

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE QUIMICA

"LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN  
LAS INDUSTRIAS QUIMICA Y DEL PETROLEO"

\* \* \* \* \*

TESIS PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO QUIMICO

P R E S E N T A N

ENRIQUE AGUAYO DE ALBA

SALVADOR FEDERICO GALLO RUBIO

JOSE MARIA NORIEGA FERNANDEZ

1 9 7 8

\* \* \*



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

CLAS TESIS 1978  
LDB M.5  
SCHA \_\_\_\_\_  
RSC \_\_\_\_\_  
S \_\_\_\_\_



A NUESTROS PADRES :

MANUEL Y AURORA

SALVADOR Y ENRIQUETA

JOSE MARIA Y ESTHER

MUCHAS GRACIAS TODO SE LOS DEBEMOS A USTEDES

A

ADRIANA

Y

GABY

P R E S I D E N T E

ING. HECTOR SIERRA ELIZONDO

V O C A L

ING. EDUARDO ROJO Y DE REGIL

S E C R E T A R I O

ING. RUDI-PRIMO STIVALET

1er. S U P L E N T E

ING. LEOPOLDO RODRIGUEZ SANCHEZ

2o. S U P L E N T E

ING. ALFONSO FRANYUTTI ALTAMIRANO

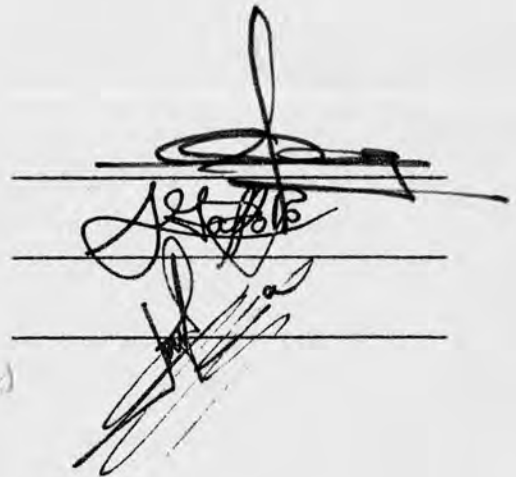
SITIO DONDE SE DESARROLLO EL TEMA: COORDINACION DE LA MAESTRIA  
DE INGENIERIA DE PROYECTOS  
FACULTAD DE QUIMICA UNAM.

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

ENRIQUE AGUAYO DE ALBA

SALVADOR FEDERICO GALLO RUBIO

JOSE MARIA NORIEGA FERNANDEZ



A S E S O R D E L T E M A :

ING. RUDI-PRIMO STIVALET

INDICE GENERAL

INDICE

PROLOGO	1
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	3
INTRODUCCION	10



## I N D I C E

CAPITULO 1	Estructura de la Oferta de Ingenieros Químicos	18
1.1	Antecedentes	19
1.2	Objetivos	19
1.2.1	Cuantificar la oferta nacional de Ingenieros Químicos generada por las instituciones de Educación Superior en México.	
1.2.2	Conocer la distribución geográfica de la oferta de Ingenieros Químicos.	
1.2.3	Determinar los aspectos cualitativos de la oferta de Ingenieros Químicos.	
1.3	Metodología	19
1.3.1	Parámetros	
1.3.1.1	Población Anual de Nuevo Ingreso	
1.3.1.2	Población Anual de Egresados	
1.3.1.3	Población Anual de Titulados	
1.3.1.4	Población Anual de Mención Honorífica	
1.3.1.5	Población Anual de Cambios de Carrera	
1.3.2	Encuesta	21
1.3.2.1	Diseño	
1.3.2.2	Circulación	
1.3.2.3	Expeditación	
1.3.2.4	Respuesta	
1.3.3	Procesamiento y Selección de datos	23
1.3.3.1	Procesamiento de datos	
1.3.3.2	Regionalización de datos	

1.4	Resultados y Análisis de las gráficas y tablas resumen de la oferta de Ingenieros Químicos.	43
1.4.1	Oferta de Ingenieros Químicos Total Nacional	46
1.4.1.1	Región considerada en el total nacional	
1.4.1.2	Historia y Proyección académica Total - Nacional	
1.4.1.3	Población de Nuevo Ingreso y Egresados Total Nacional (Gráfica)	
1.4.1.4	Interpretación Total Nacional	
1.4.2	Oferta de Ingenieros Químicos Zona 1 Centro	49
1.4.2.1	Región considerada en la Zona 1	
1.4.2.2	Historia y Proyección académica Zona 1	
1.4.2.3	Población de nuevo Ingreso y Egresados Zona 1	
1.4.2.4	Interpretación Zona 1	
1.4.2.5	Memoria de Cálculo Zona 1 Apéndice	
1.4.3	Oferta de Ingenieros Químicos Zona 2 Norte	62
1.4.3.1	Región considerada en la Zona 2	
1.4.3.2	Historia y Proyección académica Zona 2	
1.4.3.3	Población de nuevo Ingreso y Egresados Zona 2	
1.4.3.4	Interpretación Zona 2	
1.4.3.5	Memoria de Cálculo Zona 2 Apéndice	
1.4.4	Oferta de Ingenieros Químicos Zona 3 Orridente	78
1.4.4.1	Región considerada en la Zona 3	
1.4.4.2	Historia y Proyección académica Zona 3	

#### IV

- 1.4.4.3 Población de NUEvo Ingreso y Egresados  
Zona 3
- 1.4.4.4 Interpretación Zona 3
- 1.4.4.5 Memoria de Cálculo Zona 3 Apéndice
- 1.4.5 Oferta de Ingenieros Químicos Zona 4 Bajío 88
  - 1.4.5.1 Región considerada Zona 4
  - 1.4.5.2 Historia y Proyección académica Zona 4
  - 1.4.5.3 Población de Nuevo Ingreso y Egresados  
Zona 4
  - 1.4.5.4 Interpretación Zona 4
  - 1.4.5.5 Memoria Cálculo Zona 4 Apéndice
- 1.4.6 Oferta de Ingenieros Químicos Zona 5 Sur 100
  - 1.4.6.1 Región considerada Zona 5
  - 1.4.6.2 Historia y Proyección académica Zona 5
  - 1.4.6.3 Población de Nuevo Ingreso y Egresados  
Zona 5
  - 1.4.6.4 Interpretación Zona 5
  - 1.4.6.5 Memoria de cálculo Zona 5 Apéndice

CAPITULO 2	Demanda de Ingenieros Químicos en la Industria Química y del Petróleo	
2.1	Antecedentes	113
2.2	Objetivos Generales	114
2.2.1	Evaluar el número aproximado de Ingenieros Químicos a ser demandados por el aparato económico de las Industrias Química y del Petróleo para el período 1977 - 1982.	
2.2.2	Conocer la distribución porcentual de las actividades de los Ingenieros Químicos en las Industrias Química y del Petróleo - 1977 - 1982.	
2.2.2.1	Total de Ingenieros Químicos de toda la muestra	
2.2.2.2	Total de Ingenieros Químicos entre 22 y 28 años cumplidos	
2.2.2.3	Total de Ingenieros Químicos entre 29 y 38 años cumplidos	
2.2.2.4	Total de Ingenieros Químicos con más de 38 años cumplidos	
2.2.3	Conocer la distribución porcentual por edades de los Ingenieros Químicos de cada área, con respecto al Total de Ingenieros Químicos de cada área de actividad( 1977 - 1982).	

2.2.4 Conocer la distribución porcentual por áreas de trabajo de los Ingenieros Químicos

2.2.4.1 Ingenieros Químicos entre 22 y 28 años cumplidos /Total Ingenieros Químicos de la muestra.

2.2.4.2 Ingenieros Químicos entre 29 y 38 años cumplidos /Total Ingenieros Químicos - de la muestra.

2.2.4.3 Ingenieros Químicos con más de 38 años cumplidos /Total Ingenieros Químicos - de la muestra.

2.3 Metodología

115

2.3.1 Justificación del objetivo 2.2.1

2.3.2 Parámetros Objetivo 2.2.1

2.3.2.1 Ventas

2.3.2.2 Capital Social

2.3.2.3 Inversión en Activos Totales

2.3.2.4 Inversión en Activo Fijos no Depreciados

2.3.2.5 Parámetros Objetivos 2.2.2, 2.2.3 y 2.2.4

2.3.3 Encuesta

2.3.3.1 Diseño de la muestra

2.3.3.2 Diseño de la Encuesta

2.3.3.3 Circulación

2.3.3.4 Expedición

2.3.3.5 Respuesta

2.3.3.6 Memoria de Cálculo  
Correlación de Ventas y Activos vs  
Ingenieros Químicos. Apéndice

## VII

- 2.4 Procedimiento y Selección de Información
  - 2.4.1 Selección de Información
  - 2.4.2 Algunas consideraciones sobre la Inversión
    - 2.4.2.1 La Inversión Química en México
  - 2.4.3 Procesamiento de la Información
  
- 2.5 Resultados
  - 2.5.1 Premisas de Proyección
  - 2.5.2 Respuesta al objetivo 2.2.2
  - 2.5.3 Distribución Porcentual por edades de los Ingenieros Químicos de cada área con respecto al total de Ingenieros Químicos de cada área de Actividad 1977-1982
  - 2.5.4 Distribución Porcentual por áreas de trabajo para cada grupo de edades de Ingenieros Químicos sobre el total de Ingenieros Químicos de la muestra.

CAPITULO 3	Imagen de los Ingenieros Químicos	168
3.1	Antecedentes	169
3.2	Objetivos	170
3.2.1	Conocer los parámetros de contratación de personal más utilizados por la industria y su importancia relativa.	
3.2.2	Conocer la opinión de diferentes profesionales sobre los Ingenieros Químicos y hacer un análisis comparativo.	
3.3	Metodología	170
3.3.1	Diseño de la encuesta	
3.3.2	Marco de referencia de las encuestas	
3.4	Resultados	172
3.4.1	Importancia de los parámetros de contratación de personal	
3.4.2	Distribución porcentual de la calificación de los parámetros de contratación de personal entre los entrevistados	
3.4.3	Opinión sobre los recién egresados.	

CAPITULO 4	Oferta, demanda y contratación de Ingenieros Químicos	215
4.1	Antecedentes	216
4.2	Objetivos	216
4.3	Metodología	217
4.4	Resultados	219
4.4.1	Interrelaciones oferta-demanda Escuela Industria	
4.4.2	Interrelaciones oferta demanda y contratación Individuo-Industria.	



CAPITULO 5	Comparación entre este y otros estudios tendientes a determinar la oferta y/o demanda de Ingenieros Químicos.	223
5.1	Antecedentes	224
5.2	Objetivos	224
5.2.1	Comparación con el estudio "A Forecast of Industrial Demand for New Chemical Engineers"	
5.2.2	Comparación con el estudio "Contribución al Análisis Profesional del Ingeniero Químico - y a la Planeación de su educación"	
5.2.3	Comparación con el trabajo "Contribución al-Estudio de la planeación de oferta-demanda - de Ingenieros Químicos en México"	
5.3	Metodología	225
5.4	Resultados	242

## P R O L O G O

La Ingeniería Química es una profesión multidisciplinaria y como tal, sus campos de acción muy extensos. Se define la Ingeniería Química como la aplicación de los principios de las ciencias naturales, en armonía con los de la economía y de relaciones humanas, a los campos vinculados directamente a los procesos y equipos de procesamiento en los que las sustancias manipuladas sufren cambios de estado, contenido energético o de composición. (1)

Otra definición oficial de la Ingeniería Química es:

" Chemical Engineering is that branch of Engineering concerned with the development and application of manufacturing processes in which chemical or certain physical changes of material are involved. These processes may usually be resolved into a ----- coordinated series of unit physical operations and chemical processes. The work of the Chemical Engineer is concerned primarily with the design, construction and operation of equipment and plants in which these unit operations and processes are applied. Chemistry, Physics & Mathematics are the underlying Sciences of Chemical Engineering. and Economics is its guide in practice. (2. y 3).

Esta tesis es una búsqueda particular con el fin de ubicar la profesión del Ingeniero Químico, profesión dentro del contexto de la Economía de México en lo general, y de las Industrias Químicas y del petróleo en lo particular.

A sabiendas de que el trabajo sería largo y extenso, se previó desde un principio, el darlo a conocer periódica y sistemáticamente. Para este fin, intervenimos en tres diferentes foros: El Primer Encuentro Nacional de Profesionales de la Química con el licenciado José López Portillo, con el trabajo "Necesidades Presentes y Futuras de Recursos Humanos en el sector Químico; las XV y XVI Convenciones del IMIQ con los trabajos ;"Estructura de la Oferta"; y "La Imagen del Ingeniero Químico en el Mercado de Trabajo, un Análisis Comparativo".

Estas intervenciones fomentaron la discusión con diferentes personalidades de la Industria y de las Universidades que, indudablemente, enriquecieron nuestros conceptos.

En la imposibilidad de nombrarlos a todos, queremos agradecer a todos ustedes: maestros, ejecutivos, ingenieros y amigos, su valiosa cooperación, sin la cual nuestro trabajo no hubiera sido posible.

A nuestro amigo y director de Tesis Rudi-Primo STIVALET, muchas gracias.

### FUENTES BIBLIOGRAFICAS

- 1.- Constitución Reglamento y Código del Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos.
- 2.- The Chemical Engineering Education Accrediting Committee of the American Institute of Chemical Engineers
- 3.- Oria y Horcasitas Jorge Luis; Rojo y de Regil Eduardo.  
Los Ingenieros Químicos. Su campo de acción, su vocación, sus deberes y su preparación profesional.  
Revista IMIQ, 1968 Ago. PP 12 a 17.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES :

1. México está recibiendo actualmente en sus instituciones de -- educación superior, más de 4,000 alumnos anuales que por alguna-- razón especial decidieron estudiar Ingeniería Química; de estos, sólo la mitad egresan de la carrera, siendo el 10% los que reci-- ben su título.
2. Según nuestro estudio y sus proyecciones, en el año de 1987 in-- gresarán en las Universidades que imparten la carrera de Inge-- niería Química, 8,000 nuevos estudiantes.
3. De estos 8,000 nuevos ingresos y de acuerdo a nuestro pronóstico de tendencia, sólo egresarán 4,000 ingenieros químicos en ese -- año.
4. El costo aproximado de los alumnos que no terminan su carrera, -- será a precios actuales de \$68'668,000 en todo el país.
5. Las Industrias Química y del Petróleo sólo absorberán al 33.3% -- de los ingenieros químicos que egresarán de las Universidades, -- el 64.7% restante, tendrá que colocarse en otras industrias.
6. La distribución geográfica promedio de los Ingresos y Egresos de Ingeniería Química, se espera que sea la siguiente en el trans-- curso de los años setentas:

	Ingresos	Egresos
Zona Centro	46 %	44 %
Zona Norte	22 %	20 %
Zona Occidente	8 %	9 %
Zona Bajío	11 %	8 %
Zona Sur	13 %	19 %

7. La demanda de Ingenieros Químicos nuevos de las Industrias Química y del Petróleo, se proyectó hasta el año de 1982, y fue de 904 Ingenieros Químicos, está relacionada con la Inversión en Activos por la siguiente ecuación:

$$Y = 26.83972 + (0.03184) X$$

En donde:

Y = Número de Ingenieros Químicos

X = Valor de la Inversión en millones de pesos (a va  
lor de 1970)

8. La Distribución de Actividades de los Ingenieros Químicos de las Industrias Química y del Petróleo, fue la siguiente:

- Area Administrativa	9 %
- Area Técnica	17 %
Area de Producción	23 %
Area de Ingeniería	43 %
Area de Servicios de Mercadotecnia	6 %
Area de Estudios Económicos	2 %

Los valores futuros se analizan extensamente en el Capítulo II.

9. La distribución porcentual promedio de la experiencia del total de Ingenieros Químicos, fue de:

Ingenieros Químicos entre 22 y 28 años cumplidos (poca experiencia)	35 %
Ingenieros Químicos entre 29 y 38 años cumplidos (alguna experiencia)	42 %
Ingenieros Químicos con más de 38 años cumplidos	23 %

10. Los parámetros más importantes utilizados en la contratación de -  
nuevos profesionales, son los siguientes en orden de importancia.

Encuesta al Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos.

- 1.- Potencial  
(capacidad para mejorar)
- 2.- Conocimientos
- 3.- Inteligencia
- 4.- Antecedentes
- 5.- Ambición
- 6.- Liderazgo
- 7.- Presentación
- 8.- Disponibilidad  
para trabajar fuera de  
su lugar de origen
- 9.- Experiencia

11. El porcentaje de opinión predominante para cada una de las características que conforman la imagen de los Ingenieros Químicos, - fue el siguiente:

	OPINION PREDOMINANTE	
	Encuesta IMIQ *	Encuesta AJRI **
	% de entrevistados	
Los Ingenieros Químicos recién egresados, tienen:		
Regulares conocimientos técnicos teóricos de su carrera.	41.42 %	47.34 %
Poca experiencia.	69.56 %	47.78 %
Poca versatilidad se volverán especialistas del puesto asignado	35.63 %	No fue la opinión predominante
Buena versatilidad pueden ser promovidos tanto verticalmente como horizontalmente.	No fue la opinión predominante	36.53 %
Regular presentación	45.16 %	50.11 %
Son:		
Regularmente inteligentes	63.36 %	58.23 %
Regularmente responsables	52.13 %	53.96 %
Regularmente éticos	49.53 %	48.91 %
Irían a trabajar fuera de su lugar de origen si los mandaran.	50.91 %	51.18 %

\* Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos

\*\* Asociación de Jefes de Relaciones Industriales



12. Durante 1976 de 100 solicitudes de empleo realizadas por Ingenieros Químicos, se preseleccionaban 46 (aquéllos que reunían las características del puesto en forma adecuada), pero sólo se contrataban 10.
13. El coeficiente de rotación de Ingenieros Químicos medido como Ingenieros que se separaron de la Empresa X 100 Ingenieros trabajando aumento de 3.85 en 1970 a 10.70 en 1976.
14. La demanda de ingenieros Químicos para la Industria Química y del Petróleo de los Estados Unidos, fue en 1977 de 2,833 Ingenieros con Licenciatura, para México fue de 671 Ingenieros Químicos.

## RECOMENDACIONES :

## A las Universidades:

- 1.- Actualizar y publicar periódicamente sus estadísticas de Ingreso y Egreso de una manera sistemática y coordinada con la A.N. U.I.E.S. ya que sólo sobre esta información es posible planear los requerimientos reales de profesionistas.
- 2.- Mejorar la eficiencia de los sistemas educativos desde su base más fundamental, al iniciar la carrera todo alumno deberá haber recibido un panorama de la situación en la que se encuentra su profesión, además de un intenso programa de Orientación Vocacional.
- 3.- Actualizar los planes de estudios de acuerdo a las necesidades presentes y futuras de las Industrias a las que se piensa servir, tales como las mencionadas prioritarias en el país: alimentos, energéticos, minerometalúrgia, bienes de capital y otras.

## A las Industrias y Asociaciones Industriales:

1. Acelerar sus planes de inversión con el fin de incrementar el empleo y la utilización óptima de los recursos generados por las Universidades.
2. De una manera organizada e institucional, estudiar los requerimientos reales en materia de conocimientos y actitudes del personal que necesitarán a futuro, tomando en cuenta que el desarrollo de los individuos no termina con una carrera, fomentando la capacitación específica de su personal por medio de cursos y maestrias adecuadas costeadas en alguna forma por la misma Industria.
3. Expresar institucionalmente el número de profesionales que se planean emplear con el fin de evitar al máximo los desbalances en esta materia que sólo genera frustración.

A las Asociaciones Profesionales:

1. Difundir adecuadamente los aspectos positivos de los Ingenieros Químicos elaborando perfiles profesiográficos que permitan a otros profesionistas el conocer los problemas que podemos resolver.
2. Elaborar un plan de Relaciones Públicas que permita ampliar los campos de acción de los Ingenieros Químicos en áreas estratégicas para nuestro país, tales como energéticos, contaminación, - nuevos proyectos y derecho industrial.

A los Maestros:

1. Intervenir directamente en los problemas reales de la industria con el fin de orientar los conocimientos y técnicas a la mejor solución de los mismos.
2. Orientar siempre y en todos los cursos a los alumnos, ubicándolos dentro del contexto industrial, social, económico y político de nuestro país.
- 3.- Actualizarse permanentemente, enseñar lo que no sirve es un fraude social.

A los Alumnos de Nuevo Ingreso y Egresados:

1. Analizar exhaustivamente la situación y alcances de nuestra carrera, con el fin de adecuarlos a nuestras necesidades personales.
2. Intensificar el estudio de las industrias afines a la Química y del Petróleo, con el fin de generar nuevos campos de acción.
3. Mucho estudio y responsabilidad social. Nuestro país nos necesita y nuestra respuesta puede ser la diferencia entre una dependencia tecnológica cada vez mayor o una nación fuerte y poderosa.

INTRODUCCION

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

Fue a finales del siglo XIX que se comenzó a gestar la necesidad de un nuevo tipo de profesionales cuya preparación les permitiera planear, diseñar, construir, operar y administrar a una Industria que aunque no nueva; ya que sus orígenes los podemos remontar a los comienzos de las civilizaciones urbanas, sí estaba entrando en una etapa de gran crecimiento. Los grandes descubrimientos en la Física y en la Química en los siglos XVII y XVIII fueron cimentando los inicios de la Industria Química. A partir de la Síntesis de Urea en 1826 podemos decir que la Industria Química hacía su entrada como una de las industrias en las que se basaría el Desarrollo de la Edad Moderna.

Coincidiendo con esta situación hizo su aparición el petróleo, como energético y materia prima, motor junto con el carbón de la Revolución Industrial del siglo XIX.

El Ingeniero Químico vino a llenar el hueco existente entre los Químicos y los Ingenieros Mecánicos en el desarrollo de esta Industria, basados en el lenguaje común de la Fisioquímica y en las Matemáticas empezaron a gestarse los conceptos de Química Industrial, Operaciones Unitarias y Fenómenos de Transporte que han sido los pilares sobre los que se desarrolló esta nueva profesión.

Podemos decir que desde que George E. Davis, en 1880 delineó los principios de la profesión, hasta nuestros días, nada ha permanecido estático. El cambio en esta profesión ha ido paralelo al cambio en la Industria.

industrias artesanales de Cerámica, Vidrio, Colorantes y otras.

En nuestros días México tiene la Industria Petroquímica más desarrollada entre todos los países del llamado tercer mundo, y esto en sólo escasos 20 años. (3)

El crecimiento en conjunto de toda la Industria Química, ha sido superior al de cualquier otra industria en estas dos últimas décadas.

Cuando México expropió su petróleo en 1938, las grandes potencias esperaban regresar en pocos meses (1) pues conocían la falta de recursos humanos preparados para operar esta gran industria. La Historia mostró lo contrario; México hizo frente a este reto y lo cumplió, sin embargo podemos decir todavía que apenas estamos empezando; durante el presente sexenio de 543 millones de pesos que se erogarán por concepto de licencias de proceso de Petroquímica Básica, sólo 40 se aportarán con tecnología local y el restante se pagará por tecnologías extranjeras. Esto es sólo una muestra de lo que queda por hacer.

El desarrollo de las Industrias Químicas y del Petróleo, deberá estar sólidamente fundamentado en la planeación de los recursos humanos necesarios para construirla y operarla.

Para darnos una idea de la importancia de lo que estas industrias significan para la economía de los países, podemos analizar las repercusiones que han tenido en la sociedad en el último siglo.

En el transcurso del presente siglo la humanidad ha resentido dos guerras mundiales y un sinnúmero de guerras locales (Vietnam, Medio Oriente, Corea y Africa), aunque sus causas han sido múltiples y muy variadas, podemos encontrar un común denominador, EL PETROLEO (2).

Nuestro país está en este aspecto en una situación privilegiada con res

pecto a lo que acontece en otras partes del mundo; ya que nuestras reservas probadas de 16,000 millones de barriles de petróleo (similares a los de Arabia Saudita) nos colocan a un paso de convertirnos en una nación de primer orden en el contexto Internacional, pero para lograrlo, deberemos generar durante los próximos años los recursos humanos - que convertirán este Oro Negro en fuentes de trabajo y bienes de consumo.

La Industria Petroquímica representa la opción más racional para el aprovechamiento integral del petróleo. Más productos químicos significan más Fibras, más Fertilizantes y por consecuencia más alimentos, - más vestidos; en suma, más bienestar para nuestra nación. Todo esto será planeado, construido y administrado por muchos profesionistas, pero los Ingenieros Químicos probablemente serán los responsables más involucrados.

Es por esta razón que realizamos este estudio. Para lograr este crecimiento, es menester conocer los parámetros que identifican el cambio, - tanto en la Industria como en las Universidades y ya identificados, habrá que actuar pero es el crecimiento de nuestro país el que está en juego y sólo deberemos hacerlo sobre bases sólidas.

El comportamiento social es difícil de predecir, sobre todo cuando las gentes no son tan conscientes de los factores que afectan sus decisiones, es por esto que, nuestro estudio analiza esos factores y sus interrelaciones para que en la libertad se dé el razonamiento que lleve a las decisiones más apropiadas.

Esta tesis tiene como objeto de estudio a la Industria Química y del Petróleo, a los Ingenieros Químicos y a las interrelaciones que entre ellos existen, tanto cualitativas como cuantitativas.

En el Capítulo I, estudiamos la oferta de Ingenieros Químicos, basados en los siguientes puntos:

- ¿ Cómo se estructura ?
- ¿ Cuántos están saliendo ?
- ¿ Cuántos están entrando ?
- ¿ Cuántos se quedan sin terminar ?
- ¿ En qué Universidades se estudia la Carrera ?
- ¿ Cuáles son las más importantes ?
- ¿ A qué regiones del país se canalizan ?
- ¿ Cuántos se esperan para los próximos años ?

La respuesta a estos interrogantes servirá entre otras cosas:

- a) Para mejorar las políticas de Ingreso de las Universidades
- b) Disminuir la deserción
- c) Identificar las regiones problema
- d) Conocer los patrones históricos de comportamiento, tanto de los Ingenieros Químicos que egresan, como de los estudiantes que ingresan.

En el Capítulo II, analizamos la demanda de Ingenieros Químicos generada por la Industria Química y del Petróleo:

- ¿ Cuántos están trabajando ?
- ¿ En qué áreas de actividad ?
- ¿ Con qué experiencia ?
- ¿ Cuántos piensan emplear en los próximos años ?
- ¿ De qué depende que aumenten las plazas ?



Las respuestas a estas preguntas nos ubicarán mejor sobre las necesidades económicas y sociales que se tienen de Ingenieros Químicos, lo que nos permitirá entre otras cosas, seleccionar mejor la carrera y áreas de actividad, en las que se desea participar, canalizar mejor los recursos en función de estas necesidades y conocer los cambios que se gesten en las actividades de los Ingenieros Químicos.

En el Capítulo III hacemos un análisis de la imagen social proyectada por los Ingenieros Químicos:

- ¿Cuál es nuestra imagen ante los Ingenieros Químicos de mayor experiencia ?
- ¿Cuáles son nuestras fuerzas y cuáles nuestras debilidades ?
- ¿Cómo nos ven otros profesionistas ?
- ¿Cuáles son las características utilizadas al contratar personal ?
- ¿Cómo se ajustan los Ingenieros Químicos a estas características ?

La posibilidad de evaluar nuestra imagen, nos abre la oportunidad de autocriticarnos, generando con ésto un deseo de cambio positivo.

En el Capítulo IV se hace un análisis de las interrelaciones de la oferta del Capítulo I y de la demanda del capítulo II.

En el Capítulo V hacemos un análisis comparativo entre nuestro estudio y otros estudios anteriores y de otros países, con el fin de analizar y verificar o reconsiderar las conclusiones a las que llegaron.

Es nuestro deseo que el estudio, a pesar de sus deficiencias que reconocemos, pueda servir de fuente de información a todos aquellos que de una u otra manera, no están conformes con lo que existe y desean un cambio.

Esperemos que estos cambios harán de nuestra profesión, nuestras industrias y nuestro país un ejemplo para la gran sociedad que es EL HOMBRE.

F U E N T E S   B I B L I O G R A F I C A SI N T R O D U C C I O N

1.    ALEMAN VALDES MIGUEL  
      "LA VERDAD DEL PETROLEO EN MEXICO"  
      Ed. Grijalvo 1977
  
2.    BERGIER JACQUES, THOMAS BERNARD  
      "LA GUERRA SECRETA DEL PETROLEO"  
      Plaza y Janes S.A. Editores 1975

## . O T R A S   R E F E R E N C I A S

- SAMIT MARTI JUAN  
      "HISTORIA DE LAS CIENCIAS"  
      Ed. Bruquera 1972
3.    REUNION NACIONAL SOBRE PETROQUIMICA  
      Mayo 1976  
      IEPES-PRI

CAPITULO I

ESTRUCTURA DE LA OFERTA DE INGENIEROS QUIMICOS

## 1.1 Antecedentes

Es frecuente dentro del medio educacional, el analizar y estructurar la oferta de los diferentes tipos de profesiones ejercitables en nuestra sociedad, no siendo la ingeniería química la excepción. Varios análisis se han hecho para cuantificarla y además calificarla.

Para tener un buen aprovechamiento de la oferta, es necesario que la demanda sea suficiente y adecuada, toda vez que la oferta cumpla los requerimientos presentados por la demanda. Es nuestro propósito conocer las interrelaciones oferta-demanda y el comportamiento de las mismas; para así tener más herramientas para planear y mejorar el aprovechamiento del Ingeniero Químico de acuerdo a las necesidades y objetivos del país y del individuo mismo, procurando una optimización de recursos benéficos para ambos.

## 1.2 Objetivos

- 1.2.1. Cuantificar la oferta nacional de Ingenieros Químicos, generada por las instituciones de educación superior en México.
- 1.2.2. Conocer la distribución geográfica de la oferta de Ingenieros Químicos.
- 1.2.3. Determinar los aspectos cualitativos de la oferta de Ingenieros Químicos.

## 1.3 Metodología

### 1.3.1. Parámetros

Dados los objetivos, se escogieron como parámetros los --

siguientes (referidos a una misma institución):

- 1.3.1.1. Población anual de nuevo ingreso
- 1.3.1.2. Población anual de egresados
- 1.3.1.3. Población anual de titulados
- 1.3.1.4. Población anual con mención honorífica
- 1.3.1.5. Población anual de cambios de carrera.

Con la población anual de nuevo ingreso y egresados se determinará cuantitativamente la oferta de ingenieros químicos.

Con la población anual de titulados se pretende calificar o determinar el interés de los ingenieros químicos por conseguir el título.

Con la población anual de menciones honoríficas se pretende calificar el valor logrado en una tesis o similar, actuando a la vez como una medida de la capacidad del individuo, y/o del interés puesto por el mismo en ese trabajo.

Con la población anual de cambios de carrera se pretende conocer el porcentaje de deserción que existe en el estudiante de ingeniería química.

Los dos primeros parámetros son esenciales para cuantificar la -

oferta.

Los tres siguientes parámetros complementarán la valoración cualitativa de la oferta, que se desarrollará además con otro questionario, en el capítulo 3.

Basándonos en:

- 1) La poca respuesta que se tuvo por parte de las instituciones, específicamente para estos tres últimos parámetros;
- 2) El bajo valor estadístico que tiene el utilizar valores de - parámetros, que por ser pocos, no llegan a ser representativos de una muestra;
- 3) La imposibilidad de obtener estos datos por fuentes que no - fuesen las directas.

Decidimos no utilizarlos en este trabajo, no sin antes ratificar la validez de estos parámetros como útiles e interesantes.

Sugerimos a aquellas instituciones que no los han incluido en - sus estadísticas, lo hagan.

### 1.3.2. Encuesta

Se elaboró una encuesta (anexo 1) conteniendo los 5 parámetros a cuantificar, que fue enviada a aquellas instituciones de educación superior que, de acuerdo a los registros de la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (A.N.U.I.E.S.) imparten la carrera de ingeniería química. Se excluyeron aquellas -

instituciones que imparten carreras como Ingeniero Industrial con especialización en química, ya que su preparación y sus fines guardan una diferencia sustancial con respecto al objetivo principal de este estudio: el Ingeniero Químico.

#### 1.3.2.1 Diseño

La encuesta se hizo lo más objetiva y sencilla posible, presentando los parámetros contra tiempo, como resultado de cuestionarios piloto que fueron sancionados por expertos en este tipo de estudios y que permitieran facilidad, tanto en su codificación como en su procesamiento.

#### 1.3.2.2 Circulación

La encuesta fue entregada personalmente en las instituciones de la zona metropolitana y se envió por correo a las otras instituciones, dirigida a la dirección y/o secretaria de la facultad, acompañada de una carta de presentación de la Dirección de la Facultad de Química de la UNAM (anexo 2), así como por una breve explicación de los objetivos de este trabajo (anexo 3).

#### 1.3.2.3 Expedición.

Fue necesario expeditar la respuesta de esta encuesta y verificar si existía algún problema con la interpretación de la misma, por lo que se enviaron cartas recordatorio - del Presidente del Colegio de Ingenieros Químicos y Químicos, A.C. (anexo 4) y del Director de nuestra Facultad - (anexo 5). En la mayoría de los casos se tuvo que recurrir varias veces con insistencia a la expedición telefónica - y a visitas personales (tanto en el área metropolitana como en el interior de la República).

#### 1.3.2.4 Respuesta

Se logró una respuesta de 40% para un total de 23 instituciones. De acuerdo a esta cifra, podemos decir que — existe poco interés por parte de las Instituciones de Educación para este tipo de estudios; por lo que, consideramos necesario que la participación en los mismos se intensifique inclusive unificando criterios, cosa que dista bastante de suceder.

Para complementar esta respuesta, recurrimos a la información de la A.N.U.I.E.S. (1), donde obtuvimos datos para algunos años y sólo para población de nuevo ingreso y egresados. Esto ratificó nuestra decisión de utilizar únicamente estos dos parámetros. De esta manera el porcentaje de respuesta se incrementó hasta el 91%.

Debido a que la distribución de la oferta está concentrada en muy pocas universidades, nuestro estudio adquiere carácter de censo.

#### 1.3.3 Procesamiento y selección de datos.

##### 1.3.3.1 Procesamiento de datos.

Se utilizó un programa de computadora cuya finalidad es obtener de una serie de datos, los valores de las constantes de seis curvas diferentes, — así como los coeficientes de correlación y determinación para cada una de estas curvas, de acuerdo a la serie de datos. Una vez obtenidos estos coeficientes, selecciona automáticamente la curva que presenta los coeficientes más altos, como la mejor. Sin embargo, nuestra selección no podía parar en estos valores, importantes sí, pero fríos y sin conside-



rar otros criterios. Se utilizaron como bases para el sistema de selección:

- 1.- Índices de correlación y determinación.
- 2.- Posibilidad de interpolación de la curva.
- 3.- Posibilidad de extrapolación de la curva.
- 4.- Resultados de la proyección.
- 5.- Consultas directas con las diferentes instituciones.
- 6.- Ninguna proyección de egreso debiera ser mayor a la proyección de ingreso de la misma institución en un período no menor a un año ni mayor a cinco años. Además, aquellas proyecciones cuyo resultado era significativo de alguna forma para la oferta, fueron discutidas y comentadas con las autoridades de dicha institución, o bien — fuentes fidedignas.

Cuando se presentó una anomalía entre ingresos y egresos, por ejemplo: egresos mayores que ingresos, para un mismo período y una misma institución, se seleccionó aquella curva con mejores índices. Suponemos para estos casos, que está sucediendo lo ideal; ingresos = egresos (en una misma generación). Cabe aclarar que esto sucedió especialmente en los casos en que las instituciones no dieron su respuesta, recurriendo a fuentes indirectas de información (como archivos de A.N.U.I.E.S.), con menor nivel de confianza. Este análisis de información fue aplicado a cada institución.

Los resultados obtenidos son presentados en forma:

- a) Individual.- Para cada una de las Universidades, por medio de una tabla de datos y su gráfica correspondiente.
- b) Total por Zona.- Con su tabla de datos y gráfica para cada zona en que se dividió el estudio.

c) Total Nacional.

### 1.3.3.2. Regionalización de Datos.

Para agrupar los resultados zonales, se decidió formar 5 regiones:

Zona 1 o Centro.

Comprende las instituciones del Distrito Federal y área metropolitana:

Universidad Nacional Autónoma de México

Instituto Politécnico Nacional

Universidad Autónoma Metropolitana

Universidad La Salle

Universidad Iberoamericana

Zona 2 o Norte.

Comprende las instituciones de los Estados del Norte de la República:

Nuevo León.- Universidad Autónoma de Nuevo León

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores  
de Monterrey

Universidad de Monterrey

Tamaulipas.- Instituto Tecnológico Regional de Cd. Madero

Coahuila.- Universidad Autónoma de Coahuila

Sonora.- Universidad Autónoma de Sonora

Sinaloa.- Universidad Autónoma de Sinaloa

Zona 3 u Occidente.

Comprende las instituciones de:

Jalisco

Universidad de Guadalajara

Universidad Autónoma de Guadalajara

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente

Nayarit

Universidad de Nayarit

Zona 4 o Bajío.

Incluye a las siguientes instituciones:

Universidad de Guanajuato

Universidad Michoacana de Sn. Nicolás de Hidalgo

Universidad Autónoma de Zacatecas

Universidad de San Luis Potosí

Zona 5 o Sur.

Comprende a:

Universidad Autónoma de Puebla

Universidad Autónoma de Morelos

Universidad de Veracruz

Universidad de Yucatán

Las 3 primeras zonas tienen como núcleo uno de los 3 centros poblacionales más importantes del País a saber D.F., Guadala  
jara y Monterrey.

La zona 4 o Bajío, incluye poblaciones más pequeñas, cercanas y cuya economía se encuentra muy ligada, al grado de poder considerarla como una unidad. Es conveniente hacer notar que entre los paralelos 18° y 22° (entre Puebla y Aguascalientes) y a una altura superior a 500 m.s.n.m. se encuentra concentrada el 60% de la población nacional y el 80% de la actividad económica total.

La zona 5 o Sur comprende a los Estados que se encuentran al Sur del Distrito Federal, incluyendo la zona costera - del Golfo e Istmo de Tehuantepec, declarada como zona prioritaria en el Plan Nacional de Desarrollo Urbano. (2)

Es conveniente aclarar que un resultado zonal es la suma - de los resultados de las diferentes instituciones correspondientes a esa zona. La suma de los resultados zonales, nos da el total nacional.

La interpretación de tablas y gráficas se hizo a nivel nacional y regional; ya que consideramos que un análisis por institución, podría ser efectuado con mayor precisión por ellas mismas.

Como puede apreciarse además en la tabla A, las zonas agrupadas en la forma mencionada, permanecen en orden de importancia, refiriéndonos a su participación nacional, tanto de ingresos como de egresos para los 60's, sufriendo cambio únicamente la zona 3, que se ve desplazada por las zonas 4 y 5 durante los 70's. Esto se explicará posteriormente al analizar las gráficas-regionales.

Zona	Crecimientos Anuales Promedio (%)	
	Nuevo Ingreso	Egresados
1 Centro	5	2
2 Norte	7	9
3 Occidente	3	3
4 Bajío	9	8
5 Sur	8	6

#### Conclusiones :

El mayor crecimiento anual promedio en nuevo ingreso se refleja en la Zona 4 Bajío, respecto a las Zonas Centro y Occidente.

El crecimiento anual promedio de egresados se tiene en la Zona 2 Norte y la menor tasa se tendrá en la Zona 1 Centro.

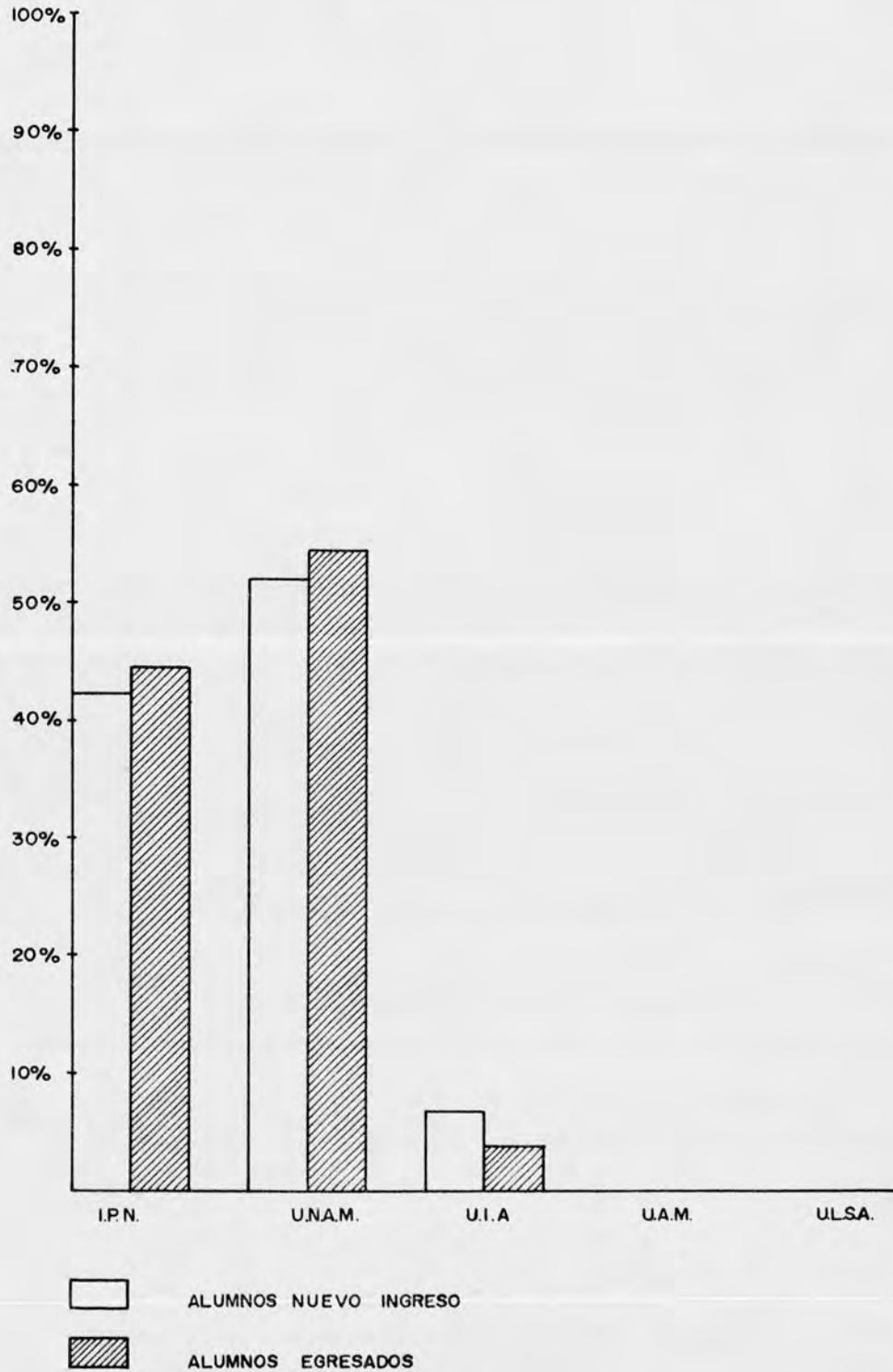
El hecho de que todas las regiones tengan un mayor crecimiento anual promedio en egresados que el de la Zona 1 Centro, es significativo; ya que estos futuros Ingenieros se generarán en los centros de trabajo y polos de desarrollo e industrialización, ayudando así a la descentralización del área metropolitana, que implica resultados más eficaces en su preparación.

TABLA A

Distribución Porcentual de Alumnos de Nuevo Ingreso (NI) y Alumnos Egresados (EG) para cada una de las Zonas e Instituciones

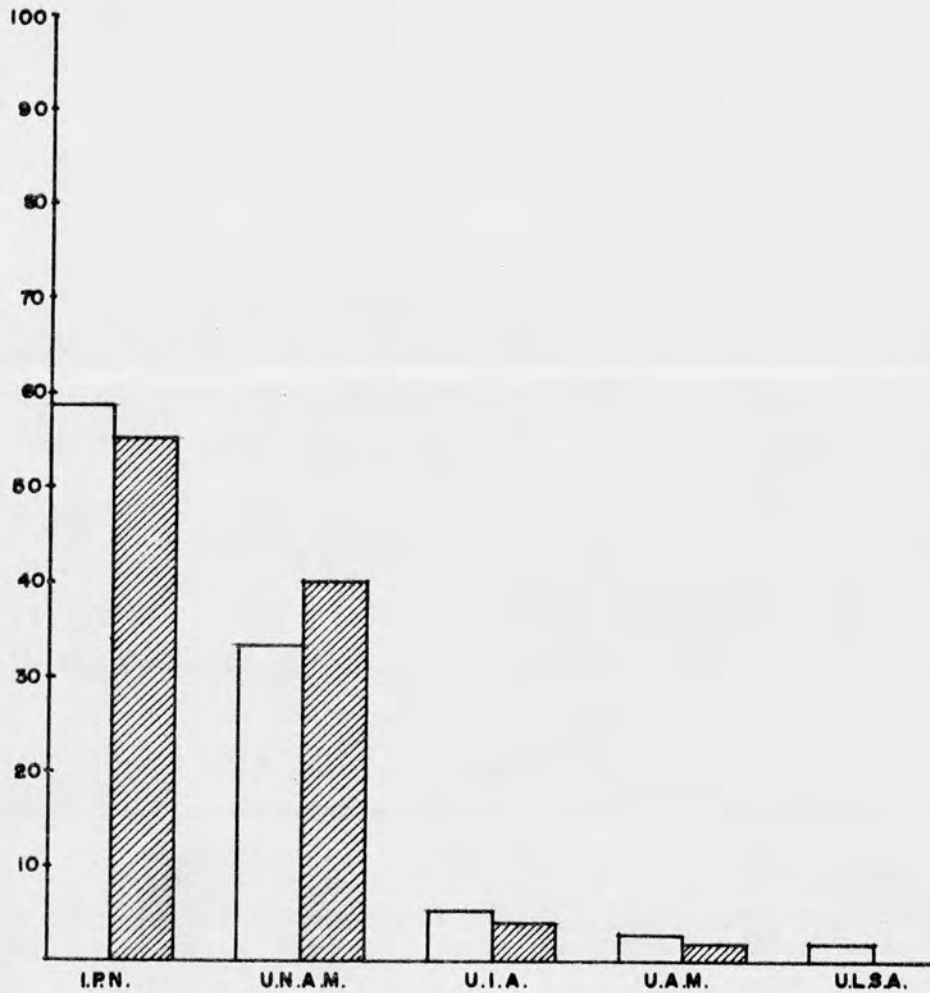
	% NI		Nal.		% EG		Nal.	
	60's	70's	60's	70's	60's	70's	60's	70's
UNAM	51	33	31	15	52	40	35	18
IPN	42	58	26	27	44	55	31	24
UIA	7	5	4	2	4	4	3	2
UAM	0	3	0	1	0	1	0	0
ULSA	0	1	0	1	0	0	0	0
Zona 1	100	100	61	46	100	100	69	44
UANL	28	35	5	8	34	24	4	5
ITESM	40	21	8	5	30	13	3	3
U.A. Coah.	5	11	1	2	3	14	0	3
U. Son.	9	8	2	2	10	10	1	2
U.A. Son.	7	10	1	2	6	6	1	1
U. Mty.	2	3	0	0	0	6	0	1
Tec. Mod.	9	12	2	3	17	27	2	5
Zona 2	100	100	19	22	100	100	11	20
U.G.	72	56	6	5	70	73	6	6
U.A.G.	20	20	2	2	23	12	2	1
ITESO	8	7	1	0	7	10	1	1
U. Nay.	0	17	0	1	0	5	0	1
Zona 3	100	100	9	8	100	100	9	9
U. Gto.	31	19	2	2	62	40	2	3
U. Sn. Nicol.	51	51	3	6	10	26	0	2
U. Zac.	6	8	0	1	9	8	0	1
U. S.L.P.	12	22	1	2	19	26	1	2
Zona 4	100	100	6	11	100	100	3	8
U.A. Puebla	55	55	3	7	67	63	5	12
U.A. Morelos	8	9	0	1	8	7	1	1
U. Veracruz	31	29	2	4	23	24	2	5
U. Yucatán	6	7	0	1	2	6	0	1
Zona 5	100	100	5	13	100	100	8	19
Nacional	-	-	100	100	-	-	100	100



DISTRIBUCION PORCENTUAL 1960-1969  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA I D.F. Y AREA METROPOLITANA



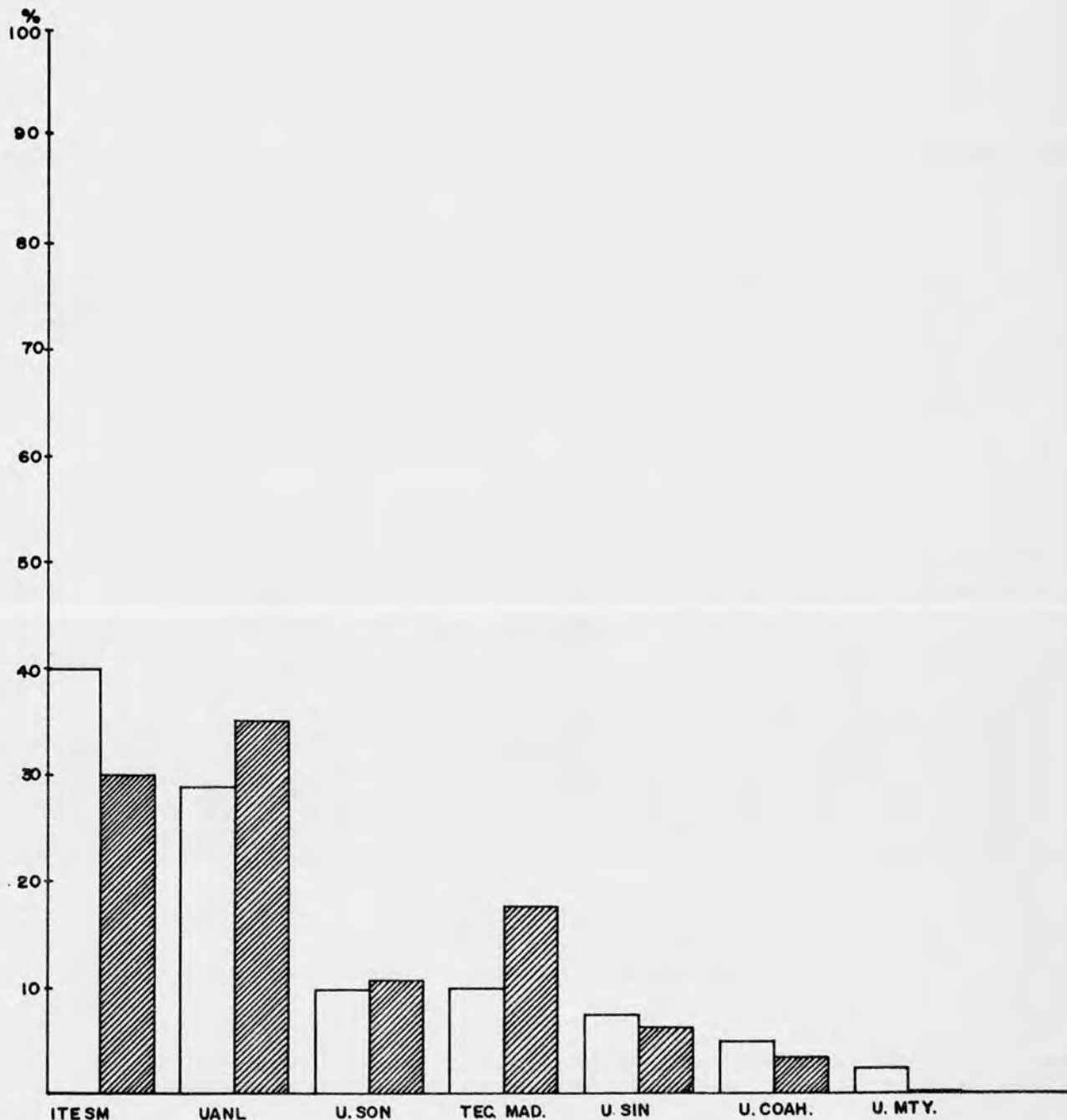


DISTRIBUCION PORCENTUAL 1970-1979  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA I DF. Y AREA METROPOLITANA



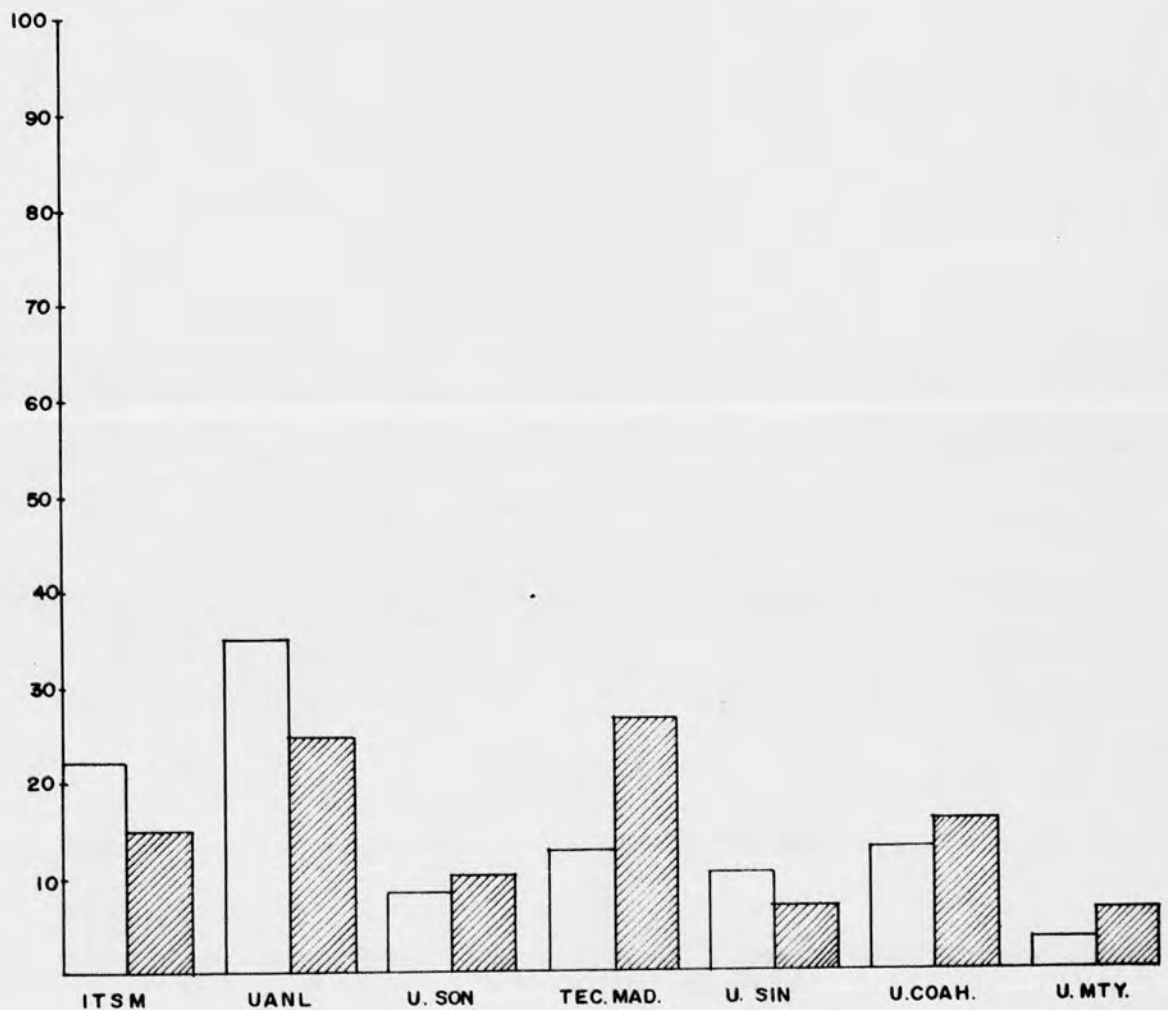
 ALUMNOS NUEVO INGRESO  
 ALUMNOS EGRESADOS



DISTRIBUCION PORCENTUAL 1960-1969  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA 2 NORTE



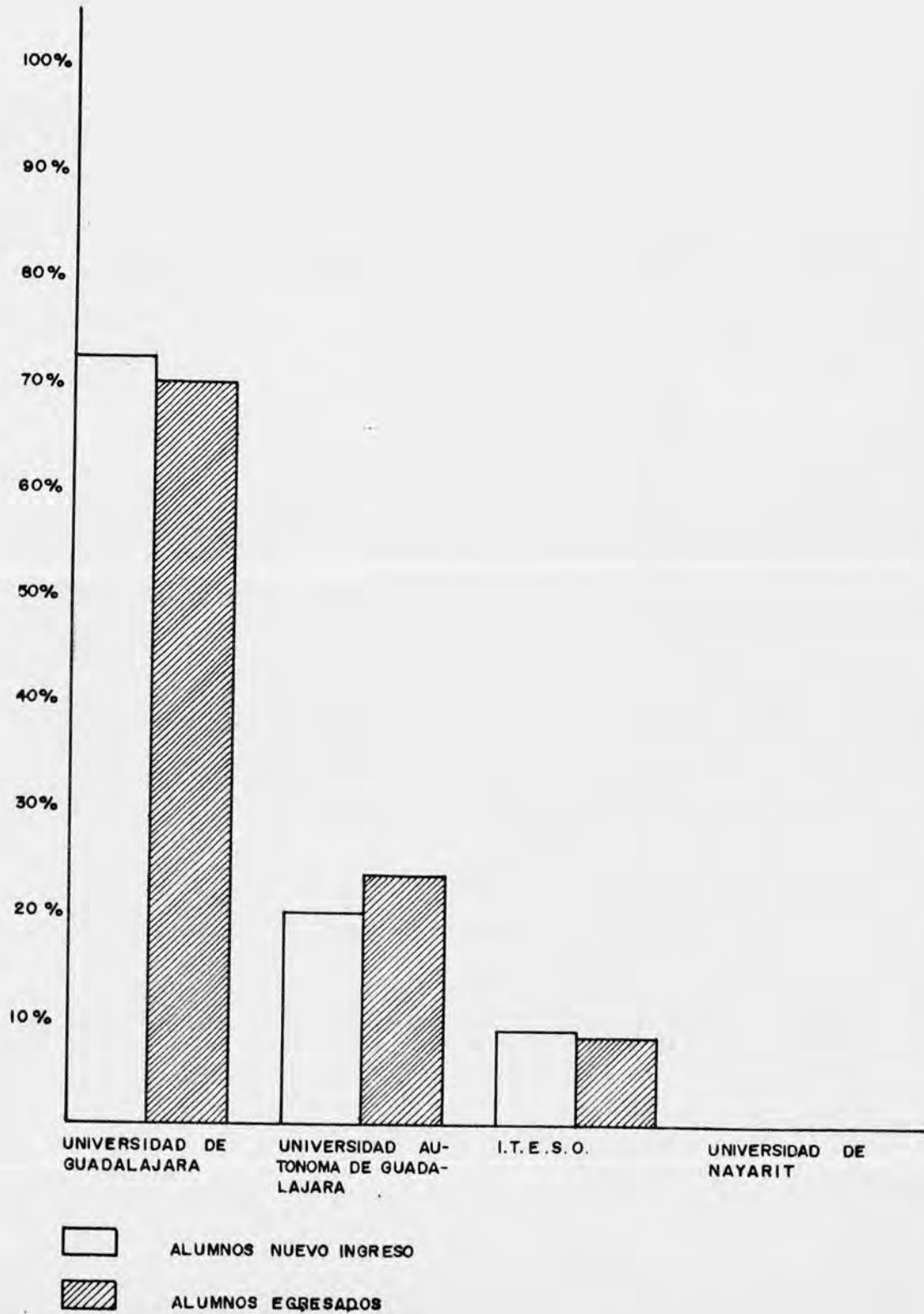
□ ALUMNOS NUEVO INGRESO  
▨ ALUMNOS EGRESADOS

DISTRIBUCION PORCENTUAL 1970-1979  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA 2 NORTE

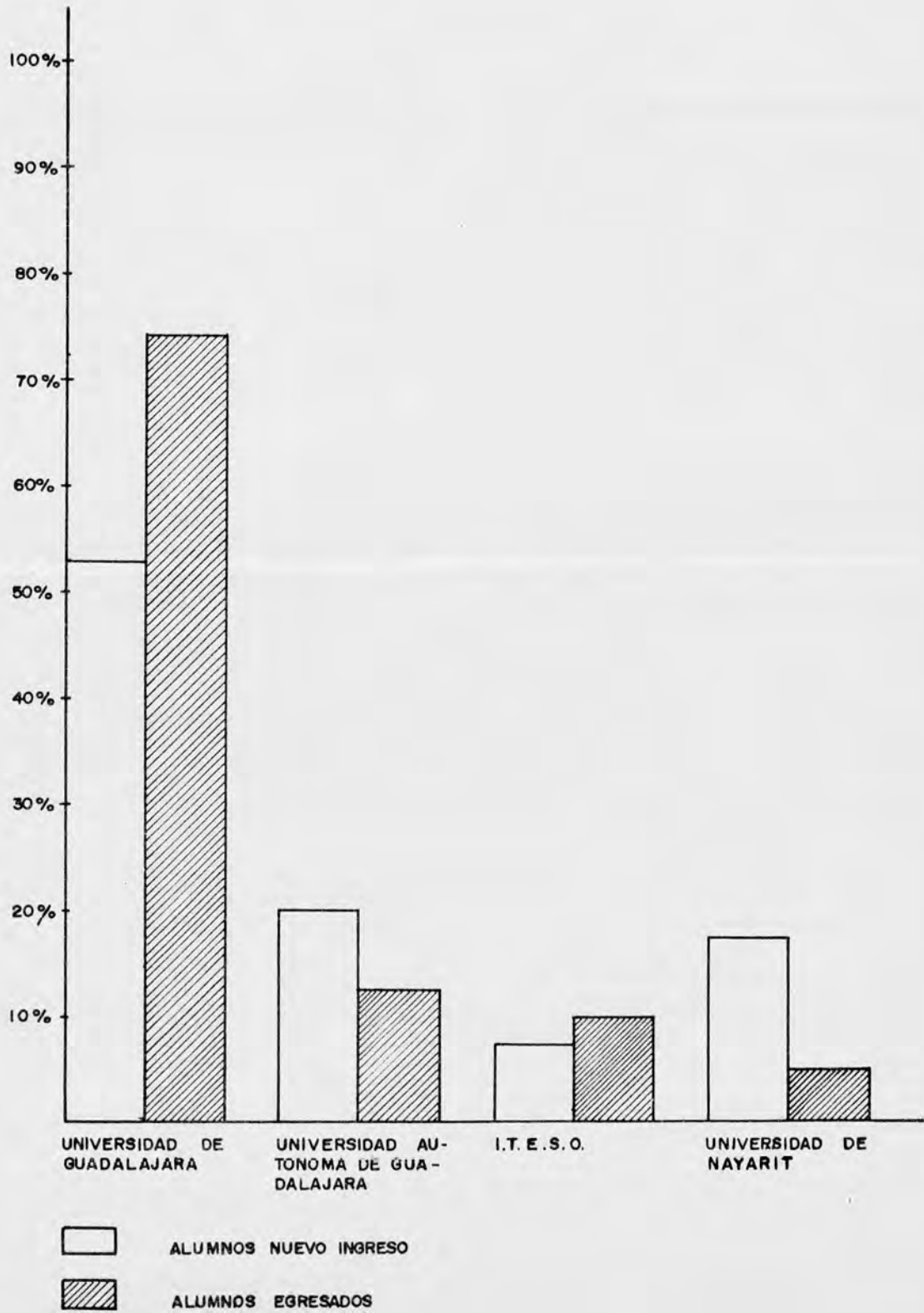


 ALUMNOS NUEVO INGRESO  
 ALUMNOS EGRESADOS

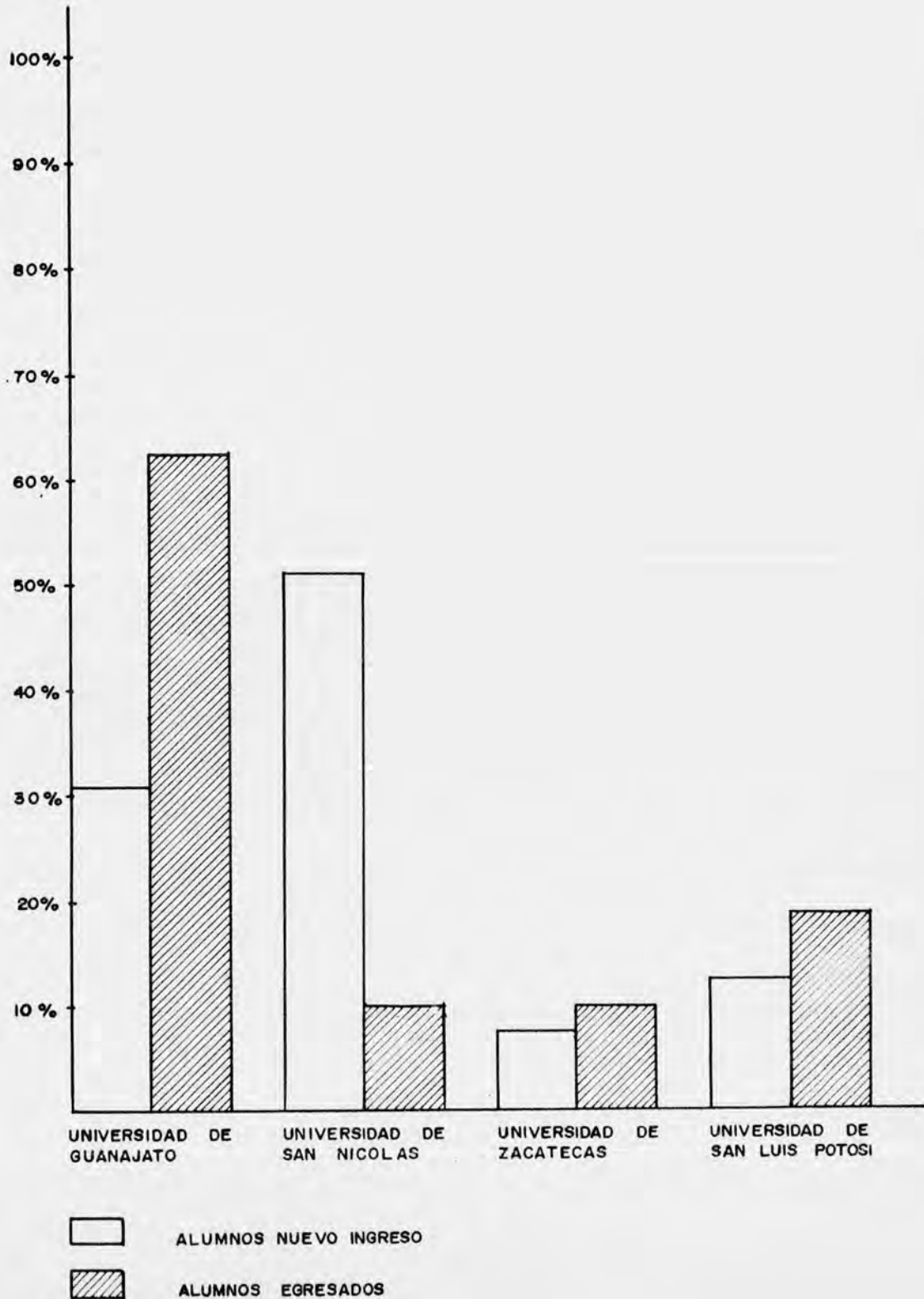
DISTRIBUCION PORCENTUAL 1960-1969  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA 3 OCCIDENTE



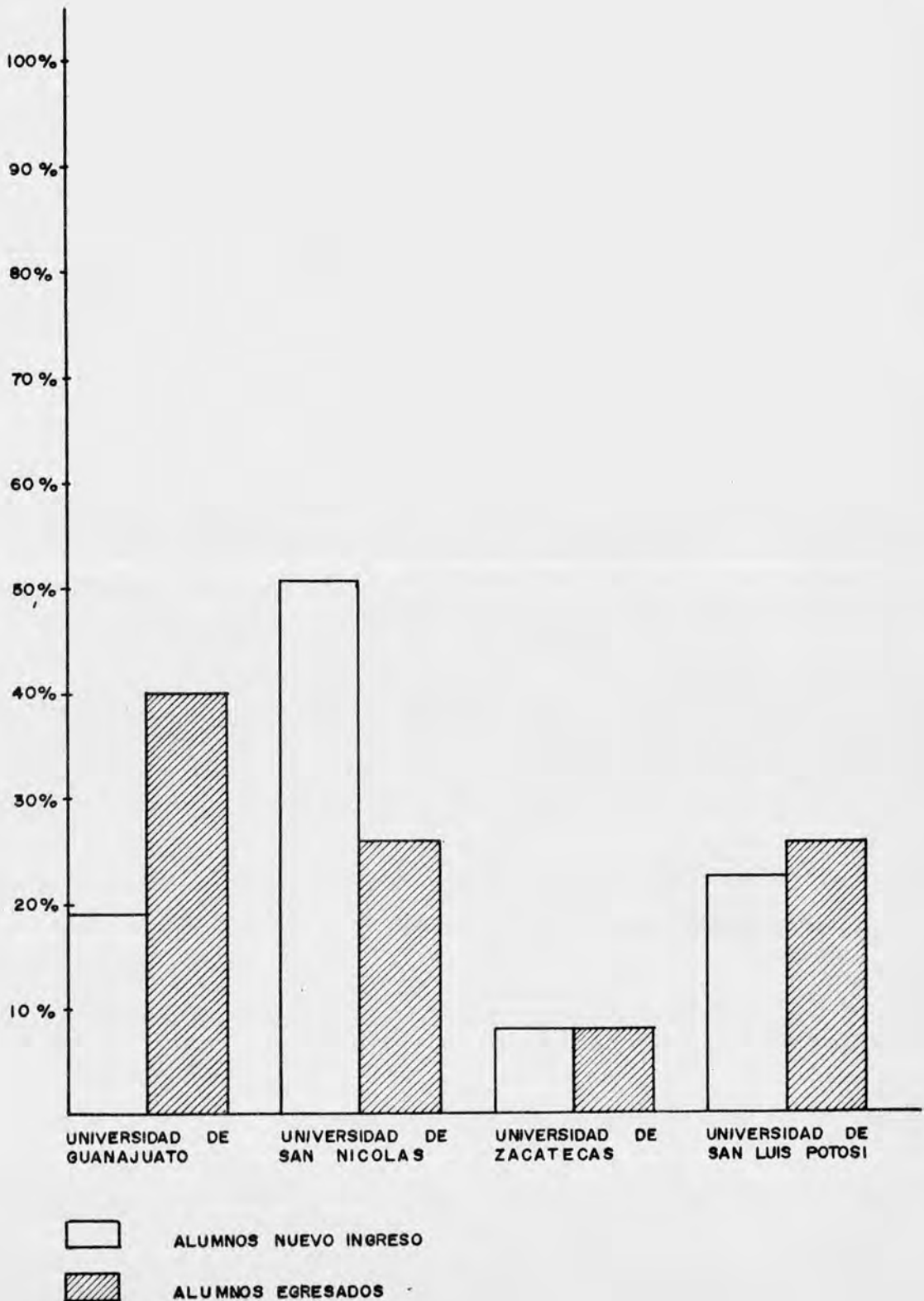
DISTRIBUCION PORCENTUAL 1970-1979  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA 3 OCCIDENTE



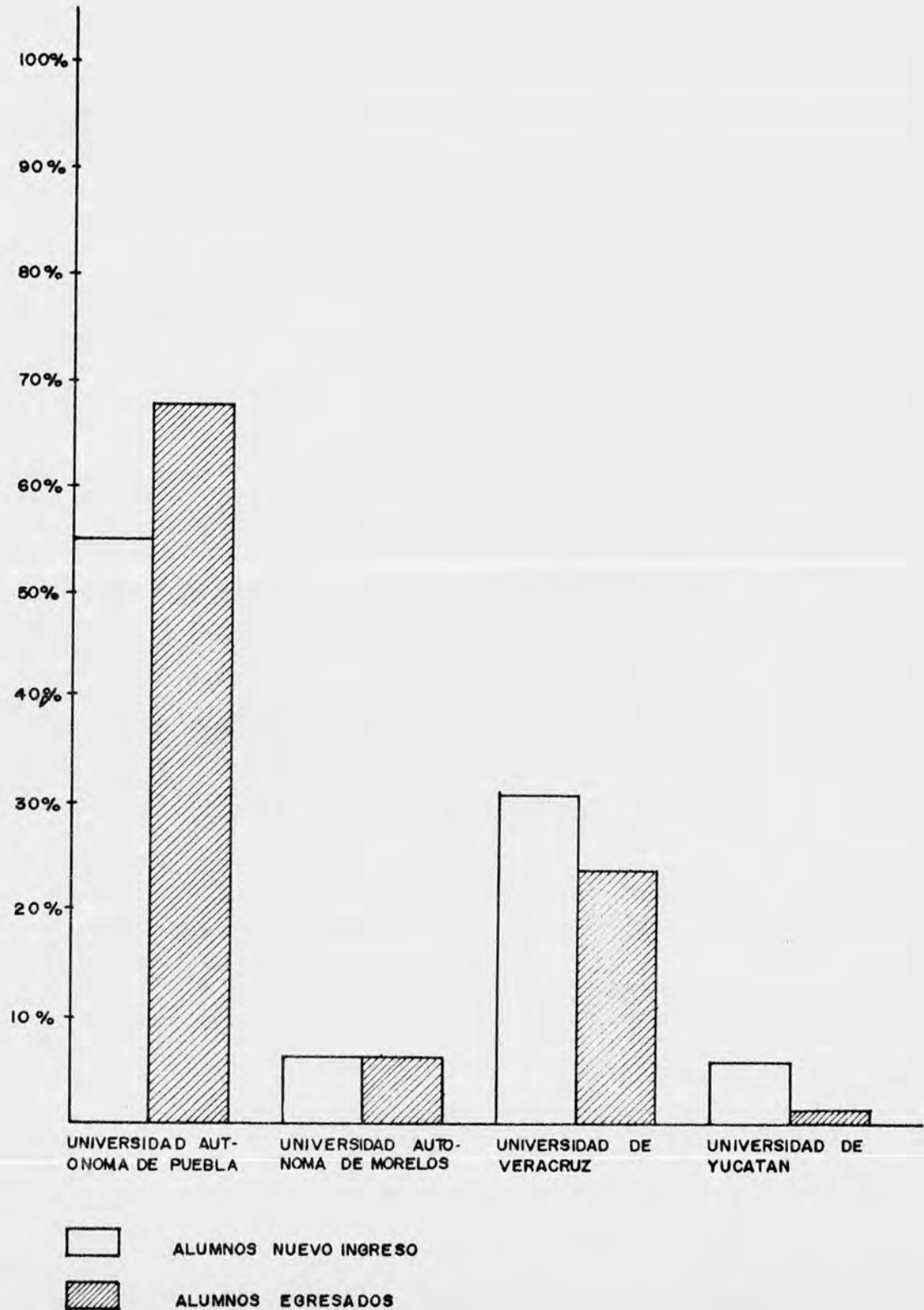
DISTRIBUCION PORCENTUAL 1960-1969  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA 4 CENTRO



DISTRIBUCION PORCENTUAL 1970-1979  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA 4 CENTRO

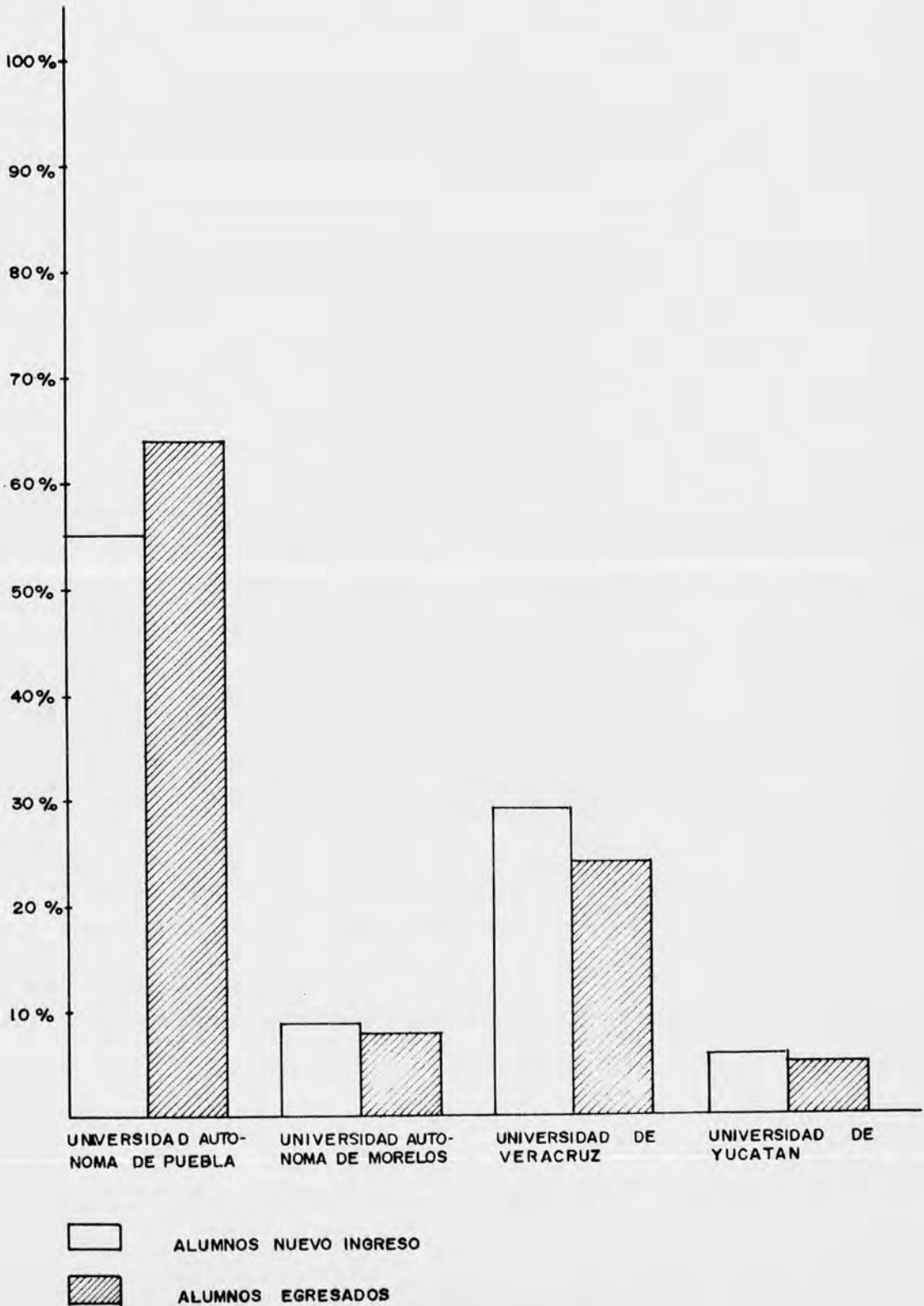


DISTRIBUCION PORCENTUAL 1960-1969  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA 5 SUR





DISTRIBUCION PORCENTUAL 1970-1979  
DE LA POBLACION DE NUEVO INGRESO  
Y EGRESADOS PARA LA  
CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA  
ZONA 5 SUR



## 1.4 Resultados

Análisis de las Gráficas y Tablas - Resumen de la Oferta de Ingenieros Químicos.

### 1.4.1. OFERTA DE INGENIEROS QUIMICOS, Interpretación del T O T A L N A C I O N A L

Nuestro país está recibiendo en sus instituciones de educación superior más de 4,000 alumnos anuales, que por alguna razón especial decidieron estudiar Ingeniería Química; de estos, sólo la mitad egresan de la carrera siendo el 10%\* los que reciben su título. (3)

En el período 1958 - 1966 el porcentaje promedio de egresados contra alumnos de nuevo ingreso, fue de 40.12%.

En el período 1966 - 1974 el porcentaje promedio de egresados contra alumnos de nuevo ingreso, bajó hasta el 35.3%.

Esta baja en la composición  $\frac{\text{egresos}}{\text{Ingresos}}$  se debió entre otras cosas a un incremento exagerado de alumnos que deseaban ingresar a la carrera de Ingeniero Químico y que alcanzó su valor máximo en 1972.

Una profesión se escoge por innumerables causas: Vocación; Seguridad Económica, Prestigio, Costumbres y hasta Imposiciones. Todos estos factores junto con una situación económica específica y una imagen social de la profesión, son las fuerzas que impulsan a un determinado individuo a escoger una profesión.

\* Sólo U.N.A.M.

Es evidente que el ideal de una universidad sería el de que todas las personas que escogieran una carrera, la terminaran; sin embargo, esto no es posible por diferentes motivos (preparación inadecuada, falta de recursos económicos, información errónea sobre la carrera y su campo de acción, falta de vocación, etc.). Lo que sí es posible, es minimizar este desperdicio de recursos utilizando inteligentemente la información obtenida.

Los parámetros que relacionan la demanda social de Ingenieros Químicos generada por la Industria y la Oferta generada por las instituciones de educación superior, son muy cambiantes y difíciles de evaluar, sin embargo, hicimos un intento para identificarlos y cuantificarlos. Con un mayor acercamiento "Escuela-Industria" serán más fáciles de entender y utilizar.

Al analizar la Gráfica 1, vemos que existe un problema adicional, el de mantener una eficiente relación de -- alumnos egresados/alumnos de nuevo ingreso, de una manera más o menos constante y que corresponda al objetivo académico de cada institución. Esto, creemos es tan importante como identificar la demanda real de egresados, ya que el costo de ajustar ésta con la oferta, será muy inferior si se controla el número de alumnos de nuevo ingreso, a que si se hace este ajuste de manera indirecta entre los alumnos que ya están estudiando. (El porcentaje real de Ingenieros Químicos titulados es de sólo el 10%).

Para 1987 según nuestras proyecciones, las universidades recibirán aproximadamente 8000 alumnos anuales que desearán ser Ingenieros Químicos. Si de éstos sólo egresan el 50% el otro 50% le estará costando al país la suma aproximada

de \$ 68'668,000.00 anuales (3). Estas cifras son para meditar y estudiar el problema mencionado.

La información que recibe un aspirante a una profesión en nuestro país es escasa. Se han hecho esfuerzos por orientar vocacionalmente a cientos de miles de jóvenes pero aún esto sigue siendo insuficiente; ya que los mismos orientadores carecen de información precisa sobre ciertos aspectos específicos de cada profesión.

Queremos que los datos encontrados por nuestro estudio sirvan de base para fundamentar entre otras cosas la elección de una carrera.

El estudiante que quiera ser Ingeniero Químico deberá tomar en cuenta al hacer un análisis de la gráfica 1, que las probabilidades de terminar una carrera de este tipo son de 1 estudiante entre cada 2 que entran y esto es un dato obtenido entre poblaciones de 4000 o 5000 estudiantes. Adicionalmente a esta situación tenemos que entre los alumnos que egresan, sólo un 33.3% trabajará en la industria química o del petróleo.

Las siguientes gráficas y tablas-resumen nos completarán a nivel regional estos aspectos de la oferta de Ingenieros Químicos.

