. vapor/hora
22	Caldera, P=10 Kg/cm <sup>2</sup> , Rend.=60%, Prod.=13,500Kg. vapor/hora
23	Caldera, P=70 Kg/cm <sup>2</sup> , Rend.=70%, Prod.=135,000 Kg. vapor/hora
24	Caldera, P=11, Kg/cm <sup>2</sup> , Rend.=80%, Prod.=2,250 Kg. vapor/hora
25	Caldera, P=42, Kg/cm <sup>2</sup> , Rend.=80%, Prod.=22,500 Kg. vapor/hora
31	Precalentador de aire recuperativo tubular 4" de diametro, - T final = 50°C, 24,400 Kg./h/m.
32	Precalentador de aire recuperativo tubular 4" de diametro, - T final = 50°C, 48,800 Kg./h/m.
41	Recalentador, acero al carbón, T vapor = 400°C
42	Recalentador, acero al cromo, T vapor = 540°C
41	MATERIALES DE CONSTRUCCION
01	Cemento (ton).
02	Yeso (ton)
03	Arena (ton)
04	Varilla corrugada 3/8' (ton)
05	Varilla corrugada 1' (ton)
06	Perfiles estructurales aluminio cuadro 5 cm (ton)
07	Perfiles estructurales lámina (2"X5") (ton)
08	Triplay 3 capas (hoja)
09	Triplay 5 capas (hoja)
10	Vidrio (5mm X 1M <sup>2</sup> )
11	Tubería negra 1" (ton)
13	Tubería cobre 1/2" (ton)

CODIGO L.T.	DESCRIPCION
42	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE EQUIPO
01	Oficial mecánico fresador
02	Mecánico operador de rectificadora
03	Operador troqueladoras metal
04	Operador Maq. fundición pres.
05	Oficial hornero fundidor
06	Oficial mecánico tornero
07	Moldero en fundición
08	Soldador
09	Operador de cepilladora
43	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE MAQUINARIA DE PROCESO
01	Oficial mecánico tornero
02	Operador de cepilladora
03	Soldador
04	Operador de troqueladoras para metal
05	Operador de rectificadora
06	Oficial mecánico fresador
44	MANO DE OBRA DE FABRICACION DE INSTRUMENTACION
01	Mecánico tornero de precisión
02	Operador de troqueladoras
03	Soldador de precisión
04	Operador de fresadora de precisión
05	Oficial de instrumentación
45	MANO DE OBRA DE INSTALACION CIVIL
01	Chofer operador de vehículos con grua
02	Oficial de albañilería
03	Fierrero
04	Oficial electricista
05	Oficial de herrería
06	Oficial pintor
07	Oficial plomero
08	Soldador
46	MANO DE OBRA DE CONSTRUCCION
01	Oficial de albañilería
02	Carpintero de obra negra
03	Tierrero
04	Oficial electricista
05	Oficial de herrería
06	Soldador
07	Oficial plomero
47	MANO DE OBRA DE CONSTRUCCION DE EDIFICIOS
01	Oficial de albañilería
02	Carpintero de obra negra
03	Oficial colocador de mosaicos y azulejos
04	Yesero



CODIGO L.T.	DESCRIPCION
05	Fierrero
06	Oficial electricista
07	Oficial de herrería
08	Oficial pintor
09	Oficial plomero
10	Soldador
11	Velador
48	INGENIEROS
01	Ingenieros, 5 años experiencia
02	Ingenieros, 10 años experiencia
03	Ingenieros, 15 años experiencia
04	Calculistas
49	DIBUJANTES
01	Dibujante
02	Tiralíneas
50	ADMINISTRACION
01	Contadores
02	Auxiliar de contador
03	Mecanógrafas

NOTA: Los artículos que se consideraron para cada uno de los conceptos, - son los más representativos en cuanto a volúmenes consumidos; o típicos en cuanto a su utilización en la Industria Química.

Las referencias utilizadas para obtener los criterios de selección, son:

1. Chemical Engineer's Handbook  
John H. Perry  
Fourth Edition
2. Alfa Laval de México, S. A.
3. Servicios de Construcción Industrial, S. A.
4. Comisión Nacional de Salarios Mínimos  
Salarios Mínimos Profesionales
5. Cámara Nacional de la Industria de la Construcción.

TABLA DE UNIDADES DE REFERENCIA {3}

CLAVE UNIDAD	DESCRIPCION	CLAVE UNIDAD	DESCRIPCION
01	100 Litros	49	5 TM/día
02	1,000 "	50	7 "
03	10,000 "	51	200 "
04	30,000 "	52	5,000 Gal/min.
05	50,000 "	53	25 " -200'
06	100,000 "	54	3,000 " "
07	150,000 "	55	50,000 " "
08	3/16 Pulgadas	56	70 Kg./cm <sup>3</sup>
09	1/4 "	57	210 " cm <sup>2</sup>
10	1/2 "	58	450 " /hora
11	1 "	59	25 " Vapor/hora
12	2 "	60	2,250 " "
13	3 "	61	13,500 " "
14	4 "	62	22,500 " "
15	5 "	63	135,000 " "
16	10 "	64	24,400 " /h/m
17	12 "	65	48,800 " "
18	18 "	66	1 Kg.
19	3/8" X 1"	67	1/2 Ton.
20	11" X15"	68	1 "
21	1 Pie	69	100-250 °C
22	3 "	70	400 "
23	1/6 H.P.	71	540 "
24	1/4 "	72	> 500 "
25	1/2 "	73	100 ATM
26	3 "	74	500 "
27	5 "	75	Tipo 2 Duplex
28	10 "	76	" 4 "
29	250 "	77	1 Canal
30	1 M <sup>2</sup>	78	15 Cajas
31	5 "	79	12 Marmitas
32	500 "	80	Tamiz No. 10
33	1200 "	81	" 60
34	1 M <sup>3</sup>	82	115 Volts
35	3 "	83	220 "
36	25 "	84	2,300 "
37	50 "	85	13,500 "
38	1 "/seg.	86	15 KVA
39	50 "/min.	87	75 "
40	10 "/hora	88	250 "
41	25 "	89	0-200 V, 0-5 AMP,1%
42	50 "	90	5 AMP-110 Volts
43	100 "	91	Pieza
44	500 "	92	Cualquier capacidad
45	1000 "	93	5 años
46	30 litros/hora	94	10 "
47	5 TM/hora	95	15 "
48	2.7 TM/día	96	Pesos

```

CBL BUF=2048,SUPHP,CLIST,RT,1,1R
00001 001010 IDENTIFICATION DIVISION.
00002 001020 PROGRAM-ID. PROGRAM.
00003 001030 AUTHOR. J.S. TALLERES FU DE LEBAARÉTA.
00004 001040 REMARKS. VALIDACION DE ALGUNAS DATAS ELEMENTALES EN EL ARCHIVO
00005 001050 HISTORICO DE ARTICULOS.
00006 001060 DATE-COMPILED. 30/03/79.
00007 001070 ENVIRONMENT DIVISION.
00008 001071 CONFIGURATION SECTION.
00009 001072 SOURCE-COMPUTER.
00010 001073 OBJECT-COMPUTER.
00011 001074 SPECIAL-NAMES.
00012 001075 GO1 IS SALTA-HOJA.
00013 001076 INPLT=OUTPLT SECTION.
00014 001080 FILE-CONTROL.
00015 001090 SELECT TAR ASSIGN TO SYS004-JR-2501-S.
00016 001100 SELECT REP ASSIGN TO SYS005-JR-1403-S.
00017 001110 SELECT PAS1 ASSIGN TO SYS013-DA-3340-I
00018 ACCESS MODE IS SEQUENTIAL
00019 RECORD KEY IS PAS-KEY
00020 NOMINAL KEY IS LLAVE-PAS1.
00021 001110 SELECT PAS ASSIGN TO SYS014-DA-3340-I
00022 ACCESS MODE IS RANDOM
00023 RECORD KEY IS P-KEY
00024 NOMINAL KEY IS LLAVE.
00025 001125 SELECT CON ASSIGN TO SYS015-DA-3340-I
00026 ACCESS MODE IS RANDOM
00027 RECORD KEY IS C-KEY
00028 NOMINAL KEY IS LL.
00029 001140 DATA DIVISION.
00030 001150 FILE SECTION.
00031 001160 FD TAR LABEL RECORD OMITTED.
00032 001170 01 REGT.
00033 001171 03 CLAVEL.
00034 001172 05 CONCEPTO PIC 99.
00035 001173 05 ARTICULO PIC 99.
00036 001200 03 PRECITO PIC 9(9).
00037 001210 03 UNIDAD PIC 99.
00038 001220 03 FILLER PIC X(61).
00039 001230 03 NUMERO PIC 9(14).
00040 002000 01 REGTC.
00041 002015 02 C PIC X.
00042 002016 03 L PIC A.
00043 002020 02 AND PIC XX.
00044 002030 03 MES PIC XX.
00045 002040 03 LIM PIC X(14).
00046 002050 03 FILLER PIC X(76).
00047 002060 FD REP LABEL RECORD OMITTED.
00048 002070 01 LINEA PIC X(132).
00049 FD PAS1 RECORD CONTAINS 008 CHARACTERS
00050 BLOCK CONTAINS 11 RECORDS
00051 LABEL RECORD STANDARD.
00052 01 REGP1.
00053 03 PAS-KEY.
00054 04 CONCEPI PIC 99.
00055 04 ARTIPI PIC 99.
00056 03 ANCP1 OCCURS 10 TIMES.

