

FUNDACION



UN PANORAMA GENERAL DE LA ENSEÑANZA DE LA
INGENIERÍA CIVIL EN MÉXICO.

Fernando O. Luna Rojas

2

CUADERNOS FICA

M E X I C O

1 9 9 5

FUNDACION



UN PANORAMA GENERAL DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA CIVIL EN MÉXICO.

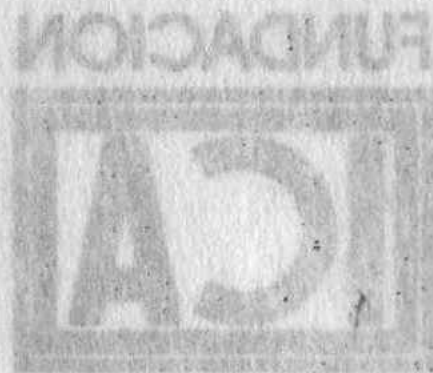
Fernando O. Luna Rojas

2

CUADERNOS FICA

M E X I C O

1 9 9 5



UN PANORAMA GENERAL DE LA ENSEÑANZA DE LA
INGENIERÍA CIVIL EN MÉXICO

Fernando O. Luna Rojas

Derechos Reservados 1995
Fundación ICA

Viaducto Río Becerra N° 27 - 4° piso
Colonia Nápoles
CP 03810 México, D.F.
Tels. 669-3985, 272-9991 Ext. 4490-4491

ISBN 968-7508 02-7
Impreso en México

CUADERNOS FIC
1 2 3 4 5

UN PANORAMA GENERAL DE LA ENSEÑANZA DE LA INGENIERÍA EN MÉXICO

Índice

Introducción

1. Un punto de partida.

1.1 Congreso Emilio Rosenblueth

1.2 Congreso Futuro de la Enseñanza de la Ingeniería

2. Instituciones que ofrecen en México la licenciatura en ingeniería civil.

3. Instituciones que ofrecen en México los posgrados en ingeniería.

4. Población escolar de licenciatura.

4.1 Matrícula de licenciatura.

4.2 Matrícula del área de ingeniería y tecnología.

4.3 Matrícula de la carrera de ingeniería civil.

4.4 Matrícula en otras ingenierías.

5. Egresados en los posgrados

5.1 Especialidad

5.2 Maestría

5.3 Doctorado

6. Posgrados de Excelencia

6.1 México

6.2 Extranjero

7. Becas otorgadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

8. Sistema Nacional de Investigadores.

9. Retos de la ingeniería mexicana en el futuro

Introducción.

Contribuir al fortalecimiento de la ingeniería en México, a través de tres vertientes: la formación de recursos humanos de posgrado; el apoyo a la investigación científica; y al desarrollo tecnológico, es la misión de Fundación ICA. Es, en este sentido, que se ha decidido elaborar estas notas que compilan información de varias fuentes sobre el panorama general de la enseñanza de la ingeniería civil en México. De forma tal que sirva como información condensada sobre aquellos aspectos que consideramos son importantes a fin de que las personas interesadas conozcan: que instituciones ofrecen en México la licenciatura en ingeniería civil, así como las que ofrecen posgrados en ingeniería; cual ha sido la evolución de la matrícula escolar por áreas de estudio; cual es la oferta en el posgrado, en cuanto al número de especialidades, maestrías y doctorados; como ha evolucionado la matrícula y el egreso de los estudios de posgrado; cuantas becas ha ofrecido el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología; cuales son los posgrados de excelencia registrados en México y en el extranjero; cual es la participación de los ingenieros en el Sistema Nacional de Investigadores, y, finalmente presentar algunas consideraciones sobre el futuro de la ingeniería en México.

Las notas elaboradas no pretenden ser un trabajo exploratorio, ni tampoco una valoración de las instituciones, programas o proyectos educativos; si es, en cambio, una oferta de información para todos aquellos interesados en la ingeniería civil en México.

En años recientes se han hecho esfuerzos importantes de varias instituciones por estudiar el estado del arte de la ingeniería en México, entre las que destacan, por su participación en estos estudios: la Academia Mexicana de Ingeniería, la Sociedad de Ex-alumnos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México y el Colegio de Ingenieros Civiles de México.

Por otra parte, en diferentes foros nacionales e internacionales, se ha expresado insistentemente en la necesidad de fortalecer la participación de los ingenieros en el desarrollo del país.

El documento pretende establecer un panorama general de la enseñanza de la ingeniería civil en México.

1. Un punto de partida.

1.1 Congreso Emilio Rosenblueth.

Durante el desarrollo del primer congreso Emilio Rosenblueth sobre los futuros de la ingeniería mexicana, efectuado en mayo de 1994 y organizado por la Fundación Javier Barros Sierra, Instituto de Ingeniería, Facultad de Ingeniería y siete instituciones más, el Ing. Guillermo Guerrero Villalobos, Ex-presidente del Colegio de Ingenieros Civiles de México, A.C., señaló algunas consideraciones que siguen siendo válidas hoy día.¹

- "Es notoria la deficiencia de la preparación de quienes desean ingresar a la licenciatura. El abatimiento en calidad obedece, principalmente, a cuatro grupos de factores: a) un cambio en la escala de valores que lleva a dar mayor importancia a los aspectos económicos e individualistas, en relación con los intelectuales, culturales, humanísticos y del trabajo en equipo; b) descuido de la educación elemental y media, originado por la atención de los problemás políticos y sindicales en lugar del mejoramiento cualitativo y cuantitativo del contenido de la educación; c) el deterioro de la economía del país, que ha traído consigo la falta de incentivos y reconocimientos a las actividades profesionales de docencia, investigación y desarrollo profesional; y, d) la falta de una infraestructura familiar adecuada para que el estudiante desempeñe sus estudios, sin problemás de alimentación, vestido, transporte y la falta de tradición cultural para que los estudiantes sigan una carrera profesional.
- "El abatimiento en la calidad de quienes desean ingresar a una licenciatura viene acompañado de criterios excesivamente laxos para el primer ingreso. En el mejor de los casos éste se reduce a un examen de ingreso que no tiene las virtudes deseables, tanto por que es un evento único, como porque la necesidad de calificar en corto plazo un gran número de resultados obliga a que se trate de preguntas de respuesta múltiple, y cuando mucho útiles para calificar conocimientos superficiales y no aptitudes, actitudes y habilidades. El propio deseo de incrementar la población estudiantil de las instituciones, hace un tanto trivial la selección y la propia enseñanza.
- "La baja exigencia de los profesores hacia los estudiantes, en los niveles de licenciatura y posgrado.

¹ Guillermo Guerrero Villalobos, Conferencia, en Primer Congreso Emilio Rosenblueth. Los Futuros de la Ingeniería Mexicana. Fundación Javier Barros Sierra, mayo de 1994.

- **"La virtual gratuidad de la enseñanza superior en instituciones públicas. Entre las razones se incluye que lo gratuito no se valora, que se debilita el derecho de los estudiantes de exigir mejor desempeño de los profesores, que se debilita la autonomía de las instituciones ante el estado.**
- **"El número de profesores de carrera es muy reducido en comparación con el número de profesores de asignatura, aunado a los salarios tan bajos. Algunos profesores de carrera ocupan puestos administrativos.**
- **"Pocos investigadores pueden desempeñar tantas actividades entre las que se encuentran: impartir clases, asesorar alumnos, dirigir tesis, investigar y publicar. El investigador debe dedicar su mejor esfuerzo a la investigación y complementar sus tareas con la docencia, sobre todo en el nivel de posgrado.**
- **"Es importante llamar la atención sobre la falta de integración de los programas de las materias básicas en la formación del ingeniero civil. Varios programas enfatizan los conocimientos en la aplicación inmediata de paquetes de programas de cómputo en detrimento de la comprensión de los fenómenos apoyados en los conocimientos básicos y el desarrollo del criterio ingenieril, y de la imaginación. Consecuencia de ello es que el egresado encuentra fácil acomodo en la realización de trabajos rutinarios, más propios de un técnico, que de un profesional."**

Otros obstáculos que enfrenta la enseñanza de la ingeniería en México son:

- **Las escuelas de ingeniería civil no cuentan con las instalaciones y herramientas necesarias para ofrecer una preparación académica acorde con las exigencias actuales del mercado de trabajo.**
- **Muchos profesionistas que estaban dedicados a actividades docentes y de investigación, se han retirado de ésta para buscar otra oportunidad mejor remunerada.**
- **Existe una reducción del número de becarios hacia el extranjero.**
- **Existen bajos salarios en torno al trabajo profesional de los ingenieros civiles, el desempleo crece y muestra signos de vaivén de acuerdo al comportamiento de la economía.**
- **Falta una actualización sistemática de los conocimientos.**

1.2 Congreso Internacional sobre "El Futuro de la Enseñanza de la Ingeniería"

Durante el Congreso Internacional sobre "El Futuro de la Enseñanza de la Ingeniería", efectuado en enero de 1992, el Dr. Juan Casillas García de León, Secretario General Ejecutivo de la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior, señalaba el marco de referencia de la educación superior de la siguiente manera:²

- "Existe un crecimiento explosivo de la matrícula de estudios profesionales, ya que en 1960, existían cerca de 76,000 estudiantes, en 1981, la matrícula llegó 785,419 y en 1993 se colocó en 1'141,568 estudiantes.
- "Hay un crecimiento importante de la matrícula del posgrado ya que en 1960 existían 350 alumnos, para 1985 habían 37,040 alumnos y en 1993 hubo 44,946.
- "El crecimiento de la matrícula de licenciatura en el área de ingeniería y tecnología, pasó de 205,254 en 1981 a 371,261 en 1993.
- "Las instituciones de educación superior crecieron en forma importante, ya que pasaron de 31 en 1960 a 763 en 1991; situación que también sucedió en las instituciones que ofrecen alguna carrera en ingeniería, así en 1964 eran solo 34 instituciones, mientras que en 1991 el número de instituciones llegó a 208.
- "Los programas de nivel licenciatura pasaron de 110 en el año de 1964 a 1,096 en 1991.
- "El número de instituciones que imparten posgrado pasó de 4 en 1964 a 56 en 1988 y se situó en 61 en 1993.

Señaló también que los principales problemas de la educación superior son:

- "Crecimiento sin planeación en atención a la demanda social, con poca orientación sobre las necesidades del país, con duplicaciones innecesarias, con poco impulso a nuevas carreras, con concentración de alumnos en disciplinas tradicionales y concentración del crecimiento en ciertas zonas del país.
- "Improvisación de instituciones desde bachilleratos hasta universidades; de programas académicos creados sin bases reales; de profesores sin estudios profesionales ni experiencia; y la función de la investigación sin formación, sin prioridad, y sin ligas con el entorno social y productivo.

² Juan Casillas García de León. Conferencia, Congreso Internacional sobre el Futuro de la Enseñanza de la Ingeniería, México, D.F., enero de 1992

- "Deficiencias en infraestructura, administración y normatividad.

Indicó también que los principales aspectos positivos de la educación superior son:

- "Incremento significativo en la atención a jóvenes, ya que mientras en 1964 se atendía a uno de cada cuarenta; en 1985 se atendía a uno de cada siete.
- "Existen posibilidades de estudios profesionales en todas los estados de la República Mexicana.
- "Existe una gran diversidad de instituciones de educación superior con universidades, tecnológicos privados y públicos, y escuelas.
- "Existen estudios de posgrado y se inician trabajos de investigación en casi todo el país ".

2. Instituciones que ofrecen en México la Licenciatura en Ingeniería Civil.

En los 31 Estados del país y el Distrito Federal se imparte, en al menos una institución, la carrera de ingeniería civil. La distribución geográfica que presenta la carrera de ingeniería civil en México, es la siguiente:

Estado	Nº de Instituciones
Distrito Federal	11
Sonora	8
Estado de México	7
Coahuila y Tamaulipas	6
Guanajuato, Puebla, Veracruz, San Luis Potosí y Sinaloa	5
Jalisco y Nuevo León	4
Baja California, Chiapas, Chihuahua y Guerrero	3
Durango, Hidalgo, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Tabasco, Yucatán y Zacatecas	2
Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Colima, Nayarit, Querétaro, Quintana Roo y Tlaxcala	1

Existen en México 107 instituciones de educación superior que imparten la carrera de ingeniería civil; de las cuales 24 se imparten en escuelas; 18 en facultades; 21 en departamentos y divisiones, y 44 en los institutos tecnológicos.