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

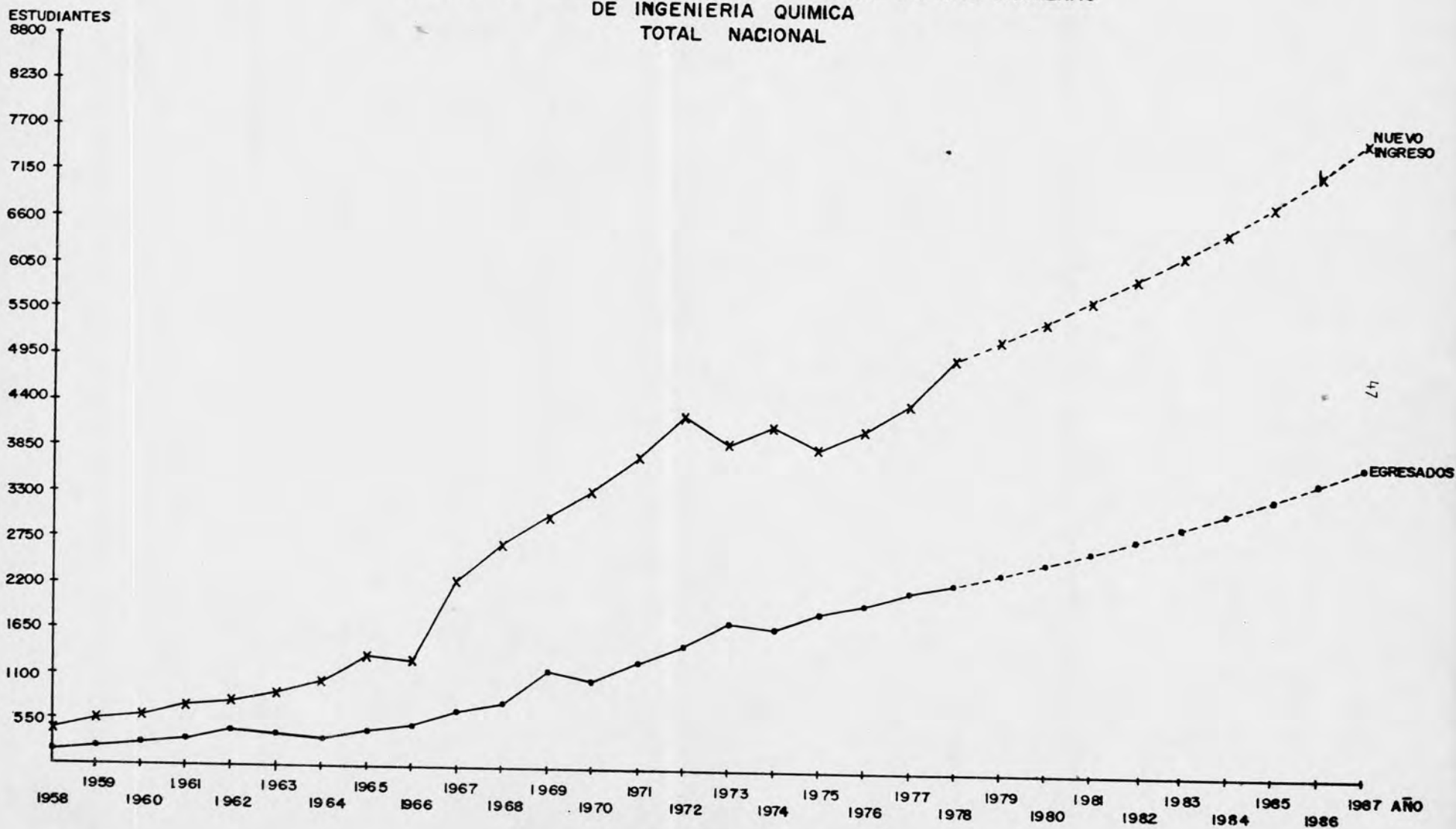
HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

1.4.1.2.  
TOTAL NACIONAL

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	415	154
1959 - 02	549	196
1960 - 03	624	253
1961 - 04	715	309
1962 - 05	769	426
1963 - 06	865	366
1964 - 07	997	357
1965 - 08	1315	461
1966 - 09	1289	475
1967 - 10	2272	636
1968 - 11	2683	797
1969 - 12	3034	1145
1970 - 13	3368	1072
1971 - 14	3727	1260
1972 - 15	4239	1484
1973 - 16	3896	1765
1974 - 17	4145	1720
1975 - 18	3832	1856
1976 - 19	4066*	1992*
1977 - 20	4392*	2126*
1978 - 21	4948*	2247*
1979 - 22	5170*	2401*
1980 - 23	5410*	2525*
1981 - 24	5678*	2673*
1982 - 25	5925*	2821*
1983 - 26	6211*	2971*
1984 - 27	6513*	3135*
1985 - 28	6841*	3306*
1986 - 29	7198*	3486*
1987 - 30	7577*	3677*
1990 - 33	8480*	4249*
<b>TOTAL</b>	<b>117,143</b>	<b>52,341</b>

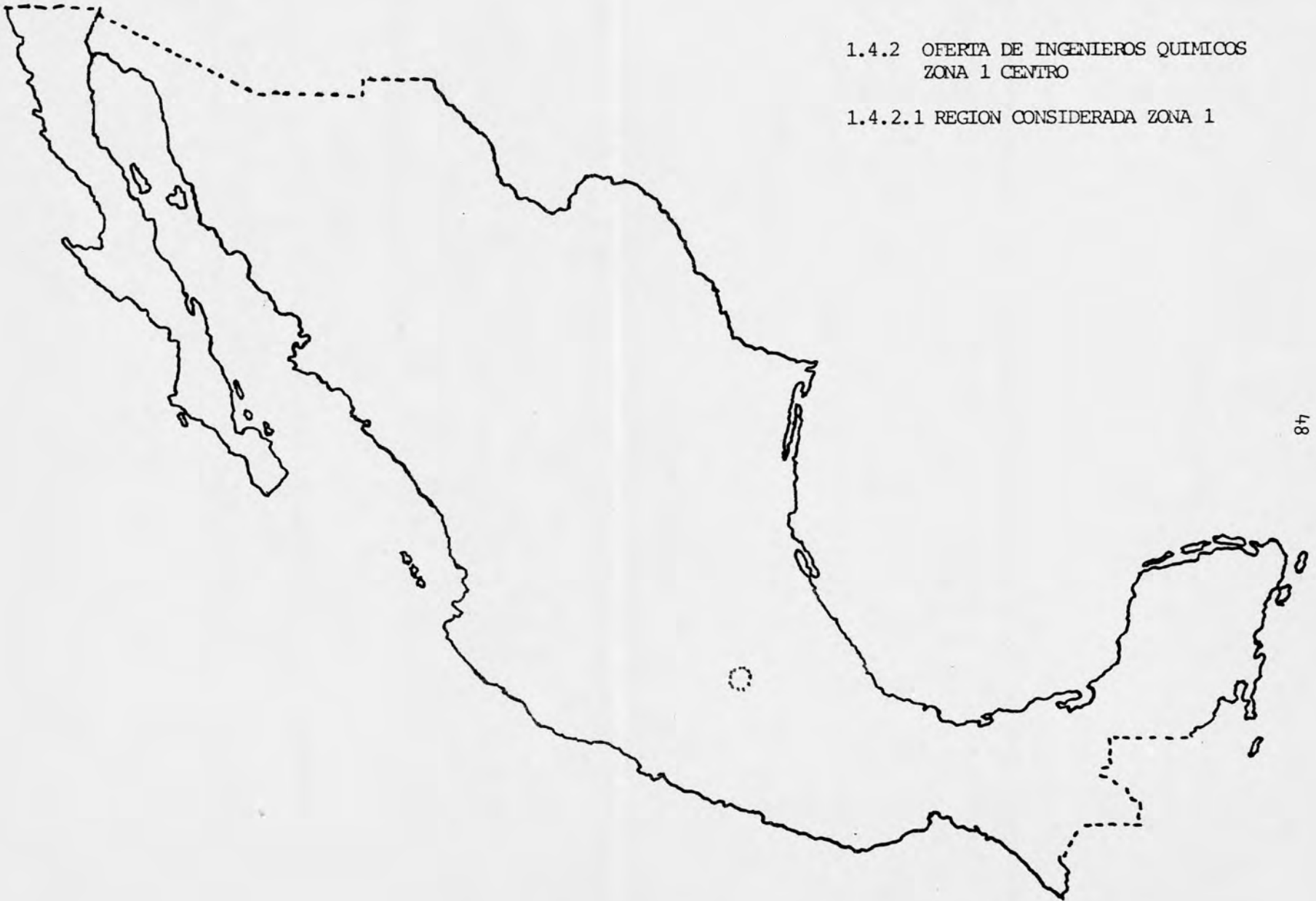
\* Valor Proyectado.

GRAFICA DE NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERIA QUIMICA TOTAL NACIONAL



1.4.2 OFERTA DE INGENIEROS QUIMICOS  
ZONA 1 CENTRO

1.4.2.1 REGION CONSIDERADA ZONA 1



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

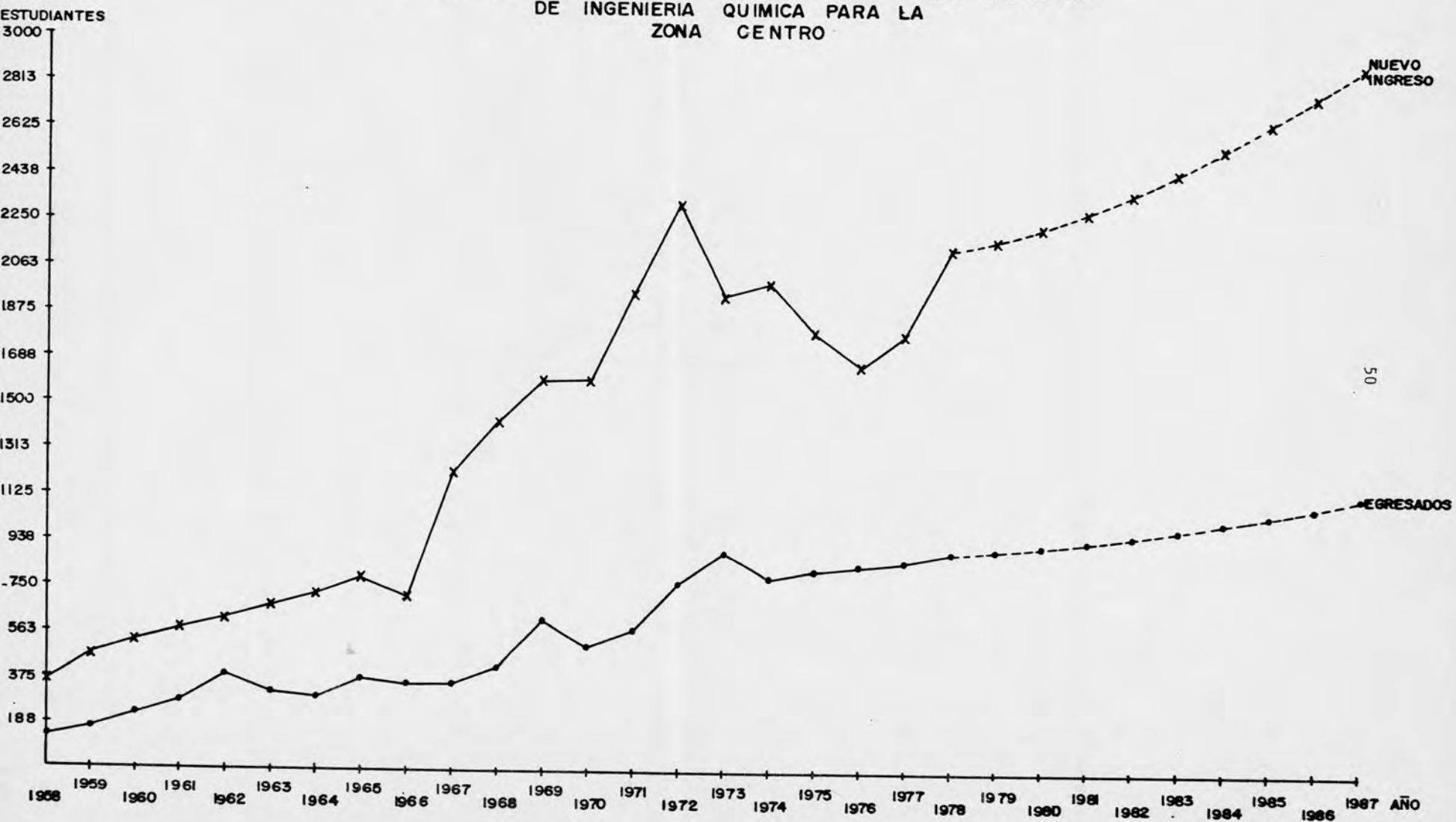
1.4.2.2  
ZONA CENTRO (1)

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	354	128
1959 - 02	465	175
1960 - 03	520	227
1961 - 04	586	280
1962 - 05	611	385
1963 - 06	669	327
1964 - 07	739	304
1965 - 08	796	366
1966 - 09	716	351
1967 - 10	1228	349
1968 - 11	1427	425
1969 - 12	1586	622
1970 - 13	1600	511
1971 - 14	1946	589
1972 - 15	2392	764
1973 - 16	1946	895
1974 - 17	2010	790
1975 - 18	1801	830
1976 - 19	1643*	835*
1977 - 20	1787*	863*
1978 - 21	2134*	894*
1979 - 22	2177*	923*
1980 - 23	2234*	933*
1981 - 24	2297*	960*
1982 - 25	2369*	984*
1983 - 26	2451*	1005*
1984 - 27	2541*	1031*
1985 - 28	2645*	1063*
1986 - 29	2763*	1093*
1987 - 30	2896*	1127*
1990 - 33	2991*	1185*
TOTAL	52,250	21,214

\* Valor Proyectado.



GRAFICA DE NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERIA QUIMICA PARA LA ZONA CENTRO



#### 1.4.2.4 Interpretación Zona 1 Centro

Se puede observar como la población de nuevo ingreso crece desordenadamente mientras que la población de egresados presenta un crecimiento ordenado, no reflejando sensiblemente las variaciones de el crecimiento de nuevo ingreso.

Esta zona presenta el mayor número de alumnos, tanto en nuevo ingreso como en egresados, así como la mayor densidad (estudiantes/km<sup>2</sup>), resultados directos de la tan alta concentración de población, así como del porcentaje del PIB Nacional que aporta esta zona (44%).

Sin embargo, su crecimiento anual promedio de nuevo ingreso, para el período 1977-1978 no es el más alto (5%), y su tasa de crecimiento anual promedio de egresos para el mismo período, es el más bajo (2%). La participación de esta zona en el porcentaje nacional de egresos irá disminuyendo hasta llegar a ser equiparable al de la zona 2 (Norte), esperando en 1987 del orden de 1125 egresos para la zona 1 y 1075 para la zona 2. El porcentaje nacional de ingresos tiende también a disminuir, sin embargo se observa, seguirá siendo en 1987 el valor más alto, comparándolo con las otras zonas.

Dada la tendencia a separarse de las curvas de nuevo ingreso y egresados, se espera disminuya la eficiencia (calculada como  $\frac{\text{egresos}}{\text{ingresos}} \times 100$ ) que ya se observa baja en la época actual, dada la distancia entre ambas curvas.

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ZONA 1

A ñ O

NUEVO INGRESO

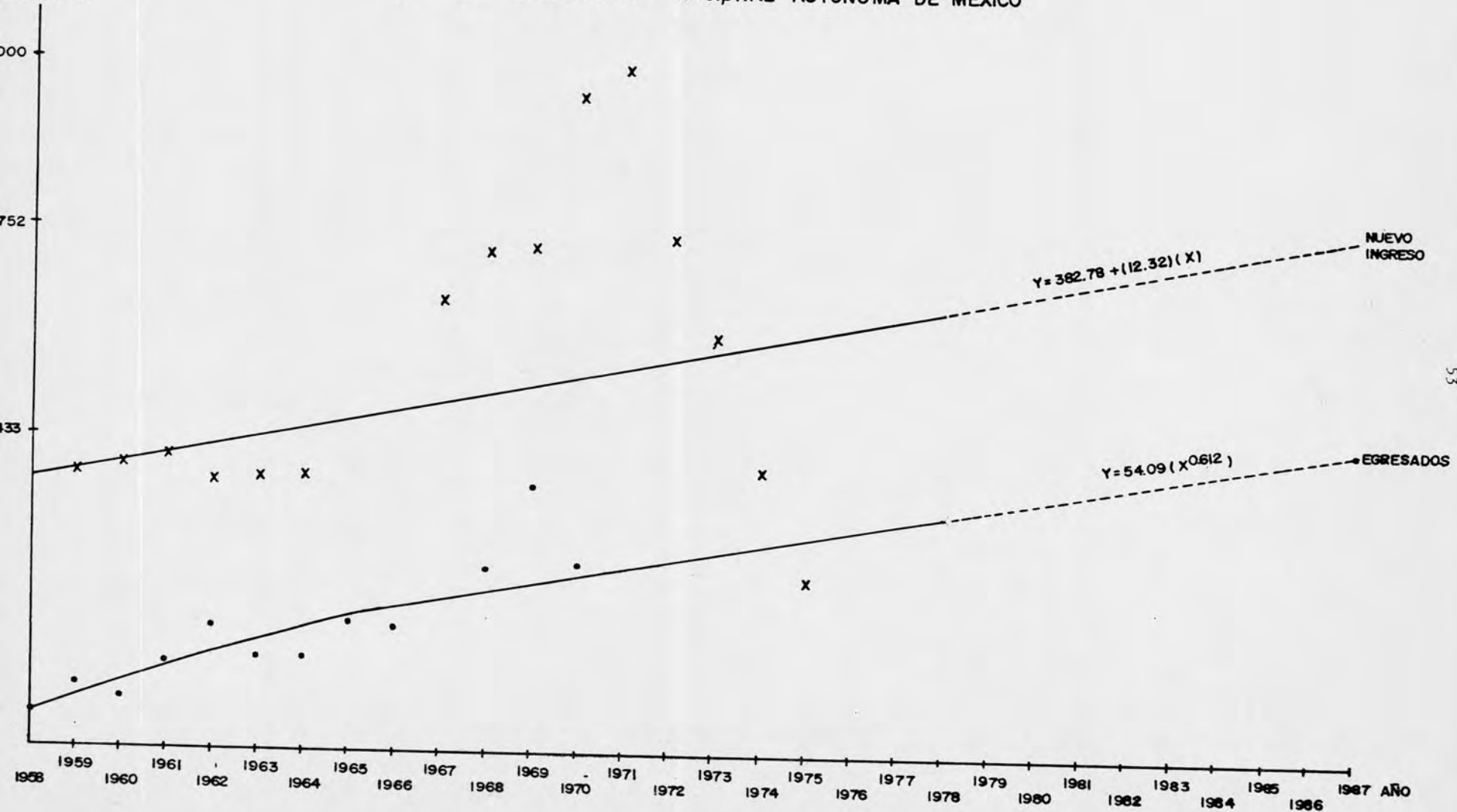
EGRESADOS

1958 - 01	331	67
1959 - 02	405	90
1960 - 03	415	74
1961 - 04	428	124
1962 - 05	392	177
1963 - 06	384	131
1964 - 07	398	136
1965 - 08	401	185
1966 - 09	196	182
1967 - 10	488	215
1968 - 11	651	265
1969 - 12	727	384
1970 - 13	734	270*
1971 - 14	951	272*
1972 - 15	990	284*
1973 - 16	749	295*
1974 - 17	604	306*
1975 - 18	411	317*
1976 - 19	256	328*
1977 - 20	332	338*
1978 - 21	642*	348*
1979 - 22	654*	359*
1980 - 23	666*	368*
1981 - 24	678*	378*
1982 - 25	691*	388*
1983 - 26	703*	397*
1984 - 27	715*	406*
1985 - 28	728*	416*
1986 - 29	740*	425*
1987 - 30	752*	433*
1990 - 33	764*	459*
<b>TOTAL</b>	<b>17,976</b>	<b>8,817</b>

\* Valor Proyecto.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

STUDIANTES



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

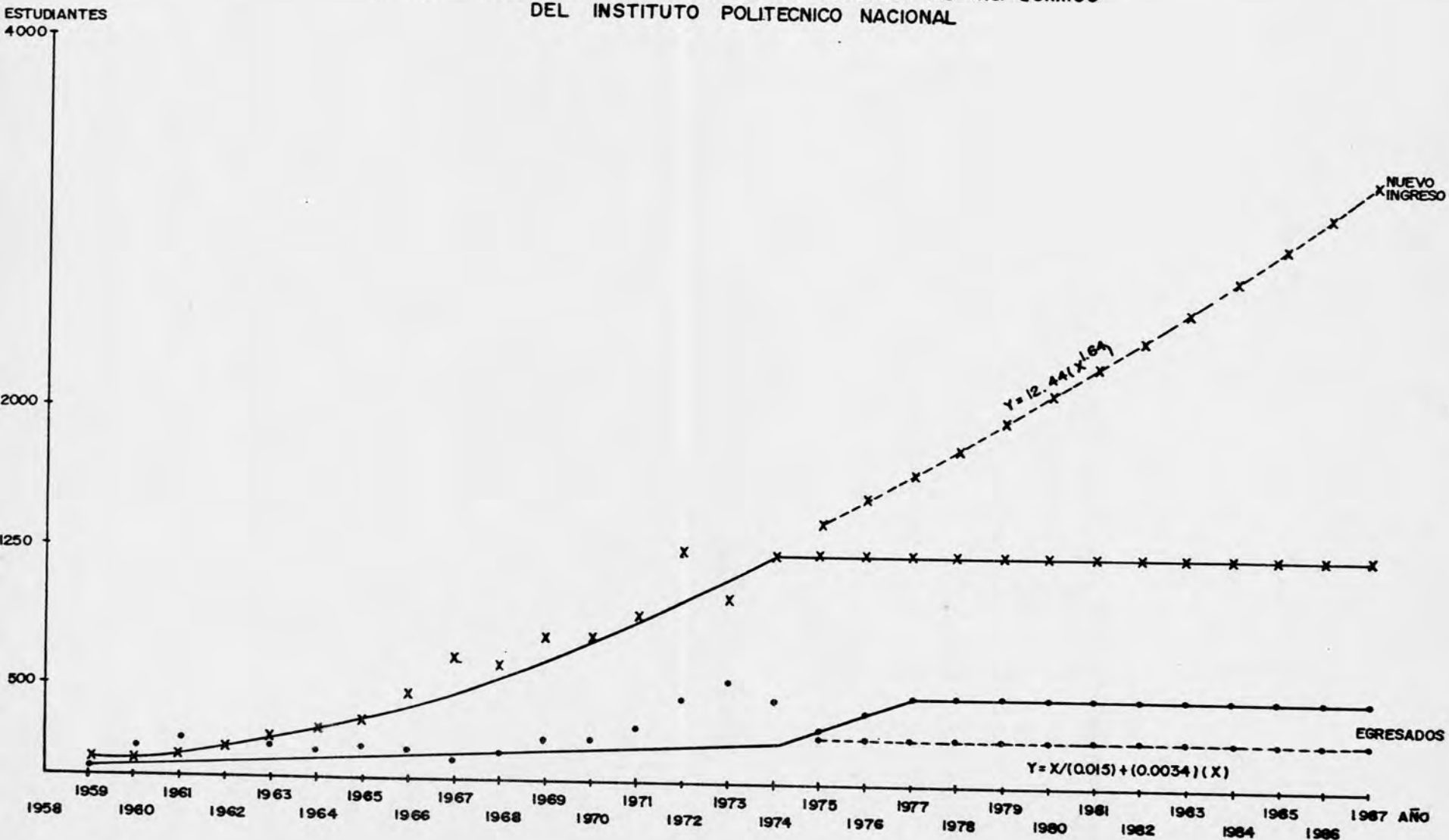
HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL ZONA 1

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	12*	57
1959 - 02	39*	79
1960 - 03	75*	146
1961 - 04	120*	147
1962 - 05	174*	197
1963 - 06	234*	184
1964 - 07	284	154
1965 - 08	333	165
1966 - 09	473	147
1967 - 10	668	107
1968 - 11	628	151
1969 - 12	774	218
1970 - 13	770	220
1971 - 14	901	294
1972 - 15	1260	452
1973 - 16	1003	560
1974 - 17	1233	444
1975 - 18	1200*	480*
1976 - 19	1200*	480*
1977 - 20	1200*	480*
1978 - 21	1200*	480*
1979 - 22	1200*	480*
1980 - 23	1200*	480*
1981 - 24	1200*	480*
1982 - 25	1200*	480*
1983 - 26	1200*	480*
1984 - 27	1200*	480*
1985 - 28	1200*	480*
1986 - 29	1200*	480*
1987 - 30	1200*	480*
1990 - 33	1200*	480*
TOTAL	25,781	10,442

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DEL INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

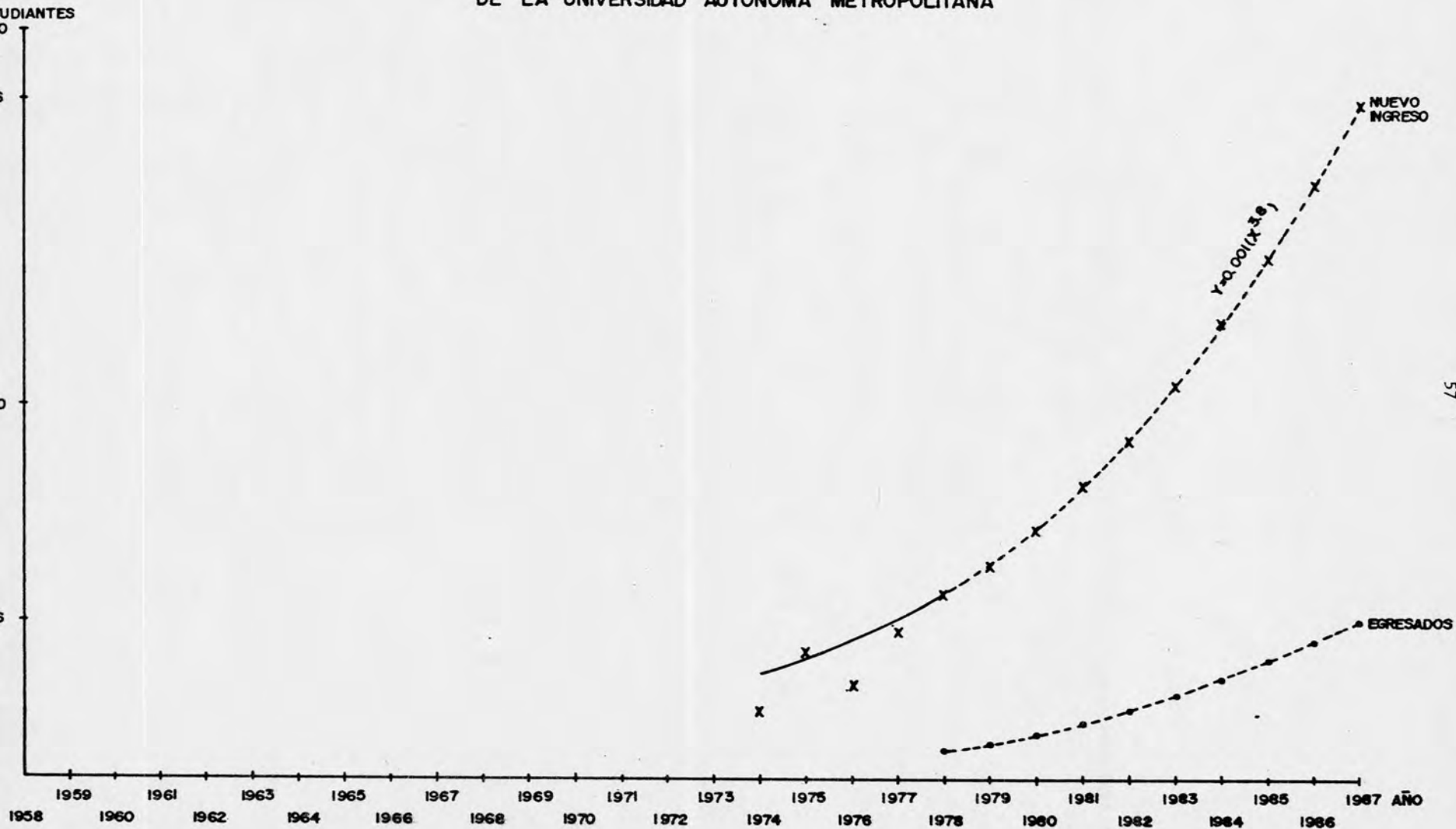
HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA ZONA 1

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01		
1959 - 02		
1960 - 03		
1961 - 04		
1962 - 05		
1963 - 06		
1964 - 07		
1965 - 08		
1966 - 09		
1967 - 10		
1968 - 11		
1969 - 12		
1970 - 13		
1971 - 14		
1972 - 15		
1973 - 16		
1974 - 17		
1975 - 18	47	
1976 - 19	86	
1976 - 19	67	
1977 - 20	101	
1978 - 21	125*	19*
1979 - 22	140*	34*
1980 - 23	166*	27*
1981 - 24	196*	40*
1982 - 25	228*	50*
1983 - 26	265*	56*
1984 - 27	306*	66*
1985 - 28	351*	80*
1986 - 29	401*	91*
1987 - 30	456*	106*
1990 - 33	500*	122*
TOTAL	3,435	691

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA





LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

UNIVERSIDAD LA SALLE

ZONA 1

A Ñ O

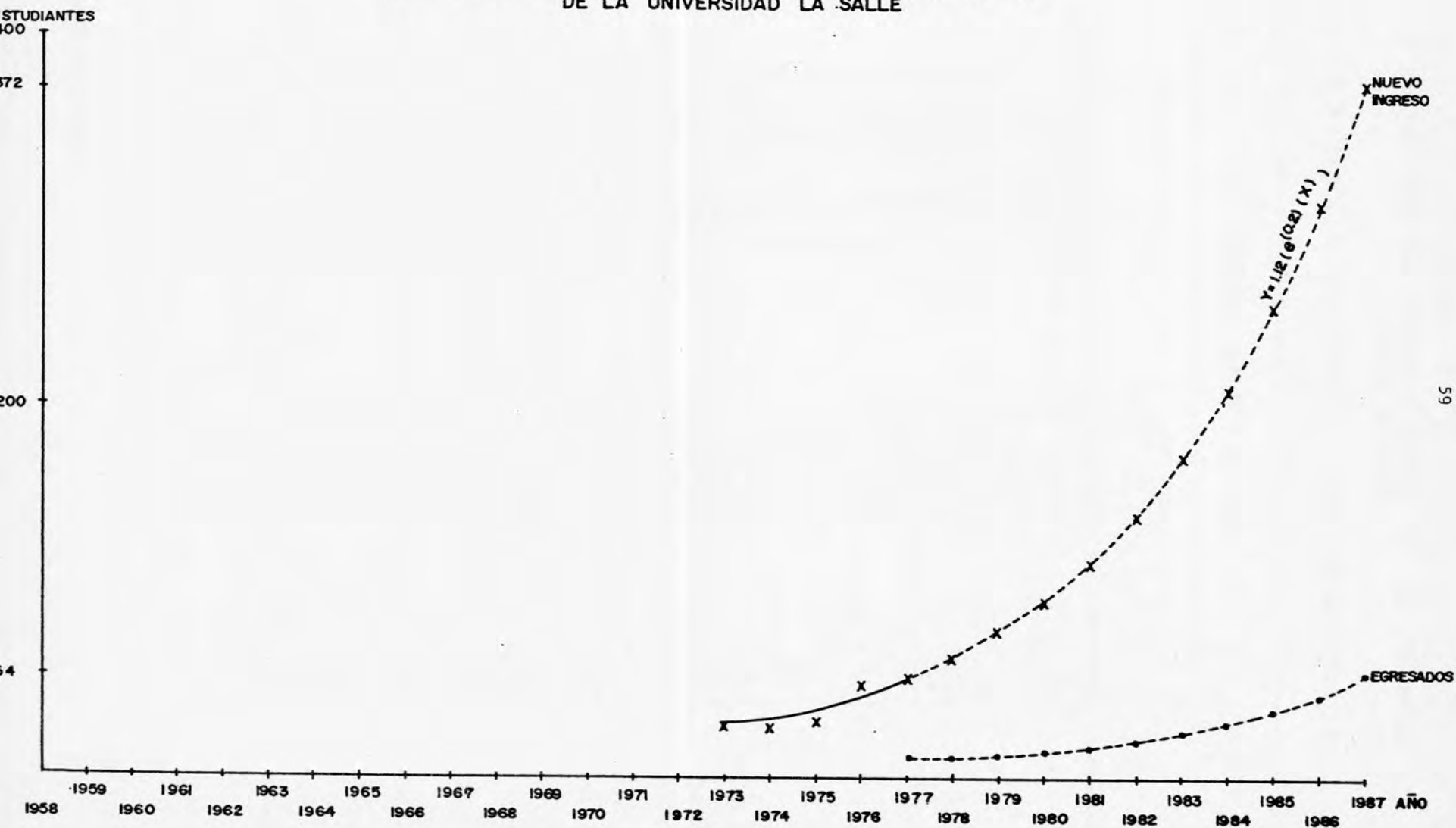
NUEVO INGRESO

EGRESADOS

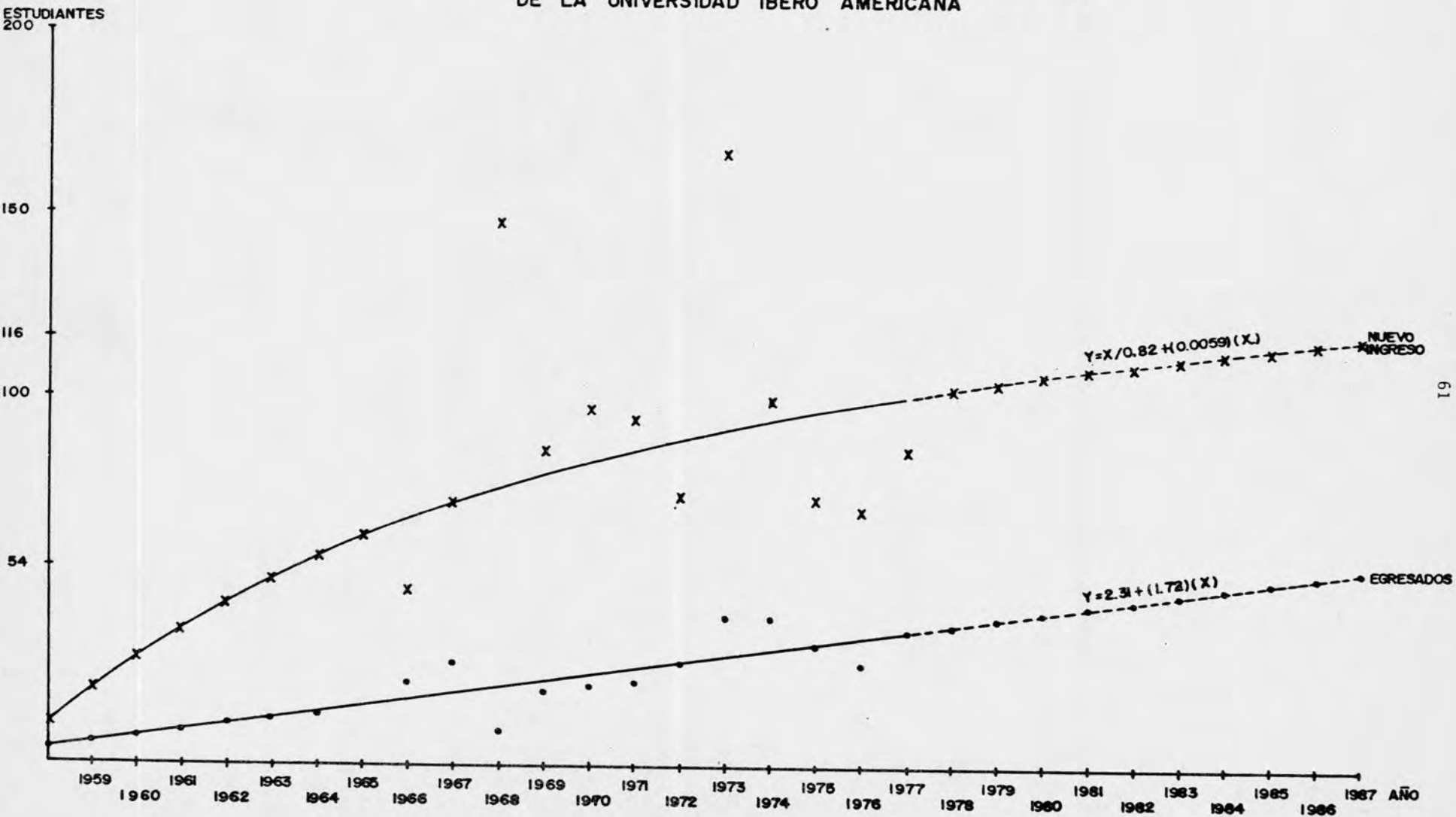
1958 - 01		
1959 - 02		
1960 - 03		
1961 - 04		
1962 - 05		
1963 - 06		
1964 - 07		
1965 - 08		
1966 - 09		
1967 - 10		
1968 - 11		
1969 - 12		
1970 - 13		
1971 - 14		
1972 - 15		
1973 - 16	28	
1974 - 17	27	
1975 - 18	31	
1976 - 19	51	
1977 - 20	54*	9*
1978 - 21	65*	9*
1979 - 22	79*	10*
1980 - 23	96*	16*
1981 - 24	116*	18*
1982 - 25	141*	21*
1983 - 26	172*	25*
1984 - 27	208*	30*
1985 - 28	253*	37*
1986 - 29	307*	45*
1987 - 30	372*	54*
1990 - 33	408*	66*
TOTAL	2,408	340

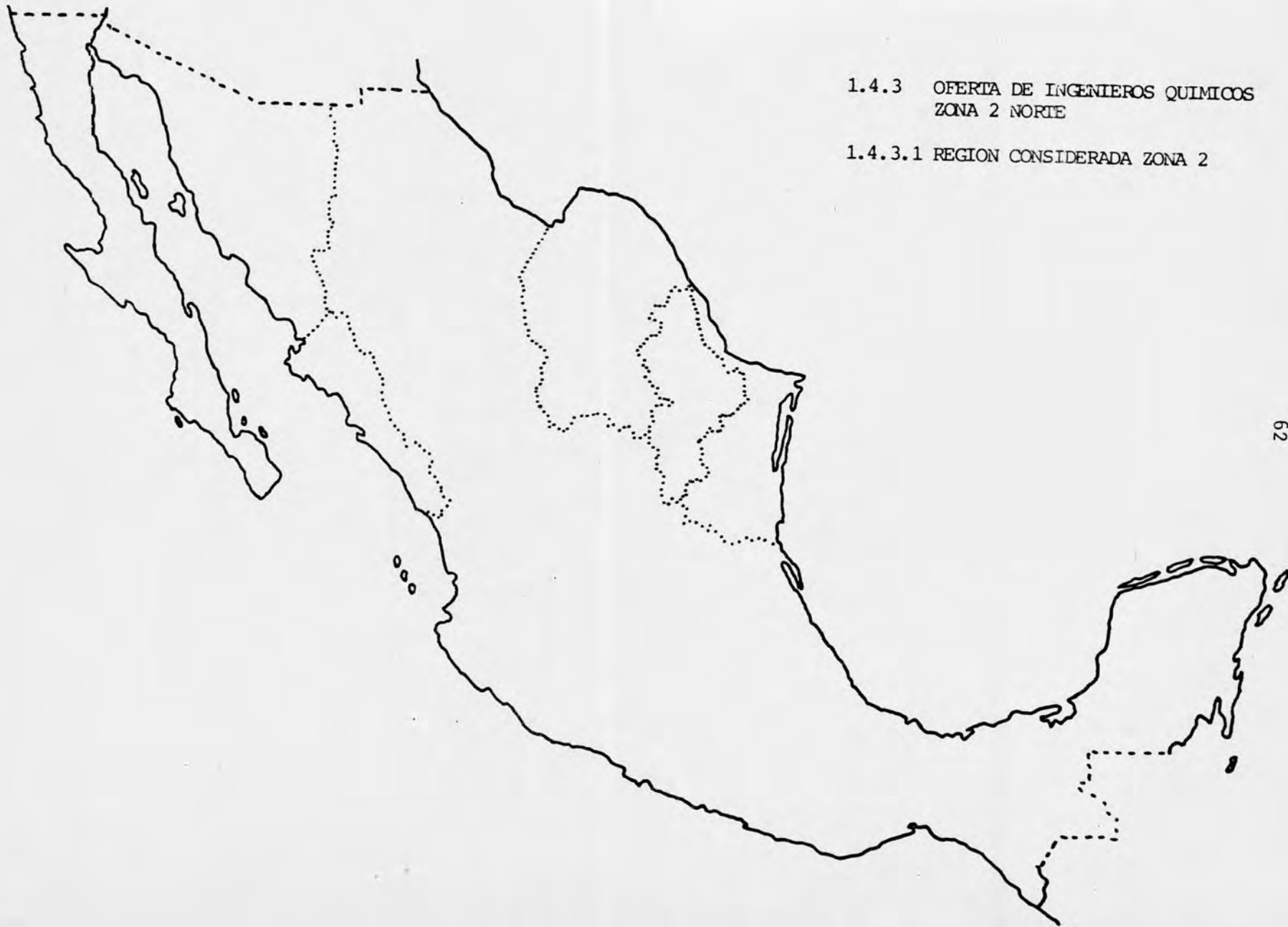
\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD LA SALLE



NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD IBERO AMERICANA





1.4.3 OFERTA DE INGENIEROS QUIMICOS  
ZONA 2 NORTE

1.4.3.1 REGION CONSIDERADA ZONA 2

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

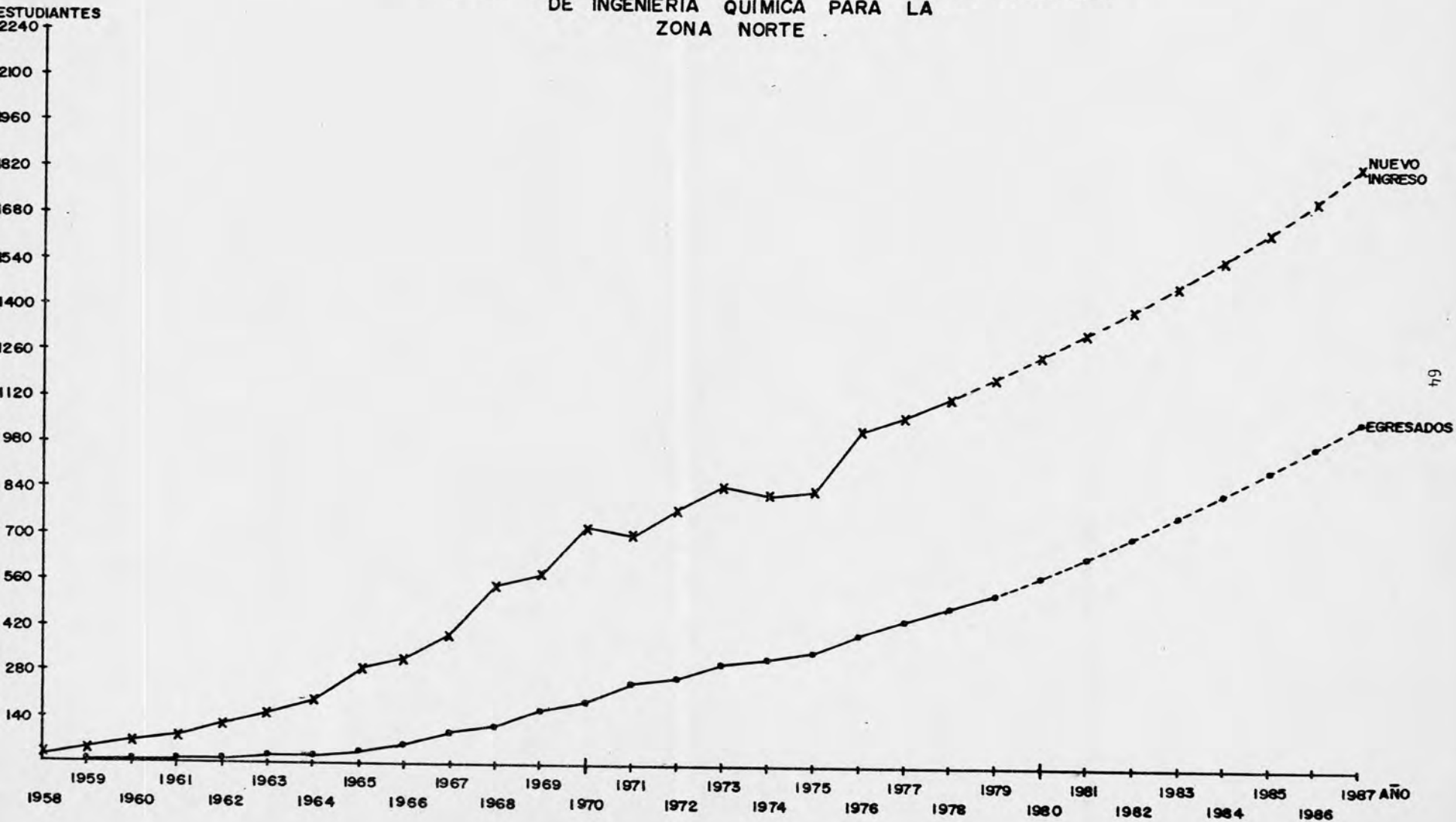
1.4.3.2  
TOTAL ZONA NORTE

(2)

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	22	2
1959 - 02	43	5
1960 - 03	65	9
1961 - 04	87	14
1962 - 05	122	19
1963 - 06	153	24
1964 - 07	200	31
1965 - 08	292	38
1966 - 09	319	52
1967 - 10	395	102
1968 - 11	540	112
1969 - 12	567	163
1970 - 13	728	197
1971 - 14	699	251
1972 - 15	781	259
1973 - 16	858	327
1974 - 17	824	342
1975 - 18	836	345
1976 - 19	1027*	405*
1977 - 20	1067*	451*
1978 - 21	1130*	455*
1979 - 22	1191*	543*
1980 - 23	1256*	594*
1981 - 24	1325*	647*
1982 - 25	1398*	707*
1983 - 26	1474*	767*
1984 - 27	1555*	835*
1985 - 28	1642*	904*
1986 - 29	1740*	982*
1987 - 30	1840*	1063*
1990 - 33	2187*	1347*
<b>TOTAL</b>	<b>26,363</b>	<b>12,032</b>

\* Valor Proyectado.

GRAFICA NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERIA QUIMICA PARA LA ZONA NORTE



#### 1.4.3.4 Interpretación Zona 2 Norte

El crecimiento de la población, tanto de nuevo ingreso como egresados, es bastante regular y ordenado, con una tendencia constante. Las curvas se presentan con un buen paralelismo, por lo que se conservará el mismo valor de eficiencia de la educación.

Su crecimiento anual promedio para nuevo ingreso, alcanza un valor de 7% para el período 77-87, y el crecimiento anual promedio para egresados alcanza un valor de 9% para el mismo período.

Los totales anuales de ingresos y egresos son y se estima continuarán siendo los más cercanos a los valores respectivos para la zona 1 y sin llegar a superarlos en el período observado.

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

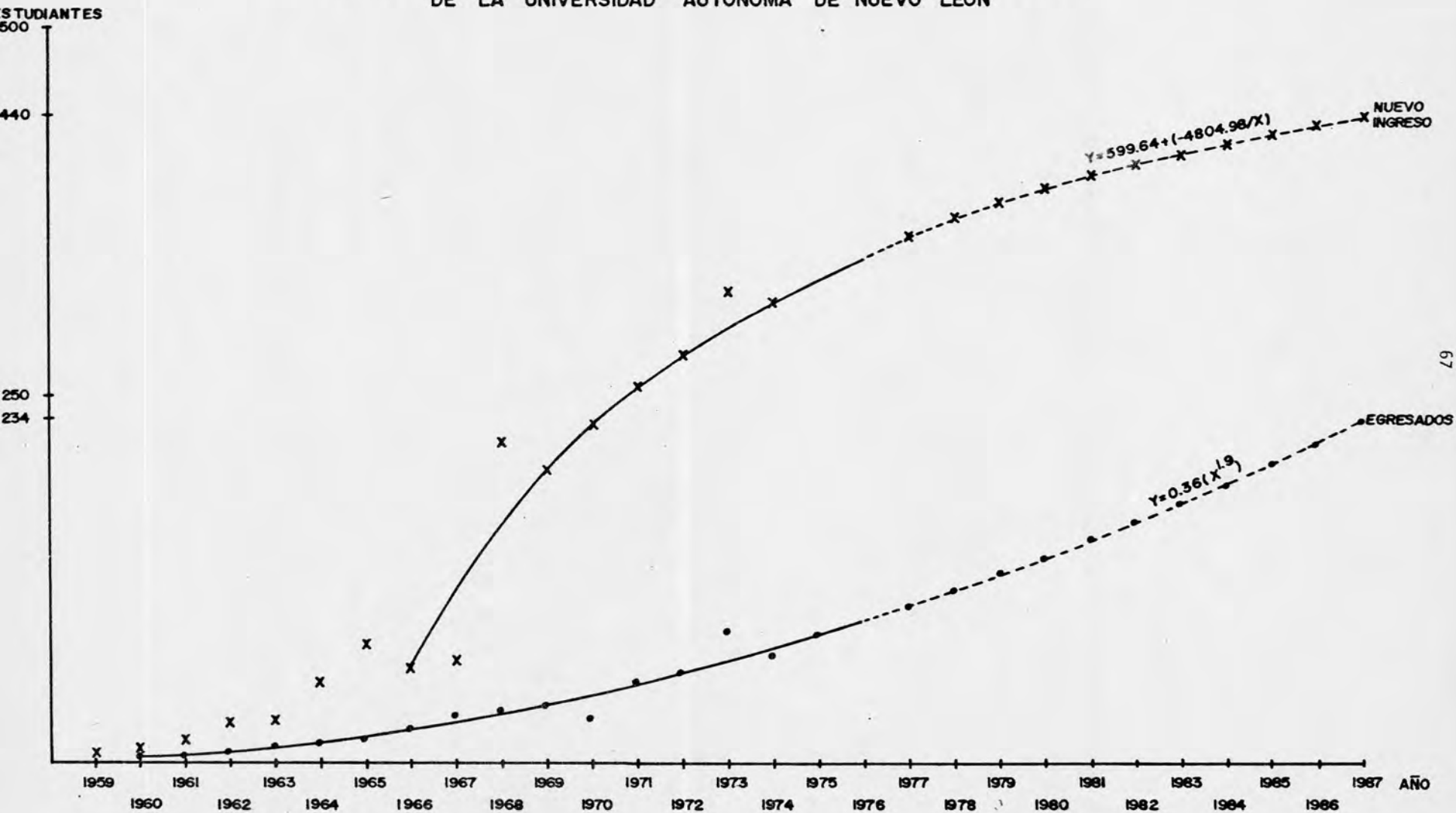
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON ZONA 2

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	2	0
1959 - 02	5	1
1960 - 03	10	3
1961 - 04	17	5
1962 - 05	27	8
1963 - 06	29	11
1964 - 07	55	15
1965 - 08	81	19
1966 - 09	66	24
1967 - 10	72	33
1968 - 11	218	37
1969 - 12	199	41
1970 - 13	230	31
1971 - 14	256	55
1972 - 15	279	62
1973 - 16	323	91
1974 - 17	311	76
1975 - 18	307	90
1976 - 19	343*	97*
1977 - 20	359*	108*
1978 - 21	371*	118*
1979 - 22	381*	130*
1980 - 23	390*	141*
1981 - 24	399*	153*
1982 - 25	407*	166*
1983 - 26	415*	178*
1984 - 27	422*	192*
1985 - 28	428*	205*
1986 - 29	434*	220*
1987 - 30	440*	234*
1990 - 33	454*	281*
<b>TOTAL</b>	<b>7,730</b>	<b>2,825</b>

\* Valor Proyectado.



NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

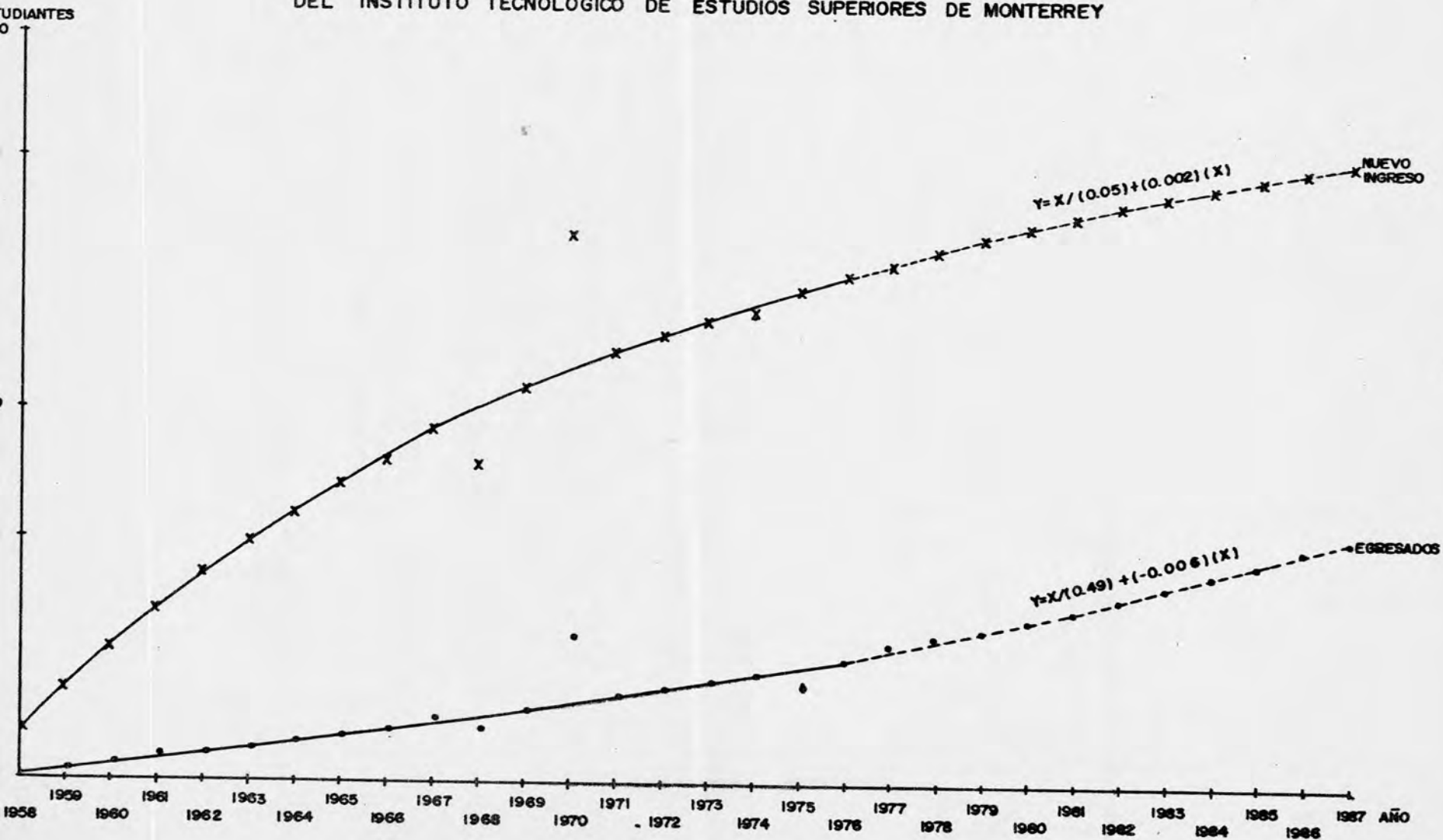
HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES  
DE MONTERREY. ZONA 2

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	20 *	2*
1959 - 02	38 *	4*
1960 - 03	55 *	6*
1961 - 04	70 *	9*
1962 - 05	84 *	11*
1963 - 06	97 *	13*
1964 - 07	109 *	16*
1965 - 08	120 *	18*
1966 - 09	130 *	21*
1967 - 10	143	24
1968 - 11	128	21
1969 - 12	157 *	29*
1970 - 13	219	58
1971 - 14	173 *	35*
1972 - 15	180 *	38*
1973 - 16	186 *	41*
1974 - 17	190 *	44*
1975 - 18	179	38
1976 - 19	203 *	48*
1977 - 20	209 *	55*
1978 - 21	215 *	58*
1979 - 22	219 *	62*
1980 - 23	224 *	66*
1981 - 24	228 *	70*
1982 - 25	233 *	74*
1983 - 26	237 *	79*
1984 - 27	240 *	83*
1985 - 28	244 *	88*
1986 - 29	248 *	93*
1987 - 30	251 *	98*
1990 - 33	260 *	115*
<b>TOTAL</b>	<b>5,289</b>	<b>1,417</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
 DEL INSTITUTO TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

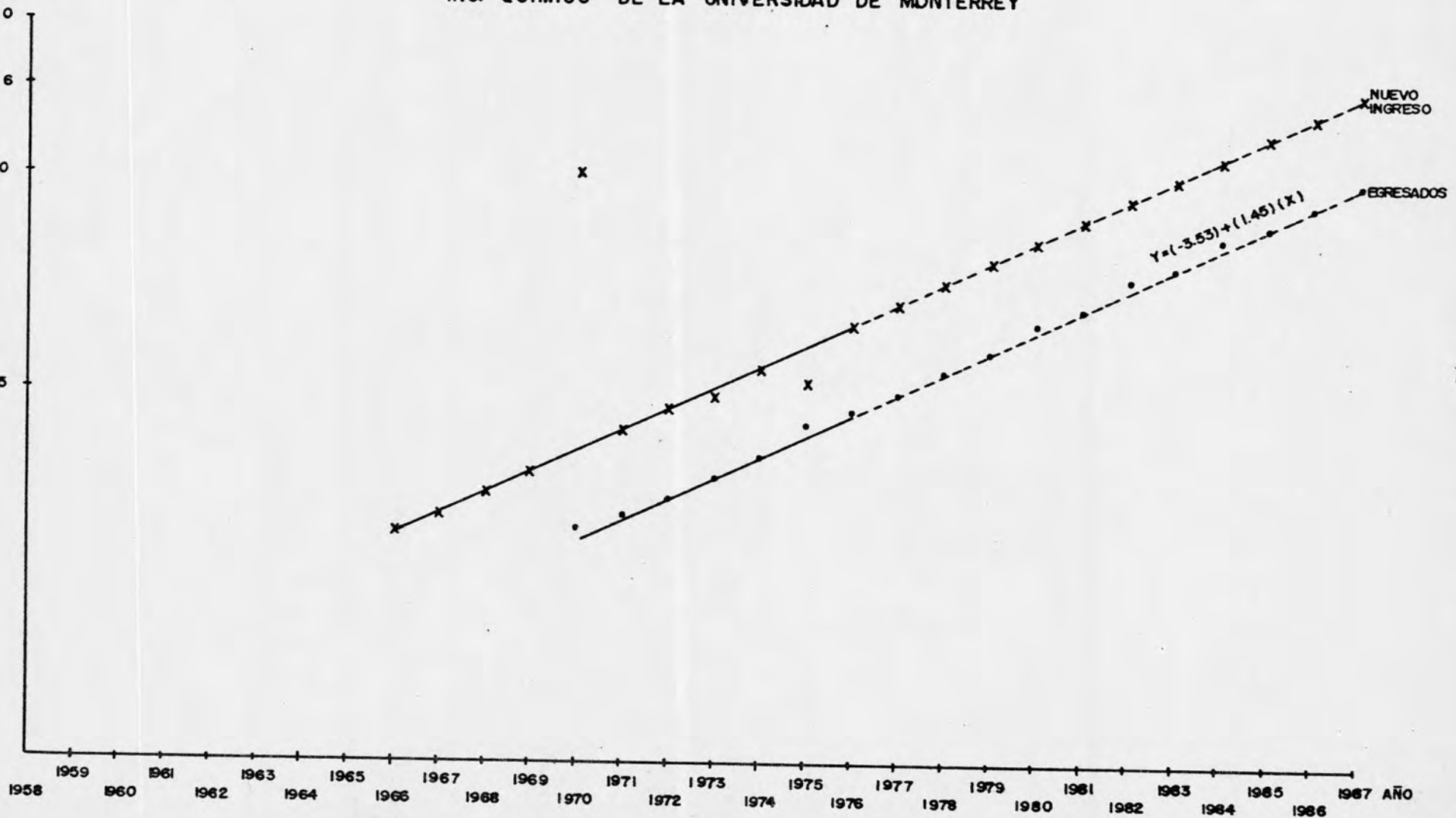
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

ZONA 2

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	-	-
1966 - 09	16 *	-
1967 - 10	17 *	-
1968 - 11	18 *	-
1969 - 12	20 *	-
1970 - 13	40	16
1971 - 14	23 *	17 *
1972 - 15	24 *	18 *
1973 - 16	25 *	20 *
1974 - 17	27 *	21 *
1975 - 18	26	23
1976 - 19	30 *	24 *
1977 - 20	31 *	25 *
1978 - 21	33 *	27 *
1979 - 22	34 *	28 *
1980 - 23	36 *	30 *
1981 - 24	37 *	31 *
1982 - 25	38 *	33 *
1983 - 26	40 *	34 *
1984 - 27	41 *	36 *
1985 - 28	43 *	37 *
1986 - 29	44 *	38 *
1987 - 30	46 *	40 *
1990 - 33	50 *	44 *
<b>TOTAL</b>	<b>739</b>	<b>542</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE  
 ING. QUIMICO DE LA UNIVERSIDAD DE MONTERREY



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

INSTITUTO TECNOLÓGICO REGIONAL DE CD. MADERO.  
ZONA 2

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	15*	-
1966 - 09	33*	-
1967 - 10	59	20
1968 - 11	58*	25
1969 - 12	70	49*
1970 - 13	51	65
1971 - 14	91*	70*
1972 - 15	98*	82*
1973 - 16	105*	91*
1974 - 17	111*	98*
1975 - 18	116*	105*
1976 - 19	121*	111*
1977 - 20	725*	116*
1978 - 21	129*	121*
1979 - 22	133*	125*
1980 - 23	137*	129*
1981 - 24	140*	133*
1982 - 25	143*	137*
1983 - 26	145*	140*
1984 - 27	148*	143*
1985 - 28	150*	145*
1986 - 29	156*	148*
1987 - 30	158*	150*
1990 - 33	162*	156*
<b>TOTAL</b>	<b>2,654</b>	<b>2,359</b>

\* Valor Proyectado.

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

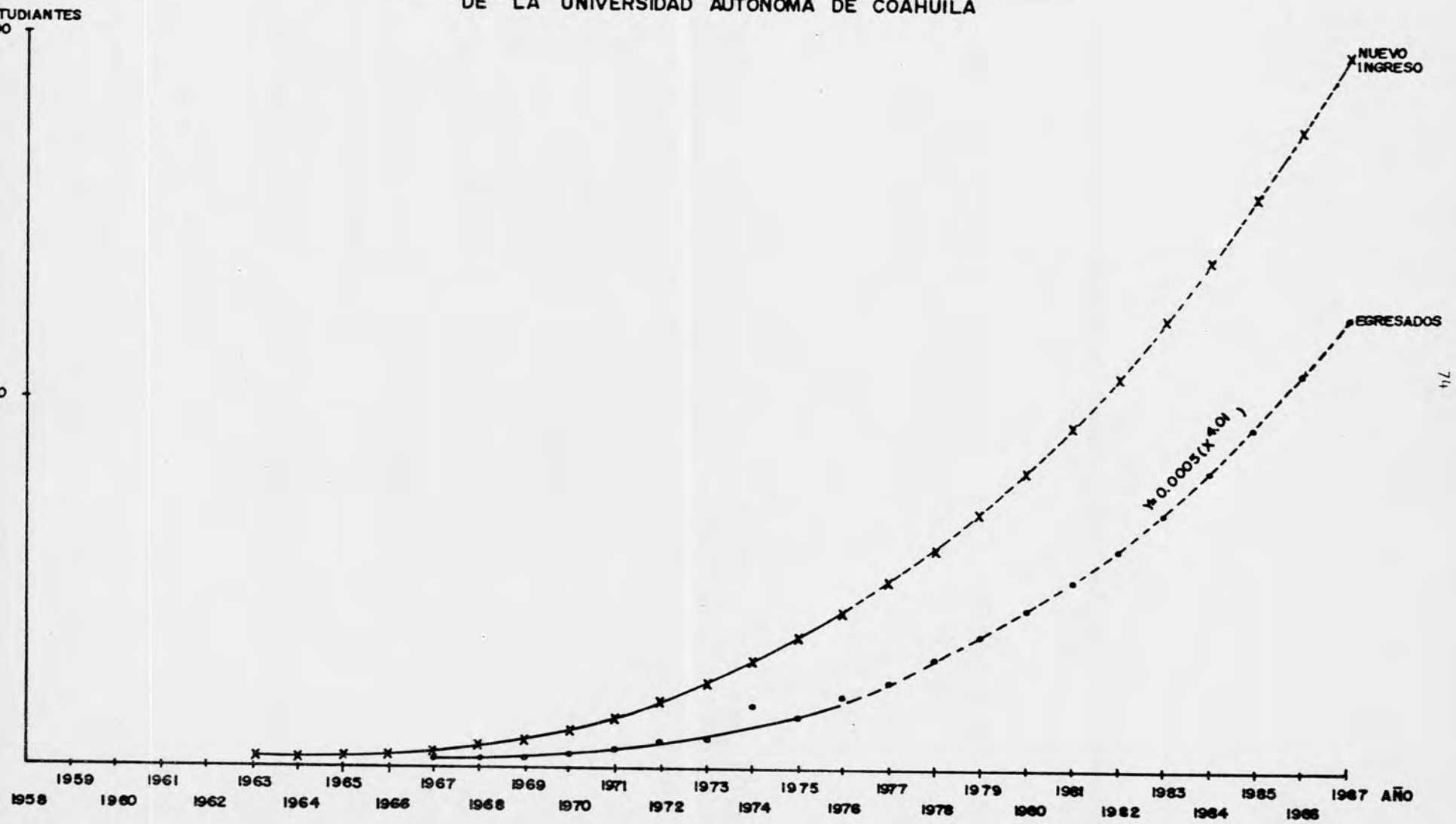
HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
ZONA 2

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	5*	-
1964 - 07	7*	-
1965 - 08	10*	-
1966 - 09	13*	-
1967 - 10	34	6
1968 - 11	48	5
1969 - 12	30*	8*
1970 - 13	67	12
1971 - 14	48*	18*
1972 - 15	60*	23*
1973 - 16	29	28
1974 - 17	42	52
1975 - 18	48	42
1976 - 19	129*	60*
1977 - 20	153*	73*
1978 - 21	181*	89*
1979 - 22	212*	108*
1980 - 23	246*	129*
1981 - 24	285*	153*
1982 - 25	328*	180*
1983 - 26	375*	210*
1984 - 27	428*	245*
1985 - 28	486*	283*
1986 - 29	550*	326*
1987 - 30	620*	373*
1990 - 33	870*	547*
TOTAL	5,304	2,970

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA





LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

UNIVERSIDAD DE SONORA

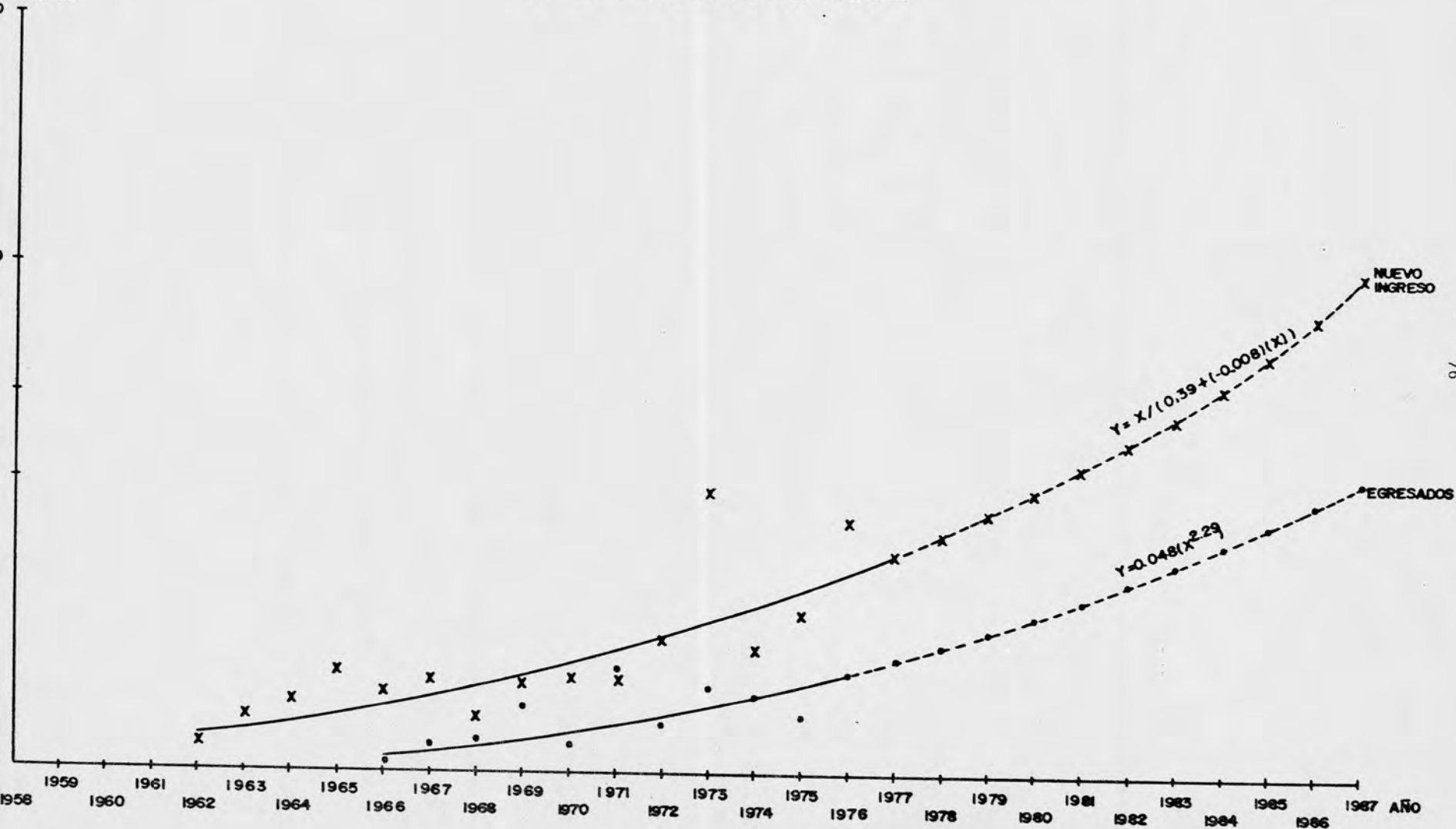
ZONA 2

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	11	-
1963 - 06	22	-
1964 - 07	29	-
1965 - 08	41	-
1966 - 09	31	4
1967 - 10	38	11
1968 - 11	23	14
1969 - 12	40	26
1970 - 13	37	11
1971 - 14	37	41
1972 - 15	54	19
1973 - 16	113	33
1974 - 17	51	30
1975 - 18	64	23
1976 - 19	101	39*
1977 - 20	87*	46*
1978 - 21	95*	52*
1979 - 22	103*	57*
1980 - 23	112*	64*
1981 - 24	122*	76*
1982 - 25	132*	77*
1983 - 26	143*	84*
1984 - 27	156*	92*
1985 - 28	169*	100*
1986 - 29	181*	108*
1987 - 30	200*	117*
1990 - 33	262*	146*
<b>TOTAL</b>	<b>2,457</b>	<b>1,264</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD DE SONORA

ESTUDIANTES



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA

ZONA 2

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	25*	1*
1966 - 09	30*	3*
1967 - 10	32	8
1968 - 11	47	10
1969 - 12	51*	10*
1970 - 13	84	4
1971 - 14	71*	15*
1972 - 15	86*	17*
1973 - 16	77	23
1974 - 17	92*	21*
1975 - 18	96*	24*
1976 - 19	100*	26*
1977 - 20	103*	28*
1978 - 21	106*	30*
1979 - 22	109*	33*
1980 - 23	111*	35*
1981 - 24	114*	37*
1982 - 25	117*	40*
1983 - 26	119*	42*
1984 - 27	120*	44*
1985 - 28	122*	46*
1986 - 29	124*	49*
1987 - 30	125*	51*
1990 - 33	129*	58*
<b>TOTAL</b>	<b>2,190</b>	<b>655</b>

\* Valor Proyectado.

1.4.4 OFERTA DE INGENIEROS QUIMICOS  
ZONA 3 OCCIDENTE

1.4.4.1 REGION CONSIDERADA ZONA 3



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

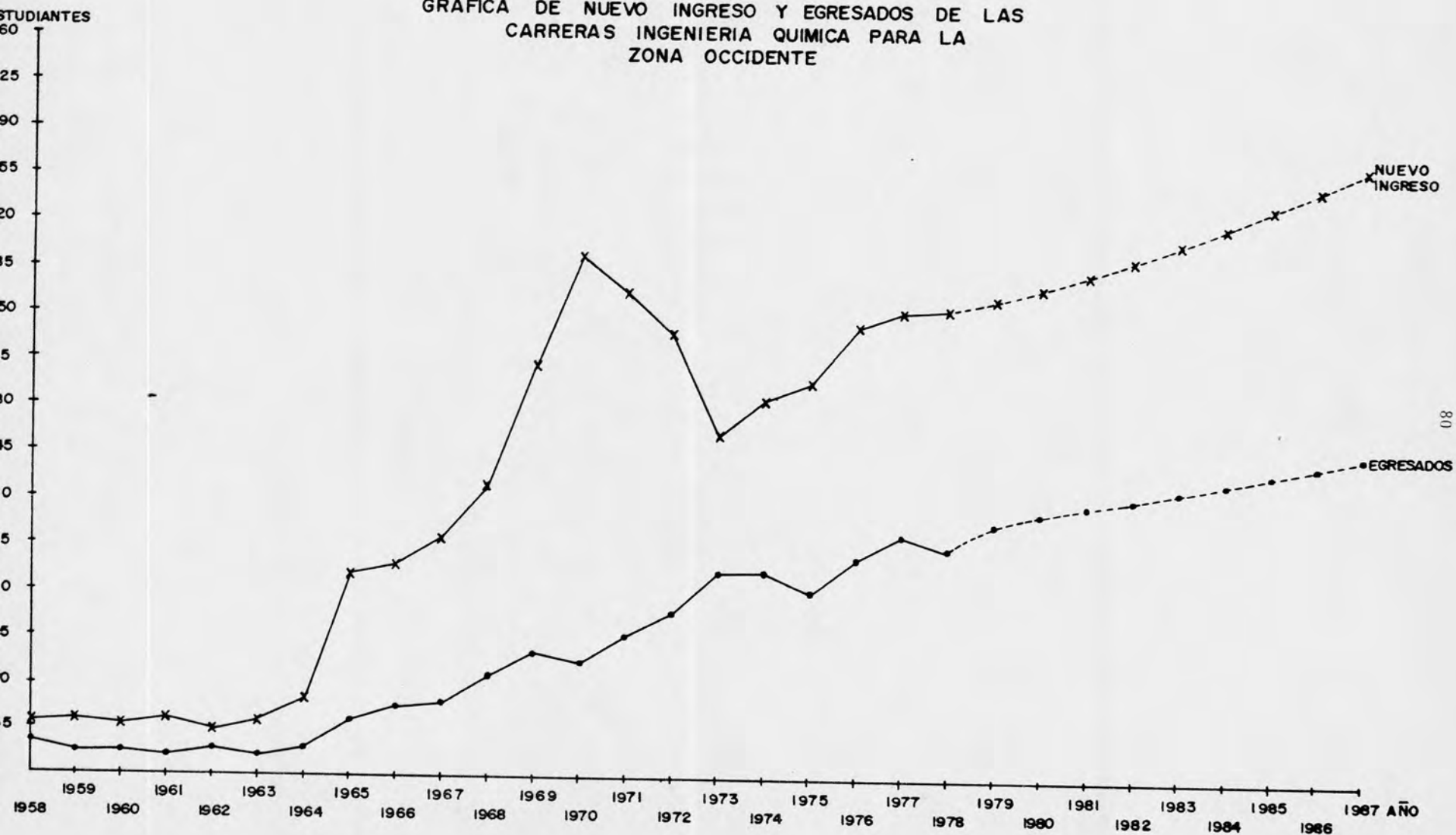
1.4.4.2  
TOTAL ZONA OCCIDENTE (3)

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	39	24
1959 - 02	41	16
1960 - 03	39	17
1961 - 04	42	15
1962 - 05	36	22
1963 - 06	43	15
1964 - 07	58	22
1965 - 08	154	43
1966 - 09	160	54
1967 - 10	182	55
1968 - 11	223	77
1969 - 12	312	129
1970 - 13	395	88
1971 - 14	367	107
1972 - 15	337	126
1973 - 16	258	157
1974 - 17	288	157
1975 - 18	302	140
1976 - 19	342*	167*
1977 - 20	352*	184*
1978 - 21	358*	176*
1979 - 22	367*	197*
1980 - 23	375*	201*
1981 - 24	406*	211*
1982 - 25	396*	215*
1983 - 26	408*	221*
1984 - 27	420*	228*
1985 - 28	434*	234*
1986 - 29	449*	240*
1987 - 30	467*	247*
1990 - 33	524*	266*
<b>TOTAL</b>	<b>8,574</b>	<b>4,051</b>



\* Valor Proyectado.

GRAFICA DE NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LAS  
CARRERAS INGENIERIA QUIMICA PARA LA  
ZONA OCCIDENTE



#### 1.4.4.4 Interpretación Zona Occidente

En esta zona se observa un crecimiento no muy ordenado, sin llegar a ser tan desordenado como en la zona 1 (a pesar de apreciarse en la gráfica una fuerte irregularidad, es conveniente hacer notar que la escala fue amplificada). El crecimiento que se espera para ambas poblaciones es bastante ordenado, y guardando paralelismo suficiente como para apreciar una eficiencia constante, con un valor similar al actual.

El crecimiento anual promedio de ingresos es 3% y el mismo valor corresponde al de egresos.

Al observar los diferentes aspectos de la zona 4, se notará una menor influencia de la Zona Occidente sobre la Zona Bajío, y mayor autonomía de esta última.

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ZONA 3

A Ñ O

NUEVO INGRESO

EGRESADOS

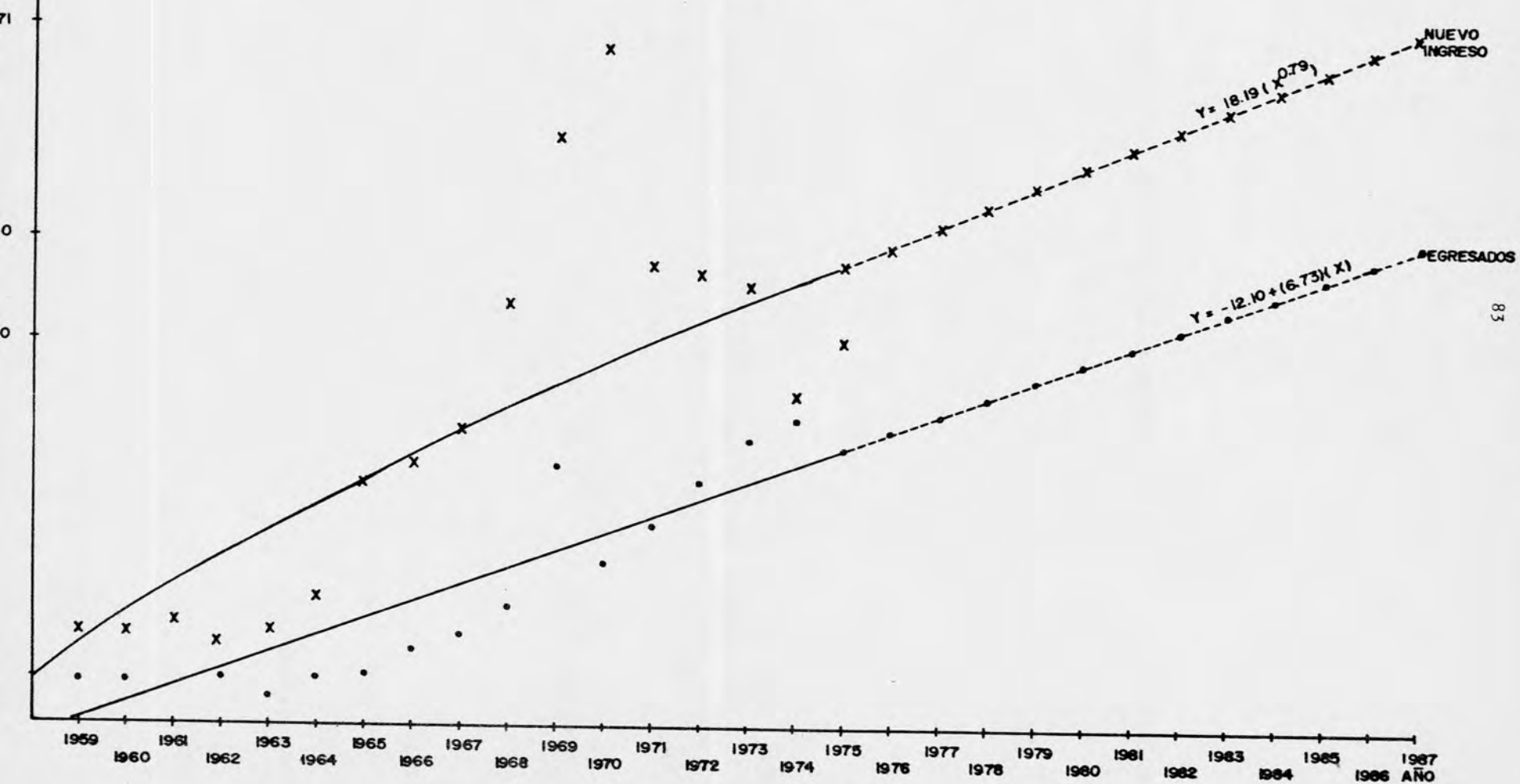
1958 - 01	36	24
1959 - 02	37	16
1960 - 03	36	17
1961 - 04	39	15
1962 - 05	33	19
1963 - 06	38	11
1964 - 07	51	19
1965 - 08	93	21
1966 - 09	103	30
1967 - 10	116	35
1968 - 11	165	47
1969 - 12	230	101
1970 - 13	264	63
1971 - 14	180	78
1972 - 15	176	95
1973 - 16	170	113
1974 - 17	130	120
1975 - 18	178 *	109*
1976 - 19	188 *	116*
1977 - 20	196 *	122*
1978 - 21	204 *	129*
1979 - 22	212 *	136*
1980 - 23	219 *	143*
1981 - 24	227 *	149*
1982 - 25	234 *	156*
1983 - 26	242 *	163*
1984 - 27	249 *	170*
1985 - 28	256 *	176*
1986 - 29	264 *	183*
1987 - 30	271 *	190*
1990 - 33	292 *	210*
<b>TOTAL</b>	<b>5,129</b>	<b>2,976</b>

\* Valor Proyectado.



NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ESTUDIANTES  
00



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

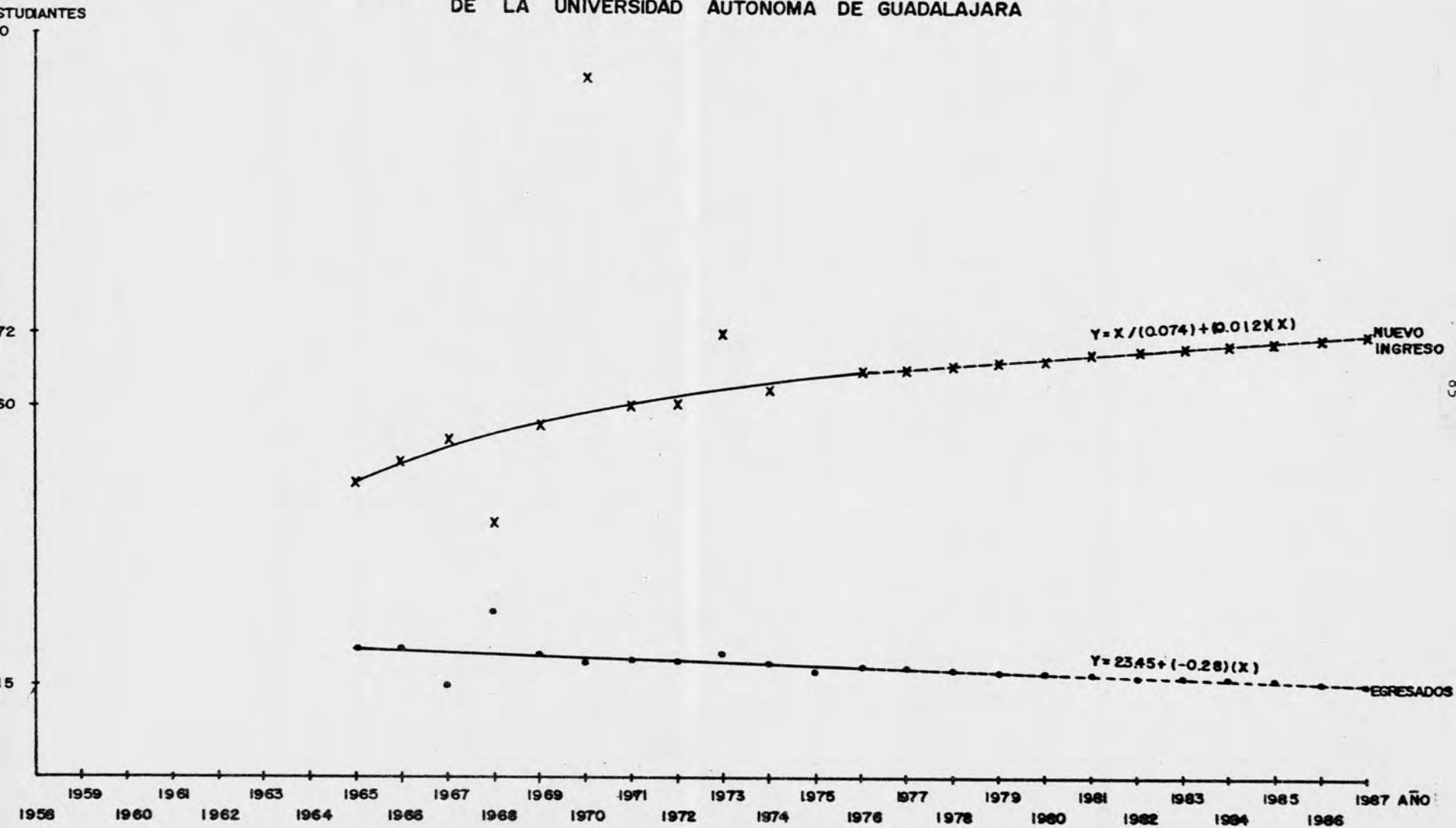
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

ZONA 3

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	48*	21*
1966 - 09	51*	21*
1967 - 10	55	15
1968 - 11	41	27
1969 - 12	55*	20*
1970 - 13	113	19
1971 - 14	58*	19*
1972 - 15	59*	19*
1973 - 16	72	20
1974 - 17	61*	19*
1975 - 18	49	17
1976 - 19	63*	18*
1977 - 20	66*	18*
1978 - 21	67*	18*
1979 - 22	68*	17*
1980 - 23	68*	17*
1981 - 24	69*	17*
1982 - 25	69*	16*
1983 - 26	70*	16*
1984 - 27	70*	16*
1985 - 28	71*	16*
1986 - 29	71*	15*
1987 - 30	72*	15*
1990 - 33	73*	14*
<b>TOTAL</b>	<b>1,579</b>	<b>430</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

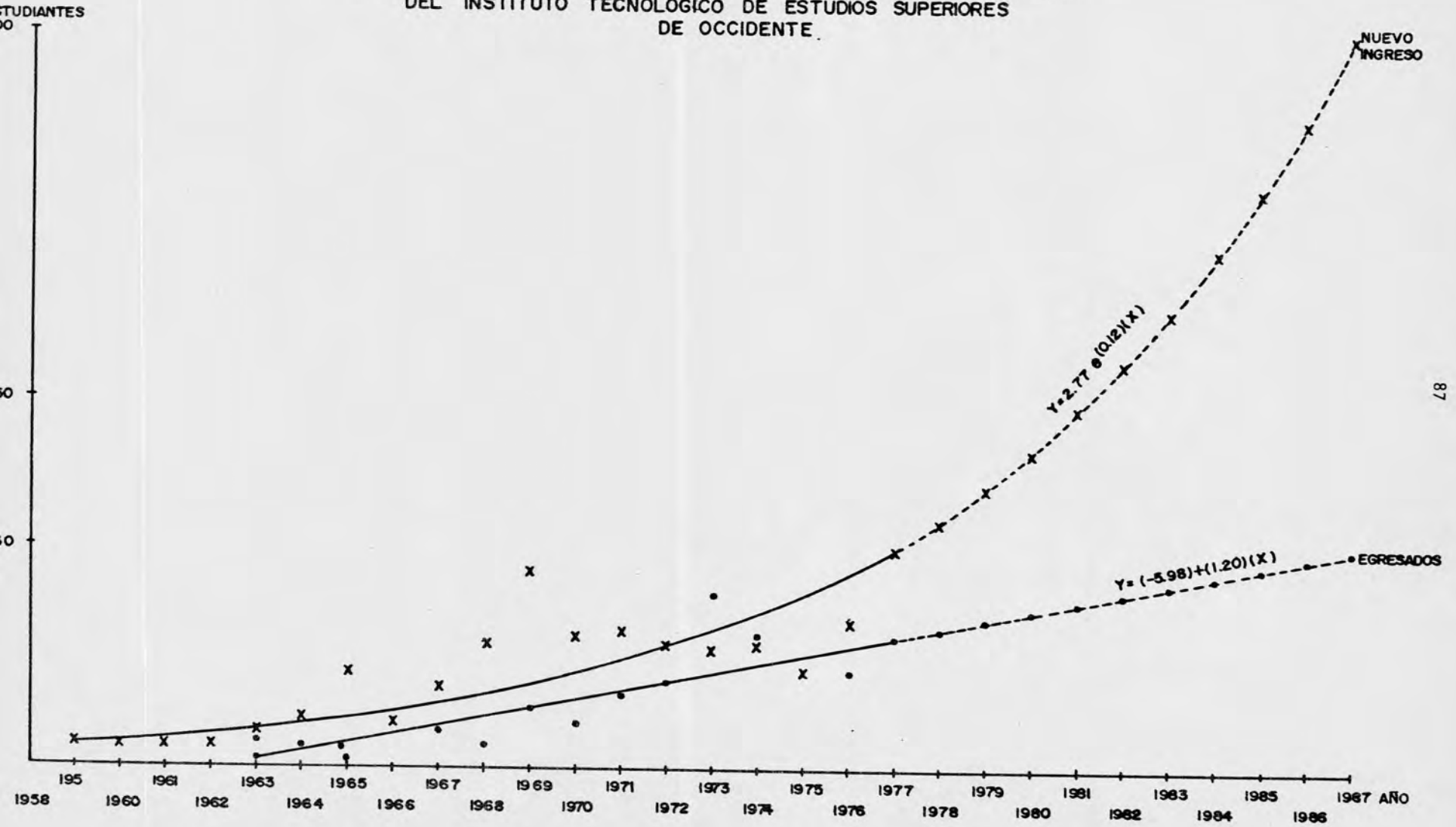
HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

INSTITUTO TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE  
OCCIDENTE. ZONA 3

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	3	-
1959 - 02	4	-
1960 - 03	3	-
1961 - 04	3	-
1962 - 05	3	3
1963 - 06	5	4
1964 - 07	7	3
1965 - 08	13	1
1966 - 09	6	3
1967 - 10	11	5
1968 - 11	17	3
1969 - 12	27	8
1970 - 13	18	6
1971 - 14	19	10
1972 - 15	17	12
1973 - 16	16	24
1974 - 17	17	18
1975 - 18	13	14
1976 - 19	20	13
1977 - 20	30 *	18*
1978 - 21	34 *	19*
1979 - 22	38 *	20*
1980 - 23	43 *	22*
1981 - 24	49 *	23*
1982 - 25	55 *	24*
1983 - 26	62 *	25*
1984 - 27	70 *	27*
1985 - 28	78 *	28*
1986 - 29	88 *	29*
1987 - 30	100 *	30*
1990 - 33	142 *	34*
<b>TOTAL</b>	<b>1,011</b>	<b>426</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
 DEL INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES  
 DE OCCIDENTE.





1.4.5 OFERTA DE INGENIEROS QUIMICOS  
ZONA 4 BAJIO

1.4.5.1 REGION CONSIDERADA ZONA 4

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

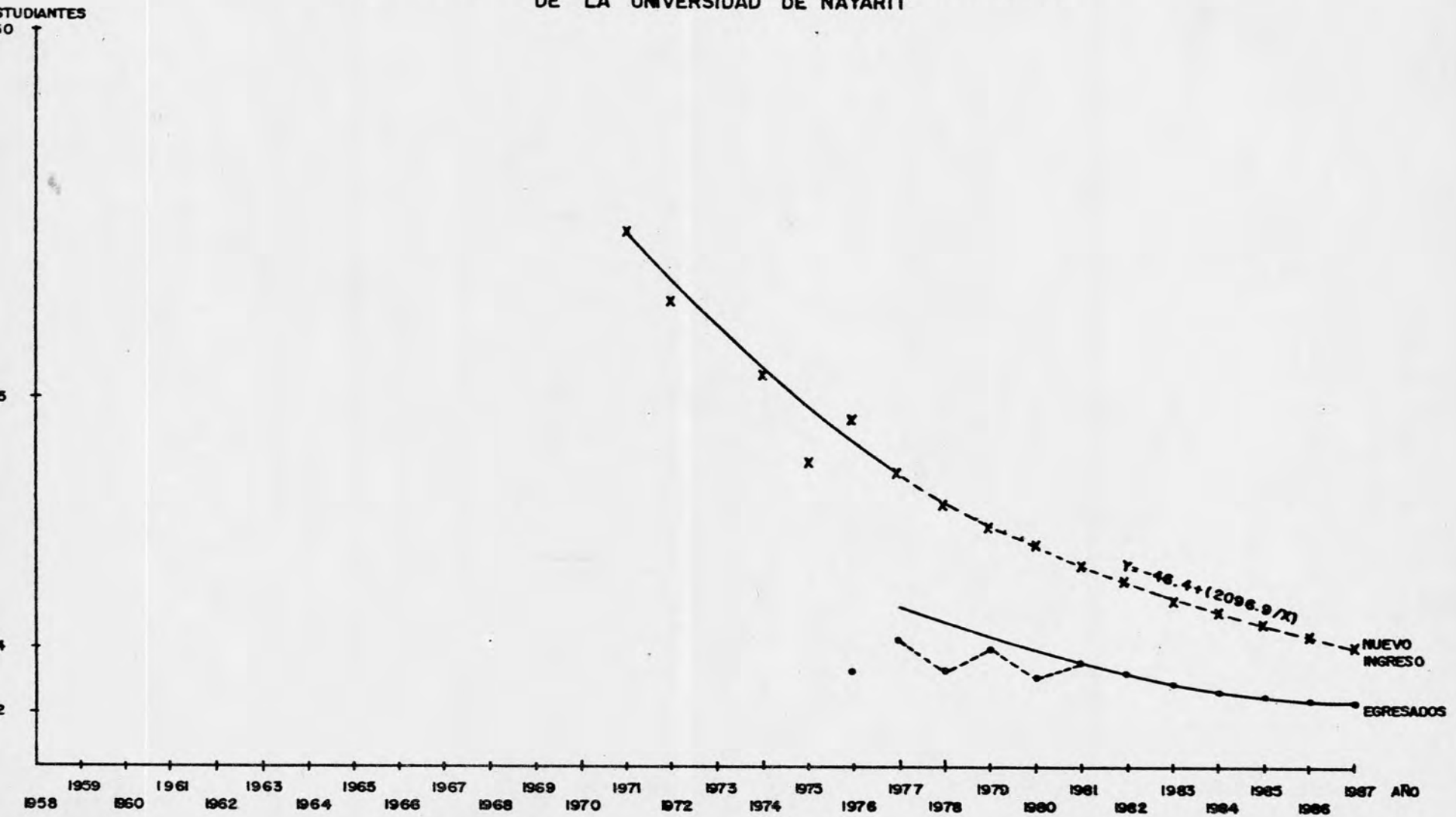
UNIVERSIDAD DE NAYARIT

ZONA 3

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	-	-
1966 - 09	-	-
1967 - 10	-	-
1968 - 11	-	-
1969 - 12	-	-
1970 - 13	-	-
1971 - 14	110	-
1972 - 15	85	-
1973 - 16	0	-
1974 - 17	80	-
1975 - 18	62	-
1976 - 19	71	20
1977 - 20	60	26*
1978 - 21	53	10*
1979 - 22	49	24*
1980 - 23	45	19*
1981 - 24	41	22*
1982 - 25	38	19*
1983 - 26	34	17*
1984 - 27	31	15*
1985 - 28	29	14*
1986 - 29	26	13*
1987 - 30	24	12*
1990 - 33	17	8*
<b>TOTAL</b>	<b>855</b>	<b>219</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD DE NAYARIT





LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

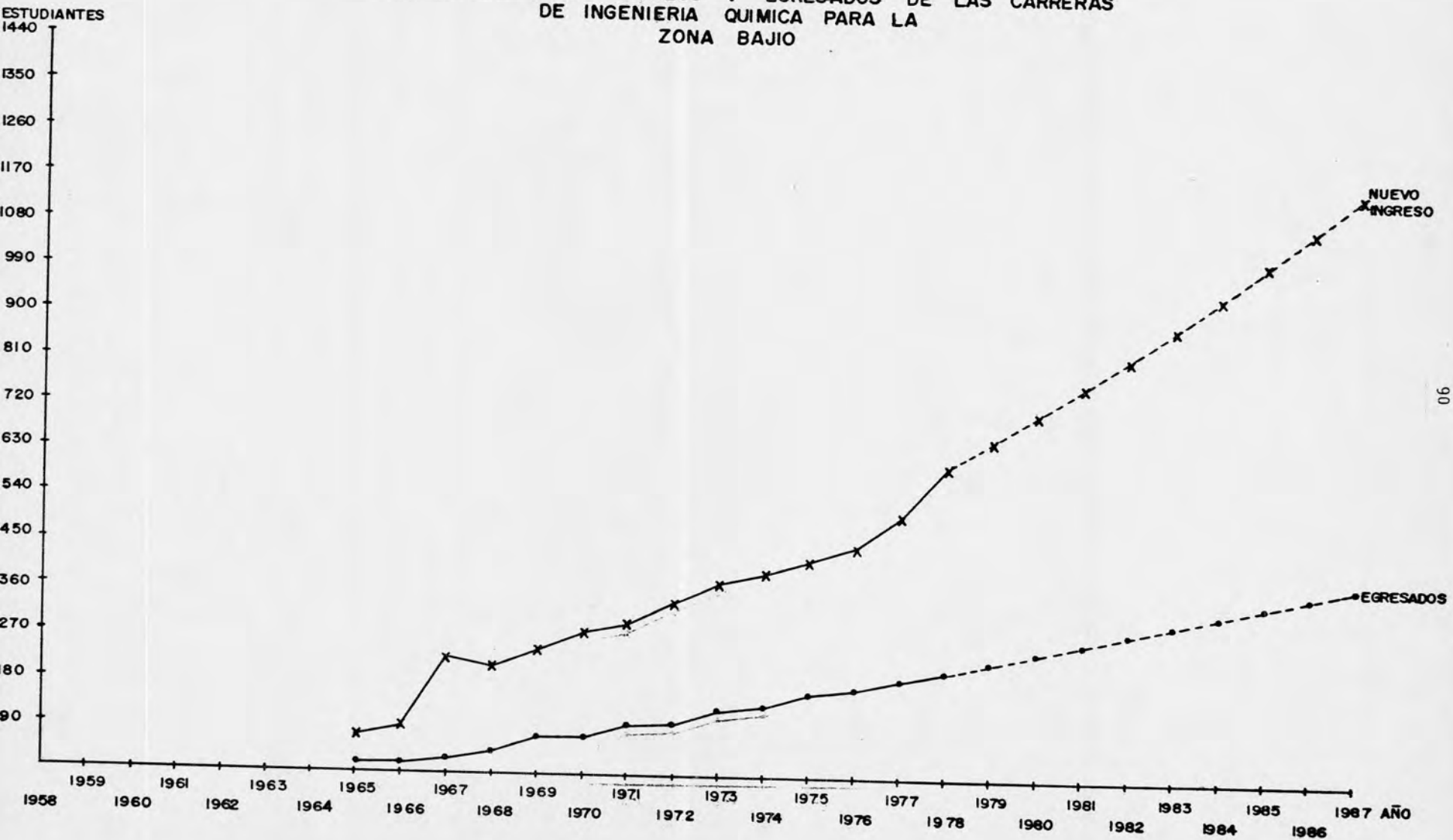
HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

1.4.5.2  
TOTAL ZONA BAJIO (4)

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	73	14
1966 - 09	94	18
1967 - 10	227	31
1968 - 11	211	42
1969 - 12	245	68
1970 - 13	283	76
1971 - 14	294	102
1972 - 15	345	95
1973 - 16	471	127
1974 - 17	487	131
1975 - 18	421	164
1976 - 19	448*	169*
1977 - 20	517*	188*
1978 - 21	607*	207*
1979 - 22	664*	224*
1980 - 23	722*	242*
1981 - 24	724*	260*
1982 - 25	831*	278*
1983 - 26	891*	298*
1984 - 27	952*	317*
1985 - 28	1016*	336*
1986 - 29	1081*	356*
1987 - 30	1148*	377*
1990 - 33	1358*	438*
<b>TOTAL</b>	<b>14,160</b>	<b>4,558</b>

\* Valor Proyectado.

GRAFICA DE NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERIA QUIMICA PARA LA ZONA BAJIO



#### 1.4.5.4 Interpretación Zona 4 Bajío

Sus crecimientos anuales promedio alcanzan valores mayores que los respectivos en la Zona 3, y son 9% para nuevo ingreso y 8% para egresos, lo que implica menor migración de los estudiantes de estas zonas hacia otras zonas, y además muy posible recepción de alumnos originarios de las zonas cercanas. Es aplicable esta situación especialmente a la Zona 3 Occidente, cuyo centro (Guadalajara) actúa como 3er. foco económico y 2o. demográfico del país.

Sin embargo, se espera una fuerte disminución de la eficiencia en las instituciones de esta zona. Por lo que respecta a su captación de alumnos es de esperarse que sea uniforme y creciente, por lo que las autoridades educativas deberán prestar especial atención a incrementar la eficiencia.

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

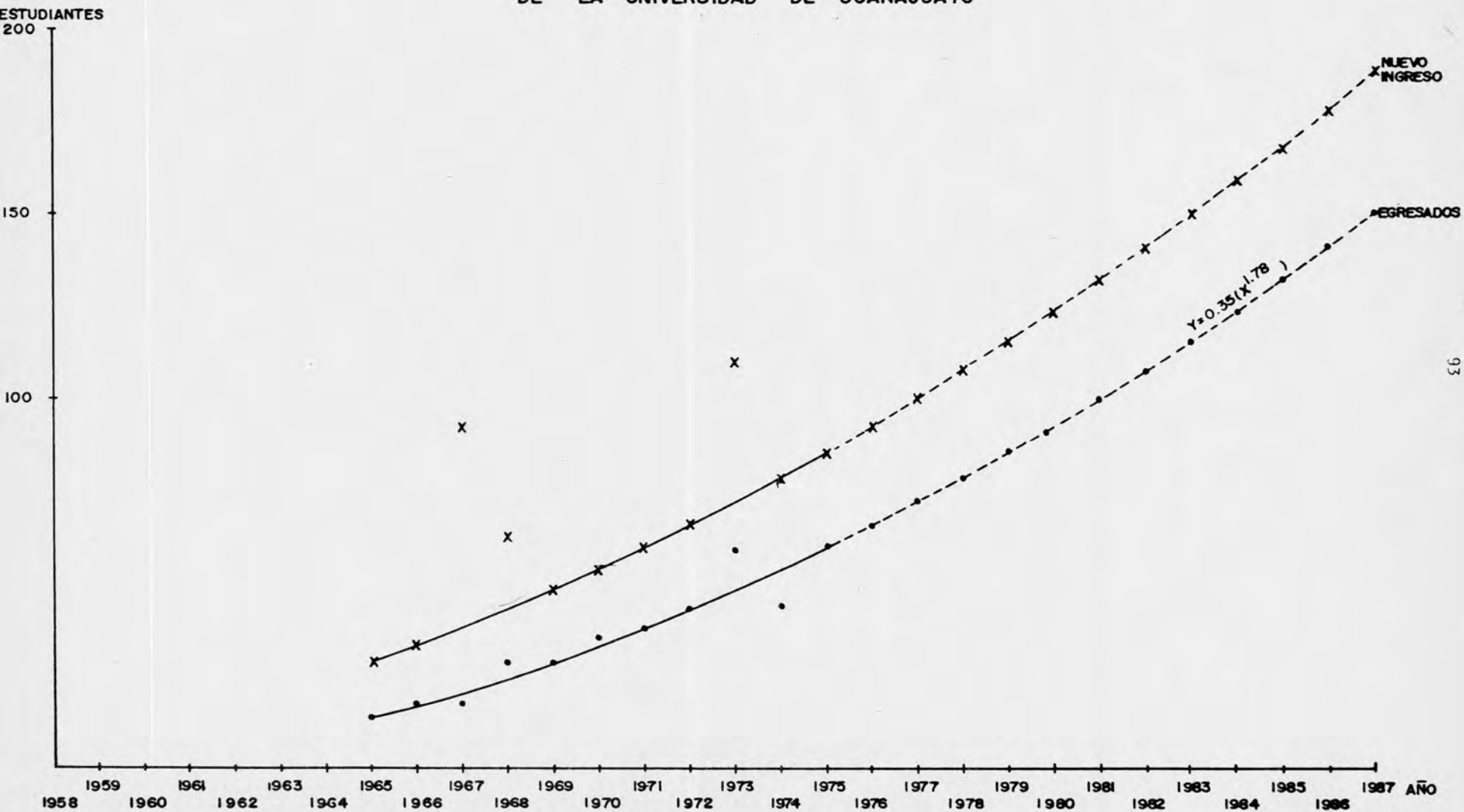
UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

ZONA 4

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	29*	14*
1966 - 09	34*	18*
1967 - 10	92	18
1968 - 11	62	29
1969 - 12	49*	29*
1970 - 13	54*	35
1971 - 14	60*	38*
1972 - 15	66*	44*
1973 - 16	110	59
1974 - 17	77	44
1975 - 18	86*	60*
1976 - 19	93*	66*
1977 - 20	101*	73*
1978 - 21	108*	79*
1979 - 22	116*	86*
1980 - 23	124*	93*
1981 - 24	132*	101*
1982 - 25	141*	108*
1983 - 26	150*	116*
1984 - 27	159*	124*
1985 - 28	168*	132*
1986 - 29	177*	141*
1987 - 30	187*	150*
1990 - 33	217*	177*
<b>TOTAL</b>	<b>2,592</b>	<b>1,834*</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

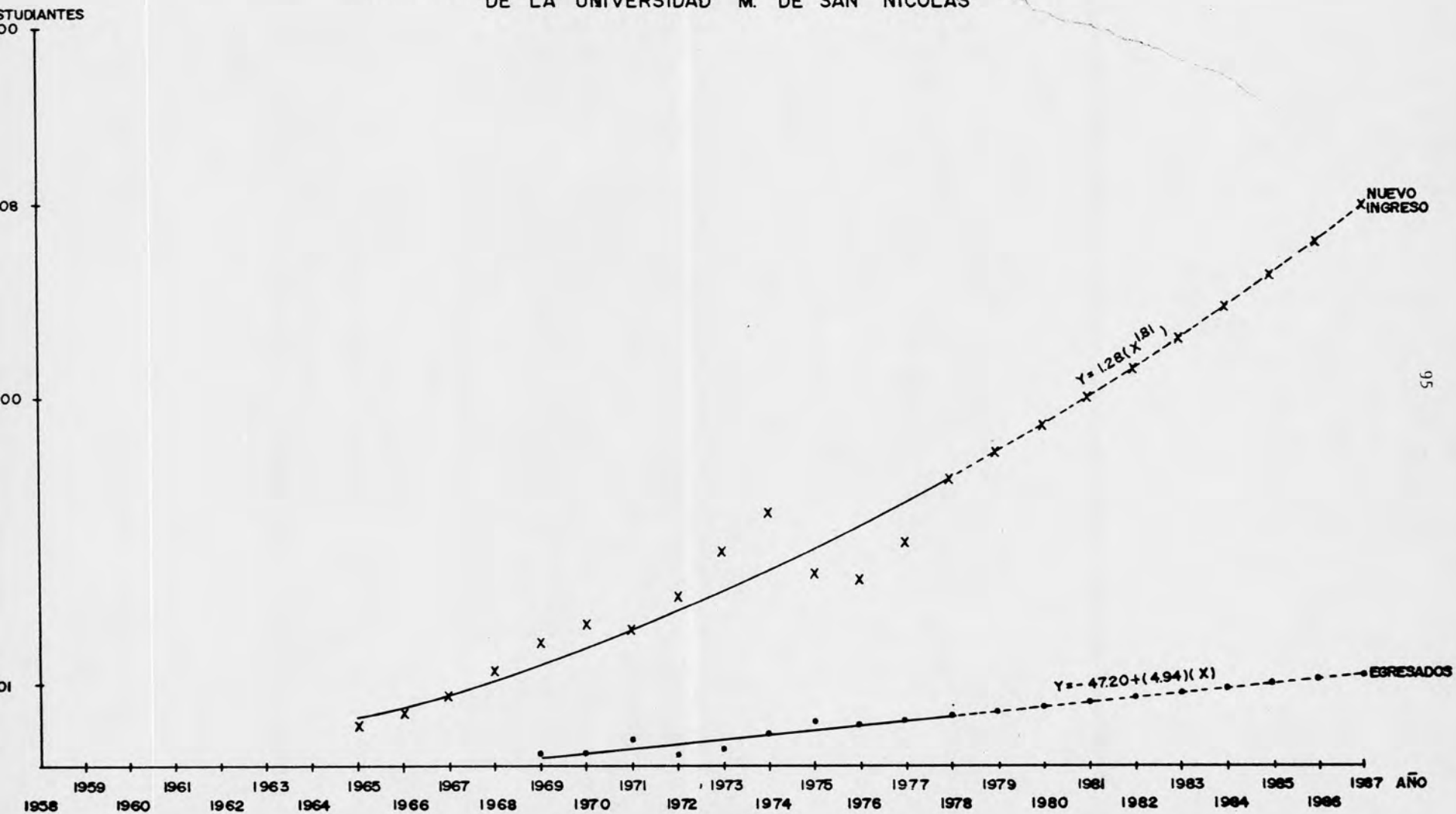
HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO  
ZONA 4

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 -- 01	-	-
1959 -- 02	-	-
1960 -- 03	-	-
1961 -- 04	-	-
1962 -- 05	-	-
1963 -- 06	-	-
1964 -- 07	-	-
1965 -- 08	44	-
1966 -- 09	66	-
1967 -- 10	82	-
1968 -- 11	106	-
1969 -- 12	136	17
1970 -- 13	154	14
1971 -- 14	152	32
1972 -- 15	183	14
1973 -- 16	234	22
1974 -- 17	282	39
1975 -- 18	208	52
1976 -- 19	203	45
1977 -- 20	243	50*
1978 -- 21	315*	57*
1979 -- 22	347*	61*
1980 -- 23	376*	66*
1981 -- 24	406*	71*
1982 -- 25	437*	76*
1983 -- 26	469*	81*
1984 -- 27	502*	86*
1985 -- 28	537*	91*
1986 -- 29	572*	96*
1987 -- 30	608*	101*
1990 -- 33	722*	116*
TOTAL	7,382	1,187*

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD M. DE SAN NICOLAS



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ZACATECAS

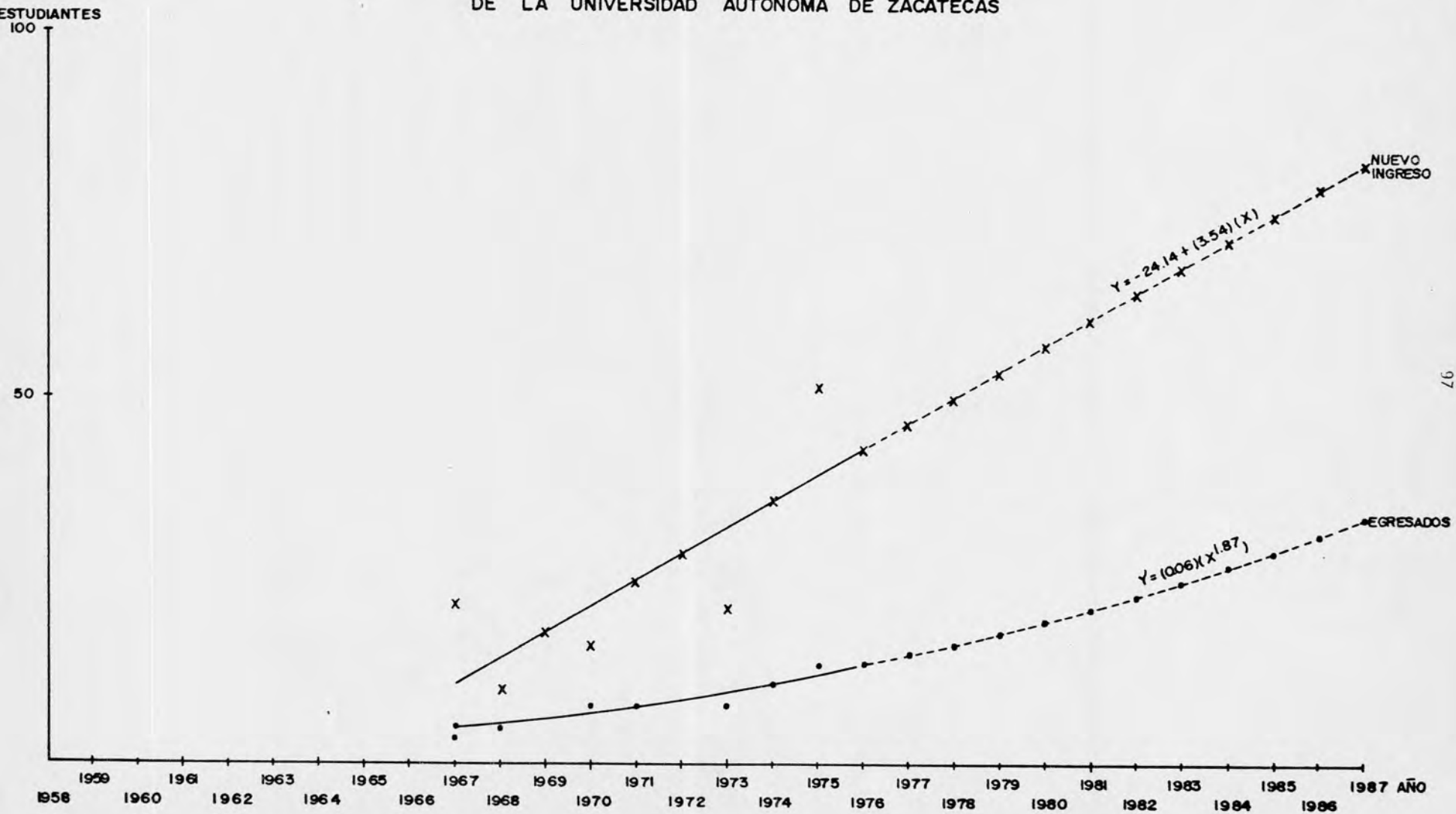
ZONA 4

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	-	-
1966 - 09	-	-
1967 - 10	22	4
1968 - 11	10	5
1969 - 12	18*	6*
1970 - 13	16	8
1971 - 14	25*	8*
1972 - 15	29*	9*
1973 - 16	21	8
1974 - 17	36*	11*
1975 - 18	51	14
1976 - 19	43*	14*
1977 - 20	47*	15*
1978 - 21	50*	17*
1979 - 22	54*	19*
1980 - 23	57*	20*
1981 - 24	61*	21*
1982 - 25	64*	23*
1983 - 26	68*	25*
1984 - 27	71*	27*
1985 - 28	75*	29*
1986 - 29	79*	31*
1987 - 30	82*	33*
1990 - 33	93*	39*
<b>TOTAL</b>	<b>1,072</b>	<b>386*</b>

\* Valor Proyectado.



NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ZACATECAS



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

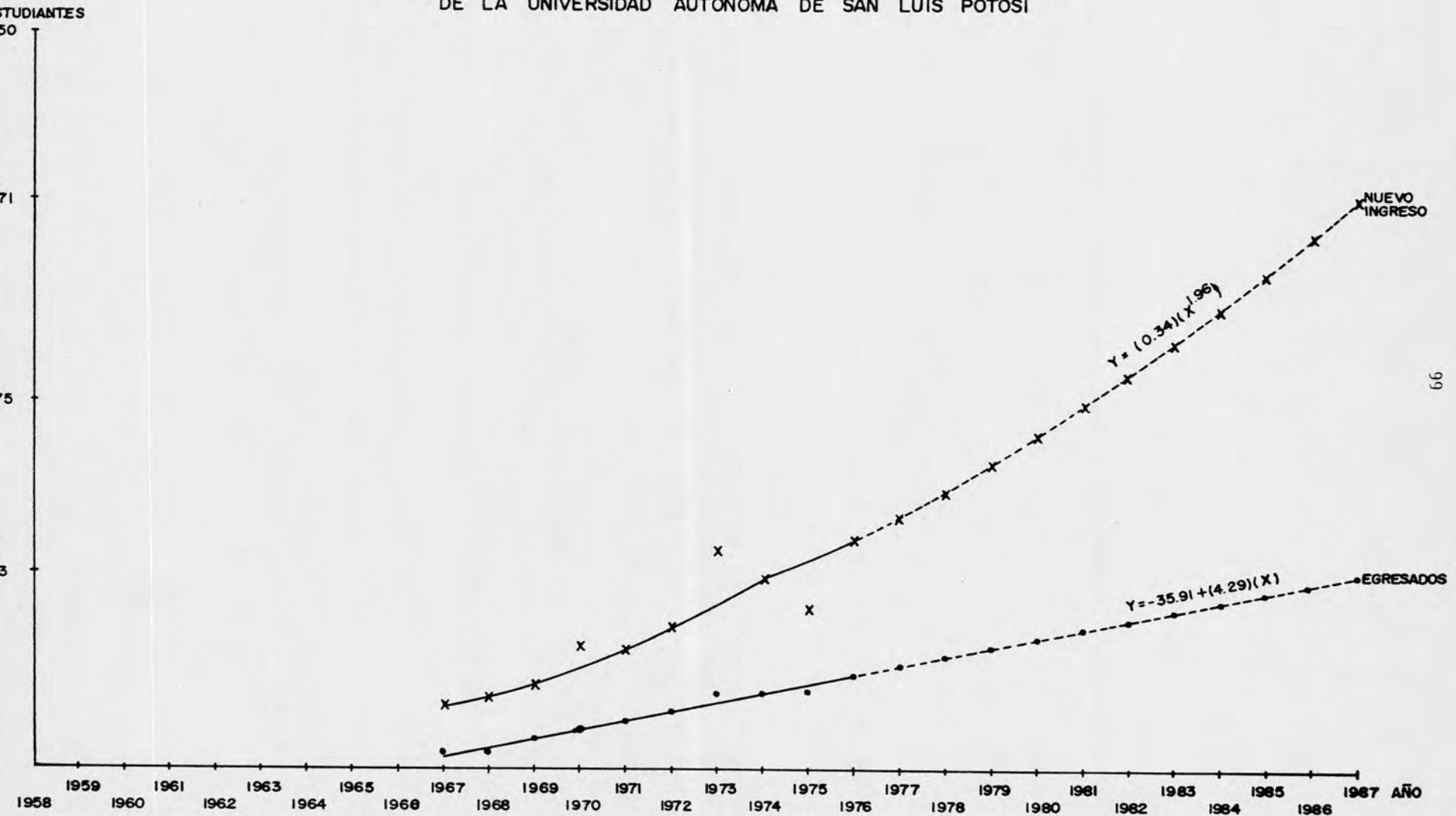
HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI  
ZONA 4

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	-	-
1966 - 09	-	-
1967 - 10	31	9
1968 - 11	33	8
1969 - 12	42*	16*
1970 - 13	59	19
1971 - 14	57*	24*
1972 - 15	67*	28*
1973 - 16	106	38
1974 - 17	92*	37*
1975 - 18	76	38
1976 - 19	109*	44*
1977 - 20	122*	50*
1978 - 21	134*	54*
1979 - 22	147*	58*
1980 - 23	165*	63*
1981 - 24	175*	67*
1982 - 25	189*	71*
1983 - 26	204*	76*
1984 - 27	220*	80*
1985 - 28	236*	84*
1986 - 29	253*	88*
1987 - 30	271*	93*
1990 - 33	326*	106*
<b>TOTAL</b>	<b>3,114</b>	<b>1,151</b>

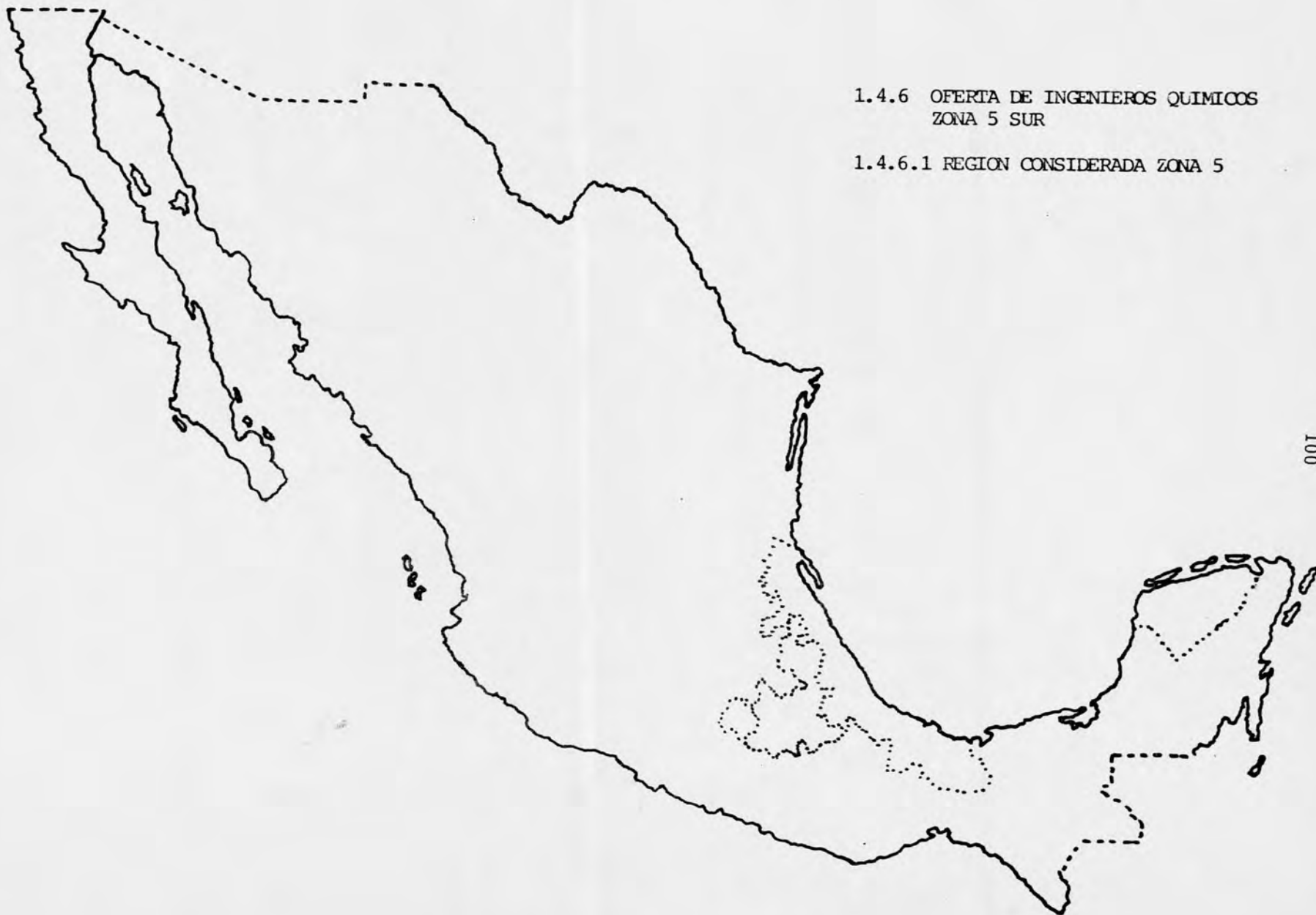
\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI



1.4.6 OFERTA DE INGENIEROS QUIMICOS  
ZONA 5 SUR

1.4.6.1 REGION CONSIDERADA ZONA 5



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

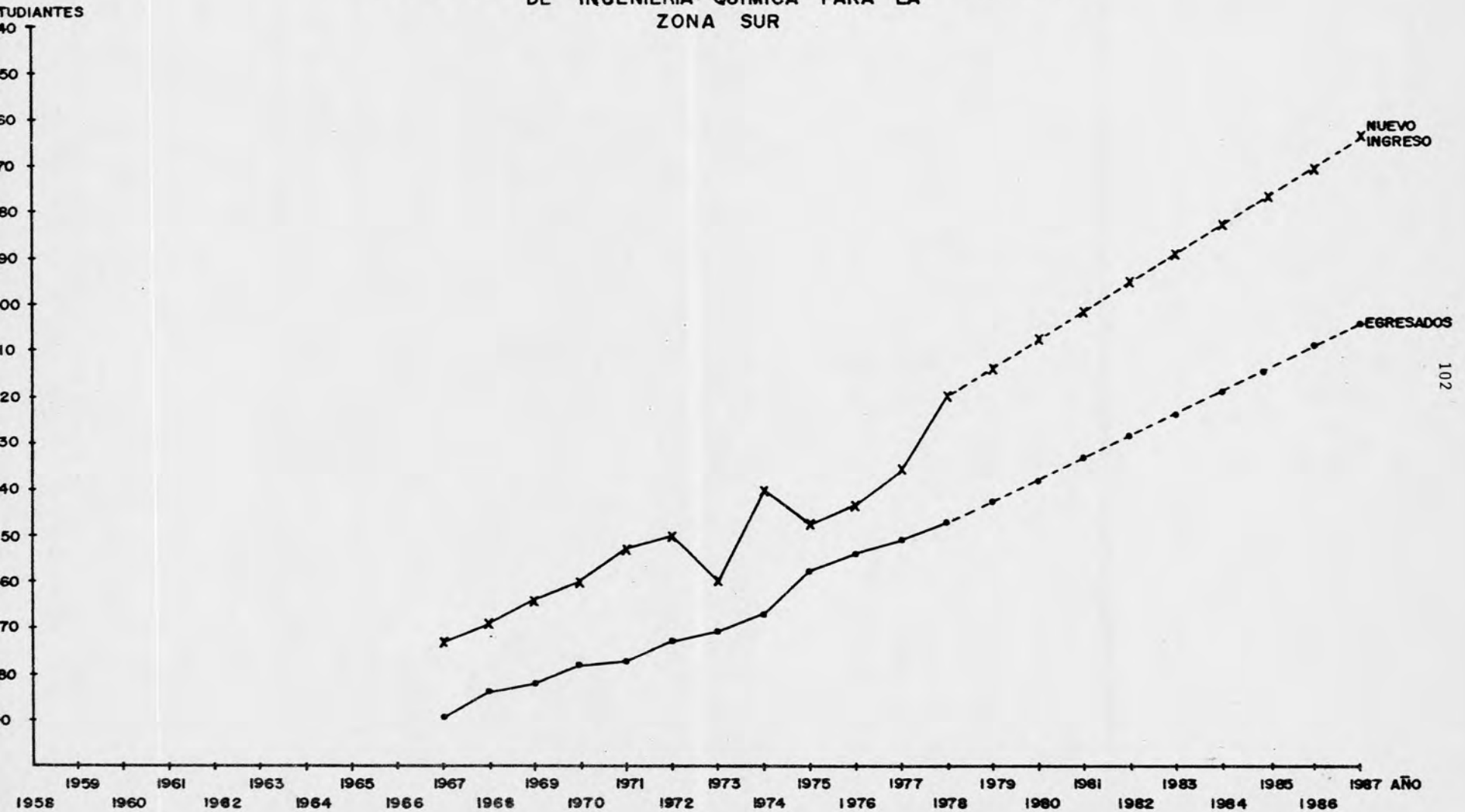
HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

1.4.6.2  
TOTAL ZONA SUR (5)

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	-	-
1966 - 09	-	-
1967 - 10	240	99
1968 - 11	282	41
1969 - 12	324	163
1970 - 13	362	200
1971 - 14	421	211
1972 - 15	454	240
1973 - 16	363	259
1974 - 17	536	300
1975 - 18	472	377
1976 - 19	606*	416*
1977 - 20	669*	440*
1978 - 21	719*	475*
1979 - 22	771*	514*
1980 - 23	823*	555*
1981 - 24	876*	595*
1982 - 25	931*	637*
1983 - 26	987*	680*
1984 - 27	1045*	724*
1985 - 28	1104*	769*
1986 - 29	1165*	815*
1987 - 30	1226*	863*
1990 - 33	1420*	1013
TOTAL	15,796	10,486

\* Valor Proyectado.

GRAFICA DE NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LAS CARRERAS DE INGENIERIA QUIMICA PARA LA ZONA SUR



#### 1.4.6.4 Interpretación Zona 5 Sur

Esta zona, que comprende la región donde se tendrá el mayor auge económico del país a corto y mediano plazo, tendrá una tendencia muy similar al de la Zona Bajío, superando inclusive a esta misma, en egresados. Se observa que se conservará una eficiencia aceptable.

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA

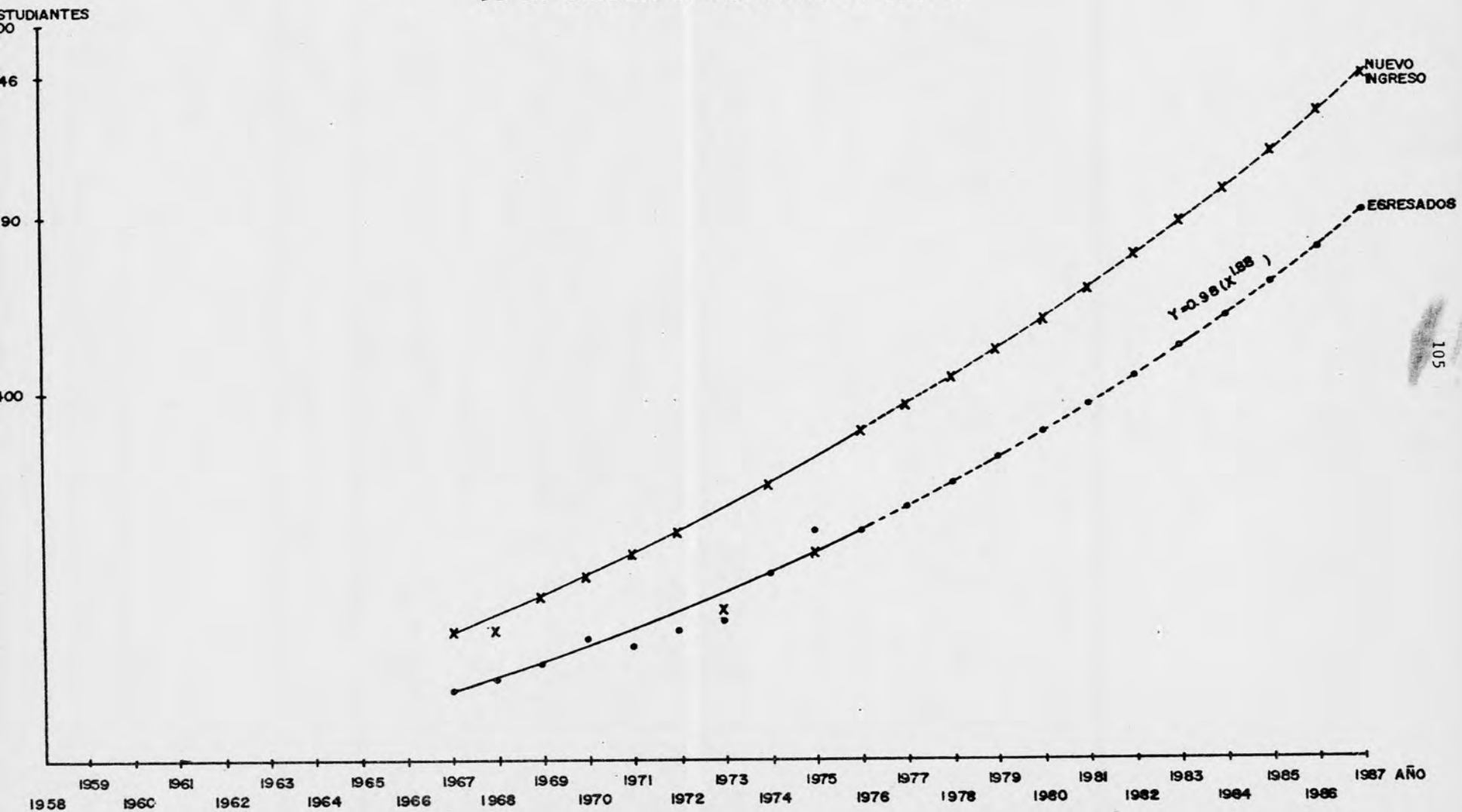
ZONA 5

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	-	-
1966 - 09	-	-
1967 - 10	141*	75*
1968 - 11	143	88
1969 - 12	181*	105*
1970 - 13	201	133
1971 - 14	226*	122*
1972 - 15	250*	141*
1973 - 16	161	152
1974 - 17	301*	202*
1975 - 18	224	250
1976 - 19	358*	260*
1977 - 20	388*	275*
1978 - 21	418*	301*
1979 - 22	451*	329*
1980 - 23	484*	358*
1981 - 24	518*	388*
1982 - 25	553*	418*
1983 - 26	590*	451*
1984 - 27	627*	484*
1985 - 28	666*	518*
1986 - 29	706*	553*
1987 - 30	746*	590*
1990 - 33	875*	706*
TOTAL	9,280	6,899

\* Valor Proyectado.



NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA



## LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA MEXICANA

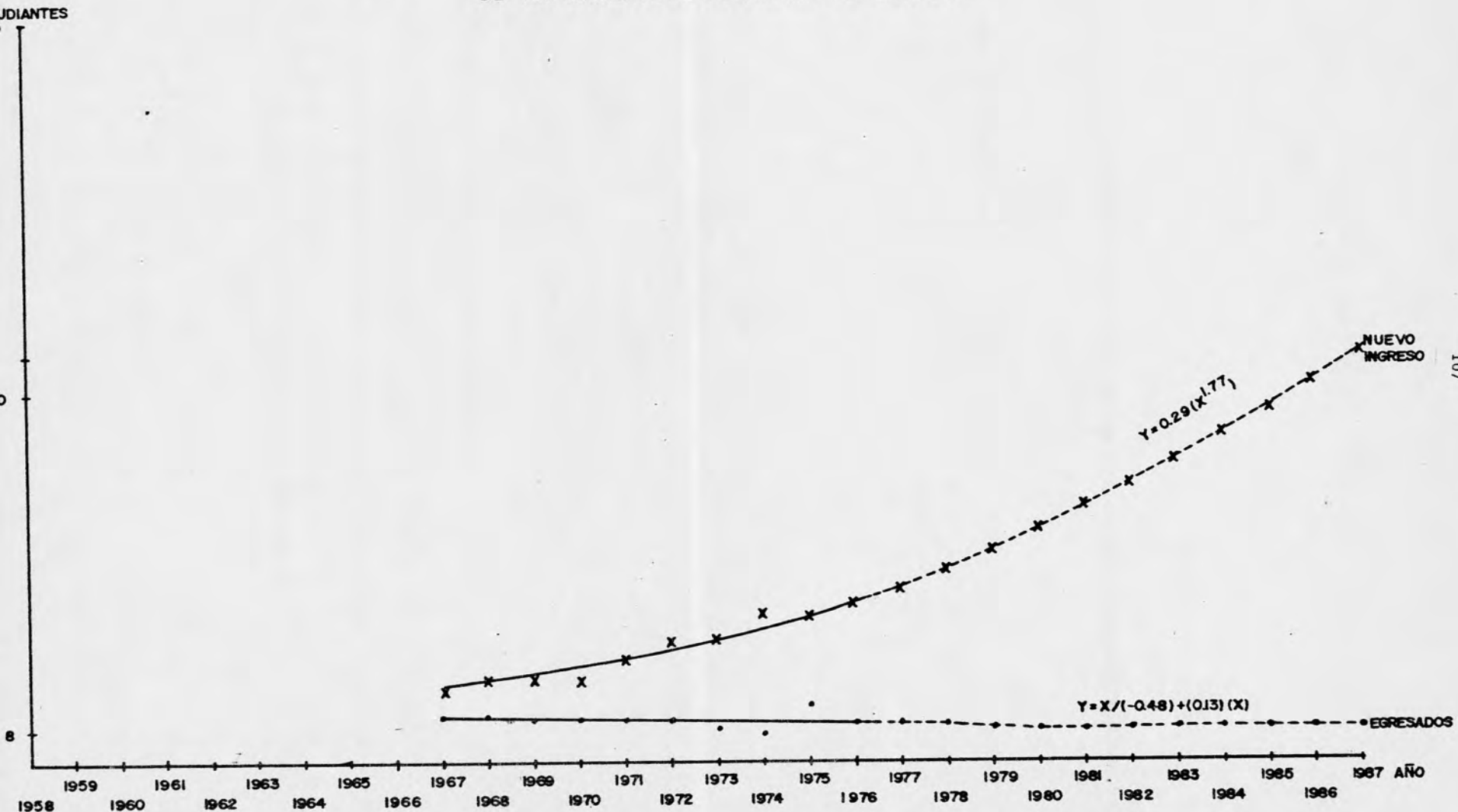
## HISTORIA Y PROYECCION ACADÉMICA

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MORELOS ZONA 5

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	-	-
1966 - 09	-	-
1967 - 10	19	7
1968 - 11	21	13
1969 - 12	23*	12*
1970 - 13	23	14
1971 - 14	28*	17*
1972 - 15	32*	20*
1973 - 16	34	9
1974 - 17	52	8
1975 - 18	52*	16*
1976 - 19	55*	35*
1977 - 20	59*	40*
1978 - 21	65*	44*
1979 - 22	70*	49*
1980 - 23	76*	55*
1981 - 24	82*	59*
1982 - 25	88*	65*
1983 - 26	94*	70*
1984 - 27	101*	76*
1985 - 28	107*	82*
1986 - 29	114*	88*
1987 - 30	121*	94*
1990 - 33	144*	114*
<b>TOTAL</b>	<b>1,460</b>	<b>987</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MORELOS



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

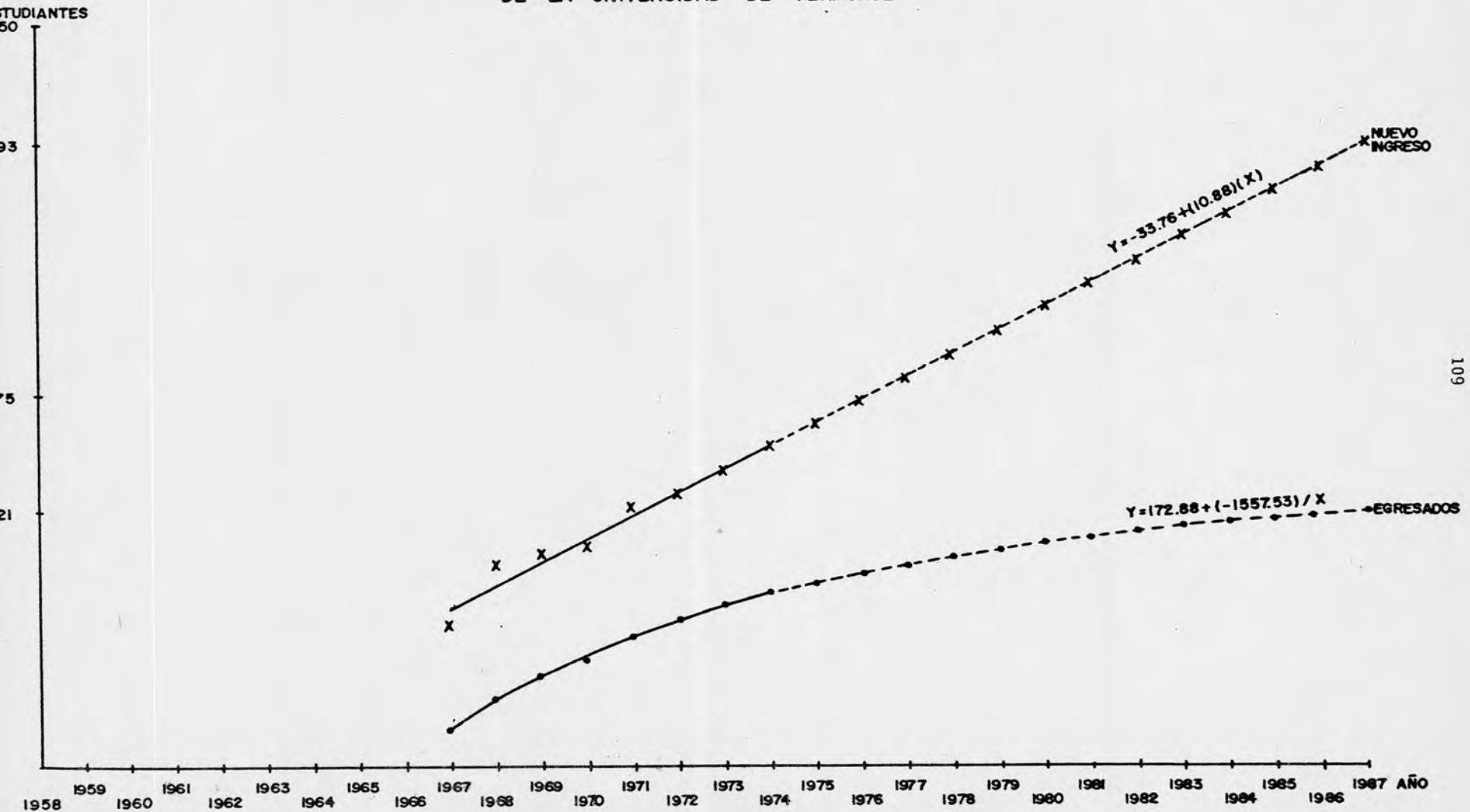
UNIVERSIDAD VERACRUZANA

ZONA 5

A Ñ O	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 -- 01	-	-
1959 -- 02	-	-
1960 -- 03	-	-
1961 -- 04	-	-
1962 -- 05	-	-
1963 -- 06	-	-
1964 -- 07	-	-
1965 -- 08	-	-
1966 -- 09	-	-
1967 -- 10	68	17
1968 -- 11	96	33
1969 -- 12	101*	43*
1970 -- 13	105	50
1971 -- 14	122*	62*
1972 -- 15	130*	69*
1973 -- 16	140	77
1974 -- 17	150*	82*
1975 -- 18	162*	86*
1976 -- 19	173*	91*
1977 -- 20	184*	95*
1978 -- 21	195*	99*
1979 -- 22	206*	102*
1980 -- 23	217*	105*
1981 -- 24	227*	108*
1982 -- 25	238*	111*
1983 -- 26	249*	113*
1984 -- 27	260*	115*
1985 -- 28	271*	117*
1986 -- 29	282*	119*
1987 -- 30	293*	121*
1990 -- 33	325*	126*
<b>TOTAL</b>	<b>4,194</b>	<b>1,941</b>

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUÍMICO  
DE LA UNIVERSIDAD DE VERACRUZ



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA  
QUIMICA MEXICANA

## HISTORIA Y PROYECCION ACADEMICA

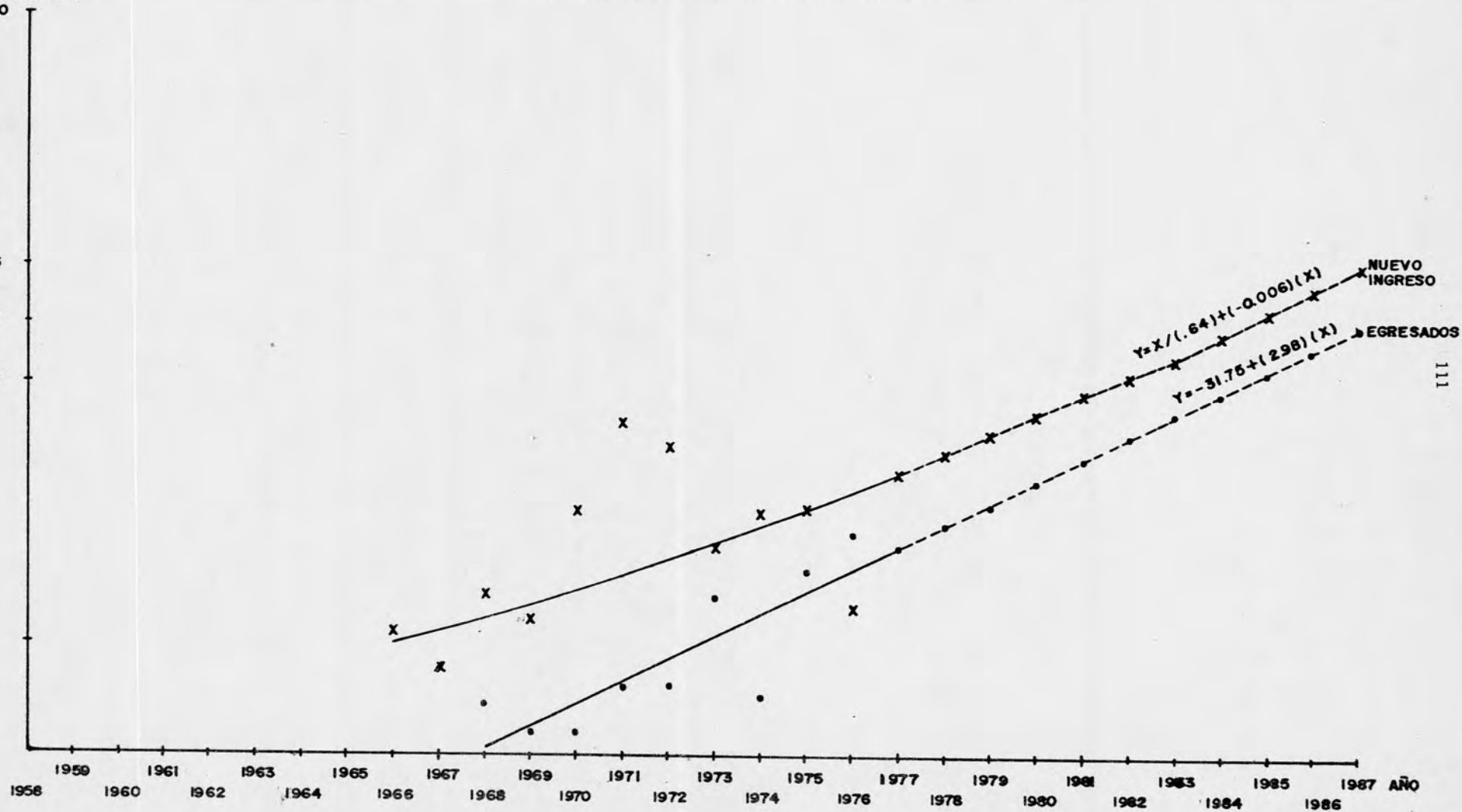
UNIVERSIDAD DE YUCATAN ZONA 5

AÑO	NUEVO INGRESO	EGRESADOS
1958 - 01	-	-
1959 - 02	-	-
1960 - 03	-	-
1961 - 04	-	-
1962 - 05	-	-
1963 - 06	-	-
1964 - 07	-	-
1965 - 08	-	-
1966 - 09	17	-
1967 - 10	12	-
1968 - 11	22	7
1969 - 12	19	3
1970 - 13	33	3
1971 - 14	45	10
1972 - 15	42	10
1973 - 16	28	21
1974 - 17	33	8
1975 - 18	34	25
1976 - 19	20	30
1977 - 20	38*	30*
1978 - 21	41*	31*
1979 - 22	44*	34*
1980 - 23	46*	37*
1981 - 24	49*	40*
1982 - 25	52*	43*
1983 - 26	54*	46*
1984 - 27	57*	49*
1985 - 28	60*	52*
1986 - 29	63*	55*
1987 - 30	66*	58*
1990 - 33	76*	67*
TOTAL	934	659

\* Valor Proyectado.

NUEVO INGRESO Y EGRESADOS DE LA CARRERA DE ING. QUIMICO  
DE LA UNIVERSIDAD DE YUCATAN

ESTUDIANTES  
00



## Fuentes Capítulo 1

- (1) Anuarios Estadísticos de la Asociación Nacional de Universidades y Escuelas de Educación Superior (ANUIES).
- (2) Secretaría de Asentamientos Humanos y Obras Públicas, Plan Nacional de Desarrollo Urbano 1978.
- (3) García Sancho Francisco, Hernández Leoncio "Un diagnóstico de la Educación Superior y de la investigación Científica y Tecnológica en México" S.E.P. 1977.



CAPITULO II

DEMANDA DE INGENIEROS QUIMICOS EN LA  
INDUSTRIA QUIMICA Y DEL PETROLEO

## 2.1 Antecedentes

Las Industrias Químicas y del Petróleo en México, han estado dentro de las Industrias con mayor índice de crecimiento (promedio - 10% anual) (1) por lo que la demanda de empleos que ha generado - para el nivel de Educación superior ha presentado desbalances tan to cualitativos como cuantitativos.

Una mejor información de estos desbalances nos permitirá una me--  
jor planeación tanto de la oferta generada por las instituciones-  
educativas como de la demanda Industrial. Así pues es importante  
que la demanda de profesionales de la Ingeniería Química sea pla-  
neada de acuerdo a las necesidades actuales y futuras de la Indus-  
tria en México.

## 2.2 Objetivos

- 2.2.1 Evaluar el número aproximado de Ingenieros Químicos a ser demandados por el aparato económico de las Industrias Quí-  
mica y del Petróleo para el período 1977-1982.
- 2.2.2. Conocer la distribución porcentual de las actividades de-  
los Ingenieros Químicos en las Industrias Química y del -  
Petróleo 1977-1982.
  - 2.2.2.1. Ingenieros Químicos todas las edades.
  - 2.2.2.2. Ingenieros Químicos entre 22 y 28 años cumplidos.
  - 2.2.2.3. Ingenieros Químicos entre 29 y 38 años cumplidos.
  - 2.2.2.4. Ingenieros Químicos con más de 38 años cumplidos.
- 2.2.3 Conocer la distribución porcentual por edades (experien--  
cia) de los Ingenieros Químicos de cada área con respecto

al total de Ingenieros Químicos de cada área de actividad 1977-1982.

2.2.4. Conocer la distribución porcentual por área de trabajo de los Ingenieros Químicos.

2.2.4.1. Ingenieros Químicos entre 22 y 28 años cumplidos / total de Ingenieros Químicos

2.2.4.2. Ingenieros Químicos entre 29 y 38 años cumplidos / total de Ingenieros Químicos

2.2.4.3. Ingenieros Químicos con más de 38 años cumplidos / total de Ingenieros Químicos

## 2.3 Metodología

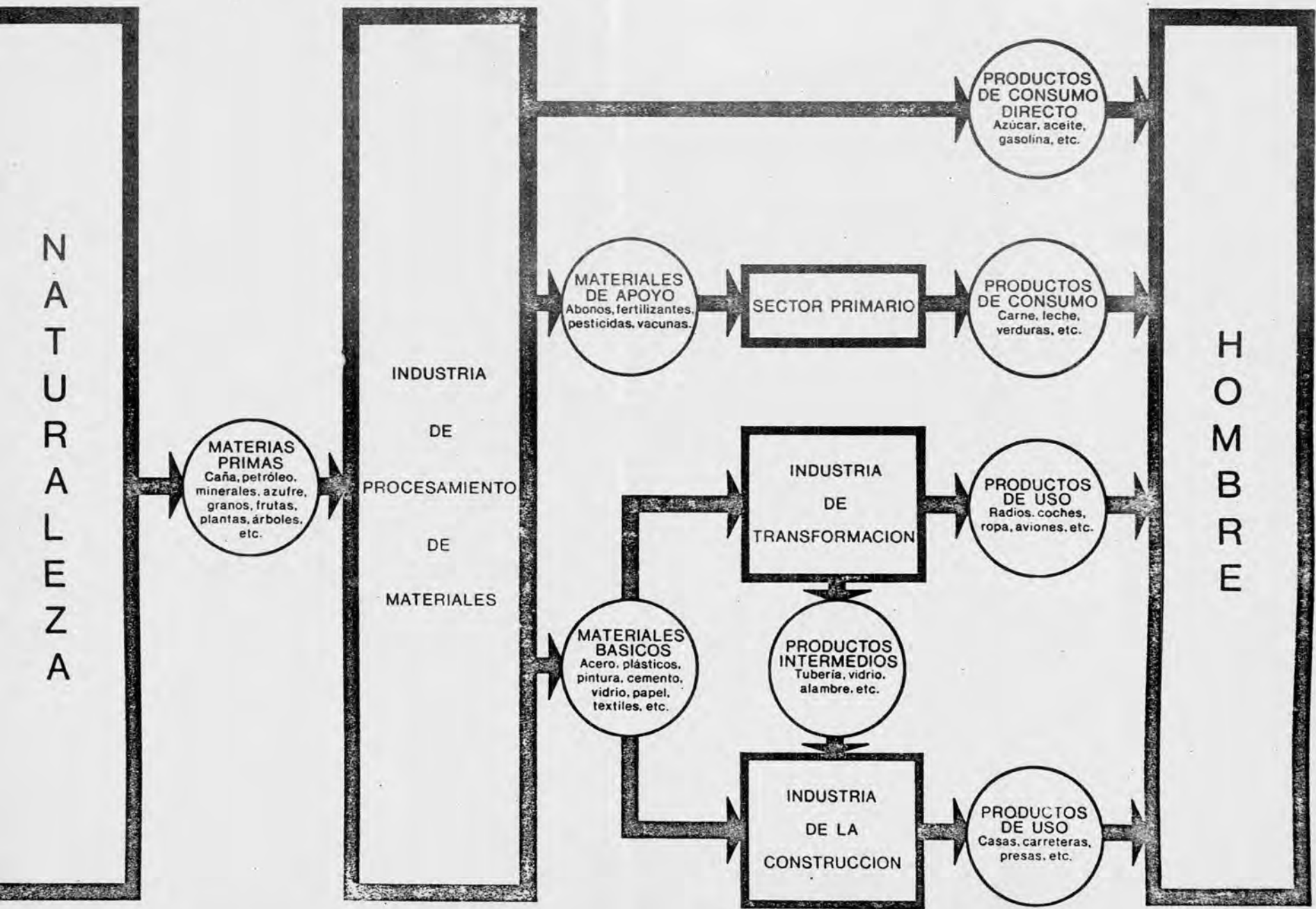
2.3.1. Justificación del Objetivo 2.2.1.

Evaluar el número aproximado de Ingenieros Químicos demandados, por el aparato económico de las Industrias Química y del Petróleo para el período 1976-1982.

Para justificar este objetivo, se tomaron en cuenta las siguientes consideraciones:

¿En qué sectores de la Actividad Económica pueden trabajar los Ingenieros Químicos?.

A lo que la respuesta es. En todos aquellos en los que exista una transformación de la materia o de la energía. Obviamente esta respuesta es muy amplia, pero podemos restringir la actividad a la industria de proceso de Materiales.



Interrelaciones de la industria de procesamiento de materiales

Aún así de restringidas, las actividades de la Industria de Proceso son muy variadas, pudiendo enumerar entre muchas, las de pinturas y colorantes, cosméticos, productos farmacéuticos, jabones y detergentes, abonos y fertilizantes, bebidas y alimentos, petróleo, textiles, celulosa y papel, elastómeros, productos químicos, resinas, fibras sintéticas, plásticos, etc.

Esta diversidad de industrias ha dificultado siempre el estudio sistemático de las actividades de los Ingenieros Químicos.

Con el fin de minimizar las dificultades que tendría un estudio sobre la demanda total de Ingenieros Químicos en todas las áreas posibles, se optó por seleccionar una muestra de empresas de las Industrias Química y del Petróleo cuya importancia hiciera valer, en forma general, las conclusiones del estudio.

Este enfoque por módulos industriales, permitirá que otros estudios por realizar, desde el mismo punto de vista, se mantengan constantemente actualizados en función de la disponibilidad de información.

En Estados Unidos la distribución porcentual de los Ingenieros Químicos en las diferentes Industrias es la siguiente:

INDUSTRIA QUIMICA . . . . .	48.5%
INDUSTRIA DEL PETROLEO . . . . .	31.1%
OTRAS DE MANUFACTURA . . . . .	16.5%
INVESTIGACION Y DESARROLLO . . . . .	13.1%

Fuente (2)

En México aunque no contamos con datos suficientes para evaluar esos porcentajes, podemos decir que la Industria-

Química y la del Petróleo, utilizan más egresados de Ingeniería Química que otras industrias, por lo que el estudio, aunque no es total, es muy significativo.

En vez de tratar de definir a la Industria Química de una manera teórica, decidimos utilizar su organización Industrial como fuente de información. La Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) agrupa de una manera voluntaria a las Industrias Químicas de México y debido a su carácter voluntario, la información que manejan es mucho más confiable que la información oficial.

Para efectos del estudio, entendemos como demanda de Ingenieros Químicos, a la necesidad social de nuevos profesionistas, generada por el crecimiento de la industria, este crecimiento se entiende como la ampliación o creación del trabajo social involucrado en la elaboración de productos, así un aumento de los activos totales de la industria, generará una cantidad de nuevos empleos en una proporción que puede calcularse.

### 2.3.2. Parámetros.

Los mejores parámetros que pueden correlacionar un crecimiento económico con una demanda de Ingenieros Químicos, objetivo 2.2.1, son:

- 2.3.2.1. VENTAS (costos de manufactura más utilidad bruta)
- 2.3.2.2. CAPITAL SOCIAL (dinero aportado por los accionistas)
- 2.3.2.3. ACTIVOS TOTALES (suma de activos fijos más activos circulantes)
- 2.3.2.4. ACTIVOS FIJOS NO DEPRECIADOS (inversión en construcciones y equipo)

2.3.2.5. Parámetros para los objetivos 2.2.2., 2.2.3. y --  
2.2.4.

Para lograr estos objetivos, se envió el cuestionario #2 (anexo 9) junto con el cuestionario 1 y la carta de motivación de la ANIQ.

Las áreas que se escogieron son arbitrarias, pero nos basamos en diferentes estudios realizados con el fin de analizar las actividades o ramas - en los que se desempeñan la mayoría de los Ingenieros Químicos.

El Colegio de Ingenieros Químicos y Químicos en su recopilación de la Primera Reunión de los Profesionales de la Química (5) propone las siguientes:

- |                        |   |
|------------------------|---|
| OPERACION              | - Producción y Control de Producción, Optimización de Procesos, Control de Calidad, Seguridad.  |
| DISEÑO Y CONSTRUCCION- | Ingeniería de Proyectos, Selección de Procesos y Equipos, Ingeniería de Procesos, Diseño Mecánico de Equipo, Construcción de Plantas. |
| MERCADOTECNIA          | - Ventas, Servicio Técnico a Clientes, Investigación de Mercado, Planeación de Ventas.  |
| INVESTIGACION          | - Investigación de Productos, Investigación de Procesos, Aspectos de Desarrollo de Tecnología.  |
| ADMINISTRACION         | - Administración general, Planeación y Desarrollo, Compras, Sistemas, Finanzas, Estudios de Factibilidad de Promoción Industrial.     |

Aunque en principio estamos de acuerdo con esa - clasificación creemos que en México el Area Administrativa puede limitarse y diferenciarse del - Area de Estudios Económicos, pues ésta es una --

actividad muy demandada, y en la cual el Ingeniero Químico se desarrolla bien.

En base a ésto, dividimos las actividades del Ingeniero Químico en las Industrias Química y del Petróleo junto con su explicación y ejemplos adicionales, de la siguiente manera:

- AREA ADMINISTRATIVA - Dirige trabajos, generalmente a nivel gerencia, o departamentos staff de asesoría interna.  
Ejemplos: Direcciones, Gerencias, Superintendencias, Departamentos de Compras, Almacenes, Control Corporativo de Inventarios, Control Corporativo de Producción, etc.
- AREA TECNICA - Investiga, optimiza procesos, controla la calidad, hace desarrollo de nuevos productos.  
Ejemplos: Investigación Tecnológica, Investigación Científica, Investigación básica de Procesos, Control de Calidad, Desarrollo de nuevos Productos, Servicios Técnicos de Ventas, de Compras, de Producción (analizan y resuelven todos los problemas NO rutinarios).
- AREA DE PRODUCCION - Trabaja en campo dirigiendo directamente los trabajos de producción.  
Ejemplos: Supervisores, Jefes de Turno, Control de Producción en Plantas.
- AREA DE INGENIERIA - Elabora planos, proyectos, diseños, sistemas de mantenimiento, construye instalaciones.  
Ejemplos: Ingenieros de Campo en Construcción, Ingenieros de Proyectos, Ingenieros Calculistas, Ingenieros Dibujantes.
- AREA DE SERVICIOS DE MERCADOTECNIA - Ventas, Servicio a Clientes.



## AREA DE ESTUDIOS

## ECONOMICOS

- Evaluación de Proyectos, Predicciones de Inversión, Análisis de Mercados, Análisis de Riesgos de Inversión, Departamentos Corporativos de Planeación.

Con el fin de analizar cómo se distribuyen las actividades de los Ingenieros Químicos en función del tiempo, dividimos en 3 grupos de edades a los Ingenieros Químicos, quedando de la siguiente manera:

Ingenieros entre:

22 (o menos) y 28 años cumplidos.

Ingenieros entre:

29 y 38 años cumplidos.

Ingenieros con más de:

38 años cumplidos; que corresponden a una experiencia profesional aproximada de 5 años, 10 años y más de 10 años.

## 2.3.3. Encuesta.

## 2.3.3.1. Diseño de la Muestra.

Nuestro estudio de campo se basó en la selección de las 100 empresas Químicas más importantes de México, de acuerdo a la clasificación utilizada por el grupo Expansión (3) y por la Secretaría de Industria y Comercio (4).

Con esta primera selección, nos dirigimos a la Asociación Nacional de la Industria Química, con el fin de analizar con personas expertas, la operabilidad de esta selección, lo que dio como resultado que dirigiéramos la encuesta a 54 empresas que representaban el 60% sobre el total-

de las ventas de la Industria Química en 1977. Dado que la porción correspondiente a la Industria del Petróleo y la Petroquímica básica, se encuentran totalizadas en la empresa paraestatal Petróleos Mexicanos (e Instituto Mexicano del Petróleo), el estudio dirigido a este sector, se realizó con especial atención.

En términos estadísticos, para un muestreo de esta naturaleza, el tamaño de la muestra (n) - está dado por la siguiente expresión:

$$n = \frac{NP(1-P)}{(N-1) \left( \frac{E}{Z} \right)^2 + P(1-P)}$$

Donde:

N = UNIVERSO.- Para fines de este estudio definimos a nuestro Universo como las cien empresas de la Industria Química con ventas superiores a los \$50 millones de pesos/año, ya que de acuerdo a la experiencia de los expertos, son las que poseen una estructura organizativa tal, que las hace las más representativas.

P = Probabilidad de la población que posea la característica dada. Cuando no se conoce la del Universo se le asigna 0.5

E = Error aceptable de la muestra, expresado en decimales 0.10

Z = Nivel de confianza para la distribución normal 90% = 1.645.

Por lo tanto, el tamaño de la muestra será de:

$$n = \frac{100(0.5)(1-0.5)}{(100-1) \left( \frac{0.10}{1.645} \right)^2 + 0.5(1-0.5)} = \frac{25}{0.62} = 40.59$$

n= 40.59 Empresas

Así pues el análisis que se hizo conjuntamente con La Asociación Nacional de la Industria Química y que dio como resultado que se dirigiera la encuesta a 54 empresas, representa una muestra estadísticamente válida ya que es superior al tamaño de la muestra sugerido matemáticamente. Dado que en el estudio a realizar, no se tiene la seguridad de que todas las instituciones den respuesta, se dirigirá éste a las 54 empresas ya determinadas.

#### 2.3.3.2. Diseño de la Encuesta.

Con la participación de especialistas y estudio de literatura apropiada (6) se elaboraron dos cuestionarios piloto (anexos 6 y 7) con el fin de verificar si eran operables; se enviaron a tres grandes empresas (IMP, Industrias Resistol, Celanese Mexicana, S.A.), junto con unas notas aclaratorias que explicaban los conceptos, - - anexo 10.

En base a comentarios de personas que analizaron los resultados de estos cuestionarios y a nuestro propio análisis, hicimos ciertas modificaciones que se reflejaron en los cuestionarios definitivos (anexos 8 y 9).

Los cuestionarios demandaban información tendiente a solucionar los objetivos 2.2.1, 2.2.2, 2.2.3 y 2.2.4, de la siguiente manera.

OBJETIVO 2.2.1 Información contenida en el cuestionario # 1

ANEXO 8

- OBJETIVO 2.2.2 Información contenida en el cuestionario # 2  
ANEXO 9
- OBJETIVO 2.2.3 Información contenida en el cuestionario # 2  
ANEXO 9
- OBJETIVO 2.2.4 Información contenida en el cuestionario # 2  
ANEXO 9

Adicionalmente el cuestionario #1 (ANEXO 8), - contenía un apartado especial para cubrir el objetivo 4.2.2. del Capítulo 4.

#### 2.3.3.3 Circulación

A las empresas seleccionadas de la Industria -- Química, se les envió una encuesta de manera -- personal por medio de La Asociación Nacional de la Industria Química (ANEXO 11) y a Petróleos - Mexicanos por medio de la Universidad Nacional- Autónoma de México (ANEXO 12).

Adicionalmente se seleccionaron 10 empresas más que representaban el 10% del total de las ven--tas anuales de la Industria Química, a las cua--les se les envió la encuesta por correo.