```

```

00057      G3 MESP1 OCCURS 12 TIMES PIC S9(9) COMP-3.
00058      03 FILLER PIC X(4).
00059      02 Z080 FD PAS RECORD CONTAINS 008 CHARACTERS
00060      02 Z081 BLOCK CONTAINS 11 RECORDS
00061      02 Z082 LABEL RECORD STANDARD.
00062      02 Z111 01 REGP.
00063      02 Z111 03 F-KEY.
00064      02 Z127 04 CONCP PIC 99.
00065      02 Z130 04 ARTIP PIC 99.
00066      02 Z141 03 ANCP OCCURS 10 TIMES.
00067      02 Z142 G3 MESP OCCURS 12 TIMES PIC S9(9) COMP-3.
00068      02 Z150 03 FILLER PIC X(4).
00069      02 Z010 FD CGN RECORD CONTAINS 24 CHARACTERS
00070      02 Z011 BLOCK CONTAINS 44 RECORDS
00071      02 Z012 LABEL RECORD STANDARD.
00072      02 Z040 01 REGC.
00073      02 Z044 03 C-KEY.
00074      02 Z045 04 CLAVE PIC 9(4).
00075      02 Z046 02 UN1 PIC 99.
00076      02 Z070 03 FILLER PIC X(18).
00077      02 Z010 WORKING-STORAGE SECTION.
00078      01 LLAVE-PAS1 PIC 9(4).
00079      02 Z020 01 LLAVE PIC 9(4).
00080      02 Z025 01 LL PIC 9(4).
00081      02 Z027 01 EN-ERR.
00082      02 Z028 03 FERROR PIC X(18).
00083      02 Z030 01 EN-1.
00084      02 Z040 03 FILLER PIC X(77) VALUE 'SISTEMA PROPUESTO L-T' JUST RIGHT.
00085      02 Z050 03 FILLER PIC X(41) VALUE 'FECHA DE PROCESO' JUST RIGHT.
00086      02 Z060 03 FECHA PIC X(18).
00087      02 Z081 01 EN-1.
00088      02 Z083 03 FILLER PIC X(181) VALUE 'REPORTE DE VALIDACION DE DATOS'
00089      JUST RIGHT.
00090      02 Z070 01 EN-2.
00091      02 Z030 03 FILLER PIC X(76) VALUE 'TARJETAS RECHAZADAS' JUST RIGHT.
00092      02 Z050 01 EN-3.
00093      02 Z100 03 FILLER PIC X(95) VALUE 'TARJETA NUMERO CONCE
00094      02 Z110 *PIC ARTICULO UNIDAD PRECISO JUST RIGHT.
00095      02 Z120 01 DET-1.
00096      02 Z130 03 FILLER PIC X(20) VALUE SPACES.
00097      02 Z140 03 DNUM PIC X(4).
00098      02 Z150 03 FILLER PIC XX VALUE ' '.
00099      02 Z160 03 NUM-0 PIC X.
00100      02 Z170 03 FILLER PIC X VALUE '*'.
00101      02 Z181 03 FILLER PIC X(14) VALUE SPACES.
00102      02 Z190 03 CONA PIC XX.
00103      02 Z200 03 FILLER PIC XX VALUE ' '.
00104      02 Z210 03 CON-E PIC X.
00105      02 Z220 03 FILLER PIC X VALUE '*'.
00106      02 Z230 03 FILLER PIC X(18) VALUE SPACES.
00107      02 Z240 03 DART PIC XX.
00108      02 Z250 03 FILLER PIC XX VALUE ' '.
00109      02 Z260 03 INT-F PIC X.
00110      02 Z270 03 FILLER PIC X VALUE '*'.
00111      02 Z280 03 FILLER PIC X(10) VALUE SPACES.
00112      02 Z290 03 JUN1 PIC XX.
00113      02 Z300 03 FILLER PIC XX VALUE ' '.

```

```

00114 005110 03 UNF-F PIC X.
00115 005120 03 FILLER PIC X(10) VALUE ' '
00116 005130 03 DPRE PIC X(9).
00117 005140 03 FILLER PIC XX VALUE ' 1'.
00118 005150 03 PRE-F PIC X.
00119 005160 03 FILLER PIC X VALUE ' )'.
00120 006000 01 CAMPOS.
00121 006020 03 A PIC 99 VALUE ZERO.
00122 006030 03 A PIC 99 VALUE ZERO.
00123 006040 03 L PIC 9(4) VALUE ZERO.
00124 006055 03 I PIC 9 VALUE ZERO.
00125 006060 03 T PIC XXX VALUE SPACES.
00126 006063 03 CON-OK PIC 9(4) VALUE ZERO.
00127 006066 03 CON-ER PIC 9(4) VALUE ZERO.
00128 006068 03 LIN. PIC 9(4) VALUE 60.
00129 006070 01 EN-TOT.
00130 006075 03 FILLER PIC XX VALUE SPACES.
00131 006080 03 FILLER PIC X(17) VALUE 'TARJETAS LEIDAS ' .
00132 006090 03 TACK PIC ZZ99.
00133 006100 03 FILLER PIC X(25) VALUE ' TARJETAS EKROAEAS
00134 006110 03 TAF9 PIC ZZ99.
00135 006130 01 LM PIC 9(8) COMP VALUE ZERO.
00136 006140 01 X PIC 9(4).
00137 006150 01 Y PIC 9(4).
00138 006160 01 W PIC X.
00139 007010 PROCEDURE DIVISION.
00140 007020 INICIA.
00141 007030 MOVE CURRENT-DATE TO FECHA.
00142 007040 ABRE.
00143 007050 OPEN TAPLT TAP CON OUTPUT REP.
00144 007060 LEE1.
00145 007070 READ TAR AT END GO TO CIERRA.
00146 007080 IF Z NOT EQUAL 'C'
00147 007090 OR AN NOT NUMERIC
00148 007100 OR MES NOT NUMERIC
00149 007110 OR MES > 12
00150 007113 OR LIM NOT NUMERIC
00151 007115 OR LIM > 10000
00152 007120 MOVE 'FRASE 'TARJETA CONTROL TO-EEER.
00153 007130 WRITE LINES FROM EN-ERK AFTER ADVANCING SALTA-HOJA
00154 007140 GC TO CIERRA.
00155 007141 IF Z = 'A'
00156 007142 OPEN OUTPUT PAS1
00157 007143 ELSE
00158 007144 OPEN I-3 PAS.
00159 007145 MOVE Z TO W.
00160 007150 MOVE AN TO A.
00161 007160 MOVE MES TO M.
00162 007170 MOVE LIM TO L.
00163 008110 PROCESA.
00164 008120 PERFORM PROCESO THRU PKU-E UNTIL T = 'FIN'.
00165 008130 IMP-TOTALES.
00166 008140 MOVE CON-OK TO TACK.
00167 008150 MOVE CON-ER TO TAER.
00168 008160 WRITE LINEA FROM EN-TOT AFTER ADVANCING 2 LINES.
00169 008170 IF W = 'A' CLOSE PAS1 ELSE CLOSE PAS.
00170 008180 CIERRA.

```

```

00171 008150 CL'5E TAR REP COM.
00172 008200 STOP PUN.
00173 008210 PROCESS.
00174 008220 READ TAR AT END MOVE *FIN* TO I SO TJ PKO-E.
00175 008224 MOVE ALL SPACES TO LINEA.
00176 008226 ADD 1 TO CON-3K.
00177 008230 VALIDA.
00178 008240 IF NUMERO NOT NUMERIC OR NUMERO > L
00179 008245 MOVE NUMERO TO UNUM
00180 008250 MOVE ** TO UNI-E
00181 008260 MOVE 1 TO I.
00182 009010 IF PRECIO NOT NUMERIC
00183 009020 MOVE PRECIO TO UPRE
00184 009030 MOVE ** TO PRE-E
00185 009040 MOVE 1 TO I.
00186 009050 IF CLAVEL NOT NUMERIC
00187 009060 MOVE CONCEPTO TO DCUN
00188 009070 MOVE ARTICULO TO DART
00189 009080 MOVE ** TO CON-E
00190 009090 MOVE ** TO ART-E
00191 009100 MOVE 1 TO I.
00192 009110 PERFORM BLSCA THRU BUS-E.
00193 009120 IF I = 0
00194 009130 IF W NOT = *A*
00195 009140 MOVE CONCEPTO TO CONCP
00196 009150 MOVE ARTICULO TO ARTIP
00197 009160 MOVE F-KEY TO LLAVE
00198 009160 MOVE PRECIO TO HESP (A M)
00199 009170 REWRITE REGP INVALID KEY
00200 009171 DISPLAY 'ERRR REGRABACION' F-KEY GO TO PRO-E
00201 ELSE MOVE ALL * * TO REGPI
00202 MOVE CONCEPTO TO CONCP1
00203 MOVE ARTICULO TO ARTIP1
00204 MOVE FAS-KEY TO LLAVE-PAS1
00205 MOVE PRECIO TO HESP1 (A M)
00206 WRITE REGPI INVALID KEY DISPLAY 'ERR GRABN' PAS-KEY
00207 GO TO PRO-E.
00208 IF I = ZERO GO TO PRO-E.
00209 IMP-ERR.
00210 IF LIN > 58 PERFORM ENCABEZA.
00211 WRITE LINEA FROM DET-1 AFTER ADVANCING 1 LINES.
00212 ADD 1 TO CON-FR LIN.
00213 MOVE ZERO TO I.
00214 PRO-E. EXIT.
00215 010050 ENCABEZA.
00216 010060 WRITE LINEA FROM EN-1 AFTER ADVANCING SALTA-HOJA.
00217 010065 WRITE LINEA FROM EN-A AFTER ADVANCING 2 LINES.
00218 010070 WRITE LINEA FROM EN-2 AFTER ADVANCING 2 LINES.
00219 010080 WRITE LINEA FROM EN-3 AFTER ADVANCING 2 LINES.
00220 010090 MOVE 6 TO LIN.
00221 011010 BUSCA.
00222 011150 MOVE CLAVEL TO LI.
00223 011155 READ COM INVALID KEY GO TO PROC-E.
00224 011160 IF JNTDAD NOT = UN1
00225 011170 MOVE UNIDAD TO DJN1
00226 011180 MOVE ** TO UNI-E
00227 011190 MOVE 1 TO I.