Las instituciones que más destacan por el número de campus en donde se ofrece la carrera de ingeniería civil son los Institutos Tecnológicos con 23; el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey con 19; la Universidad Veracruzana con cuatro unidades, y la Universidad Nacional Autónoma de México con tres.

El Distrito Federal cuenta con once instituciones de educación superior que ofrecen la carrera de ingeniería civil, concentra el mayor número de estas; seguido del Estado de Sonora con ocho; el Estado de México con siete; Coahuila y Tamaulipas tienen seis instituciones cada una; Guanajuato, Puebla, Veracruz, San Luis Potosí y Sinaloa cuentan con cinco instituciones cada uno; Jalisco y Nuevo León tienen cuatro instituciones cada uno; Baja California, Chiapas, Chihuahua y Guerrero con tres; ocho estados tienen dos instituciones cada uno y otros ocho estados tienen solo una institución.

La tabla 1 ofrece, en forma más amplia, la información aquí comentada.

3. Instituciones que ofrecen en México los posgrados en ingeniería.

En 26 Estados del país se imparte, al menos en una institución, un posgrado en ingeniería; la distribución geográfica que presentan los posgrados es la siguiente:

Estado	Institución
Estado de México y Distrito Federal	6
Coahuila y Chihuahua	4
Guanajuato, Tamaulipas y Veracruz	3
Baja California, Durango, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa y Sonora	2
Aguascalientes, Campeche, Colima, Guerrero, Tabasco, Yucatán y Zacatecas	1

Existen en México 61 instituciones de educación superior que imparten algún posgrado en ingeniería. Hasta 1990 habían registrados 16 programas de doctorado; 141 de maestría; y 35 de especialidad. La institución que más posgrados ofrece es la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional Autónoma de México con 27 programas.

TABLA N°1 INSTITUCIONES QUE OFRECEN EN MÉXICO LA LICENCIATURA EN INGENIERÍA CIVIL.

ESTADO	INSTITUCIÓN	ESCUELA
Aguascalientes	U. Autónoma de Aguascalientes	1. Centro Tecnológico
Baja California	U. Autónoma de Baja California	2. Escuela de Ingeniería (Mexicali)
	U. Autónoma de Baja California	3. Escuela de Ingeniería (Ensenada)
	Instituto Tecnológico de Tijuana	4. Tecnológico (Tijuana)
Baja California Sur	Instituto Tecnológico de La Paz	5 Tecnológico (La Paz)
Campeche	U. Autónoma de Campeche	6 Facultad de Ingeniería
Coahuila	ITESM Campus Laguna	7 Tecnológico (Torreón)
	ITESM Campus Saltillo	8 Tecnológico (Saltillo)
	U. Autónoma de Coahuila	9 Facultad de Ingeniería (Saltillo)
	U. Autónoma de Coahuila	10 Escuela de Ingeniería (Torreón)
	U. I. A. Plantel Laguna	11 Universidad (Torreón)
	Instituto de Estudios Profesionales	12 Escuela de Ingeniería (Saltillo)
Colima	Universidad de Colima	13 Facultad de Ingeniería
Chiapas	ITESM Campus Chiapas	14 Tecnológico (Tuxtla Gutiérrez)
	U. Autónoma de Chiapas	15 Universidad (Tuxtla Gutiérrez)
	Instituto Tecnológico de Tapachula	16 Tecnológico (Tapachula)
Chihuahua	ITESM Campus Chihuahua	17 Tecnológico (Chihuahua)
	U. Autónoma de Cd. Juárez	18 Instituto de Ingeniería (Cd. Juárez)
	U. Autónoma de Chihuahua	19 Facultad Ingeniería (Chihuahua)

CONTINUÍA TABLA N°1

ESTADO	INSTITUCIÓN	ESCUELA
D.F.	ITESM Campus Ciudad de México	20 Tecnológico (Calzada Tlalpan)
	U. Autónoma Metropolitana.	21 Div. Ciencias Básicas (Azcapotzalco)
	U. Iberoamericana.	22 Depto. Ingeniería Civil (Santa Fe)
	U. La Salle	23 Escuela de Ingeniería (M. Hidalgo)
	U. del Ejército y Fuerza Aérea	24 Escuela Militar de Ingeniería
	Inst. Tecnológico de la Construcción	25 ITC
	Escuela de Ingeniería Municipal	26 Escuela de Ingeniería Municipal
	Inst. Nal. de Antropología e Historia	27 Esc. Nal. de Cons., Restaura. y Museografía "Manuel del Castillo N."
	U. N. A. M.	28 Fac. de Ing. (Ciudad Universitaria)
	I. P. N.	29 E. S. I. A. (Unidad Zacatenco)
	U. Tecnológica de México	30 Facultad de Ingeniería (M. Hidalgo)
Durango	U. Juárez del Edo. de Durango	31 Escuela de Ing. Civil (Gómez Palacio)
	Instituto Tecnológico de Durango	32 Tecnológico (Durango)
Guanajuato	ITESM Campus León	33 Tecnológico (León)
	U. de Guanajuato	34 Escuela Ingeniería Civil (Guanajuato)
	U. I. A. Plantel León	35 Universidad (León)
	Universidad Quetzalcoatl	36 Universidad (Irapuato)
	Universidad del Bajío	37 Escuela Ingeniería Civil (León)
Guerrero	U. Autónoma de Guerrero	38 Escuela Ingeniería
	Instituto Superior Costa Chica	39 Tecnológico (Ometepec)
	Instituto Tecnológico de Chilpancingo	40 Tecnológico (Chilpancingo)
Hidalgo	ITESM Campus Hidalgo	41 Tecnológico (Pachuca)
	Instituto Tecnológico de Pachuca	42 Tecnológico (Pachuca)

CONTINÚA TABLA N°1

ESTADO	INSTITUCIÓN	ESCUELA
Jalisco	ITESM Campus Guadalajara	43 Tecnológico (Zapopan)
	ITESO	44 Tecnológico (Guadalajara)
	Universidad Autónoma de Guadalajara	45 Escuela Ingeniería (Guadalajara)
	Universidad de Guadalajara.	46 Facultad Ingeniería (Guadalajara)
Edo. de México	ENEP Acatlán - UNAM	47 Universidad - Acatlán
	ENEP Aragón - UNAM	48 Universidad - Aragón
	ITESM Campus Edo. de Mex.	49 Tecnológico Atizapán
	ITESM Campus Toluca	50 Tecnológico Toluca
	Universidad Anáhuac	51 Escuela Ingeniería (Huixquilucan)
	U. Autónoma del Estado de México.	52 Facultad Ingeniería (Toluca)
	U. Valle de México, Lomas Verdes	53 Universidad (Naucalpan)
Michoacán	U. Michoacana, San. Nicolás Hidalgo	54 Escuela de Ingeniería (Morelia)
	Universidad Don Vasco	55 Universidad (Uruapan)
Morelos	ITESM Campus Morelos	56 Tecnológico (Cuernavaca)
	Instituto Tecnológico de Zacatepec	57 Tecnológico (Zacatepec)
Nayarit	Instituto Tecnológico de Tepic	58 Tecnológico (Tepic)
Nuevo León	ITESM.	59 Div. de Ingeniería y Arq. (Monterrey)
	U. Autónoma de Nuevo León	60 Facultad Ingeniería Civil (Monterrey)
	Universidad Regiomontana	61 Div. de Ingeniería (Monterrey)
	Universidad Mexicana del Noroeste	62 Div. de Ingeniería y Ciencias Básicas
Oaxaca	Instituto Tecnológico de Oaxaca	63 Tecnológico (Oaxaca)
	Instituto Tecnológico de Tuxtepec	64 Tecnológico (Tuxtepec)

CONTINÚA TABLA N°1

ESTADO	INSTITUCIÓN	ESCUELA
Puebla	Universidad de Las Américas	65 Escuela de Ingeniería (Cholula)
	U. Autónoma de Puebla	66 Escuela de Ingeniería (Puebla)
	U. Popular Autónoma Estado de Puebla.	67 Div. Tecnológico (Puebla)
	Instituto Tecnológico Tehuacán	68 Tecnológico (Tehuacán)
	Universidad Cuauhtémoc	69 Escuela Ingeniería (Puebla)
Querétaro	ITESM Campus Querétaro	70 Tecnológico (Querétaro)
	Instituto Tecnológico de Chetumal	71 Tecnológico (Chetumal)
San Luis Potosí	ITESM Campus San Luis Potosí	72 Tecnológico (S.L.P.)
	U. Autónoma de San Luis Potosí	73 Facultad de Ingeniería (S.L.P.)
	U. Autónoma de San Luis Potosí	74 Escuela del Habitat (S.L.P.)
	Esc. Regional de Estudios Profesionales	75 Escuela (Río Verde)
	Instituto Tecnológico de Matehuala	76 Tecnológico (Matehuala)
Sinaloa	ITESM Campus Mazatlán	77 Tecnológico (Mazatlán)
	ITESM Campus Sinaloa	78 Tecnológico (Culiacán)
	U. Autónoma de Sinaloa	79 Escuela Ingeniería (Los Mochis)
	Universidad de Occidente	80 Departamento de Ing. Civil (Culiacán)
	Universidad de Occidente	81 Departamento de Ing. Civil (Guasave)
Sonora	Instituto Tecnológico de Sonora	82 Tecnológico (Navojoa)
	ITESM Campus Sonora	83 Tecnológico (Hermosillo)
	ITESM Campus Obregón	84 Tecnológico (Obregón)
	Universidad de Sonora	85 Escuela de Ingeniería (Hermosillo)
	Universidad de Sonora	86 Universidad (Navojoa)
	Instituto Tecnológico Nogales	87 Tecnológico (Nogales)

CONTINÚA TABLA N°1

ESTADO	INSTITUCIÓN	ESCUELA
	Universidad de Kino	88 Facultad Ciencias E. (Hermosillo)
	Universidad del Noroeste	89 Facultad de Ciencias Exactas
Tabasco	U. Juárez Autónoma de Tabasco	90 Div. Ing. y Tecnológico (Villahermosa)
	Instituto Tecnológico Villahermosa	91 Tecnológico (Villahermosa)
Tamaulipas	ITESM Campus Tampico	92 Tecnológico (Tampico)
	U. Autónoma de Tamaulipas	93 Facultad Ingeniería (Tampico)
	U. México-Americana del Norte.	94 Instituto de C. Físico Matemáticas
	Instituto Tecnológico Cd. Victoria	95 Tecnológico (Cd. Victoria).
	Instituto Tecnológico Matamoros	96 Tecnológico (Matamoros)
	Instituto Tecnológico Nuevo Laredo	97 Tecnológico (Nuevo Laredo)
Tlaxcala	Instituto Tecnológico Apizaco	98 Tecnológico (Apizaco)
Veracruz	Universidad Veracruzana	99 Facultad de Ingeniería Civil (Xalapa)
	Universidad Veracruzana	100 Facultad Ingeniería Civil (Veracruz)
	Universidad Veracruzana	101 Fac. Ingeniería Civil (Poza Rica, Tuxpan)
	Universidad Veracruzana	102 Fac. Ing. Civil (Coatzacoalcos, Min.)
	Instituto Tecnológico Agropecuario	103 Tecnológico (Cerro Azul)
Yucatán	U. Autónoma de Yucatán	104 Facultad de Ingeniería (Mérida)
	Instituto Tecnológico de Mérida	105 Tecnológico (Mérida)
Zacatecas	ITESM Campus Zacatecas	106 Tecnológico (Zacatecas)
	U. Autónoma de Zacatecas	107 Escuela de Ingeniería (Zacatecas)

Fuente: Catálogo de Carreras 1992, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior

Los Estados que más destacan por el número de instituciones que imparten posgrados son: Distrito Federal y Estado de México con seis; Coahuila y Chihuahua con cuatro; Guanajuato, Tamaulipas y Veracruz con tres instituciones; once Estados más con dos instituciones y siete Estados con una institución.