En todos los casos el cuestionario se dirigió - al Director General o Gerente General o a los - Directores y Gerentes de Relaciones Industria--les, con objeto de tener un mayor apoyo y de -- que el seguimiento se efectuara por un Directi--vo con suficiente jerarquía en la Empresa para--apresurar la respuesta.

#### 2.3.3.4 Expeditación

El seguimiento de la encuesta se hizo por vía telefónica, solicitando desde un principio una fecha promesa para la entrega de resultados, de esta manera se estableció una expeditación continua durante siete meses que además se intensificó con visitas personales y cartas.

En algunos casos hubo que hacer más de veinticinco llamadas y varias visitas a una misma compañía, teniendo inclusive, que viajar a Monterrey para expeditar la respuesta de algunas empresas ahí establecidas.

#### 2.3.3.5 Respuesta de la Encuesta

Sobre el total de empresas Químicas entrevistadas directamente, se obtuvo una contestación de un 54% de ellas, que en vista del tiempo y esfuerzos utilizados, consideramos satisfactorio.

Para las encuestas enviadas por correo, la respuesta obtenida fue del 20%.

Así pues para esta respuesta el porcentaje de confiabilidad estará dado por la función  $z(D)$  en la distribución normal, donde:

$$Z = \frac{E}{\sqrt{\frac{\frac{NP(1-P)}{n'} - P(1-P)}{(N-1)}}$$

Relación de Empresas que dieron respuesta al Cuestionario Industrial  
(anexos 8 y 9).

ADITIVOS MEXICANOS, S. A.  
CATALISIS, S. A.  
CELANESE MEXICANA, S. A.  
COMPLEX QUIMICA, S. A.  
CYDSA, S. A.  
CYDSA (PLANTAS QUIMICAS)  
DERIVADOS NALEICOS, S. A.  
DIAMOND SHAMROCK DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
DOW QUIMICA MEXICANA, S.A. DE C.V.  
ESQUIM, S. A.  
FENOQUIMIA, S. A.  
HULES MEXICANOS, S. A.  
INDUSTRIAS DERIVADAS DEL ETILENO, S.A.  
INDUSTRIAS RESISTOL, S.A.  
INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO  
NEGROMEX, S. A.  
NYLON DE MEXICO, S. A.  
PETROCEL, S. A.  
PETROLEOS MEXICANOS  
PIGMENTOS Y OXIDOS, S. A.  
POLICYD, S. A.  
POLIMEROS DE MEXICO, S.A. DE C.V.  
POLIOLES, S. A.  
PROMOCIONES INDUSTRIALES MEXICANAS, S.A.  
QUIMICA HENKEL, S. A.  
QUIMICA HOECHST DE MEXICO, S.A.  
QUIMICA HOOKER, S. A.  
QUIMOBASICOS, S. A.  
SERVICIOS INDUSTRIALES PEÑALES, S.C. (QUIMICA DEL REY ,  
QUIMICA DEL MAR Y REFRACTARIOS MEX)  
SINTESIS ORGANICAS, S. A.  
UNIVEX, S. A.

Donde:

$n'$  = número de empresas Químicas que contestaron el cuestionario (31)

$N$  = Universo (100)

$P$  = Probabilidad de la población que posea la característica dada.  
 Cuando no se conoce la del universo se le asigna 0.5.

$E$  = Error aceptable de la muestra expresado en decimales 0.10.

Por lo tanto:

$$Z = \frac{0.10}{\sqrt{\frac{100(0.5)(1-0.5)}{31} \cdot \frac{(0.5)(1-0.5)}{(100-1)}}} = \frac{0.10}{0.07} = 1.43$$

$Z(D)$  para 1.43 = 84.7% de confiabilidad

Este valor de confiabilidad para la respuesta obtenida en nuestro estudio de campo, es por demás aceptable y le confiere peso estadístico a los resultados que de él se obtengan.

Para lograr las respuestas de PETROLEOS MEXICANOS y del INSTITUTO MEXICANO DEL PETROLEO, hubo que destinar un gran número de recursos a la labor de investigación en este sector, ya que hasta 1976 había sido el mayor empleador de Ingenieros Químicos, y en el período 1977-1982 prevén doblar la capacidad instalada de refinación y expandir en una considerable proporción la de Petroquímica, esto aumenta la validez del estudio.

#### 2.4 Procesamiento y Selección de Información

### 2.4.1 Selección de Información

Con objeto de identificar cuales son los mejores parámetros que correlacionan la actividad económica de la empresa con la demanda de Ingenieros Químicos, se recabó por medio de la encuesta industrial información tendiente a establecer esta correlación. Los parámetros correlacionados fueron :

Ventas	vs. Ingenieros Químicos
Capital Social	vs. Ingenieros Químicos
Activos totales	vs. Ingenieros Químicos
Activos fijos no depreciados	vs. Ingenieros Químicos

También, y con objeto de cubrir cualquier deficiencia creada por la falta de algún parámetro importante, se correlacionó:

Activos totales	vs. Trabajadores
Activos totales	vs. Empleados y trabajadores
Activos totales	vs. Empleados
Ventas	vs. Empleados
Ventas	vs. Empleados y trabajadores
Ventas	vs. Trabajadores
Activos Fijos	vs. Empleados
Activos Fijos	vs. Trabajadores
Activos Fijos	vs. Empleados y trabajadores
Empleados y Trabajadores	vs. Ingenieros Químicos

Sin embargo, estos últimos parámetros no describen la demanda de Ingenieros Químicos en función de la actividad industrial como lo hacen los cuatro primeros, lo que aunado a la poca cantidad de información recabada y disponible, se decidió desechar estas correlaciones trabajándose únicamente con las primeras.



En lo referente a capital social, pese a ser una información accesible, normalmente no se hacen proyecciones de este parámetro, lo que para efectos del presente estudio representa un obstáculo, aunado esto a que el capital social no mide la actividad económica de la empresa, ya que puede permanecer constante aún existiendo expansión de la compañía, lo que indiscutiblemente requiere de los servicios de Ingenieros Químicos. Así pues, el empleo de una correlación capital social vs. Ingenieros Químicos para establecer la demanda industrial de profesionistas, no aportará la exactitud requerida en el presente trabajo. Los activos totales son un parámetro más completo que los activos fijos no depreciados para medir la actividad industrial, ya que no solamente representan la inversión en equipo y maquinaria sino que incluyen el activo circulante que es necesario para mantener en producción a la empresa. Además, cuando se hace una proyección de inversión, se considera tanto la inversión en activos fijos, como una estimación de la de activos circulantes. Por otro lado, las ventas son consecuencia de las inversiones y por las características del mercado de esta industria, existe una relación de 1:1 (3) entre ventas e inversiones; no obstante que es muy factible conocer el valor de la producción a futuro, el valor de las ventas está sujeto a un margen de utilidad que puede variar por muchos conceptos imprevistos al hacer una planeación. Así pues tomando en cuenta los anteriores conceptos aunados a que la justificación a la inversión en cualquier sistema Macro-Económico es la satisfacción de la demanda causada por el crecimiento demográfico; y al hecho de que México es y será en los próximos años uno de los países con mayor tasa de crecimiento demográfico, se considera -

para los fines del presente trabajo el emplear los activos totales vs. Ingenieros Químicos como el parámetro que mejor nos permite correlacionar la demanda de profesionales con la actividad industrial. Siendo la inversión (activos totales nuevos) la información a partir de la cual se podrá determinar la demanda de este sector Industrial..

#### 2.4.2 Algunas Consideraciones sobre la Inversión

De acuerdo a la teoría MALTHUSIANA existe una tendencia universal de la población a aumentar en progresión geométrica, a menos de ser frenada por la disponibilidad de alimentos (basado esto en la teoría de los rendimientos de crecientes). Sin embargo, Malthus no tomó en cuenta que la revolución industrial causó un desarrollo de tal magnitud que en el siglo siguiente había de desplazar las fronteras de posibilidad de producción hacia un límite de rendimientos "crecientes".

Lo anterior trajo como consecuencia que al incrementarse la población hubiera de incrementarse también el sistema industrial, de tal manera que una sociedad capitalista por su estructura no puede dejar de crecer.

El volumen de la inversión varía enormemente de un año a otro, y de un decenio a otro, a consecuencia de que las oportunidades rentables de inversión dependen de:

- Nuevos descubrimientos
- Nuevos productos
- Nuevos territorios y fronteras
- Nuevos recursos
- Nueva población
- Mayor producción e ingresos

Dentro de la economía mexicana, el crecimiento demográfico

es factor determinante de la inversión, ya que cada vez - es más imperativo el satisfacer las necesidades de la creciente población. Las Industrias Química y del Petróleo - juegan un papel primordial como satisfactores de necesidades. Así pues a través del tiempo es posible observar un incremento continuo, en las inversiones de estas industrias especialmente en las últimas cinco décadas.

La planeación de la inversión de una empresa sigue un mecanismo sumamente complejo en el que intervienen entre otros factores estudios de mercado que prevén las necesidades futuras de la población, posibilidades de mejoras o cambios tecnológicos, decisiones de los consejos administrativos o gerencias sobre las posibilidades y conveniencias de inversión. Esto hace que al considerar el monto de una inversión a futuro, se haga con la suficiente precisión para garantizar su rentabilidad.

Día a día un factor clave en el éxito de las empresas, a futuro, es el recurso humano y de éste el preparado técnicamente es de gran importancia, ya que el progreso tecnológico así lo requiere. Sin embargo, en la planeación industrial no se está tomando en cuenta situación que no debe continuar, ya que el desarrollo de México debe fundamentarse en una planeación integral en todos los sectores y niveles, tendiente a optimizar el empleo de todo tipo de recursos principalmente el humano.

#### 2.4.2.1. La Inversión Química en México.

De acuerdo a la oficina de asesores del C. Presidente, en su encuesta sobre producción e inversión empresarial (1), las tasas de crecimiento de la inversión en activos fijos para los años 1976-1977 fue del 27.6% y del 13.6% respectivamente, por

lo que las premisas utilizadas en las proyecciones por ser menores se pueden considerar válidas.

#### 2.4.3 Procesamiento de la Información

Para correlacionar la información recabada, se empleó un programa que permite probar seis diferentes curvas para cada serie de datos, proporcionando para cada una el índice de determinación, índice de correlación y los valores de las constantes de cada curva (con valor esperado y desviación estándar).

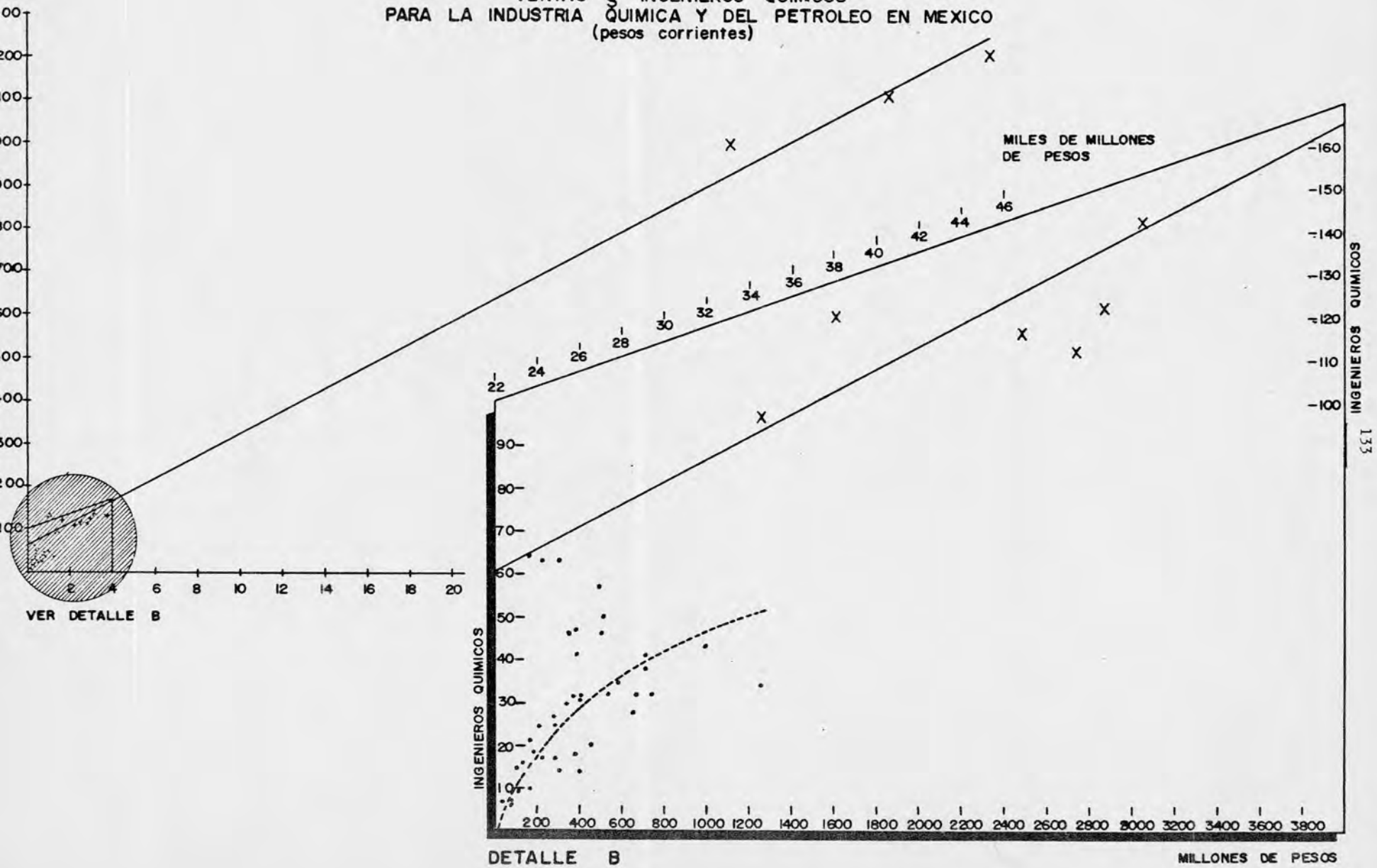
Así pues para cada valor relacionado con la actividad económica de la empresa (x) se asocia uno relacionado con los recursos humanos. (y)

### 2.5 Resultados

Haciendo un análisis de las correlaciones, ventas vs. Ingenieros-Químicos y activos totales vs. Ingenieros Químicos, anexos 13 y 14, se nota que constan de dos curvas cada una, esto se hizo con objeto de dividir la correlación en una curva correspondiente a las empresas pequeña y mediana con ventas menores de 1,000 millones de pesos, y otra para las grandes empresas con valores superiores a éste, de igual manera una curva para activos totales correspondientes a pequeñas y medianas industrias con valor menor a los 750 millones de pesos y superior a éste para las grandes industrias.

En ambos casos se puede observar que para los valores mayores es la Industria del Petróleo la que genera una recta como resultado de la correlación, ya que para los dos parámetros su valor es por lo menos 10 veces mayor que el de las otras grandes industrias; pero la curva de valores menores que tiende a acercarse más a es-

CORRELACION  
VENTAS Y INGENIEROS QUIMICOS  
PARA LA INDUSTRIA QUIMICA Y DEL PETROLEO EN MEXICO  
(pesos corrientes)

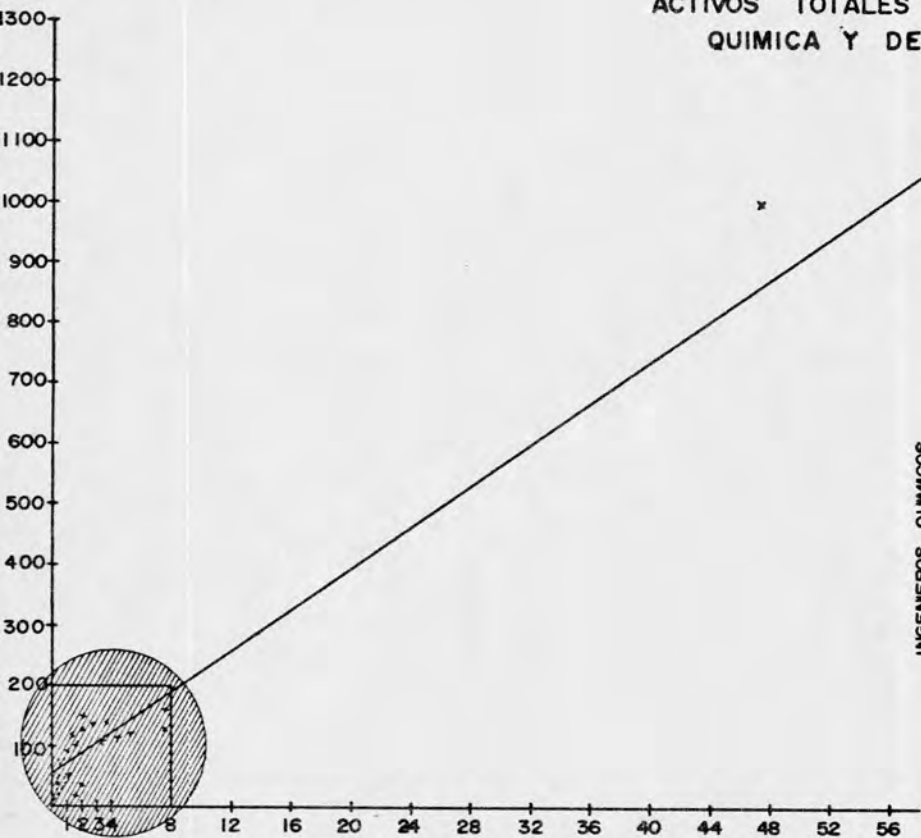


VER DETALLE B

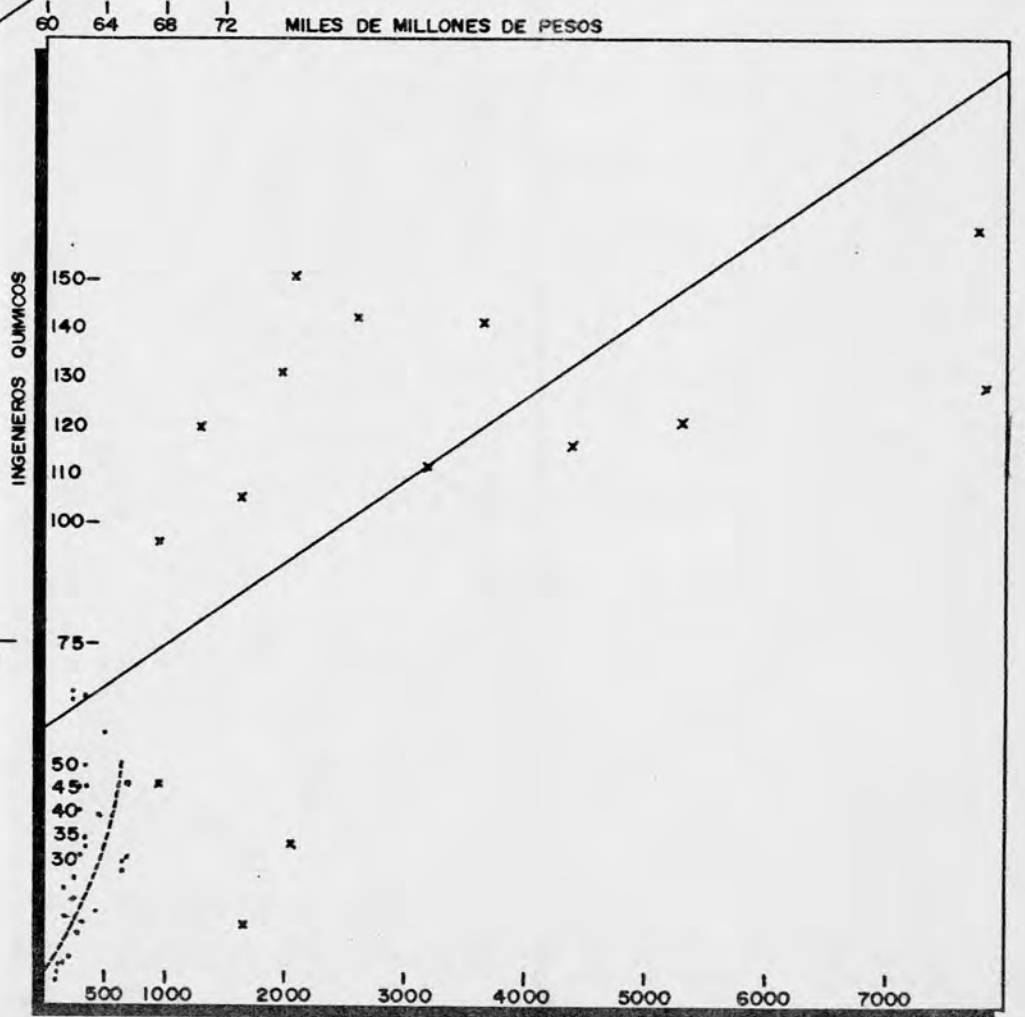
DETALLE B

MILLONES DE PESOS

**CORRELACION**  
**ACTIVOS TOTALES Y INGENIEROS QUIMICOS PARA LA INDUSTRIA**  
**QUIMICA Y DEL PETROLEO EN MEXICO. (pesos corrientes)**



VER DETALLE A



DETALLE A

MILLONES DE PESOS

ta recta es la de activos totales, ya que se hace prácticamente paralela al eje de las "y" y de incrementarse "cortaría" la recta resultante de la correlación de los valores mayores; el comportamiento observado por la curva de valores menores para ventas, por el contrario del anterior caso, tiende a alejarse de la recta. En este caso sería un error el emplear exclusivamente la recta como modelo para establecer la demanda de Ingenieros Químicos, mientras que el empleo de la recta de activos totales, si puede considerarse como modelo para la planeación de la demanda.

La curva seleccionada como la más representativa, fue correlacionada con valores de inversión anual a pesos corrientes, por lo que se hizo necesario "correrla" nuevamente con valores de pesos constantes tomando como base pesos de 1970. De esta manera se logra una curva cuya ecuación representa la relación existente entre la inversión de la industria Química y del Petróleo con los Ingenieros Químicos que ella demanda.

Empleando esta relación obtenida de un muestreo estadístico, y las proyecciones de inversión total del sector industrial en estudio, (a pesos constantes de 1970) se logra "totalizar" la demanda de Ingenieros Químicos para los períodos correspondientes a las inversiones proyectadas.

En el presente estudio consideraremos como período de proyección el comprendido de 1977-1982, debido a que si bien es cierto que la inversión de la Industria Química privada es predecible con cierta certeza aún en un período mayor al considerado, las inversiones de la industria del petróleo (que en el período de estudio representan el 87% del total de las inversiones) pueden verse afectadas ampliamente por decisiones políticas resultantes de un cambio de gobierno en el país, que como consecuencia lógica trae consigo un cambio en la administración de la Industria Petrolera.

Así pues, de acuerdo a los datos del X Foro Nacional de la Industria Química (1977), a las conferencias sustentadas por el señor -

ingeniero Jorge Díaz Serrano Director General de Pemex en Dallas-Texas (Sept. 1977), y en el Colegio de Ingenieros Civiles de México (junio 1977) y a las Memorias de labores de Petróleos Mexicanos (1977), las inversiones para el período 1977-1982 a pesos corrientes de 1977, serán:

Industria Química - \$ 45,500 millones de pesos  
 Industria del Petróleo - \$310,000 millones de pesos

Así pues, el total de la inversión a pesos constantes de 1970 (7) es igual a:

\$137,577 millones de pesos

#### 2.5.1 Premisas de Proyección.

Desde luego la distribución de esta inversión en el mencionado período no es constante, y aunque se desconoce la tasa de crecimiento anual de la inversión, ya que esta puede ser afectada por factores económicos de distinta índole, un buen indicador puede ser el promedio de crecimiento de la economía nacional que es de 5% anual.

Sin embargo, para incrementar la confiabilidad de los resultados obtenidos, estos se proyectarán además de, para el valor promedio antes mencionado, para un valor mínimo del 2% (semejante al crecimiento real económico resultante de la devaluación de la moneda) y un máximo de 8%, ya que para un país en vías de desarrollo y con un modelo económico de endeudamiento como el de México, el crecimiento de la economía no debe ser superior a este valor, de acuerdo a los últimos resultados el incremento en la inversión en activos para la industria química ha sido hasta del 13%, por lo que un estimado para los próximos 5 años de 8% es muy probable.



La ecuación del modelo de Planeación de la demanda Industrial de Ingenieros Químicos, resultante de la correlación activos totales vs Ingenieros Químicos a pesos constantes 1970, es:

$$Y = 26.83972 + (0.03184) X$$

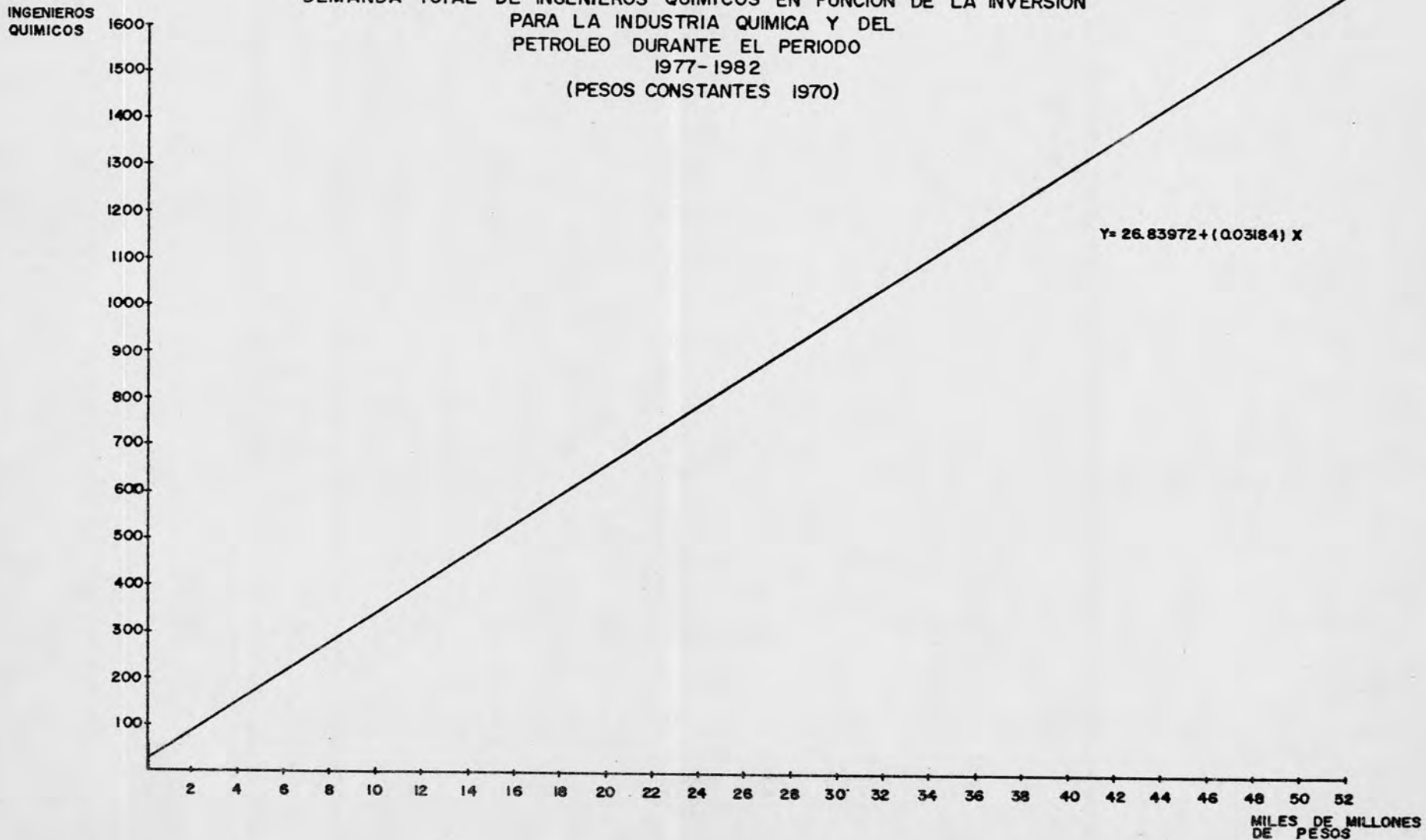
Donde:  $y$  = Número de Ingenieros Químicos

$x$  = Valor de la inversión en millones de pesos a valor constante de 1970.

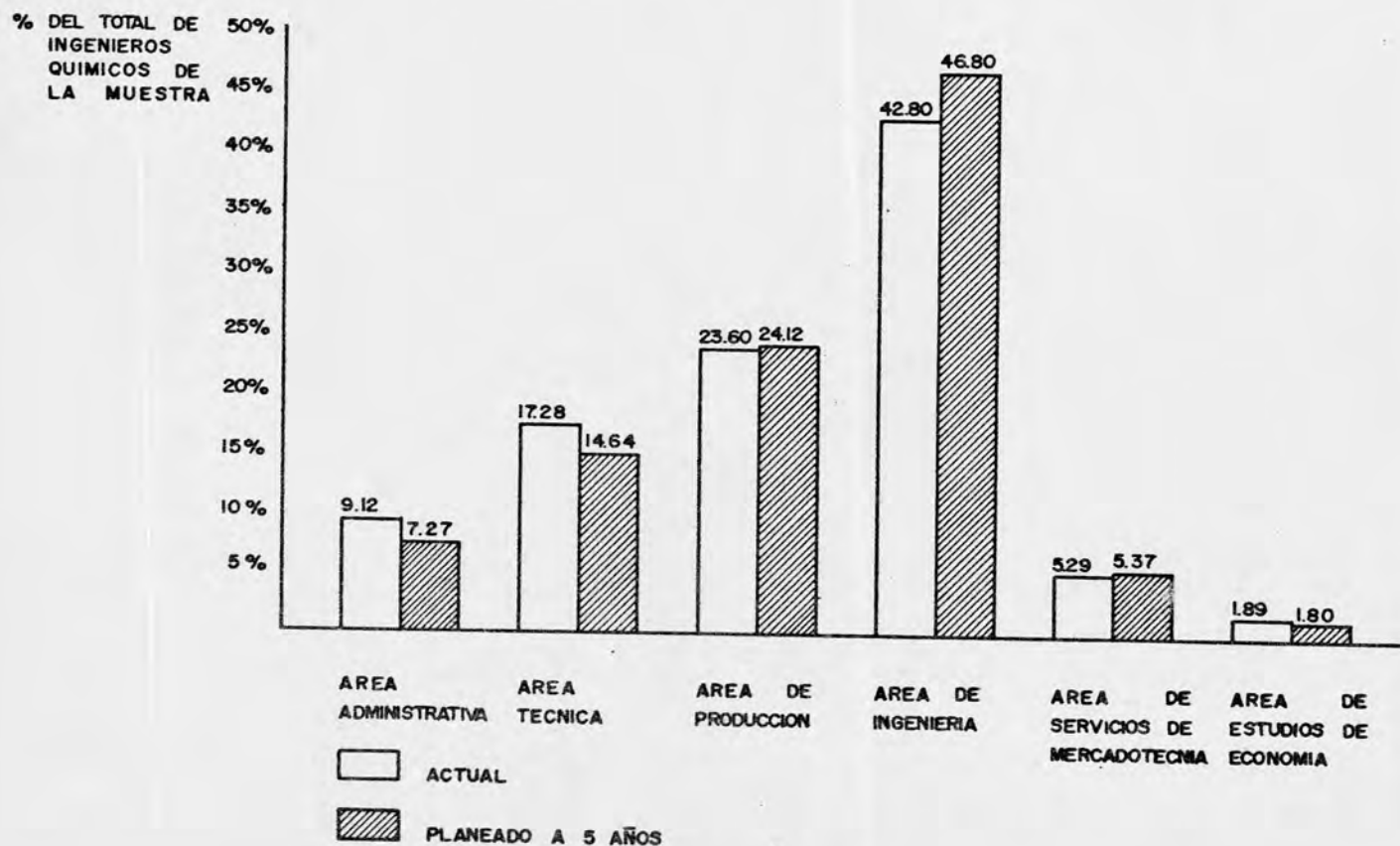
Tenemos entonces:

Año	Crecimiento de las Inversiones en las Industrias Química y del Petróleo, similar al de la última década.		Crecimiento de las Inversiones en las Industrias Químicas y del Petróleo, similar al aparente.		Crecimiento de las Inversiones en las Industrias Químicas y del Petróleo, similar al real.	
	Inversión (Mill.\$)	Demanda de Ingenieros Químicos (nuevos)	Inversión (Mill.\$)	Demanda de Ingenieros Químicos (nuevos)	Inversión (Mill.\$)	Demanda de Ingenieros Químicos (nuevos)
	Crecimiento económico Promedio 5% anual		Crecimiento económico 8% anual		Crecimiento económico 2% anual	
1977	20,224	671	18,756	624	21,813	721
1978	21,235	703	20,256	672	22,250	735
1979	22,297	737	21,869	723	22,686	749
1980	23,419	773	23,633	779	23,144	764
1981	24,592	810	25,508	839	23,602	778
1982	25,810	849	27,555	904	24,082	794

DEMANDA TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS EN FUNCION DE LA INVERSION  
PARA LA INDUSTRIA QUIMICA Y DEL  
PETROLEO DURANTE EL PERIODO  
1977-1982  
(PESOS CONSTANTES 1970)



### DISTRIBUCION POR AREAS DE TRABAJO DE LOS INGENIEROS QUIMICOS



## 2.5.2 Respuesta al Objetivo 2.2.2.

## Análisis e Interpretación de Información

2.5.2.1 Distribución porcentual de las actividades de los Ingenieros Químicos en las Industrias Químicas y del Petróleo 1977-1982 para el total de Ingenieros Químicos de toda la muestra.

## ANALISIS

ACTIVIDADES	Porcentaje de Ingenieros Químicos de la muestra, trabajando en esa actividad	
AREA ADMINISTRATIVA	ACTUAL .....	9.12 %
	Planeado a 5 años .....	7.27 %
AREA TECNICA	ACTUAL .....	17.28 %
	Planeado a 5 años .....	14.64 %
AREA DE PRODUCCION	ACTUAL .....	23.60 %
	Planeado a 5 años .....	24.12 %
AREA DE INGENIERIA	ACTUAL .....	42.80 %
	Planeado a 5 años .....	46.80 %
AREA DE SERVICIOS DE MERCADOTECNIA	ACTUAL .....	5.29 %
	Planeado a 5 años .....	5.37 %
AREA DE ESTUDIOS ECONOMICOS	ACTUAL .....	1.89 %
	Planeado a 5 años .....	1.80 %

## INTERPRETACION:

El área de ingeniería es la actividad más común entre los Ingenieros Químicos, siguiéndole el área de producción y el área técnica, entre

las 3 ocupan el 83.7% de los Ingenieros Químicos.

De acuerdo con la preparación recibida en las universidades el currículum actual de la carrera parecería bien estructurado, sin embargo, existen deficiencias en cuanto a la preparación para trabajar en áreas de producción.

Estudios que podrían satisfacer estas deficiencias son los relacionados con PLANEACION DE PRODUCCION, CONTROL DE INVENTARIOS, que podrían fundamentarse básicamente con la INVESTIGACION DE OPERACIONES, dentro del aspecto de ADMINISTRACION DE PERSONAL, los cursos optativos de Relaciones Humanas y Administración Industrial deberían hacerse obligatorios.

El hecho de que sólo en el área técnica se muestre una disminución de personal, para dentro de 5 años podría mostrar cierta inclinación por parte de las industrias a utilizar en esta área otro tipo de profesionistas (Químicos probablemente) que se suponen tienen una orientación más definida para la planeación y resolución de este tipo de actividades.

Las áreas administrativa, de servicios de mercadotecnia y de estudios económicos que en conjunto utilizan el restante 16.3% de los Ingenieros Químicos, muestran una tendencia a disminuir este porcentaje en los próximos 5 años.

La especialización y un mayor número de profesiones que intervienen cada vez más en las industrias, son las probables fuerzas que impedirán que crezcan estas áreas para los Ingenieros Químicos.

Una solución que contrarestaría esta tendencia, sería un mayor número de Ingenieros Químicos que continuarán su desarrollo por medio de maestrías o cursos de especialización.

#### 2.5.2.2. Distribución porcentual de las actividades de los Ingenieros Químicos entre 22 y 28 años cumplidos para el total de Ingenieros Químicos con esas edades.

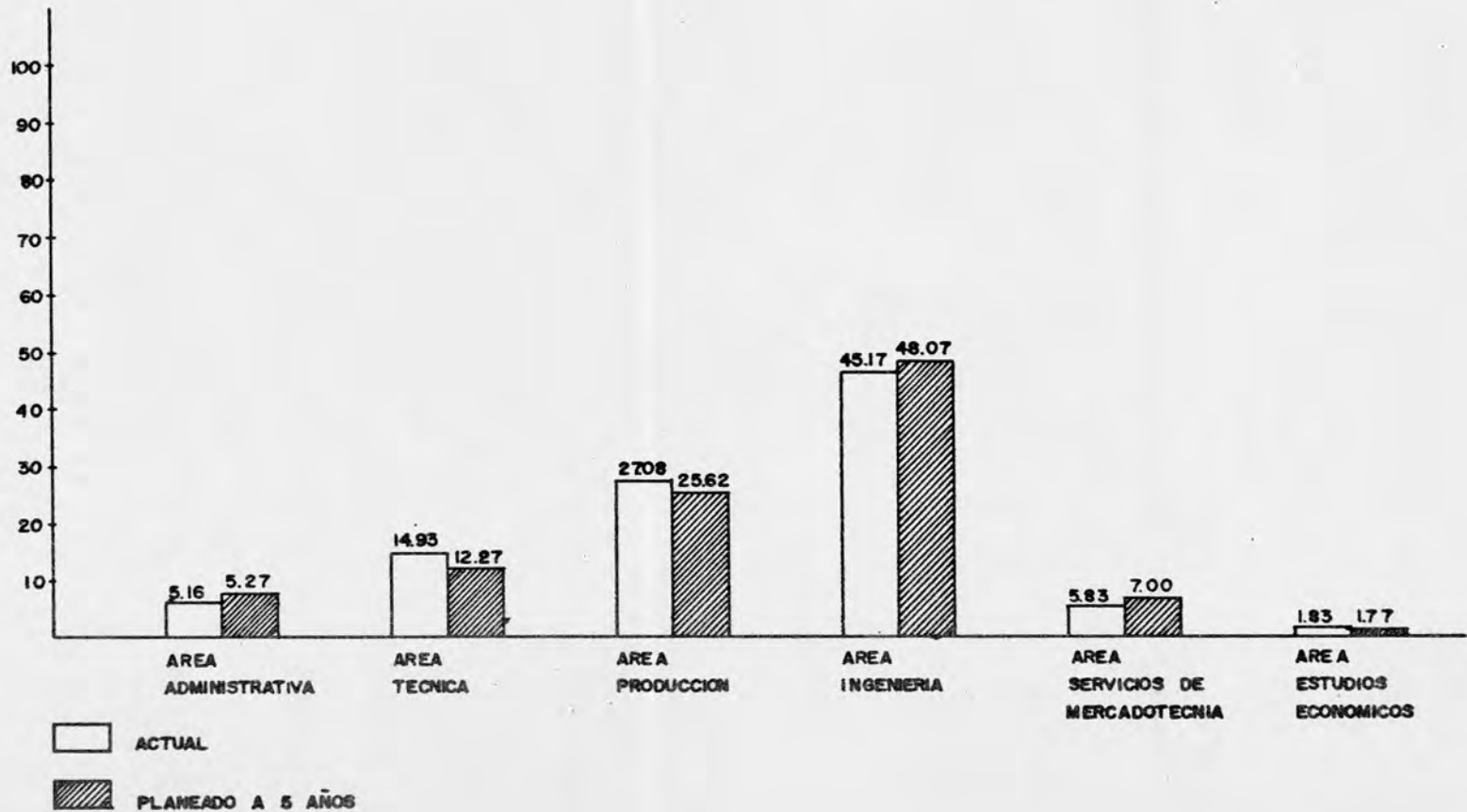
##### INTERPRETACION:

Las áreas de Ingeniería, Producción y Técnica, -

2.5.2.2

DISTRIBUCION POR AREAS DE TRABAJO SOBRE  
EL TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA MUESTRA  
INGENIEROS ENTRE 22 (O MENOS) Y 28 AÑOS CUMPLIDOS

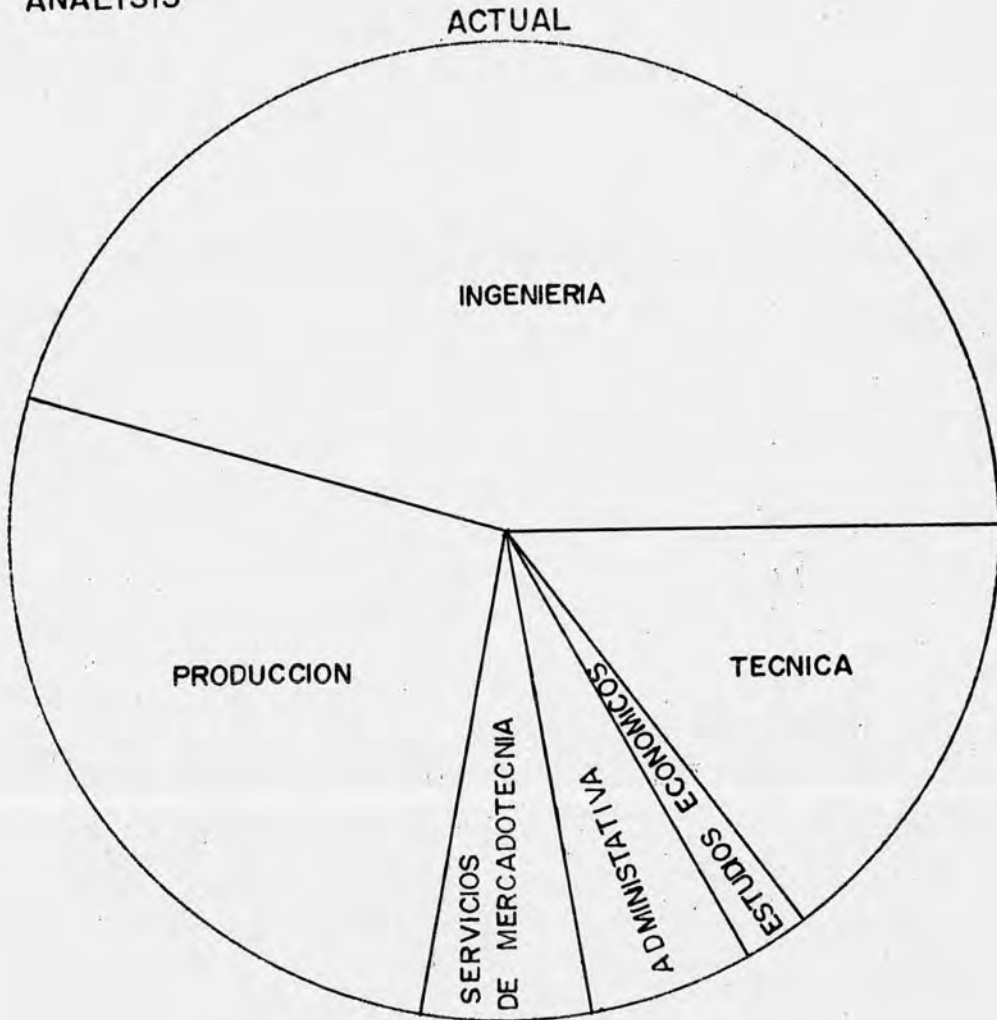
% DEL TOTAL  
DE INGENIEROS  
QUIMICOS DE  
LA MUESTRA



145

**2.5.2.2 DISTRIBUCION POR AREAS  
INGENIEROS QUIMICOS ENTRE 22 (o menos) y 28 AÑOS**

ANALISIS



%		AREAS DE ACTIVIDAD
ACTUAL	A 5 AÑOS	
5.16	5.27	ADMINISTRATIVA
14.93	12.27	TECNICA
27.08	25.62	PRODUCCION
45.17	48.07	INGENIERIA
5.83	7.00	SERVICIOS DE MERCADOTECNIA
1.83	1.77	ESTUDIOS ECONOMICOS
100.00	100.00	TOTAL

son por orden de importancia, las áreas con mayor porcentaje de ocupación para los Ingenieros Químicos hasta con 5 años de experiencia promedio entre las 3 ocupan aproximadamente 7/8 partes (87.2%) de los Ingenieros Químicos entre 22 o menos y 28 años.

Sin embargo, sólo se espera crecimiento en los próximos 5 años en el área de Ingeniería, las otras 2 restantes disminuirán su porcentaje a expensas de aumentos en las áreas de administración y mercadotecnia.

Las áreas de Ingeniería de las empresas, ocuparán un poco menos de la mitad de Ingenieros Químicos que entren a trabajar en los próximos 5 años.

Las áreas administrativa, de servicios de Mercadotecnia y de estudios económicos, ocupan actualmente el restante 12.8% de los Ingenieros Químicos entre 22 o menos y 28 años, pero se esperan crecimientos en las áreas de administración y mercadotecnia.

- 2.5.2.3 Distribución porcentual de las actividades de los Ingenieros Químicos entre 29 y 38 años para el total de Ingenieros Químicos con esas edades.

**INTERPRETACION:**

El porcentaje de ocupación para las áreas de Ingeniería, Producción y Técnica, es muy similar (84.78%) al de los Ingenieros Químicos entre 22 y 38 años, se esperan incrementos en el área de Ingeniería y muy ligeramente en el área de producción, en las áreas administrativas y de servi

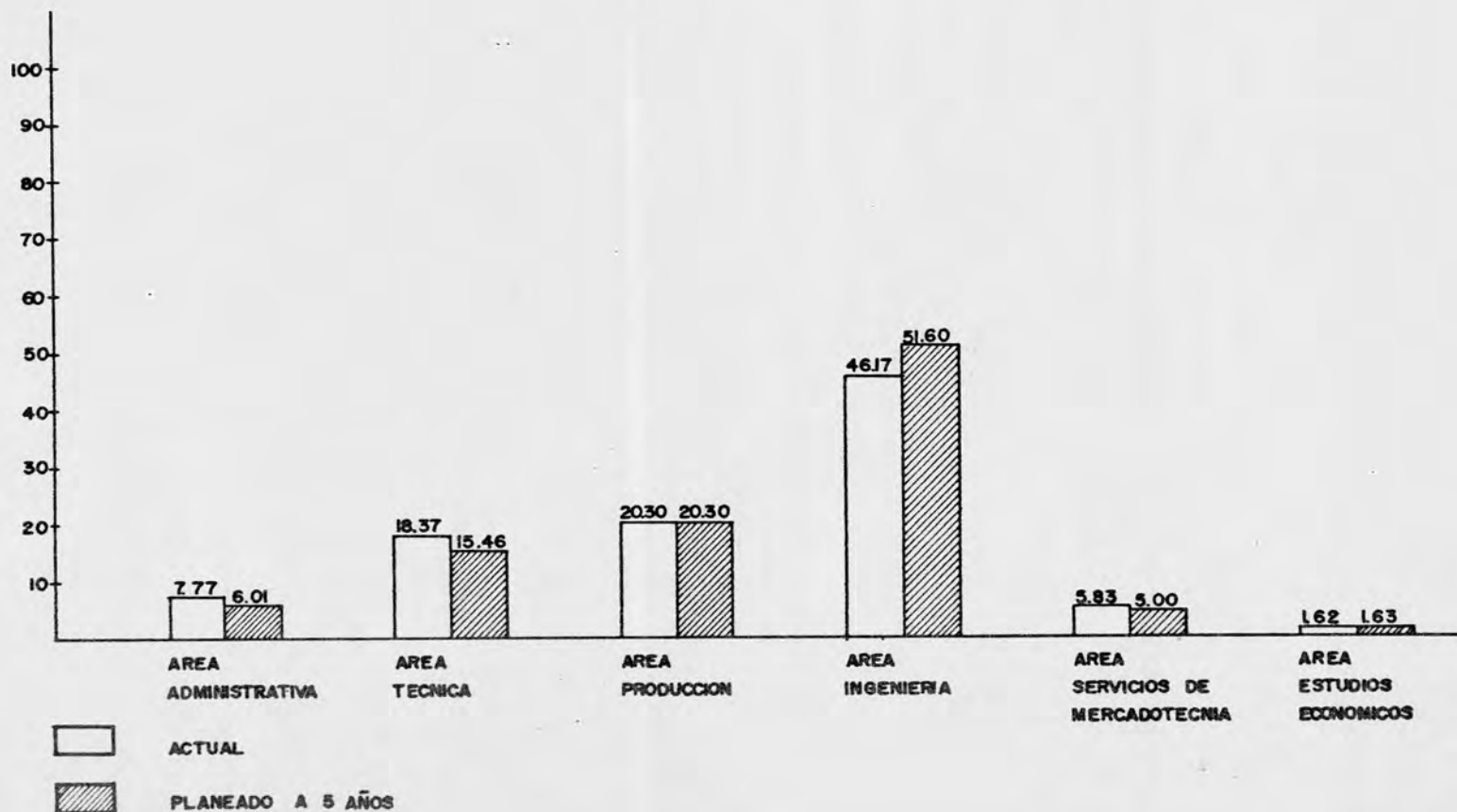


2.5.2.3

DISTRIBUCION POR AREAS DE TRABAJO SOBRE  
TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA MUESTRA  
INGENIEROS ENTRE 29 Y 38 AÑOS CUMPLIDOS

% DEL TOTAL

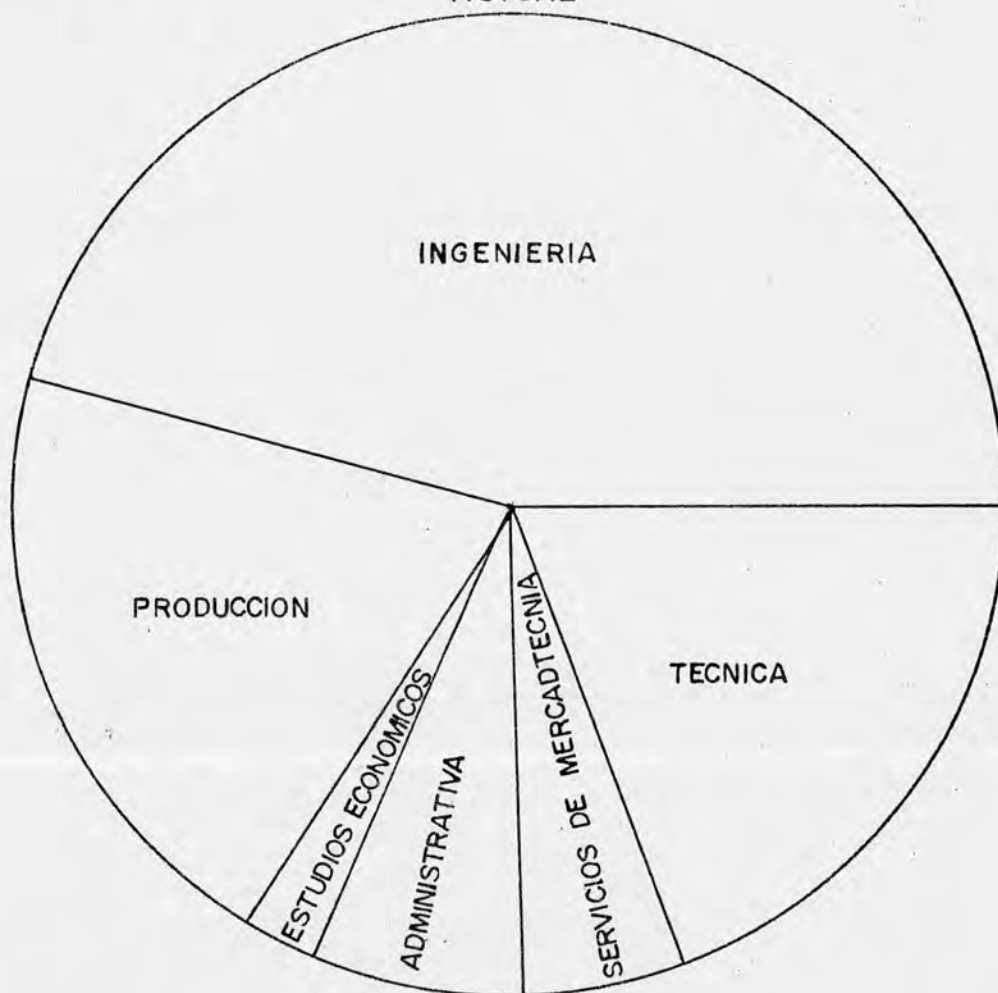
% DEL TOTAL  
DE INGENIEROS  
QUIMICOS DE  
LA MUESTRA



2.5.2.3 DISTRIBUCION POR AREAS  
INGENIEROS QUIMICOS ENTRE 29 Y 38 AÑOS

ANALISIS

ACTUAL



%		AREAS DE ACTIVIDAD
7 7 7	6 0 1	ADMINISTRATIVA
1 8.3 7	1 5.4 6	TECNICA
2 0 2 4	2 0 3 0	PRODUCCION
4 6.1 7	5 1.6 0	INGENIERIA
5.8 3	5.0 0	SERVICIOS DE MERCADOTECNIA
1.6 2	1.6 3	ESTUDIOSE ECONOMICOS
100 0 0	100 0 0	TOTAL

cios de mercadotecnia disminuirá el porcentaje, no así en la de estudios económicos que permanecerá estable con una ligera tendencia a aumentar el porcentaje de Ingenieros Químicos, en el área administrativa es mayor conforme aumenta la experiencia, lo cual también es el caso para el área de Ingeniería y el área Técnica.

El área de servicios de mercadotecnia tiene el mismo porcentaje para los grupos de Ingenieros-Químicos entre 22 -28, 29 y 38 años.

2.5.2.4 Distribución porcentual de las actividades de los Ingenieros Químicos con más de 38 años cumplidos para el total de Ingenieros Químicos con esas edades.

Para los Ingenieros Químicos con más de 38 años es donde se hace evidente el aumento en el porcentaje de Ingenieros Químicos en el área administrativa desde un 7.77% para el grupo de edad entre 29 y 38 años hasta el 18.83% para los de más de 38 años, el área de Ingeniería sólo ocupa el 31.74% de Ingenieros Químicos en este grupo de edad (contra el 46.17% en el grupo anterior).

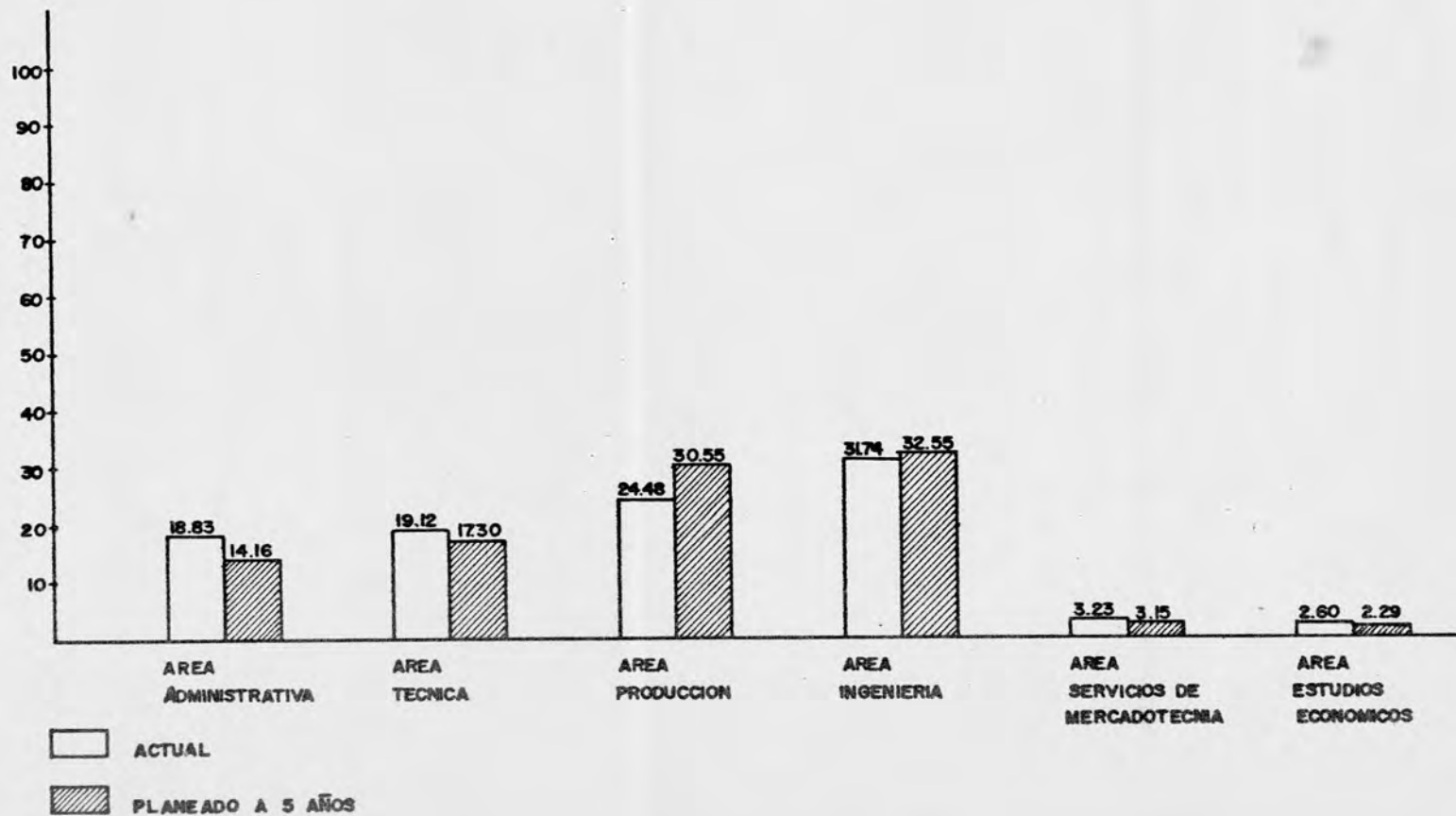
El área de Servicios de Mercadotecnia tiene un 3.23% comparado con el 5.83% del grupo de edad anterior, mientras que el área de estudios económicos llega hasta el 2.6% comparado con el 1.62% del grupo de Ingenieros Químicos entre 29 y 38 años.

Las áreas de crecimiento en el porcentaje de ocupación sólo serán las de producción y de in-

2.5.2.4

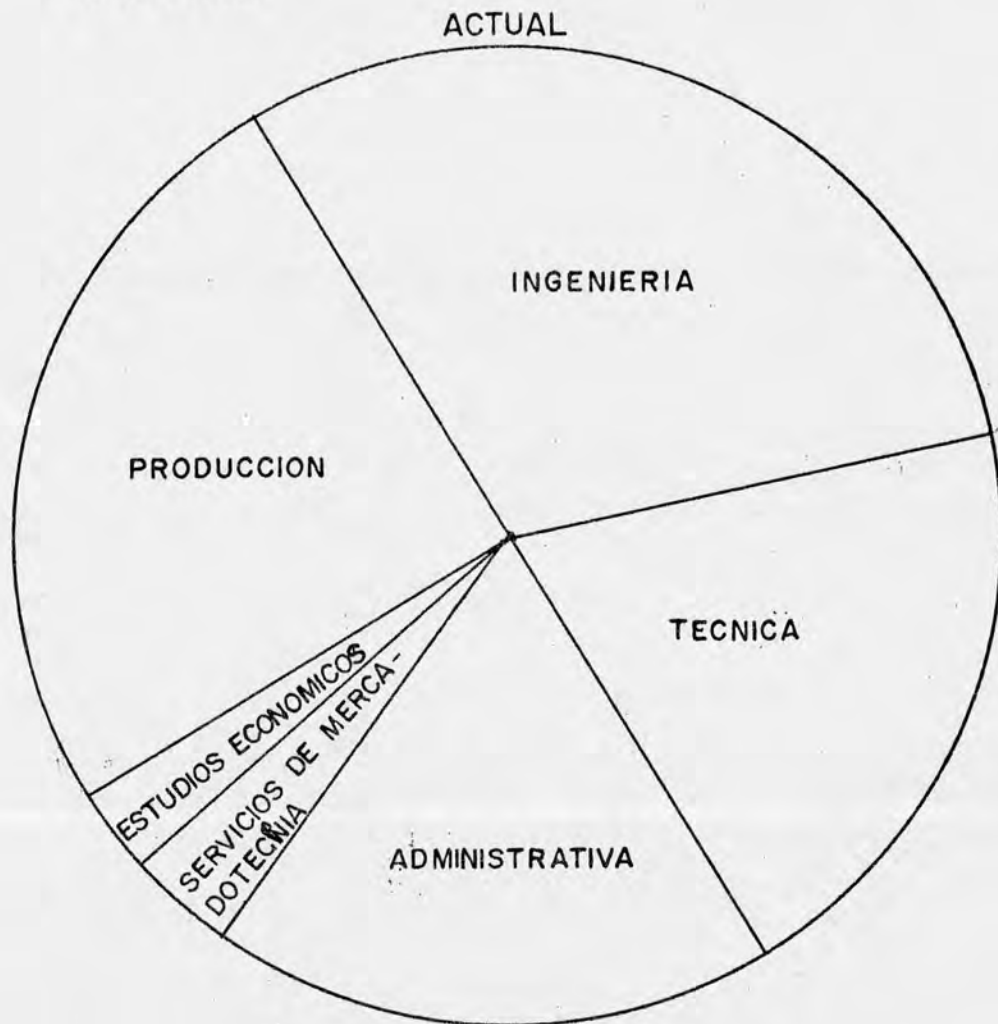
DISTRIBUCION POR AREAS DE TRABAJO SOBRE  
EL TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA MUESTRA  
INGENIEROS CON MAS DE 38 AÑOS CUMPLIDOS

% DEL TOTAL  
DE INGENIEROS  
QUIMICOS DE  
LA MUESTRA



2.5.2.4 DISTRIBUCION POR AREAS INGENIEROS QUIMICOS CON MAS DE 38 AÑOS

ANALISIS



% AREAS DE ACTIVIDAD		
ACTUAL	A 5 AÑOS	
18.83	14.16	ADMINISTRATIVA
19.12	17.30	TECNICA
24.48	30.55	PRODUCCION
31.74	32.55	INGENIERIA
3.23	3.15	SERVICIOS DE MERCADOTECHNIA
2.6	2.29	ESTUDIOS ECONOMICOS
100.00	100.00	TOTAL

geniería, mientras que en las demás áreas disminuirá este porcentaje para los Ingenieros Químicos con más de 38 años.

2.5.3 Distribución porcentual por edades de los Ingenieros Químicos de cada área con respecto al total de Ingenieros Químicos de cada área de actividad 1977-1982.

Objetivo Específico

Conocer para cada una de las áreas de actividad del Ingeniero Químico su distribución porcentual en cuanto a experiencia de trabajo, y las áreas de crecimiento probable dentro de los próximos 5 años.

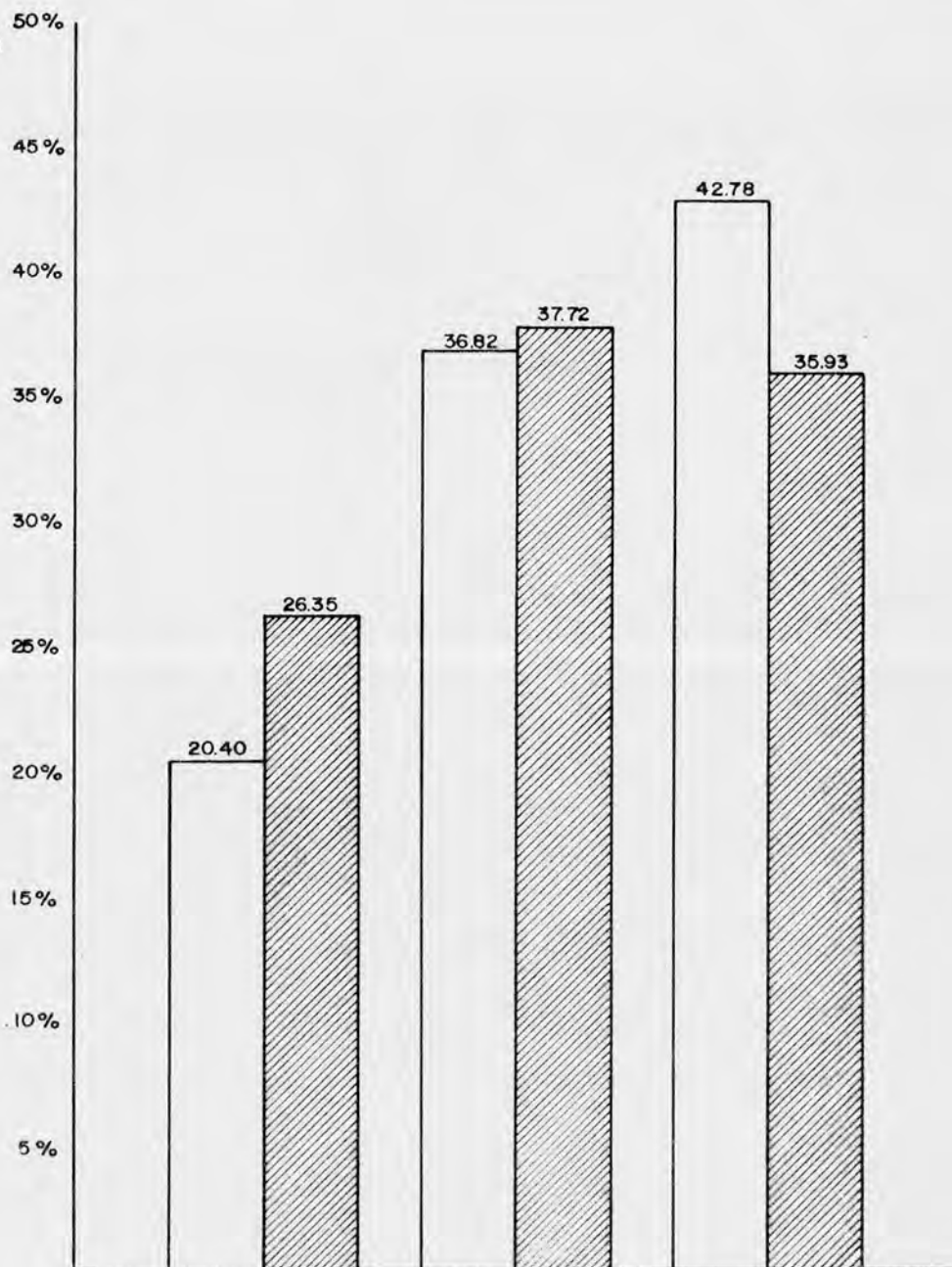
ANALISIS:

Area de Actividad		EXPERIENCIA		
		Porcentaje de Ingenieros Químicos con respecto al total por área.		
		Ingenieros: 22 y 28 años cumplidos	Ingenieros: 29 y 32 años cumplidos	Ingenieros: con más de 38 años cumplidos
ADMINISTRATIVA	Actual	20.40 %	36.82 %	42.78 %
	a 5 años	26.35 %	37.72 %	35.93 %
TECNICA	Actual	31.19 %	45.88 %	22.93 %
	a 5 años	30.39 %	47.79 %	21.82 %
PRODUCCION	Actual	41.40 %	37.10 %	21.50 %
	a 5 años	38.53 %	38.07 %	23.40 %
INGENIERIA	Actual	38.02 %	46.60 %	15.38 %
	a 5 años	37.24 %	49.89 %	12.87 %
SERVICIOS DE MERCADOTECNIA	Actual	39.50 %	47.90 %	12.60 %
	a 5 años	47.45 %	41.60 %	10.95 %
ESTUDIOS ECONOMICOS	Actual	34.37 %	37.50 %	28.13 %
	a 5 años	35.29 %	41.18 %	23.53 %

191

**DISTRIBUCION POR EDADES PARA EL AREA  
ADMINISTRATIVA SOBRE EL TOTAL  
DE INGENIEROS QUIMICOS DEL  
AREA**

% DEL TOTAL 50%  
DE ING. QUIMICOS  
DEL AREA



INGENIEROS ENTRE  
22 (o menos) Y 28  
AÑOS CUMPLIDOS

INGENIEROS ENTRE  
28 Y 32 AÑOS  
CUMPLIDOS

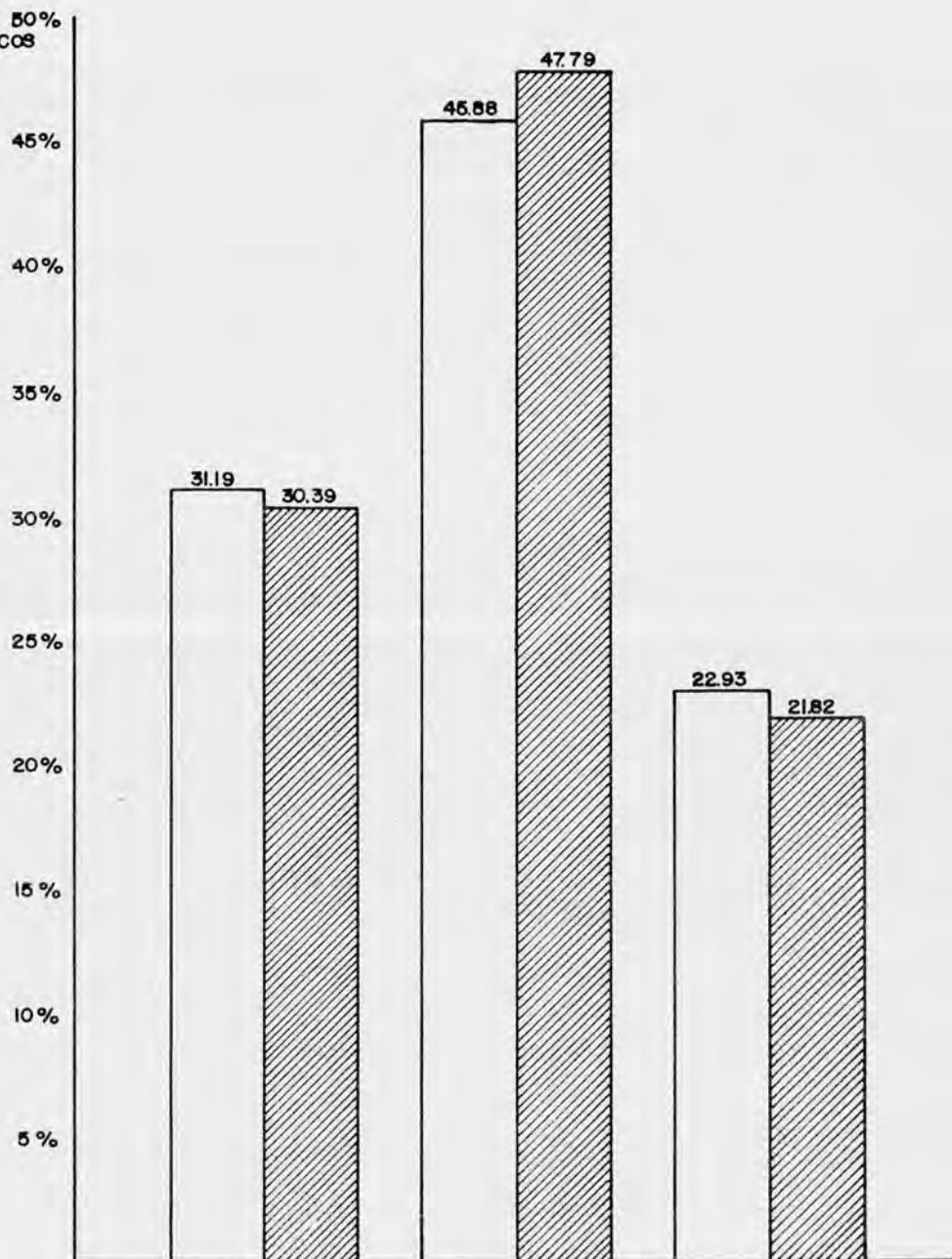
INGENIEROS CON  
MAS DE 38 AÑOS  
CUMPLIDOS

□ ACTUAL

▨ PLANEADO A 5 AÑOS

DISTRIBUCION POR EDADES PARA EL AREA  
TECNICA SOBRE EL TOTAL  
DE INGENIEROS QUIMICOS  
DEL AREA

% DEL TOTAL 50%  
DE ING. QUIMICOS  
DEL AREA



INGENIEROS ENTRE  
22 (o menos) Y 28  
AÑOS CUMPLIDOS

INGENIEROS ENTRE  
29 Y 38 AÑOS  
CUMPLIDOS

INGENIEROS CON  
MAS DE 38 AÑOS  
CUMPLIDOS

□ ACTUAL

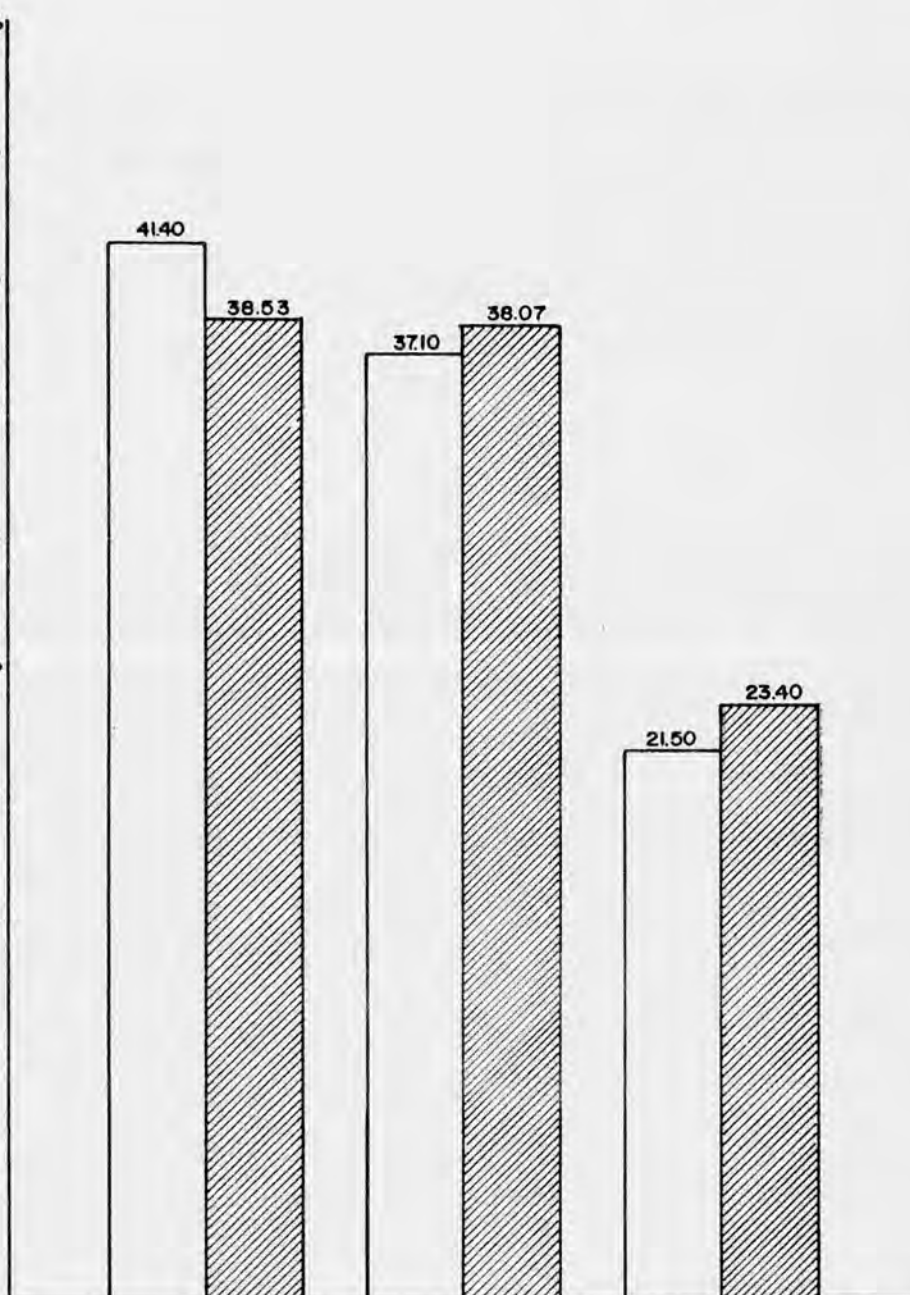
▨ PLANEADO A 5 AÑOS



DISTRIBUCION POR EDADES PARA EL AREA  
DE PRODUCCION SOBRE EL TOTAL  
DE INGENIEROS QUIMICOS DEL  
AREA

% DEL TOTAL 50%  
DE ING. QUIMICOS  
DEL AREA

45%  
40%  
35%  
30%  
25%  
20%  
15%  
10%  
5%



INGENIEROS ENTRE  
22 (o menos) Y 28  
AÑOS CUMPLIDOS

INGENIEROS ENTRE  
29 Y 38 AÑOS  
CUMPLIDOS

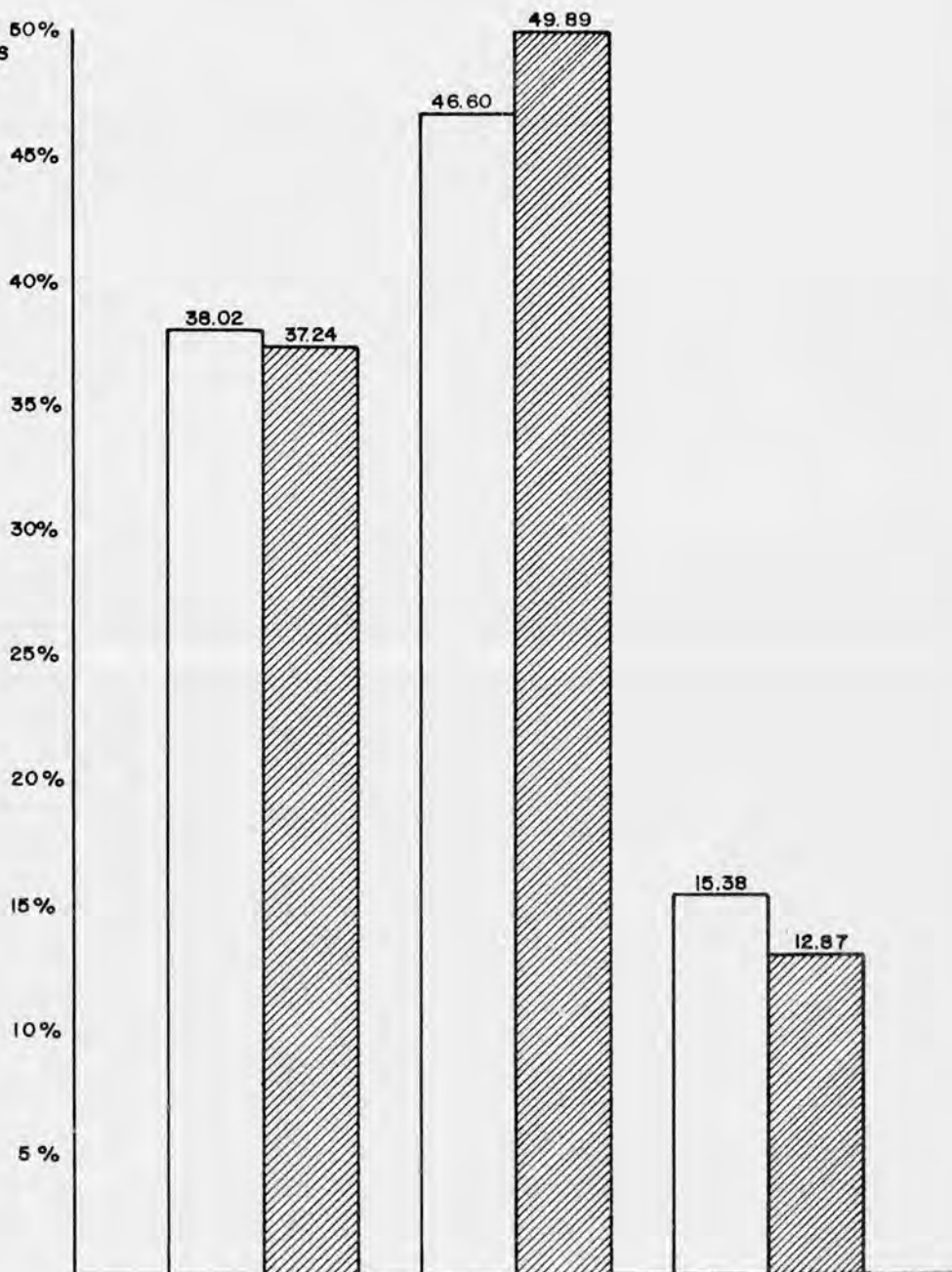
INGENIEROS CON  
MAS DE 38 AÑOS  
CUMPLIDOS

□ ACTUAL

▨ PLANEADO A 5 AÑOS

**DISTRIBUCION POR EDADES PARA EL AREA  
DE INGENIERIA SOBRE EL TOTAL  
DE INGENIEROS QUIMICOS  
DEL AREA**

% DEL TOTAL  
DE ING. QUIMICOS  
DEL AREA



INGENIEROS ENTRE  
22 (o menos) Y 28  
AÑOS CUMPLIDOS

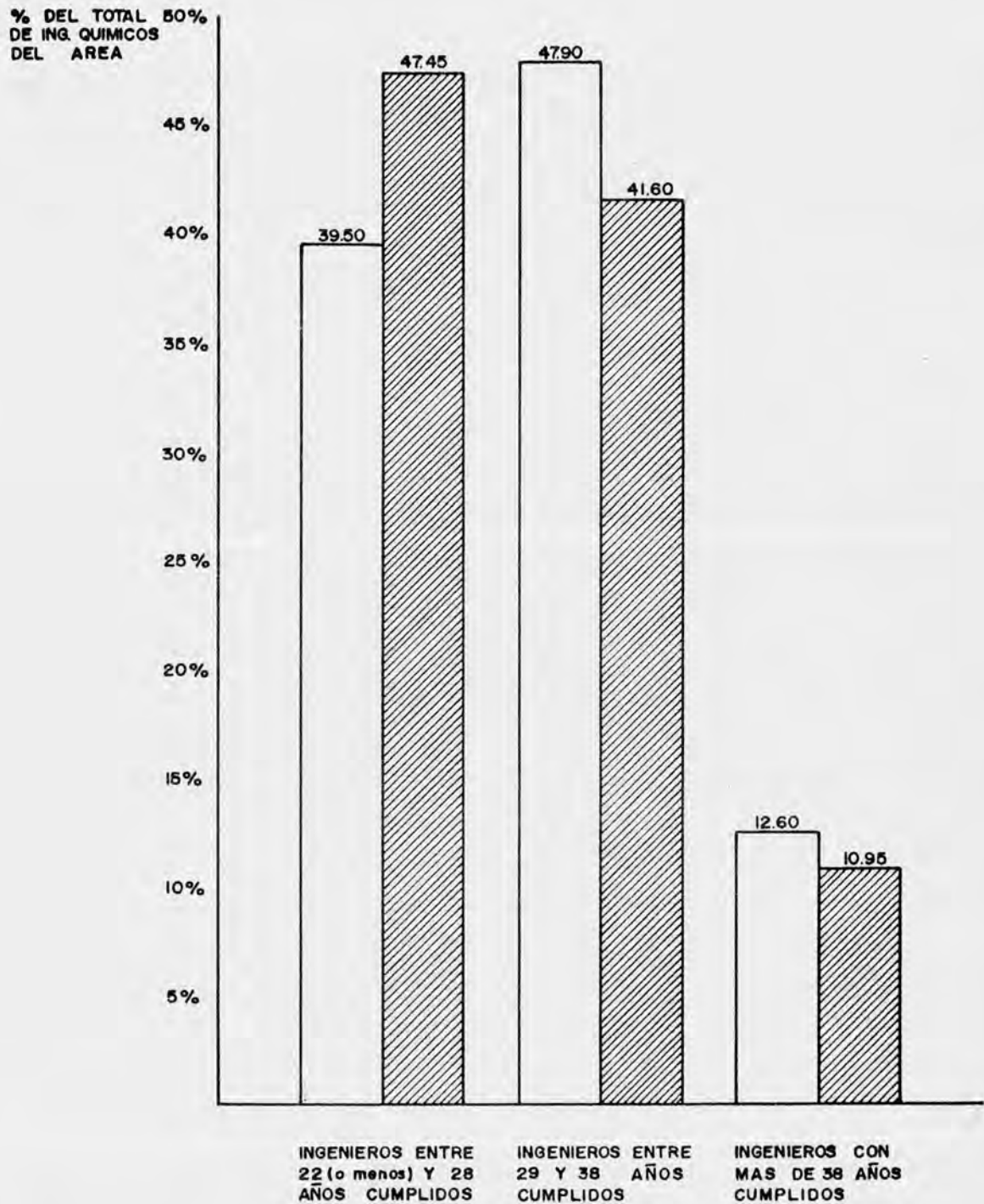
INGENIEROS ENTRE  
29 Y 38 AÑOS  
CUMPLIDOS

INGENIEROS CON  
MAS DE 38 AÑOS  
CUMPLIDOS

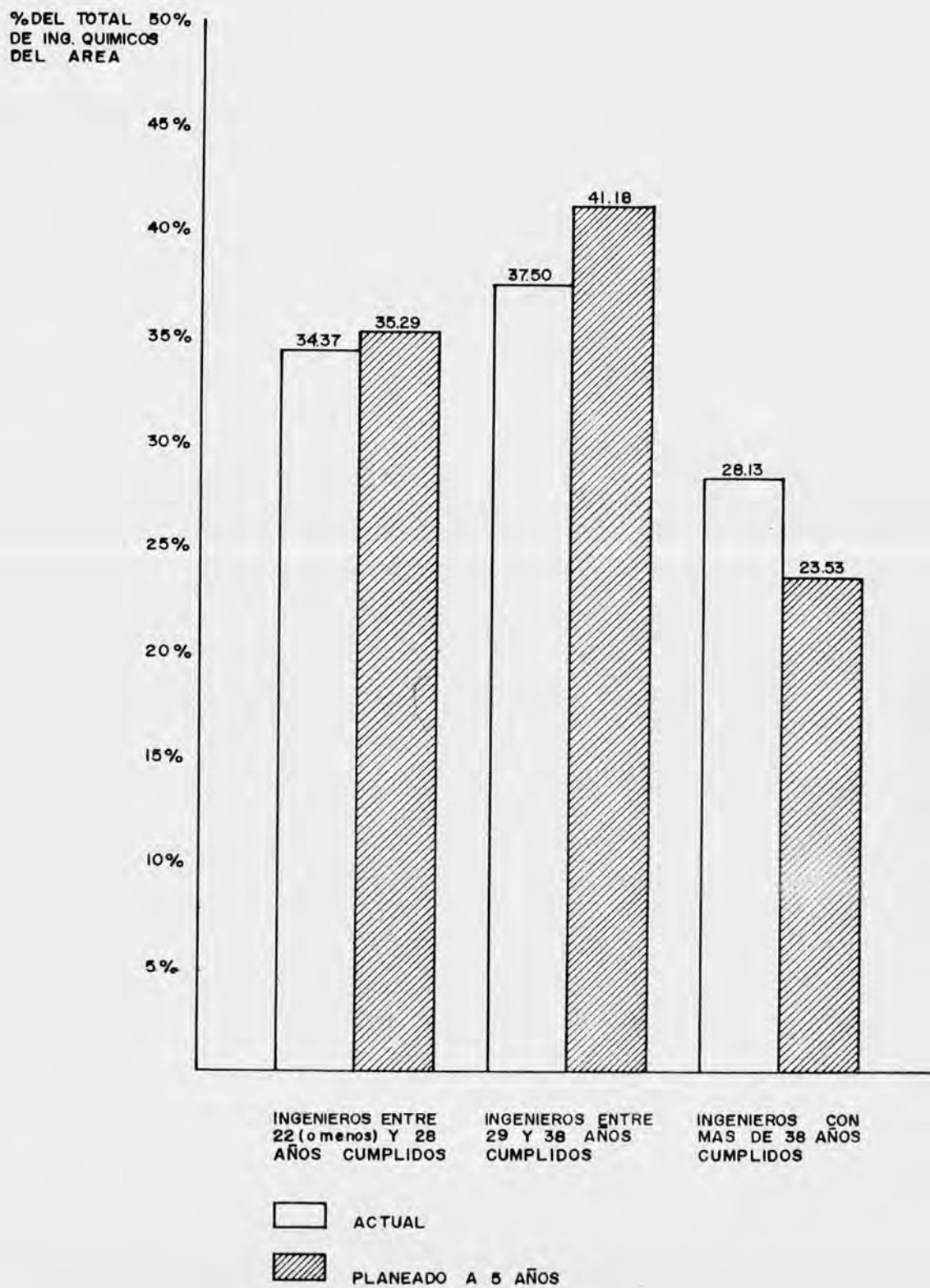
□ ACTUAL

▨ PLANEADO A 5 AÑOS

**DISTRIBUCION POR EDADES PARA EL AREA  
DE SERVICIOS DE MERCADOTECNIA  
SOBRE EL TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS  
DEL AREA**



DISTRIBUCION POR EDADES PARA EL AREA  
DE ESTUDIOS ECONOMICOS SOBRE  
EL TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS  
DEL AREA



## 2.5.3.1. INTERPRETACION

El área administrativa actualmente es la que tiene un mayor porcentaje de Ingenieros Químicos -- con más de 10 años de experiencia profesional - (42.78%), sin embargo, este porcentaje bajará - hasta el (35.93%) para dentro de 5 años, mientras que, para la misma área se espera un aumento en el porcentaje de Ingenieros Químicos con poca experiencia de un (20.40%) actualmente hasta un -- (26.35%).