```

5

PRJGR1

10.40.08

30/03/79

00228 01200 GC TO BUS-E.  
00229 012010 PROC-A.  
00230 012020 MOVE CONCEPT TO UCCN.  
00231 012030 MOVE ARTICULO TO DART.  
00232 012040 MOVE \*\* TO CON-E.  
00233 012050 MOVE \* TO ART-E.  
00234 012060 MOVE I TO I.  
00235 012070 BUS-E. EXIT.

CBL BUF#2048,SUPMAP,CLIST,CPI,LID  
CBL STATE,FLON

```

00001          TO DIVISION.
00002          PROGRAM-ID. PR0G2.
00003          ENVIRONMENT DIVISION.
00004          INPUT-OUTPUT SECTION.
00005          FILE-CONTROL.
00006              SELECT ARTICULO  ASSIGN TO SYS013-DA-3340-I
00007                  ACCESS SEQUENTIAL
00008                  RECORD KEY AR-KEY.
00009              SELECT INDICEP   ASSIGN TO SYS016-DA-3340-I
00010                  ACCESS SEQUENTIAL
00011                  RECORD KEY PR-KEY.
00012              SELECT REPORTE   ASSIGN TO SYS005-UR-1403-S.
00013              SELECT MAESTRO   ASSIGN TO SYS022-DA-3340-I
00014                  ACCESS SEQUENTIAL
00015                  RECORD KEY MA-KEY.
00016          DATA DIVISION.
00017          FILE SECTION.
00018          FD  ARTICULO  LABEL RECORDS STANDARD
00019              BLOCK CONTAINS 11 RECORDS.
00020          01  AR.
00021              05  AR-KEY.
00022                  15  AR-CGNC          PIC 99.
00023                  15  AR-ART           PIC 99.
00024              05  AR-ANC          OCCURS 10 TIMES.
00025                  15  AR-MES          OCCURS 12 TIMES          PIC S9(9) COMP-3.
00026              05  FILLER          PIC X(14).
00027          FD  INJICEP   LABEL RECORDS STANDARD
00028              BLOCK CONTAINS 24 RECORDS.
00029          01  PR.
00030              05  PR-KEY.
00031                  15  PR-AND1         PIC 99.
00032                  15  PR-ANU2         PIC 99.
00033                  15  PR-XMES         PIC 99.
00034              05  PR-MES          OCCURS 12 TIMES.
00035                  15  PR-IP          PIC 9(3)V9.
00036                  15  PR-IC          PIC 9(3)V9.
00037              05  FILLER          PIC X(11).
00038          FJ  REPORTE   LABEL RECORDS UNATTED
00039              REPORT REPORTE-2.
00040          FD  MAESTRO  LABEL RECORDS STANDARD
00041              BLOCK CONTAINS 44 RECORDS.
00042          01  MA.
00043              05  MA-KEY.
00044                  15  MA-CGNC         PIC 99.
00045                  15  MA-ART          PIC 99.
00046              05  MA-UNI          PIC 99.
00047              05  MA-QO           PIC 9(16).
00048              05  MA-PO           PIC 9(9).
00049              05  FILLER          PIC X(3).
00050          WORKING-STORAGE SECTION.
00051          01  WS.
00052          *  INICADORES
00053              05  FIN-M             PIC X   VALUE ZERO.
00054              05  FIN-A             PIC X   VALUE ZERO.
00055          *  CUNTADES

```



```

00056      05 I          PIC 9(4) VALUE ZERO.
00057      05 J          PIC 9(4) VALUE ZERO.
00058      05 K          PIC 9(4) VALUE ZERO.
00059      05 L          PIC 9(4) VALUE ZERO.
00060      05 M          PIC 9(4) VALUE ZERO.
00061      05 N          PIC 9(4) VALUE ZERO.
00062      * DTKUS
00063      05 INDICE      OCCURS 12 TIMES PIC 999V9.
00064      05 W-REPI     PIC X(90) VALUE
00065      'INDICE DE PRECIOS DE MATERIALES, SUPERVISION Y MAND
00066      ' DE OBRA PARA INGENIERIA QUIMICA'.
00067      05 W-REP2     PIC X(90) VALUE
00068      'INDICE DE COSTOS DE MATERIALES, SUPERVISION Y MAND
00069      ' DE OBRA PARA INGENIERIA QUIMICA'.
00070      05 W-ANDESGL   PIC 999.
00071      05 WW-PERIODO.
00072      15 WW-ANC     PIC 9(4).
00073      05 W-QO      PIC 9(6).
00074      05 W-PO      PIC 9(9).
00075      05 WW-CGNC   PIC 999.
00076      05 WANOPR    PIC 999.
00077      05 WANOFIN   PIC 999.
00078      05 JEPASC    PIC 9(10)V9 VALUE ZERO.
00079      05 TARJ-PARAMETRO.
00080      15 TP-ID      PIC X(2).
00081      15 TP-ANINI   PIC 99.
00082      15 TP-MESINI  PIC 99.
00083      15 TP-ANOFIN  PIC 99.
00084      15 TP-MESFIN  PIC 99.
00085      * TABLA DE NOMBRES DE MESES
00086      05 WW-MESES.
00087      10 FILLER     PIC X(36) VALUE
00088      'EHEFEBMAMAKURMAYJJNJULAGOSEPOCTNOVDIC'.
00089      05 FILLER     REDEFINES WW-MESES.
00090      10 WW-MES     PIC XXX OCCURS 12 TIMES.
00091      * TARJETAS DE ACUMULACION
00092      05 W-ACUM.
00093      15 W-CVE     PIC XX.
00094      15 W-ELEM     OCCURS 13 TIMES.
00095      18 W-PESO     PIC 99999.
00096      18 W-CUN     PIC 99.
00097      * MATRIZ DE ARTICULOS
00098      01 FILLER     PIC X(18) VALUE 'CONTMAES'.
00099      01 FILLER     VALUE HIGH-VALUES.
00100      05 WW-CONTROL-MAESTRO.
00101      15 WW-CONT   OCCURS 500 TIMES ASCENDING WW-CVE
00102      INDEXED WW.
00103      19 WW-CVE     PIC 9(4).
00104      18 WW-UNI     PIC 99.
00105      18 WW-QO      PIC 9(6).
00106      18 WW-PO      PIC 9(9).
00107      * TABLA DE INDICES DE CONCEPTO POR PERIODO
00108      01 FILLER     PIC X(3) VALUE 'INDICES**'.
00109      01 FILLER     VALUE HIGH-VALUES.
00110      12 TABLAS-DE-ACUMULACION.
00111      15 TA-CONCEP  OCCURS 80 TIMES.
00112      18 TA-ANO     OCCURS 10 TIMES.

```

```

00113          21 TIMES OCCURS 12 TIMES.
00114          24 TA-IP PIC S9(4)V9 COMP-3.
00115          24 TA-IC PIC S9(4)V9 COMP-3.
00116          * TABLAS DE PASO PARA TODOS LOS CALCULOS
00117          01 FILLER          PIC X(8)          VALOR 'DE-PASO*'.
00118          01 FILLER          VALUE HIGH-VALUES.
00119          12 TABLAS-PASO.
00120          15 FILLER          OCCURS 10 TIMES.
00121          16 TP ANU          PIC 99.
00122          18 FILLER          OCCURS 12 TIMES.
00123          21 TP-NUM          PIC S9(15)V9     COMP-3.
00124          21 TP-DEN          PIC S9(15)V9     COMP-3.
00125          21 TP-NUM          PIC S9(15)V9     COMP-3.
00126          21 TP-DEN          PIC S9(15)V9     COMP-3.
00127          REPORT SECTION.
00128          RJ REPORTE-2 PAGE LIM1 60 LINES
00129          FIRST DETAIL 15
00130          LAST DETAIL 60.
00131          01 ENCAD TYPE PH LINE 3.
00132          05 COLUMN 03 PIC X(05) VALUE 'REPO2*'.
00133          05 LINE PLUS 1.
00134          05 COLUMN 45 PIC X(41) VALUE
00135          'S I S T E M A   P K D P U E S T O   L. T.*'.
00136          05 LINE PLUS 2.
00137          05 COLUMN 24 PIC X(9) SOURCE W-REPI.
00138          05 LINE PLUS 1.
00139          05 COLUMN 51 PIC X(27) VALUE
00140          '---CONSTRUCCION DE PLANTAS---'.
00141          05 LINE PLUS 2.
00142          05 COLUMN 26 PIC X(107) VALUE
00143          'EQUIPO   ERECCION EDIFICIOS INGENIE-      MAQU
00144          'INAR.  TUBERIA INSTRUMS.  BOMBAS MATERS. Y SOPOR
00145          'TE'.
00146          05 LINE PLUS 1.
00147          05 COLUMN 14 PIC X(118) VALUE
00148          'INDICE  MAQUINA-      Y M.O. MATERS. Y RIA Y SU EQ
00149          'UIPO   DE      VALVULAS Y CONTRS.      Y EQUI
00150          'PO   ESTRUCT.*'.
00151          05 LINE PLUS 1.
00152          05 COLUMN 14 PIC X(118) VALUE
00153          'GENERAL  RIA Y      DE INSTA  MANO DE PERVISION FA
00154          'BRICADO PROCESO Y CONEXIO  DE      COMPRE ELEC
00155          'TRIGO INSTALAC.*'.
00156          05 LINE PLUS 1.
00157          05 COLUMN 1 PIC X(10) VALUE 'PERTODO*'.
00158          05 COLUMN 26 PIC X(25) VALUE
00159          'SOPORTE  LACION  OBRA*'.
00160          05 COLUMN 86 PIC X(46) VALUE
00161          'NES      PROCESO  SURAS      Y PINTURA*'.
00162          05 LINE PLUS 1.
00163          05 COLUMN 1 PIC X(132) VALUE ALL '--'.
00164          01 DETALLE TYPE DE LINE PLUS 2.
00165          05 COLUMN 02 PIC X(4) SOURCE MW-PERODO.
00166          05 COLUMN 14 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (1).
00167          05 COLUMN 23 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (2).
00168          05 COLUMN 35 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (3).
00169          05 COLUMN 48 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (4).