Los 16 doctorados que se ofrecían, hasta 1990, eran: Metalurgia, en Saltillo; Ingeniería Eléctrica, en el CINVESTAV, en el D.F.; Ingeniería Eléctrica, en la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica del IPN., en el D.F.; Ciencias, en la División de Ciencias Básicas e Ingeniería de la Universidad Autónoma Metropolitana de Iztapalapa en el D.F.; Ingeniería en Investigación de Operaciones, Ingeniería Ambiental, Ingeniería en Planeación, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería en Estructuras, Ingeniería en Hidráulica, Ingeniería en Mecánica de Suelos, Ingeniería Mecánica, Ingeniería de Recursos Energéticos del Subsuelo, todas ellas que se imparten en la Facultad de Ingeniería de la UNAM, en el D.F.; Ciencias Químicas, en la Facultad de Química de la UNAM, en el D.F.; Ingeniería Química en el Instituto Tecnológico de Celaya, en Guanajuato; Ingeniería Mecánica, en la Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica de la Universidad de Guanajuato.

La tabla 2, señala en forma ampliada la información aquí comentada.

4. Población escolar de licenciatura.

4.1 Matrícula de licenciatura.

La matrícula de licenciatura en México superó a partir de 1988, el millón de alumnos, cifra que llegó en 1993 a 1'141,568 estudiantes. En los últimos trece años, de 1981 a 1993, el crecimiento promedio de la matrícula de licenciatura ha sido de 3.18% anual.

El primer ingreso en el mismo período pasó de 198,900 alumnos en 1981 a 230,584 estudiantes en 1985, y a 241,194 en 1990, para llegar a 262,009 en 1993. El crecimiento promedio del primer ingreso de 1981 a 1993 fue de 2.3% anual.

En el caso de los egresados, la situación muestra que, en 1981, egresaban de todo el Sistema de Educación Superior 69,572 alumnos; esa cifra pasó a 98,788 egresos en 1985, llegó en 1990 a 115,407 estudiantes y, en 1993, se encontraba ya en 147,729. El crecimiento promedio del egreso en el período de 1981 a 1993 ha sido de 6.6% anual.

A partir de 1991 la Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior(ANUIES) empezó a llevar un registro de los titulados de las instituciones. El Sistema de Educación Superior produjo, en su conjunto, 55,370 nuevos profesionistas, cifra que llegó a casi 72,000 en 1993.

TABLA N° 2 INSTITUCIONES QUE OFRECEN EN MÉXICO LOS POSGRADOS EN INGENIERÍA.

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
AGUASCALIENTES		
Autónoma de Aguascalientes	Centro Tecnológico	1. M. en Vías Férreas
BAJA CALIFORNIA		
C.I.C.E.S.E.	División Ciencias de la Tierra	2. M. en Geofísica Aplicada 3. M. en Sismología 4. E. en Geofísica Aplicada 5. E. en Sismología 6. E. en Desarrollo Portuario 7. E. en Geotermia 8. M. en Ingeniería de Sistemas 9. M. en Termodinámica
Autónoma de Baja California	Escuela de Ingeniería Instituto de Ingeniería	
CAMPECHE		
Autónoma de Campeche	Facultad de Ingeniería	10.E. en Ing. de Refrig. y Aire Acond. 11.E. en Ingeniería de Carreteras 12.M. en Ingeniería Vías Terrestres
COAHUILA		
Inst. Tecnológico La Laguna	Centro Graduados	13.M. en Ingeniería Elec.-C.-P. y A. I. 14.E. en Sistemas Computacionales 15.E. en Fundición 16.M. en Metalurgia y Procesos 17.D. en Metalurgia 18.M. en Est. Experimental
Inst. Tecnológico Saltillo	Centro Graduados	
Autónoma Antonio Narro	División de Ingeniería	

CONTINUÍA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
		19.M. en Riego y Drenaje
		20.M. en Suelos
Autónoma de Coahuila	Facultad de Ingeniería	21.M. en Ingeniería y Construcción Urb.
		22.M. en Ingeniería Hidráulica
	Escuela de Sistemas	23.M. en Informática
COLIMA		
Colima	Facultad de Ingeniería	24.M. en Ingeniería en Construcción
	Facultad de Ingeniería. Mec. y Elec.	25.M. en Ciencias Computacionales
CHIHUAHUA		
Inst. Tecnológico de Chihuahua	Centro de Graduados e Investigación	26.M. En Ingeniería Elec. Potencia I.C.
Inst. Tecnológico de Juárez	Centro de Graduados	27.E. en Control de Calidad
		28.M. en Ingeniería Administrativa.
		29.M. en Ingeniería Industrial
Autónoma de Chihuahua	Facultad de Ingeniería	30.M. en Estructuras
		31.M. en Recursos Hidráulicos
		32.M. en Vías Terrestres
Autónoma de Cd. Juárez	Inst. de Ingeniería y Arquitectura.	33.M. en Ingeniería
		34.M. en Desarrollo Urbano
		35.M. Hidrología Subterránea
D. F.		
CINVESTAV-IPN	Depto. Ingeniería Eléctrica.	36.M. en Ingeniería Eléctrica
		37.D. en Ingeniería Eléctrica
	Centro de Investigación Tecnológica.	38.M. en Ingeniería de Computo

CONTINÚA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
	Esc. Superior de Ingeniería y Química	39.M. en Metalurgia Extractiva
		40.M. en Ingeniería Metalúrgica
		41.M. en Ingeniería Química
		42.M. en Ingeniería Petroquímica
	Esc. Superior Física y Matemáticas	43.M. en Ingeniería Nuclear
	Esc. Superior de Ingeniería Mec. y Elec.	44.M. en Ingeniería Mecánica
		45.M. en Ingeniería en Sistemas
		46.M. en Ingeniería Electrónica
		47.M. en Ingeniería Eléctrica
		48.D. en Ingeniería Eléctrica
	Esc Superior Ingeniería y Arq.	49.E. en Desarrollo Portuario
		50.M. en A. P. E. Hidrocarburos
		51.M. en Geología
I. P. N.	Esc. Superior Ingeniería y Arq.	52.M. en Ingeniería Ambiental
		53.M. en Ingeniería Hidráulica
		54.M. en Ingeniería Mec. de Suelos
		55.M. en Ingeniería de Estructuras
		56.M. en Ingeniería de Planificación
	U. P. I. I. C. S. A.	57.M. de Ciencias en Ingeniería Ind.
U. A. M. Azcapotzalco.	Div. de Ciencias Básicas e Ingeniería	58.M. en Ciencias de la Computación
U. A. M. Iztapalapa.	Div. de Ciencias Básicas e Ingeniería	59.M. en Ingeniería Química
		60.M. en Ingeniería Biomédica
		61.D. en Ciencias
IberoAmericana.	Departamento Ingeniería Civil	62.M. Admon. de la Construc.
	Departamento de Sistemas	63.M. Sistemas P. e Informática

CONTINÚA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
Universidad La Salle	Div. Estudios Posgrado e Investigación	64.M. en Ingeniería Planeación y Sist.
U. N. A. M.	Facultad de Ingeniería	65.M. en Ing. Económica y Financiera
		66.D. en Ingeniería de Inv. de Oper.
		67.D. en Ingeniería Ambiental
		68.D. en Ingeniería en Planeación
		69.D. en Ingeniería Eléctrica
	Facultad de Ingeniería	70.D. en Ingeniería en Estructuras
		71.D. en Ingeniería en Hidráulica
		72.D. en Ingeniería Mecánica de Suelos
		73.D. en Ingeniería Mecánica
		74.D. en Ing. de Rec. Energ. del Subs.
		75.E. en Ingeniería en Construcción
		76.E. en Métodos de Produc. Petrolera
		77.E. en Perf. de Pozos Petroleros
		78.E. en Proy. e Inst. Eléctricas
		79.E. en Proy. e Inst. Mecánicas
		80.E. en Recup. de Yacim. Petrolíferos
		81.E. Seg. e Instituto Ind. Exp. Petr.
		82.M. en Ingeniería Ambiental
		83.M. en Ingeniería Eléctrica
		84.M. en Ingeniería Energética
		85.M. en Ingeniería de Estructuras
		86.M. en Ingeniería Hidráulica
		87.M. en Ingeniería en Construcción
		88.M. Ing. Rec. Energéticos del Subs.
		89.M. en Investigación de Operaciones

CONTINÚA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
		90.M. de Ingeniería en Planeación
		91.M. en Ingeniería Mecánica
		92.M. en Mecánica de Suelos
		93.M. en Ingeniería Petrolera
	Facultad de Química	94.D. en Ciencias Químicas
		95.M. en Ing. Química de Procesos
	Facultad de Química	96.M. en Ing. Química de Proyectos
DURANGO		
Inst. Tecnológico de Durango	Centro de Graduados	97. M. en Ingeniería de la Construcción
Universidad Juárez, Edo. Dgo.	Facultad de Ingeniería	98. M. en Ciencias de la Ingeniería Civil
GUANAJUATO		
Inst. Tecnológico de Celaya	Centro de Graduados	99.M. en Ing. Mecánica en Diseño
		100.M. en Ingeniería Química
		101.D. en Ingeniería Química
Inst. Tecnológico de León	Centro de Graduados	102.M. en Sistemas Computacionales
Universidad de Guanajuato	Facultad de Ingeniería	103.M. en Admon. de Minas
		104.M. en Oper. de Minas a Cielo Abierto
		105.M. en Oper. de Minas Subterráneas
	Fac. Ingeniería Mec., Elec. y Electr.	106.M. en Ingeniería Mecánica
		107.M. en Ingeniería Eléctrica
		108.D. en Ingeniería Mecánica
GUERRERO		
Autónoma de Guerrero	Escuela de Ingeniería Civil	109.E. en Estructuras

CONTINÚA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
		110.E. en Geotecnia
		111.E. en Hidráulica
JALISCO		
Autónoma de Guadalajara	Escuela de Ingeniería	112.M. en Ingeniería Electrónica
Universidad de Guadalajara	Escuela de Graduados	113.M. en Ingeniería Química
ESTADO DE MÉXICO		
E. N. E. P. - Acatlán	Coord. de Estudios de Posgrado	114.E. en Costos en la Construcción
		115.E. en Geotecnia
F. E. S. - Cuautitlán	Coord. de Estudios de Posgrado	116.M. en Metal Mecánica
Inst. Tecnológico de Tlanepantla	Centro de Graduados	117.M. en Ingeniería Mecánica
Inst. Tecnológico de Toluca		118.M. en Ciencias Computacionales
ITESM Campus Edo. Mex.		119.M. en Sistemas Computacionales
Autónoma del Edo. de México	Facultad de Ingeniería	120.E. en Riego y Drenaje
		121.E. en Ingeniería del Transporte
		122.M. en Informática
		123.M. en Toma de Decisiones
		124.M. en Ingeniería del Transporte
		125.M. en Diseño Mecánico
		126.M. en Estructuras
MICHOACÁN		
Inst. Tecnológico de Morelia	Centro de Graduados e Investigación	127.M. en Siderurgia
U. Michoacana, San Nicolas Hgo.	Escuela de Ingeniería Civil-	128.E. en Vías Terrestres

CONTINÚA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
MORELOS		
Centro Nal. Inves. y Desarrollo Tec.		129.M. en Ingeniería Electrónica.
		130.M. en Ingeniería Mecánica
		131.M. en Ciencias de la Computación
ITESM Campus Morelos		132.M. en Sistemas Computacionales
NUEVO LEÓN		
ITESM Monterrey	Div. de Graduados e Investigación	133.M. en Ing. de Sistemas de Control
		134.M. en Ingeniería Química
		135.M. en Ingeniería Mecánica
		136.M. en Ingeniería Industrial
		137.M. en Ingeniería Eléctrica
		138.M. en Ingeniería de Control
		139.M. en Ingeniería Civil
Autónoma de Nuevo León	Facultad de Ingeniería Civil	140.M. en Ingeniería Ambiental
		141.M. en Ingeniería de Tránsito
		142.M. en Ingeniería Estructural
		143.M. Ciencias en Ing. en Salud Pública
		144.M. en Hidrología Subterránea
	Fac. de Ingeniería Mec. y Eléct.	145.M. en Administración
		146.M. en Ingeniería Eléctrica
		147.M. en Ingeniería Mecánica
PUEBLA		
Popular Autónoma Edo. Puebla.	Div. Tecnológica	148.E. en Construcción
		149.M. en Estructuras