2.5.3.2. El área técnica disminuirá su porcentaje de Ingenieros Químicos con poca experiencia de un 31.19% a un 30.39%, sin embargo, el porcentaje de Ingenieros Químicos con alguna experiencia (5 años), aumentará del 45.88 al 47.79% sólo más bajo que el del área de Ingeniería.

2.5.3.3. El área de producción es la que tiene un mayor porcentaje de Ingenieros Químicos con poca experiencia 41.40%, sin embargo, manteniendo una relación de igualdad numérica junto con los Ingenieros Químicos con alguna experiencia.

2.5.3.4. Area de Ingeniería, el porcentaje de Ingenieros-Químicos con alguna experiencia, aumentará de un 46.60% a un 49.89% que de darse el caso, sería - el porcentaje más alto de Ingenieros Químicos -- trabajando en un área.

2.5.3.5. Area de Servicios de Mercadotecnia. En esta área se dará el mayor cambio de las distribuciones - por edades, ya que el porcentaje de Ingenieros - Químicos con poca experiencia que trabajarán en el área, aumentará del 39.50% al 47.45%.

2.5.3.6. El Area de Estudios Económicos actualmente la --

que cuenta con una distribución por edades más pareja (una tercera parte aproximadamente de Ingenieros Químicos de cada división de experiencia). disminuirá su cantidad de gente con mucha experiencia de un 28.13% a un 23.53%.

Las tendencias que se reflejan en esta situación son:

Las áreas de tipo administrativo de Economía y Servicios de Mercadotecnia, son las únicas que incrementarán su porcentaje de Ingenieros Químicos con poca experiencia.

Las áreas de Ingeniería, Técnica y Producción disminuirán el porcentaje de Ingenieros Químicos con poca experiencia.

El área de Servicios de Mercadotecnia será la única que disminuirá su porcentaje de Ingenieros Químicos con alguna experiencia, todas las demás lo aumentarán.

El área de Producción será la única que aumentará su porcentaje de Ingenieros Químicos con buena experiencia.

De lo anterior, pueden deducirse los siguientes conceptos:

Áreas de crecimiento para los Ingenieros Químicos que entrarán ahora a la carrera.

ADMINISTRATIVA

SERVICIOS DE MERCADOTECNIA

ESTUDIOS ECONOMICOS

Áreas de crecimiento para los Ingenieros Químicos que salieran ahora de la carrera.

ADMINISTRATIVA  
 TECNICA  
 PRODUCCION  
 INGENIERIA  
 ESTUDIOS ECONOMICOS

2.5.4 Distribución porcentual por áreas de trabajo para cada -- grupo de edades de Ingenieros Químicos, sobre el total de Ingenieros Químicos de la muestra.

2.5.4.1 Distribución porcentual por áreas de trabajo de los Ingenieros Químicos entre 22 o menos y 28 - años cumplidos, sobre el total de Ingenieros -- Químicos de la muestra.

Objetivo

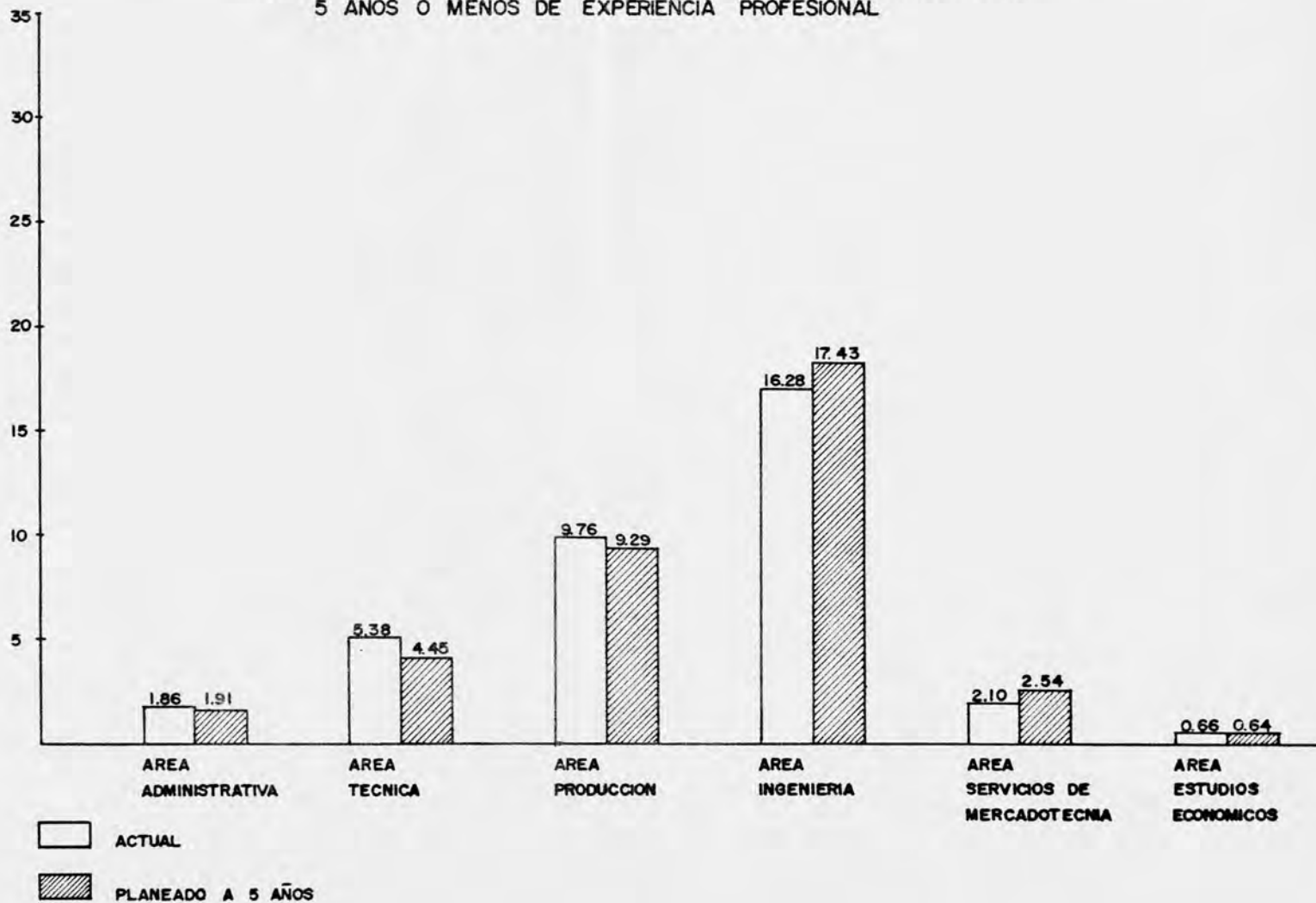
Conocer cuál es la proporción de Ingenieros Químicos con 5 años o menos de experiencia profesional trabajando en cada una de las áreas de trabajo, sobre el total de Ingenieros Químicos de la muestra, tanto actualmente, como lo planeado a 5 años.

ANALISIS

<u>Areas de Trabajo</u>	<u>Ingenieros Químicos entre 22 o menos y 28 años</u>		
	<u>÷ Total de Ingenieros Químicos de la Muestra</u>		
	<u>Actual</u>	<u>%</u>	<u>Planeado a 5 años</u>
Area Administrativa	1.86		1.91
Area Técnica	5.38		4.45
Area de Producción	9.76		9.29
Area de Ingeniería	16.28		17.43
Area de Servicios de Mercadotecnia	2.10		2.54
Area de Estudios Económicos	0.66		0.64

DISTRIBUCION POR AREAS DE TRABAJO SOBRE  
EL TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA MUESTRA  
PARA INGENIEROS ENTRE 22 (0 MENOS) Y 28 AÑOS CUMPLIDOS  
5 AÑOS O MENOS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

% DEL TOTAL  
DE INGENIEROS  
QUIMICOS DE  
LA MUESTRA





#### INTERPRETACION:

Más de la tercera parte del total de Ingenieros Químicos tienen 5 o menos años de experiencia profesional.

Las áreas de Ingeniería, Producción y Técnica, ocupan el 16.28%, 9.76% y 5.38% respectivamente de los Ingenieros Químicos totales con personal con menos de 5 años de experiencia, entre éstas se espera que crezca el área de Ingeniería, por lo que los currícula de las carreras de Ingeniería Química, debieran tomar en cuenta este hecho. Las áreas de Servicios de Mercadotecnia, Administrativa y de Estudios Económicos, ocupan con personal con 5 años o menos de experiencia, el 2.10%, 1.86% y 0.66% respectivamente, pero de estas tres áreas sólo se espera crecimiento (para profesionistas con esta experiencia) en el área de Servicios de Mercadotecnia.

- 2.5.4.2 Distribución porcentual por áreas de trabajo de los Ingenieros Químicos entre 28 y 38 años cumplidos, sobre el total de Ingenieros Químicos a la muestra.

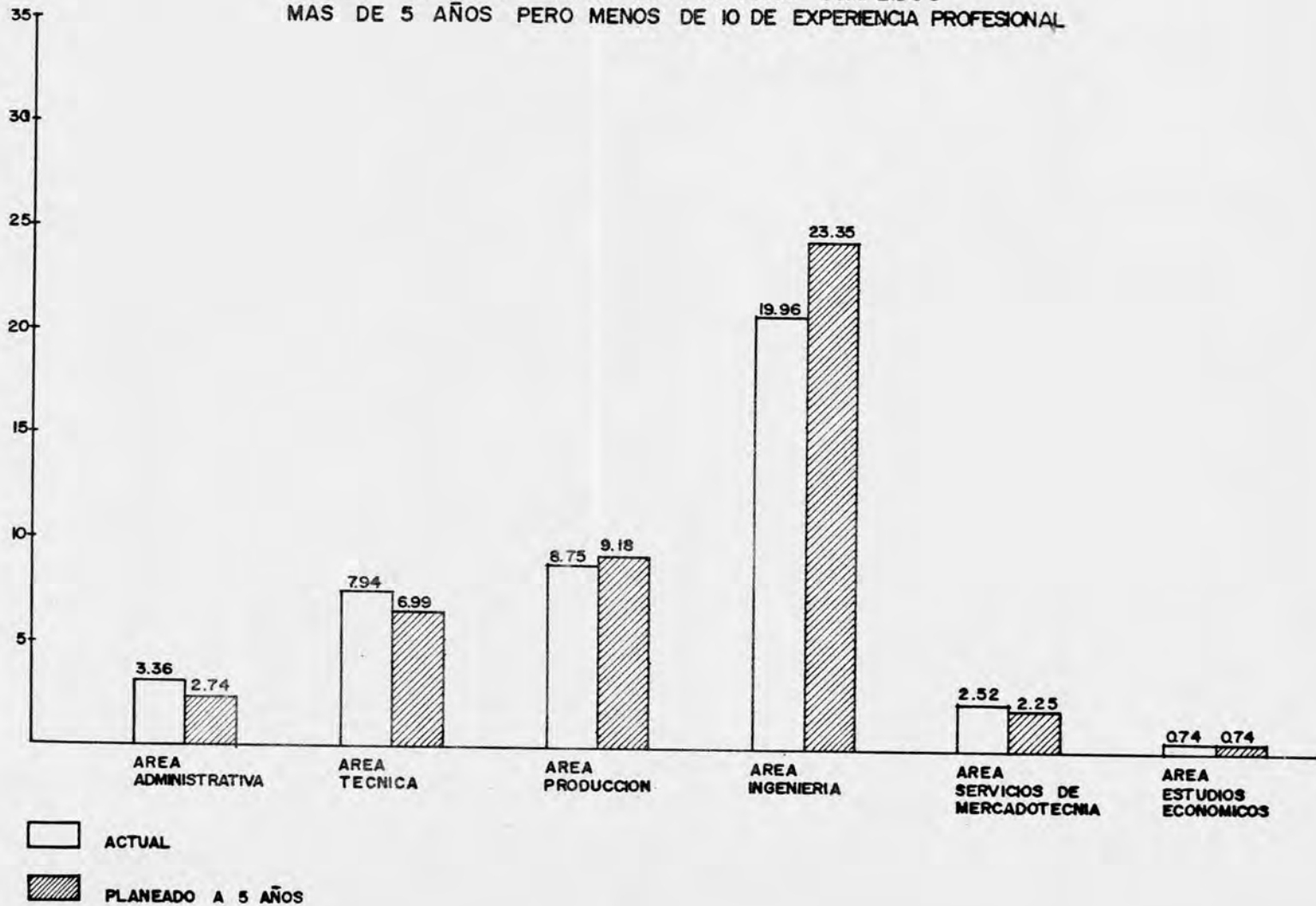
#### Objetivo Especifico

Conocer cuál es la proporción de Ingenieros Químicos con más de 5 años, pero menos de 10 años de experiencia profesional trabajando en cada una de las áreas de trabajo, sobre el total de Ingenieros Químicos de la muestra tanto actualmente como lo planeado a 5 años.

2.5.42

DISTRIBUCION POR AREAS DE TRABAJO SOBRE  
 EL TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA MUESTRA  
 PARA INGENIEROS ENTRE 29 Y 38 AÑOS CUMPLIDOS  
 MAS DE 5 AÑOS PERO MENOS DE 10 DE EXPERIENCIA PROFESIONAL

% DEL TOTAL  
 DE INGENIEROS  
 QUIMICOS DE  
 LA MUESTRA



## ANALISIS

$$\frac{\text{Ingenieros Químicos entre 29 y 38 años}}{\text{Total de Ingenieros Químicos de la Muestra}}$$

Areas de trabajo

	<u>Actual</u>	<u>%</u>	<u>Planeado a 5 años.</u>
Area Administrativa	3.36		2.74
Area Técnica	7.94		6.99
Area de Producción	8.75		9.18
Area de Ingeniería	19.96		23.35
Area de Servicios de Mercadotecnia	2.52		2.25
Area de Estudios Económicos	0.70		0.74

## INTERPRETACION:

Las áreas con mayor porcentaje de Ingenieros Químicos con más de 5 años, pero menos de 10 años de experiencia profesional, son nuevamente el Area de Ingeniería, el Area de Producción y el Area Técnica en orden decreciente, de estas 3 sólo se desarrollarán el área de Ingeniería y de Producción.

El área de Ingeniería ocupará, con personal entre 5 y 10 años de experiencia, la cuarta parte del total de los Ingenieros Químicos que trabajarán en la Industria Química y del Petróleo dentro de 5 años.

Las áreas Administrativa, de Servicios de Mercadotecnia y de Estudios Económicos ocupan In-

genieros Químicos entre 5 y 10 años de experiencia al 3.36%, 2.52% y 0.70% respectivamente del total de Ingenieros Químicos, sin embargo, sólo aumentará este porcentaje en el área de Estudios Económicos y ésto en muy pequeña cantidad (0.74%).

- 2.5.4.3. Distribución porcentual por áreas de trabajo de los Ingenieros Químicos con más de 38 años cumplidos sobre el total de Ingenieros Químicos de la muestra.

Objetivo Específico

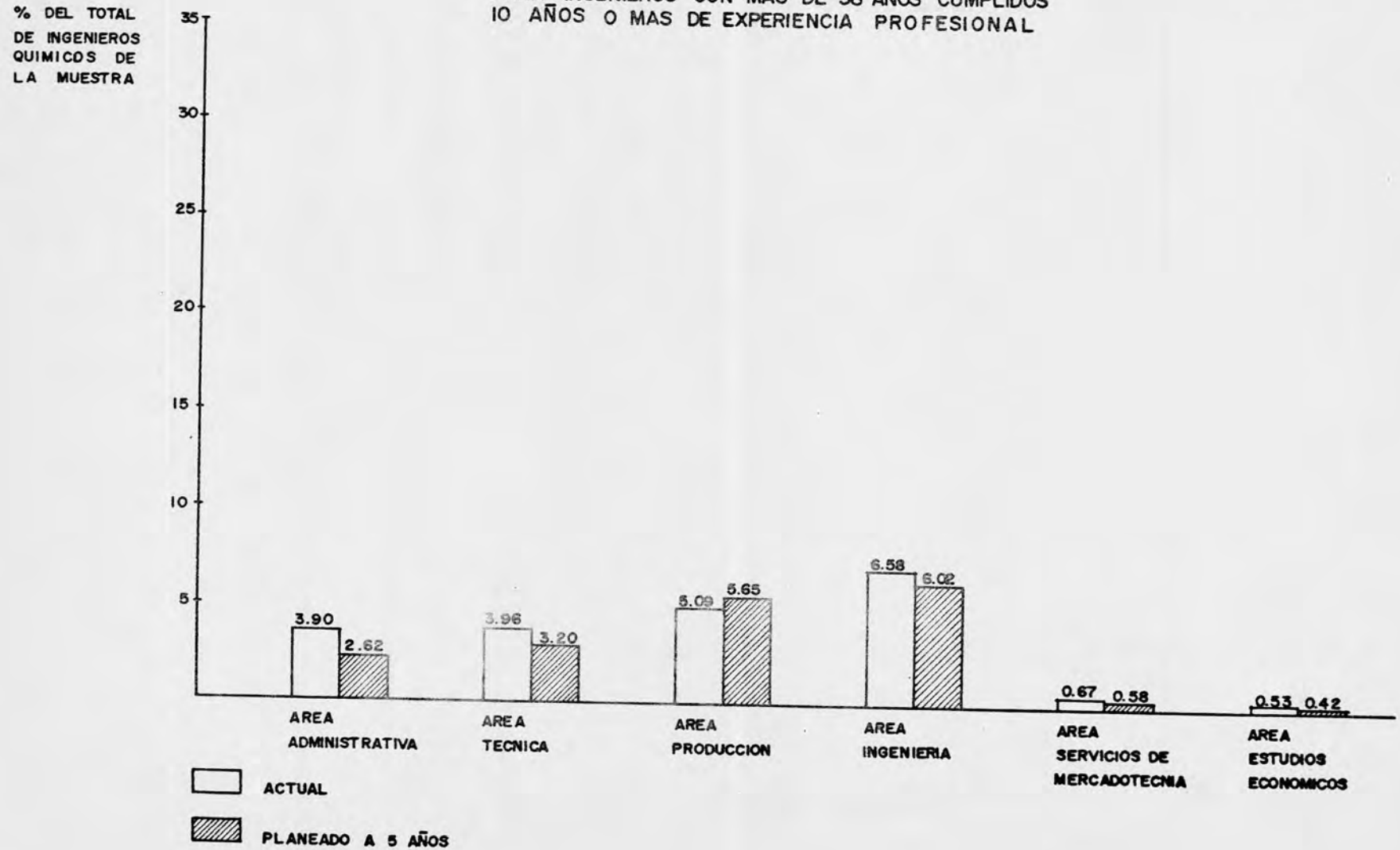
Conocer cuál es la proporción de Ingenieros Químicos con más de 10 años de experiencia profesional trabajando en cada una de las actividades, sobre el total de Ingenieros Químicos de la muestra, tanto actualmente, como la planeada a 5 años.

ANALISIS

<u>Areas de trabajo</u>	Ingenieros Químicos con más de 38 años ÷ $\frac{\quad}{\text{Total de Ingenieros Químicos de la Muestra}}$	
	<u>Actual</u>	$\frac{\%}{\text{Planeado a 5 años.}}$
Area Administrativa	3.90	2.62
Area Técnica	3.96	3.20
Area de Producción	5.09	5.65
Area de Ingeniería	6.58	6.02
Area de Servicios de Mercadotecnia	0.67	0.58
Area de Estudios Económicos	0.53	0.42

2.5.4.3

DISTRIBUCION POR AREAS DE TRABAJO SOBRE  
EL TOTAL DE INGENIEROS QUIMICOS DE LA MUESTRA  
PARA INGENIEROS CON MAS DE 38 AÑOS CUMPLIDOS  
10 AÑOS O MAS DE EXPERIENCIA PROFESIONAL



## INTERPRETACION:

El área que tiene mayor porcentaje de Ingenieros Químicos con más de 10 años de experiencia es el área de Ingeniería, siguiéndole inmediatamente la de Producción, sin embargo, esta última es la única en la que crecerá el porcentaje de Ingenieros Químicos del 5.09% al 5.65%. Las áreas Técnica y Administrativa tienen porcentajes similares (3.9% del total) de personal con más de 10 años de experiencia.

Las áreas de servicios de Mercadotecnia y estudios Económicos, ocupan entre las dos en su personal con más de 10 años de experiencia al 1% del total de Ingenieros Químicos, y este porcentaje tiende a disminuir.

En general podemos ver que los puestos a abrirse para personas con más de 10 años de experiencia son limitados, tanto en cantidad como en variedad de trabajos, siendo sólo indispensables los del área de Producción.

## Fuentes Capítulo 2

- (1) Encuesta sobre producción e inversión empresarial; Oficina de Asesores del C. Presidente de la República, diciembre - 1977.
- (2) Características profesionales del Químico y del Ingeniero Químico.  
Perfiles de Requerimientos mínimos en diferentes campos - de su actividad profesional.  
Recopilación de la primera reunión de profesionales de la Química 24 y 26 de junio - 1 y 4 de julio de 1975.  
Mimeógrafo.
- (3) Expansión. Agosto 18 1976, Agosto 31 1977.
- (4) La Empresa.- Empresas Industriales del país (datos socio-económicos) Secretaría de Industria y Comercio 1975.
- (5) Chemical Engineering Progress March 1970.
- (6) Construcción of Questionnaire. Civil Service Commission Washington
- (7) Boletín Mensual de Información Económica, Secretaría de Programación y Presupuesto.  
Coordinación General del Sistema Nacional de Información

CAPITULO III

IMAGEN DE LOS INGENIEROS QUIMICOS



### 3.1 Antecedentes

Así como cada persona en particular tiene una imagen ante la sociedad (que a veces difiere de la que uno mismo tiene), las profesiones como grupo de personas con características y objetivos similares, tienen una imagen ante la sociedad que debe conocerse para mejorarla si es el caso, o mantenerla.

Nuestro estudio surgió como una respuesta ante las declaraciones y opiniones (muchas veces mal fundamentadas) de diversas personas, que han traído como consecuencia un deterioro de la imagen que tienen los recién egresados de Ingeniería Química ante la Industria.

Nuestra tesis es de que la imagen que tiene la profesión de Ingeniería Química ante los propios Ingenieros Químicos ha ido deteriorándose precisamente por declaraciones públicas mal fundamentadas y no sobre una evaluación correcta de los hechos. Esto ha traído como consecuencia una disminución en los niveles salariales para iniciar el trabajo, un subempleo profesional y una pérdida de prestigio de la profesión ante sus colegas y otros profesionistas.

Es nuestro deseo que este trabajo sirva como base para un programa extenso de relaciones públicas de nuestra profesión, que nos lleve a mejorar la imagen de los recién egresados de nuestras Universidades, que aunque pudiendo aceptar (lo que no hacemos) que salen mal preparados, el camino no es denigrar nuestra profesión, sino fortalecerla, y esto lo lograremos mejorando institucionalmente la comunicación con las Universidades, instituyendo exámenes para la práctica registrada de la profesión y --

dando a conocer nuestras potencialidades en una sociedad cada vez más cambiante y exigente.

### 3.2 Objetivos

- 3.2.1 Conocer los parámetros de contratación de personal más utilizados por las industrias y su importancia relativa.
- 3.2.2 Conocer la opinión de diferentes profesionistas sobre los Ingenieros Químicos y hacer un análisis comparativo.

### 3.3 Metodología

#### 3.3.1 Diseño de la Encuesta.

Se elaboró un cuestionario, con el fin de obtener un perfil de características a evaluar en la contratación y selección de personal. Una vez logrado esto, se hicieron cuestionarios piloto entregados a personas expertas del ramo, para detectar fallas en los mismos.

Después de corregir estas fallas, se elaboró el cuestionario definitivo (anexo 1)

Con este cuestionario se procedió a solicitar al INSTITUTO MEXICANO DE INGENIEROS QUIMICOS su distribución a través de sus boletines informativos. El cuestionario se envió a los agremiados del Instituto en el mes de marzo de 1977, con una nota explicativa en el cuerpo del boletín (anexo 2).

En mayo de 1977 se hizo otra referencia en el mismo boletín, con el fin de motivar su contestación (anexo 3).

Para poder comparar esta imagen se envió el mismo cuestionario a los encargados de Selección y Contratación de Personal de las empresas. Esto se logró por medio de la Asociación de Jefes de Relaciones - Industriales AJRI que envió a sus agremiados el cuestionario junto con una carta explicativa (anexo 4).

### 3.3.2 Marco de referencia de las encuestas

IMIQ La encuesta se dirigió a todos los socios activos, aunque el porcentaje de respuestas fue bajo (5%) el número de respuestas es suficiente para efectos del trabajo, de acuerdo a la opinión de todos los autores de libros de estadística.

La edad promedio de los entrevistados del IMIQ - fue de 35.2 años con una desviación estándar de - 6.11.

La gente que contestó la encuesta está distribuida como sigue:

Directores, Gerentes y Subgerentes 73%  
Superintendentes y Jefes de Departamento 18%  
Supervisores, Ingenieros y Asesores 9%

### AJRI Asociación de Jefes de Relaciones Industriales

La encuesta se dirigió a todos los socios activos. El porcentaje de respuestas fue superior (10%) al del IMIQ.

La edad promedio de los entrevistados fue de 32.4 años con una desviación estándar de 9.4.

La gente que contestó la encuesta está distribuida como sigue:

Directores, Gerentes y Subgerentes 61%  
 Superintendentes y Jefes de Departamento 20%  
 Contratadores y Seleccionadores 10%.

### 3.4 Resultados

#### 3.4.1 Importancia de los parámetros de contratación de Personal.

Los parámetros de selección y contratación que se detectaron fueron:

Potencial (capacidad para mejorar)

Conocimientos

Experiencia

Presentación

Antecedentes (personales de otras empresas)

Ambición

Liderazgo

Disponibilidad (para trasladarse fuera de su lugar de origen).

Inteligencia

El valor promedio de estos parámetros, en cuanto a su importancia está dado en las dos siguientes gráficas:

Gráfica (1) Encuesta IMIQ

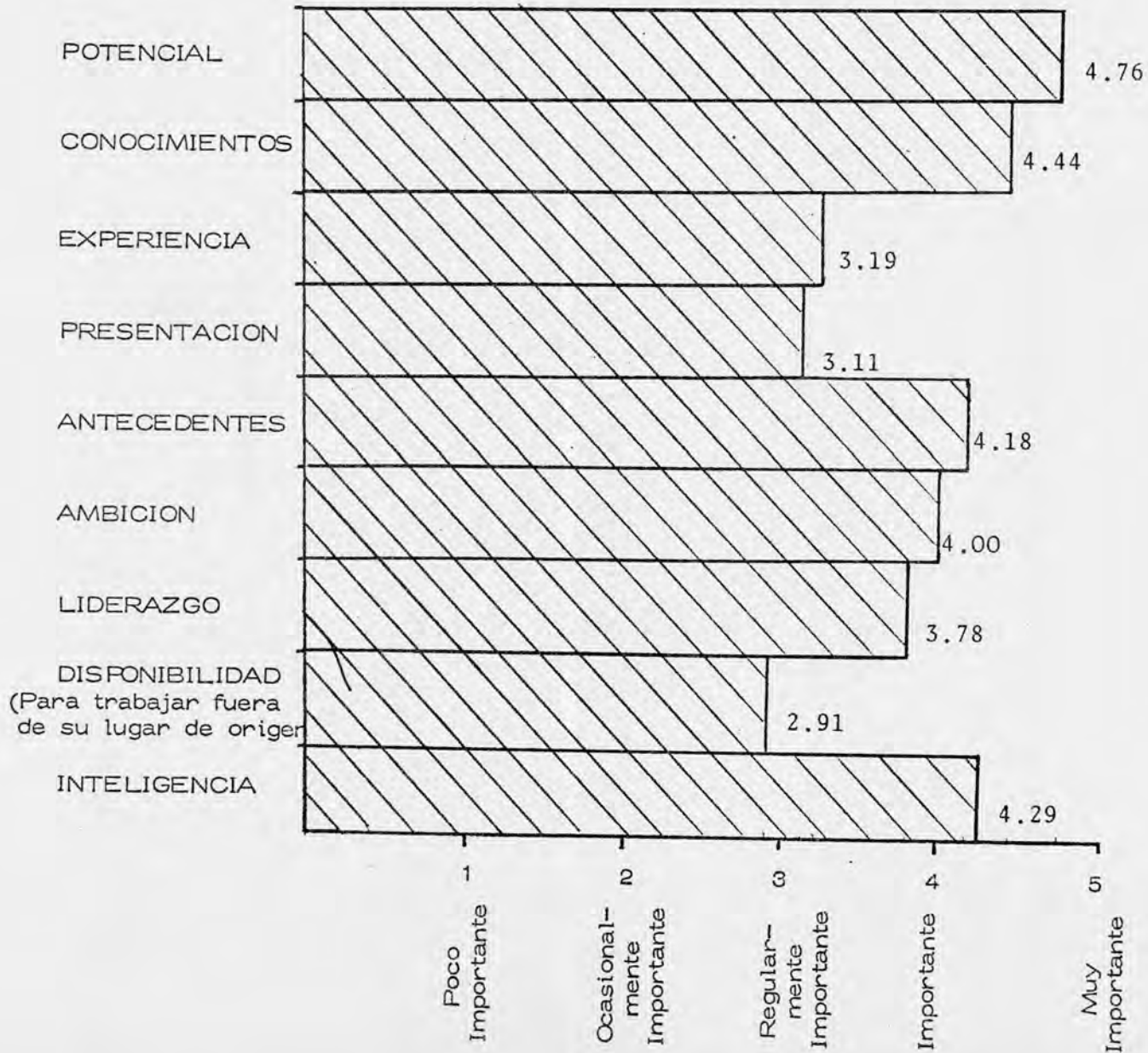
Gráfica (2) Encuesta AJRI

Como vemos en las gráficas, todos los parámetros tienen una importancia relativa similar, reflejándose -- más importancia en las de los Ejecutivos de Selección y Contratación, excepto el de Presentación, al cual -- (cosa curiosa) le dan más importancia los Ingenieros Químicos.

Para cada parámetro se elaboró una carta de Distribución con el fin de ampliar el conocimiento sobre la -- importancia que se le atribuye (ver gráficas de "Distribución de la calificación de los parámetros de Contratación de Personal").

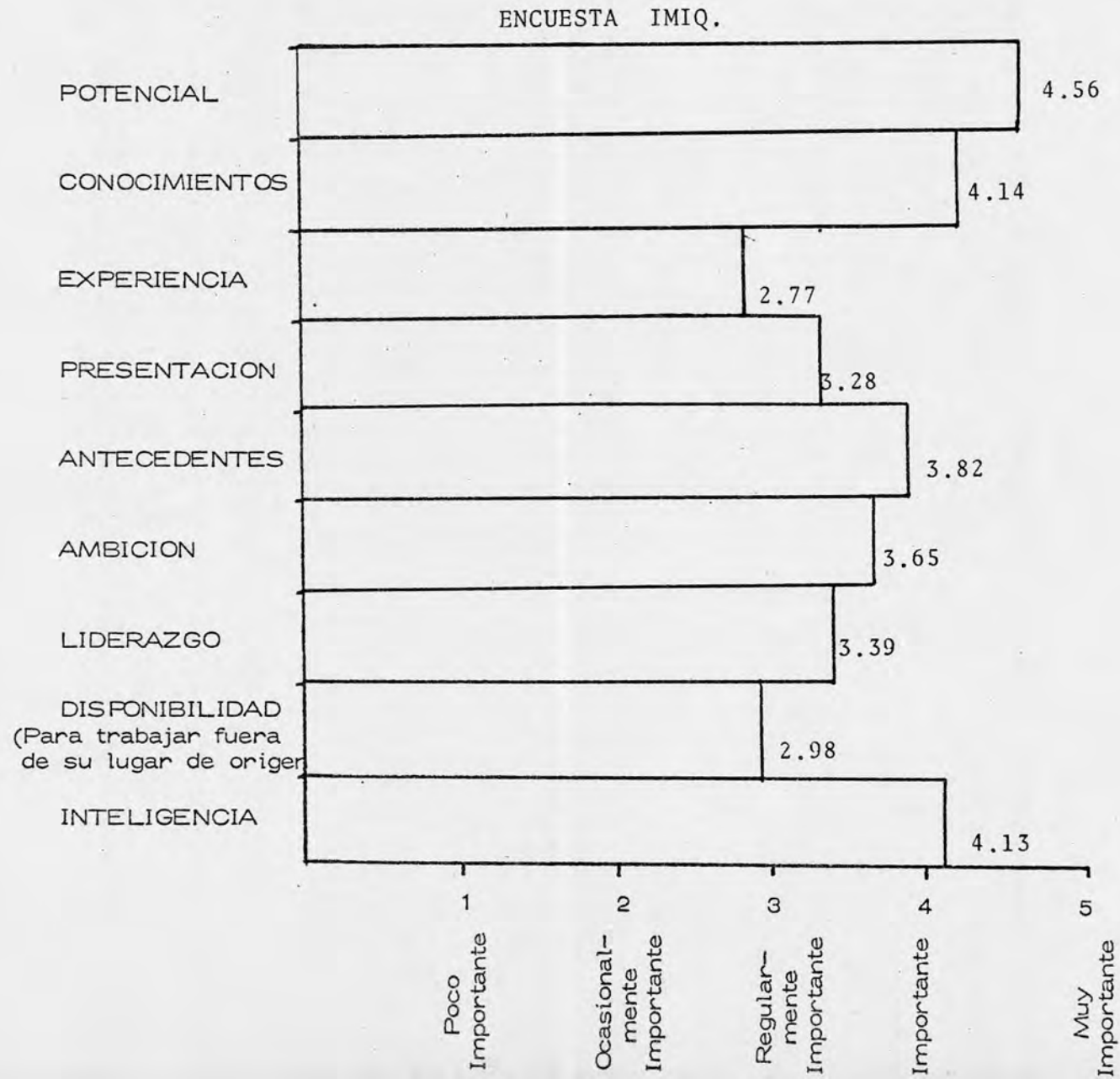
GRAFICA 2  
VALOR PROMEDIO DE LOS PARAMETROS DE CONTRATACION DE PERSONAL

ENCUESTA AJRI



GRAFICA 1

VALOR PROMEDIO DE LOS PARAMETROS DE CONTRATACION DE PERSONAL



3.4.2 Distribución porcentual de la calificación de los parámetros de contratación de personal entre los entrevistados.

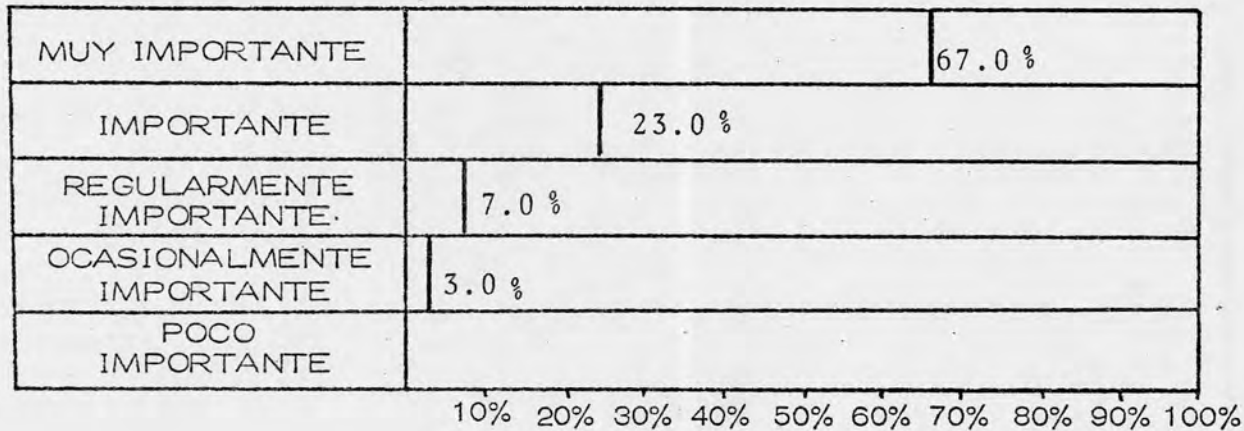
- 3.4.2.1 Potencial Encuesta IMIQ
- 3.4.2.2 Potencial Encuesta AJRI
- 3.4.2.3 Conocimientos Encuesta IMIQ
- 3.4.2.4 Conocimientos Encuesta AJRI
- 3.4.2.5 Experiencia Encuesta IMIQ
- 3.4.2.6 Experiencia Encuesta AJRI
- 3.4.2.7 Presentación Encuesta IMIQ
- 3.4.2.8 Presentación Encuesta AJRI
- 3.4.2.9 Antecedentes Encuesta IMIQ
- 3.4.2.10 Antecedentes Encuesta AJRI
- 3.4.2.11 Ambición Encuesta IMIQ
- 3.4.2.12 Ambición Encuesta AJRI
- 3.4.2.13 Liderazgo Encuesta IMIQ
- 3.4.2.14 Liderazgo Encuesta AJRI
- 3.4.2.15 Disponibilidad Encuesta IMIQ
- 3.4.2.16 Disponibilidad Encuesta AJRI
- 3.4.2.17 Inteligencia Encuesta IMIQ
- 3.4.2.18 Inteligencia Encuesta AJRI



DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

ENCUESTA I.M.I.Q.

3.4.2.1 PARAMETRO POTENCIAL

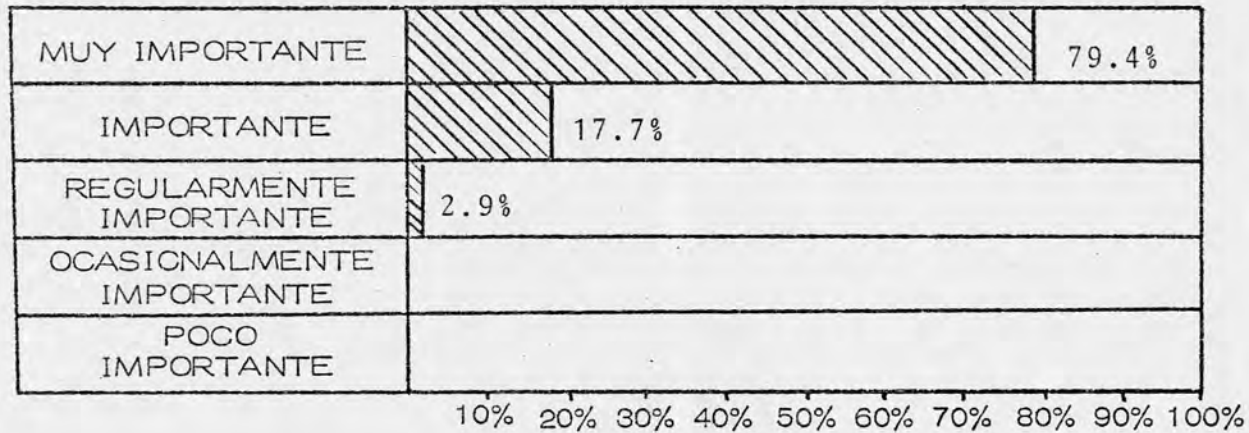


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.2 PARAMETRO POTENCIAL

ENCUESTA A.J.R.I.



PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.3 PARAMETRO CONOCIMIENTOS

ENCUESTA I.M.I.Q.

MUY IMPORTANTE	35%
IMPORTANTE	49%
REGULARMENTE IMPORTANTE	23%
OCASIONALMENTE IMPORTANTE	0.0%
POCO IMPORTANTE	0.0%

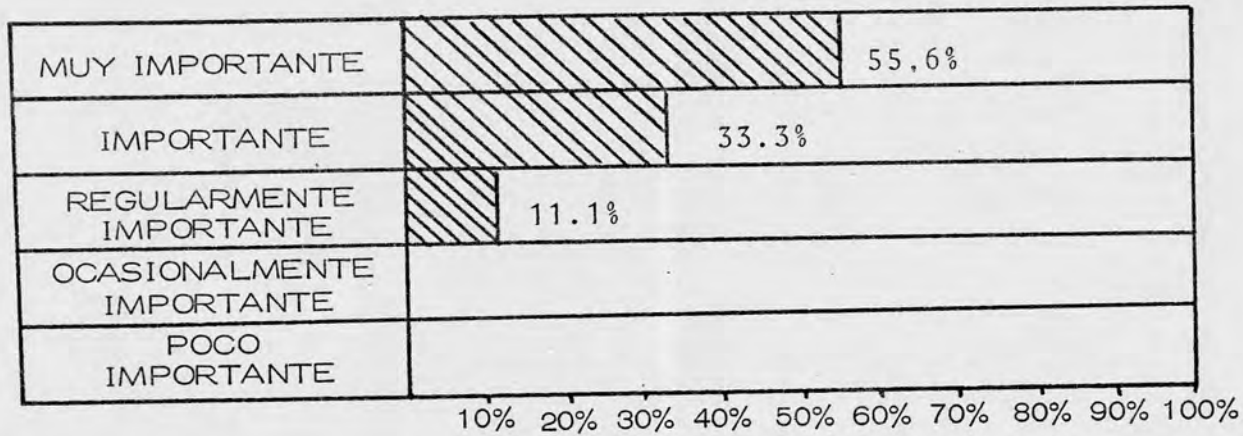
10% 20% 30% 40% 50% 60% 70% 80% 90% 100%

PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.4 PARAMETRO CONOCIMIENTOS

ENCUESTA A.J.R.I.

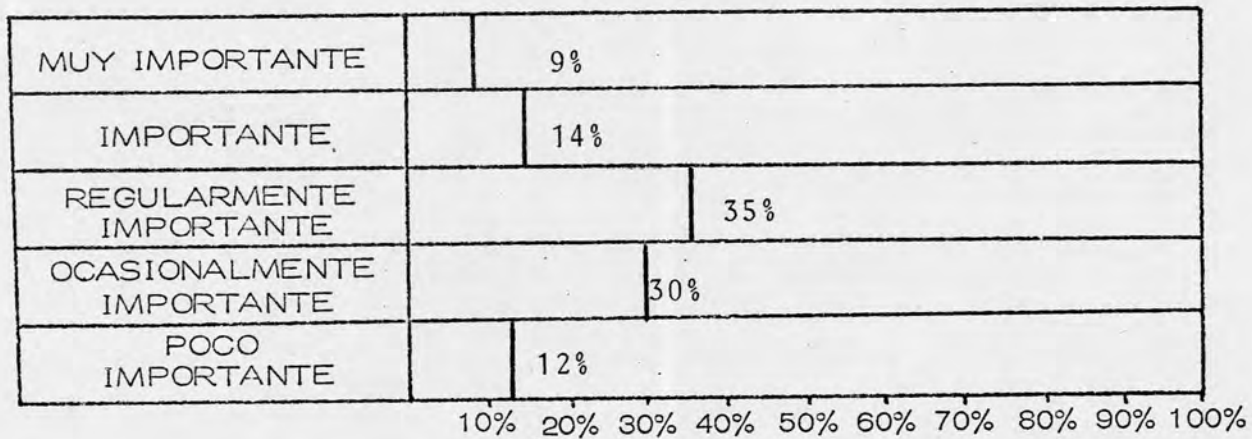


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.5 PARAMETRO EXPERIENCIA

ENCUESTA I.M.I.Q.

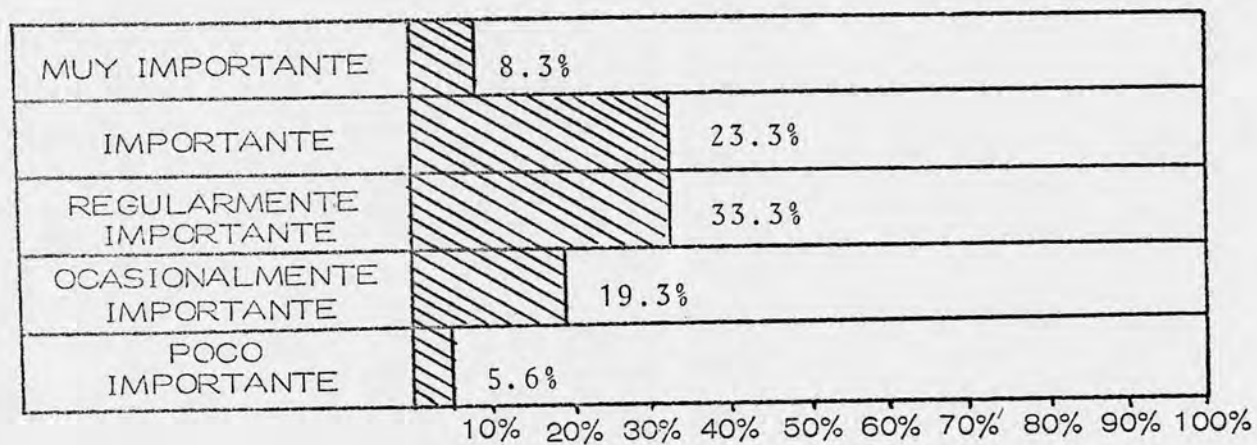


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.6 PARAMETRO EXPERIENCIA

ENCUESTA A.J.R.I.

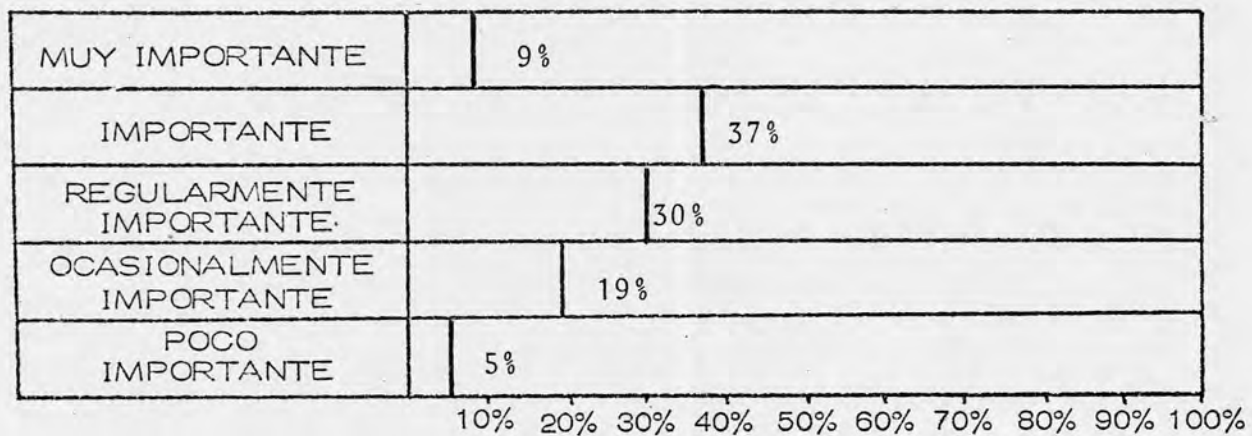


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.7 PARAMETRO PRESENTACION

ENCUESTA I.M.I.Q.

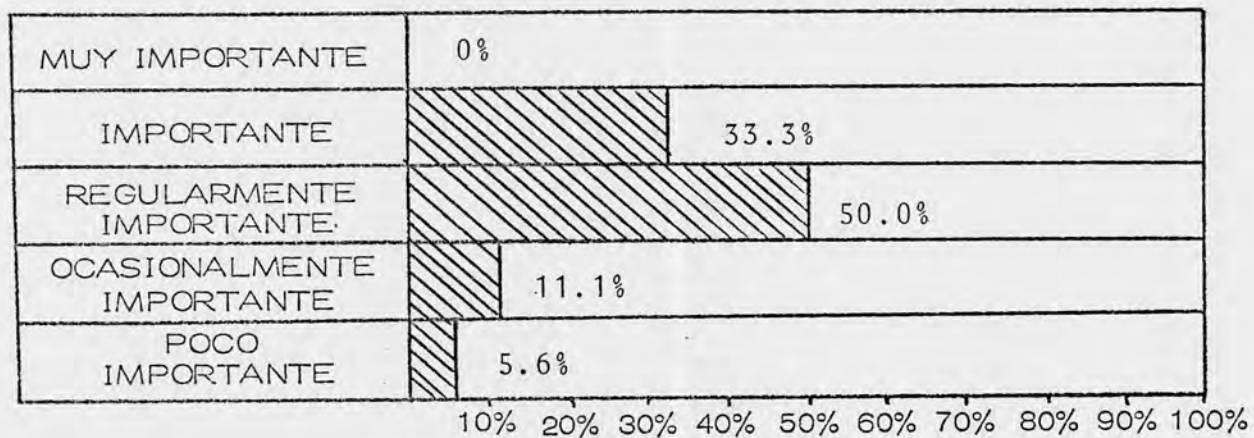


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.8 PARAMETRO PRESENTACION

ENCUESTA A.J.R.I.



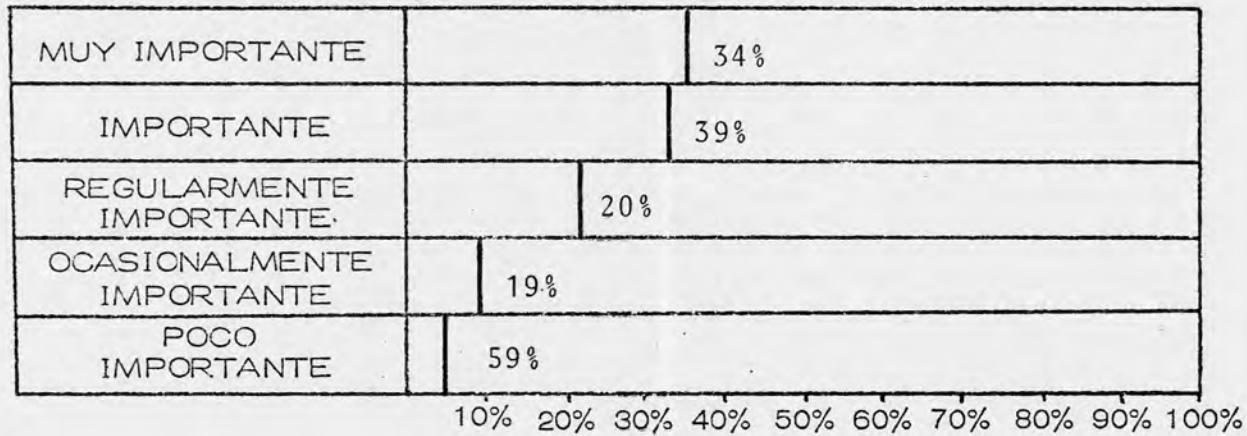
PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS



DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.9 PARAMETRO ANTECEDENTES

ENCUESTA I.M.I.Q.

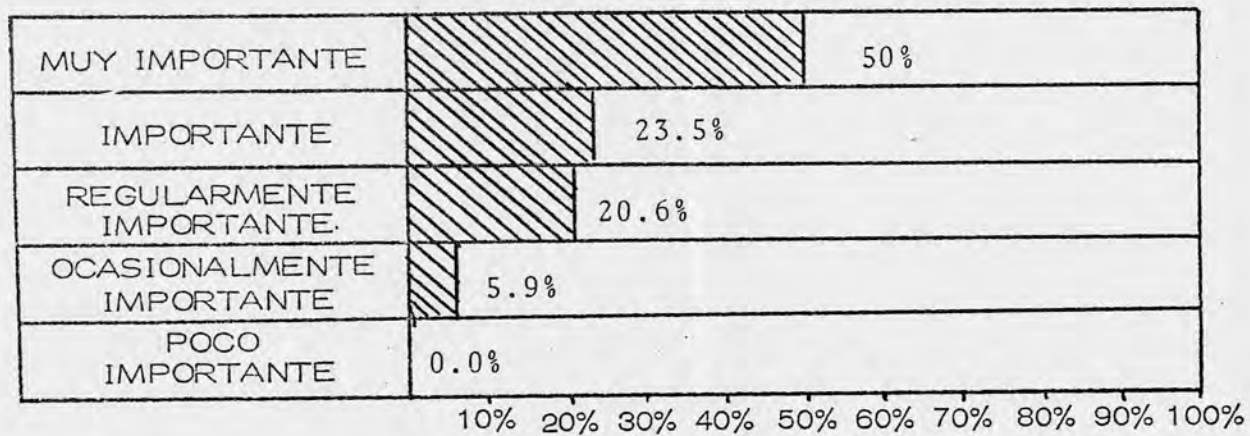


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.10 PARAMETRO ANTECEDENTES

ENCUESTA A.J.R.I.

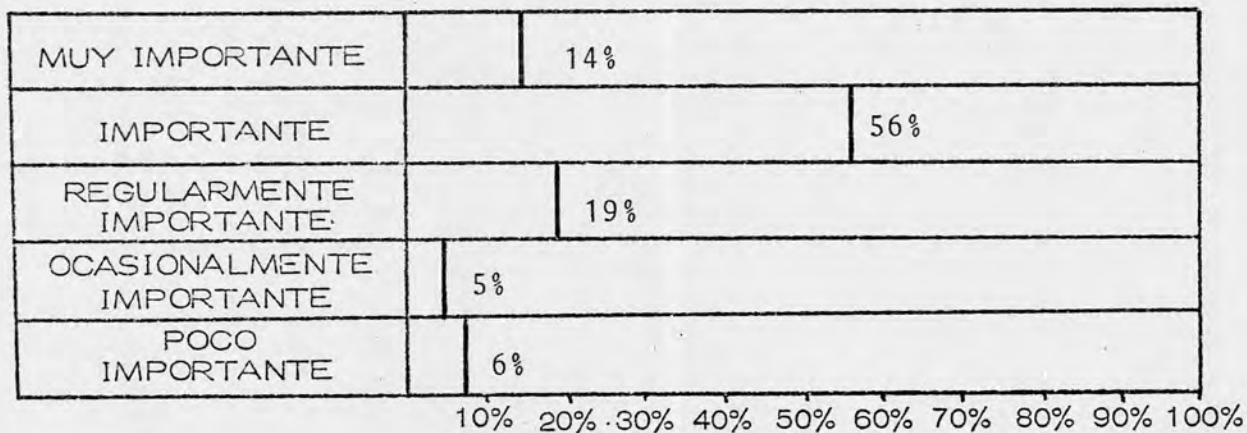


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.11 PARAMETRO AMBICION

ENCUESTA I.M.I.Q.

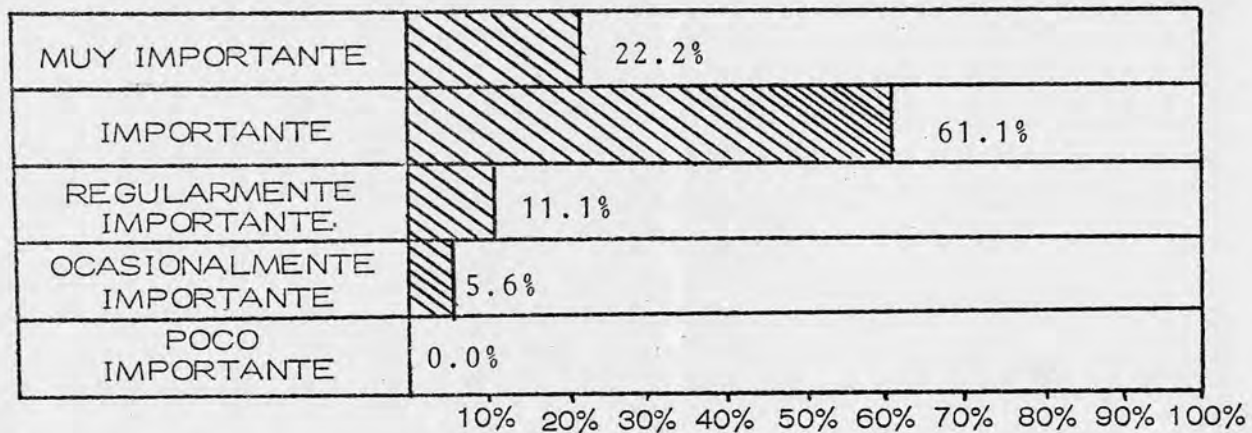


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.12 PARAMETRO AMBICION

ENCUESTA A.J.R.I.

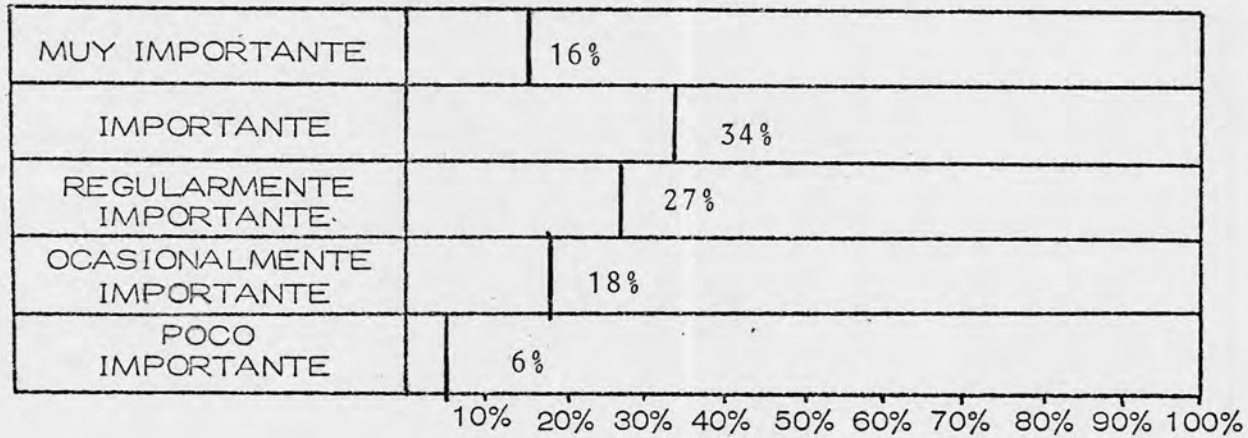


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.13 PARAMETRO LIDERAZGO

ENCUESTA I.M.I.Q.



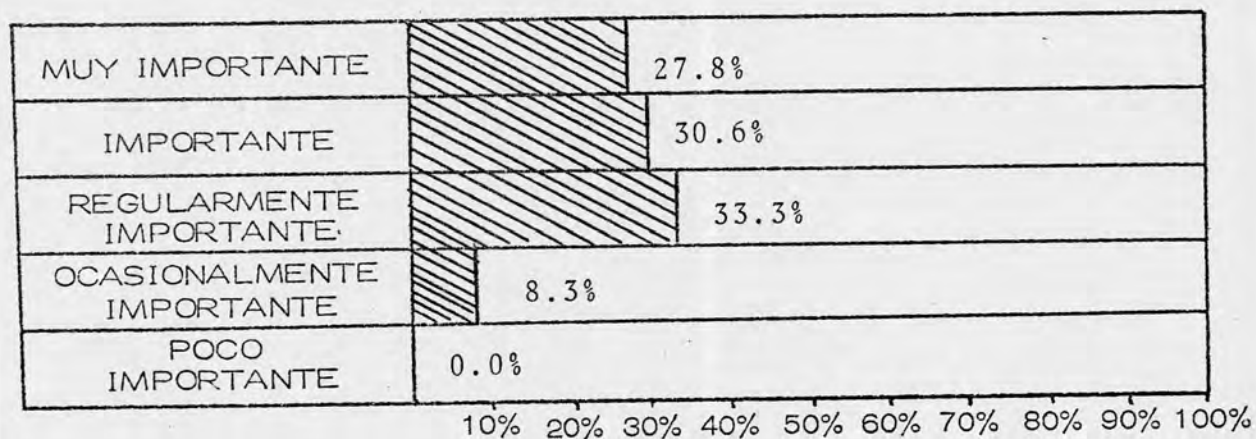
PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS

• DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.14 PARAMETRO LIDERAZGO

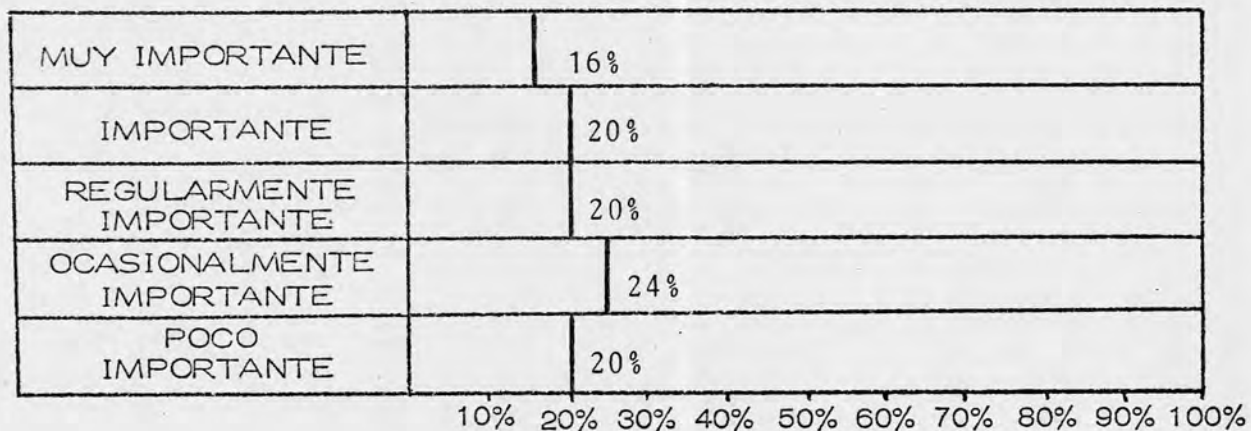
ENCUESTA A.J.R.I.



PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.15 PARAMETRO DISPONIBILIDAD PARA TRABAJAR ENCUESTA I.M.I.Q.  
FUERA DE SU LUGAR DE ORIGEN.

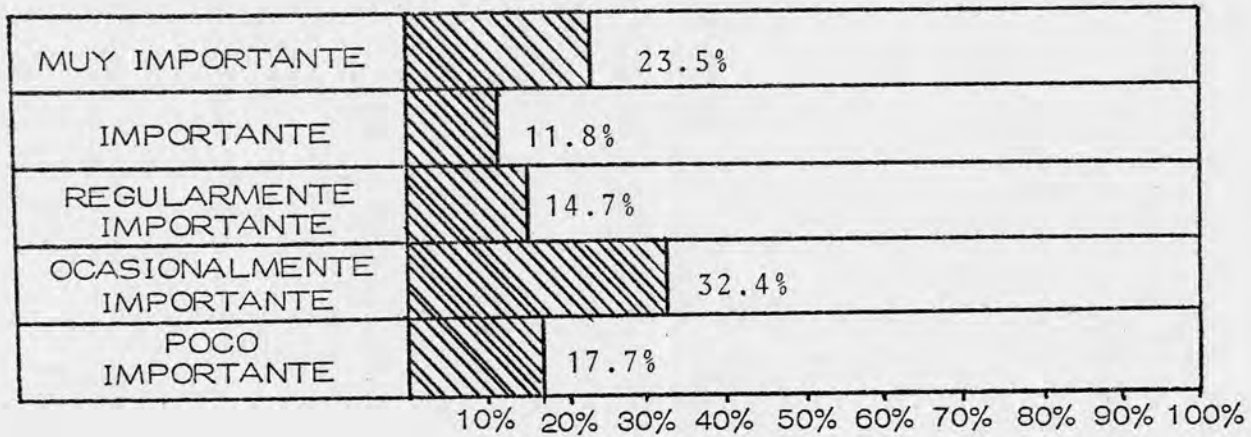


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.16      PARAMETRO DE SU LUGAR DE ORIGEN      DISPONIBILIDAD PARA TRABAJAR FUERA

ENCUESTA A.J.R.I.



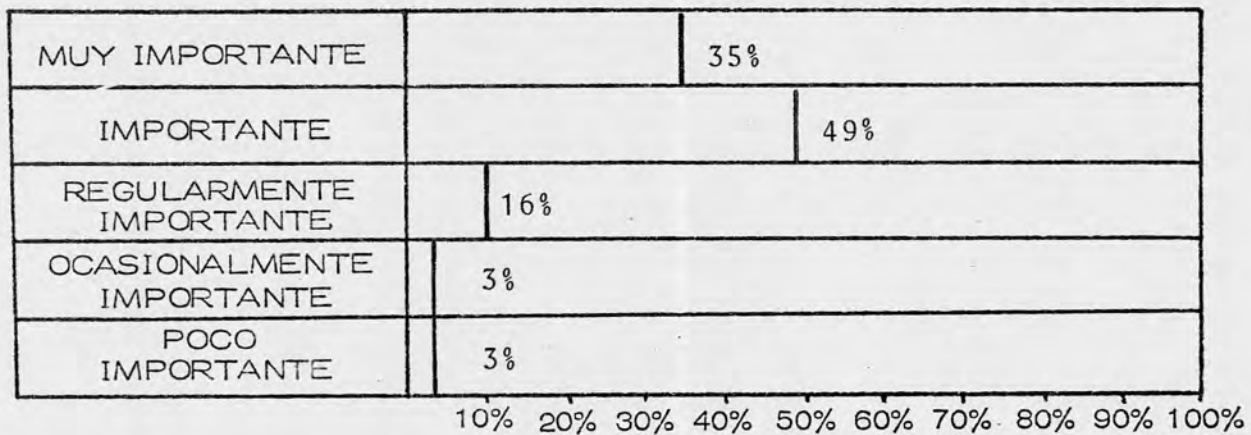
PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS



DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.17 PARAMETRO INTELIGENCIA

ENCUESTA I.M.I.Q.

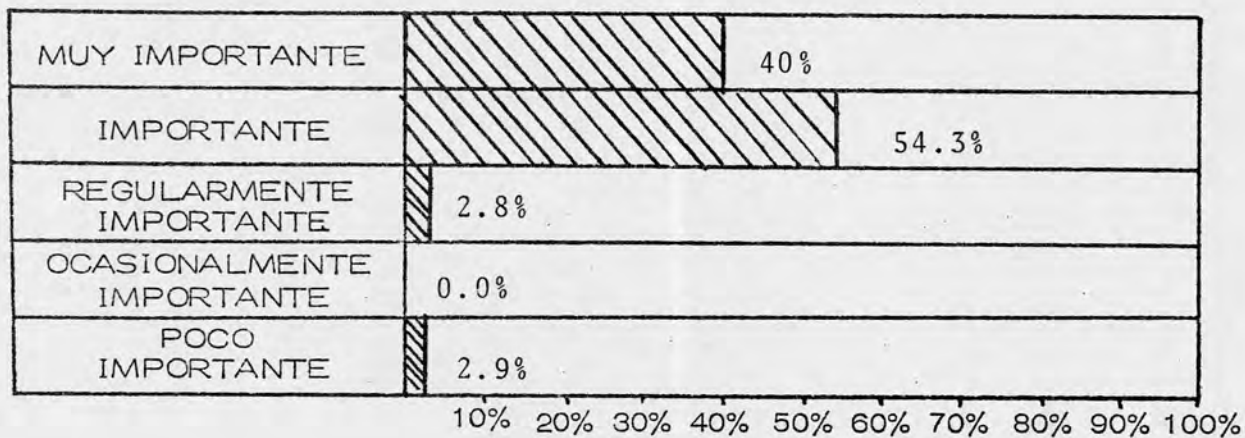


PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

DISTRIBUCION DE LA CALIFICACION DE LOS PARAMETROS  
DE CONTRATACION DE PERSONAL

3.4.2.18 PARAMETRO INTELIGENCIA

ENCUESTA A.J.R.I.



PORCENTAJE DE  
ENTREVISTADOS

### 3.4.3 Opinión sobre los Recién Egresados

La imagen sobre la cual se hizo el estudio está compuesta por una serie de características que coinciden aproximadamente con los parámetros de contratación.

La primera característica a analizar es la de Conocimientos

Gráficas 3A y 3B

Como podemos ver la imagen que tienen los ejecutivos de Selección sobre los Ingenieros Químicos recién egresados es mejor que la que tienen sus colegas con más experiencia.

La siguiente característica es la Experiencia

Gráficas 4A y 4B

Nuevamente aquí los ejecutivos de Selección tienen mejor imagen sobre los Ingenieros Químicos recién egresados. Además aquí estos ejecutivos de Selección hicieron notar la Experiencia en prácticas profesionales, cosa que no hicieron los Ingenieros de más experiencia.

Versatilidad (Gráficas 5A y 5B).

La Versatilidad es una de las características más atribuidas a nuestra profesión, sin embargo la imagen proyectada en la encuesta es encontrada ya que hay opiniones que dicen que somos muy versátiles pero también hay muchos que somos muy poco versátiles.

#### Presentación (Gráficas 6A y 6B)

Nuevamente en esta característica tenemos mejor imagen ante los Jefes de Relaciones Industriales que ante los Ingenieros Químicos con experiencia.

#### Inteligencia (Gráficas 7A y 7B)

Esta característica tan importante dentro de la profesión tiene una buena imagen en ambos sectores. La gente de Selección y Contratación imagina que hay más inteligentes que los colegas con mayor experiencia.

#### Responsabilidad (Gráficas 8A y 8B)

La imagen de nuestra profesión en cuanto a Responsabilidad es buena, el promedio de la gente opina que más del 75% de los Ingenieros Químicos son muy responsables ó regularmente responsables.

#### Etica (Gráficas 9A y 9B)

El número de profesionistas muy rectos (42.60%) y regularmente rectos (48.91%); nos muestra que la opinión de la gente sobre los Ingenieros Químicos en este aspecto es muy buena. Debemos luchar porque nuestro gremio mejore de manera, que el promedio de la gente opine que el 100% de los Ingenieros Químicos son rectos y honestos. Nuevamente en este aspecto, la gente de Relaciones Industriales opina que hay más Ingenieros Químicos recién egresados muy honestos que lo que opinan los mismos Ingenieros Químicos con más experiencia.

#### Disponibilidad para trabajar fuera de su lugar de origen (Gráficas 10A y 10B)

Este punto tan opinado en diversos foros y congresos tiene características muy especiales.

- 1) Importa en la Contratación sólo ocasionalmente  
Valor Promedio 2.91 y 2.98
  
- 2) La gente opina en promedio que por lo menos el 60% de los Ingenieros Químicos recién egresados tiene, o muchos deseos de trabajar fuera de su lugar de origen o iría a trabajar si lo mandaran. Si consideramos que el 80% de los recién egresados son de la UNAM ó del Poli (1), se ve claramente el deseo de los egresados, de trabajar en provincia.

El desarrollo petroquímico en México ha sido muy - acelerado. En poco más de 17 años se ha creado la Industria Petroquímica de México con los consecuentes problemas que esto trae consigo. Una de las - regiones de más demanda de Ingenieros Químicos, el Itsmo, tiene entre otras, las siguientes características:

Los salarios de Contratación a Ingenieros Químicos recién egresados en la región del Itsmo coinciden apenas con la del salario Mínimo de PEMEX imperante en la región. No existen facilidades de alojamiento adecuadas y la infraestructura de transporte está saturada (una carretera para miles de toneladas diarias de producción). No se trata de quejarse inútilmente de una situación que ha impulsado el desarrollo de México, sino de detectar las verdaderas causas que motivarían una negativa para vivir en otros lugares.

La solución no es fácil pero la defensa de nuestra

profesión como tal y su mejoramiento, deberán ser las acciones tendientes a lograrlo.

Creemos sinceramente que los profesionistas - recién egresados de nuestra carrera, desean trabajar donde hay trabajo, por duro que éste sea - o por difíciles que sean las condiciones del medio, pero es precisamente un objetivo fundamental de una Institución Profesional como el IMIQ la de mejorar el nivel salarial de sus agremiados de una manera acorde con su productividad e importancia.

Una profesión fortalecida con una buena imagen ante la sociedad, es una profesión que satisface las necesidades de la sociedad y del individuo.

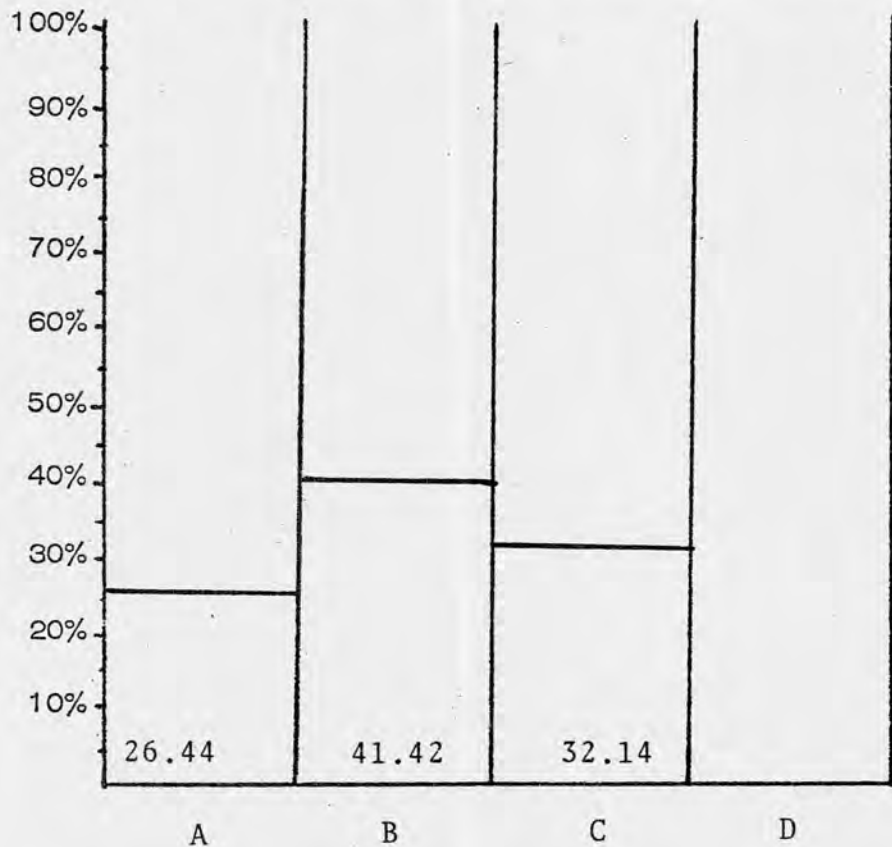
GRAFICA 3A

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN ENGRESADOS QUE TIENEN

LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA IMIQ

"CONOCIMIENTOS TECNICOS TEORICOS DE SU CARRERA"

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica anotada según opinión de sus colegas con más experiencia



A. -BUENOS

CONOCIMIENTOS

TECNICOS

TEORICOS DE SU

CARRERA.

B. -REGULARES CONOCI

MIENTOS TECNICOS

TEORICOS DE SU -

CARRERA.

C. -MALOS CONOCIMIEN

TOS TECNICOS TEO

RICOS DE SU CAR-

RERA

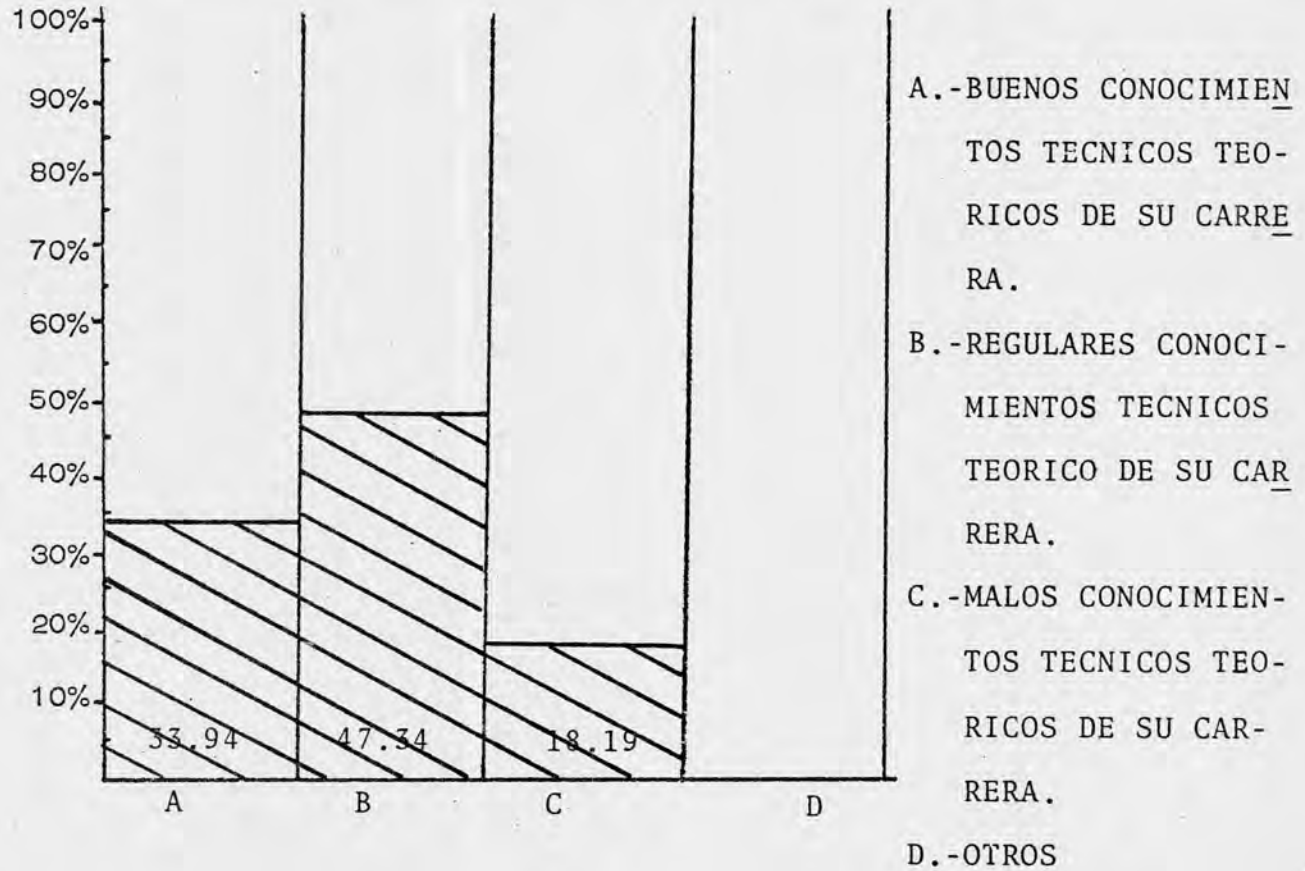
D. -OTROS.