```

```

00170      05 COLUMN 58 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (5).
00171      05 COLUMN 69 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (6).
00172      05 COLUMN 78 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (7).
00173      05 COLUMN 88 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (8).
00174      05 COLUMN 98 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (9).
00175      05 COLUMN 108 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (10).
00176      05 COLUMN 118 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (11).
00177      05 COLUMN 128 PIC ZZZ.Z SOURCE INDICE (12).
00178      01 DETALLE2 TYPE DE LINE PLUS 1.
00179      05 LINE PLUS 3.
00180      PROCEDURE DIVISION.
00181      010-CONTROL.
00182          MOVE ALL ' ' TO FILLER.
00183          ACCEPT TARJ-PARAMETRO.
00184          IF TP-ID = 'TP' AND TP-ANQINI NUMERIC AND TP-MESINI NUMERIC
00185          AND TP-ANCFIN NUMERIC AND TP-MESFIN NUMERIC
00186          AND (TP-ANQINI NOT > TP-ANCFIN) AND TP-MESINI > ZERO
00187          AND TP-MESFIN > ZERO AND TP-MESINI < 13 AND TP-MESFIN < 13
00188          NEXT SENTENCE.
00189      ELSE
00190          DISPLAY '***** ERROR TARJETA PARAMETRO *****'.
00191          STOP RUN.
00192      GPNL INPUT ARTICULO MAESTRO OUTPUT REPORTE INDICES.
00193      INITIAL REPORTS-2.
00194      PERFORM 1-LEEMAESTRO UNTIL FIN-M = 1.
00195      MOVE ZERO TO J K.
00196      PERFORM 3-CARGA CONCEPTOS VARYING I FROM 1 BY 1 UNTIL I > 80.
00197      COMPUTE WANUFIN = TP-ANUFIN - TP-ANCFIN.
00198      IF WANCFIN = ZERO
00199          MOVE 1 TO WANUFIN.
00200      PERFORM 4-PROCARTICULOS UNTIL FIN-A = 1.
00201      MOVE 60 TO I.
00202      MOVE ZERO TO J K.
00203      PERFORM 5-PROCS32 UNTIL W-CVE = 'ZZ'.
00204      MOVE ' ' TO W-CVE.
00205      MOVE ZERO TO I J K L M N.
00206      PERFORM 5-COSTOS VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL J > WANUFIN.
00207      COMPUTE W-ANDESGL = WANUFIN - 2.
00208      IF W-ANDESGL < ZERO
00209          MOVE 1 TO W-ANDESGL.
00210      COMPUTE WANOPR = TP-ANQINI + W-ANDESGL.
00211      PERFORM 10-REPORTES.
00212      TERMINAL REPORTS-2.
00213      CLOSE ARTICULO MAESTRO REPORTE INDICES.
00214      STOP RUN.
00215      1-LEEMAESTRO.
00216          READ MAESTRO AT END.
00217          MOVE 1 TO FIN-M.
00218          IF FIN-M = ZERO
00219              ADD 1 TO I.
00220          MOVE MA TO WM-CONT (I).
00221      3-CARGA-CONCEPTOS.
00222          PERFORM 3-1-BORRA VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL J > 10.
00223          AFTER K FROM 1 BY 1 UNTIL K > 12.
00224      3-1-BORRA.
00225          MOVE ZERO TO TA-IP (1 J K) TA-IC (1 J K)
00226          TP-NUM (J K) TP-DEN (J K)

```

```

00227          TP-NUMG (J K) TP-DENG (J K).
00228 4-PRGCARTICULES.
00229   LN 1 PERFORM 4-1-LEEART
00230       MOVE AR-CONC TO WW-CONC.
00231   IF AR-CONC NOT = WW-CONC
00232       PERFORM 4-0-BUSCACCNC
00233       MOVE AR-CONC TO WW-CONC.
00234   PLRFURM 4-2-SUMARYO
00235   PERFORM 4-2-SUMARYO VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL J > WANOFIN
00236       AFTER K FROM 1 BY 1 UNTIL K > 12.
00237   PERFORM 4-1-LEEART.
00238 4-0-BUSCACCNC.
00239   MOVE WW-CONC TO T
00240   PERFORM 4-01-BORRA VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL J > WANOFIN
00241       AFTER K FROM 1 BY 1 UNTIL K > 12.
00242 4-01-BORRA.
00243   IF TP-DEN (J K) > ZERO
00244       COMPUTE TA-IP (I J K) ROUNDED =
00245           (TP-NUM (J K) / TP-DEN (J K)) * 100.
00246   MOVE ZER0 TO TP-NUM (J K) TP-DEN (J K).
00247 4-1-LEEART.
00248   READ ARTICOLO AT END
00249   MOVE 1 TO FIN-A
00250   PERFORM 4-0-BUSCACCNC.
00251 4-2-SUMARYO.
00252   MOVE ZERO TO W-Q0 W-PO
00253   SEARCH ALL WM-CONT AT END DISPLAY *ND ENCONTRO* AR-KEY **
00254       WHEN WM-CVE (WM) = AR-KEY
00255       MOVE WM-Q0 (WM) TO W-Q0
00256       MOVE WM-PO (WM) TO W-PO.
00257 4-2-SUMARY.
00258   IF AR-MES (J K) NOT NUMERIC
00259       MOVE ZERO TO AR-MES (J K).
00260   IF AR-MES (J K) NOT = ZERO
00261       COMPUTE TP-NUMG (J K) = TP-NUMG (J K) + AR-MES (J K) *
00262           W-Q0
00263       COMPUTE TP-DENG (J K) = TP-DENG (J K) + W-Q0 * W-PO
00264       COMPUTE TP-NUM (J K) = TP-NUM (J K) + AR-MES (J K) *
00265           W-Q0
00266       COMPUTE TP-DEN (J K) = TP-DEN (J K) + W-Q0 * W-PO
00267 5-PROCS3Z.
00268   ACCEPT W-ACUM
00269   IF W-CVE = 'S3' OR 'GN'
00270       ADD 1 TO I
00271       PERFORM 5-1-SUMARY VARYING L FROM 1 BY 1 UNTIL W-CON (L)
00272           NOT NUMERIC
00273       PERFORM 5-2-BORRA VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL J > WANOFIN
00274           AFTER K FROM 1 BY 1 UNTIL K > 12.
00275   MOVE ZERO TO N.
00276 5-1-SUMARY.
00277   IF W-CON (L) = ZERO
00278       ACCEPT W-ACUM
00279       MOVE ZERO TO L
00280   ELSE
00281       ADD 1 TO N
00282       MOVE W-CON (L) TO M
00283   DISPLAY ** I ** M ** W-PESO (L)

```

```

00284          PERFORM 5-11-ACUM-CONC VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL
00285                                  J > WANOFIN
00286                                  AFTER X FROM 1 BY 1 UNTIL K > 12.
00287 5-11-ACUM-CONC.
00288     IF W-CVE = 'S3'
00289         COMPUTE IA-IC (I J K) = (IA-IP (M J K) * W-PESO (L))
00290         + IA-IC (I J K)
00291     ELSE
00292         COMPUTE IA-IC (I J K) = IA-IC (I J K) + IA-IP (M J K)
00293         * W-PESO (L).
00294     ADD IA-IP (M J K) TO TP-NUM (J K).
00295 5-2-BORRA.
00296     IF N > ZERO
00297         COMPUTE IA-IP (I J K) = (TP-NUM (J K) / N)
00298         MOVE ZERO TO TP-NUM (J K) TP-DEN (J K).
00299 9-CUSTO.
00300     MOVE 19 TO PR-AND1
00301     COMPUTE IP-AND (J) = IP-ANDINI + J - 1
00302     MOVE IP-AND (J) TO PR-AND2
00303     PERFORM 9-1-BORRA VARYING K FROM 1 BY 1 UNTIL K > 12
00304     MOVE ZERO TO N
00305     PERFORM 9-2-MES VARYING K FROM 1 BY 1 UNTIL K > 12
00306     MOVE '99' TO PRX4ES
00307     COMPUTE N = N / 12
00308     PERFORM 9-3-AND VARYING L FROM 1 BY 1 UNTIL L > 12
00309     WRITE PR INVALID KEY
00310     DISPLAY 'FIN SYS016'
00311     STOP RUN.
00312 9-1-BORRA.
00313     MOVE ZERO TO TP-NUM (J K) TP-DEN (J K).
00314 9-2-MES.
00315     MOVE K TO PRX4ES
00316     PERFORM 5-21-ACUM VARYING I FROM 69 BY 1 UNTIL I > 80
00317     WRITE PR INVALID KEY
00318     DISPLAY 'FIN2 SYS016'
00319     STOP RUN.
00320 9-21-ACUM.
00321     IF IA-TP (I J K) NOT = ZERO
00322         ADD 1 TO N.
00323     COMPUTE L = I - 68
00324     MOVE IA-TP (I J K) TO PR-IP (L)
00325     MOVE IA-IC (I J K) TO PR-IC (L)
00326     ADD IA-IP (I J K) TO TP-NUM (J L)
00327     ADD IA-IC (I J K) TO TP-DEN (J L).
00328 9-3-AND.
00329     IF N > ZERO
00330         COMPUTE IP-NUM (J L) = TP-NUM (J L) / N
00331         COMPUTE IP-DEN (J L) = TP-DEN (J L) / N.
00332     MOVE IP-NUM (J L) TO PR-IP (L)
00333     MOVE IP-DEN (J L) TO PR-IC (L).
00334 10-REPORTES.
00335     PERFORM 10-1-ANIALES VARYING I FROM 1 BY 1 UNTIL I > WANOFIN.
00336     GENERATE DETALLE2
00337     PERFORM 10-2-MENSUAL VARYING I FROM WANQUESGL BY 1
00338     UNTIL I > WANOFIN
00339     PERFORM 10-3-INVIERTE VARYING I FROM 1 BY 1 UNTIL I > 10
00340     AFTER J FROM 1 BY 1 UNTIL J > 12