CONTINÚA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
Universidad de Las Américas	Escuela de Ingeniería	150.M. en Sistemas de Información
		151.M. en Ciencias
QUERÉTARO		
Inst. Tecnológico de Querétaro	Centro de Graduados	152.M. en Ingeniería Industrial
		153.M. en Ingeniería Mecánica Aplicada
Autónoma de Querétaro	Facultad de Ingeniería	154.E. en Docencia de las Matemáticas
		155.M. en Ingeniería de Construcción
		156.M. en Ingeniería en Hidráulica
		157.M. en Ing. de Mecánica de Suelos
		158.M. en Docencia de las Matemáticas
		159.M. Sist. de Transp. y Distr. de Carga
SAN LUIS POTOSÍ		
Inst. Tecnológico de S.L.P.	Centro de Graduados e Investigación	160.M. en Ingeniería Mecánica
Autónoma de S.L.P.	Facultad de Ingeniería	161.E. en Geología Económica
		162.E. Ingeniería Urbana
Autónoma de S.L.P.	Facultad de Ingeniería	163.E. en Riego y Drenaje
		164.M. en Ingeniería Hidráulica
		165.E. en Ingeniería de Sistemas
		166.M. en Planeación y Sistemas
SINALOA		
Inst. Tecnológico del Mar Mazatlán		167.M. en Ingeniería Pesquera
Autónoma de Sinaloa	Escuela de Ingeniería	168.E. en Computación

CONTINÚA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
	Esc. de Ingeniería y Geodesia	169.M. en Ingeniería Estructural
SONORA		
Instituto Tecnológico de Sonora	Coord. de Estudios de Posgrado	170.M. en Admon. de Recursos Hidráulicos
Universidad de Sonora	Departamento de Geología	171.M. en Geología
TABASCO		
Juárez Autónoma de Tabasco	Div. Académica de Ingeniería y Tec.	172.M. en Ingeniería Hidráulica
TAMAULIPAS		
Instituto Tecnológico de Cd. Madero	Centro de Graduados e Investigación	173.M. en Ingeniería Administrativa
		174.M. en Ingeniería Eléctrica
		175.M. Ing. del Petróleo y Petroquímica
Inst. Tecnológico de Nvo. Laredo		176.M. Ing. Electrónica y Control Digital
Autónoma de Tamaulipas	Facultad de Ingeniería	177.E. en Construcción
		178.E. en Ingeniería Portuaria
		179.M. en Ingeniería Portuaria
		180.M. en Construcción
VERACRUZ		
Inst. Tecnológico de Orizaba	Centro de Graduados e Investigación	181.M. en Ingeniería Industrial
		182.M. en Ingeniería Química
Inst. Tecnológico de Veracruz	Centro de Graduados	183.M. en Ingeniería Mecánica
Universidad Veracruzana	Instituto de Ingeniería	184.M. en Ingeniería Ambiental
		185.M. en Ingeniería Eléctrica

CONTINUÍA TABLA N°2

ENTIDAD INSTITUCIÓN	ESCUELA	ESPECIALIDAD
		186.M. en Ingeniería de Estructuras
		187.M. en Ingeniería Hidráulica
		188.M. en Ingeniería Mecánica
		189.M. en Ingeniería Océanica
YUCATÁN		
Autónoma de Yucatán	Facultad de Ingeniería	190.M. en Construcción
		191.M. en Ingeniería Ambiental
ZACATECAS		
Autónoma de Zacatecas	Escuela de Ingeniería	192.M. Admon. de Recursos Hidráulicos

E Especialidad ; M Maestría D ; Doctorado

Fuente: Catálogo de Posgrado 1990, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior

En la tabla 3 y figura correspondiente se observa la tendencia de la matrícula de licenciatura.

4.2 *Matrícula del área de ingeniería y tecnología.*

La población escolar en el área de ingeniería y tecnología en 1981 contaba con 205,254 alumnos; para 1990 había ya 341,535 y, en 1993 llegó a 371,261 estudiantes. El crecimiento promedio de la población escolar de esa área en el período de 1981 a 1993 ha sido de 4.5% anual. La matrícula de este componente representaba cerca de 33 % de la matrícula total de la licenciatura en México.

El primer ingreso del área contaba en 1981 con 54,047 alumnos, en 1990 llegó a 76,708 estudiantes y alcanzó la cifra de 86,111 en 1993.

El egreso en el mismo período pasó de 17,656 en 1981 a 28,777 en 1990 y alcanzó la cifra de casi 39,894 en 1993.

A partir de 1991, ANUIES empezó a contabilizar a los titulados, las primeras cifras señalan 14,193 titulados en 1991, y para 1993, los titulados llegaron a casi 18,000 profesionales.

En la tabla 4, y figura correspondiente se observa la tendencia histórica del área de ingeniería y tecnología.

4.3 *Matrícula en ingeniería civil.*

La carrera de ingeniería civil, ha mantenido durante trece años una población escolar estable, ya que en 1981 contaba con 33,830 alumnos y para 1993 la población está en 34,603

Lo mismo ha sucedido con los egresados, ya que siguen saliendo, cada año, un poco más de 4,000 estudiantes.

El primer ingreso ha crecido un poco ya que pasó de cerca de 5,867 en 1981 a 7,554 en 1993.

A partir de 1991, ANUIES contabiliza a los titulados; los últimos años señalan los siguientes volúmenes de egresados: 1,912; 2,745 y 2,505 respectivamente.

TABLA N°3 HISTÓRICO DE LA MATRÍCULA DE ESTUDIOS PROFESIONALES

AÑO	PRIMER INGRESO	PRIMER INGRESO Y REINGRESO			EGRESADOS	TITULADOS
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL		
1981	198,923	545,628	239,791	785,419	69,572	
1982	208,315	573,464	266,904	840,368	78,644	
1983	217,775	587,364	291,876	879,240	85,505	
1984	225,134	622,237	317,276	939,513	96,572	
1985	230,584	632,297	334,087	966,384	98,788	
1986	226,650	635,730	352,348	988,078	103,280	
1987	224,321	620,625	368,789	989,414	106,693	
1988	239,049	637,764	395,443	1,033,207	117,378	
1989	238,980	651,431	418,134	1,069,565	115,670	
1990	241,194	643,388	434,803	1,078,191	115,407	
1991	247,627	636,929	454,395	1,091,324	118,457	55,371
1992	265,702	637,711	489,094	1,126,805	139,031	69,781
1993	262,009	642,805	498,763	1,141,568	147,729	71,923

Fuente :

Anuarios estadísticos de 1981 - 1993.- Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

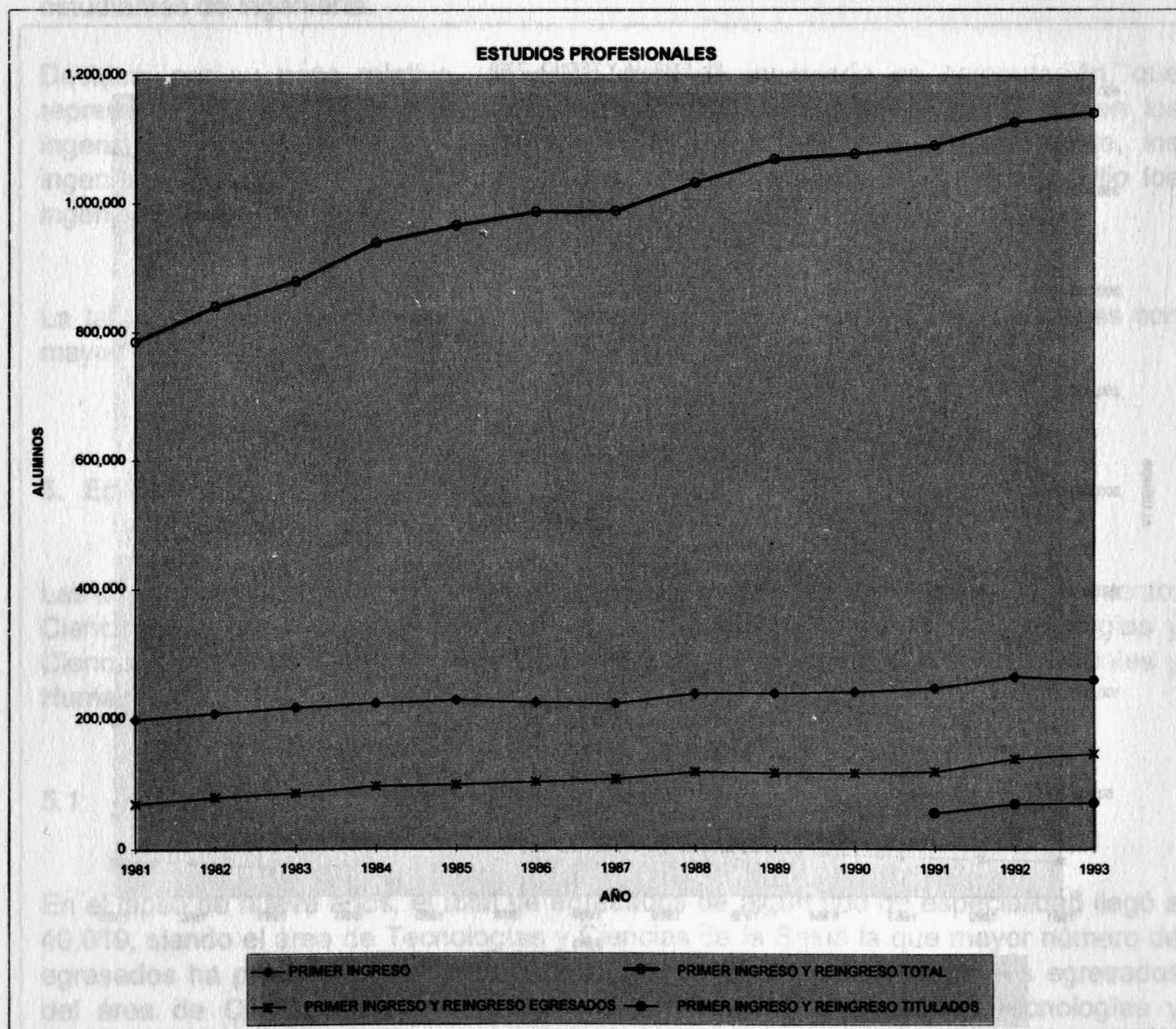
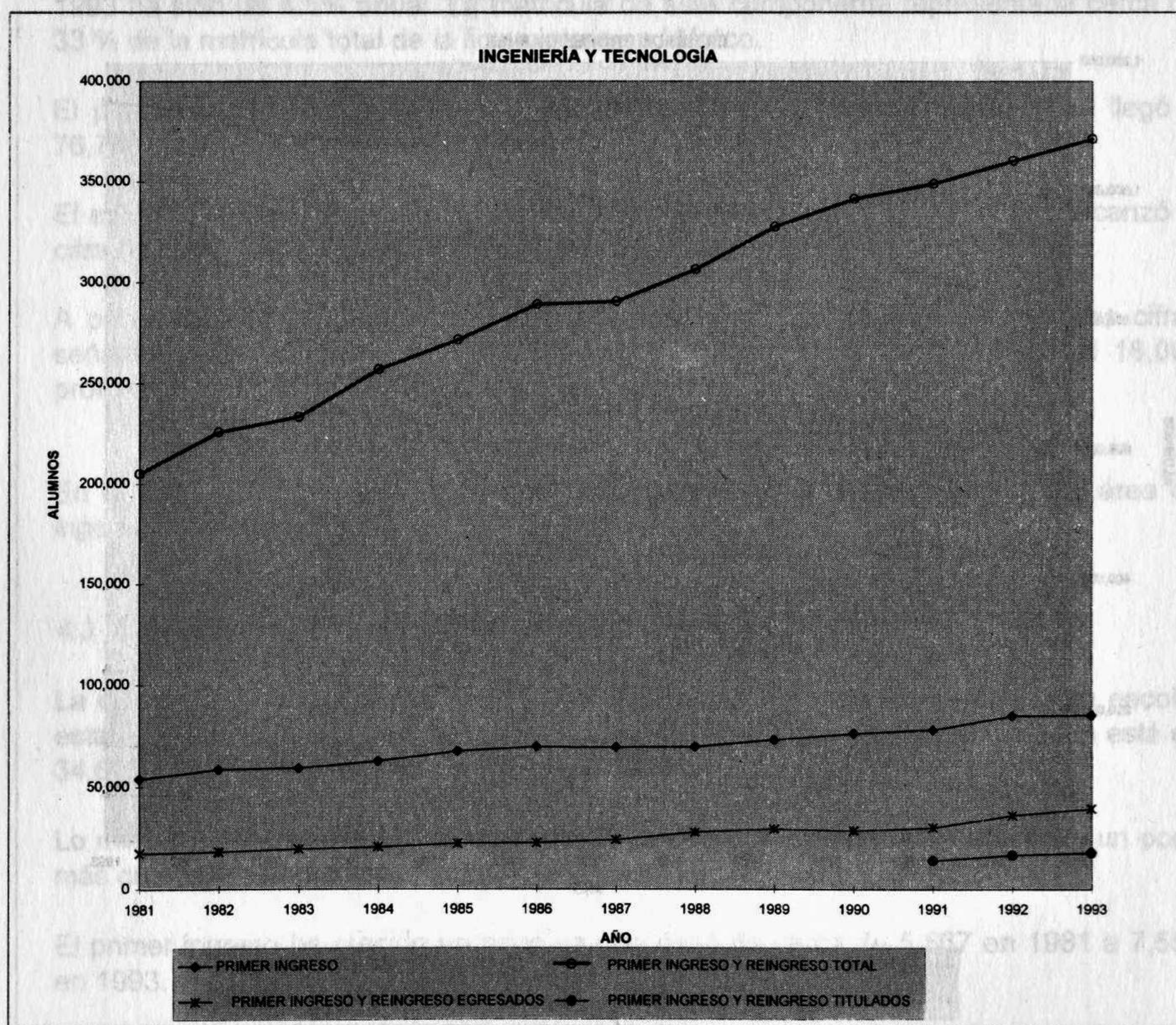