199  
etc

GRAFICA 3B  
OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS QUE TIENEN  
LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA AJRI

"CONOCIMIENTOS TECNICOS TEORICOS DE SU CARRERA"

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica anotada según opinión de los ejecutivos de selección y contratación de personal de las empresas

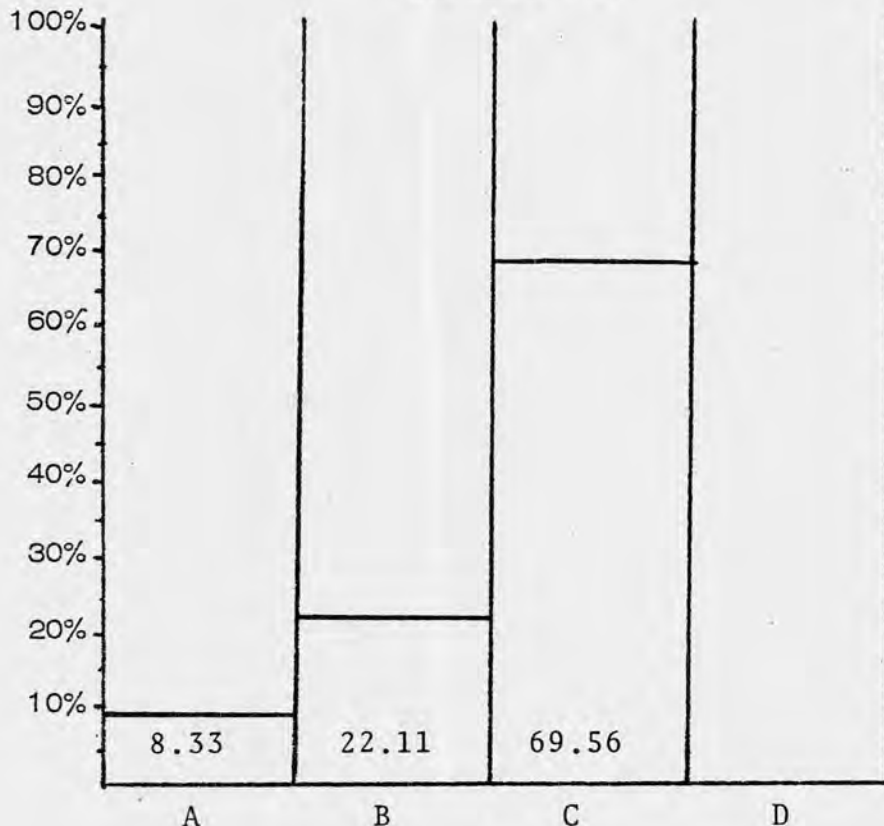




GRAFICA 4A  
OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN ENGRESADOS QUE TIENEN  
LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA IMIQ

"EXPERIENCIA"

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica anotada según opinión de sus colegas con más experiencia



- A.-MUCHA EXPERIENCIA  
3 O MAS AÑOS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE PROCESO)
- B.-REGULAR EXPERIENCIA 1 AÑO O MENOS DE TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE PROCESO)
- C.-POCA EXPERIENCIA- NO HA TRABAJADO EN LA INDUSTRIA DE PROCESO)
- D.-OTROS.

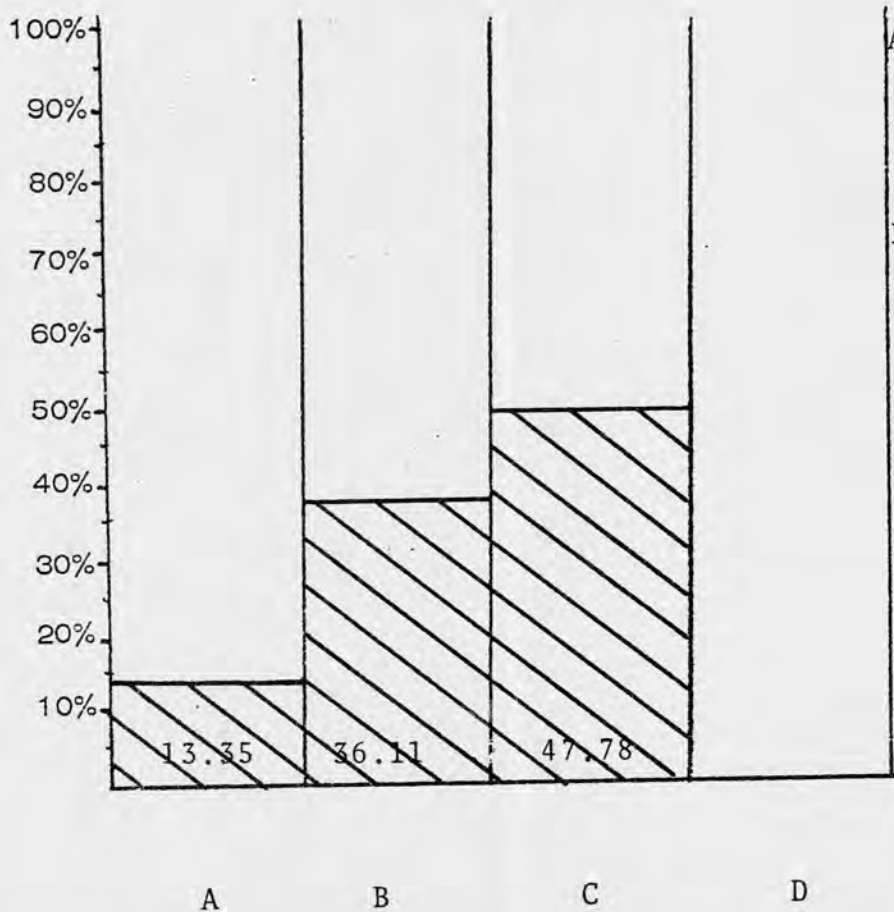
GRAFICA 4B

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS QUE TIENEN

LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA AJRI

"EXPERIENCIA"

Porcentaje promedio  
de Ingenieros Químicos  
recien egresados  
con la característica  
notada según opinión  
de los ejecutivos de  
selección y contrata-  
ción de personal de  
las empresas



A. =MUCHA EXPERIENCIA 3 O MAS  
AÑOS DE TRABAJAR EN LA IN-  
DUSTRIA DE PROCESO.

B. -REGULAR EXPERIENCIA 1 AÑO  
O MENOS DE TRABAJAR EN LA  
INDUSTRIA DE PROCESO.

C. -POCA EXPERIENCIA NO HAN -  
TRABAJADO EN LA INDUSTRIA  
DE PROCESO.

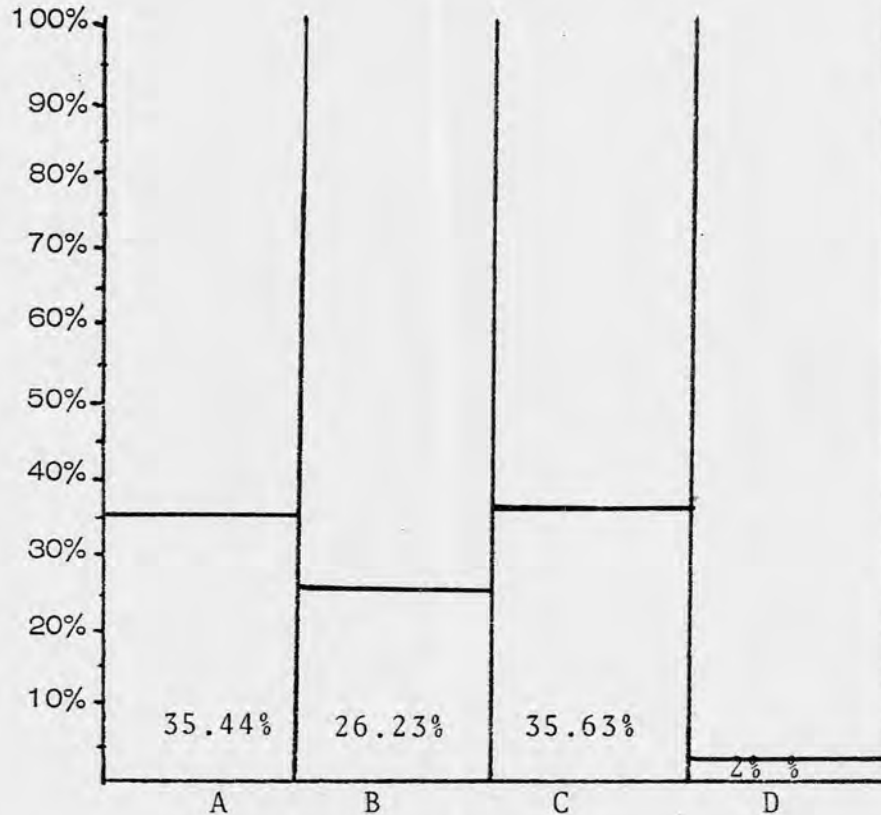
D. -OTROS.

GRAFICA 5A

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN ENGRESADOS QUE TIENEN LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA IMIQ

"VERSATILIDAD"

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica anotada según opinión de sus colegas con más experiencia

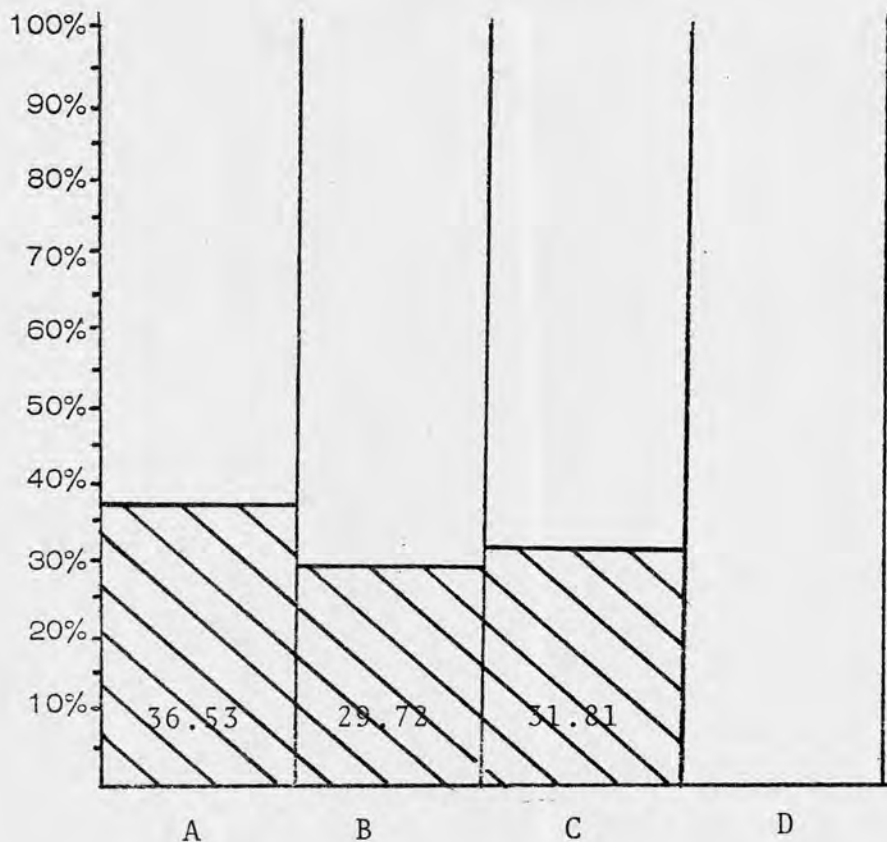


- A.- PUEDEN SER PROMOVIDOS TANTO VERTICAL COMO HORIZONTALMENTE EN LA ORGANIZACION.
- B.- PUEDEN SER PROMOVIDOS VERTICALMENTE PERO NO HORIZONTALMENTE.
- C.- SE VOLVERAN ESPECIALISTAS DEL PUESTO ASIGNADO.
- D.- OTROS.

GRAFICA 5B  
OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS QUE TIENEN  
LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA AJRI

"VERSATILIDAD"

Porcentaje promedio  
 Ingenieros Químicos  
 recién egresados  
 en la característica  
 señalada según opinión  
 de los ejecutivos de  
 selección y contratación  
 de personal de  
 empresas



- A. - PUEDEN SER PROMOVIDOS TANTO VERTICALMENTE COMO HORIZONTALMENTE.
- B. - PUEDEN SER PROMOVIDOS VERTICALMENTE PERO NO HORIZONTALMENTE.
- C. - SE VOLVERAN ESPECIALISTAS DEL PUESTO ASIGNADO.
- D. - OTROS.

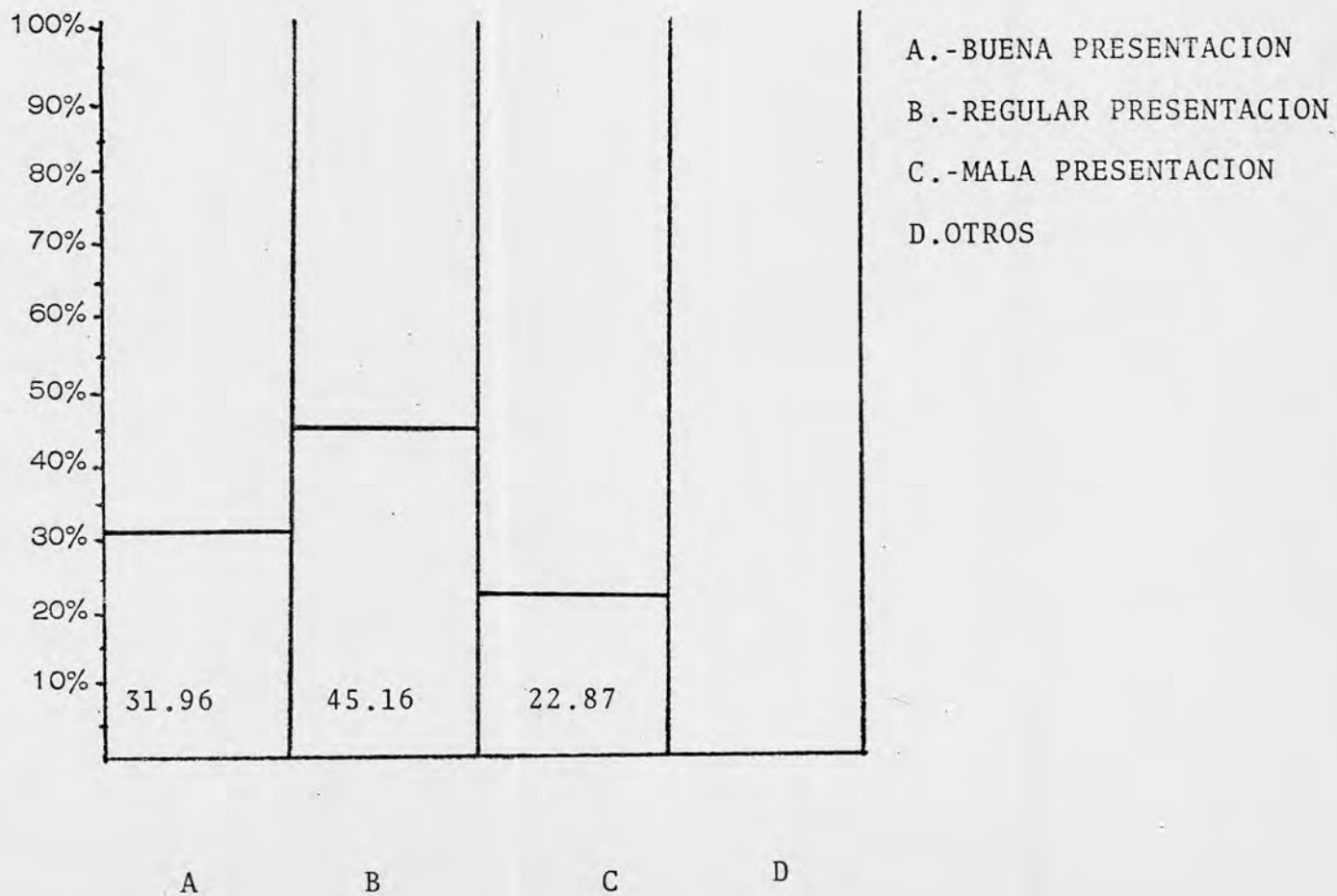
GRAFICA 6A

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN ENGRESADOS QUE TIENEN

LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA IMIQ

"PRESENTACION"

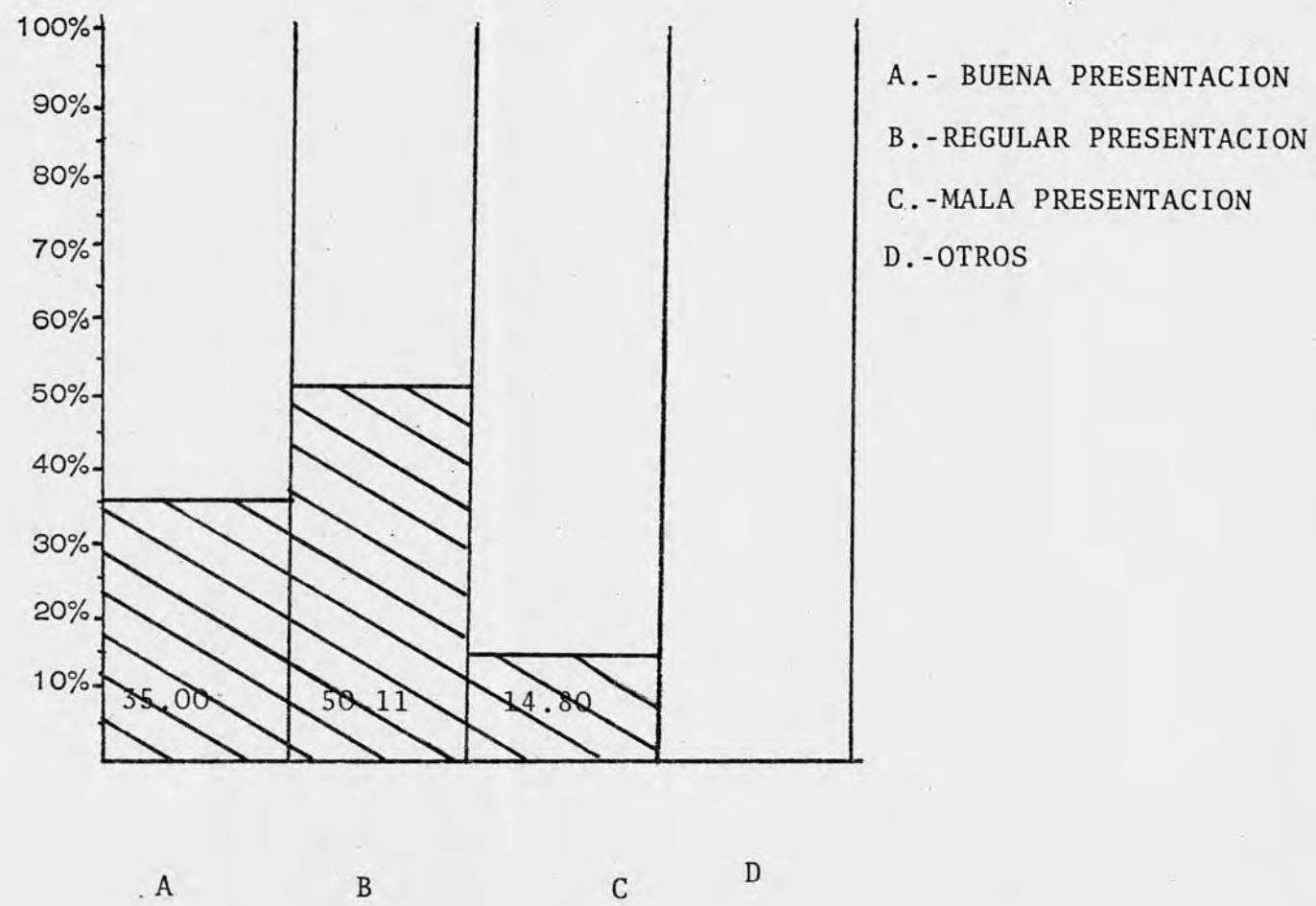
Porcentaje promedio  
Ingenieros Químicos  
recien egresados  
en la característica  
señalada según opinión  
de sus colegas con  
más experiencia



GRAFICA 6B  
OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS QUE TIENEN  
LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA AJRI

"PRESENTACION"

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica notada según opinión de los ejecutivos de selección y contratación de personal de las empresas

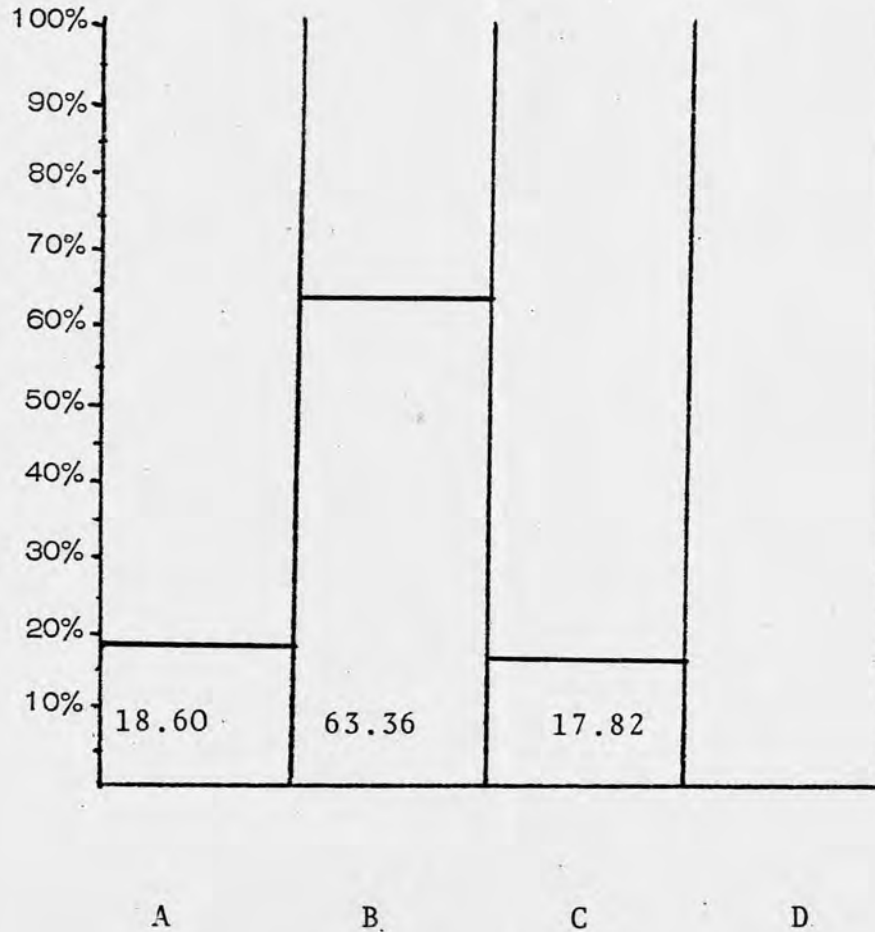


GRAFICA 7A

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN ENGRESADOS QUE TIENEN LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA IMIQ

"INTELIGENCIA"

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica notada según opinión de sus colegas con más experiencia

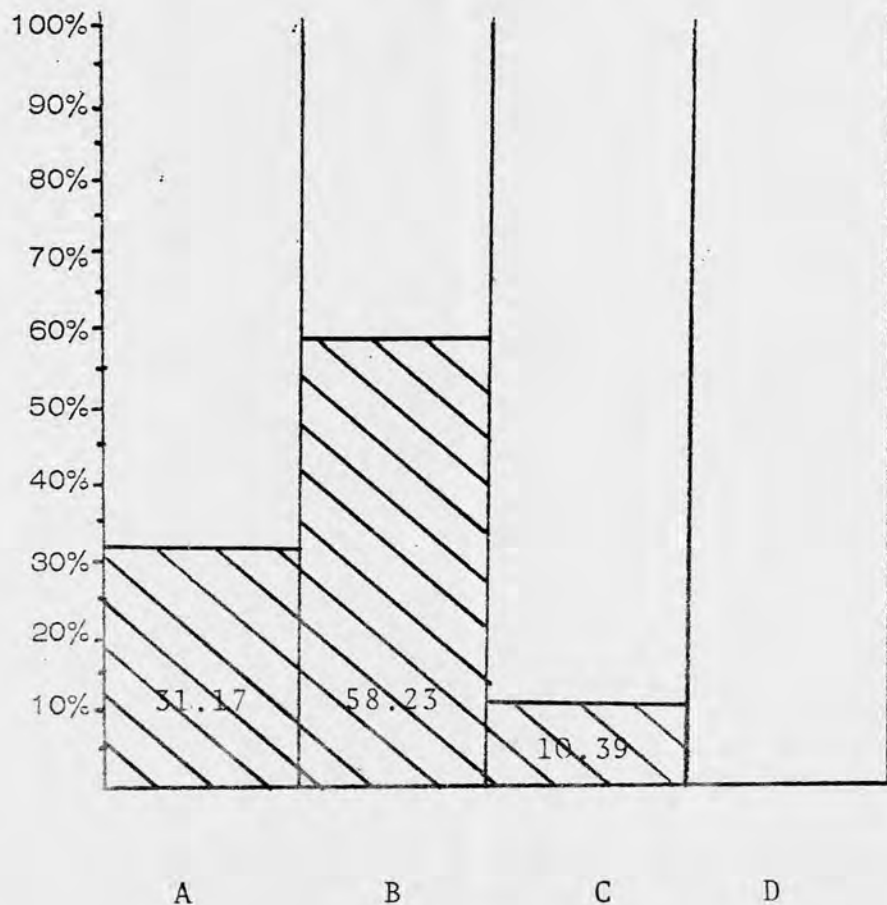


- A. -MUY INTELIGENTE
- B. -REGULARMENTE INTELIGENTES
- C. -POCO INTELIGENTES
- D. -OTROS

GRAFICA 7B  
OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS QUE TIENEN  
LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA AJRI

INTELIGENCIA

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica anotada según opinión de los ejecutivos de selección y contratación de personal de las empresas



- A.- MUY INTELIGENTE
- B.- REGULARMENTE INTELIGENTES
- C.- POCO INTELIGENTES.
- D.- OTROS

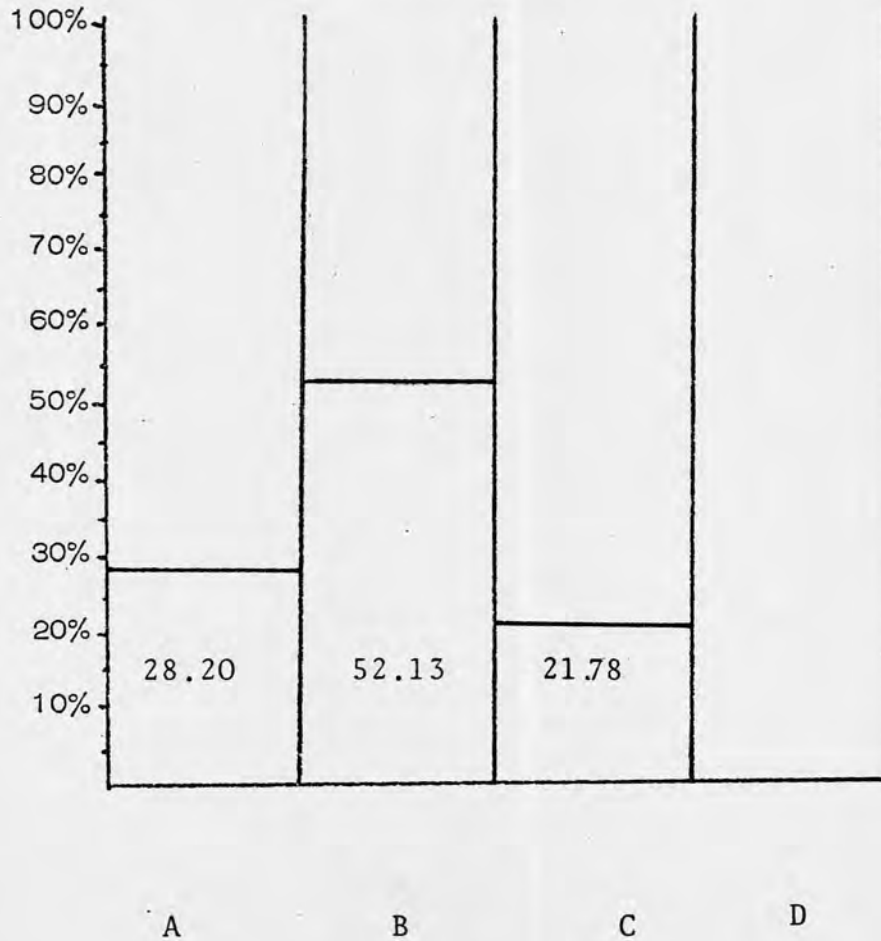


GRAFICA 8A

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN ENGRESADOS QUE TIENEN  
LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA IMIQ

"RESPONSABILIDAD"

Porcentaje promedio  
Ingenieros Químicos  
recien egresados  
en la característica  
señalada según opinión  
de sus colegas con  
más experiencia



- A. -MUY RESPONSABLES
- B. -REGULARMENTE RESPONSABLES
- C. -POCO RESPONSABLES
- D. -OTROS

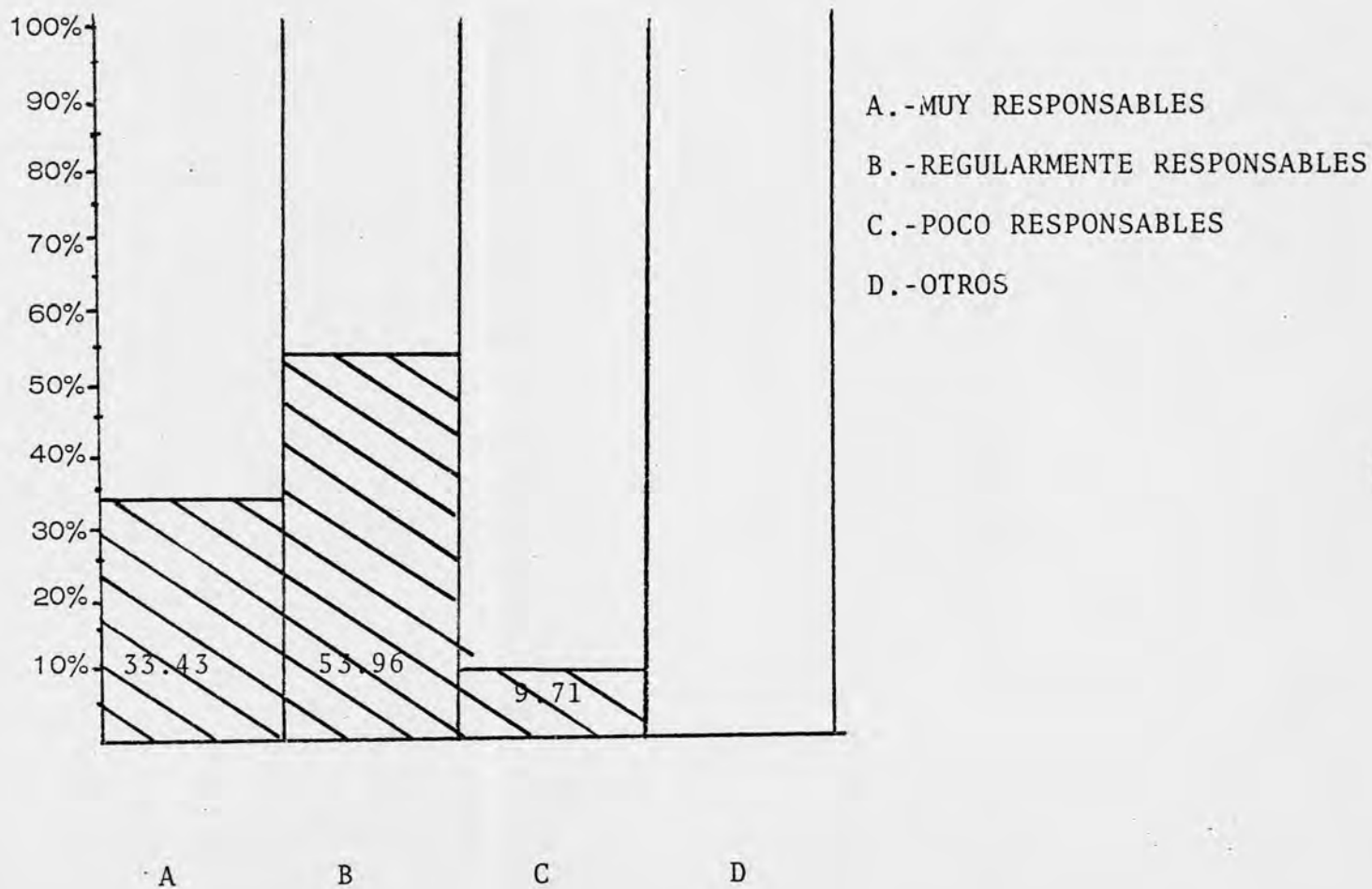
GRAFICA 8B

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS QUE TIENEN

LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA AJRI

"RESPONSABILIDAD"

Porcentaje promedio  
de Ingenieros Químicos  
recien egresados  
con la característica  
notada según opinión  
de los ejecutivos de  
selección y contrata-  
ción de personal de  
las empresas

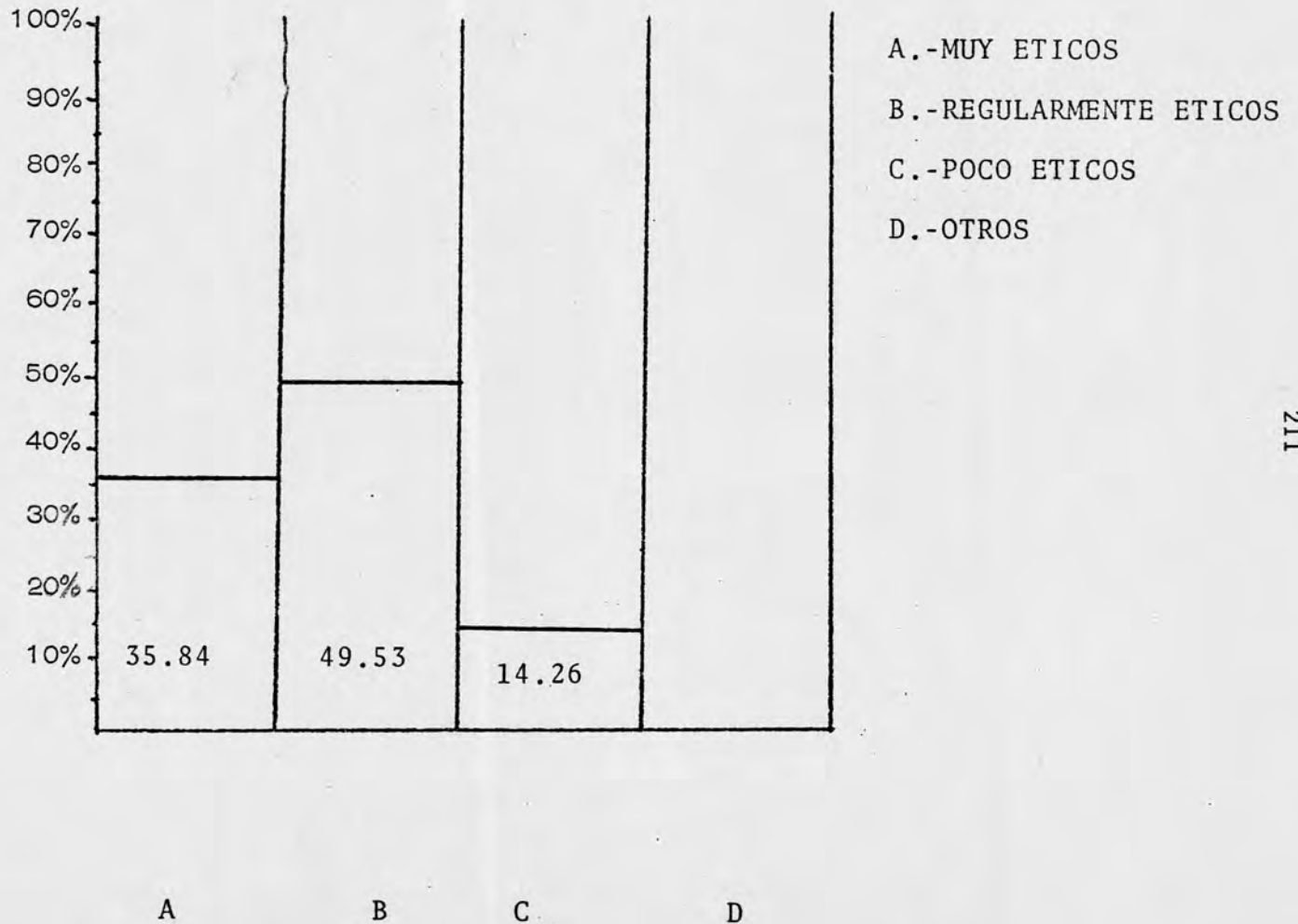


GRAFICA 9A

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN ENGRESADOS QUE TIENEN  
LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA IMIQ

"ETICA: RECTITUD"

Porcentaje promedio  
de Ingenieros Químicos  
recien egresados  
con la característica  
notada según opinión  
de sus colegas con  
más experiencia



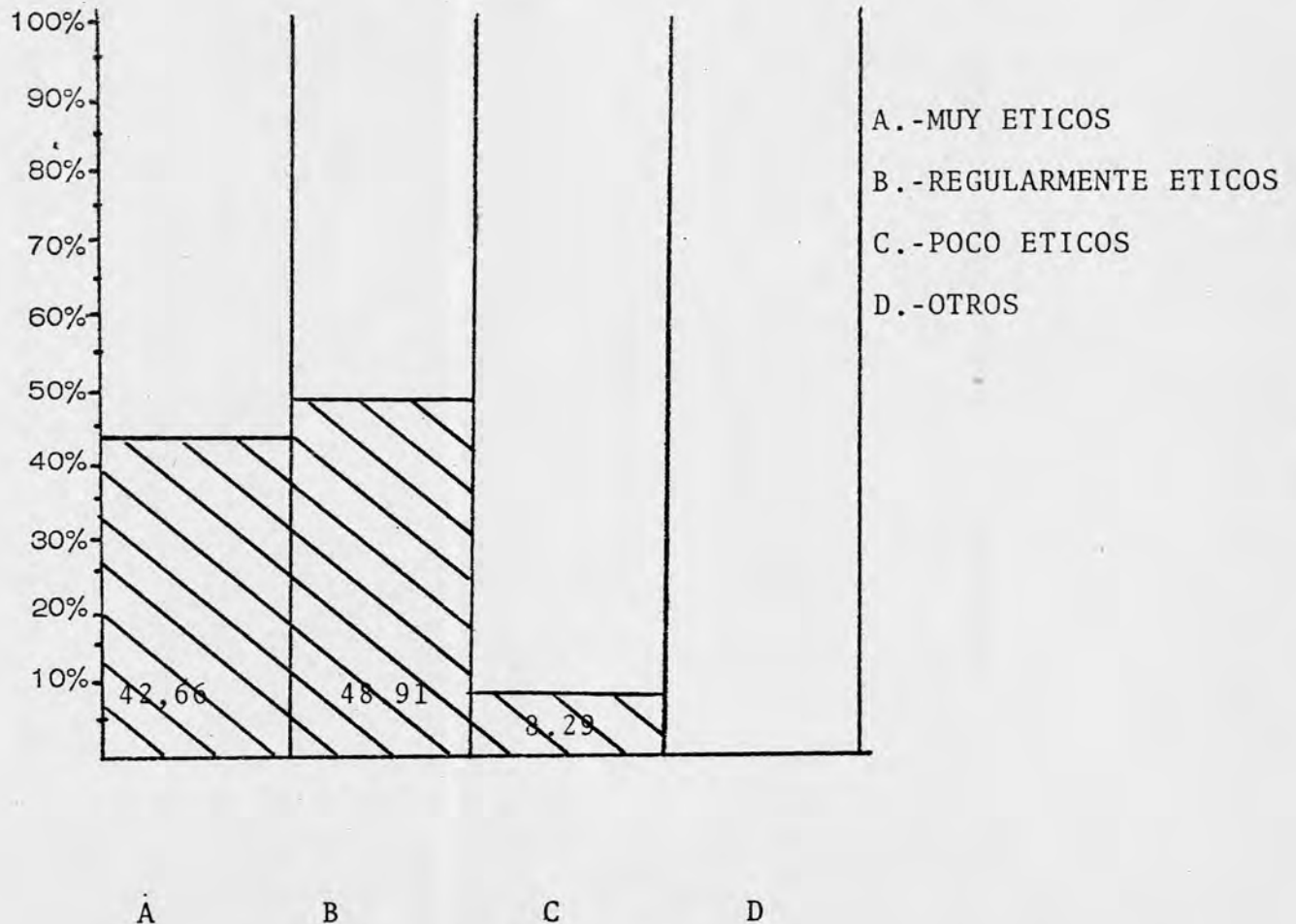
GRAFICA 9B

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS QUE TIENEN

LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA AJRI

"ETICA (RECTITUD)"

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica anotada según opinión de los ejecutivos de selección y contratación de personal de las empresas



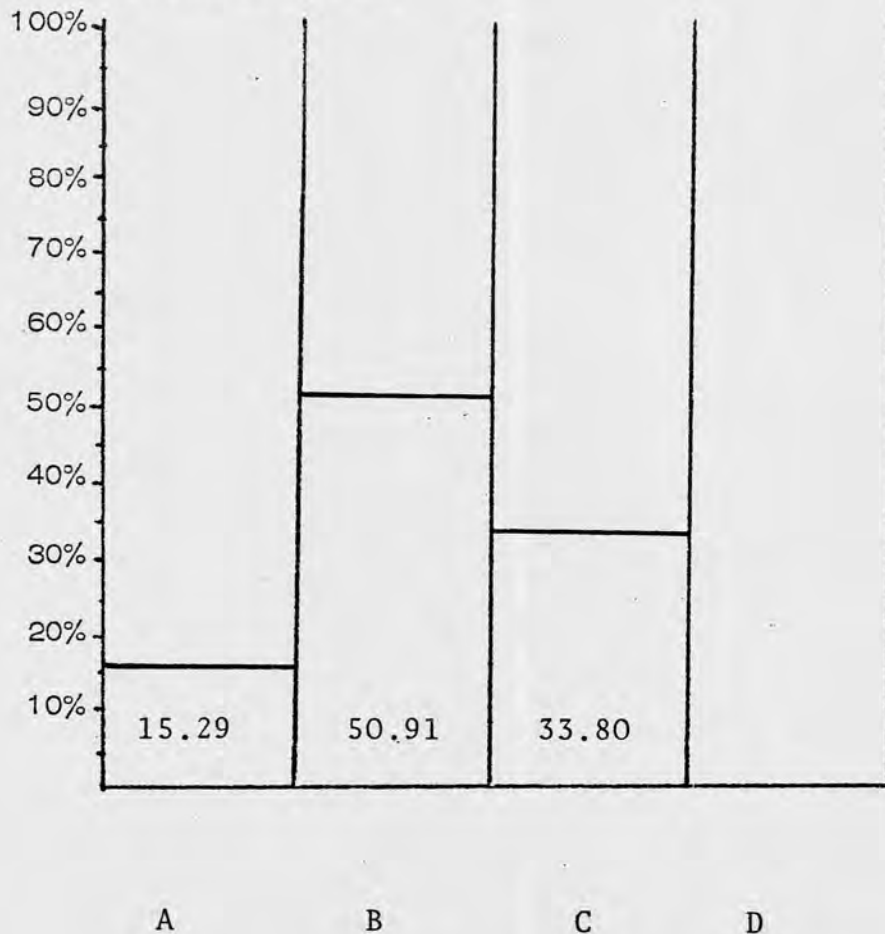
GRAFICA 10A

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN ENGRESADOS QUE TIENEN

LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA IMIQ

"DISPONIBILIDAD PARA TRABAJAR FUERA DE SU LUGAR DE ORIGEN"

Porcentaje promedio de Ingenieros Químicos recién egresados con la característica notada según opinión de sus colegas con más experiencia



- A.- DESEOSOS DE TRABAJAR FUERA DE SU LUGAR DE ORIGEN.
- B.- IRIAN A TRABAJAR FUERA DE SU LUGAR DE ORIGEN SI LOS MANDARAN.
- C.- SE NEGARIAN A TRABAJAR FUERA DE SU LUGAR DE ORIGEN.
- D.- OTROS

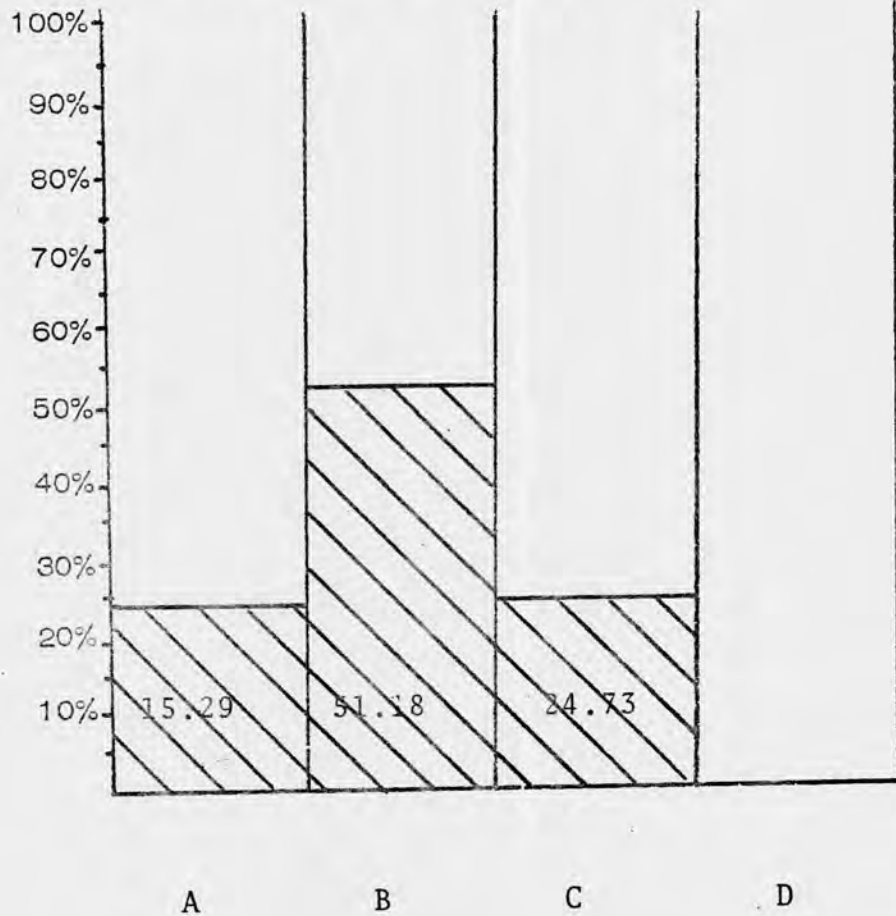
GRAFICA 10B

OPINION DEL PORCENTAJE DE INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS QUE TIENEN

LA CARACTERISTICA SEÑALADA. ENCUESTA AJRI

"DISPONIBILIDAD PARA TRABAJAR FUERA  
DE SU LUGAR DE ORIGEN"

Porcentaje promedio  
Ingenieros Químicos  
recien egresados  
en la característica  
señalada según opinión  
de los ejecutivos de  
selección y contratación  
de personal de  
las empresas



- A.- DESEOSOS DE TRABAJAR FUERA DE SU LUGAR DE ORIGEN.
- B"- IRIAN A TRABAJAR FUERA DE SU LUGAR DE ORIGEN SI LOS MANDARAN.
- C.- SE NEGARIAN A TRABAJAR FUERA DE SU LUGAR DE ORIGEN.
- D.- OTROS

CAPITULO IV  
OFERTA, DEMANDA Y CONTRATACION DE  
INGENIEROS QUIMICOS

## CAPITULO 4 OFERTA, DEMANDA Y CONTRATACION DE INGENIEROS QUIMICOS

### 4.1 Antecedentes

El Sector Industrial en estudio, absorbe un porcentaje de Ingenieros Químicos del total nacional, que debe conservar un equilibrio con los demás sectores demandantes de estos profesionistas, para así mantener una relación adecuada - entre la oferta y demanda globales de Ingenieros Químicos, evitando así preparaciones y desarrollos deficientes o "al vapor," subempleo y desempleo de la profesión.

### 4.2 Objetivos

Conocer las interrelaciones entre los valores de la oferta obtenidos en el Capítulo 1 y los de la demanda, obtenidos en el Capítulo 2, analizar el desarrollo y el desenvolvimiento de estas interrelaciones con respecto al tiempo.

Estas interrelaciones de oferta-demanda se observan con dos enfoques:

- 4.2.1 Oferta-demanda actuando conjuntamente escuelas e industrias.
- 4.2.2 Oferta-demanda individuo-industria, entendiéndose como tal la demanda generada por la industria y la oferta que se acerca a la misma presentando solicitud de empleo.

Este segundo enfoque lo consideramos válido, toda vez que el Universo inmediato, al cual recurre una empresa cuando requiere Personal, es el formado por los interesados en traba-



jar en ella.

#### 4.3 Metodología

- 4.3.1 Las interrelaciones escuela-industria serán analizadas a partir de los resultados obtenidos en el Capítulo 1 "Oferta Total Nacional" y del 2 "Demanda Industrial" - para tres distribuciones de la inversión en el período 1977-1982 que son presentados en la gráfica Proyección de Oferta y Demanda de Ingenieros Químicos (Anexo).

El porcentaje de participación en la demanda total sobre el total de la oferta de Ingenieros Químicos para la Industria Química y del Petróleo estará dado por la relación:

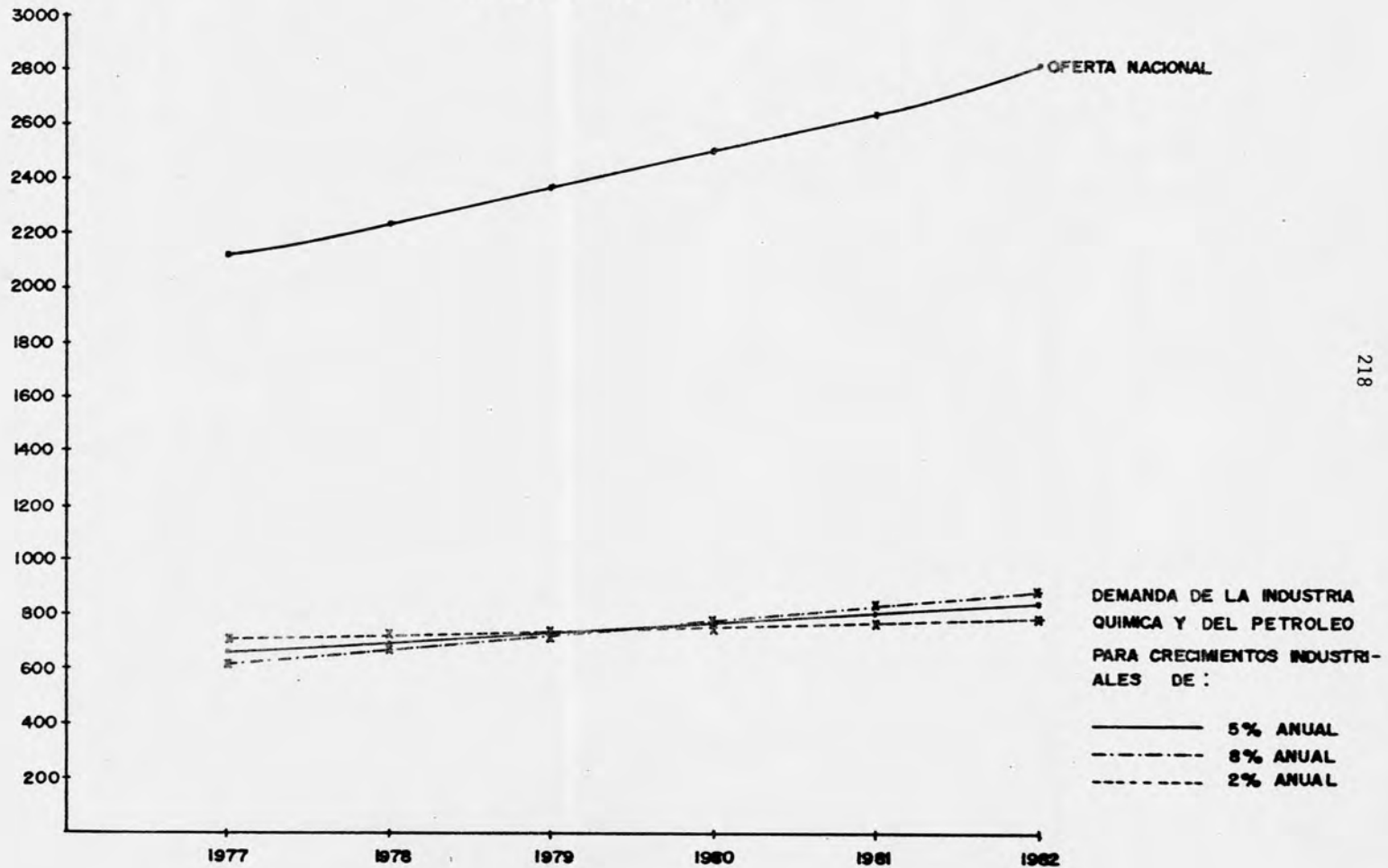
$$\frac{\text{demanda Industria Química y del Petróleo}}{\text{Oferta Total}} \times 100$$

- 4.3.2 El enfoque Individuo-industria se logró estructurar, basándonos en los resultados recopilados en la encuesta Industrial, cuestionario 1 (Anexo 8), en donde se solicitó información de Selección y Contratación de Ingenieros Químicos.

Considerando la oferta como profesionistas que presentaron solicitud de empleo y la demanda como los que fueron contratados, se estructuró una gráfica de Selección y Contratación de Ingenieros Químicos para el período 1970-1976 (Anexo) que contiene los siguientes parámetros:

Ingenieros Preseleccionados- Ingenieros Químicos  
que refinen las características del puesto

PROYECCION DE OFERTA Y DEMANDA DE  
INGENIEROS QUIMICOS (NUEVOS)  
PERIODO 1977 - 1982



pero que no son contratados,  
por no existir vacantes.

Contratados los que entraron a laborar en la  
empresa.

Los resultados son presentados en forma porcentual, es decir -  
que para el 100% de solicitudes, corresponde un determinado por-  
centaje de Preseleccionados y otro de no Contratados.

#### 4.4 Resultados

##### 4.4.1 Interrelaciones Oferta-Demanda Escuela Industria

El porcentaje de participación en la demanda total sobre la oferta de Ingeniería Química para la Industria Química y del Petróleo en el período 77 - 82 se estima así:

Año \ Crecimiento Industrial	5%	8%	2%
1 9 7 7	31.56	29.35	33.91
1 9 7 8	31.28	29.90	32.71
1 9 7 9	30.69	30.11	31.19
1 9 8 0	30.61	30.85	30.25
1 9 8 1	30.30	31.38	29.10
1 9 8 2	30.09	32.04	38.14

Promedio = 30.75 = 30.06 = 30.8

De lo anterior se observa que la Industria Química y del Petróleo en el período 1977 - 1982 demandarán anualmente un promedio del 30.7% de la oferta nacional anual de Ingenieros Químicos. Esto quiere decir que el 69.3% de la oferta deberá integrarse al resto del sector Industrial -

(Textiles, Cuero, Alimentos, Farmacéuticos, etc.), en donde existen otros profesionistas, cuya preparación puede ser inclusive más adecuada, originando una difícil competencia para el Ingeniero Químico en ese campo.

#### 4.4.2 Interrelaciones Oferta-Demanda y Contratación Individuo-Industria.

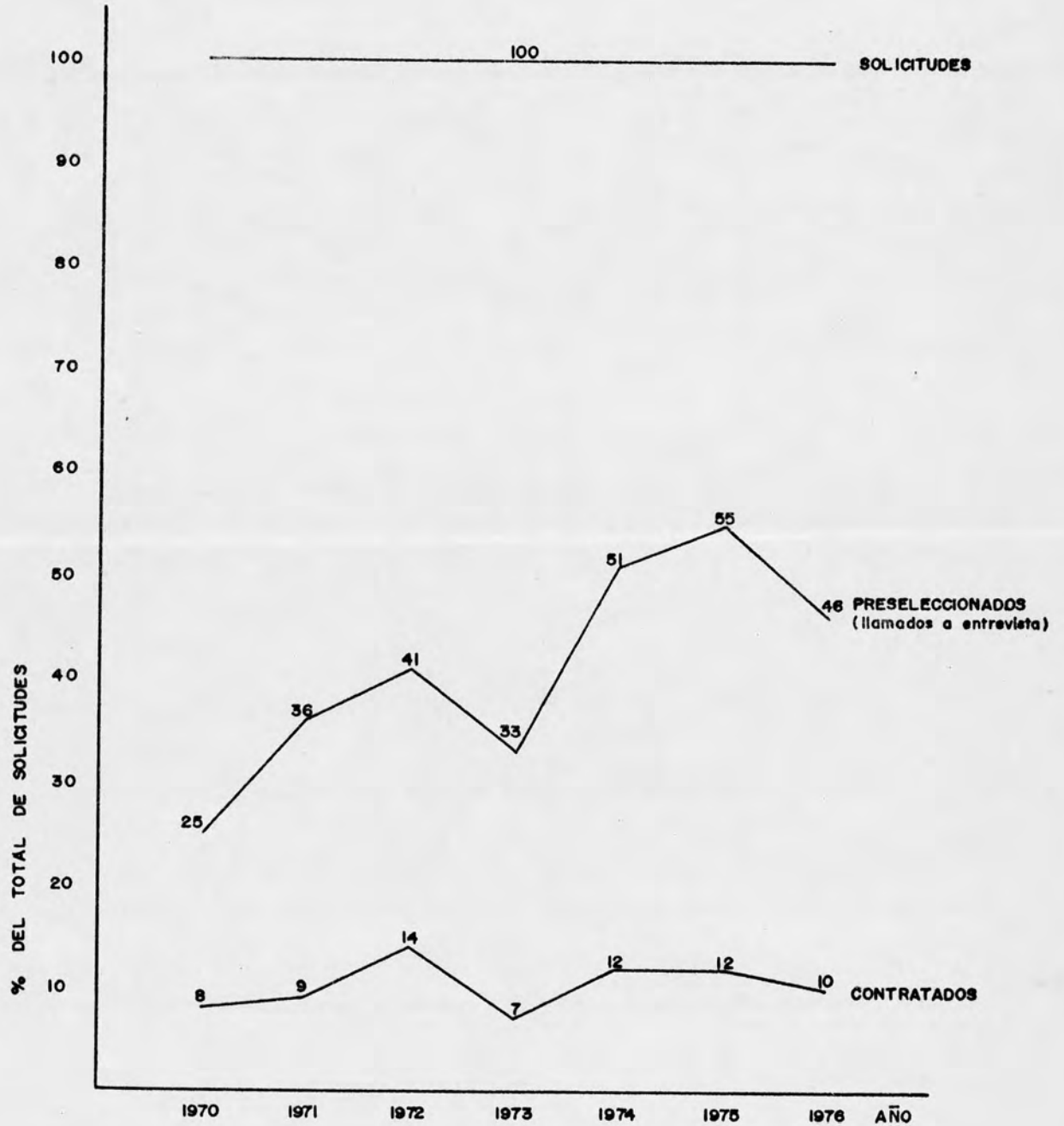
Considerando el total de solicitudes de empleo que constituyeron la muestra, como 100% obtuvimos los siguientes resultados para Preseleccionados y Contratados:

Tabla: (%) Preseleccionados y Contratados

A ñ o	Preseleccionados (%)	Contratados (%)
1 9 7 0	25	8
1 9 7 1	36	9
1 9 7 2	41	14
1 9 7 3	33	7
1 9 7 4	51	12
1 9 7 5	55	12
1 9 7 6	46	10

El porcentaje de Preseleccionados ha mostrado signos de aumentar en los últimos años (lo cual demuestra mayor potencialidad de los Ingenieros Químicos para interesar a sus empleadores). El porcentaje de contratación ha variado muy ligeramente en todos los años, alrededor de un 10 % entre el total de solicitudes de empleo. Hay que hacer notar que el total de solicitudes representan una oferta de Ingenieros Químicos, en la que se encuentran, tanto recién Egresados como gente trabajando en ese momento.

GRAFICA DE LA ESTADISTICA DE SELECCION Y  
DE CONTRATACION DE INGENIEROS QUIMICOS  
PERIODO 1970-1976  
(INDUSTRIA QUIMICA)



Adicionalmente se puede presentar el caso de personas que hacen solicitud de trabajo en diferentes compañías. Los resultados nos muestran que entre todos los Ingenieros Químicos que ofrecían sus servicios en la gran Industria Química y del Petróleo, sólo el 10% fueron considerados útiles, lo cual nos habla ya de cierto exceso en la oferta, que a la larga presionará sobre niveles de sueldo y sobre una mayor selectividad en función de la preparación.

Cabe hacer notar también como resultado de la información recabada en el cuestionario No. 1 de la Encuesta Industrial (Anexo 8), la determinación del coeficiente de rotación de los Ingenieros Químicos en este Sector Industrial, calculada como:

$$\frac{\text{Ingenieros Separados de la Empresa}}{\text{Ingenieros Trabajando}} \times 100 = \text{Coef. de rotación}$$

mismo que tiende a aumentar con el tiempo, como se aprecia a continuación.

Coeficiente de Rotación (%)	
Año	
1 9 7 0	3.85
1 9 7 1	7.08
1 9 7 2	7.12
1 9 7 3	7.24
1 9 7 4	12.41
1 9 7 5	10.57
1 9 7 6	10.79

## CAPITULO V

COMPARACION ENTRE ESTE Y OTROS ESTUDIOS TENDIENTES A  
DETERMINAR LA OFERTA y/o DEMANDA DE INGENIEROS QUIMICOS

## CAPITULO 5      COMPARACION ENTRE ESTE Y OTROS ESTUDIOS TENDIENTES A DETERMINAR LA OFERTA y/o DEMANDA DE INGENIEROS QUIMICOS.

### 5.1    ANTECEDENTES.

Algunos estudios han sido realizados para determinar la oferta y/o demanda de profesionistas de la Ingeniería Química tanto en nuestro país como en el extranjero, basándose cada uno en diferentes modelos.

Un análisis comparativo de los trabajos más recientes en este campo, con el realizado por nosotros, nos permitirá identificar posibles carencias o aciertos de nuestro modelo, con lo que se enriquecerá nuestro estudio, de tal manera que se hará más confiable para la planeación de recursos humanos en el sector industrial considerado, ya que dada la situación económica por la que atraviesa nuestro país, no podemos permitir el desperdicio de recursos de ninguna especie y mucho menos el humano.

### 5.2    OBJETIVOS.

El objetivo de estas comparaciones, no es determinar la validez o superioridad de nuestro estudio o cualquier otro, sino puntualizar las diferencias substanciales que existan entre ellos.

La razón por la que sentimos necesario subrayar estas diferencias es que todos los estudios analizados se convierten en alternativas, todas ellas aplicables bajo condiciones diferentes y dependiendo además de la calidad y profundidad de los resultados a obtener. Los criterios que nos permitirán seleccionar el método o estudio a utilizar, estarán normados precisamente por las diferencias que haremos notar.

#### 5.2.1. Comparación con el estudio " A Forecast of Industrial -



Demand for New Chemical Engineers" realizado por el American Institute of Chemical Engineers (AICHE).

- 5.2.2. Comparación con el estudio "Contribución al Análisis -- Profesional del Ingeniero Químico y a la Planeación de su Educación", realizado por Isaac Bazbaz, Gerardo Dorantes, Angel Rayo y Raúl Stern.
- 5.2.3. Comparación con el trabajo "Contribución al Estudio de la Planeación de Oferta - Demanda de Ingenieros Químicos en México" realizado por Alberto Almeida y Fernando Taracena.

### 5.3 METODOLOGIA.

- 5.3.1. Para realizar el objetivo 5.2.1. se hizo un análisis -- muy amplio del estudio sobre planeación de recursos humanos en la Ingeniería Química más reciente, realizado en los Estados Unidos (1976).

Con fecha noviembre de 1976, apareció publicado en la revista Chemical Engineering Progress volumen 72 No. 11 página 11, un artículo escrito por C.J. Prizer, Vicepresidente de Rohm and Haas Company, titulado "A Forecast of Industrial Demand For New Chemical Engineers". (Proyección de la demanda industrial de nuevos Ingenieros).

En dicho artículo se hace una proyección a cinco años de la demanda de Ingenieros Químicos en la Industria Química y del Petróleo en los Estados Unidos de Norteamérica. El artículo es en sí un reporte de avance de dicho estudio y casi no contiene detalles al respecto -- en la obtención de la información así como de sus resultados.

Por ser de gran interés para el presente trabajo, dada la similitud entre los estudios y con objeto de ampliar la información, se estableció contacto directo con Mr. Prizer del cual se obtuvo una amplia colaboración ya que amablemente nos facilitó una copia completa del estudio efectuado para la AICHE, por él y Mr. Mapes.

El estudio forma parte de un programa emprendido por la AICHE para programar la demanda total de Ingenieros Químicos en Estados Unidos de Norteamérica, con el objeto de planear y moderar las diferencias entre oferta y demanda experimentadas en los últimos años.

Para el propósito del estudio consideran únicamente los requerimientos de nuevos Ingenieros Químicos para el sector Industrial Químico, del Petróleo y de Ingeniería.

Basándose en el principio de refuerzo, los autores toman los programas de planeación de negocios de las mayores empresas de la Industria Química y del Petróleo con lo cual obtendrán una proyección de la demanda de nuevos Ingenieros Químicos, que podrán correlacionar con un mínimo de error.

Para lograr lo anterior, hicieron un análisis histórico de ventas de la lista de 300 empresas más importantes de acuerdo a la revista Chemical Week, seleccionando 23 compañías que sumaban el 85% de las ventas totales del sector Químico, igualmente 14 compañías petroleras.

De lo anterior se pudo establecer como postulado central de trabajo que, la demanda industrial para nuevos Ingenieros Químicos en cualquier año, es proporcional a las ventas de la industria en ese año. Entonces las 23 Industrias Químicas y las 14 compañías Petroleras, representan el 85% del total de la demanda. En el caso de -

las firmas de Ingeniería y Construcción solamente se --  
muestrearon 6 compañías que representaron 40% del sub-  
total de ventas de las compañías de ingeniería.

Una suposición hecha por los autores y que no deja de -  
ser importante, es que la concentración de las ventas -  
(%) en esas compañías permanece constante por el período  
proyectado.

Las 37 compañías y las 6 firmas de Ingeniería fueron en-  
cuestadas por el American Institute of Chemical Enginee-  
rs, requiriéndoles información histórica de 5 años y ne-  
cesidades proyectadas a 5 años de nuevos Ingenieros Quí-  
micos.

En un lapso de dos meses, todas, menos cuatro compañías  
contestaron la encuesta. A continuación se presentan -  
los resultados obtenidos (Tabla I).

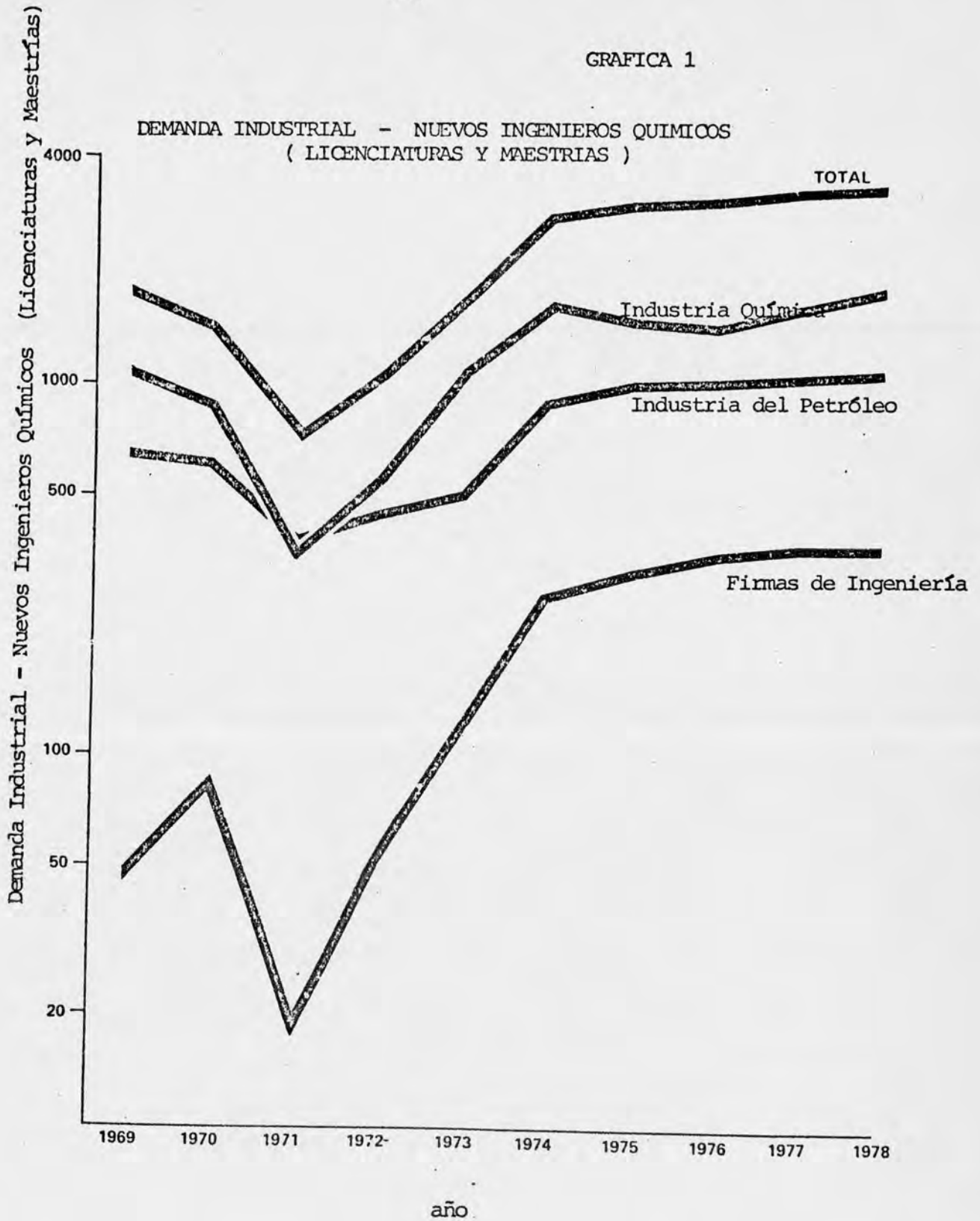
Extrapolando la demanda total para el período 1969-1973  
al 100% de las ventas y para el período 1974-1978, se -  
tomó como base, el promedio de la concentración de ven-  
tas en el período 1969-1973.

Para el caso de las firmas de ingeniería, se considera  
el único porcentaje de ventas conocido (1973) como cons-  
tante.. (Ver Tabla II).

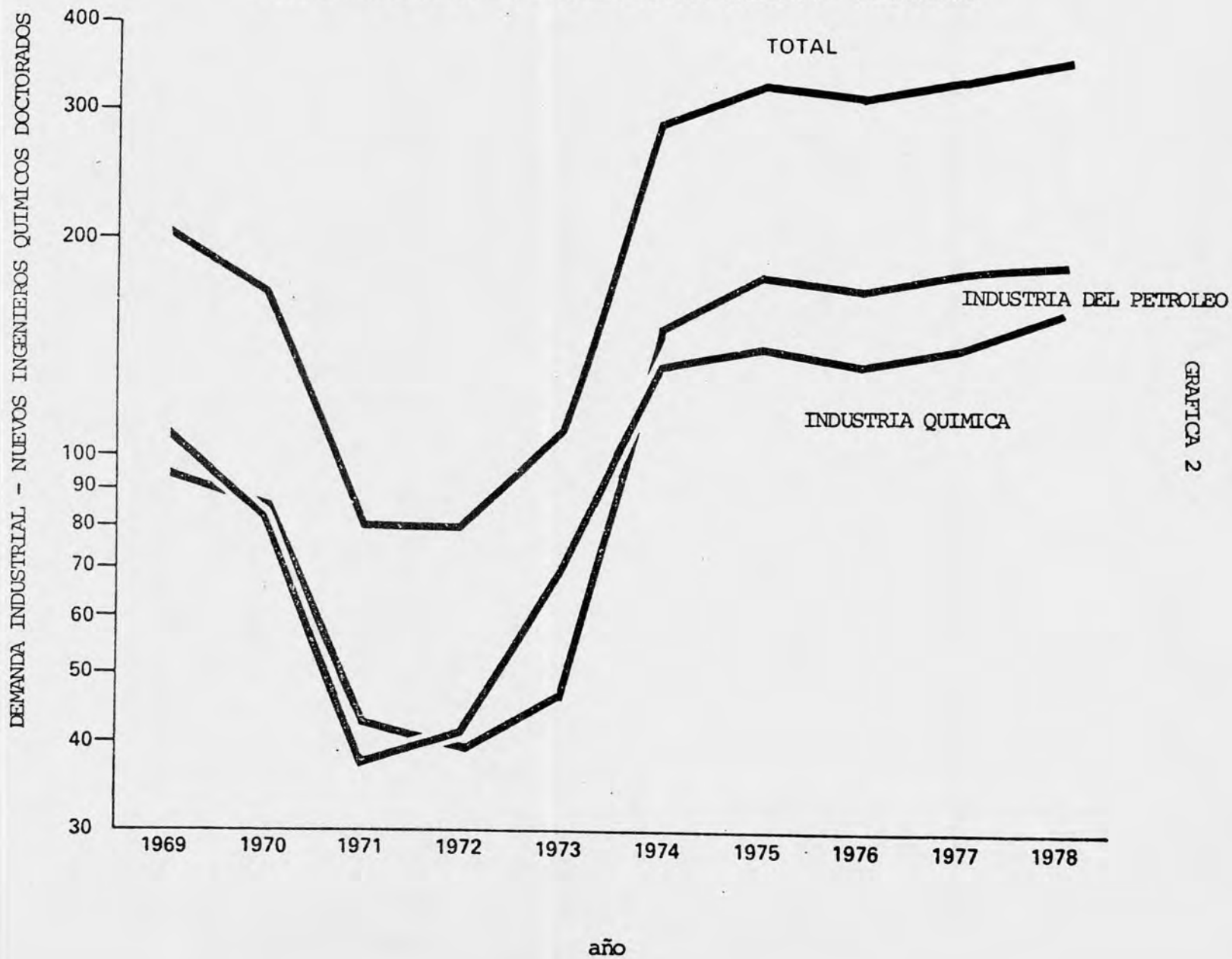
Para corroborar la hipótesis principal de este estudio,  
los autores recopilaron de las universidades que impar-  
ten la carrera de Ingeniería Química en la Unión Ameri-  
cana, información acerca de los graduados que obtuvie--  
ron puestos en el sector industrial en estudio.

De 83 universidades encuestadas, 45 respondieron, lo -  
que representa más o menos 35% del total de graduados -

GRAFICA 1



DEMANDA INDUSTRIAL - NUEVOS INGENIEROS QUIMICOS - DOCTORADOS



GRAFICA 2

T A B L A I

DEMANDA INDUSTRIAL DE NUEVOS INGENIEROS QUIMICOS

	ANTECEDENTES					PROYECCION				
	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976	1977	1978
<u>21 CIAS. QUIMICAS</u>										
Licenciaturas/Maestrías	892	675	253	435	899	1316	1266	1254	1347	1400
Doctorados	80	65	29	32	54	104	107	105	110	121
Porcentaje de Ventas (%)	75	77	77	76	77	-	-	-	-	-
<u>12 CIAS. PETROLERAS</u>										
Licenciaturas/Maestrías	484	451	275	333	391	667	766	754	785	800
Doctorados	71	64	32	29	36	112	133	129	137	140
Porcentaje de Ventas (%)	74	74	74	74	76	-	-	-	-	-
<u>6 FIRMAS DE INGENIERIA</u>										
Licenciaturas/Maestrías	20	36	8	23	55	120	135	149	162	162
Doctorados	0	0	0	0	1	3	4	5	4	4
Porcentaje de Ventas (%)	-	-	-	-	42.5	-	-	-	-	-

## T A B L A II

DEMANDA INDUSTRIAL ESTIMADA DE NUEVOS INGENIEROS QUIMICOS

	ANTECEDENTES					PROYECCION				
	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>	<u>1978</u>
<u>LICENCIATURAS/MAESTRIAS</u>										
Industria Química	1189	877	329	572	1168	1732	1666	1650	1772	1842
Industria del Petróleo	654	609	372	450	514	901	1035	1019	1061	1081
Firmas de Ingeniería	<u>47</u>	<u>84</u>	<u>19</u>	<u>54</u>	<u>129</u>	<u>280</u>	<u>315</u>	<u>348</u>	<u>378</u>	<u>378</u>
T o t a l	1890	1570	720	1076	1811	2913	3016	3017	3211	3301
<u>DOCTORADOS</u>										
Industria Química	107	84	38	42	70	137	141	138	145	159
Industria del Petróleo	96	86	43	39	47	151	180	174	185	189
Firmas de Ingeniería	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>0</u>	<u>2</u>	<u>7</u>	<u>9</u>	<u>12</u>	<u>9</u>	<u>9</u>
T o t a l	203	170	81	81	119	295	330	324	339	357

La demanda total se muestra gráficamente en las gráficas 1 y 2

En estas tablas también se muestra un análisis fraccional de la colocación de los Ingenieros con grado de licenciatura y de maestría, basado en aquellos cuya colocación se conocía al igual que la ubicación de los doctorados.

El Consejo de la Asociación de Ingenieros (Engineers -- Joint Council) publicó en junio de 1974 información histórica y proyectada sobre el número de grados esperados en los Estados Unidos. Esas proyecciones fueron hechas por el Centro Nacional de Estadística Educativa de la oficina Gubernamental de Educación. La información para el período 1969-1978 aparece en la Tabla V. Este -- centro y la comisión de recursos humanos de la Ingeniería, expresaron sus reservas sobre la veracidad de la -- proyección. Sin embargo, este reporte representa la me -- jor información de que disponían los autores.

Una comparación de la demanda industrial y la oferta -- universitaria para 1972-74, se presenta en las Tablas -- VI y VII. Para desarrollar la información de oferta, -- el análisis fraccional que hicieron Prizer y Mapes en -- las tablas III y IV se aplicó a todos los datos de los -- grados de la tabla V y se calculó un estimado del total de maestrías, licenciaturas y doctorados que ingresaron a la Industria Química y del Petróleo.

Sin embargo, por la forma como los autores manejaron la información, se incurre en una serie de fallas que merman la veracidad de su estudio.

Primero, la información de contrataciones generalmente se basa en un año de septiembre a junio, por lo que -- existe un defasamiento de seis meses con respecto al ca -- lendaro anual. Segundo, la información de contratacio --



(Licenciaturas y Maestrías) de 1972 a 1974.

La información recabada de las universidades, fue la siguiente:

1. Graduados colocados en la Industria Química (las -- principales 85 industrias).
2. Graduados colocados en la Industria del Petróleo (las principales 36 industrias).
3. Graduados aceptados en otras compañías industriales.
4. Graduados trabajando en el Gobierno.
5. Graduados que ingresaron a alguna escuela de post-grado.
6. Varios.
7. Desconocidos.

La información obtenida se muestra  
en las Tablas III y IV

T A B L A III

INFORMACION UNIVERSITARIA SOBRE COLOCACION DE LICENCIADOS  
Y MAESTROS EN INGENIERIA QUIMICA

<u>A Ñ O</u>	<u>1972</u>	<u>Análisis</u> <u>fraccio-</u> <u>nal %</u>	<u>1973</u>	<u>Análisis</u> <u>Fraccio-</u> <u>nal %</u>	<u>1974</u>	<u>Análisis</u> <u>Fraccio-</u> <u>nal %</u>
Total de Graduados	1803		1912		1915	
Industria Química	198	16.3	306	22.3	373	24.7
Industria del Petróleo	97	7.4	116	8.6	187	12.6
Otras Industrias	402	33.2	447	32.0	459	30.4
Gobierno	104	8.3	81	6.0	64	4.6
Escuelas de Post-Grado	395	32.3	400	28.8	379	25.7
Varios	28	2.5	32	2.3	30	2.0
Desconocidos	579		530		423	

T A B L A IV

INFORMACION UNIVERSITARIA SOBRE COLOCACION DE DOCTORADOS  
EN INGENIERIA QUIMICA

<u>A Ñ O</u>	<u>1972</u>	<u>Análisis</u> <u>Fraccio-</u> <u>nal %</u>	<u>1973</u>	<u>Análisis</u> <u>Fraccio-</u> <u>nal %</u>	<u>1974</u>	<u>Análisis</u> <u>Fraccio-</u> <u>nal %</u>
Total de Graduados	161		179		208	
Industria Química	21	18.1	28	20.1	34	21.0
Industria del Petróleo	14	12.1	11	8.0	21	13.0
Otras Industrias	41	35.4	65	46.7	76	47.0
Gobierno	12	10.3	9	6.5	3	2.0
Varios	28	24.1	26	18.7	27	17.0
Desconocidos	45		40		47	

T A B L A VGRADOS DE INGENIERIA QUIMICA EN LAS  
UNIVERSIDADES NORTEAMERICANAS.

<u>AÑO</u>	<u>LICENCIATURA</u>	<u>MAESTRIA</u>	Total <u>LICENCIATURAS/MAESTRIA</u>	<u>DOCTORADO</u>
1969	3542	1136	4678	409
1970	3694	1046	4740	434
1971	3579	1100	4679	406
1972	3560	1300	4860	400
1973	3560	1000	4560	440
1974	3280	1020	4300	540
1975	2610	1040	3650	500
1976	1940	1070	3010	490
1977	2010	1090	3100	420
1978	2050	1110	3160	420

T A B L A VICOMPARACION OFERTA-DEMANDA DE LICENCIATURAS Y MAESTRIAS

<u>AÑO</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>
<u>INDUSTRIA QUIMICA</u>			
Oferta	792	1017	1062
Demanda	572	1168	1732
<u>INDUSTRIA DEL PETROLEO</u>			
Oferta	360	392	542
Demanda	450	514	901

T A B L A VIICOMPARACION OFERTA DEMANDA DE DOCTORADOS

<u>AÑO</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>
<u>INDUSTRIA QUIMICA</u>			
Oferta	72	88	113
Demanda	42	70	137
<u>INDUSTRIA DEL PETROLEO</u>			
Oferta	48	35	70
Demanda	39	47	151

nes para los años 1972-74, cubre solamente del 23% al -- 30% del total de graduados, aún más ahí hay una extrapolación involucrada. Tercero, como ya se mencionó, la información del Centro Nacional de Estadística Educacional deja mucho que desear.