```

```

00341      PERFORM 10-4-INVERTIE VARYING I FROM 46 BY 1 UNTIL I > 80
00342      AFTER J FROM 1 BY 1 UNTIL J > 10
00343      AFTER K FROM 1 BY 1 UNTIL K > 10
00344      MOVE W-REP? TO W-REP1
00345      AND 3 TL LINE-COUNTER
00346      PERFORM 10-1-ANNALES VARYING I FROM 1 BY 1 UNTIL I > MANOFIN
00347      GENERATE DETALLE2
00348      PERFORM 10-2-MENSJAL VARYING I FROM W-ANODESGL BY 1
00349      UNTIL I > MANOFIN.
00350
10-1-ANNALES.
00351      COMPUTE W-ANO = TP-ANG (I) + 1977
00352      MOVE TP-NUM (I 12) TO INDICE (03)
00353      MOVE TP-NUM (I 11) TO INDICE (01)
00354      MOVE TP-NUM (I 10) TO INDICE (05)
00355      MOVE TP-NUM (I 09) TO INDICE (04)
00356      MOVE TP-NUM (I 08) TO INDICE (02)
00357      MOVE TP-NUM (I 07) TO INDICE (12)
00358      MOVE TP-NUM (I 06) TO INDICE (11)
00359      MOVE TP-NUM (I 05) TO INDICE (10)
00360      MOVE TP-NUM (I 04) TO INDICE (09)
00361      MOVE TP-NUM (I 03) TO INDICE (08)
00362      MOVE TP-NUM (I 02) TO INDICE (07)
00363      MOVE TP-NUM (I 01) TO INDICE (06)
00364      GENERATE DETALLE.
00365
10-2-MENSJAL.
00366      PERFORM 10-1-ANNALES
00367      PERFORM 10-12-MJEVEMENS VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL J > 12
00368      GENERATE DETALLE2.
00369
10-12-MJEVEMENS.
00370      MOVE TA-IP (79 I J) TO INDICE (1)
00371      MOVE TA-IP (76 I J) TO INDICE (2)
00372      MOVE TA-IP (80 I J) TO INDICE (3)
00373      MOVE TA-IP (77 I J) TO INDICE (4)
00374      MOVE TA-IP (78 I J) TO INDICE (5)
00375      PERFORM 10-121-SUB VARYING K FROM 69 BY 1 UNTIL K > 75
00376      MOVE W-MES (J) TO W-PERIODU
00377      GENERATE DETALLE.
00378
10-121-SUB.
00379      COMPUTE L = K - 63
00380      MOVE TA-IP (K I J) TO INDICE (L).
00381
10-3-INVERTIE.
00382      MOVE TP-DEN (I J) TO TP-NUM (I J).
00383
10-4-INVERTIE.
00384      MOVE TA-IC (I J K) TO TA-IP (I J K).

```

```

CBL BUF=2048,SUPMAP,CLIST,CPT,LTB
00001 001010 IDENTIFICATION DIVISION.
00002 001020 PROGRAM-ID. PROGRAM.
00003 001030 RENAMES. CRFA CONTROL MAESTRO.
00004 001040 ENVIRONMENT DIVISION.
00005 001050 INPUT-OUTPUT SECTION.
00006 001060 FILE-CONTROL.
00007 001070 SELECT TAB3 ASSIGN TO SYS004-JK-2501-S.
00008 001080 SELECT MTR3 ASSIGN TO SYS022-DA-3340-1
00009 001090 ACCESS MODE IS SEQUENTIAL
00010 001100 RECORD KEY IS MA-KEY.
00011 001110 DATA DIVISION.
00012 001120 FILE SECTION.
00013 001130 FD TAB3 LABEL RECORD OMITTED.
00014 001140 01 RFG13.
00015 001150 03 LLAVF.
00016 001160 05 CONCEPT PIC 99.
00017 001170 05 ARTICULO PIC 99.
00018 001180 03 RESTO PIC 9(17).
00019 001190 03 FILLER PIC X(59).
00020 002010 FD MTR3 LABEL RECORD STANDARD
00021 002020 BLOCK CONTAINS 44 RECORDS.
00022 002030 01 REGA.
00023 002040 03 MA-KEY.
00024 002050 05 CONCEPT PIC 99.
00025 002060 05 ARTIC PIC 99.
00026 002070 03 CAMPO PIC 9(17).
00027 002080 03 FILLER PIC X(3).
00028 002090 PROCEDURE DIVISION.
00029 002100 INICIO.
00030 002110 OPEN INPUT TAB3 OUTPUT MTR3.
00031 002120 LEF.
00032 002130 READ TAB3 AT END GO TO CIERRA.
00033 002140 MOVE LLAVF TO MA-KEY.
00034 002150 MOVE RESTO TO CAMPO.
00035 002160 WRITE FROM INVALID KEY DISPLAY 'ERRORES EN GRABACION' MA-KEY.
00036 002170 GO TO LEF.
00037 002180 CIERRA.
00038 002190 CLOSE TAB3 MTR3.
00039 002195 STOP RUN.

```

```

CBL BUF#2040, JORMAP, C01ST, EPT, LIB
00031 C01010 TO DIVISION. PRGR4
00032 C01020 PROGRAM-IC. PRGR4
00033 C01130 ALIHOR. J S TALLAS F J O LEGARRETA. PRGR4
00034 C01140 REMARKS. CALCULA E IMPRIME LAS PROYECCIONES DE INDICES DE PRECIOS PRGR4
00035 C01150 Y DE COSTOS DE SUBCOMPONENTES CONCRETOS Y GENERAL. PRGR4
00036 C01160 DATE-COMPILED. 18/04/79. PRGR4
00037 C01170 ENVIRONMENT DIVISION. PRGR4
00038 C01110 SPECIAL NAMES. PRGR4
00039 C01120 C01 IS SALTIN-HOJA. PRGR4
00040 C01130 INPUT-OUTPUT SECTION. PRGR4
00041 C01140 FILE-CONTROL. PRGR4
00042 C01150 SELECT LISTADD ASSIGN TO SYS005-UR-1403-S. PRGR4
00043 C01160 SELECT INDICES ASSIGN TO SYS013-DA-3340-1 PRGR4
00044 C01170 ACCESS MODE IS RANDOM PRGR4
00045 C01180 RECORD KEY IS I PRGR4
00046 C01190 NONKEY IS II. PRGR4
00047 C02010 DATA DIVISION. PRGR4
00048 C02020 FILE SECTION. PRGR4
00049 C02030 FU LISTAOC LABEL RECORD OMITTED. PRGR4
00050 C02040 OI LINEA PIC X(132). PRGR4
00051 C02050 FU INDICES RECORD CONTAINS 113 CHARACTERS PRGR4
00052 C02060 BLOCK CONTAINS 24 RECORDS PRGR4
00053 C02070 LABEL RECORD STANDARD. PRGR4
00054 C02080 OI REGI. PRGR4
00055 C02090 O3 I. PRGR4
00056 C02100 O5 AYO PIC 99. PRGR4
00057 C02110 O5 MES PIC 99. PRGR4
00058 C02115 *****SI MES = 00 IMPLICA INFORMACION ANUAL***** PRGR4
00059 C02120 O3 INDI OCCURS 12 TIMES. PRGR4
00060 C02130 O5 IP PIC 9(3)99. PRGR4
00061 C02140 O5 IC PIC 9(3)99. PRGR4
00062 C02150 O3 FILLER PIC X(13). PRGR4
00063 C03010 WORKING-STORAGE SECTION. PRGR4
00064 C03020 O1 II. PRGR4
00065 C03030 O3 AN PIC 99. PRGR4
00066 C03040 O3 AL PIC 99. PRGR4
00067 C03050 *****PARAMETROS DE CONTROL DE LAS PROYECCIONES***** PRGR4
00068 C03060 O1 PARAMETRS. PRGR4
00069 C03070 *****AP Y MP DEBEN ESTAR JADJS EN FORMA RELATIVA***** PRGR4
00070 C03080 O3 AI PIC 99. PRGR4
00071 C03090 O3 AF PIC 99. PRGR4
00072 C03100 O3 MP PIC 99. PRGR4
00073 C03110 O3 AI PIC 99. PRGR4
00074 C03120 O3 AF PIC 99. PRGR4
00075 C03130 O3 IA PIC 99. PRGR4
00076 C03140 O3 FA PIC 99. PRGR4
00077 C03150 O3 AP PIC 99. PRGR4
00078 C03160 O3 J PIC 9. PRGR4
00079 C03170 *****SI OPCION = 1, SACA PROYECCION MENSUAL PRGR4
00080 C03180 *****SI OPCION = 2, SACA PROYECCION ANUAL PRGR4
00081 C03190 *****SI OPCION = 3, SACA AMBAS PROYECCIONES PRGR4
00082 C04010 O1 EN-1. PRGR4
00083 C04020 O3 FILLER PIC X(76) VALUE 'SISTEMA PROPUESTO LT' PRGR4
00084 C04030 JUST RIGHT. PRGR4
00085 C04040 O1 EN-2. PRGR4
00086 C04050 O3 FILLER PIC X(44) VALUE 'PROYECCION ' JUST RIGHT. PRGR4