TABLA Nº 4 HISTÓRICO DE LA MATRÍCULA DEL ÁREA DE INGENIERÍA Y TECNOLOGÍA

AÑO	PRIMER INGRESO	PRIMER INGRESO Y REINGRESO			EGRESADOS	TITULADOS
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL		
1981	54,047	181,142	24,112	205,254	17,656	
1982	58,872	196,717	29,343	226,060	18,294	
1983	59,637	201,506	32,283	233,789	19,667	
1984	63,243	217,718	39,412	257,130	20,760	
1985	68,273	226,624	45,151	271,775	22,617	
1986	70,451	239,164	50,377	289,541	22,824	
1987	70,199	236,675	54,176	290,851	24,361	
1988	70,316	246,525	60,238	306,763	28,001	
1989	73,672	261,297	66,731	328,028	29,715	
1990	76,708	263,784	77,751	341,535	28,777	
1991	78,509	268,645	80,527	349,172	30,484	14,193
1992	85,607	272,178	88,280	360,458	36,589	16,803
1993	86,111	278,153	93,108	371,261	39,894	17,963

Fuente : Anuarios estadísticos de 1981 - 1993.- Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.



En la tabla 5, y la figura correspondiente, se muestra la tendencia de la carrera de ingeniería civil.

4.4 La matrícula en otras ingenierías.

Para 1993 cerca de la tercera parte de la matrícula total de licenciatura fue de estudiantes que cursaban alguna carrera del área de ingeniería y tecnología. De esta área, 22 % de la matrícula eran estudiantes de ingeniería. Esto significa que la mayor matrícula en los estudios profesionales, la da la participación de la matrícula de los estudiantes de ingeniería.

Destaca, por su peso relativo, los estudiantes de ingeniería en computación, que representan 29.2% del total de la población escolar de ingenierías; le siguen los ingenieros industriales y en sistemas con 21.5%; y, en orden descendente, los ingenieros electrónicos y eléctricos, los mecánicos electricistas y en último sitio los ingenieros civiles.

La tabla 6, y la figura correspondiente, muestran la tendencia de las ingenierías con mayor matrícula.

5. Egresos en Posgrados.

Las cifras de los posgrados en México están divididas en cinco áreas del conocimiento: Ciencias Exactas y Naturales; Tecnologías y Ciencias Agropecuarias; Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería; Tecnologías y Ciencias de la Salud; y, Ciencias Sociales y Humanidades.

5.1 Especialidad.

En el lapso de nueve años, el total de egresados de algún tipo de especialidad llegó a 40,019, siendo el área de Tecnologías y Ciencias de la Salud la que mayor número de egresados ha producido con 26,644, que representa 67%, seguida de los egresados del área de Ciencias Sociales y Humanidades con 10,420 (26%); Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería con 2,154 (5%); Tecnologías y Ciencias Agropecuarias con 432 (1%); y Ciencias Exactas y Naturales con 369 (1%).

TABLA Nº 5 HISTÓRICO DE LA MATRÍCULA DE LA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

AÑO	PRIMER INGRESO	PRIMER INGRESO Y REINGRESO			GRESADO	TITULADOS
		HOMBRES	MUJERES	TOTAL		
1981	5,867	32,303	1,528	33,831	4,069	
1982	5,162	33,608	1,929	35,537	4,003	
1983	6,086	35,974	2,091	38,065	4,336	
1984	6,473	39,159	2,216	41,375	3,931	
1985	6,524	39,695	2,652	42,347	4,368	
1986	6,483	39,305	2,882	42,187	4,126	
1987	7,311	38,251	2,864	41,115	4,289	
1988	7,162	38,749	3,113	41,862	4,931	
1989	6,623	39,009	3,288	42,297	4,589	
1990	6,303	35,241	3,452	38,693	4,353	
1991	6,423	31,798	3,349	35,147	3,979	1,912
1992	8,097	31,599	3,249	34,848	4,455	2,745
1993	7,554	31,292	3,311	34,603	4,164	2,505

Fuente : Anuarios estadísticos de 1981 - 1993.- Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

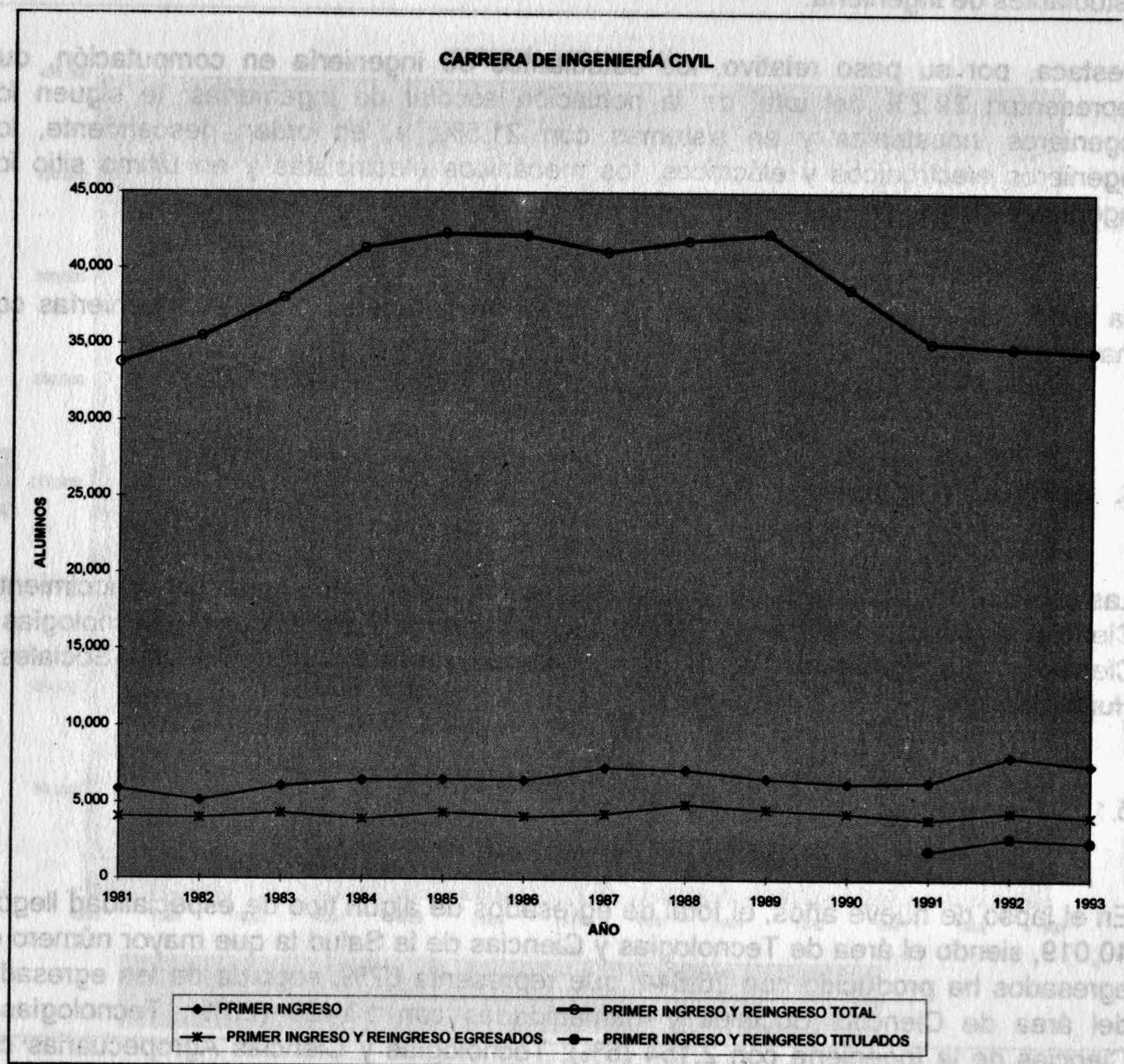
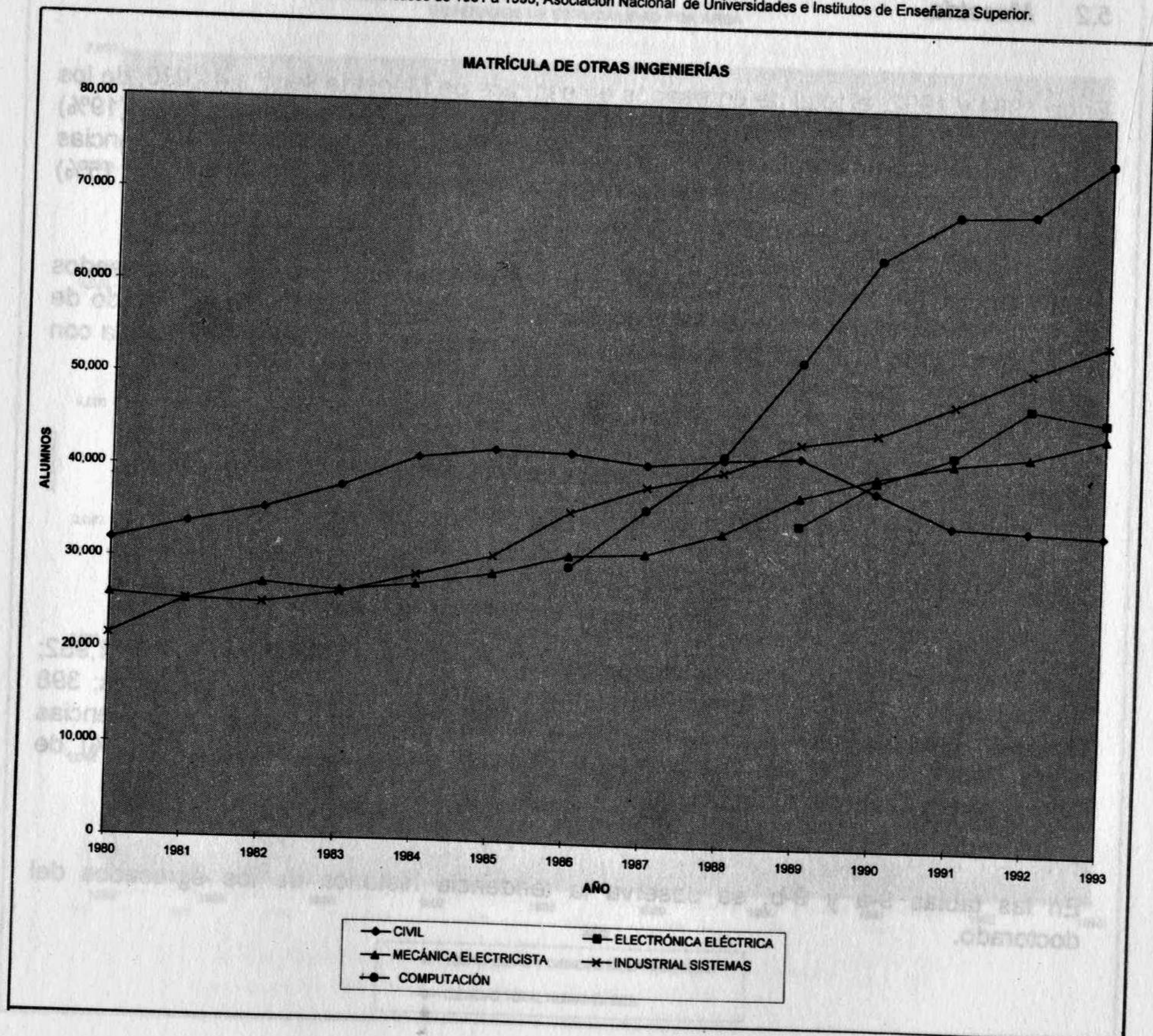