Un cálculo de la demanda de la Industria Química y del -- Petróleo incluyendo la actividad asociada de Ingeniería y Construcción como un porcentaje del total de graduados, se presenta en la Tabla VIII. Los autores sólo la desarrollan para licenciaturas y maestrías. (Gráfica 3)

#### CONCLUSIONES :

Las conclusiones a que llegaron los señores Prizer y Mapes, son las siguientes:

1. Un método relativamente simple y fácilmente corregible, ha sido desarrollado por el American Institute of Chemical Engineers para proyectar la demanda de -- nuevos graduados de la Ingeniería Química en la In--dustria Química y del Petróleo.  
Sin embargo, no existe la suficiente información para verificar las suposiciones empleadas.
2. La Industria y las Universidades deben cooperar en -- moderar los desbalances de la oferta y demanda para nuevos Ingenieros Químicos. La industria debe buscar formas para suavizar la ciclicidad de su demanda y -- las escuelas deben desarrollar una mejor oferta. El American Institute of Chemical Engineers es probablemente el mejor vehículo para desarrollar esta actividad conjunta.
3. A corto plazo, las Industrias Químicas y del Petró--leo tendrán que contratar una porción creciente de --

los graduados disponibles para satisfacer su demanda proyectada.

Alternativamente, tendrán que incrementar la eficiencia del Ingeniero Químico o desarrollar otra fuente de talento para cubrir los requerimientos propios de los graduados en Ingeniería Química.

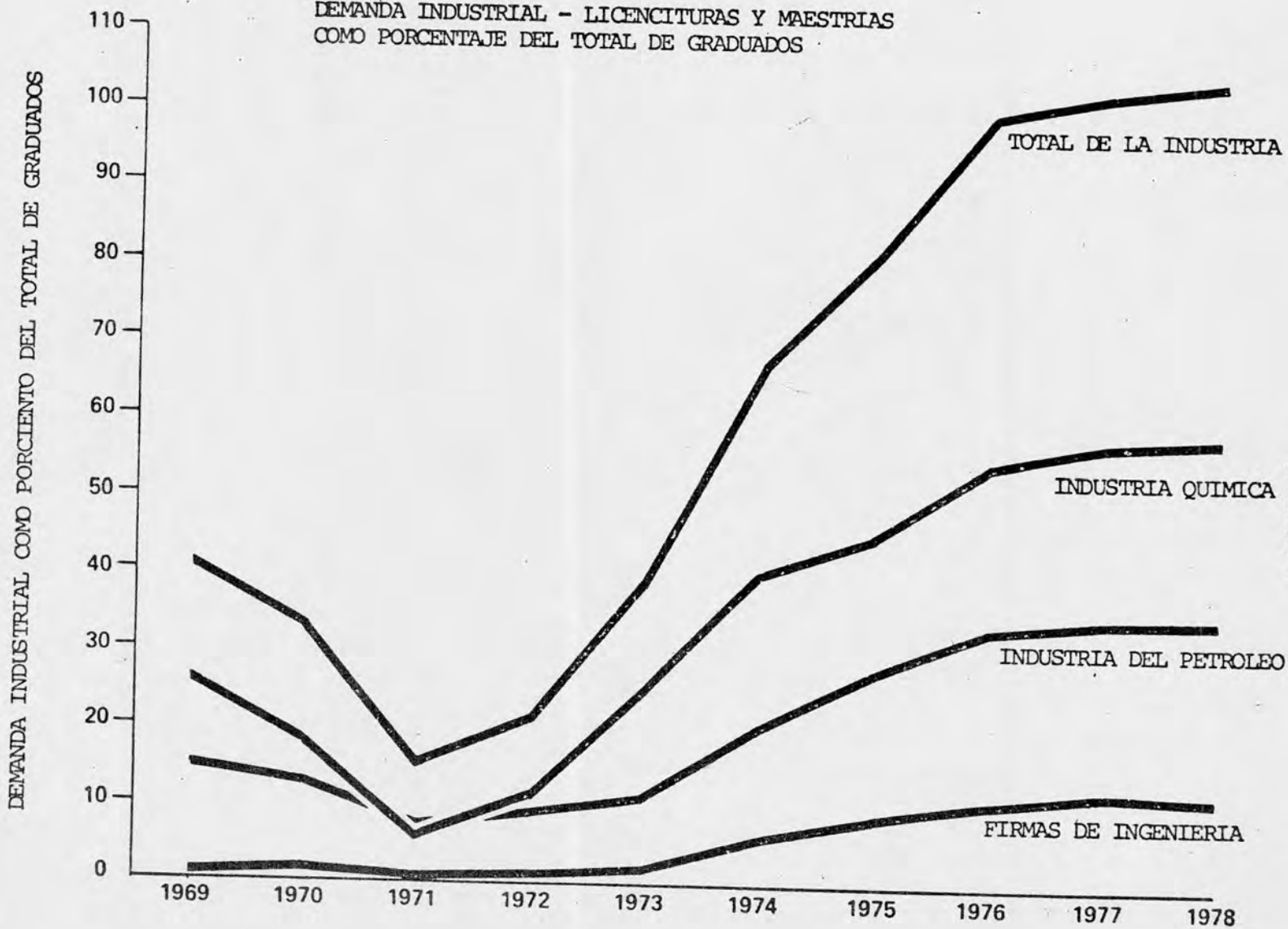
T A B L A VIII

DEMANDA INDUSTRIAL DE LICENCIATURAS Y MAESTRIAS COMO  
PORCENTAJE DEL TOTAL DE GRADUADOS

<u>AÑO</u>	<u>QUIMICA</u>	<u>PETROLEO</u>	<u>INGENIERIA</u>	<u>TOTAL</u>
1969	25.4	14.0	1.0	40.0
1970	18.5	12.8	1.8	33.1
1971	7.0	8.0	0.4	15.4
1972	11.8	9.2	1.1	22.1
1973	25.6	11.3	2.8	39.7
1974	40.3	20.9	6.5	67.7
1975	45.6	28.4	8.6	82.6
1976	54.8	33.8	11.6	100.2
1977	57.2	34.2	12.2	103.6
1978	58.3	34.2	12.0	104.5

Esta demanda se muestra gráficamente en la Gráfica 3

DEMANDA INDUSTRIAL - LICENCITURAS Y MAESTRIAS  
COMO PORCENTAJE DEL TOTAL DE GRADUADOS



GRAFICA 3

240

año



5.3.2. El estudio con el que se cumple el objetivo 5.2.2. fue realizado en México en 1970 y presentado como tesis profesional en la Facultad de Química por los autores.

Su trabajo estuvo encaminado a la determinación de:

- Demanda futura de Ingenieros Químicos.
- Formación de Ingenieros Químicos en el país.
- Actividades de los Ingenieros Químicos.
- Educación de los Ingenieros Químicos en el extranjero.
- Enseñanza de la Ingeniería Química en la Facultad de Química.

La demanda de Ingenieros se determinó a través de comparaciones internacionales y de la investigación directa (dirigida a 120 empresas de diferentes ramas industriales) obteniéndose un coeficiente de producción por Ingeniero Químico. El estudio se dirigió a las ramas industriales que son las más grandes empleadoras de Ingenieros Químicos.

La proyección se hizo empleando un programa de computadora (Producción-Tiempo) con siete curvas, de las cuales se seleccionó la mejor para cada rama industrial, tomando en cuenta no sólo el valor matemático, sino un análisis completo de las mismas.

La distribución de Ingenieros Químicos en cada rama industrial, se hizo siguiendo básicamente la proporción que siguen en otros países, los datos del Banco de México y el criterio de expertos.

Consideraron que la relación de valor agregado a producción se mantendrá casi constante.

Se proyectaron 15 años.

En lo concerniente a la oferta de profesionistas, emplearon la información de las instituciones que agrupan a las universidades y centros de enseñanza superior, relacionándolos con los datos de la Facultad de Química.

Los resultados a que llegaron en este estudio fueron una definición del Ingeniero Químico, un conocimiento de los factores que intervienen en la realización de los Ingenieros como personas. El campo de acción de los Ingenieros Químicos. Los conocimientos que utiliza en su profesión. Los conocimientos que se les imparten en la carrera y la demanda futura contra egresados.

- 5.3.3. Otro trabajo presentado como tesis profesional en la Facultad de Química, es el considerado en el objetivo 5.2.3. solo que este fue hecho en 1974.

Se basa en el "Balance Dinámico de la producción de Químicos y Petroquímicos de los países desarrollados" presentado por el ingeniero Pascual Larraza, y establece como productos claves para su modelo, el Benceno que, relacionado con los derivados inmediatos y los servicios por medio de una matriz, se proyecta la magnitud del aumento de capacidad industrial.

Tomando la relación horas hombre, Ingeniería/capacidad, se determina la demanda de nuevos profesionistas para las futuras capacidades industriales.

La oferta la obtuvieron al correlacionar por el método de mínimos cuadrados, los datos de producción de benceno.

## 5.4 RESULTADOS

- 5.4.1. El análisis comparativo efectuado al trabajo del Ameri--

can Institute of Chemical Engineers, da como resultado - las siguientes conclusiones:

La diferencia más representativa entre ambos estudios, - radica en que el American Institute of Chemical Engineers considera lineal y constante la proporcionalidad de las - ventas - Ingenieros Químicos demandados por su universo. No obstante, para un país como México, el considerar las ventas como parámetro de correlación le reduciría validez al estudio, ya que los índices inflacionarios y las políticas fiscales tan cambiantes, no permiten que la planeación a futuro del valor de las ventas pueda ser preciso.

El señor Prizer para completar su estudio, se valió de - información recabada de las Universidades Americanas y - que fue de gran utilidad para los resultados de este trabajo, cabe hacer notar que si las instituciones de educación superior en México mantuvieran un record tan completo de los egregados de la Licenciatura, Maestría o Doctorado y de su colocación en la industria, se enriquecerían los resultados de un estudio como el presente.

La conclusión central del estudio establece la necesidad de que las industrias para 1978 recurran a nuevas fuentes de recursos humanos para satisfacer su demanda, ya que - las universidades no estarán en posibilidad de hacerlo.

Cabe hacer notar que el período de planeación es reducido, pero a la vez le confiere mayor confiabilidad al estudio.

- 5.4.2. El análisis comparativo efectuado a la tesis de Bazbaz etal, nos dio los siguientes resultados:

Dentro del aspecto de las actividades que realizan los Ingenieros Químicos en el ejercicio de su profesión, establecieron el siguiente perfil de actividades:

Producción	54.7%
Promoción, Planeación y Desarrollo	40.2%
Investigación	39.9%
Diseño	33.3%
Servicios Técnicos y Comerciales	29.3%
Docencia	22.8%
Gerencia General	3.5%

Intencionalmente no definieron las actividades para que cada entrevistado se colocara dentro de lo que consideraba ser su actividad específica, trayendo como consecuencia que hubiera más de una respuesta (2.3 en promedio), lo que impidió analizar los porcentajes entre sí. Nuestro análisis de este aspecto, tomó en cuenta esta situación, definiendo lo más específicamente, a las actividades, de manera que se lograron respuestas excluyentes, además de que hicimos el análisis en función de la edad, así como la proyección probable en los próximos 5 años, nuestros resultados se discuten ampliamente en el capítulo II.

Dentro del aspecto de demanda y oferta futuras de Ingenieros Químicos en México, presentaron el siguiente cuadro.

DEMANDA Y OFERTA FUTURAS DE INGENIEROS QUIMICOS EN MEXICO

	<u>1969</u>	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>
Demanda							
Económica		7272	7750	8250	8800	9800	10276
Producción	779	985	1121	1347	1615	1940	
Existencia	4370	5355	6476	7823	9438	11378	
Demanda no							
Satisfecha	1917	1274	427	-638	-1578		

PROYECCION DE LA DEMANDA DE INGENIEROS QUIMICOS ACTUALIZANDO EL MODELO  
 PROPUESTO POR BAZBAZ ET AL (2)  
 INGENIEROS QUIMICOS

	<u>1970</u>	<u>1971</u>	<u>1972</u>	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1980</u>	<u>1985</u>	<u>1990</u>
ALIMENTOS	458	460	490	521	543	613	859	1203	1685
TEXTILES	129	138	152	169	173	137	223	302	409
PAPEL	422	408	441	484	545	603	902	1350	2020
CUERO	26	26	24	26	29	28	32	35	39
HULE	159	172	181	202	227	253	413	901	1095
INDUSTRIA QUIMICA	3628	3988	4521	4948	5094	5748	0510	15735	26033
MIN. NO METALICOS	178	193	215	251	259	267	413	639	987
METALICOS	118	121	136	147	164	202	337	562	937
AUTOMOVILES	79	85	93	113	138	128	230	414	746
SUBTOTAL	5197	5591	6253	6861	7172	7979	12919	21141	33951
PETROLEO Y SERV.	1500	1708	1843	1946	2029	2100	2940	4100	5732
TOTAL	6697	7299	8096	8807	9201	10079	15859	25241	39683

ACTUALIZACION DEL CUADRO DE DEMANDA Y OFERTA FUTURAS DE  
INGENIEROS QUIMICOS EN MEXICO, DEL MODELO PROPUESTO POR  
BAZBAZ ET AL (2)

---

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1980	1985	1990
DEMANDA ECONOMICA	6697	7299	8096	8807	9201	10079	15859	25241	39683
PRODUCCION	1072	1260	1484	1765	1720	1856	2525	3306	4249
EXISTENCIA	5442	6702	8186	9951	11671	13527	24818	39724	59061
DEMANDA NO SATISFECHA	1255	597	90	-1144	-2470	-3348	-8959	-14483	-19378

Como se ve en el cuadro de actualización de datos, aunque los valores se mantienen similares a los proyectados por ellos, es evidente que las premisas utilizadas fueron incorrectas, de lo cual se puede deducir que el análisis de cada una de las actividades por ellos estudiadas deberá de hacerse sin las suposiciones por ellos establecidas.

Los requerimientos de ingenieros en general, y de ingenieros químicos en particular, por valor agregado de cada una de las ramas de producción fueron extraídos de el estudio internacional Manpower Requirements for Planning, de Horowitz, y los resultados indican que no son aplicables al caso particular de México.

Nuestra recomendación es la de completar nuestro estudio efectuado exclusivamente a las industrias química y del petróleo, a las demás industrias empleadoras de ingenieros químicos, en base a sus proyecciones de nuevas inversiones en activos totales.



Los resultados de nuestro estudio se presentan en el capítulo III, sin embargo, hay que hacer notar que, evidentemente los valores negativos de demanda no satisfechos, nos hablan de un exceso con el cual coincidimos, sin embargo, los valores numéricos difieren tanto en los aspectos de producción como de demanda económica.

Dentro del aspecto del campo de acción de los Ingenieros Químicos y utilizando los valores de Ingenieros Químicos/producción para diversos países, obtuvieron los siguientes porcentajes:

	%
Alimentos	5.9
Textiles	1.7
Papel	5.8
Cuero	0.7
Hule	2.7
Productos químicos básicos	14.0
Fertilizantes	6.9
Jabones y Detergentes	6.4
Productos farmacéuticos	6.3
Cosméticos	9.5
Otros productos químicos	6.6
Fibras y resinas sintéticas	5.9
Minerales no metálicos	2.3
Minerales metálicos	1.6
Automóviles	1.1
Petróleo y Servicios	20.7
	100.00 %

Aunque nuestro estudio se estructuró de manera que se estudiaran sólo las Industrias Química y del Petróleo,-

hay que hacer notar que el porcentaje de ocupación de Ingenieros Químicos en estas industrias, coincidió para ambos estudios en el 30% aproximadamente.

- 5.4.3. Almeida y Taracena fundamentaron su trabajo en la teoría del Balance Dinámico de productos Químicos y Petroquímicos del señor ingeniero Pascual Larraza S.

Sin embargo, la falta de información llevó a los autores a efectuar la proyección del ácido sulfúrico (para productos químicos) en base al benceno, quedando este petroquímico como el eje del estudio.

La misma falta de información en otras áreas, ocasionó que se tuvieran que basar los resultados en correlaciones de otros países.

La información referente a las universidades, la obtuvieron de ANUIES y el resultado comparado con el censo efectuado en el presente estudio hasta el año de 1976, arroja una desviación anual de:

DESVIACION PORCENTUAL

1972	50.5%
1973	45.5%
1974	50.1%
1975	49.8%
1976	49.8%

La demanda de Ingenieros Químicos establecida para el período 1974-1980 de 1,000 profesionistas para los productos por ellos considerados, no se puede extrapolar al total de la industria química, por lo cual el resul-

tado además de ser muy específico, no es comparable con el de nuestro estudio.

## FUENTES BIBLIOGRAFICAS

## CAPITULO 5

1. A forecast of Industrial demand for New Chemical Engineers.

Chemical Engineering Progress  
Nov. 1976. pág. 11.

2. Bazbaz, Dorantes et al.

Contribución al análisis profesional del Ingeniero  
Químico y a la planeación de su educación.  
Tesis Profesional F. Química  
UNAM 1970.

3. Almeida Carlos; Taracena Fernando

Contribución al estudio de oferta-demanda de  
Ingenieros Químicos en México  
Tesis Profesional F. Química  
UNAM 1974.

BIBLIOGRAFIA GENERAL

---

AGUAYO E, GALLO S, NORIEGA J.

La imagen del ingeniero químico en el mercado de trabajo, un análisis comparativo.

XVII Convención Nacional I.M.I.Q.  
México, Octubre 1977.

AGUAYO E, GALLO S, NORIEGA J.

Necesidades Presentes y Futuras de Re cursos Humanos en el Sector Químico.  
Estructura de la Oferta .  
México, Abril 1976.

AGUAYO E, GALLO S, NORIEGA J.

PAYRO A.

Alternativas para la planeación de la Oferta y demanda cualitativa de Inge-  
nieros Químicos.

XVI Convención del I.M.I.Q.  
Coatzacoalcos, Ver. Octubre 1976.

ANALISIS DE LA ECONOMIA  
MEXICANA

Grupo Editorial Expansión  
México 1975, 1976, 1977.

ANUARIO ESTADISTICO DE LOS  
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS

Secretaría de Industria y Comercio  
México 1976, 1975, 1974, 1973, 1972, 1971,  
1970.

## ANUARIOS ESTADISTICOS

Universidad Nacional Autónoma de Méxi  
co.  
México 1970, 1971, 1972.

## ANUARIO DE LA INDUSTRIA

Química Mexicana ANIQ  
1970, 1971, 1972, 1973, 1974, 1975, -  
1976, 1977.

## BORREGO DURAN DANIEL SALVADOR

Cuadros Estadísticos de la Facultad de  
Química 1916-1972  
Tesis Licenciatura UNAM México 1973.

## BOWLES SAMUEL

Planning Educational Systems for Econom  
ic Growth  
Harvard University Press  
Cambridge, Massachusetts 1972

## BROCHIER JEAN-JACQUES

## OELGART BERND

L'Internationale Etudiante Julliard  
France 1968.

CALLING FOR A CHANGE IN  
CHEMICAL ENGINEERING EDUCATION

Chemical Engineering 99-102 Mar.1971

## COMPENDIO ESTADISTICO

Instituto Politécnico Nacional  
México 1975.

DALLAIRE, EUGENE E.

Chemical Engineering Education  
Chemical Engineering  
May 18, 1970/133-144

DESARROLLO Y PERSPECTIVAS DE  
LA INDUSTRIA QUIMICO FARMA-  
CEUTICA

Cámara Nacional de la Industria de  
Laboratorios Químico Farmacéuticos  
Junio 1974.

EL PODER Y LA GLORIA

La Industria Química  
Revista Selmec, Julio 77, 7-13

ESTADISTICA BASICA DEL  
SISTEMA EDUCATIVO NACIONAL  
1973 - 1974

Secretaría de Educación Pública  
México.

FARRIS HANSFERD

Engineers or "Ingenors" IEEE spectrum  
74-80 March 1973

FORECAST:

The CPI and you in the 1970's  
Chemical Engineering, Jan 1970  
80-98.

GUIA DE LA INDUSTRIA QUIMICA

Productos Químicos  
Editorial Cosmos  
México 1977.

HENDERSON, DONALD H.

Career blueprints for Project Managers  
Chemical Engineering, March 1972  
120-124.

HISTORIA DE UN PRINCIPIO

UNAMIQ, Año 1, No. 5, Octubre 1975.

HOUGEN O.A.

At the turn of the Century  
Chemical Engineering Progress,  
January 1977.

INCENTIVOS PARA LA INDUS-  
TRIALIZACION

Secretaría de Industria y Comercio 1972

INSTITUCIONES DE EDUCACION  
SUPERIOR

Directorio 1976 y 1977-1978  
Asociación Nacional de Universidades e  
Institutos de Enseñanza Superior  
México.

ISLAS MORRIS EDUARDO

La Carrera de Ingeniería Química en la  
Industria.  
Semana del Estudiante Químico, Sept. 1968  
Orizaba, Ver.

JACOBSON NORMAN

How Head Hunter Sees you  
Chemical Engineering 120-124  
June 26, 1976.



KIRK PATRICE F.S. ROSSMAN  
HOWARD.

Finding a new job: and Engineering  
Approach  
Chemical Engineering 158-164  
July 27.

KREYSIG ERWING

Introducción a la estadística  
matemática  
Louise-Wiley México 1973.

LA ESCUELA Y LA EDUCACION  
PERMANENTE VOL. I y II

SEcretaría de Educación Pública  
México 1976.

LAURANGEL ERICK C.

Best route to the top:  
Engineering or business education?  
Chemical Engineering Sept.23,1968  
238-239

LEWIS W.K. HASLAM R.T.

Study of Chemical Engineering by the  
Unit Operation Method.  
The Journal of Industrial and  
Engineering Chemistry  
Chenitech March 1976.

L'ORGANISATION DE L'ENSEIGNEMENT  
SUPERIEUR EN GRANDE-BRETAGNE

Le progres Scientifique No. 130  
Mai 1969.

MC GEE HENRY

A time for Candor

Chemitec H 355-357 June 1976

MERCADOS REGIONALES CONFIDENCIAL

México 1977.

MEXICO 1976

Hechos, Cifras, Tendencias

Banco Nacional de Comercio Exterior

México 1976.

POPPER HERBERT

Creates, New Educational and Job  
Opportunities

Chemical Engineering 159-164

Sep. 1972.

POPPER HERBERT

The Chemical Engineer: Society's  
Problem maker or Problem Solver

Chemical Engineering 78-84

Jun. 12 1972

POPPER HERBERT

Questions Answers and Conclusions

On the Chemical Engineering and Society

Chemical Engineering 111-118

Oct. 1972.

POPPER H. WEISMANTEL G.

Costs E Productivity in the inflationary

1970's Chemical Engineering 132-136

Jan. 1970.

POPPER H. STEYMAN E.

1972 and Beyond: CPI forecast  
Guidelines Chemical Engineering,  
Jan. 72 74-120.

REID WILLIAM

A Critical Appraisal of today's  
Education of Chemical Engineers  
Chemical Engineering 147-150  
Dec. 1970.

REUNION NACIONAL SOBRE  
PETROQUIMICA

Instituto de Estudios Políticos,  
Económicos y Sociales  
Partido Revolucionario Institucional  
Hidalgo Mayo 1976.

SALGADO ROJAS M.

La formación de recursos humanos en  
la industria huletera mexicana  
Hule Mexicano y Plásticos, 1976.

SUBEMPLEO Y DESEMPLEO DE  
PROFESIONALES

Expansión México Sept. 1976  
20 - 23.

STIVALET RUDI-PRIMO

Los Ingenieros Químicos y la planeación  
universitaria  
Deslinde, UNAM, 1975.

SWEET DONALD H.

Tuning into tomorrows Profession  
Work Force  
Chemical Engineering 80-82  
Jul. 13 1970.

TENDANCES DANS L'ENSEIGNEMENT  
ET L'ADMINISTRATION DES  
UNIVERSITES

Le Progres Scientifique No. 144  
Juillet 1971 23-30

XXII JUNTA DEL COLEGIO  
NACIONAL DE INGENIEROS  
QUIMICOS Y QUIMICOS

México, julio 1976.

APENDICE

1) ANEXOS

2) MEMORIA DE CALCULO

## A N E X O S

- ANEXO 1 Encuesta Instituciones de Educación Superior
- ANEXO 2 Carta de Presentación de la Facultad de Química de la UNAM
- ANEXO 3 Carta de Presentación de los Objetivos del Estudio
- ANEXO 4 Carta Recordatorio del Colegio de Ingenieros Químicos y Químicos A.C.
- ANEXO 5 Carta Recordatorio del Director de la Facultad de Química de la UNAM
- ANEXO 6 Cuestionario Piloto # 1 para evaluar la demanda Objetivo 2.2.1
- ANEXO 7 Cuestionario Piloto # 2 para Objetivos 2.2.2, 2.2.3 y 2.2.4.
- ANEXO 8 Cuestionario definitivo para evaluar la demanda Objetivos 2.2.1 y 4.2.2.
- ANEXO 9 Cuestionario definitivo para Objetivos 2.2.2., y 2.2.4.
- ANEXO 10 Notas aclaratorias a los Anexos 6 y 7.
- ANEXO 11 Carta de ANIQ a las empresas encuestados
- ANEXO 12 Carta de la facultad de Química a PEMEX
- ANEXO 13 Cuestionario sobre la imagen de Ingenieros Químicos
- ANEXO 14 Artículos de seguimiento en el boletín del IMIQ
- ANEXO 15 Artículo de Seguimiento en el boletín del IMIQ
- ANEXO 16 Carta de Presentación del Estudio de Imagen de los Ingenieros Químicos ante la Asociación de Jefes de Relaciones Industriales.

UNIVERSIDAD - \_\_\_\_\_

RECOPIADO POR: \_\_\_\_\_ FECHA: \_\_\_\_\_ FUENTE \_\_\_\_\_

Favor de usar un juego de formas por cada Licenciatura, Maestría o Doctorado.

NOMBRE DE LA:

LICENCIATURA \_\_\_\_\_

o

MAESTRIA \_\_\_\_\_

o

DOCTORADO \_\_\_\_\_

DATOS ANUALES DESDE LA FECHA DE FUNDACION DE LA UNIVERSIDAD HASTA EL ULTIMO DATO DISPONIBLE\*.

	Año de Fundación 19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__
Alumnos de nuevo Ingreso													
Cambios de carrera y/o bajas													
Alumnos Egresados													
Alumnos titulados totales													
" con Mención Honorifica													

\*Si el número de columnas es insuficiente favor de utilizar la hoja 2

ALUMNOS DE NUEVO INGRESO.- Aquel que inicia oficialmente su carrera profesional en ese año lectivo.

ALUMNOS EGRESADOS.- Aquellos que han cubierto todos los créditos de que consta el plan de estudios.

ALUMNOS TITULADOS TOTALES.- Aquellos que han aprobado su examen profesional y/o que tienen derecho a un título profesional.

ALUMNOS TITULADOS CON MENCIÓN HONORIFICA.- Aquellos titulados que se hicieron merecedores a un reconocimiento especial por parte de un jurado, o por la institución.

UTILICE ESTA FORMA COMPLEMENTARIA EN EL CASO DE QUE LA HOJA 1 SEA INSUFICIENTE

DATOS ANUALES HASTA EL ULTIMO QUE SE TENGA DISPONIBLE.

	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__	19__
Alumnos de nuevo Ingreso														
Cambios de carrera y/o bajas														
Alumnos Egresados														
Alumnos titulados totales														
" con Mención Honorífica														

ALUMNOS DE NUEVO INGRESO.- Aquel que inicia oficialmente su carrera profesional en ese año lectivo.

ALUMNOS EGRESADOS.- Aquellos que han cubierto todos los créditos de que consta el plan de estudios.

ALUMNOS TITULADOS TOTALES.- Aquellos que han aprobado su examen profesional y/o que tienen derecho a un título profesional

ALUMNOS TITULADOS CON MENCIÓN HONORIFICA.- Aquellos titulados que se hicieron merecedores a un reconocimiento especial por parte de un jurado, o por la institución.



*Facultad de Química**Dirección*

UNIVERSIDAD NACIONAL  
AUTÓNOMA

EXP. 63/ 224.5

No. 694

Me permito presentar a sus finas atenciones a los señores: Enrique Aguayo de Alba, Salvador Gallo Rubio, José Ma. Noriega Fernández y Sergio Parra Dávila, pasantes de la carrera de Ingeniería Química, quienes se encuentran realizando su tesis profesional, intitulada " LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO DENTRO DE LA INDUSTRIA QUIMICA ", la que creemos contribuirá a una mejor planeación de los recursos humanos para la Industria Química.

Ruego a usted de la manera más atenta, y si no existe inconveniente, se sirva proporcionarles la información que les solicitan en las formas anexas. Si la información disponible difiere en el formato, les agradeceré enviarla en su formato original, y ellos se encargarán de que sea estructurada de acuerdo a las necesidades de esta tesis.

Doy a ustedes las gracias anticipadas por su atención a esta solicitud, y aprovecho la ocasión para reiterarles las seguridades de mi distinguida consideración.

" POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU "

Ciudad Universitaria, D.F., agosto 5 de 1976.

EL DIRECTOR

Dr. José F. Herrán A.

Estimado Sr. Director:

La planeación de las Actividades educativas en nuestro país, sabemos es una decisión política. Sin embargo, para lograr una buena planeación es necesario contar con una infraestructura estadística centralizada y a la vez conceptual de los problemas, como base para las decisiones más apropiadas. De ahí la evidente necesidad de recopilar esta información.

Garantizándole nuestro mejor esfuerzo, le pedimos su colaboración para obtener los datos de las formas anexas, así como copias de sus planes de estudio, misma que será factor decisivo para lograr el objetivo de nuestro trabajo y cuyos beneficios podrán ser compartidos por las instituciones que imparten nuestra carrera.

Si usted nos puede proporcionar información extra, que a su juicio sea conveniente incluir, le agradeceremos nos la anexe.

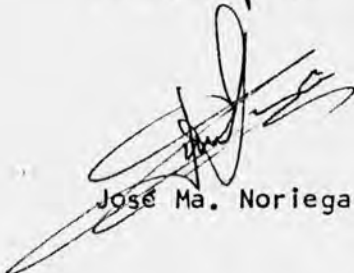
A t e n t a m e n t e ,



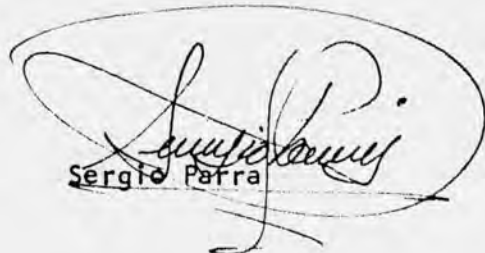
Enrique Aguayo



Salvador Gallo



José Ma. Noriega



Sergio Parra

COLEGIO NACIONAL DE INGENIEROS QUIMICOS Y QUIMICOS, A. C.

Londres 188 - 302

México 6, D. F.

514-38-25

ASUNTO: " LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO DENTRO DE LA INDUSTRIA QUIMICA "  
EXP. 63/222.5 No. 694 Dirección Facultad de Química U. N. A. M.

Muy estimado Sr. Director:

En atención a la carta de presentación antes mencionada otorgada por el Dr. José - F. Herrán, Director de la facultad de Química de la U.N.A.M. a los pasantes de - Ingeniería Química, Enrique Aguayo de Alba, Salvador Gallo Rubio, José Ma. Noriega, y Sergio Parra, deseamos manifestarle que nuestro Colegio se solidariza en apoyar este estudio, el cual consideramos de importancia fundamental para la más apropiada planeación de la formación de Ingenieros Químicos en nuestro país.

Nuestro Colegio ha sostenido reuniones en los últimos años encaminadas a orientar los estudios y los perfiles de conocimientos de los profesionales de la Química, - en diversas actividades, así como mejorar la comunicación entre instituciones de educación superior y el medio de trabajo.

La elaboración de un censo actualizado de Ingenieros Químicos egresados de la totalidad de nuestras instituciones de Educación Superior servirá como base para posteriores estudios que nos proporcionarán a la industria y a las escuelas, elementos de juicio valiosos para seleccionar las mejores alternativas en nuestro trabajo.

Con nuestros más distinguidos saludos, quedamos de usted, señor Director, sus servidores y amigos.

Colegio Nacional de Ingenieros Químicos y Químicos



Ing. Oskar Hentschel C.  
P r e s i d e n t e .



UNIVERSIDAD NACIONAL  
AVILA

## Facultad de Química

Dirección

EXP. 63/

No. 117

Me refiero a la comunicación No. 694, en la que me permití presentar a sus finas atenciones a los señores pasantes de la carrera de Ingeniería Química de esta Facultad, quienes se encuentran desarrollando la tesis denominada " La Participación del Ingeniero Químico dentro de la Industria Química ".

La respuesta que se ha tenido a la información por ellos requerida, y el apoyo que se les ha brindado, nos permiten ratificar nuestra confianza en la contribución proporcionada por este estudio para una mejor planeación de los recursos humanos para la industria química.

La meta es tener el trabajo terminado a fines del mes de Marzo, por lo que le ruego muy atentamente, se les envíe la información solicitada para febrero 15 de 1977.

Estamos seguros de que con su valiosa colaboración, podremos optimizar los resultados de esta tesis.

Al reiterarle las seguridades de mi distinguida consideración, aprovecho la ocasión para enviarle un cordial saludo.

" POR MI RAZA HABLARA EL ESPIRITU "

Ciudad Universitaria, D.F., Enero 11 de 1977.

EL DIRECTOR

Dr. José F. Herrán A.

CUESTIONARIO No. 1

NOMBRE DE LA EMPRESA \_\_\_\_\_

NUMERO DE EMPLEADOS

NUMERO DE TRABAJADORES

CAPITAL SOCIAL \_\_\_\_\_

CAPITAL CONTABLE \_\_\_\_\_

VENTAS ANUALES \_\_\_\_\_

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Ingenieros Químicos que solicitaron empleo							
Ingenieros Químicos que fueron preseleccionados ( llamados a entrevista )							
Ingenieros Químicos contratados							

	Presentación	Conocimientos	Experiencia	Antecedentes	Potencial
Cuales fueron las principales razones para contratarlos					

	Mala Presentación	Falta de Conocimientos	Inexperiencia	Antecedentes	Poco Potencial
Cuales fueron las principales razones para NO contratarlos					

ESCALA DE CALIFICACION 1 A 5  
( 1 = Razón más importante ; 5 = Razón menos importante )

## CUESTIONARIO

2

NUMERO DE INGENIEROS QUIMICOS TRABAJANDO EN:	Ingenieros con experiencia total de 1 a 5 años		Ingenieros con experiencia total de 5 a 10 años		Ingenieros con experiencia total de más de 10 años	
	actual	estimado a 5 años	actual	estimado a 5 años	actual	estimado a 5 años
El Area Administrativa						
El Area Técnica						
El Area de Producción						
El Area de Ingeniería						
El Area de Servicios de Mercadotecnia						
El Area de Estudios Económicos						

**Area Administrativa.-** Coordina trabajos, no los ejecuta. Generalmente a nivel gerencia o departamentos staff de asesoría interna.  
Ejemplos: Direcciones, Gerencias, Superintendencias, Departamentos de Compras, Almacenes, Control Corporativo de inventarios, Control Corporativo de producción.

**Area Técnica.-** Investiga, optimiza procesos; controla la calidad; hace desarrollo de nuevos productos.  
Ejemplos: Investigación Tecnológica, Investigación Científica, Investigación básica de proceso, Control de Calidad, Desarrollo de nuevos productos, Servicios Técnicos de Ventas, de Compras y de producción ( analizan y resuelven todos los problemas NO rutinarios ).

**Area de Producción.-** Trabaja en campo coordinando directamente los trabajos de producción.  
Ejemplos: Supervisores, Jefes de turno, Control de producción en plantas.

**Area de Ingeniería.-** Elabora planos, proyectos, diseños, sistemas de mantenimiento.  
Ejemplos: Ingenieros de Campo en construcción, Ingenieros de Proyectos, Ingenieros Calculistas, Ingenieros Dibujantes.

**Area de Servicios de Mercadotecnia.-** Ventas, Servicio a Clientes.

**Area de Estudios Económicos.-** Evaluación de Proyectos, Predicciones de Inversión, Análisis de Mercados, Análisis de Riesgos de Inversión, Departamentos Corporativos de Planeación.

NUMERO DE INGENIEROS QUIMICOS QUE SE SEPARARON DE LA EMPRESA DURANTE 1976.

## CUESTIONARIO 1

Nombre de la Empresa \_\_\_\_\_

Número de Empleados \_\_\_\_\_ Número de Trabajadores \_\_\_\_\_

Capital Social \_\_\_\_\_ Inversión en Activos -  
Fijos Brutos no depreciados \_\_\_\_\_

Ventas Anuales 1975 \_\_\_\_\_ Inversión en otros Activos \_\_\_\_\_  
1976 \_\_\_\_\_

	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
Ingenieros Químicos que solicitaron empleo							
Ingenieros Químicos que fueron preseleccionados ( llamados a entrevista )							
Ingenieros Químicos contratados							

Número de Ingenieros Químicos que se separaron de la Empresa

1976 \_\_\_\_\_  
 1975 \_\_\_\_\_  
 1974 \_\_\_\_\_  
 1973 \_\_\_\_\_  
 1972 \_\_\_\_\_  
 1971 \_\_\_\_\_  
 1970 \_\_\_\_\_

Nombre de la persona que llenó el cuestionario.

\_\_\_\_\_

NUMERO DE INGENIEROS QUIMICOS TRABAJANDO EN:	Ingenieros entre 22 (o menos) y 28 años cumplidos.		Ingenieros entre 29 y 38 años cumplidos.		Ingenieros con más de 38 años cumplidos.	
	actual	estimado a 5 años	actual	estimado a 5 años	actual	estimado a 5 años
El Area Administrativa						
El Area Técnica						
El Area de Producción						
El Area de Ingeniería						
El Area de Servicios de Mercadotecnia						
El Area de Estudios Económicos						

- Area Administrativa.-** Dirige trabajos. Generalmente a nivel gerencia o departamentos staff de asesoria interna.  
Ejemplos: Direcciones, Gerencias, Superintendencias, Departamentos de Compras, Almacenes, Control Corporativo de inventarios, Control Corporativo de producción.
- Area Técnica.-** Investiga, optimiza procesos; controla la calidad; hace desarrollo de nuevos productos.  
Ejemplos: Investigación Tecnológica, Investigación Científica, Investigación básica de proceso, Control de Calidad Desarrollo de nuevos productos, Servicios Técnicos de Ventas, de Compras y de producción (analizan y resuelven todos los problemas NO rutinarios).
- Area de Producción.-** Trabaja en campo dirigiendo directamente los trabajos de producción.  
Ejemplos: Supervisores, Jefes de turno, Control de producción en plantas.
- Area de Ingeniería.-** Elabora planos, proyectos, diseños, sistemas de mantenimiento, construye instalaciones.  
Ejemplos: Ingenieros de Campo en construcción, Ingenieros de Proyectos, Ingenieros Calculistas, Ingenieros Dibujantes.
- Area de Servicios de Mercadotecnia.-** Ventas, Servicio a Clientes.
- Area de Estudios Económicos.-** Evaluación de Proyectos, Predicciones de Inversión, Análisis de Mercados, Análisis de Riesgos de Inversión, Departamentos Corporativos de Planeación



NOTAS ACLARATORIAS

CUESTIONARIO 1

Razones para contratar, o no, a los Ing. Químicos.- Criterio apreciativo empleado por el departamento de personal y los jefes directos para seleccionar y contratar a los profesionistas.

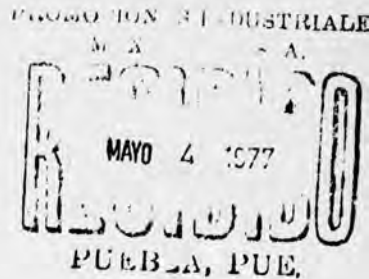
CUESTIONARIO 2

Experiencia Total.- Es la experiencia acumulada por los Ingenieros a lo largo de su vida profesional ya sea dentro de la Empresa o en otras Compañías.

Ingenieros Químicos trabajando " actual ".- Número de profesionales que en este momento prestan sus servicios a la Empresa,

Ingenieros Químicos Trabajando " estimado a 5 años ".- Número de profesionales que se proyecta prestarán sus servicios a la Empresa dentro de 5 años tomando en cuenta los planes y políticas de expansión de la Compañía.

Número de Ingenieros Químicos que se separaron de la Empresa.- Profesionales que por cualquier causa dejaron de prestar sus servicios a la Empresa en el presente año.



México, D.F. 9 de Febrero de 1977.

LIC. ITALO TAJER  
PROMOCIONES INDUSTRIALES MEXICANAS, S.A.  
Paseo de las Palmas No. 755 - 7o. piso  
México 10, D.F.

Muy estimado socio:

*Los indicadores actuales sugieren un crecimiento en las necesidades de Ingenieros Químicos y Profesionales de la Química para nuestra Industria. Para minimizar los efectos de oferta excesiva y/o demanda no cubierta, nuestra Asociación ha dado pasos para colaborar en forma conjunta con la Facultad de Química llevando a cabo los estudios necesarios que nos sirvan como soporte estadístico en la toma de decisiones sobre este problema.*

*Con su ayuda nuestra meta inicial será la de predecir las necesidades futuras en las Industrias Químicas y del Petróleo; estas dos grandes ramas de la Industria son los empleadores más grandes de Ingenieros Químicos.*

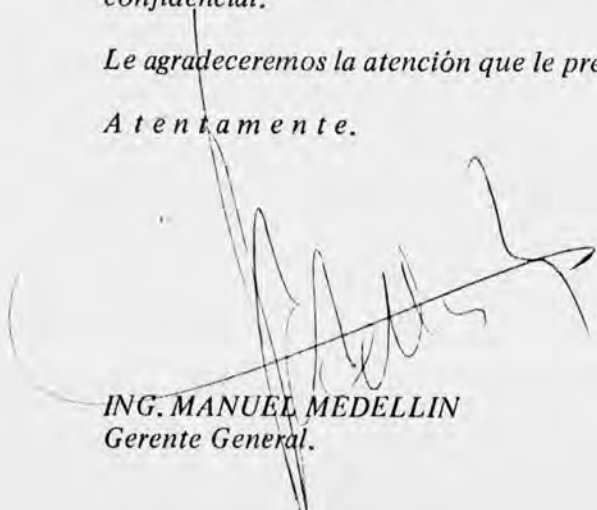
*Piezas importantes de la información son los datos de Contratación y Selección de estos profesionales en los últimos seis años así como las áreas de trabajo en las que se desarrollan.*

*La información solicitada está dividida en rangos para su mejor interpretación; sin embargo, cuando ésto no sea posible las respuestas globales son muy importantes. Una copia de los resultados de este estudio se les enviará, si contestan la encuesta, en el mes de Junio de este año.*

*Como siempre la información suministrada sólo se manejará en forma global y confidencial.*

*Le agradeceremos la atención que le preste a nuestro entrevistador.*

*Atentamente.*



ING. MANUEL MEDELLIN  
Gerente General.

"FACULTAD DE QUIMICA"  
DIVISION DE ESTUDIOS SUPERIORES

México, D. F. 25 de Mayo de 1977

ING. MIGUEL ANGEL ZENTENO BASURTO  
Petroleos Mexicanos  
Marina Nacional No. 329

Estimado Ing. Zenteno:

Los indicadores actuales sugieren un crecimiento en las necesidades de Ingenieros Químicos y Profesionales de la Química en la Industria del Petróleo. Para minimizar los efectos de oferta excesiva y/o demanda no cubierta, la Facultad de Química ha conjuntado esfuerzos con la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas del Instituto Politécnico Nacional, llevando a cabo los estudios necesarios que sirvan como soporte estadístico en la toma de decisiones sobre este problema.

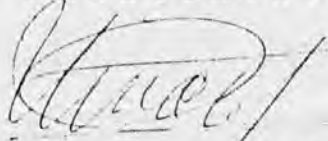
Con su ayuda nuestra meta inicial será la de predecir las necesidades futuras en las Industrias Químicas y del Petróleo; en estas dos grandes ramas de la Industria, Petroleos Mexicanos desempeña un papel primordial, razón por la cual estamos solicitando de manera muy especial su colaboración a este estudio.

Piezas importantes de la información son los datos de Contratación y Selección de estos profesionales en los últimos seis años así como las áreas de trabajo en las que se desarrollan.

La información solicitada está dividida en rangos para su mejor interpretación; sin embargo, cuando ésto no sea posible las respuestas globales son muy importantes. Al concluir este estudio una copia de los resultados les será enviada.

Los datos suministrados sólo se manejarán en forma global y confidencial.

Atentamente .

  
ING. RUDI PRIMO STIVALET  
Coordinador de Maestrías

NOTA: Escriba en cada cuadro el porcentaje de Ingenieros Químicos que usted considera que tienen la característica señalada. El total de los cuadros de cada renglón debe ser 100%.

1.- LOS INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS TIENEN:

Buenos conocimientos técnicos teóricos de su carrera	Regulares Conocimientos Técnicos teóricos de su carrera	Malos Conocimientos técnicos teóricos de su carrera	Otro (especificar)
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
Mucha experiencia (3 ó más años de trabajar en la industria de proceso)	Regular experiencia (1 año ó menos)	Poca experiencia (no ha trabajado en la industria de proceso)	Otro (especificar)
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
Versatilidad pueden ser promovidos tanto vertical como horizontalmente en la organización	Versatilidad pueden ser promovidos verticalmente pero no horizontalmente	Versatilidad se volverán especialistas del puesto asignado	Otro (especificar)
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
Buena presentación	Regular Presentación	Mala Presentación	Otro (especificar)
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %

2.- DE ACUERDO A SU EXPERIENCIA LOS INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS SON:

Muy Inteligentes	Regularmente Inteligentes	Poco Inteligentes	Otro (especificar)
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
Muy responsables	Regularmente responsables	Poco responsables	Otro (especificar)
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %
Muy éticos (rectitud)	Regularmente éticos (rectitud)	Poco éticos (rectitud)	Otro (especificar)
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %

3.- LOS INGENIEROS QUIMICOS RECIEN EGRESADOS ESTAN:

Deseosos de trabajar fuera de su lugar de origen	Irian a trabajar fuera de su lugar de origen si los mandáran	Se negarían a trabajar fuera de su lugar de origen	Otro (especificar)
_____ %	_____ %	_____ %	_____ %

4.- De los siguientes parámetros cuales son los utilizados por su empresa para contratar a su personal?

- Potencial \_\_\_\_\_
- Conocimientos \_\_\_\_\_
- Experiencia \_\_\_\_\_
- Presentación \_\_\_\_\_
- Antecedentes \_\_\_\_\_
- Ambición \_\_\_\_\_
- Liderazgo \_\_\_\_\_
- Disponibilidad (para trabajar fuera de su lugar de origen) \_\_\_\_\_
- Inteligencia \_\_\_\_\_
- Otro (especificar) \_\_\_\_\_

Califique estos parámetros en cuanto a su importancia en la decisión de una contratación.

- 5 MUY IMPORTANTE
- 4 IMPORTANTE
- 3 REGULARMENTE IMPORTANTE
- 2 OCASIONALMENTE IMPORTANTE
- 1 POCO IMPORTANTE

Favor de enviar el Cuestionario contestado a:  
Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos  
Horacio 124 - 1301  
México 5, D. F.

Atención: Ing. Enrique García López

PUESTO: \_\_\_\_\_

EDAD: \_\_\_\_\_

## SECCIONES ESTUDIANTILES

de la pág. 1

de su cargo, el pasado 2 de marzo reafirmó ante sus compañeros el compromiso que tienen los estudiantes de Ingeniería Química para su profesión, un compromiso que se refiere no solamente al aspecto económico y técnico, sino que también, y como paso de nuestra ideología, al aspecto humanista pues es inconcebible cualquier tipo de conocimiento, si este no va encaminado a superar los valores espirituales e intelectuales de la raza humana.

Entre otras varias ideas, Francisco añadió:

... "Ha sido básico para mi persona el haber estado colaborando estrechamente con la anterior Mesa Directiva que en su magnífico trabajo, reflejó el equilibrio entre los dos aspectos mencionados anteriormente..."

... "Todo el trabajo a desarrollar por nosotros irá encaminado a lograr estos objetivos. A grandes rasgos puedo dividir nuestras actividades como de dos tipos: Aquellas en las que se mejorará el nivel de conocimientos técnicos y científicos de los estudiantes, y aquellas en las que se procurará que todos nosotros desarrollemos el aspecto creativo..."

... "Siendo el IMIQ una organización eminentemente participativa tenemos la confianza de contar con la cooperación de los demás miembros..."

... "Todas estas actividades no sólo interesan a los estudiantes de la U.I.Q. por eso procuraremos intensificar la comunicación con otros estudiantes, tanto del D. F. como de provincia. Esta comunicación, aunque difícil por los pocos recursos que contamos, esperamos que pueda ser canalizada por medio de la Oficina Nacional y nuestro Departamento con el objetivo final de intercambiar conocimientos y criterios que nos lleve a una mayor unión..."



... "Únicamente me resta ponerme a la disposición del Instituto y del Departamento, agradeciendo, en nombre de toda la Mesa Directiva, la confianza que han depositado en nuestra capacidad y entrega, pudiendo asegurar que respondemos a esa confianza plenamente..."

Deseamos un éxito profundo, en todas sus actividades a esta entrante Sección Estudiantil.

### INTERESANTE TRABAJO DE LAS SECCIONES ESTUDIANTILES

Las secciones estudiantiles IMIQ de la Facultad de Química de la Universidad Nacional Autónoma de México, de la ESIQIE del Instituto Politécnico Nacional, en conjunto con la Asociación Nacional de la Industria Química y la Asociación de Jefes de Relaciones Industriales, están llevando a cabo un interesante trabajo orientado a establecer las bases para una mejor planeación de los recursos humanos para la Industria Química.

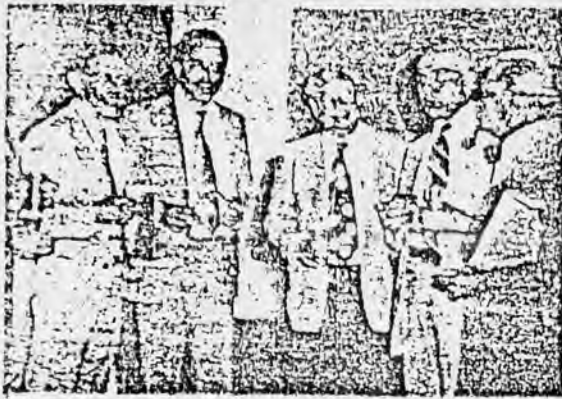
Una parte de este estudio consiste en obtener datos sobre la imagen que dan los egresados de la carrera de Ingeniería Química, tanto ante sus colegas con más experiencia, como ante las personas encargadas de la selección y contratación del personal de las diversas empresas.

A través de este boletín, este grupo de trabajo solicita a los colegas Ingenieros Químicos su valiosa colaboración. Entre las páginas centrales de esta publicación se encuentra un cuestionario que solicitamos atentamente sea contestado y enviado a nuestro Instituto en la forma que ahí mismo se indica.

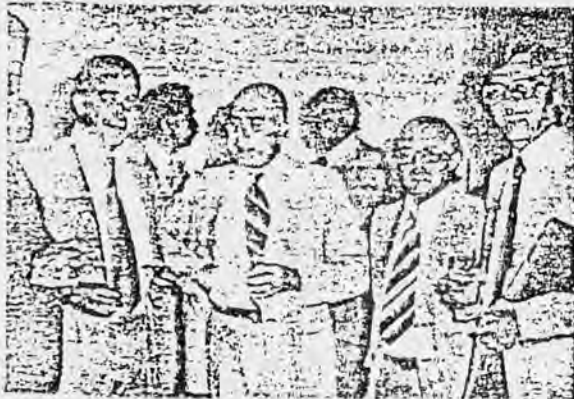
Los resultados de este trabajo esperan publicarse en el mes de junio.



INSTITUTO MEXICANO DE INGENIEROS QUÍMICOS, A.C.  
Londres No. 188-302, México 6, D.F.



En el coctel de clausura fue captada ésta gráfica en la que aparecen de izquierda a derecha los señores Donald Blair, Ing. Ernesto Verdugo, Ing. Guillermo García Cano, Sr. Frederick D. Buggie e Ing. Alberto Urbina del Razo.



Otro aspecto del coctel de clausura del Seminario Innovación.

## SECCIONES ESTUDIANTILES . . . Viene de la pág. 4

1. Como allí mismo se indica considero que el cuestionario está dirigido a las Industrias y no a una Institución Educativa. Lo creo necesario para un estudio de mercado.
2. Sugeriría que en dicho documento se anotaran índices y marcos de referencia para tener una idea clara sobre las preguntas que se formulan y de ser posible como complemento, se entreviste a los encuestadores.

Agradecería a usted se proporcionaran a esta Institución formadora de profesionistas, los resultados que se obtengan de esta encuesta. . ."

### MENSAJE DEL NUEVO PRESIDENTE DE LA SECCION ESIQIE-IPN

Ing. Ernesto Verdugo Orozco  
Presidente del IMIQ

Ing. Estelio Baltazar Cadena  
Director de la ESIQIE-IPN

Honorables Miembros del Presidium  
Profesores y Alumnos de esta Escuela.

Damas y Caballeros.

En primer término, quiero felicitar a los miembros de la mesa directiva saliente representados por la Ing. estudiante Elena Vázquez Torres, por su eficiente desempeño en las actividades realizadas durante el año pasado, asimismo agradezco la confianza depositada al haber sido designado presidente de nuestra sección estudiantil.

El gran desarrollo de la Ingeniería Química ha propiciado la aparición de un amplio número de actividades como producción, procesos, diseño, administración, ventas, etc., en las que el egresado puede desarrollarse; esto aunado al creciente avance de la ciencia, da como resultado la aparición de nuevas especialidades, ramas y conocimientos; por lo que es nuestro deseo darles a conocer estas características que posee nuestra carrera, con el fin de dar más armas y situar de la mejor manera posible a los nuevos licenciados dentro de su papel y responsabilidad como ingenieros químicos.

Dentro de las actividades que esperamos realizar, están:

1. Continuar efectuando seminarios técnicos, conferencias y cursos.
2. Realizar visitas a diferentes Plantas Químicas.
3. Elaborar boletines de interés general.
4. Efectuar y participar en actividades relacionadas con el curso de las secciones estudiantiles.
5. Aumentar la membresía de la sección estudiantil. Mediante la organización de actividades culturales, deportivas y recreativas, así como la realización de concursos y eventos que atraigan a los estudiantes y beneficien a la comunidad en general.



## SECCIONES ESTUDIANTILES

Numerosa respuesta al Trabajo de las Secciones Estudiantiles sobre Planeación de Recursos Humanos.

Se han recibido un elevado número de contestaciones a la encuesta de las Secciones Estudiantiles —UNAM, ESIQIE, ANIQ y AJRI, enviada en el mes de marzo pasado. Se anticipa que el trabajo planeado por este dinámico grupo, que tiene como objetivo establecer las bases para una mejor planeación de los recursos humanos para la Industria Química, llegará a interesantes resultados. Esto lo comentamos extraoficialmente después de haber "echado un vistazo rápido" a los cuestionarios recibidos.

Por otra parte queremos informar que hemos recibido también numerosas felicitaciones con motivo de la realización de este trabajo, inclusive algunos comentarios y sugerencias al respecto. A continuación transcribimos a ustedes una parte de los comentarios recibidos del Dr. Ernesto Domínguez, Director General Académico de Estudiantes de Post-Grado de la Universidad Iberoamericana:

"... Y por este conducto hacerle algunos comentarios sobre el cuestionario que se sirvió enviar en el Boletín Informativo".

Para o la pág. 5



**ASOCIACION  
DE JEFES DE  
RELACIONES  
INDUSTRIALES** S. C.

ANEXO # 16

AV. INSURGENTES SUR 377-402 TELEFONOS: 5-74-32-52 y 5-84-23-57 MEXICO 11, D. F.  
APARTADO POSTAL 27-193 MEXICO 7, D. F.

Estimado Socio:

Recibimos una solicitud por parte de una comisión especial para la realización de un estudio conjunto entre la Asociación de Jefes de Relaciones Industriales, el Instituto Mexicano de Ingenieros Químicos, La Asociación Nacional de la Industria Química, la facultad de Química de la U.N.A.M., y la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias extractivas del I.P.N., con el fin de obtener información para una mejor planeación de sus Recursos Humanos.

Un objetivo del estudio es evaluar y comparar la IMAGEN de los Ingenieros Químicos ante los diferentes profesionistas con los que tienen contacto. -- Nuestra actividad como reclutadores de personal nos permite tener una imagen de esta profesión que puede diferir de las de otros profesionistas.

El comparar cuantitativa y cualitativamente esta IMAGEN permitirá una mejor preparación de estos profesionistas.

Para los Jefes de Relaciones Industriales nosotros somos el contacto de -- trabajo por lo cual te agradeceremos nos envíes el cuestionario anexo, lleno, a la dirección de nuestra Asociación y no a la indicada en el cuestionario.

Con mucho gusto te enviaremos una copia del resultado de este estudio a mediados de Julio, cuando esté terminado.

Atentamente,

  
LIC. FCO. JAVIER HERNANDEZ  
GERENTE

MEMORIA DE CALCULO



A P E N D I C E

- |         |  |        |
|---------|--|--------|
| 1.4.2.5 | Memoria de Cálculo   | Zona 1 |
| 1.4.3.5 | Memoria de Cálculo   | Zona 2 |
| 1.4.4.5 | Memoria de Cálculo   | Zona 3 |
| 1.4.5.5 | Memoria de Cálculo   | Zona 4 |
| 1.4.6.5 | Memoria de Cálculo   | Zona 5 |
| 2.3.3.6 | Memoria de Cálculo<br>Correlación de Ventas y Activos vs<br>Ingenieros Químicos. |        |

1.4.2.5 MEMORIA DE CALCULO ZONA 1

## CORRELACIONES

X PROMEDIO:		Y PROMEDIO:			
10.50000		512.15000			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.10902	0.33018	332.77895	12.32105
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.07240	0.26908	384.48001	0.01923
3	$Y=A*(X**B)$	0.10459	0.32340	329.52100	0.16626
4	$Y=A+(B/X)$	0.10132	0.31830	568.71152	-314.42007
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.03142	0.17727	0.00262	-0.00003
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.04441	0.21075	0.00214	0.00094

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	382.77895	173.83630	591.72153	9891.07010
B=	12.32105	-5.12114	29.76324	63.52132

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
1.00000	331.00000	355.10000	-64.10000	-19.36556		
2.00000	405.00000	407.42105	-2.42105	-0.59779		
3.00000	415.00000	415.74211	-4.74211	-1.14268		
4.00000	428.00000	432.06316	-4.06316	-0.94934		
5.00000	392.00000	444.38421	-52.38421	-13.35332		
6.00000	334.00000	456.70526	-12.70526	-18.93356		
7.00000	355.00000	465.02632	-71.02632	-17.84591		
8.00000	401.00000	481.34737	-80.34737	-20.03675		
9.00000	190.00000	493.66842	-297.66842	-151.87164		
10.00000	488.00000	505.98947	-17.98947	-3.68637		
11.00000	651.00000	518.31053	132.68947	20.38241		
12.00000	727.00000	530.63158	196.36842	27.01079		
13.00000	734.00000	542.95263	191.04737	26.02925		
14.00000	951.00000	555.27368	395.72632	41.61160		
15.00000	990.00000	567.59474	422.40526	42.65720		
16.00000	749.00000	579.91579	169.08421	22.57466		
17.00000	604.00000	592.23684	11.76316	1.94754		
18.00000	411.00000	604.55789	-193.55789	-47.09438		
19.00000	256.00000	616.87895	-360.87895	-140.96334		
20.00000	332.00000	625.20000	-297.20000	-89.51807		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
22.00000	653.64211	653.64211	0.0	0.0		
23.00000	666.16316	666.16316	0.0	0.0		
24.00000	678.48421	678.48421	0.0	0.0		
25.00000	690.80526	690.80526	0.0	0.0		
26.00000	703.12632	703.12632	0.0	0.0		
27.00000	715.44737	715.44737	0.0	0.0		
28.00000	727.76842	727.76842	0.0	0.0		
29.00000	740.08947	740.08947	0.0	0.0		
30.00000	752.41053	752.41053	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO:		Y PROMEDIO:			
6.50000		169.18667			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.80312	0.89617	24.43535	22.26573
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.88657	0.94158	62.50954	0.13454
3	$Y=A*(X**B)$	0.80569	0.89760	54.09707	0.61183
4	$Y=A+(B/X)$	0.37889	0.61554	223.32754	-209.43808
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.82831	0.91011	0.01382	-0.00097
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.71999	0.84852	0.00431	0.01239

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	62.50954	62.25999	62.75909	0.01254
B=	0.13454	0.10064	0.16845	0.00023

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
1.00000	67.00000	71.51182	-4.51182	-6.72435		
2.00000	90.00000	81.81055	8.18945	9.09935		
3.00000	74.00000	93.55245	-19.55245	-26.47028		
4.00000	124.00000	107.07111	16.92889	13.65233		
5.00000	177.00000	122.49050	54.50950	30.79610		
6.00000	131.00000	140.13135	-9.13135	-6.97050		
7.00000	150.00000	160.31229	-24.31229	-17.87645		
8.00000	135.00000	153.39953	1.60042	0.88595		
9.00000	102.00000	205.81176	-27.81176	-19.20115		
10.00000	215.00000	240.02763	-25.02763	-11.64078		
11.00000	265.00000	274.59513	-9.59513	-3.62010		
12.00000	334.00000	314.14079	69.85921	18.19250		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

ILF2231

TRACEBACK FOLLETS- ROUTINE ISN REG. 14 REG. 15 REG. 0 REG. 1  
 10000 82035AC8 00037058 00000001 00000000  
 MAIN.PGM  
 ENTRY POINT= 00030078

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATC	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
14.00000	271.90313	271.90313	0.0	0.0		
15.00000	283.62646	283.62646	0.0	0.0		
16.00000	295.05004	295.05004	0.0	0.0		
17.00000	306.19961	306.19961	0.0	0.0		
18.00000	317.09730	317.09730	0.0	0.0		
19.00000	327.76237	327.76237	0.0	0.0		
20.00000	338.21164	338.21164	0.0	0.0		
21.00000	348.45997	348.45997	0.0	0.0		
22.00000	358.52052	358.52052	0.0	0.0		
23.00000	368.40505	368.40505	0.0	0.0		
24.00000	378.12410	378.12410	0.0	0.0		
25.00000	387.68717	387.68717	0.0	0.0		
26.00000	397.10286	397.10286	0.0	0.0		
27.00000	406.37898	406.37898	0.0	0.0		
28.00000	415.52265	415.52265	0.0	0.0		
29.00000	424.54042	424.54042	0.0	0.0		
30.00000	433.43825	433.43825	0.0	0.0		
33.00000	459.46528	459.46528	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

$$Y = 54.09 (x - 612)$$

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 12.0000		Y PROMEDIO: 157.0000			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.91787	0.95806	-376.89091	94.49091
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.90667	0.95219	126.46366	0.14085
3	$Y=A*(X*B)$	0.94464	0.97192	12.43670	1.63799
4	$Y=A+(B/X)$	0.87323	0.93447	1767.96552	-11238.07425
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.80635	0.89797	0.00454	-0.00024
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.94004	0.96956	-0.00123	0.03184

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
a=	12.43670	11.70006	13.17333	0.10603
b=	1.63799	1.33897	1.93701	0.01747

VALORES UTILIZADOS EN PROYECCION PROVIENEN  
DE FUENTE OFICIAL (DIRECTOR).

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABILIL	95% CONFIABIL
7.00000	284.00000	301.27647	-17.27647	-6.03327		
8.00000	333.00000	374.93442	-41.93442	-12.59292		
9.00000	473.00000	454.71838	18.28162	3.96504		
10.00000	665.00000	540.37185	127.62815	19.10601		
11.00000	629.00000	631.67461	-3.67461	-0.53513		
12.00000	774.00000	728.43468	45.56532	5.93699		
13.00000	770.00000	830.43255	-60.43255	-7.85485		
14.00000	901.00000	937.66699	-36.66699	-4.06959		
15.00000	1200.00000	1049.85184	210.14816	16.67843		
16.00000	1603.00000	1166.91364	436.08636	27.20433		
17.00000	1233.00000	1288.73966	-55.73966	-4.52065		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

VALORES UTILIZADOS EN PROYECCION  
PROVIENEN DE FUENTE OFICIAL(DIRECTOR)

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
19.00000	1546.27830	1546.27830	0.0	0.0		
20.00000	1631.80686	1631.80686	0.0	0.0		
21.00000	1821.72966	1821.72966	0.0	0.0		
22.00000	1965.96972	1965.96972	0.0	0.0		
23.00000	2114.45492	2114.45492	0.0	0.0		
24.00000	2267.11745	2267.11745	0.0	0.0		
25.00000	2423.89342	2423.89342	0.0	0.0		
26.00000	2584.72248	2584.72248	0.0	0.0		
27.00000	2749.54745	2749.54745	0.0	0.0		
28.00000	2918.31409	2918.31409	0.0	0.0		
29.00000	3090.97085	3090.97085	0.0	0.0		
30.00000	3267.46859	3267.46859	0.0	0.0		
33.00000	3819.54936	3819.54936	0.0	0.0		
1.00000	12.43670	12.43670	0.0	0.0		
2.00000	38.70691	38.70691	0.0	0.0		
3.00000	75.20103	75.20103	0.0	0.0		
4.00000	120.46806	120.46806	0.0	0.0		
5.00000	173.62382	173.62382	0.0	0.0		
6.00000	234.04923	234.04923	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

VALORES UTILIZADOS EN PROYECCION  
PROVIENEN DE FUENTE OFICIAL(DIRECTOR)

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

APROXIMADO:	9.00000			Y PROMEDIO:	218.54118
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.65472	0.80915	16.79412	22.46076
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.11445	0.34525	74.95191	0.10014
3	$Y=A*(X^B)$	0.66188	0.81356	55.29224	0.61162
4	$Y=A+(B/X)$	0.26067	0.51055	230.27024	-303.11909
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.59230	0.76961	0.01177	-0.00060
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.78740	0.88736	0.00335	0.01477

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.00339	0.00210	0.00468	0.00000
B=	0.01477	0.01055	0.01900	0.00000

VALORES UTILIZADOS EN PROYECCION  
PROVIENEN DE FUENTE OFICIAL -  
(DIRECCION).

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL

ZONA 4

CORRELACIONES

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE  
INGENIERIA QUIMICA.

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
1.00000	57.00000	55.05477	1.94523	3.41265		
2.00000	79.00000	92.75199	-13.75199	-17.44556		
3.00000	146.00000	120.24573	25.75027	17.63117		
4.00000	147.00000	141.14198	5.85802	3.93505		
5.00000	197.00000	157.56750	39.43250	20.01650		
6.00000	184.00000	170.82042	13.17958	7.16232		
7.00000	154.00000	181.13856	-27.73856	-18.01231		
8.00000	165.00000	190.88598	-25.88598	-15.69090		
9.00000	147.00000	198.67053	-51.67053	-35.15002		
10.00000	107.00000	205.36703	-98.36703	-91.93191		
11.00000	151.00000	211.19129	-60.19129	-39.86178		
12.00000	218.00000	216.30329	1.69671	0.77531		
13.00000	220.00000	220.82619	-0.82618	-0.37554		
14.00000	254.00000	224.85623	69.14377	23.51329		
15.00000	452.00000	228.46983	223.53017	49.45358		
16.00000	560.00000	231.72637	328.27163	58.61992		
17.00000	444.00000	234.68173	209.31827	47.14375		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO

6

VALORES UTILIZADOS EN PROYECCION  
PROVIENEN DE FUENTE OFICIAL  
(DIRECCION).

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
19.00000	239.82970	239.82970	0.0	0.0		
20.00000	242.08662	242.08662	0.0	0.0		
21.00000	244.16551	244.16551	0.0	0.0		
22.00000	246.08664	246.08664	0.0	0.0		
23.00000	247.86731	247.86731	0.0	0.0		
24.00000	249.52238	249.52238	0.0	0.0		
25.00000	251.06468	251.06468	0.0	0.0		
26.00000	252.50537	252.50537	0.0	0.0		
27.00000	253.85416	253.85416	0.0	0.0		
28.00000	255.11957	255.11957	0.0	0.0		
29.00000	256.30911	256.30911	0.0	0.0		
30.00000	257.42940	257.42940	0.0	0.0		
33.00000	260.43037	260.43037	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

VALORES UTILIZADOS EN PROYECCION  
PROVIENEN DE FUENTE OFICIAL  
(DIRECCION).

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO:		Y PROMEDIO:			
18.5000		75.25000			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.62164	0.78844	-139.30000	14.30000
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.62783	0.79235	1.64434	0.20453
3	$Y=A*(X**B)$	0.63446	0.79653	0.00113	3.79495
4	$Y=A+(B/X)$	0.62659	0.79157	339.51831	-4878.43879
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.62956	0.79345	0.07147	-0.00308
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.65020	0.80635	-0.04333	1.06461

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-0.04333	-0.17245	0.06580	0.00090
B=	1.06461	-1.31117	3.44035	0.30488

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO DE LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
17.00000	47.00000	51.81638	-4.81638	-10.24762		
18.00000	86.00000	63.21197	22.78803	26.49771		
19.00000	67.00000	78.69748	-11.69748	-17.45393		
20.00000	101.00000	100.95632	0.04368	0.04325		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO DE LA CARRERA DE  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
22.00000	140.55315	140.55315	0.0	0.0		
23.00000	166.38061	166.38061	0.0	0.0		
24.00000	195.54482	195.54482	0.0	0.0		
25.00000	228.31062	228.31062	0.0	0.0		
26.00000	264.95176	264.95176	0.0	0.0		
27.00000	305.75083	305.75083	0.0	0.0		
28.00000	350.99919	350.99919	0.0	0.0		
29.00000	400.59692	400.59692	0.0	0.0		
30.00000	456.05275	456.05275	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-

CORRELACIONES

XPRMEDIO:		17.50000		YPRMEDIO:		34.25000	
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B		
1	$Y=A+(B*X)$	0.69615	0.83435	-93.50000	7.30000		
2	$Y=A+EXP(B*X)$	0.71972	0.84836	1.11482	0.19370		
3	$Y=A+(X**B)$	0.69680	0.83475	0.00244	3.32682		
4	$Y=A+(B/X)$	0.64975	0.80607	157.18573	-2142.57115		
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.74219	0.86151	0.12408	-0.00531		
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.69643	0.83452	-0.05850	1.56260		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.12408	-0.04289	0.29104	0.00151
B=	-0.00531	-0.01483	0.00421	0.00000

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## UNIVERSIDAD LA SALLE

ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
16.00000	28.00000	25.56259	2.43701	8.70350		
17.00000	27.00000	24.57773	-2.57773	-9.54714		
18.00000	31.00000	35.08847	-4.08847	-13.18860		
19.00000	51.00000	43.12285	7.87715	15.44535		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD LA SALLE  
ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
21.00000	65.13215	65.13215	0.0	0.0		
22.00000	79.05310	79.05310	0.0	0.0		
23.00000	95.54941	95.54941	0.0	0.0		
24.00000	116.45704	116.45704	0.0	0.0		
25.00000	141.34784	141.34784	0.0	0.0		
26.00000	171.55865	171.55865	0.0	0.0		
27.00000	208.22653	208.22653	0.0	0.0		
28.00000	252.73157	252.73157	0.0	0.0		
29.00000	306.74864	306.74864	0.0	0.0		
30.00000	372.31143	372.31143	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## CORRELACIONES

X PROMEDIO: 14.00000

Y PROMEDIO: 92.81813

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A		B	
1	$Y=A+(B*X)$	0.00806	0.08977	79.45455		0.95455	
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.02375	0.15410	69.37699		0.01654	
3	$Y=A*(X**B)$	0.04654	0.21572	38.67630		0.31234	
4	$Y=A+(B/X)$	0.03647	0.19098	119.48204		-353.42640	
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.05590	0.23643	0.01624		-0.00030	
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.14205	0.37690	0.00587		0.09237	

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.00587	-0.00597	0.01772	0.00033
B=	0.08237	-0.01027	0.23500	0.00455

## UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

ZONA 1

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
9.00000	47.00000	66.56080	-19.56080	-41.61873		
10.00000	72.00000	70.87831	1.12169	1.55190		
11.00000	148.00000	74.35078	73.14922	49.42515		
12.00000	95.00000	78.51799	6.48201	7.62590		
13.00000	96.00000	81.91381	14.08619	14.67311		
14.00000	94.00000	85.06731	9.93269	5.50286		
15.00000	72.00000	88.00352	-16.00352	-22.22711		
16.00000	166.00000	90.74416	75.25584	45.33495		
17.00000	99.00000	93.30813	5.69187	5.74937		
18.00000	73.00000	95.71198	-22.71198	-31.11230		
19.00000	69.00000	97.97026	-28.97026	-41.98585		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## ZONA 1

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
21.00000	102.09599	102.09599	0.0	0.0		
22.00000	103.99290	103.99290	0.0	0.0		
23.00000	105.78357	105.78357	0.0	0.0		
24.00000	107.48106	107.48006	0.0	0.0		
25.00000	109.08961	109.08961	0.0	0.0		
26.00000	110.61873	110.61873	0.0	0.0		
27.00000	112.07331	112.07331	0.0	0.0		
28.00000	113.45867	113.45867	0.0	0.0		
29.00000	114.77563	114.77563	0.0	0.0		
30.00000	116.04058	116.04058	0.0	0.0		
1.00000	11.33307	11.33307	0.0	0.0		
2.00000	21.25183	21.25183	0.0	0.0		
3.00000	30.00549	30.00549	0.0	0.0		
4.00000	37.78794	37.78794	0.0	0.0		
5.00000	44.75232	44.75232	0.0	0.0		
6.00000	51.02118	51.02118	0.0	0.0		
7.00000	56.69376	56.69376	0.0	0.0		
8.00000	61.85126	61.85126	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

1.4.3.5 MEMORIA DE CALCULO ZONA 2



## CORRELACIONES

X PROMEDIO: 14.40000

Y PROMEDIO: 246.20000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.78812	0.86776	-125.33083	25.80075
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.67858	0.82376	27.32431	0.14398
3	$Y=A*(X**B)$	0.71428	0.84515	1.10623	2.00056
4	$Y=A+(B/X)$	0.85483	0.92457	599.64263	-4804.97542
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.57561	0.75869	0.01555	-0.00097
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.64814	0.80507	-0.00795	0.18429

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 55% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	599.64263	323.91622	875.36903	1506.66814
B=	-4804.97542	-8443.21466	-1166.73618	1306992.34640

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

ZONA 2

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	72.00000	119.14509	-47.14509	-65.47929		
11.00000	218.00000	162.82668	55.17332	25.30886		
16.00000	323.00000	295.33167	23.66833	7.32166		
17.00000	311.00000	316.99702	-5.99702	-1.92830		
18.00000	307.00000	332.69955	-25.69955	-8.37119		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
20.00000	359.39386	359.39386	0.0	0.0		
21.00000	370.83428	370.83428	0.0	0.0		
22.00000	381.23466	381.23466	0.0	0.0		
23.00000	390.73065	390.73065	0.0	0.0		
24.00000	399.43532	399.43532	0.0	0.0		
25.00000	407.44361	407.44361	0.0	0.0		
26.00000	414.83588	414.83588	0.0	0.0		
27.00000	421.68058	421.68058	0.0	0.0		
28.00000	428.03636	428.03636	0.0	0.0		
29.00000	433.95382	433.95382	0.0	0.0		
30.00000	439.47678	439.47678	0.0	0.0		
33.00000	454.03731	454.03731	0.0	0.0		
1.00000	-4205.33279	-4205.33279	0.0	0.0		
2.00000	-1802.84508	-1802.84508	0.0	0.0		
3.00000	-1002.01584	-1002.01584	0.0	0.0		
4.00000	-601.60123	-601.60123	0.0	0.0		
5.00000	-361.35245	-361.35245	0.0	0.0		
6.00000	-201.18661	-201.18661	0.0	0.0		
7.00000	-86.78243	-86.78243	0.0	0.0		
8.00000	-0.97930	-0.97930	0.0	0.0		
9.00000	65.15647	65.15647	0.0	0.0		
12.00000	199.22801	199.22801	0.0	0.0		
13.00000	230.02914	230.02914	0.0	0.0		
14.00000	256.43010	256.43010	0.0	0.0		
15.00000	279.31093	279.31093	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

ZONA 2

## CORRELACIONES

XPKMEDIO: 14.16667

YFROMEDIO: 59.66667

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.82368	0.90757	-53.06383	7.95745
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.82183	0.90655	7.17398	0.14188
3	$Y=A*(X**B)$	0.79748	0.89302	0.35773	1.90657
4	$Y=A+(B/X)$	0.76849	0.87663	162.79861	-1391.44596
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.80055	0.89473	0.05942	-0.00273
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.73924	0.85979	-0.01434	0.47418

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILICAC	DESVIACION STD
A=	-53.06383	-127.09757	20.96991	711.04229
B=	7.95745	2.84660	13.06829	3.38861

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	33.00000	26.51064	6.48936	19.66473		
11.00000	37.00000	34.46809	2.53191	6.84301		
13.00000	31.00000	50.38298	-19.38298	-62.52574		
16.00000	91.00000	74.25532	16.74468	18.40075		
17.00000	76.00000	82.21277	-6.21277	-8.17465		
18.00000	90.00000	90.17021	-0.17021	-0.18913		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE  
INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

## PRCYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABILIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	108.15979	108.15979	0.0	0.0		
22.00000	129.71313	129.71313	0.0	0.0		
23.00000	141.18566	141.18566	0.0	0.0		
24.00000	153.11951	153.11951	0.0	0.0		
25.00000	165.51284	165.51284	0.0	0.0		
26.00000	178.36391	178.36391	0.0	0.0		
27.00000	191.67103	191.67103	0.0	0.0		
28.00000	205.43261	205.43261	0.0	0.0		
29.00000	219.64710	219.64710	0.0	0.0		
30.00000	234.31302	234.31302	0.0	0.0		
33.00000	281.00531	281.00531	0.0	0.0		
1.00000	0.35773	0.35773	0.0	0.0		
2.00000	1.34120	1.34120	0.0	0.0		
3.00000	2.90553	2.90553	0.0	0.0		
4.00000	5.02840	5.02840	0.0	0.0		
5.00000	7.69476	7.69476	0.0	0.0		
6.00000	10.89332	10.89332	0.0	0.0		
7.00000	14.61500	14.61500	0.0	0.0		
8.00000	18.85232	18.85232	0.0	0.0		
9.00000	23.59884	23.59884	0.0	0.0		
12.00000	40.84090	40.84090	0.0	0.0		
14.00000	54.79414	54.79414	0.0	0.0		
15.00000	62.49729	62.49729	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES  
DE MONTERREY.  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 13.00000

Y PROMEDIO: 167.25000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.23470	0.48446	95.40789	5.52632
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.27734	0.52663	103.33015	0.03538
3	$Y=A*(X**B)$	0.32538	0.57042	42.80202	0.52827
4	$Y=A+(B/X)$	0.33286	0.57694	265.12075	-1210.56653
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.31565	0.56183	0.00521	-0.00023
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.40411	0.63570	0.00240	0.04749

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.00240	-0.01209	0.01689	0.00001
B=	0.04749	-0.12797	0.22295	0.00166

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CCORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	143.00000	139.87643	3.12357	2.10432		
11.00000	120.00000	146.86635	-20.86635	-16.30133		
13.00000	215.00000	165.20162	53.79838	24.56574		
18.00000	179.00000	196.47273	-19.47273	-10.87862		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6



INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES  
DE MONTERREY.