```



C0057	004060	03 AM	PIC X(8).						
00058	004063	03 FILLER	PIC X(40) VALUE	' DE INDICES POR MINIMOS CUADRAD					
00059	004066-			'US EXPERIENCIAL'.					
C0060	004070	01 EN-5.							PRGGR4
00061	004070	03 FILLER	PIC X(45) VALUE	SPACES.					PRGGR4
C0062	004090	03 FILLER	PIC X(42).						PRGGR4
00063	004100	01 EN-7.							PRGGR4
00064	004110	03 FILLER	PIC X(57) VALUE	' INDICES DE PRECIOS					PRGGR4
00065	004120			JUST RIGHT.					PRGGR4
00066	004130	03 FILLER	PIC X(32) VALUE	'INDICES DE COSTOS'					PRGGR4
00067	004140			JUST RIGHT.					PRGGR4
00068	004150	01 EN-5.							PRGGR4
00069	004160	03 FILLER	PIC X(99) VALUE	'X A/M INDICE MC INDICE E					
00070	004170		'X	A/M INDICE MC INDICE EX' JUST RIGHT.					
00071	005010	01 EN-1.							PRGGR4
C0072	005020	03 FILLER	PIC X(30) VALUE	SPACES.					
00073	005030	03 P-MC	PIC Z9.						PRGGR4
00074	005040	03 FILLER	PIC X(5) VALUE	SPACES.					
00075	005050	03 A-MC	PIC Z9.						PRGGR4
00076	005060	03 FILLER	PIC X(5) VALUE	SPACES.					PRGGR4
00077	005070	03 I-MC	PIC ZZZ9.9.						PRGGR4
00078	005080	03 FILLER	PIC X(5) VALUE	SPACES.					
C0079	005082	03 I-EP	PIC ZZZZ.9.						
00080	005084	03 FILLER	PIC X(5) VALUE	SPACES.					
00081	005090	03 P-FE	PIC Z9.						PRGGR4
C0082	005100	03 FILLER	PIC X(5) VALUE	SPACES.					
00083	005110	03 A-FE	PIC Z9.						PRGGR4
00084	005120	03 FILLER	PIC X(5) VALUE	SPACES.					PRGGR4
00085	005130	03 I-FE	PIC ZZZ9.9.						PRGGR4
00086	005132	03 FILLER	PIC X(5) VALUE	SPACES.					
00087	005134	03 I-EC	PIC ZZZZ.9.						
00088	005140	01 EN-6.							PRGGR4
00089	005150	03 FILLER	PIC X(93) VALUE	'COEFICIENTES DE CORRELACION					
C0090	005160-			' COEFICIENTES DE CORRELACION ' JUST RIGHT.					
00091	005170	01 EN-6A.							
C0092	005180	03 FILLER	PIC X(42) VALUE	'R' JUST RIGHT.					
00093	005190	03 RMI	PIC X.						
C0094	005200	03 FILLER	PIC X VALUE	'='.					
00095	005210	03 R-MC	PIC ZZZ.999.						
C0096	005220	03 FILLER	PIC X(27) VALUE	'R' JUST RIGHT.					
00097	005230	03 RMB	PIC X.						
00098	005240	03 FILLER	PIC X VALUE	'='.					
00099	005250	03 R-FE	PIC ZZZ.999.						
C0100	006010	01 EN-7.							PRGGR4
00101	006020	03 FILLER	PIC X(76) VALUE	'ECUACIONES					
00102	006022-			' ECUACIONES' JUST RIGHT.					
00103	006024	01 EN-7A.							
00104	006026	03 FILLER	PIC X(44) VALUE	'Y =' JUST RIGHT.					
00105	006030	03 F1-MC	PIC ZZZ9.99.						PRGGR4
00106	006040	03 FILLER	PIC X VALUE	'+'.					PRGGR4
00107	006050	03 F2-MC	PIC ZZZ9.99.						PRGGR4
00108	006060	03 FILLER	PIC X VALUE	'X'.					PRGGR4
00109	006070	03 FILLER	PIC X(20) VALUE	'Y =' JUST RIGHT.					
C0110	006080	03 F1-FE	PIC ZZZ9.99.						PRGGR4
00111	006090	03 FILLER	PIC X VALUE	'+'.					PRGGR4
00112	006100	03 F2-FE	PIC ZZZ9.99.						PRGGR4
00113	006110	03 FILLER	PIC X VALUE	'X'.					PRGGR4

00114	006114	01	EN-7B.				
00115	006116	03	FILLER	PIC X(44) VALUE 'Y1='	JUST RIGHT.		
00116	006118	03	F1-MCB	PIC ZZZ9.99.			
00117	006120	03	FILLER	PIC XXX VALUE 'E***.			
00118	006122	03	F2-MCB	PIC ZZZ9.99.			
00119	006124	03	FILLER	PIC X VALUE 'X'.			
00120	006126	03	FILLER	PIC X(18) VALUE 'Y1='	JUST RIGHT.		
00121	006128	03	F1-FEB	PTC ZZZ9.99.			
00122	006130	03	FILLER	PIC XXX VALUE 'E***.			
00123	006132	03	F2-FEB	PTC ZZZ9.99.			
00124	006134	03	FILLER	PIC X VALUE 'X'.			
00125	006150	01	TAB-EL.			PRCGR4	
00126	006160	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	EQUIPO FABRICADO	PRCGR4	
00127	006170	'					
00128	006180	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	MAQUINARIA DE PROCESOP	PRCGR4	
00129	006190	'				PRCGR4	
00130	006200	03	FILLER	PTC X(42) VALUE '	TUBERIAS, VALVULAS Y CONEX	PRCGR4	
00131	006210	'	ICHES			PRCGR4	
00132	007010	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	INSTRUMENTOS Y CONTROLES DE	PRCGR4	
00133	007020	'	PROCESOS			PRCGR4	
00134	007030	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	BOMBAS Y COMPRESORAS	PRCGR4	
00135	007040	'				PRCGR4	
00136	007050	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	MATERIALES Y EQUIPO ELECT	PRCGR4	
00137	007060	'	RICO			PRCGR4	
00138	007070	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	SOPCRTES ESTRUCTURA, INSTALACI	PRCGR4	
00139	007080	'	N Y PINTURA			PRCGR4	
00140	007082	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	EQUIPO, MAQUINARIA Y SOP	PRCGR4	
00141	007084	'	URTE			PRCGR4	
00142	007090	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	ERECCION Y MANO DE OBRA DE IN	PRCGR4	
00143	007100	'	STALACION			PRCGR4	
00144	007110	03	FILLER	PTC X(42) VALUE '	EDIFICIOS, MATERIALES Y MANO	PRCGR4	
00145	007120	'	DE CARRA			PRCGR4	
00146	007130	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	INGENIERIA Y SUPERVISI	PRCGR4	
00147	007140	'	UN			PRCGR4	
00148	007150	03	FILLER	PIC X(42) VALUE '	INDICE GENERAL	PRCGR4	
00149	007160	'				PRCGR4	
00150	007170	01	TAB-ELR REDEFINES TAB-EL.			PRCGR4	
00151	007180	03	ELEMENTO OCCURS 12 TIMES	PIC X(42).		PRCGR4	
00152	008010	01	CONTADORES.			PRCGR4	
00153	008020	03	XX	PIC 9(3).		PRCGR4	
00154	008030	03	XY	PIC 9(5)V9.		PRCGR4	
00155	008040	03	XYTP	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(5)V5.	PRCGR4	
00156	008050	03	XYIC	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(5)V9.	PRCGR4	
00157	008060	03	SXYTP	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(6)V9.	PRCGR4	
00158	008070	03	SXYIC	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(6)V9.	PRCGR4	
00159	008072	03	SXYTP	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(4)V5(4).		
00160	008073	03	SXYIC	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(4)V9(4).		
00161	008074	03	SXYTP	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(4)V9(4).		
00162	008075	03	SXYIC	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(4)V5(4).		
00163	008076	03	SXYTP	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(4)V5(4).		
00164	008077	03	SXYIC	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(4)V5(4).		
00165	008080	03	JX2	PIC 9(5).		PRCGR4	
00166	008090	03	XZ	PTC 9(3).		PRCGR4	
00167	008100	03	XY2TP	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(8)V9.	PRCGR4	
00168	008110	03	XY2IC	CCCURS 12 TIMES	PIC 9(8)V9.	PRCGR4	
00169	008120	03	YZ	PIC 9(6)V9.		PRCGR4	
00170	008130	03	N	PIC 99.		PRCGR4	