TABLA N° 6 HISTÓRICO DE LA MATRÍCULA DE OTRAS INGENIERÍAS

AÑO	CIVIL	ELECTRÓNICA ELÉCTRICA	MECÁNICA ELECTRICISTA	INDUSTRIAL SISTEMAS	COMPUTACIÓN	TOTAL
1980	31,894		25,971	21,581		79,446
1981	33,839		25,430	25,441		84,710
1982	35,537		27,384	25,269		88,190
1983	38,065		26,693	26,455		91,213
1984	41,375		27,558	28,566		97,499
1985	42,347		28,902	30,832		102,081
1986	42,187		31,075	35,786	29,864	138,912
1987	41,115		31,471	38,699	36,235	147,520
1988	41,862		33,884	40,516	42,238	158,500
1989	42,297	34,906	38,009	43,759	52,624	211,595
1990	38,693	39,831	40,321	45,006	63,974	227,825
1991	35,147	42,777	41,979	48,365	68,855	237,123
1992	34,848	48,172	42,913	51,997	69,193	247,123
1993	34,603	46,858	45,205	55,200	74,915	256,781

Fuente : Anuarios estadísticos de 1981 a 1993, Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.



En el mismo lapso, se observa que el Distrito Federal es la entidad que mayor número de egresados ha producido, con 17,702 (44%), seguido de Jalisco con 5,735 (14%); Estado de México con 3,606 (9%); Nuevo León con 1,498 (4%); Tamaulipas con 1,595 (4%); y el resto de las entidades con 9,883 (25%).

Las tablas 7-a y 7-b muestran, con mayor detalle este desarrollo de las especialidades.

5.2 Maestría.

Entre 1984 y 1992, el total de egresados en estudios de Maestría llegó a 41,080; de los cuales 25,553 (62%) fueron del área de Ciencias Sociales y Humanidades; 7,553 (19%) fueron del área de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería; 3,274 (8%) de Ciencias Exactas y Naturales; 2,589 (6%) de Tecnologías y Ciencias de la Salud; y, 2,111 (5%) de Tecnologías y Ciencias Agropecuarias.

Al igual que el caso anterior, el Distrito Federal produce el mayor número de egresados en Maestría con 13,251 (32%); seguido de Nuevo León con 4,946 (12%); Estado de México con 3,164 (8%); Jalisco con 3,158 (4%); Querétaro con 1,528 (4%); Puebla con 1,100 (3%); y el resto con 25%.

Las tablas 8-a y 8-b, muestran mayor detalle de las estadísticas de las maestrías.

5.3 Doctorado.

En el mismo período de análisis, los egresados de estudios de Doctorado fueron 1,952; de los cuales 1,190 (60%) fueron del área de Ciencias Sociales y Humanidades; 398 (21%) del área de Ciencias Exactas y Naturales; 258 (13%) de Tecnologías y Ciencias de la Salud; 64 (3%) de Tecnologías y Ciencias de la Ingeniería; y 42 (2%) de Tecnologías y Ciencias Agropecuarias.

En las tablas 9-a y 9-b, se observa la tendencia histórica de los egresados del doctorado.

TABLA Nº 7-A HISTÓRICO DE EGRESADOS DE ESPECIALIDAD POR ÁREA

AÑO	CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	TECNOLOGIAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	TECNOLOGIAS Y CIENCIAS DE LA INGENIERIA	TECNOLOGIAS Y CIENCIAS DE LA SALUD	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	TOTAL
1984	25	19	195	1,535	975	2,749
1985	18	42	239	1,622	872	2,793
1986	11	72	218	1,572	1,163	3,036
1987	69	47	226	1,657	940	2,939
1988	75	63	270	4,133	1,012	5,553
1989	26	43	131	4,976	1,378	6,554
1990	47	25	198	3,538	717	4,525
1991	47	68	268	3,931	1,521	5,835
1992	51	53	409	3,680	1,842	6,035

Fuente : Anuarios Estadísticos 1984 - 1993. - Asociación Nacional de Unversidades e Institutos de Enseñanza Superior

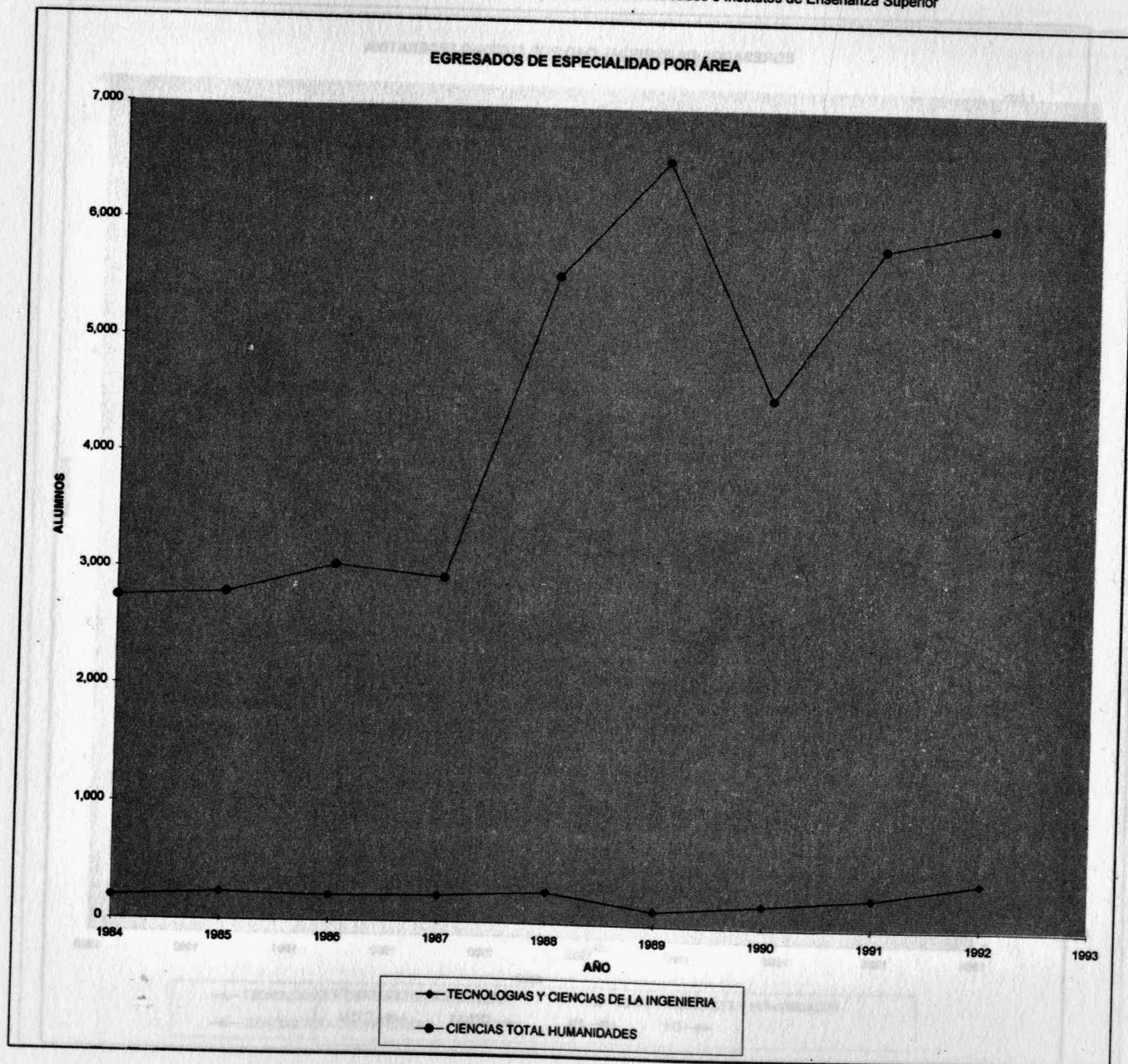


TABLA N° 7-B HISTÓRICO DE EGRESADOS DE ESPECIALIDAD, POR ENTIDAD FEDERATIVA

AÑO	DF	JAL	MEX	N L	COAH	TAM	GTO	QRO	PUE	OTRAS	TOTAL
1984	539	626	503	117	122	202	37	63	54	486	2,749
1985	729	608	391	124	96	131	54	31	51	578	2,793
1986	749	457	458	161	125	131	80	17	59	799	3,036
1987	944	446	80	186	128	177	93	21	73	791	2,939
1988	2,552	661	561	192	139	302	123	40	81	902	5,553
1989	4,234	812	404	137	101	114	109	71	123	449	6,554
1990	2,420	606	210	197	109	147	80	47	55	654	4,525
1991	2,597	761	464	219	73	314	133	34	79	1,161	5,835
1992	2,938	758	535	165	96	77	166	21	111	1,168	6,035
1993											

Fuente : Anuarios Estadísticos 1984 - 1993.- Asociación Nacional de Unversidades e Institutos de Enseñanza Superior