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

ZONA 2

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	209.43991	209.43991	0.0	0.0		
21.00000	214.52017	214.52017	0.0	0.0		
22.00000	219.35728	219.35728	0.0	0.0		
23.00000	223.56828	223.56828	0.0	0.0		
24.00000	228.36867	228.36867	0.0	0.0		
25.00000	232.57256	232.57256	0.0	0.0		
26.00000	236.59282	236.59282	0.0	0.0		
27.00000	240.44122	240.44122	0.0	0.0		
28.00000	244.12856	244.12856	0.0	0.0		
29.00000	247.66474	247.66474	0.0	0.0		
30.00000	251.05866	251.05866	0.0	0.0		
33.00000	260.46965	260.46965	0.0	0.0		
1.00000	20.04383	20.04383	0.0	0.0		
2.00000	38.24766	38.24766	0.0	0.0		
3.00000	54.85373	54.85373	0.0	0.0		
4.00000	70.06357	70.06357	0.0	0.0		
5.00000	84.04616	84.04616	0.0	0.0		
6.00000	96.94427	96.94427	0.0	0.0		
7.00000	108.87936	108.87936	0.0	0.0		
8.00000	119.95940	119.95940	0.0	0.0		
9.00000	130.26192	130.26192	0.0	0.0		
12.00000	157.29063	157.29063	0.0	0.0		
14.00000	172.64317	172.64317	0.0	0.0		
15.00000	179.65744	179.65744	0.0	0.0		
16.00000	186.27971	186.27971	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO:		Y PROMEDIO:			
13.00000		35.25000			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.17793	0.42170	9.25000	2.00000
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.26939	0.51903	13.50076	0.06749
3	$Y=A*(X**B)$	0.32160	0.56710	2.45700	1.01665
4	$Y=A+(B/X)$	0.27915	0.52835	72.51395	-460.92024
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.35562	0.59634	0.06354	-0.00233
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.45296	0.67302	-0.00595	0.48434

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-0.00595	-0.13965	0.12776	0.00097
B=	0.48434	-1.13506	2.10374	0.14165

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES  
DE MONTERREY,  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	24.00000	23.53644	0.46356	1.93150		
11.00000	21.00000	26.25759	-5.25759	-25.03615		
13.00000	58.00000	31.93843	26.06157	44.93374		
18.00000	38.00000	47.70740	-9.70740	-25.54580		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

INSTITUTO TECNOLOGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES  
DE MONTERREY.  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
22.00000	62.23244	62.23244	0.0	0.0		
23.00000	66.17435	66.17435	0.0	0.0		
24.00000	70.25348	70.25348	0.0	0.0		
25.00000	74.47715	74.47715	0.0	0.0		
26.00000	78.85317	78.85317	0.0	0.0		
27.00000	83.38552	83.38552	0.0	0.0		
28.00000	88.09644	88.09644	0.0	0.0		
29.00000	92.98244	92.98244	0.0	0.0		
30.00000	98.05838	98.05838	0.0	0.0		
33.00000	114.54346	114.54346	0.0	0.0		
1.00000	2.09033	2.09033	0.0	0.0		
2.00000	4.23329	4.23329	0.0	0.0		
3.00000	6.43087	6.43087	0.0	0.0		
4.00000	8.68521	8.68521	0.0	0.0		
5.00000	10.99853	10.99853	0.0	0.0		
6.00000	13.37317	13.37317	0.0	0.0		
7.00000	15.81160	15.81160	0.0	0.0		
8.00000	18.31643	18.31643	0.0	0.0		
9.00000	20.89041	20.89041	0.0	0.0		
12.00000	29.05711	29.05711	0.0	0.0		
14.00000	34.90519	34.90519	0.0	0.0		
15.00000	37.96124	37.96124	0.0	0.0		
16.00000	41.11068	41.11068	0.0	0.0		
17.00000	44.35786	44.35786	0.0	0.0		

LA CLAVIA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUT-

UNIVERSIDAD DE MONTERREY  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

XPROMEDIO: 15.50000

YPRMEDIO: 33.00000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	1.00000	1.00000	76.40000	-2.80000
2	$Y=A*EXP(B*X)$	1.00000	1.00000	122.59853	-0.08616
3	$Y=A*(X**B)$	1.00000	1.00000	1193.05280	-1.32377
4	$Y=A+(B/X)$	1.00000	1.00000	-10.40000	655.20000
5	$Y=1/(A+B*X)$	1.00000	1.00000	-0.01000	0.00269
6	$Y=X/(A+B*X)$	1.00000	1.00000	0.07346	-0.63000

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	1193.05280	1193.05280	1193.05280	-0.00000
B=	-1.32377	-1.32377	-1.32377	-0.00000

CURVAS ERRATICAS POR CONTAR  
CON DOS VALORES.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
15.00000	82.49497	82.49497	0.0	0.0		
16.00000	90.94014	90.94014	0.0	0.0		
17.00000	98.39175	98.39175	0.0	0.0		
18.00000	105.01541	105.01541	0.0	0.0		
19.00000	110.94184	110.94184	0.0	0.0		
20.00000	116.27563	116.27563	0.0	0.0		
21.00000	121.10144	121.10144	0.0	0.0		
22.00000	125.48854	125.48854	0.0	0.0		
23.00000	129.49415	129.49415	0.0	0.0		
24.00000	133.16596	133.16596	0.0	0.0		
25.00000	136.54403	136.54403	0.0	0.0		
26.00000	139.66224	139.66224	0.0	0.0		
27.00000	142.54948	142.54948	0.0	0.0		
28.00000	145.23048	145.23048	0.0	0.0		
29.00000	147.72659	147.72659	0.0	0.0		
30.00000	150.05629	150.05629	0.0	0.0		
33.00000	156.19823	156.19823	0.0	0.0		
12.00000	48.71431	48.71431	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

INSTITUTO TECNOLOGICO REGIONAL DE CD. MADERO  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	20.00000	19.73970	0.26030	1.30152		
11.00000	25.00000	25.63380	-0.63380	-2.53521		
13.00000	65.00000	63.63636	1.36364	2.09790		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

INSTITUTO TECNOLOGICO REGIONAL DE CD. MADERO  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

XPRMEDIO: 11.3333 YPRMEDIO: 36.6667

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.94716	0.97322	-141.42857	15.71429
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.97638	0.98812	0.32397	0.40501
3	$Y=A*(X*B)$	0.96512	0.98241	0.00043	4.63144
4	$Y=A+(B/X)$	0.91255	0.95528	217.61761	-2026.83957
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.99760	0.99880	0.16714	-0.01165
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.98632	0.99313	-0.10075	1.52195

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.16714	0.08442	0.24987	0.00004
B=	-0.01165	-0.01890	-0.00439	0.00000

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



ZONA 2

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
15.00000	45.78571	45.78571	0.0	0.0		
16.00000	43.00000	43.00000	0.0	0.0		
17.00000	40.21429	40.21429	0.0	0.0		
18.00000	37.42857	37.42857	0.0	0.0		
19.00000	34.64286	34.64286	0.0	0.0		
20.00000	31.85714	31.85714	0.0	0.0		
21.00000	29.07143	29.07143	0.0	0.0		
22.00000	26.28571	26.28571	0.0	0.0		
23.00000	23.50000	23.50000	0.0	0.0		
24.00000	20.71429	20.71429	0.0	0.0		
25.00000	17.92857	17.92857	0.0	0.0		
26.00000	15.14286	15.14286	0.0	0.0		
27.00000	12.35714	12.35714	0.0	0.0		
28.00000	9.57143	9.57143	0.0	0.0		
29.00000	6.78571	6.78571	0.0	0.0		
30.00000	4.00000	4.00000	0.0	0.0		
33.00000	-4.35714	-4.35714	0.0	0.0		
12.00000	54.14286	54.14286	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

CURVA DEFASADA DE LA DE EGRESOS,  
POR MENOR CANTIDAD INGRESOS QUE  
EGRESOS.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

INSTITUTO TECNOLOGICO REGIONAL DE CIUDAD MADERO

ZONA 2

PROYECCION AÑOS VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATC	Y-DATC	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	59.00000	55.71429	-0.71429	-1.21065		
11.00000	58.00000	56.92857	1.07143	1.94725		
13.00000	51.00000	51.35714	-0.35714	-0.70028		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

CURVA DEFASADA DE LA DE EGRESOS,  
POR MENOR CANTIDAD INGRESOS QUE  
EGRESOS.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

INSTITUTO TECNOLÓGICO REGIONAL DE CIUDAD MADERO  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 11.33333

Y PROMEDIO: 56.00000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.95301	0.97622	87.57143	-2.78571
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.94981	0.97458	99.40638	-0.05082
3	$Y=A*(X**B)$	0.93416	0.96652	227.49652	-0.57968
4	$Y=A+(B/X)$	0.91999	0.95916	23.89083	359.65621
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.94665	0.97296	0.00741	0.00093
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.91190	0.95494	0.02863	-0.11977

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	87.57143	-2.04548	177.18833	49.74490
B=	-2.78571	-10.64564	5.07421	0.38265

CURVA DEFASADA DE LA DE EGRESOS,  
POR MENOR CANTIDAD INGRESOS QUE  
EGRESOS.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE MONTERREY  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION DE  
EGRESADOS PARA LA CARRERA DE  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABILIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	25.42105	25.42105	0.0	0.0		
21.00000	26.86642	26.86642	0.0	0.0		
22.00000	28.31579	28.31579	0.0	0.0		
23.00000	29.76316	29.76316	0.0	0.0		
24.00000	31.21053	31.21053	0.0	0.0		
25.00000	32.65789	32.65789	0.0	0.0		
26.00000	34.10526	34.10526	0.0	0.0		
27.00000	35.55263	35.55263	0.0	0.0		
28.00000	37.00000	37.00000	0.0	0.0		
29.00000	38.44737	38.44737	0.0	0.0		
30.00000	39.89474	39.89474	0.0	0.0		
33.00000	44.23684	44.23684	0.0	0.0		
14.00000	16.73684	16.73684	0.0	0.0		
15.00000	18.18421	18.18421	0.0	0.0		
16.00000	19.63158	19.63158	0.0	0.0		
17.00000	21.07895	21.07895	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE MONTERREY  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
13.00000	16.00000	15.61227	0.38773	2.42333		
15.00000	17.00000	17.78203	-0.78203	-4.60019		
18.00000	23.00000	22.46532	0.53468	2.32410		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## CORRELACIONES

XPRCMEIO: 15.3333

YPRCMEIO: 18.6667

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.92564	0.96210	-3.52632	1.44737
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.93779	0.96840	5.25177	0.07481
3	$Y=A*(X**B)$	0.91404	0.95605	0.82948	1.13950
4	$Y=A+(B/X)$	0.87054	0.93303	40.60874	-330.54371
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.95004	0.97470	0.11485	-0.00391
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.90266	0.95008	-0.00461	0.89702

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.11485	-0.06130	0.29101	0.00019
B=	-0.00391	-0.01529	0.00748	0.00000

UNIVERSIDAD DE MONTERREY  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATU	Y-DATC	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
13.00000	40.00000	40.00000	-0.00000	-0.00000		
18.00000	26.00000	26.00000	0.00000	0.00000		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

CURVAS ERRATICAS POR CONTAR  
CON DOS VALORES.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 14.16667

Y PROMEDIO: 43.00000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.00056	0.02360	44.03343	-0.07295
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.00025	0.01595	42.65462	-0.00120
3	$Y=A*(X**B)$	0.00000	0.00084	41.83595	0.00087
4	$Y=A+(B/X)$	0.00069	0.02625	44.08874	-14.68919
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.00022	0.01483	0.02409	0.00003
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.00023	0.01504	0.02410	0.00519

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

COCFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	44.08874	-14.91497	103.09245	451.64240
B=	-14.68919	-791.29475	761.91637	78241.47783

DEFASAMIENTO DE EGRESO POR  
BAJO INDICE.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
ZONA 2

PROYECCION AÑOS VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABILIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	34.00000	42.61982	-8.61982	-25.35242		
11.00000	48.00000	42.75336	5.24664	10.93050		
13.00000	57.00000	42.95880	14.04120	24.63368		
16.00000	25.00000	42.17067	-14.17067	-48.86437		
17.00000	42.00000	43.22467	-1.22467	-2.91599		
18.00000	48.00000	42.27268	4.72732	9.84855		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

DEFASAMIENTO DE EGRESO POR  
BAJO INDICE.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE -  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

XPRCMEIO: 14.16667

YPRCMEIO: 24.16667

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.36779	0.93155	-54.53567	5.55927
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.95012	0.97474	0.25667	0.29491
3	$Y=A*(X**B)$	0.94345	0.97131	0.00045	4.00874
4	$Y=A+(B/X)$	0.81058	0.90032	96.25854	-972.66184
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.88562	0.94107	0.40171	-0.02214
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.89877	0.94804	-0.21108	4.03690

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

CUEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.25667	-1.10207	1.61541	0.23550
B=	0.29491	0.20111	0.38871	0.00114

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

ZONA 2

## CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
10.00000	6.00000	4.89931	1.10069	18.34483		
11.00000	5.00000	6.57978	-1.57978	-31.59552		
13.00000	12.00000	11.86761	0.13239	1.10323		
16.00000	28.00000	28.74695	-0.74695	-2.66168		
17.00000	52.00000	38.60717	13.39283	25.75545		
18.00000	42.00000	51.84944	-9.84944	-23.45104		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE COAHUILA

ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE-  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABLE	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABLE
14.00000	17.57487	17.57487	0.0	0.0		
15.00000	23.17431	23.17431	0.0	0.0		
19.00000	59.77964	59.77964	0.0	0.0		
20.00000	73.42663	73.42663	0.0	0.0		
21.00000	39.28859	39.28859	0.0	0.0		
22.00000	107.59350	107.59350	0.0	0.0		
23.00000	128.58058	128.58058	0.0	0.0		
24.00000	152.50024	152.50024	0.0	0.0		
25.00000	179.61414	179.61414	0.0	0.0		
26.00000	210.15517	210.15517	0.0	0.0		
27.00000	244.52746	244.52746	0.0	0.0		
28.00000	282.90638	282.90638	0.0	0.0		
29.00000	325.63853	325.63853	0.0	0.0		
30.00000	373.04178	373.04178	0.0	0.0		
33.00000	546.62558	546.62558	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## CORRELACIONES

XPRMEDIO: 12.00000

YPRMEDIO: 46.13333

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.59826	0.77347	-12.19524	4.86011
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.70756	0.84116	10.48575	0.11033
3	$Y=A*(X**B)$	0.71194	0.84316	2.21159	1.19474
4	$Y=A+(B/X)$	0.45553	0.67789	88.41835	-433.12789
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.56809	0.75372	0.07016	-0.00335
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.73521	0.85744	-0.00754	0.39781

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL	DESVIACION STD
A=	-0.00794	-0.02279	0.00691	0.00005
B=	0.36181	0.24836	0.52727	0.00417

UNIVERSIDAD DE SONORA  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
5.00000	11.00000	14.36272	-3.36272	-30.57015		
6.00000	22.00000	17.63745	4.36255	19.82977		
7.00000	25.00000	21.06866	7.93134	27.34944		
8.00000	41.00000	24.66785	16.33215	39.83451		
9.00000	31.00000	28.44166	2.55234	8.23337		
10.00000	38.00000	32.42202	5.57798	14.67849		
11.00000	25.00000	36.60638	-13.60638	-55.15517		
12.00000	40.00000	41.01781	-1.01781	-2.54452		
13.00000	37.00000	45.67532	-8.67532	-23.44630		
14.00000	37.00000	50.60008	-13.60008	-36.75668		
15.00000	54.00000	55.81579	-1.81579	-3.36257		
16.00000	113.00000	61.34901	51.65099	45.70844		
17.00000	51.00000	67.22963	-16.22963	-31.82281		
18.00000	64.00000	73.49145	-9.49145	-14.83038		
19.00000	101.00000	80.17276	20.82724	20.62103		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE SONORA  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PRLYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
21.00000	94.97459	94.97459	0.0	0.0		
22.00000	103.20230	103.20230	0.0	0.0		
23.00000	112.06649	112.06649	0.0	0.0		
24.00000	121.64397	121.64397	0.0	0.0		
25.00000	132.02446	132.02446	0.0	0.0		
26.00000	143.31337	143.31337	0.0	0.0		
27.00000	155.63540	155.63540	0.0	0.0		
28.00000	169.13916	169.13916	0.0	0.0		
29.00000	184.00324	184.00324	0.0	0.0		
30.00000	200.44406	200.44406	0.0	0.0		
33.00000	262.21067	262.21067	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMER 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

XPRGMEDIO: 13.50000

YPRGMEDIO: 21.20000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.42191	0.64955	-12.18182	2.47273
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.52856	0.72702	1.88315	0.16623
3	$Y=A*(X**B)$	0.58908	0.76752	0.04802	2.29274
4	$Y=A+(B/X)$	0.49644	0.70458	55.43600	-440.47554
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.46776	0.68393	0.27642	-0.01510
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.61039	0.78127	-0.14757	2.83246

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILICAC	DESVIACION STD
A=	-0.14757	-0.29456	-0.00058	0.00406
B=	2.83246	0.98748	4.67745	0.64013



UNIVERSIDAD DE SONORA  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
9.00000	4.00000	5.98268	-1.98268	-49.56101		
10.00000	11.00000	7.37043	3.62957	32.99611		
11.00000	14.00000	5.09689	4.90311	35.02221		
12.00000	26.00000	11.30332	14.69668	56.52571		
13.00000	11.00000	14.22216	-3.22216	-29.29239		
14.00000	41.00000	18.26491	22.73509	55.45145		
15.00000	19.00000	24.23544	-5.23544	-27.55497		
16.00000	33.00000	33.94439	-0.94439	-2.86179		
17.00000	30.00000	52.50315	-22.50315	-75.01049		
18.00000	23.00000	102.14442	-79.14442	-344.10619		

LA CURVA CON EL MEJOR INCICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE SONORA  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	46.16916	46.16916	0.0	0.0		
21.00000	51.63374	51.63374	0.0	0.0		
22.00000	57.44534	57.44534	0.0	0.0		
23.00000	63.60870	63.60870	0.0	0.0		
24.00000	70.12845	70.12845	0.0	0.0		
25.00000	77.00905	77.00905	0.0	0.0		
26.00000	84.25484	84.25484	0.0	0.0		
27.00000	91.87003	91.87003	0.0	0.0		
28.00000	99.85874	99.85874	0.0	0.0		
29.00000	108.22455	108.22455	0.0	0.0		
30.00000	116.97258	116.97258	0.0	0.0		
33.00000	145.54151	145.54151	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 12.50000

Y PROMEDIO: 60.00000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.67895	0.82398	-35.83333	7.66667
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.69325	0.83262	9.48122	0.14187
3	$Y=A*(X**B)$	0.75065	0.86640	0.48161	1.89410
4	$Y=A+(B/X)$	0.78398	0.88543	169.67956	-1328.11238
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.67860	0.82377	0.05426	-0.00279
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.79325	0.89065	-0.02083	0.48665

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-0.02083	-0.08418	0.04251	0.09022
B=	0.48665	-0.26923	1.24253	0.03086

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA

ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABLE	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABLE
10.00000	32.00000	35.93175	-3.93175	-12.28672		
11.00000	47.00000	42.72325	4.27675	9.09946		
13.00000	84.00000	60.24033	23.75967	28.28533		
16.00000	77.00000	104.37109	-27.37109	-35.54686		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## ZONA 2

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
16.00000	161.24638	161.24638	0.0	0.0		
19.00000	209.26022	209.26022	0.0	0.0		
20.00000	285.87083	285.87083	0.0	0.0		
21.00000	427.46095	427.46095	0.0	0.0		
22.00000	777.57967	777.57967	0.0	0.0		
23.00000	3083.71035	3083.71035	0.0	0.0		
24.00000	-1794.28171	-1794.28171	0.0	0.0		
25.00000	-730.77621	-730.77621	0.0	0.0		
26.00000	-472.34448	-472.34448	0.0	0.0		
27.00000	-355.82993	-355.82993	0.0	0.0		
28.00000	-289.51545	-289.51545	0.0	0.0		
29.00000	-246.70837	-246.70837	0.0	0.0		
30.00000	-216.79110	-216.79110	0.0	0.0		
33.00000	-164.27254	-164.27254	0.0	0.0		
8.00000	25.00202	25.00202	0.0	0.0		
9.00000	30.08627	30.08627	0.0	0.0		
12.00000	50.71066	50.71066	0.0	0.0		
14.00000	71.80669	71.80669	0.0	0.0		
15.00000	86.14079	86.14079	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

## ZONA 2

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
18.00000	95.89554	95.89554	0.0	0.0		
19.00000	99.77891	99.77891	0.0	0.0		
20.00000	103.27394	103.27394	0.0	0.0		
21.00000	106.43611	106.43611	0.0	0.0		
22.00000	109.31082	109.31082	0.0	0.0		
23.00000	111.93554	111.93554	0.0	0.0		
24.00000	114.34154	114.34154	0.0	0.0		
25.00000	116.55507	116.55507	0.0	0.0		
26.00000	118.59831	118.59831	0.0	0.0		
27.00000	120.49021	120.49021	0.0	0.0		
28.00000	122.24698	122.24698	0.0	0.0		
29.00000	123.88258	123.88258	0.0	0.0		
30.00000	125.40915	125.40915	0.0	0.0		
33.00000	129.43373	129.43373	0.0	0.0		
8.00000	3.66551	3.66551	0.0	0.0		
9.00000	22.11152	22.11152	0.0	0.0		
12.00000	59.00353	59.00353	0.0	0.0		
14.00000	74.81439	74.81439	0.0	0.0		
15.00000	81.13874	81.13874	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 12.50000		Y PROMEDIO: 11.25000			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.52592	0.72795	-17.02381	2.26190
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.27753	0.52681	1.53537	0.14357
3	$Y=A*(X**B)$	0.23126	0.48089	0.13617	1.68152
4	$Y=A+(B/X)$	0.41885	0.64718	38.02215	-324.18512
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.07170	0.26777	0.23593	-0.00883
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.02825	0.16807	0.05587	0.89298

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

CHEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-17.02381	-99.39413	65.34651	366.48781
B=	2.26190	-4.21973	8.74354	2.26527

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	8.00000	5.59524	2.40476	30.05952		
11.00000	10.00000	7.85714	2.14286	21.42857		
13.00000	4.00000	12.38095	-8.38095	-209.52381		
16.00000	23.00000	19.16667	3.83333	16.66667		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SINALOA  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PRYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
18.00000	23.69048	23.69048	0.0	0.0		
19.00000	25.95238	25.95238	0.0	0.0		
20.00000	28.21429	28.21429	0.0	0.0		
21.00000	30.47619	30.47619	0.0	0.0		
22.00000	32.73810	32.73810	0.0	0.0		
23.00000	35.00000	35.00000	0.0	0.0		
24.00000	37.26190	37.26190	0.0	0.0		
25.00000	39.52381	39.52381	0.0	0.0		
26.00000	41.78571	41.78571	0.0	0.0		
27.00000	44.04762	44.04762	0.0	0.0		
28.00000	46.30952	46.30952	0.0	0.0		
29.00000	48.57143	48.57143	0.0	0.0		
30.00000	50.83333	50.83333	0.0	0.0		
33.00000	57.61905	57.61905	0.0	0.0		
8.00000	1.07143	1.07143	0.0	0.0		
9.00000	3.33333	3.33333	0.0	0.0		
12.00000	10.11905	10.11905	0.0	0.0		
14.00000	14.64286	14.64286	0.0	0.0		
15.00000	16.90476	16.90476	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 18.50000

Y PROMEDIO: 5.00000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	1.00000	1.00000	42.00000	-2.00000
2	$Y=A*EXP(B*X)$	1.00000	1.00000	8367.35128	-0.40547
3	$Y=A*(X**B)$	1.00000	1.00000	*****	-7.49928
4	$Y=A+(B/X)$	1.00000	1.00000	-32.00000	604.00000
5	$Y=1/(A+B*X)$	1.00000	1.00000	-1.33333	0.00333
6	$Y=X/(A+B*X)$	1.00000	1.00000	1.75000	-28.50000

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL	DESVIACION STD
A=	*****	*****	*****	-0.00000
B=	-7.49928	-7.49928	-7.49928	-0.00000

CURVA DEFASADA DE LA CURVA  
DE INGRESOS.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE MONTERREY  
ZONA 2

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE -  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABLE	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABLE
18.00000	6.00000	6.00000	-0.00000	-0.00000		
19.00000	4.00000	4.00000	0.00000	0.00000		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

CURVA DEFASADA DE LA CURVA  
DE INGRESOS.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

1.4.4.5 MEMORIA DE CALCULO ZONA 3

## UNIVERSIDAD DE GUADALARA

ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

X PROMEDIO: 9.00000

Y PROMEDIO: 111.56824

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.67032	0.81873	1.75135	12.20343
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.79015	0.88891	26.19363	0.13334
3	$Y=A*(X**B)$	0.69568	0.83407	18.18805	0.79397
4	$Y=A+(C/X)$	0.29847	0.54633	146.82680	-174.16673
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.80233	0.89573	0.03124	-0.00182
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.42227	0.64982	0.00514	0.02825

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.03124	0.02615	0.03634	0.00001
B=	-0.00182	-0.00232	-0.00132	0.00000

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
1.00000	36.00000	33.93838	2.01162	5.58733		
2.00000	37.00000	36.23056	0.76944	2.07957		
3.00000	36.00000	38.78946	-2.78946	-7.74850		
4.00000	39.00000	41.73729	-2.73729	-7.01870		
5.00000	33.00000	45.17002	-12.17002	-36.87885		
6.00000	38.00000	49.21301	-11.21801	-29.52107		
7.00000	51.00000	54.06295	-3.06295	-6.00517		
8.00000	53.00000	55.95589	33.03411	35.52055		
9.00000	103.00000	67.31587	35.68413	34.64478		
10.00000	116.00000	76.71932	39.28068	33.86266		
11.00000	165.00000	85.17650	79.82350	48.95364		
12.00000	230.00000	106.46332	123.53668	53.71150		
13.00000	264.00000	132.06382	131.93618	49.97582		
14.00000	180.00000	172.87415	6.12585	3.40325		
15.00000	176.00000	254.42211	-78.42211	-44.55802		
16.00000	170.00000	474.00871	-304.00871	-178.82855		
17.00000	130.00000	3461.93630	-3331.93630	-2563.02792		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
19.00000	188.40009	188.40009	0.0	0.0		
20.00000	196.23114	196.23114	0.0	0.0		
21.00000	203.98151	203.98151	0.0	0.0		
22.00000	211.65657	211.65657	0.0	0.0		
23.00000	219.26047	219.26047	0.0	0.0		
24.00000	226.79614	226.79614	0.0	0.0		
25.00000	234.26737	234.26737	0.0	0.0		
26.00000	241.67727	241.67727	0.0	0.0		
27.00000	249.02866	249.02866	0.0	0.0		
28.00000	256.32416	256.32416	0.0	0.0		
29.00000	263.56616	263.56616	0.0	0.0		
30.00000	270.75689	270.75689	0.0	0.0		
33.00000	292.04122	292.04122	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 9.00000

Y PROMEDIO: 46.47059

NUMERO	CURVA	INDICE		A	B
		DETERMINACION	CORRELACION		
1	$Y=A+(B*X)$	0.78738	0.88735	-12.10294	6.73039
2	$Y=A*EXP(D*X)$	0.81403	0.90224	9.75827	0.14435
3	$Y=A*(X**B)$	0.53300	0.73062	8.29206	0.74178
4	$Y=A+(B/X)$	0.19525	0.44187	62.57360	-11.66218
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.68578	0.83053	0.07355	-0.00410
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.14212	0.37698	0.02859	0.03961

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	9.75827	9.36918	10.14736	0.03332
B=	0.14435	0.10638	0.18232	0.00032

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
1.00000	24.00000	11.27363	12.72637	53.02655		
2.00000	16.00000	13.02430	2.97570	18.59813		
3.00000	17.00000	15.04683	1.95317	11.43922		
4.00000	15.00000	17.38344	-2.38344	-15.83961		
5.00000	15.00000	26.08250	-1.08290	-5.64949		
6.00000	11.00000	23.20156	-12.20156	-110.92327		
7.00000	15.00000	26.80451	-7.80451	-41.07637		
8.00000	21.00000	30.96696	-9.96696	-47.46171		
9.00000	30.00000	35.77579	-5.77579	-19.25264		
10.00000	25.00000	41.33139	-6.33139	-18.03957		
11.00000	47.00000	47.74970	-0.74970	-1.59511		
12.00000	101.00000	55.16471	45.83529	45.38147		
13.00000	63.00000	63.73120	-0.73120	-1.16053		
14.00000	78.00000	73.62796	4.37204	5.60518		
15.00000	95.00000	85.06158	9.93842	10.46149		
16.00000	113.00000	98.27073	14.72927	13.03476		
17.00000	120.00000	113.53110	6.46890	5.39075		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

## PREYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
19.00000	115.77451	115.77451	0.0	0.0		
20.00000	122.50450	122.50450	0.0	0.0		
21.00000	129.23529	129.23529	0.0	0.0		
22.00000	135.96569	135.96569	0.0	0.0		
23.00000	142.69609	142.69609	0.0	0.0		
24.00000	149.42647	149.42647	0.0	0.0		
25.00000	156.15686	156.15686	0.0	0.0		
26.00000	162.88725	162.88725	0.0	0.0		
27.00000	169.61765	169.61765	0.0	0.0		
28.00000	176.34804	176.34804	0.0	0.0		
29.00000	183.07843	183.07843	0.0	0.0		
30.00000	189.80882	189.80882	0.0	0.0		
33.00000	210.00000	210.00000	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO:		Y PROMEDIO:			
13.60000		66.00000			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.00173	0.04155	61.18584	0.35398
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.00784	0.08852	53.62276	0.01040
3	$Y=A*(X**B)$	0.02020	0.14212	34.31279	0.22134
4	$Y=A+(B/X)$	0.02338	0.15291	84.11273	-234.66914
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.01881	0.13714	0.02047	-0.00024
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.05253	0.22919	0.01146	0.07361

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.01146	-0.03389	0.05632	0.00020
B=	0.07361	-0.50079	0.64802	0.03258

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATC	Y-DATC	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABLIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	55.00000	53.12447	1.87553	3.41005		
11.00000	41.00000	55.08268	-14.08268	-34.34901		
13.00000	113.00000	58.39415	54.60585	48.32376		
15.00000	72.00000	62.25368	9.74632	13.53655		
18.00000	49.00000	64.29992	-15.29992	-31.22432		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA

ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	66.03637	66.03637	0.0	0.0		
21.00000	66.80961	66.80961	0.0	0.0		
22.00000	67.52844	67.52844	0.0	0.0		
23.00000	68.19841	68.19841	0.0	0.0		
24.00000	68.82433	68.82433	0.0	0.0		
25.00000	69.41041	69.41041	0.0	0.0		
26.00000	69.96033	69.96033	0.0	0.0		
27.00000	70.47735	70.47735	0.0	0.0		
28.00000	70.96433	70.96433	0.0	0.0		
29.00000	71.42382	71.42382	0.0	0.0		
30.00000	71.85807	71.85807	0.0	0.0		
33.00000	73.02864	73.02864	0.0	0.0		
8.00000	48.35237	48.35237	0.0	0.0		
9.00000	50.91231	50.91231	0.0	0.0		
12.00000	56.82830	56.82830	0.0	0.0		
14.00000	59.80666	59.80666	0.0	0.0		
15.00000	61.06728	61.06728	0.0	0.0		
17.00000	63.32048	63.32048	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

XPRCMEDIO: 13.60000 YPROMEDIO: 19.60000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.04357	0.20873	23.45133	-0.28319
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.02101	0.14494	21.85678	-0.00949
3	$Y=A*(X**B)$	0.01157	0.10756	24.61842	-0.09593
4	$Y=A+(B/X)$	0.01917	0.13847	16.98780	33.84669
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.00547	0.07397	0.04574	0.00024
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.00018	0.01329	0.05242	0.00784

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LÍMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LÍMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	23.45133	-10.50453	57.40718	113.84656
B=	-0.28319	-2.72107	2.15470	0.58684

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	15.00000	20.61947	-5.61947	-37.46313		
11.00000	27.00000	20.33623	6.66372	24.66043		
13.00000	19.00000	15.76991	-0.76991	-4.05217		
16.00000	20.00000	18.92035	1.07965	5.39823		
18.00000	17.00000	16.35398	-1.35398	-7.96460		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE GUADALAJARA  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	17.73761	17.78761	0.0	0.0		
21.00000	17.50442	17.50442	0.0	0.0		
22.00000	17.22124	17.22124	0.0	0.0		
23.00000	16.93805	16.93805	0.0	0.0		
24.00000	16.65487	16.65487	0.0	0.0		
25.00000	16.37168	16.37168	0.0	0.0		
26.00000	16.08850	16.08850	0.0	0.0		
27.00000	15.80531	15.80531	0.0	0.0		
28.00000	15.52212	15.52212	0.0	0.0		
29.00000	15.23894	15.23894	0.0	0.0		
30.00000	14.95575	14.95575	0.0	0.0		
33.00000	14.10619	14.10619	0.0	0.0		
8.00000	21.18584	21.18584	0.0	0.0		
9.00000	20.90265	20.90265	0.0	0.0		
12.00000	20.05310	20.05310	0.0	0.0		
14.00000	19.48673	19.48673	0.0	0.0		
15.00000	19.20354	19.20354	0.0	0.0		
17.00000	18.63717	18.63717	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



INSTITUTO TECNOLÓGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 10.00000 Y PROMEDIO: 11.68421

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	INDICE	
				A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.65291	0.80803	1.17544	1.05088
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.75255	0.86750	2.77240	0.11937
3	$Y=A*(X**B)$	0.73310	0.85621	1.67094	0.82105
4	$Y=A+(B/X)$	0.33347	0.58179	15.17961	-18.71971
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.73099	0.85498	0.31944	-0.01736
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.49040	0.70029	0.08021	0.35170

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	2.77240	2.37306	3.17174	0.03583
B=	0.11937	0.08434	0.15439	0.00028

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABLE	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABLE
1.00000	3.00000	3.12390	-0.12390	-4.12994		
2.00000	4.00000	3.51996	0.48004	12.00112		
3.00000	3.00000	3.56623	-0.96623	-32.20153		
4.00000	3.00000	4.46508	-1.46508	-43.96920		
5.00000	3.00000	5.03568	-2.03568	-67.85506		
6.00000	5.00000	5.61412	-0.61412	-13.40235		
7.00000	7.00000	6.39350	0.60650	8.66430		
8.00000	13.00000	7.20409	5.79591	44.58395		
9.00000	6.00000	8.11744	-2.11744	-35.29070		
10.00000	11.00000	5.14660	1.85340	16.34913		
11.00000	17.00000	10.30623	6.69377	39.37512		
12.00000	27.00000	11.61288	15.38712	56.98932		
13.00000	18.00000	13.08520	4.91480	27.30444		
14.00000	19.00000	14.74418	4.25582	22.39905		
15.00000	17.00000	16.61349	0.38651	2.27357		
16.00000	16.00000	18.71980	-2.71980	-16.99576		
17.00000	17.00000	21.09315	-4.09315	-24.07738		
18.00000	13.00000	23.76741	-10.76741	-82.82622		
19.00000	20.00000	26.78071	-6.78071	-33.90356		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

INSTITUTO TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
21.00000	34.00186	34.00186	0.0	0.0		
22.00000	38.31272	38.31272	0.0	0.0		
23.00000	43.17012	43.17012	0.0	0.0		
24.00000	48.64336	48.64336	0.0	0.0		
25.00000	54.81051	54.81051	0.0	0.0		
26.00000	61.75955	61.75955	0.0	0.0		
27.00000	69.58962	69.58962	0.0	0.0		
28.00000	78.41240	78.41240	0.0	0.0		
29.00000	88.35376	88.35376	0.0	0.0		
30.00000	99.55551	99.55551	0.0	0.0		
33.00000	142.42459	142.42459	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDOICE ES LA NUMERO 2

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 12.00000

Y PROMEDIO: 8.46667

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.66304	0.81427	-5.97619	1.20357
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.70435	0.83925	0.87220	0.16318
3	$Y=A*(X**B)$	0.63785	0.79865	0.10861	1.67637
4	$Y=A+(B/X)$	0.47621	0.69006	18.59124	-103.70659
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.37610	0.61327	0.62810	-0.03288
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.26530	0.51507	-0.04048	2.80734

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILICAC	DESVIACION STD
A=	0.87220	0.06427	1.68014	0.13586
B=	0.16318	0.09583	0.22653	0.00086

INSTITUTO TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
5.00000	3.00000	1.97223	1.02777	34.25909		
6.00000	4.00000	2.32180	1.67820	41.95498		
7.00000	3.00000	2.73334	0.26666	8.83892		
8.00000	1.00000	3.21781	-2.21781	-221.78139		
9.00000	3.00000	3.78617	-0.78617	-26.27217		
10.00000	5.00000	4.45961	0.54039	10.80730		
11.00000	3.00000	5.25007	-2.25007	-75.00224		
12.00000	8.00000	6.18063	1.81937	22.74211		
13.00000	6.00000	7.27614	-1.27614	-21.26394		
14.00000	10.00000	8.56582	1.43418	14.34133		
15.00000	12.00000	10.08409	1.91591	15.96590		
16.00000	24.00000	11.87148	12.12852	50.53551		
17.00000	18.00000	13.97567	4.02433	22.35737		
18.00000	14.00000	16.45283	-2.45283	-17.52024		
19.00000	13.00000	19.36907	-6.36907	-48.99282		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
21.00000	15.25881	15.25881	0.0	0.0		
22.00000	20.50238	20.50238	0.0	0.0		
23.00000	21.70595	21.70595	0.0	0.0		
24.00000	22.50952	22.90952	0.0	0.0		
25.00000	24.11310	24.11310	0.0	0.0		
26.00000	25.31667	25.31667	0.0	0.0		
27.00000	26.52024	26.52024	0.0	0.0		
28.00000	27.72381	27.72381	0.0	0.0		
29.00000	28.52738	28.52738	0.0	0.0		
30.00000	30.13095	30.13095	0.0	0.0		
33.00000	33.74167	33.74167	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

CORRELACIONES

X PROMEDIO:				Y PROMEDIO:	
16.60000				81.60000	
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.77842	0.88228	209.76744	-7.72093
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.77587	0.88084	363.77561	-0.09118
3	$Y=A*(X**B)$	0.79409	0.89112	5470.10731	-1.50696
4	$Y=A+(B/X)$	0.81883	0.90489	-46.36102	2096.99355
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.75395	0.86830	-0.00555	0.00110
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.78161	0.88408	0.03082	-0.29665

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-46.36102	-157.67820	64.95616	1223.53082
B=	2096.99355	284.65406	3909.33304	324316.54875

UNIVERSIDAD DE NAYARIT  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION DE -  
NUEVO INGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
14.00000	110.00000	103.42423	6.57577	5.97797		
15.00000	85.00000	93.43855	-8.43855	-9.92110		
17.00000	80.00000	76.99154	3.00846	3.76057		
18.00000	62.00000	70.13862	-8.13862	-13.12631		
19.00000	71.00000	64.00106	6.99294	5.84921		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



UNIVERSIDAD DE NAYARIT  
ZONA 3

PROYECCION AÑO VS POBLACION DE -  
NUEVO INGRESO DE LA CARRERA DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
21.00000	53.49581	53.49581	0.0	0.0		
22.00000	48.95687	48.95687	0.0	0.0		
23.00000	44.81261	44.81261	0.0	0.0		
24.00000	41.01371	41.01371	0.0	0.0		
25.00000	37.51872	37.51872	0.0	0.0		
26.00000	34.29258	34.29258	0.0	0.0		
27.00000	31.30541	31.30541	0.0	0.0		
28.00000	28.53161	28.53161	0.0	0.0		
29.00000	25.94910	25.94910	0.0	0.0		
30.00000	23.53876	23.53876	0.0	0.0		
33.00000	17.18424	17.18424	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

LA PARTICIPACIÓN  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

1.4.5.5 MEMORIA DE CALCULO ZONA 4

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 13.50000

Y PROMEDIO: 65.25000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.09721	0.31179	60.62162	1.82432
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.09831	0.31354	62.02531	0.02190
3	$Y=A*(X**B)$	0.09394	0.30649	40.17586	0.28334
4	$Y=A+(C/X)$	0.08917	0.29862	108.63458	-299.57894
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.10203	0.31942	0.01595	-0.00028
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.08600	0.29326	0.00885	0.04333

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.01599	-0.01839	0.05036	0.00006
B=	-0.00028	-0.00276	0.00221	0.00000

CURVA DEFASADA DE EGRESOS POR BAJO  
INDICE CONELACION, Y POR INGRESO -  
MENOR QUE EGRESO.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	92.00000	75.57149	16.42851	17.95708		
11.00000	62.00000	77.17684	-15.17684	-24.47818		
16.00000	110.00000	86.34829	23.65171	21.50156		
17.00000	77.00000	88.45052	-11.45052	-14.87091		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

CURVA DEFASADA DE EGRESOS POR BAJO  
INDICE CONELACION, Y POR INGRESO -  
MENOR QUE EGRESO.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA

## UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
19.00000	92.97779	92.97779	0.0	0.0		
20.00000	95.41979	95.41979	0.0	0.0		
21.00000	97.59352	97.59352	0.0	0.0		
22.00000	100.70993	100.70993	0.0	0.0		
23.00000	103.58125	103.58125	0.0	0.0		
24.00000	106.62109	106.62109	0.0	0.0		
25.00000	109.84475	109.84475	0.0	0.0		
26.00000	113.26942	113.26942	0.0	0.0		
27.00000	116.91451	116.91451	0.0	0.0		
28.00000	120.80200	120.80200	0.0	0.0		
29.00000	124.95691	124.95691	0.0	0.0		
30.00000	129.40781	129.40781	0.0	0.0		
33.00000	144.89058	144.89058	0.0	0.0		
8.00000	72.55313	72.55313	0.0	0.0		
9.00000	74.03155	74.03155	0.0	0.0		
12.00000	78.85189	78.85189	0.0	0.0		
13.00000	80.60125	80.60125	0.0	0.0		
14.00000	82.43000	82.43000	0.0	0.0		
15.00000	84.34366	84.34366	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICÉ ES LA NUMERO 5

CURVA DEFASADA DE EGRESOS POR BAJO  
INDICE CONELACION, Y POR INGRESO -  
MENOR QUE EGRESO.LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

XPRMEDIO: 13.40000

YPRMEDIO: 37.00000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	COEFICIENTES	
				A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.77932	0.88279	-23.15591	4.48925
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.80421	0.89678	5.88343	0.13155
3	$Y=A*(X**B)$	0.83832	0.91560	0.34933	1.78176
4	$Y=A+(B/X)$	0.81594	0.90329	98.43512	-789.38598
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.75077	0.86647	0.08828	-0.00423
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.83524	0.91391	-0.02795	0.76591

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILICAC	DESVIACION STD
A=	0.34933	-3.36350	4.06215	1.36113
B=	1.78176	0.34405	3.21948	0.20410

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA

UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

ZONA 4

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	18.00000	21.13462	-3.13462	-17.41455		
11.00000	29.00000	25.04646	3.95354	13.63298		
13.00000	35.00000	33.72986	1.27014	3.62897		
16.00000	59.00000	48.83014	10.16986	17.23705		
17.00000	44.00000	54.40012	-10.40012	-23.63665		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## UNIVERSIDAD DE GUANAJUATO

ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

## PRYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
19.00000	66.32349	66.32349	0.0	0.0		
20.00000	72.67059	72.67059	0.0	0.0		
21.00000	79.27075	79.27075	0.0	0.0		
22.00000	86.12131	86.12131	0.0	0.0		
23.00000	93.21973	93.21973	0.0	0.0		
24.00000	100.56362	100.56362	0.0	0.0		
25.00000	108.15071	108.15071	0.0	0.0		
26.00000	115.97884	115.97884	0.0	0.0		
27.00000	124.04595	124.04595	0.0	0.0		
28.00000	132.35009	132.35009	0.0	0.0		
29.00000	140.88938	140.88938	0.0	0.0		
30.00000	149.66203	149.66203	0.0	0.0		
33.00000	177.36323	177.36323	0.0	0.0		
8.00000	14.20116	14.20116	0.0	0.0		
9.00000	17.51723	17.51723	0.0	0.0		
12.00000	29.24669	29.24669	0.0	0.0		
14.00000	38.49107	38.49107	0.0	0.0		
15.00000	43.52586	43.52586	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



CORRELACIONES

XPRMEDIU:		14.0000		YPRMEDIU:		161.30769	
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B		
1	$Y=A+(B*X)$	0.84989	0.92189	-81.76923	17.36264		
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.84176	0.91748	22.71415	0.13124		
3	$Y=A*(X**B)$	0.91042	0.95416	1.28489	1.81085		
4	$Y=A+(B/X)$	0.87016	0.93282	385.29572	-2897.69637		
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.70868	0.84183	0.02497	-0.00120		
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.89374	0.94538	-0.00889	0.22146		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	1.28489	0.29874	2.27103	0.20074
B=	1.81085	1.43389	2.18781	0.02433

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
8.00000	44.00000	55.49123	-11.49123	-26.11643		
9.00000	66.00000	68.68372	-2.68372	-4.06624		
10.00000	82.00000	83.12155	-1.12155	-1.36775		
11.00000	106.00000	98.78011	7.21989	6.81121		
12.00000	136.00000	115.63755	20.36245	14.97239		
13.00000	154.00000	132.67425	20.32575	13.19854		
14.00000	152.00000	152.87249	-0.87249	-0.57401		
15.00000	183.00000	173.21608	9.78392	5.34641		
16.00000	234.00000	194.69014	39.30986	16.79908		
17.00000	282.00000	217.28056	64.71904	22.95001		
18.00000	208.00000	240.97579	-32.97579	-15.85375		
19.00000	203.00000	265.76275	-62.76275	-30.91761		
20.00000	247.00000	291.63073	-44.63073	-18.06912		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
22.00000	346.56855	346.56855	0.0	0.0		
23.00000	375.61927	375.61927	0.0	0.0		
24.00000	405.71261	405.71261	0.0	0.0		
25.00000	436.84021	436.84021	0.0	0.0		
26.00000	468.99412	468.99412	0.0	0.0		
27.00000	502.16675	502.16675	0.0	0.0		
28.00000	536.35085	536.35085	0.0	0.0		
29.00000	571.53949	571.53949	0.0	0.0		
30.00000	607.72601	607.72601	0.0	0.0		
33.00000	722.21033	722.21033	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

UNIVERSIDAD MICHOACANA DE SAN NICOLAS DE HIDALGO  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-CATC	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
12.00000	17.00000	12.08333	4.91667	28.92157		
13.00000	14.00000	17.02381	-3.02381	-21.59364		
14.00000	32.00000	21.56429	10.03571	31.36161		
15.00000	14.00000	26.90476	-12.90476	-92.17687		
16.00000	22.00000	31.84524	-9.84524	-44.75108		
17.00000	39.00000	36.78571	2.21429	5.67756		
18.00000	52.00000	41.72619	10.27381	19.75133		
19.00000	45.00000	46.66667	-1.66667	-3.70370		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 15.5000

Y PROMEDIO: 29.31500

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.66747	0.81699	-47.20238	4.94048
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.63036	0.79395	1.82260	0.17167
3	$Y=A*(X**B)$	0.60976	0.78087	0.02295	2.57749
4	$Y=A+(B/X)$	0.61069	0.78147	100.76573	-1081.95993
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.56419	0.75112	0.14652	-0.00661
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.52704	0.72591	-0.05416	1.47525

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-47.20238	-101.78265	7.31189	491.55210
B=	4.94048	1.45702	8.42393	2.02669

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
21.00000	56.54762	56.54762	0.0	0.0		
22.00000	61.48810	61.48810	0.0	0.0		
23.00000	66.42857	66.42857	0.0	0.0		
24.00000	71.36905	71.36905	0.0	0.0		
25.00000	76.30952	76.30952	0.0	0.0		
26.00000	81.25000	81.25000	0.0	0.0		
27.00000	86.19048	86.19048	0.0	0.0		
28.00000	91.13095	91.13095	0.0	0.0		
29.00000	96.07143	96.07143	0.0	0.0		
30.00000	101.01190	101.01190	0.0	0.0		
33.00000	115.83333	115.83333	0.0	0.0		
8.00000	-7.67657	-7.67657	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMER 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO:		13.60000		Y PROMEDIO:		24.00000	
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B		
1	$Y=A+(B*X)$	0.56524	0.75183	-24.14159	3.53982		
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.53212	0.72946	3.57762	0.12896		
3	$Y=A*(X**B)$	0.46995	0.68553	0.28941	1.65080		
4	$Y=A+(B/X)$	0.43117	0.65664	66.98961	-557.02225		
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.43174	0.65707	0.13344	-0.00576		
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.33382	0.57777	-0.01545	0.91333		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-24.14159	-103.58975	55.30656	623.24405
B=	3.53982	-2.16422	9.24381	3.21260

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ZACATECAS  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
10.00000	22.00000	11.25664	10.74336	48.83347		
11.00000	10.00000	14.79646	-4.79646	-47.96460		
13.00000	16.00000	21.87611	-5.87611	-36.72566		
16.00000	21.00000	32.49558	-11.49558	-54.74093		
18.00000	51.00000	39.57522	11.42478	22.40153		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



## UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ZACATECAS

ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

## CORRELACIONES

## PREYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
20.00000	46.65487	46.65487	0.0	0.0		
21.00000	50.19469	50.19469	0.0	0.0		
22.00000	53.73451	53.73451	0.0	0.0		
23.00000	57.27434	57.27434	0.0	0.0		
24.00000	60.81416	60.81416	0.0	0.0		
25.00000	64.35398	64.35398	0.0	0.0		
26.00000	67.89381	67.89381	0.0	0.0		
27.00000	71.43363	71.43363	0.0	0.0		
28.00000	74.97345	74.97345	0.0	0.0		
29.00000	78.51327	78.51327	0.0	0.0		
30.00000	82.05310	82.05310	0.0	0.0		
33.00000	92.67257	92.67257	0.0	0.0		
12.00000	18.33628	18.33628	0.0	0.0		
14.00000	25.41593	25.41593	0.0	0.0		
15.00000	28.95575	28.95575	0.0	0.0		
17.00000	36.03540	36.03540	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE ZACATECAS

ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	4.00000	4.22102	-0.22102	-5.52540		
11.00000	5.00000	4.90201	0.09799	1.95982		
13.00000	8.00000	6.52042	1.47958	18.49431		
16.00000	8.00000	5.88644	-1.88644	-23.58051		
16.00000	14.00000	13.15656	0.84344	6.02454		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.0000	15.25044	15.25044	0.0	0.0		
21.0000	16.70546	16.70546	0.0	0.0		
28.0000	28.58981	28.58981	0.0	0.0		
23.0000	19.79931	19.79931	0.0	0.0		
24.0000	21.43741	21.43741	0.0	0.0		
25.0000	23.13582	23.13582	0.0	0.0		
26.0000	24.89423	24.89423	0.0	0.0		
27.0000	26.71233	26.71233	0.0	0.0		
28.0000	28.58981	28.58981	0.0	0.0		
29.0000	30.52640	30.52640	0.0	0.0		
30.0000	32.52182	32.52182	0.0	0.0		
33.0000	38.85845	38.85845	0.0	0.0		
12.0000	5.87391	5.87391	0.0	0.0		
14.0000	7.83369	7.83369	0.0	0.0		
15.0000	8.91106	8.91106	0.0	0.0		
17.0000	11.25785	11.25785	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 13.60000		Y PROMEDIO: 61.00000			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.71201	0.84381	-46.11504	7.87611
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.78929	0.86842	8.08911	0.14044
3	$Y=A*(X**B)$	0.83027	0.91119	0.34212	1.90197
4	$Y=A+(B/X)$	0.76900	0.81693	174.81693	-1474.74148
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.81079	0.90044	0.05790	-0.00276
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.89188	0.94439	-0.01577	0.52070

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-0.01577	-0.04607	0.00654	0.00007
B=	0.52070	0.18759	0.85380	0.01096

CORRELACIONES

X-DATU	Y-DATC	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.0000	31.0000	30.9556	0.0444	0.14240		
11.0000	33.0000	31.27074	-3.27074	-9.91133		
13.0000	59.0000	49.29042	9.70558	16.45692		
16.0000	106.0000	78.26056	27.73544	26.16928		
18.0000	76.0000	105.14817	-33.14817	-43.61601		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR LIMITE SUPERIOR	
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
20.00000	122.11395	122.11395	0.0	0.0		
21.00000	134.38105	134.38105	0.0	0.0		
22.00000	147.22326	147.22326	0.0	0.0		
23.00000	160.63958	160.63958	0.0	0.0		
24.00000	174.62902	174.62902	0.0	0.0		
25.00000	189.19067	189.19067	0.0	0.0		
26.00000	204.32363	204.32363	0.0	0.0		
27.00000	220.02705	220.02705	0.0	0.0		
28.00000	236.30012	236.30012	0.0	0.0		
29.00000	253.14205	253.14205	0.0	0.0		
30.00000	270.55207	270.55207	0.0	0.0		
33.00000	326.19353	326.19353	0.0	0.0		
12.00000	44.82341	44.82341	0.0	0.0		
14.00000	60.65302	60.65302	0.0	0.0		
15.00000	69.44474	69.44474	0.0	0.0		
17.00000	88.71433	88.71433	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

XPRMEDIO: 13.60000

YPRMEDIO: 22.40000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.93870	0.96887	-35.91150	4.28761
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.91317	0.95500	0.99502	0.21355
3	$Y=A*(X**B)$	0.92896	0.96383	0.00522	2.93389
4	$Y=A+(B/X)$	0.92707	0.96284	81.64908	-167.69841
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.83708	0.91492	0.24208	-0.01278
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.81809	0.93707	-0.11373	2.35821

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STG
A=	-35.91150	-63.95098	-7.87203	77.63013
B=	4.28761	2.27449	6.30073	0.40016

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
10.00000	9.00000	6.96460	2.03540	22.61554		
11.00000	8.00000	11.25221	-3.25221	-40.65265		
13.00000	19.00000	15.82743	-0.82743	-4.35491		
16.00000	38.00000	32.69027	5.30973	13.97255		
18.00000	38.00000	41.26549	-3.26549	-8.59339		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE SAN LUIS POTOSI  
ZONA 4

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	45.84071	45.84071	0.0	0.0		
21.00000	54.12832	54.12832	0.0	0.0		
22.00000	58.41593	58.41593	0.0	0.0		
23.00000	62.70354	62.70354	0.0	0.0		
24.00000	66.99115	66.99115	0.0	0.0		
25.00000	71.27876	71.27876	0.0	0.0		
26.00000	75.56637	75.56637	0.0	0.0		
27.00000	79.85398	79.85398	0.0	0.0		
28.00000	84.14159	84.14159	0.0	0.0		
29.00000	88.42920	88.42920	0.0	0.0		
30.00000	92.71681	92.71681	0.0	0.0		
31.00000	97.00442	97.00442	0.0	0.0		
32.00000	101.29204	101.29204	0.0	0.0		
33.00000	105.57965	105.57965	0.0	0.0		
12.00000	15.53982	15.53982	0.0	0.0		
14.00000	24.11504	24.11504	0.0	0.0		
15.00000	28.40265	28.40265	0.0	0.0		
17.00000	36.97788	36.97788	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

1.4.6.5. MEMORIA DE CALCULO ZONA 5

CORRELACIONES

XPRMEDIO: 14.5000

YPRMEDIO: 192.2500

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.42148	0.64922	70.50000	7.10690
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.42156	0.64928	96.62355	0.04269
3	$Y=A*(X**B)$	0.42680	0.65330	35.42331	0.61075
4	$Y=A+(B/X)$	0.42487	0.65182	291.63071	-1530.40095
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.42416	0.65127	0.00916	-0.00024
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.44573	0.66763	0.00216	0.04891

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.00216	-0.00591	0.01424	0.00001
B=	0.04891	-0.11704	0.21487	0.00149

DEFASAMIENTO DE CURVA DE EGRESOS  
POR BAJO INDICE CORRELACION (TAM  
BIEN MENOR INGRESO QUE EGRESO).

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
11.00000	143.0000	151.24781	-8.24781	-5.76770		
13.00000	201.0000	168.70401	32.29599	16.06766		
16.00000	161.0000	191.49611	-30.49611	-18.94158		
18.00000	224.00000	204.81534	19.18066	8.56279		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

DEFASAMIENTO DE CURVA DE EGRESOS  
POR BAJO INDICE CORRELACION (TAM  
BIEN MENOR INGRESO QUE EGRESO).

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS DE LA CARRERA DE-  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

XPRMEDIO: 14.50000

YPRMEDIO: 155.75000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.87315	0.93443	-142.00000	20.53448
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.92187	0.96014	21.13417	0.13292
3	$Y=A*(X**B)$	0.91395	0.95601	0.97525	1.88192
4	$Y=A+(B/X)$	0.81414	0.90230	436.04370	-3921.73125
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.91146	0.95471	0.02096	-0.00094
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.93463	0.96676	-0.00605	0.18773

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	-0.00605	-0.01104	0.00494	0.00001
B=	0.18773	0.03667	0.33878	0.00123

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIADLIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	274.99602	274.99602	0.0	0.0		
21.00000	301.44146	301.44146	0.0	0.0		
22.00000	329.02140	329.02140	0.0	0.0		
23.00000	357.72963	357.72963	0.0	0.0		
24.00000	387.56023	387.56023	0.0	0.0		
25.00000	418.50759	418.50759	0.0	0.0		
26.00000	450.56632	450.56632	0.0	0.0		
27.00000	483.73129	483.73129	0.0	0.0		
28.00000	517.99758	517.99758	0.0	0.0		
29.00000	553.36047	553.36047	0.0	0.0		
30.00000	589.81543	589.81543	0.0	0.0		
33.00000	705.68984	705.68984	0.0	0.0		
10.00000	74.61256	74.61256	0.0	0.0		
12.00000	105.15375	105.15375	0.0	0.0		
13.00000	122.24870	122.24870	0.0	0.0		
14.00000	140.54431	140.54431	0.0	0.0		
15.00000	160.03010	160.03010	0.0	0.0		
17.00000	202.53424	202.53424	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE PUEBLA  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS DE LA CARRERA DE -  
INGENIERIA QUIMICA.

CCORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
11.00000	88.00000	90.79144	-2.79144	-3.17210		
13.00000	133.00000	119.20826	13.79174	10.36973		
16.00000	152.00000	176.02354	-24.02354	-15.80456		
18.00000	250.00000	228.44672	21.55328	8.62131		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MORELOS  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO:		14.16667		Y PROMEDIO:		33.50000	
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B		
1	$Y=A+(B*X)$	0.87821	0.93713	-27.60182	4.31307		
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.93361	0.96624	4.73640	0.13202		
3	$Y=A*(X**B)$	0.90649	0.95210	0.29051	1.77456		
4	$Y=A+(B/X)$	0.79590	0.89437	88.73142	-745.17689		
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.97093	0.98536	0.09693	-0.00435		
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.93061	0.96468	-0.02192	0.77150		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	0.09693	0.08179	0.11208	0.00033
B=	-0.00435	-0.00540	-0.00331	0.00000

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MORELOS  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATC	Y-DATC	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	19.00000	18.72459	0.27501	1.44740		
11.00000	21.00000	20.38672	0.61328	2.92040		
13.00000	23.00000	24.78589	-1.78589	-7.76473		
16.00000	34.00000	36.64813	-2.64813	-7.78862		
17.00000	52.00000	43.60431	8.39569	16.14556		
18.00000	52.00000	53.81984	-1.81984	-3.49969		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MORELOS  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CCORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
20.00000	59.14579	59.14579	0.0	0.0		
21.00000	64.49452	64.49452	0.0	0.0		
22.00000	70.04508	70.04508	0.0	0.0		
23.00000	75.79417	75.79417	0.0	0.0		
24.00000	81.74020	81.74020	0.0	0.0		
25.00000	87.88130	87.88130	0.0	0.0		
26.00000	94.21567	94.21567	0.0	0.0		
27.00000	100.74162	100.74162	0.0	0.0		
28.00000	107.45752	107.45752	0.0	0.0		
29.00000	114.36181	114.36181	0.0	0.0		
30.00000	121.45303	121.45303	0.0	0.0		
33.00000	143.83419	143.83419	0.0	0.0		
12.00000	23.89131	23.89131	0.0	0.0		
14.00000	31.40805	31.40805	0.0	0.0		
15.00000	35.49871	35.49871	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE MORELOS  
ZONA 5

PROYECCION AÑOS VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE -  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 15.5000

Y PROMEDIO: 11.5000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.00336	0.05800	12.56897	-0.06891
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.01719	0.13111	13.64832	-0.01355
3	$Y=A*(X**B)$	0.02924	0.17100	21.68698	-0.24717
4	$Y=A+(B/X)$	0.01813	0.13466	9.44582	30.68364
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.03839	0.19593	0.06547	0.00183
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.07141	0.26722	0.12595	-0.47902

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILICAC	DESVIACION STD
A=	0.12595	-0.23355	0.48546	0.00698
B=	-0.47902	-5.73454	4.77650	1.49193

DEFASAMIENTO DE POBLACION DE -  
INGRESADOS POR BAJO INDICE DE  
CORRELACION.

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
11.00000	13.00000	12.13515	0.86485	6.65268		
16.00000	9.00000	10.41517	-1.41517	-15.72414		
17.00000	8.00000	10.22758	-2.22758	-27.84410		
18.00000	16.00000	10.06641	5.93359	37.03495		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

DEFASAMIENTO DE POBLACION DE  
INGRESADOS POR BAJO INDICE DE  
CORRELACION.

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 12.50000

Y PROMEDIO: 102.25000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.94009	0.96958	-33.76190	10.88095
2	$Y=A*FXP(B*X)$	0.88963	0.94320	26.28528	0.10007
3	$Y=A*(X*B)$	0.91006	0.95397	3.12862	1.37648
4	$Y=A+(B/X)$	0.94656	0.97291	247.60870	-1760.15187
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.81521	0.90289	0.02392	-0.00108
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.87607	0.93599	-0.00442	0.18007

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

COEFCIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	247.60870	140.97981	354.23758	614.14052
B=	-1760.15187	-3032.61563	-487.68810	87459.88450

UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	68.00000	71.59351	-3.59351	-5.28457		
11.00000	96.00000	87.59439	8.40511	8.75532		
13.00000	105.00000	112.21240	-7.21240	-6.86895		
16.00000	140.00000	137.59920	2.40080	1.71485		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD VERACRUZANA  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
18.00000	162.09524	162.09524	0.0	0.0		
19.00000	172.97619	172.97619	0.0	0.0		
20.00000	183.85714	183.85714	0.0	0.0		
21.00000	194.73810	194.73810	0.0	0.0		
22.00000	205.61905	205.61905	0.0	0.0		
23.00000	216.50000	216.50000	0.0	0.0		
24.00000	227.38095	227.38095	0.0	0.0		
25.00000	238.26190	238.26190	0.0	0.0		
26.00000	249.14286	249.14286	0.0	0.0		
27.00000	260.02381	260.02381	0.0	0.0		
28.00000	270.90476	270.90476	0.0	0.0		
29.00000	281.78571	281.78571	0.0	0.0		
30.00000	292.66667	292.66667	0.0	0.0		
33.00000	325.30952	325.30952	0.0	0.0		
12.00000	96.80952	96.80952	0.0	0.0		
14.00000	118.57143	118.57143	0.0	0.0		
15.00000	129.45238	129.45238	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## CORRELACIONES

X PROMEDIO: 12.50000

Y PROMEDIO: 44.25000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.98832	0.99440	-76.28571	9.64236
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.89597	0.94656	2.16019	0.23007
3	$Y=A*(X**B)$	0.92784	0.96325	0.02040	3.00406
4	$Y=A+(B/X)$	0.99264	0.99632	172.87580	-1557.53278
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.73369	0.85656	0.11211	-0.00653
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.82734	0.90958	-0.06174	1.11729

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	172.87580	130.69312	207.05847	63.11466
B=	-1557.53278	-1965.45435	-1149.61122	8988.17209



## UNIVERSIDAD VERACRUZANA

ZONA 5

## CORRELACIONES

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA-  
DE INGENIERIA QUIMICA.

X-DATG	Y-DATG	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	± DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
10.00000	17.00000	17.12252	-0.12252	-0.72065		
11.00000	33.00000	31.28191	1.71809	5.20635		
13.00000	50.00000	53.06558	-3.06558	-6.13116		
16.00000	77.00000	75.53000	1.47000	1.90910		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## UNIVERSIDAD VERACRUZANA

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA -  
DE INGENIERIA QUIMICA.

ZONA 5

## CORRELACIONES

## PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
18.00000	86.24620	86.34620	0.0	0.0		
19.00000	90.50039	90.50039	0.0	0.0		
20.00000	94.94916	94.99916	0.0	0.0		
21.00000	98.70757	98.70157	0.0	0.0		
22.00000	102.07885	102.07885	0.0	0.0		
23.00000	105.15698	105.15698	0.0	0.0		
24.00000	107.97860	107.97860	0.0	0.0		
25.00000	110.57448	110.57448	0.0	0.0		
26.00000	112.57069	112.57069	0.0	0.0		
27.00000	115.18940	115.18940	0.0	0.0		
28.00000	117.24962	117.24962	0.0	0.0		
29.00000	119.16777	119.16777	0.0	0.0		
30.00000	120.95804	120.95804	0.0	0.0		
33.00000	125.67783	125.67783	0.0	0.0		
12.00000	43.08140	43.08140	0.0	0.0		
14.00000	61.62345	61.62345	0.0	0.0		
15.00000	65.04028	65.04028	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

## CORRELACIONES

XPRMEDIU:		14.00000		YPRMEDIU:		27.72727	
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B		
1	$Y=A+(B*X)$	0.21409	0.46210	6.98132	1.48182		
2	$Y=A*EXP(D*X)$	0.27897	0.52618	10.29535	0.06556		
3	$Y=A*(X**B)$	0.34305	0.58571	1.58531	0.93055		
4	$Y=A+(B/X)$	0.32431	0.56948	51.67313	-317.40757		
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.32178	0.56726	0.03598	-0.00314		
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.43840	0.66212	-0.00615	0.63821		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

## COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STO
A=	-0.00615	-0.04842	0.03612	0.00035
B=	0.63821	0.09351	1.18290	0.05798

UNIVERSIDAD DE YUCATAN.  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
9.00000	17.00000	15.44075	1.55925	9.17205		
10.00000	12.00000	17.33928	-5.33928	-44.49474		
11.00000	22.00000	19.27873	2.72127	12.36940		
12.00000	19.00000	21.26043	-2.26043	-11.89791		
13.00000	33.00000	23.23578	9.71422	29.43703		
14.00000	45.00000	25.35623	19.64377	43.65232		
15.00000	42.00000	21.47331	14.52669	34.58735		
16.00000	28.00000	29.63862	-1.63862	-5.85221		
17.00000	33.00000	31.85381	1.14619	3.47330		
18.00000	34.00000	34.12064	-0.12064	-0.35482		
19.00000	20.00000	36.44093	-16.44093	-82.20463		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE YUCATAN  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE NUEVO INGRESO PARA LA CARRERA  
DE INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PRCYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
21.00000	41.24963	41.24963	0.0	0.0		
22.00000	43.74215	43.74215	0.0	0.0		
23.00000	46.25637	46.25637	0.0	0.0		
24.00000	48.51459	48.51459	0.0	0.0		
25.00000	51.59927	51.59927	0.0	0.0		
26.00000	54.35296	54.35296	0.0	0.0		
27.00000	57.17835	57.17835	0.0	0.0		
28.00000	60.07829	60.07829	0.0	0.0		
29.00000	63.05576	63.05576	0.0	0.0		
30.00000	66.11391	66.11391	0.0	0.0		
33.00000	75.80668	75.80668	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

CORRELACIONES

XPRMEDIO: 15.00000

YPRMEDIO: 13.00000

NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.68817	0.82956	-31.75000	2.98333
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.65164	0.80724	0.23587	0.24809
3	$Y=A*(X**B)$	0.62789	0.79240	0.00064	3.57711
4	$Y=A+(B/X)$	0.60177	0.77574	53.38354	-587.37661
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.49243	0.70174	0.58628	-0.02979
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.46003	0.67825	-0.27124	6.06137

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL	DESVIACION STD
A=	-31.75000	-59.06853	-4.43147	133.47493
B=	2.98333	1.18849	4.77817	0.57615

UNIVERSIDAD DE YUCATAN.

ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE-  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
11.00000	7.00000	1.06667	5.93333	34.76190		
12.00000	3.00000	4.05000	-1.05000	-35.00000		
13.00000	3.00000	7.03333	-4.03333	-134.44444		
14.00000	10.00000	10.01667	-0.01667	-0.16667		
15.00000	10.00000	13.00000	-3.00000	-30.00000		
16.00000	21.00000	15.93333	5.01667	23.88889		
17.00000	8.00000	18.96667	-10.96667	-137.08333		
18.00000	25.00000	21.95000	3.05000	12.20000		
19.00000	30.00000	24.93333	5.06667	16.36889		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.

UNIVERSIDAD DE YUCATAN  
ZONA 5

PROYECCION AÑO VS POBLACION  
DE EGRESADOS PARA LA CARRERA DE-  
INGENIERIA QUIMICA.

CORRELACIONES

PRCYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
21.00000	30.90000	30.90000	0.0	0.0		
22.00000	33.88333	33.88333	0.0	0.0		
23.00000	36.86667	36.86667	0.0	0.0		
24.00000	39.85000	39.85000	0.0	0.0		
25.00000	42.83333	42.83333	0.0	0.0		
26.00000	45.81667	45.81667	0.0	0.0		
27.00000	48.80000	48.80000	0.0	0.0		
28.00000	51.78333	51.78333	0.0	0.0		
29.00000	54.76667	54.76667	0.0	0.0		
30.00000	57.75000	57.75000	0.0	0.0		
33.00000	66.70000	66.70000	0.0	0.0		
18.00000	-1.91667	-1.91667	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION  
DEL INGENIERO  
QUIMICO EN LA  
INDUSTRIA QUI-  
MICA.



2.3.3.6 MEMORIA DE CALCULO, CORRELACION  
DE VENTAS Y ACTIVOS VS INGENIEROS  
QUIMICOS.

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

VENTAS II

CORRELACIONES

X PROMEDIO: 1436.40323		Y PROMEDIO: 96.50323			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.93281	0.99137	26.62398	0.04886
2	$Y=A+EXP(B*X)$	0.47159	0.68073	26.72265	0.00018
3	$Y=A*(X**B)$	0.97664	0.93736	0.48665	0.77227
4	$Y=A+(B/X)$	0.09098	0.30162	160.24448	-7582.17721
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.07183	0.26801	0.05566	-0.00000
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.30151	0.89527	0.00537	5.03323

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILIDAD	DESVIACION STD
A=	26.62398	18.40224	34.84573	16.89420
B=	0.04886	0.04719	0.05053	0.00000

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

MEFAS II

CONFIDENCIAS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
466.00000	38.00000	49.39237	-11.39237	-29.97953		
462.00000	41.00000	46.20539	-5.20539	-12.84240		
485.00000	43.00000	50.32070	-7.32070	-17.02438		
111.00000	17.00000	32.53555	-13.53555	-71.24183		
94.00000	21.00000	31.31675	-10.21675	-48.65115		
98.00000	25.00000	31.41219	-6.41219	-25.64375		
200.00000	41.00000	36.84656	4.31102	10.51458		
179.00000	59.00000	35.36978	14.63022	29.26044		
236.00000	57.00000	38.15478	13.04524	33.05183		
162.00000	17.00000	34.53916	-17.53916	-103.17152		
614.00000	34.00000	56.62354	-22.62354	-66.53992		
326.00000	32.00000	42.55269	-10.55269	-32.97527		
420.00000	32.00000	41.14469	-15.14469	-47.32766		
520.00000	131.00000	52.91024	18.08576	59.61051		
400.00000	143.00000	50.51614	92.48386	64.67403		
293.00000	32.00000	36.49677	-6.49677	-23.30241		
228.00000	32.00000	37.76383	-4.76383	-14.43601		
274.00000	33.00000	35.66939	-6.66939	-20.21028		
110.00000	65.00000	31.97850	33.00150	50.77154		
123.00000	63.00000	32.63367	30.36633	48.20053		
151.00000	63.00000	34.07172	28.92828	46.02901		
218.00000	30.00000	27.27529	-7.27529	-24.25097		
223.00000	31.00000	37.51959	-6.51959	-21.03053		
307.00000	36.00000	41.62376	-13.62376	-48.65629		
226.00000	48.00000	37.68617	9.33383	18.11702		
219.00000	47.00000	31.12871	9.87129	21.00274		
249.00000	46.00000	31.59449	7.40551	16.09353		
31.00000	7.00000	21.13862	-21.13862	-301.93028		
45.00000	7.00000	28.82265	-21.82265	-311.75212		
131.00000	25.00000	35.46750	-10.46750	-41.87000		
159.00000	27.00000	34.19716	-7.19716	-26.65615		
164.00000	30.00000	35.61408	-0.61408	-1.75451		
69.00000	15.00000	25.55554	-14.55554	-97.03651		
79.00000	16.00000	30.28842	-14.28842	-89.30266		
108.00000	17.00000	31.97078	-14.97078	-37.65164		
68.00000	9.00000	29.84869	-20.84869	-231.65213		
82.00000	10.00000	30.63044	-20.63044	-206.30439		
50.00000	9.00000	29.06654	-20.06654	-222.95605		
69.00000	9.00000	29.79983	-20.79983	-231.10925		
59.00000	6.00000	29.50668	-20.50668	-227.95107		
94.00000	6.00000	29.29235	-23.29235	-337.70636		
49.00000	6.00000	29.01809	-23.01809	-333.63476		
43.00000	7.00000	28.72493	-21.72493	-310.35615		
26.00000	4.00000	27.99204	-23.99204	-599.80105		
19.00000	7.00000	28.04090	-21.04090	-300.53430		
170.00000	14.00000	34.93005	-20.93005	-144.50035		
159.00000	14.00000	36.15153	-22.15153	-158.22521		
26.00000	8.00000	27.89432	-19.89432	-248.67905		
220.00000	18.00000	37.37301	-19.37301	-107.62783		
221.00000	20.00000	37.42187	-17.42187	-87.10935		
1782.00000	112.00000	113.69109	-1.69109	-1.50950		
1792.00000	142.00000	111.24813	30.75187	21.65635		
1880.00000	131.00000	118.77245	42.22755	26.22825		

818.0000	98.0000	88.5752	29.4791	30.8369
914.0000	127.0000	71.2813	49.7187	40.5012
1037.0000	151.0000	77.2489	73.7090	49.8136
1325.0000	123.0000	100.0202	15.9758	13.0932
1304.0000	129.0000	100.1982	24.8617	22.3987
1625.0000	110.0000	105.7790	10.2241	9.6139
2153.0000	100.0000	1079.6464	-79.8384	-7.9636
2254.0000	115.0000	1147.1615	-32.1615	-2.3440
2218.0000	124.0000	1110.7123	93.2672	7.7481

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

VENTAS II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.00000	9798.46546	9798.46546	0.0	0.0		
300000.00000	14684.38620	14684.38620	0.0	0.0		
400000.00000	19570.30694	19570.30694	0.0	0.0		
500000.00000	24456.22768	24456.22768	0.0	0.0		
600000.00000	29342.14842	29342.14842	0.0	0.0		
700000.00000	34228.06916	34228.06916	0.0	0.0		
800000.00000	39113.98990	39113.98990	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

VENTAS II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.0000	*****	*****	0.0	0.0		
300000.0000	*****	*****	0.0	0.0		
400000.0000	*****	*****	0.0	0.0		
500000.0000	*****	*****	0.0	0.0		
600000.0000	*****	*****	0.0	0.0		
700000.0000	*****	*****	0.0	0.0		
800000.0000	*****	*****	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 2

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

VENTAS II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.00000	6043.21094	6043.21094	0.0	0.0		
300000.00000	8265.29195	8265.29195	0.0	0.0		
400000.00000	10321.55081	10321.55081	0.0	0.0		
500000.00000	12262.69417	12262.69417	0.0	0.0		
600000.00000	14116.77197	14116.77197	0.0	0.0		
700000.00000	15901.44411	15901.44411	0.0	0.0		
800000.00000	17623.77585	17623.77585	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

VENTAS II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
20000.0000	160.20657	160.20657	0.0	0.0		
30000.0000	160.21921	160.21921	0.0	0.0		
40000.0000	160.22553	160.22553	0.0	0.0		
50000.0000	160.22932	160.22932	0.0	0.0		
60000.0000	160.23185	160.23185	0.0	0.0		
70000.0000	160.23365	160.23365	0.0	0.0		
80000.0000	160.23501	160.23501	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

VENTAS II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.00000	-1.86860	-1.86860	0.0	0.0		
300000.00000	-1.20359	-1.20359	0.0	0.0		
400000.00000	-0.88811	-0.88811	0.0	0.0		
500000.00000	-0.70353	-0.70353	0.0	0.0		
600000.00000	-0.58248	-0.58248	0.0	0.0		
700000.00000	-0.49696	-0.49696	0.0	0.0		
800000.00000	-0.43334	-0.43334	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

VENTAS !!

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.00000	106.48485	106.48485	0.0	0.0		
300000.00000	106.58006	106.58006	0.0	0.0		
400000.00000	106.62772	106.62772	0.0	0.0		
500000.00000	106.65634	106.65634	0.0	0.0		
600000.00000	106.67543	106.67543	0.0	0.0		
700000.00000	106.68907	106.68907	0.0	0.0		
800000.00000	106.69930	106.69930	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

ACTIVO TOTAL 11

CORRELACIONES

X PROMEDIO:		Y PROMEDIO:			
2065.18152		52.59091			
NUMERO	CURVA	INDICE DETERMINACION	INDICE CORRELACION	A	B
1	$Y=A+(B*X)$	0.97818	0.98903	25.83972	0.03184
2	$Y=A*EXP(B*X)$	0.43597	0.66230	24.70620	0.00012
3	$Y=A*(X**B)$	0.85599	0.92515	0.74542	0.67893
4	$Y=A+(B/X)$	0.07237	0.26901	140.24366	-4511.21154
5	$Y=1/(A+B*X)$	0.06875	0.26220	0.06315	-0.00000
6	$Y=X/(A+B*X)$	0.71400	0.84498	0.01900	3.74364

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

COEFICIENTES

	VALOR ESPERADO	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABILICAC	DESVIACION STD
A=	25.83972	18.14865	35.53079	18.92717
B=	0.03184	0.03065	0.03303	0.00000

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

ACTIVO TOTAL II

CORRELACIONES

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABILIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
320.00000	38.00000	37.02787	0.97213	2.55824		
307.00000	41.00000	36.61357	4.38643	10.69762		
267.00000	43.00000	35.34046	7.65954	17.81255		
163.00000	19.00000	30.11503	-11.11503	-56.52121		
101.00000	21.00000	30.05535	-9.05535	-43.12013		
59.00000	25.00000	29.86433	-4.86433	-19.45130		
201.00000	41.00000	33.23515	7.76485	18.92950		
159.00000	50.00000	33.17547	16.82453	33.64905		
245.00000	57.00000	34.64002	22.35998	35.22803		
214.00000	32.00000	33.65304	-1.65304	-5.16516		
203.00000	35.00000	33.27283	-0.30283	-0.91755		
223.00000	23.00000	33.53559	-9.53559	-2.84722		
152.00000	65.00000	31.61909	33.32091	51.26254		
143.00000	63.00000	31.39255	31.60745	50.17056		
176.00000	63.00000	22.44320	30.55680	48.50286		
422.00000	30.00000	40.27534	-10.27534	-34.25114		
370.00000	31.00000	38.61977	-7.61977	-24.57595		
321.00000	29.00000	37.05571	-9.05571	-32.35605		
158.00000	46.00000	33.14364	12.85636	21.94862		
153.00000	47.00000	32.93445	14.06555	25.02733		
322.00000	46.00000	37.09154	9.90846	15.35621		
28.00000	7.00000	21.73118	-20.73118	-296.15974		
33.00000	7.00000	27.69037	-20.69037	-298.43389		
150.00000	25.00000	31.61541	-6.61541	-28.46156		
141.00000	27.00000	31.32887	-4.32887	-16.03296		
169.00000	35.00000	32.22034	2.77966	7.94190		
102.00000	15.00000	30.28719	-15.28719	-100.58128		
110.00000	17.00000	30.34150	-13.34150	-78.48174		
100.00000	9.00000	30.02352	-21.02352	-233.59462		
66.00000	9.00000	29.57773	-20.57773	-228.64204		
95.00000	10.00000	29.86433	-19.86433	-198.64326		
33.00000	9.00000	27.89037	-14.89037	-209.89302		
35.00000	9.00000	27.95405	-18.95405	-210.67053		
34.00000	9.00000	27.92221	-18.92221	-210.24677		
52.00000	6.00000	28.49529	-22.49529	-374.92155		
38.00000	6.00000	28.04556	-22.04556	-367.49265		
39.00000	7.00000	28.09140	-21.09140	-301.16285		
18.00000	4.00000	27.41280	-23.41280	-585.32705		
16.00000	6.00000	21.34513	-21.34513	-355.81877		
20.00000	7.00000	27.47648	-20.47648	-272.52112		
59.00000	14.00000	29.55904	-15.55904	-113.59885		
66.00000	14.00000	29.64145	-15.64145	-111.72471		
92.00000	14.00000	29.76801	-15.76801	-112.63437		
49.00000	4.00000	28.39978	-24.39978	-679.90446		
44.00000	6.00000	28.24055	-22.24055	-370.57645		
39.00000	8.00000	28.05140	-20.05140	-251.01745		
156.00000	10.00000	31.87644	-13.87644	-76.70245		
210.00000	20.00000	33.52569	-13.52569	-67.62846		
531.00000	17.00000	50.48087	-39.48087	-232.24035		
1005.00000	34.00000	58.83608	-24.83608	-73.74963		
1007.00000	104.00000	60.31083	45.18917	42.63125		
1120.00000	131.00000	62.45024	68.50176	52.29142		
1200.00000	143.00000	63.54232	75.40768	52.73265		

2091.00000	112.00000	92.41291	1819.8739	16.59562
2097.00000	102.00000	93.25394	49.35006	34.09114
3759.00000	111.00000	147.77032	13.23963	3.22341
617.00000	65.00000	46.46374	49.51620	51.57043
743.00000	127.00000	90.47533	69.53467	57.92056
1024.00000	151.00000	59.44143	71.55820	60.63457
2061.00000	115.00000	117.92714	-1.62814	-1.56215
3001.00000	122.00000	122.34546	-0.36546	-0.31555
3826.00000	139.00000	148.97016	-19.97016	-15.48074
2325.00000	38.00000	100.86299	-62.86299	-165.42893
30811.00000	1000.00000	1007.79932	-1.79932	-0.77993
37316.00000	1115.00000	1214.93529	-99.90529	-8.96012
33525.00000	1204.00000	1094.33491	109.66509	9.10340

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

ACTIVO TOTAL II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.00000	6894.43310	6894.43310	0.0	0.0		
300000.00000	9570.22979	9570.22979	0.0	0.0		
400000.00000	12762.02648	12762.02648	0.0	0.0		
500000.00000	15945.82317	15945.82317	0.0	0.0		
600000.00000	19129.61986	19129.61986	0.0	0.0		
700000.00000	22313.41655	22313.41655	0.0	0.0		
800000.00000	25497.21324	25497.21324	0.0	0.0		
900000.00000	28681.00993	28681.00993	0.0	0.0		
1000000.00000	31864.80662	31864.80662	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 1

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

ACTIVO TOTAL 11

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		
300000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		
400000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		
500000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		
600000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		
700000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		
800000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		
900000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		
1000000.00000	**~*****	*****	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMER 2

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

ACTIVO TOTAL II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
200000.00000	2640.90552	2640.90552	0.0	0.0		
300000.00000	3899.22279	3899.22279	0.0	0.0		
400000.00000	4740.26487	4740.26487	0.0	0.0		
500000.00000	5515.66204	5515.66204	0.0	0.0		
600000.00000	6242.46491	6242.46491	0.0	0.0		
700000.00000	6931.15698	6931.15698	0.0	0.0		
800000.00000	7533.93212	7533.93212	0.0	0.0		
900000.00000	8220.71535	8220.71535	0.0	0.0		
1000000.00000	8830.30507	8830.30507	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 3



LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

ACTIVO TOTAL II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.00000	140.22111	140.22111	0.0	0.0		
300000.00000	140.22863	140.22863	0.0	0.0		
400000.00000	140.23238	140.23238	0.0	0.0		
500000.00000	140.23464	140.23464	0.0	0.0		
600000.00000	140.23614	140.23614	0.0	0.0		
700000.00000	140.23722	140.23722	0.0	0.0		
800000.00000	140.23802	140.23802	0.0	0.0		
900000.00000	140.23865	140.23865	0.0	0.0		
1000000.00000	140.23915	140.23915	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 4

LA PARTICIPACION DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

ACTIVO TOTAL II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR 95% CONFIABIL	LIMITE SUPERIOR 95% CONFIABIL
200000.00000	-2.61216	-2.61216	0.0	0.0		
300000.00000	-1.65067	-1.65067	0.0	0.0		
400000.00000	-1.20656	-1.20656	0.0	0.0		
500000.00000	-0.95076	-0.95076	0.0	0.0		
600000.00000	-0.78445	-0.78445	0.0	0.0		
700000.00000	-0.66766	-0.66766	0.0	0.0		
800000.00000	-0.58114	-0.58114	0.0	0.0		
900000.00000	-0.51447	-0.51447	0.0	0.0		
1000000.00000	-0.46152	-0.46152	0.0	0.0		

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 5

LA PARTICIPACIÓN DEL INGENIERO QUIMICO EN LA INDUSTRIA QUIMICA.

ACTIVO TOTAL II

CORRELACIONES

PROYECCION DE DATOS

X-DATO	Y-DATO	Y-ESTIMADA	DIFERENCIA	% DIFERENCIA	LIMITE INFERIOR	LIMITE SUPERIOR
					95% CONFIABIL	95% CONFIABIL
200000.00000	52.56756	52.56756	0.0		0.0	0.0
300000.00000	52.59481	52.59481	0.0		0.0	0.0
400000.00000	52.59344	52.59344	0.0		0.0	0.0
500000.00000	52.59861	52.59861	0.0		0.0	0.0
600000.00000	52.60207	52.60207	0.0		0.0	0.0
700000.00000	52.60453	52.60453	0.0		0.0	0.0
800000.00000	52.60638	52.60638	0.0		0.0	0.0
900000.00000	52.60782	52.60782	0.0		0.0	0.0
1000000.00000	52.60857	52.60857	0.0		0.0	0.0

LA CURVA CON EL MEJOR INDICE ES LA NUMERO 6