00171	000140	03 A	PIC 9(8)V9.	
00172	000150	03 B	PIC 9(8)V9.	
00173	000153	03 C	PIC 9(8)V9.	
00174	000156	03 E	PIC 9(8)V9.	
00175	000160	03 XI	PIC 99.	PROGR4
00176	000161	03 ALFA	PIC 9(8)V99.	
00177	000162	03 BETA	PIC 9(8)V99.	
00178	000163	03 GAMA	PIC 9(8)V99.	
00179	000164	03 DELTA	PIC 9(8)V99.	
00180	000165	03 ETA	PIC 9(8)V99.	
00181	000166	03 EPSI	PIC 9(8)V99.	
00182	000167	03 GI	PIC 9(8)V99.	
00183	000168	03 LY	PIC 9(8)V99.	
00184	000169	03 LYZ	PIC 9(5)V99.	
00185	008170	01 D.		PROGR4
00186	000180	05 AH	PIC 99.	PRCGR4
00187	000190	05 MH	PIC 99.	PRCGR4
00188	000200	01 X	PIC 99.	PRCGR4
00189	000210	01 J	PIC 99.	PRCGR4
00190	000220	01 XX	PIC 99 VALJE ZERO.	PRCGR4
00191	009050	01 Y	PIC S9(8)V9(8).	
00192	009060	01 M12	PIC 99.	PROGR4
00193	009070	01 R	PIC S(8)V9(8).	
00194		01	AREAS-PARA-LOGARITMOS.	
00195		12 LN-01F	PIC 99(4).	
00196		12 LN-DIF2	PIC 99(4).	
00197		12 INDICE-LN	PIC 999.	
00198		12 INDICE-LN1	PIC 999.	
00199		12 G	PIC 99999.	
00200		12 LOGNAT.		
00201		15 LN-CARAC	PIC 9.	
00202		15 LN-MANTISA	PIC 99(4).	
00203		12 F	REDEFINES LOGNAT	PIC 99(4).
00204		12 TABLA-DE-LOGARITMOS.		
00205		15 TL-ELE	OCCURS 100 TIMES	PIC 99(4).
00206	010010	PROCEJUAL CIVISION.		PRCGR4
00207	010020	INICIA.		PRCGR4
00208		ACCEPT TABLA-DE-LOGARITMOS		
00209	010030	ACCEPT PARAMETROS		PRCGR4
00210	010040	IF A1 NUMERIC		
00211	010050	AND A1 NUMERIC		
00212	010060	AND A2 NUMERIC		
00213	010062	AND A3 NUMERIC		
00214	010064	AND A4 NUMERIC		
00215	010070	AND M1 NUMERIC		
00216	010080	AND M2 NUMERIC		
00217	010090	AND M3 NUMERIC		
00218	010095	AND J NUMERIC		PRCGR4
00219	010100	NEXT SENTENCE		PROGR4
00220	010110	LLSE DISPLAY 'ERROR EN PARAMETOS' STOP RUN.		
00221	010115	MUVE ALL '0' TO CONTADORES.		
00222	010120	UPLEN INPUT INDICES OUIPUT LISTADC.		PRCGR4
00223	010130	IF D = 2 GO TO PROCESA-A.		PRCGR4
00224	010140	PROCESA-M.		PRCGR4
00225	010150	MUVE A1 TC AH		PRCGR4
00226	010160	MUVE AF TC AH		PRCGR4
00227	010165	MUVE MF TG MH		PRCGR4

```

00228 010167      MOVE M1 TC ME
00229 010170      PERFORM LLENA-M VARYING XI FROM 0 BY 1 UNTIL XI > D.
00230 01018J      PERFORM CALCULA-M VARYING X FROM 1 BY 1 UNTIL X > 12.      PRGCR4
00231 010185      IF J = 1 GO TO FIN.      PKGCR4
00232 010190      PROCESA-A.      PKGCR4
00233 010192      MOVE ALL '0' TO CONTADONES.
00234 01020J      MOVE 5 TC 0.      PKGCR4
00235 011010      MOVE IA TC AN
00236 011020      MOVE FA TC AH
00237 011030      MOVE ZERO TO ME, MH      PKGCR4
00238 011035      MOVE AP TO MP, MOVE ZERO TO XX.      PKGCR4
00239 011040      PERFORM LLENA-A VARYING XI FROM AN BY 1 UNTIL XI > FA.
00240 011050      PERFORM CALCULA-M VARYING X FROM 1 BY 1 UNTIL X > 12.      PKGCR4
00241 011060      FIN.      PROGR4
00242 011070      CLOSE LISTAD INOTICES.
00243 011080      STOP RUN.      PKGCR4
00244 011090      LLENA-A.      PKGCR4
00245 011100      MOVE XI TC AN
00246 011110      MOVE II TC I.      PKGCR4
00247 011120      READ INDICES INVALID KEY DISPLAY 'ERROR EN CALCULO ANUAL' I      PKGCR4
00248 011130      GO TO FIN.      PKGCR4
00249 011140      PERFORM CARGA-M VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL J > 12.      PKGCR4
00250 011150      ADD XX TO SX      PKGCR4
00251 011160      COMPUTE X2 = XX ** 2      PKGCR4
00252 011170      ADD X2 TC SX2      PKGCR4
00253 011180      ADD 1 TO N, XX.      PKGCR4
00254 01201J      LLENA-M.      PKGCR4
00255 01204J      READ INDICES INVALID KEY DISPLAY 'ERRCR EN CALCULO' I      PKGCR4
00256 012050      GO TC FIN.      PROGR4
00257 012060      PERFORM CARGA-M VARYING J FROM 1 BY 1 UNTIL J > 12.      PKGCR4
00258 012080      ADD XX TC SX      PKGCR4
00259 012090      COMPUTE X2 = XX ** 2      PKGCR4
00260 012100      ADD X2 TO SX2      PKGCR4
00261 012110      ADD 1 TO N, XX.      PKGCR4
00262 012113      ADD 1 TO ME.
00263 012115      IF ME > 12 SUBTRACT 12 FROM ME ADD 1 TO AN.      PKGCR4
00264 012120      CARGA-M.      PROGR4
00265 012130      ADD IP (J) TO SYTP (J)      PKGCR4
00266 012140      ADD IC (J) TC SYIC (J)      PKGCR4
00267 012150      COMPUTE XY = IP (J) * XX.      PKGCR4
00268 012160      ADD XY TC SXYP (J)      PKGCR4
00269 012170      COMPUTE XY = IC (J) * XX.
00270 012180      ADD XY TO SXYP (J)      PKGCR4
00271 012190      COMPUTE Y2 = IP (J) ** 2      PKGCR4
00272 012200      ADD Y2 TC SY2IP (J)      PKGCR4
00273 012210      COMPUTE Y2 = IC (J) ** 2      PKGCR4
00274 012220      ADD Y2 TC SY2IC (J)      PROGR4
00275 012230      MOVE IP (J) TO G.
00276 012240      PERFORM LCGARITMO
00277 012250      ADD F TO SLYIP (J).
00278 012260      COMPUTE XY = F * XX.
00279 012270      ADD XY TO SXLYIP (J).
00280 012280      COMPUTE Y2 = F ** 2.
00281 012290      ADD Y2 TO SLY2IP (J).
00282 012300      MOVE IC (J) TO G.
00283 012310      PERFORM LCGARITMO
00284 012320      ADD F TC SLYIC (J).

```

```

00285 012330 COMPUTE XY = F * XX.
00286 012340 ADD XY TO SXY1C (J).
00287 012350 COMPUTE Y2 = F * Y2.
00288 012360 ADD Y2 TO SLY2IC (J).
00289 LOGARITMO.
00290 MOVE 2 TO LN-CARAC
00291 COMPUTE INDICE-LN = (G / 5) - 19
00292 COMPUTE TL-ICE-LN1 = INDICE-LN + 1
00293 COMPUTE LN-DIF = TL-ELE (INDICE-LN1) - TL-ELE (INDICE-LN)
00294 COMPUTE LN-DIF2 = G - ((INDICE-LN * 5) + 95)
00295 COMPUTE LN-MANTISA = (LN-DIF / 5) * LN-DIF2
00296 * TL-ELE (INDICE-LN)
00297 COMPUTE F = F * 2.303
00298 013010 CALCULA-M. PRCGR4
00299 013015****CALCULA FACTORES PARA INDICES DE PRECIOS**** PRCGR4
00300 013020 COMPUTE B = ((N * SXYIP (X)) - (SX * SYIP (X))) /
00301 013030 ((N * SX2) - (SX ** 2)).
00302 013033 COMPUTE BETA ROUNDED = ((N * SXYIP (X)) - (SX * SLYIP (X)))
00303 013036 / ((N * SX2) - (SX ** 2)).
00304 013040 COMPUTE A = (SYIP (X) - (U * SX)) / N. PRCGR4
00305 013042 COMPUTE GAMA = (SLYIP (X) - (BETA * SX)) / N.
00306 013062 COMPUTE ALFA = 2.7183 ** GAMA PRCGR4
00307 013050****CALCULA FACTORES PARA INDICES DE COSTOS**** PRCGR4
00308 013060 COMPUTE E = ((N * SXYIC (X)) - (SX * SYIC (X))) /
00309 013070 ((N * SX2) - (SX ** 2)).
00310 013072 COMPUTE DELTA ROUNDED = ((N * SXYIC (X)) - (SX * SLYIC (X)))
00311 013074 / ((N * SX2) - (SX ** 2)).
00312 013080 COMPUTE C = (SYIC (X) - (E * SX)) / N.
00313 013082 COMPUTE ETA = (SLYIC (X) - (DELTA * SX)) / N.
00314 013102 COMPUTE EPSI = 2.7183 ** ETA
00315 013090*****INTEGRA RESULTADOS***** PRCGR4
00316 013100 MOVE A TO F1-MC PRCGR4
00317 013110 MOVE B TO F2-MC PRCGR4
00318 013120 MOVE C TO F1-FE PRCGR4
00319 013130 MOVE E TO F2-FE PRCGR4
00320 013132 MOVE ALFA TO F1-MCB.
00321 013134 MOVE BETA TO F2-MCB.
00322 013136 MOVE EPSI TO F1-FEB.
00323 013138 MOVE DELTA TO F2-FEB.
00324 013140 MOVE ELEMENTO (X) TO ELE PRCGR4
00325 013145 IF U = 5 MOVE ' ANUAL ' TO AM ELSE
00326 013150 MOVE ' MENSUAL ' TO AM. PRCGR4
00327 013160 WRITE LINEA FROM EN-1 AFTER ADVANCING SALTA-HQJA. PRCGR4
00328 013170 WRITE LINEA FROM EN-2 AFTER ADVANCING 2 LINES. PRCGR4
00329 013180 WRITE LINEA FROM EN-3 AFTER ADVANCING 2 LINES. PRCGR4
00330 013190 WRITE LINEA FROM EN-4 AFTER ADVANCING 2 LINES. PRCGR4
00331 013200 WRITE LINEA FROM EN-5 AFTER ADVANCING 2 LINES. PRCGR4
00332 013210 IF J = 5 MOVE IA TO M12 ELSE MOVE M1 TO M12. PRCGR4
00333 014010 PERFORM IMP M VARYING J FROM 0 BY 1 UNTIL J = MP. PRCGR4
00334 014011 WRITE LINEA FROM EN-7 AFTER ADVANCING 2 LINES.
00335 014012 WRITE LINEA FROM EN-7A AFTER ADVANCING 1 LINES.
00336 014013 WRITE LINEA FROM EN-7B AFTER ADVANCING 1 LINES.
00337 014015****CALCULA COEFICIENTES DE CORRELACION PARA CADA ELEMENTO**** PRCGR4
00338 014020 COMPUTE R = ((N * SXYIP (X)) - (SX * SYIP (X))) /
00339 014030 (((N * SX2) - (SX ** 2)) * ((N * SY2IP (X)) -
00340 014040 ((SYIP (X)) ** 2))) ** 0.5) PRCGR4
00341 014050 MOVE R TO R-MC. PRCGR4