EGRESADOS DE ESPECIALIDAD POR ENTIDAD FEDERATIVA

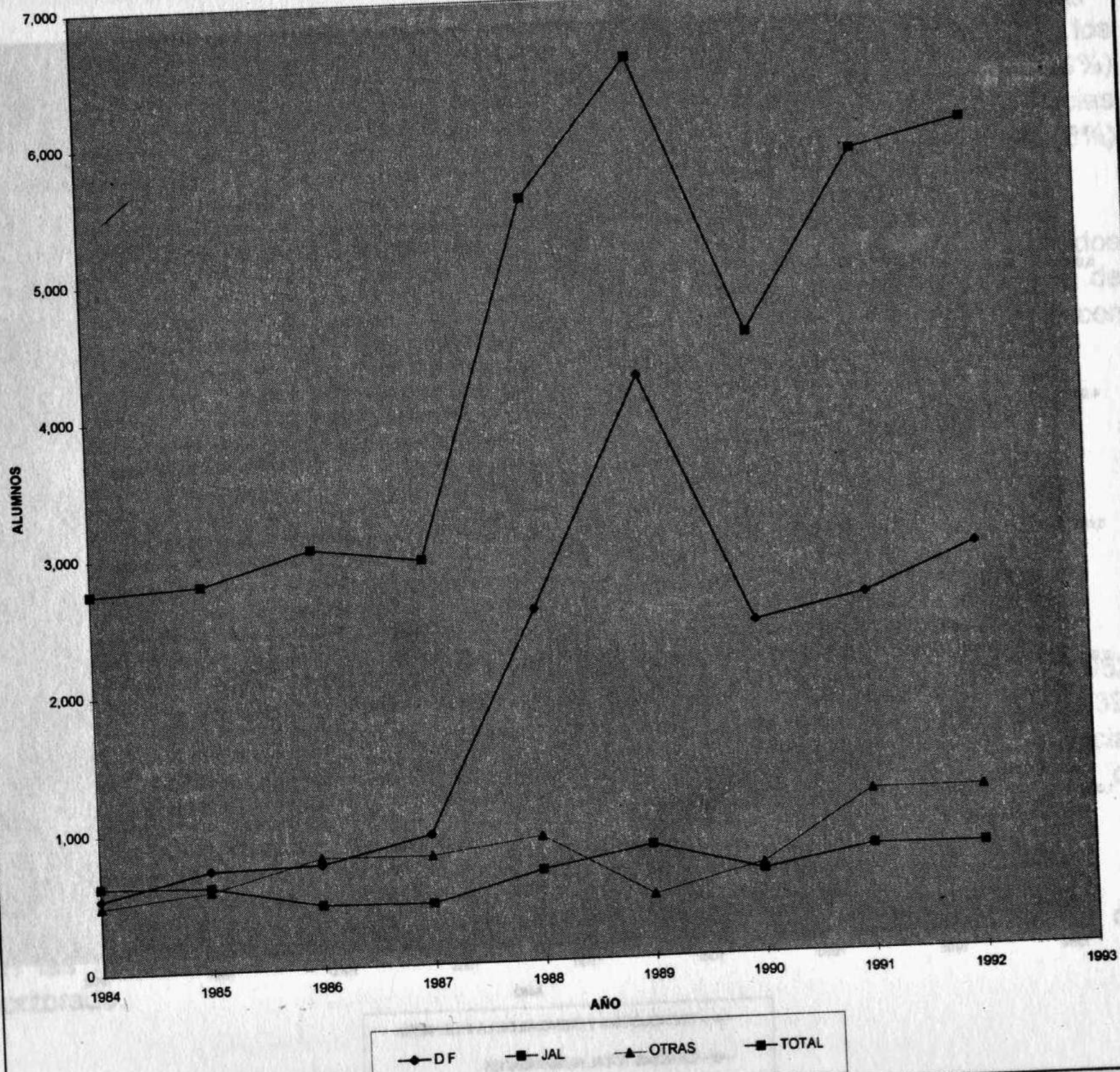


TABLA Nº 8-A HISTÓRICO DE EGRESADOS DE MAESTRÍA, POR ÁREA

AÑO	CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA SALUD	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	TOTAL
1984	231	170	669	268	2,302	3,640
1985	343	173	776	270	2,515	4,077
1986	285	164	642	319	2,294	3,704
1987	448	290	994	340	2,686	4,758
1988	280	184	760	338	2,623	4,185
1989	296	328	702	262	2,813	4,401
1990	487	294	962	234	3,114	5,091
1991	499	253	1,039	239	3,445	5,475
1992	405	255	1,009	319	3,761	5,749
1993						

Fuente : Anuarios Estadísticos 1984 - 1993.- Asociación Nacional de Unversidades e Institutos de Enseñanza Superior

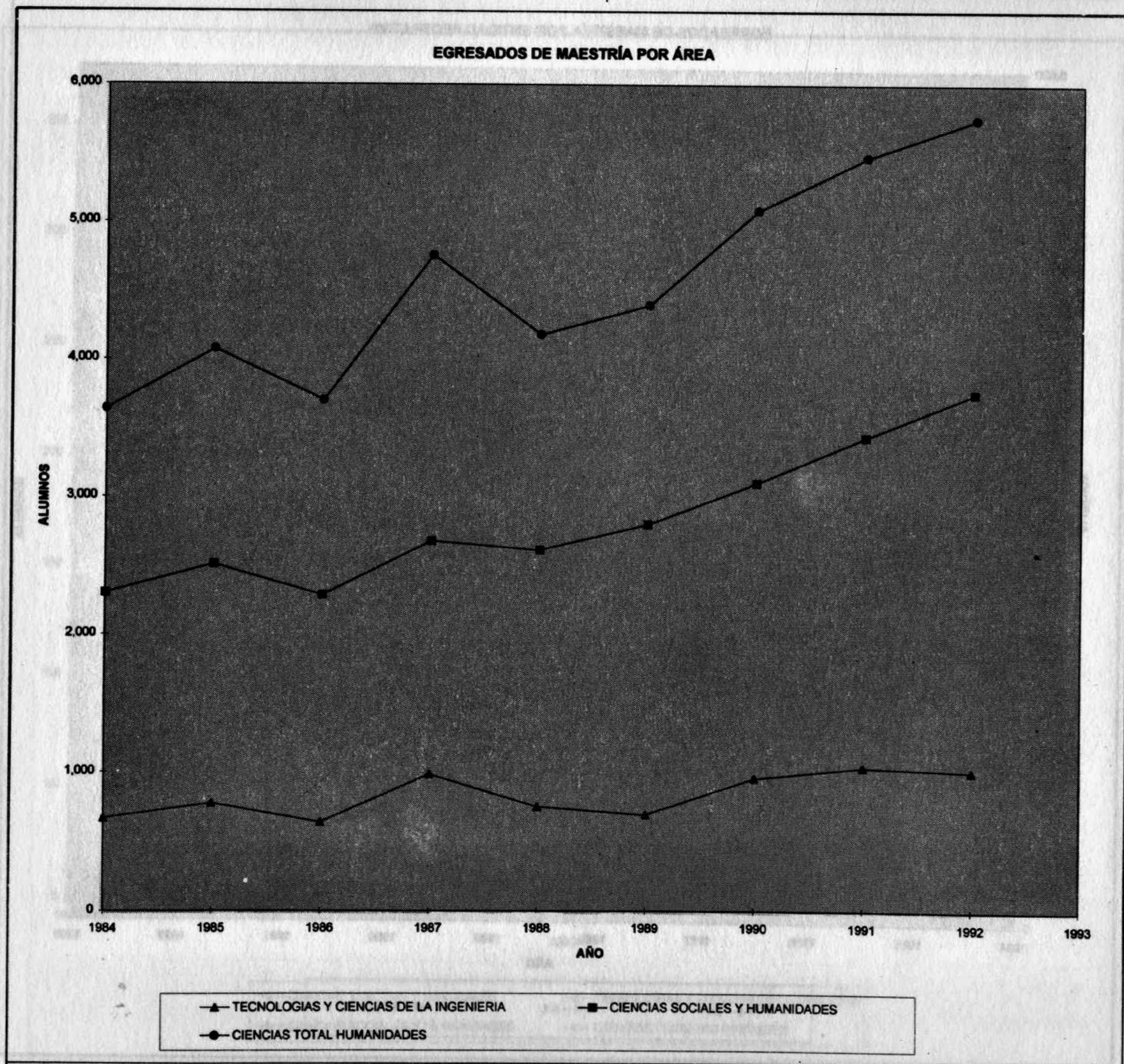


TABLA N° 8-B HISTÓRICO DE EGRESADOS DE MESTRÍA POR ENTIDAD FEDERATIVA

AÑO	D F	JAL	MEX	N L	COAH	TAM	GTO	QRO	PUE	OTRAS	TOTAL
1984	1,289	134	186	575	193	68	131	92	140	832	3,640
1985	1,334	208	225	703	162	96	109	143	115	982	4,077
1986	1,378	144	257	457	185	55	116	206	73	833	3,704
1987	1,737	289	375	487	213	103	100	152	210	1,092	4,758
1988	1,290	416	395	529	119	65	127	211	108	925	4,185
1989	1,290	472	492	456	250	58	136	256	103	888	4,401
1990	1,609	447	404	492	253	77	310	155	87	1,257	5,091
1991	1,574	553	368	653	217	87	148	145	122	1,608	5,475
1992	1,750	495	462	594	199	132	341	168	142	1,466	5,749
1993											

Fuente: Anuarios Estadísticos 1984 - 1993.- Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior

EGRESADOS DE MAESTRÍA POR ENTIDAD FEDERATIVA

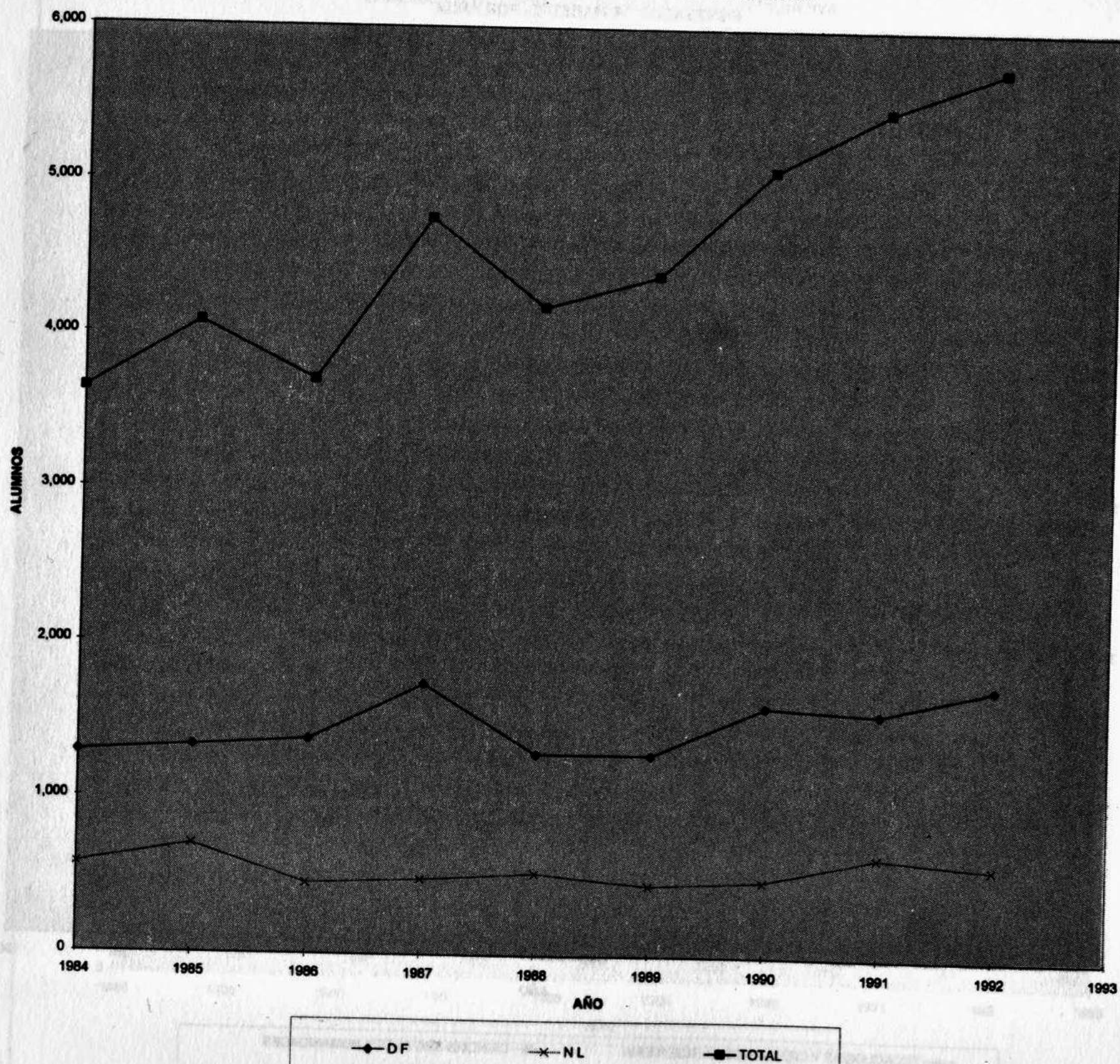


TABLA N° 9-A EGRESADOS DE DOCTORADO POR ÁREA

AÑO	CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES	TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS AGROPECUARIAS	TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA INGENIERÍA	TECNOLOGÍAS Y CIENCIAS DE LA SALUD	CIENCIAS SOCIALES Y HUMANIDADES	TOTAL
1984	12	3	0	10	220	245
1985	29	2	3	21	122	177
1986	28	9	2	5	112	156
1987	44	3	7	30	88	172
1988	27	3	3	32	113	178
1989	25	6	3	48	122	204
1990	84	4	8	35	138	269
1991	69	3	11	41	114	238
1992	80	9	27	36	161	313
1993						