```

00342	014060	COMPUTE R = ((N * SXYIC (X)) - (SX * SYIC (X))) /	PRCGR4
00343	014070	(( (N * SX2) - (SX ** 2)) * ((N * SY2IC (X)) -	PRCGR4
00344	014080	(SYIC (X) * 2))) ** 0.5)	PRCGR4
00345	014090	MOVE R TO R-FE.	PRCGR4
00346	014093	MOVE * ' TO RRI RRIB.	
00347	014094	WRITE LINEA FROM EN-6 AFTER ADVANCING 2 LINES.	
00348	014095	WRITE LINEA FROM EN-6A AFTER ADVANCING 1 LINES.	
00349	014096	MOVE * 1' TO RRI RRIB.	
00350	014097	MOVE SLYIP (X) TO LY2.	
00351	014098	COMPUTE LY = LY2 ** 2.	
00352	014099	COMPUTE R = (((N * SXLYIP (X)) - (SX * SLYIP (X))) ** 2) /	
00353	014100	(( (N * SX2) - (SX ** 2)) * ((N * SLY2IP (X)) - LY))) ** 0.5.	
00354	014101	MOVE R TO R-MC.	
00355	014102	MOVE SLYIC (X) TO LY2.	
00356	014103	COMPUTE LY = LY2 ** 2.	
00357	014104	COMPUTE R = (((N * SXLYIC (X)) - (SX * SLYIC (X))) ** 2) /	
00358	014105	(( (N * SX2) - (SX ** 2)) * ((N * SLY2IC (X)) - LY))) ** 0.5.	
00359	014106	MOVE R TO R-FE.	
00360	014107	WRITE LINEA FROM EN-6A AFTER ADVANCING 1 LINES.	
00361	014110	IMP-N.	PRCGR4
00362	014120	COMPUTE Y = A + (B * J).	PRCGR4
00363	014130	MOVE Y TO I-MC.	PRCGR4
00364	014140	COMPUTE Y = C + (E * J).	PRCGR4
00365	014150	MOVE Y TO I-FE.	PRCGR4
00366	014152	COMPUTE GT = (BETA * J).	
00367	014153	COMPUTE Y = (ALFA * (2./18J ** G1))	
00368	014154	MOVE Y TO I-EP.	
00369	014155	COMPUTE GT = (DELTA * J).	
00370	014156	COMPUTE Y = (EPSI * (2./18J ** G1))	
00371	014157	MOVE Y TO I-EC.	
00372	014160	MOVE J TO P-MC, P-FE.	PRCGR4
00373	014182	IF 0 = 5 NEXT SENTENCE ELSE	
00374	014184	IF M2 > 12 SUBTRACT 12 FROM M2.	
00375	014186	MOVE M2 TO A-MC, A-FE.	PRCGR4
00376	014183	ADD 1 TO M2.	
00377	014190	WRITE LINEA FROM DET-1 AFTER ADVANCING 1 LINES.	

INSTRUCTIVO PARA LA UTILIZACION DEL PROGRAMA QUE OBTIENE LAS PROYECCIONES DE INDICES POR MINIMOS CUADRADOS (PROGR.4)

Al armar el Job Stream, debe incluirse una tarjeta de parámetros, inmediatamente después del "Exec", la cual será accesada por el programa mediante un "Accept" a tiempo de ejecución.

Esta tarjeta deberá contener la siguiente información en la forma en que se indica:

CAMPO	POSICIONES
1.- Año en que se inicia la toma de datos para proyección mensual	1 y 2
2.- Año en que termina la toma de datos para proyección mensual	3 y 4
3.- Mes relativo hasta el cual deberá proyectarse	5 y 6
4.- Mes en que se inicia la toma de datos para proyección mensual	7 y 8
5.- Mes en que termina la toma de datos para proyección mensual	9 y 10
6.- Año en que debe iniciarse la toma de datos para la proyección anual	11 y 12
7.- Año final que debe considerarse para tomar la información para proyección anual	13 y 14
8.- Año relativo hasta el cual deberá obtenerse la proyección.	15 y 16
9.- Opción para proyecciones	17

En los campos 1, 2, 6 y 7 , deberán perforarse los dos últimos dígitos del año, según corresponda.

En los campos 4 y 5 debe perforarse el número de mes que corresponda (Enero = 01, Febrero = 02, etc.)

En los campos 3 y 8 debe ponerse el número de mes o año respectivamente, - relativo al inicio de la toma de información, hasta el cual se desee obtener la proyección. Por ejemplo: si se tienen datos para una proyección - mensual, en el período comprendido entre enero y diciembre de 1978, y se - desea obtener una proyección hasta diciembre de 1979, el número de mes relativo a esta última fecha es 24.

Si en la posición 17, se captura un 1, se obtendrá exclusivamente la proyección mensual; si se tiene un 2, la proyección será únicamente anual, si se perfora un 3, se conseguirán ambas proyecciones.

Para cuando se tengan las opciones 1 o 2, perforar sólo los datos necesarios.



-- 214 x2  
478

B I B L I O G R A F I A

1. JELEN, F. C.  
COST AND OPTIMIZATION  
MC GRAW HILL, INC.  
NEW YORK, 1970
  
2. PARK, WILLIAM R.  
COST ENGINEERING ANALYSIS  
J. WILLEY AND SONS, INC.  
NEW YORK, 1973.
  
3. PERRY, JOHN H.  
MANUAL DEL INGENIERO QUIMICO  
YTEHA  
TERCERA EDICION  
MEXICO, 1958.
  
4. PETERS, MAX S.  
PLANT DESIGN AND ECONOMICS POR CHEMICAL ENGINEERS  
MC GRAW HILL, INC.  
NEW YORK, 1958.
  
5. SPIEGEL, MURRAY R.  
TEORIA Y PROBLEMAS DE ESTADISTICA  
MC GRAW HILL, INC.  
5a. IMPRESION  
COLOMBIA, 1969.
  
6. YAMANE, TARO  
STATISTICS AN INTRODUCTORY ANALYSIS  
A HARPER INTERNATIONAL EDITION (HARPER AND ROW)  
SECOND EDITION  
NEW YORK, 1970.
  
7. ZIMMERMANN AND I. LAVINE  
CHEMICAL ENGINEERING COST  
ED. INDUSTRIAL RESEARCH SERVICE  
NEW YORK, 1950.

8. BANCO DE MEXICO, S. A.  
INDICADORES ECONOMICOS  
Subdirección de Investigación Económica y Bancaria  
Diciembre de 1978, Vol. VII. No. 1
  
9. BANCO DE MEXICO, S.A.  
INDICADORES ECONOMICOS INTERNACIONALES  
Subdirección de Asuntos Internacionales  
Diciembre de 1978, Vol. IV. No. 4.
  
10. CHEMICAL ENGINEERING  
MC GRAW HILL, INC.  
NEW YORK
  - 1 Arnold Thomas H. and Chilton Cecil H.  
New Index Shows Plant Cost Trends  
February 18, 1963.
  
  - 2 Chilton, Cecil H.  
Plant Cost Index Points up Inflation  
April 25, 1966.
  
  - 3 Dept. Of Economics (Mc Graw Hill, Inc.)  
Three New Economic Indicators  
April 10, 1967.
  
  - 4 Mascio, Nicholas E.  
Predict Cost Reliably via regression Analysis  
February 12, 1979.
  
  - 5 Ricci, Larry J.  
C E Cost Indexes accelerate 10-year Climb,  
April 28, 1975.
  
  - 6 Stevens, Robert W.  
Equipment Cost Indexes por Process Industries  
November, 1947
  
  - 7 Thorsen, D. R.  
The seven-year Surge in the C E Cost Indexes  
November 13, 1972.

11. COMISION NACIONAL DE LOS SALARIOS MINIMOS  
SALARIOS MINIMOS  
México 1970 - 1978.
12. ESTIVIL, V. Y PAREJA, E.  
Efectos de Devaluación e Inflación en Proyectos de Inversión y  
en Costo de Producción  
REVISTA DEL I.M.I.Q.  
Mayo-Junio de 1977, Vol. 18, No. 5-6.
13. LARRAZA L. Y GUERRERO S.  
Efectos de la Descentralización en la Inversión de Instalaciones  
Petroquímicas en México.  
II CONGRESO LATINOAMERICANO DE PETROQUIMICA  
Noviembre de 1978.
14. MERCAMETRICA EDICIONES, S. A.  
Manual para Estudios Económicos en México  
1977.
15. SECRETARIA DE PROGRAMACION Y PRESUPUESTO  
BOLETIN MENSUAL DE INFORMACION ECONOMICA  
Coord. General del Sistema Nacional de Información  
Enero de 1979, Vol. III. No. 1.
16. U.S. DEPARTMENT OF LABOR, BUREAU OF LABOR STATISTICS  
EMPLOYMENT AND EARNINGS  
January, 1976; Vol. 22, No. 7.
17. U.S. DEPARTMENT OF LABOR , BUREAU OF LABOR STATISTICS  
MONTHLY LABOR REVIEW  
September, 1977.