Fuente: Anuarios Estadísticos 1984 - 1993.- Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

EGRESADOS DE DOCTORADO POR ÁREA

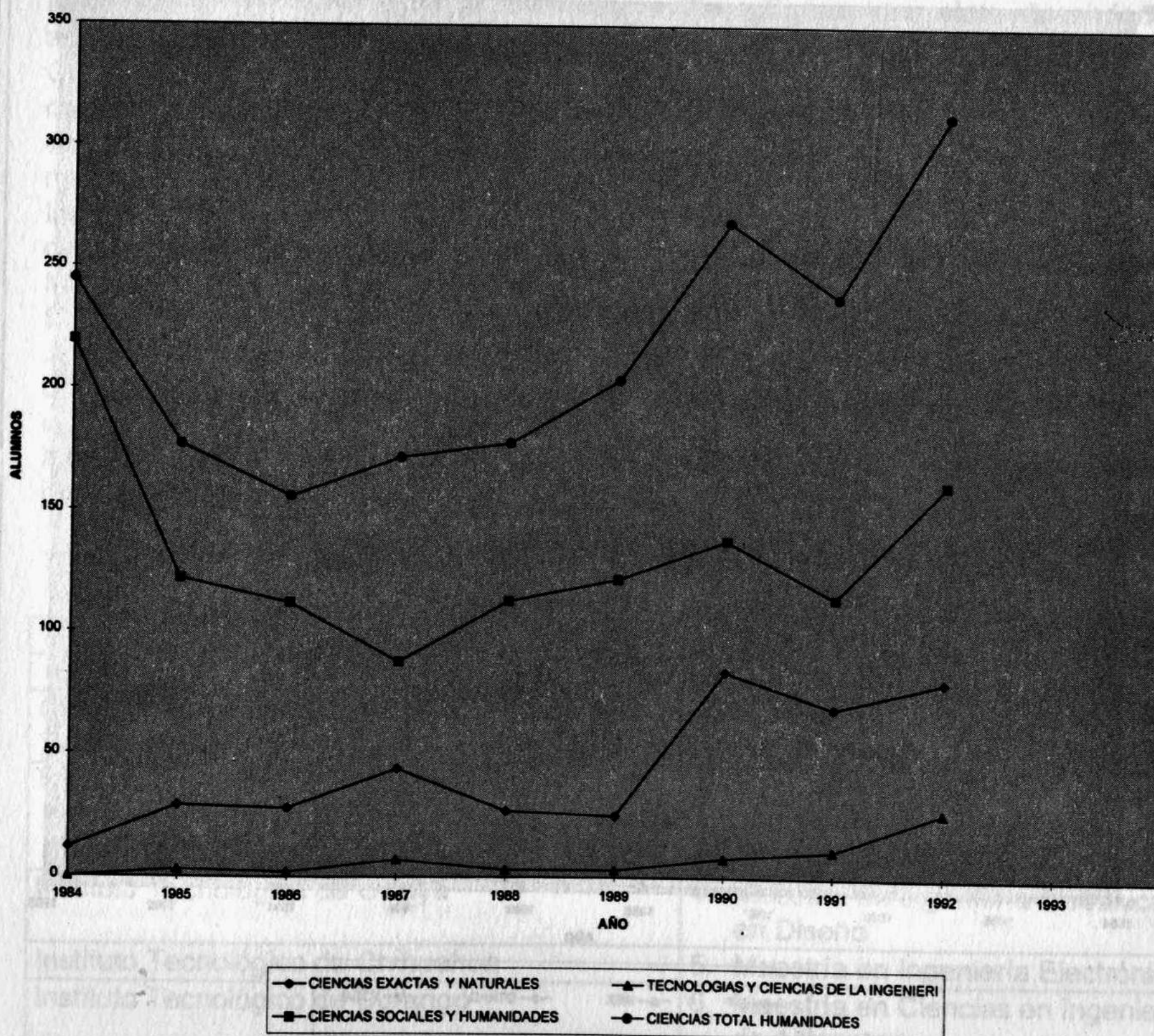
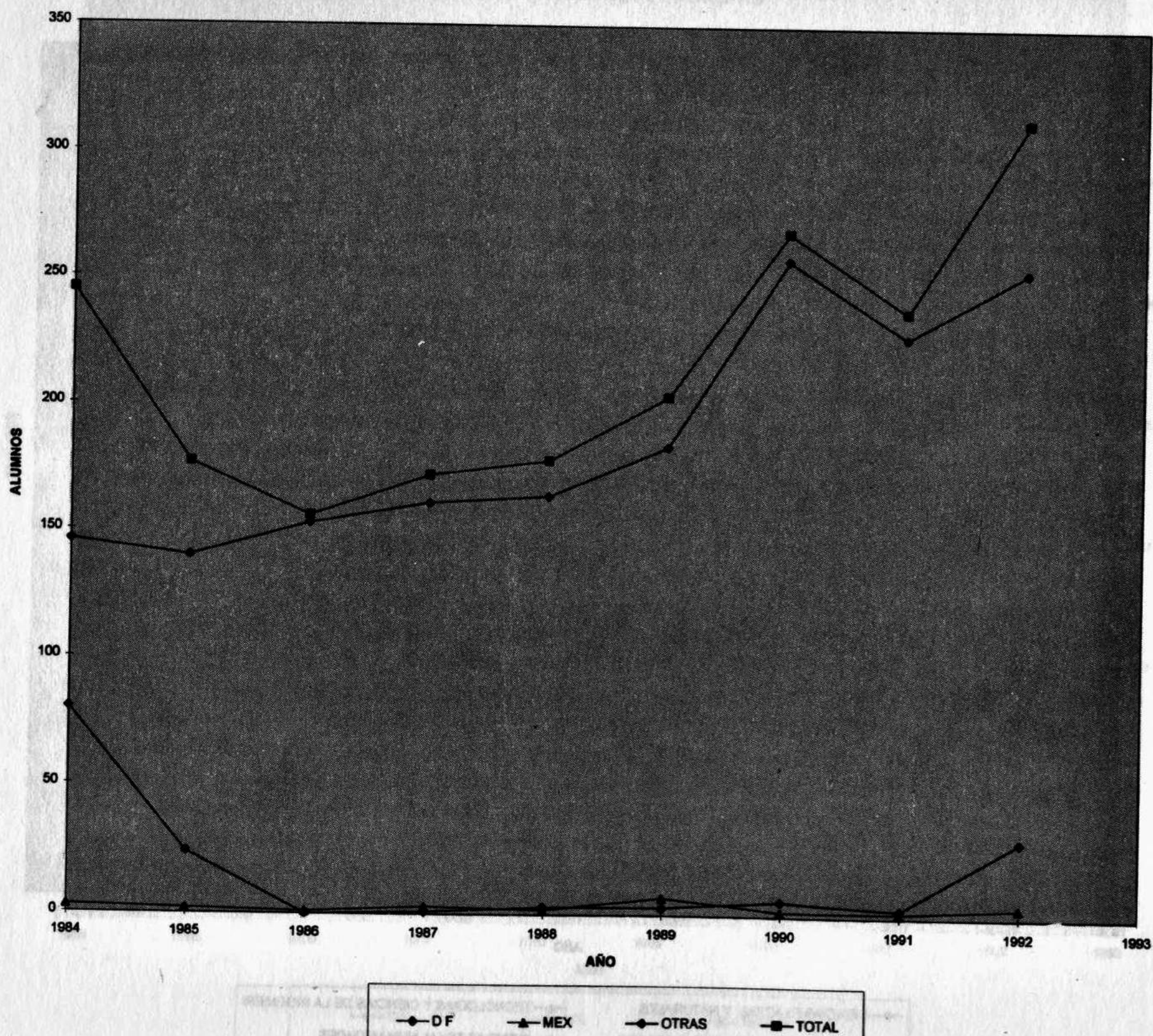


TABLA N° 9-B EGRESADOS DE DOCTORADO POR ENTIDAD FEDERATIVA

AÑO	D F	JAL	MEX	N L	COAH	TAM	GTO	QRO	PUE	OTRAS	TOTAL
1984	146	0	3	1	0	15	0	0	0	80	245
1985	140	3	2	0	2	0	3	3	0	24	177
1986	153	0	1	0	0	0	0	2	0	0	156
1987	161	0	3	2	0	0	2	3	0	1	172
1988	164	0	2	1	0	0	2	5	1	3	178
1989	184	0	7	4	0	0	0	6	0	3	204
1990	258	1	2	2	0	0	0	0	0	6	269
1991	228	2	2	1	0	0	1	0	1	3	238
1992	254	5	4	13	1	0	4	0	2	30	313
1993											

Fuente Anuarios Estadísticos 1984 - 1993.- Asociación Nacional de Universidades e Institutos de Enseñanza Superior.

EGRESADOS DE DOCTORADO POR ENTIDAD FEDERATIVA



6. Posgrados de Excelencia

6.1 En México.

El Padrón de Programas de Posgrado de Excelencia en Ciencia y Tecnología, establecidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, señaló 52 posgrados en ingeniería para 1993. Destacan por su participación en los posgrados las siguientes instituciones: Dirección General de Institutos Tecnológicos con siete dependencias académicas que imparten ocho maestrías y un doctorado; la Universidad de Guanajuato con una dependencia académica que imparte dos maestrías y un doctorado; la Universidad Nacional Autónoma de México, con la Facultad de Ingeniería, que imparte doce maestrías y nueve doctorados; el Instituto de Ingeniería con una maestría y el Instituto de Investigación de Materiales con una maestría; el Centro de Investigación de Estudios Avanzados que imparte una especialidad, una maestría y un doctorado; el Instituto Politécnico Nacional en la Escuela Superior de Física y Matemáticas que imparte una maestría, la Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de esa misma institución que imparte tres maestrías y un doctorado, así como la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas que imparte un doctorado, la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas que imparte una maestría; por su parte el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey imparte seis maestrías. La información comentada se encuentra con mayor detalle en la tabla siguiente.

Tabla N° 10: Posgrados de Excelencia en México.

1. Dirección General de Institutos Tecnológicos	
Centro Nacional de Investigación y Desarrollo Tecnológico	1. Maestría en Ciencias en Ingeniería Electrónica
Instituto Tecnológico de Celaya	2. Maestría en Ciencias en Ingeniería Química y
	3. Doctorado en Ingeniería Química
Instituto Tecnológico de Celaya	4. Maestría en Ingeniería Mecánica en Diseño
Instituto Tecnológico de Chihuahua	5. Maestría en Ingeniería Electrónica
Instituto Tecnológico de Durango	6. Maestría en Ciencias en Ingeniería de Alimentos
Instituto Tecnológico de la Laguna	7. Maestría en Ingeniería Eléctrica
Instituto Tecnológico de Mérida -Centro de Investigación Científica de Yucatán	8. Maestría en Ciencias en Biotecnología

Instituto Tecnológico de Morelia	9. Maestría en Ingeniería Eléctrica
2. Universidad de Guanajuato:	
Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica	10. Maestría en Ingeniería Eléctrica (Instrumentación)
Facultad de Ingeniería Mecánica, Eléctrica y Electrónica	11. Maestría en Ingeniería Mecánica y 12. Doctorado en Ingeniería Mecánica
3. Universidad Nacional Autónoma de México	
Instituto de Ingeniería	13. Maestría en Ingeniería Termodinámica
Tabla No 10 continuación	
Facultad de Ingeniería	14. Doctorado en Ingeniería Ambiental
Facultad de Ingeniería	15. Maestría en Ingeniería (Construcción)
Facultad de Ingeniería	16. Maestría en Ingeniería en Exploración de los Recursos Energéticos del Subsuelo
Facultad de Ingeniería	17. Maestría en Ingeniería Energética
Facultad de Ingeniería	18. Maestría en Ingeniería (Estructuras) 19. Doctorado en Ingeniería (Estructuras)
Facultad de Ingeniería	20. Maestría en Investigación de Oper. 21. Doctorado en Investigación de Operaciones
Facultad de Ingeniería	22. Maestría en Ingeniería Mecánica de Suelos y 23. Doctorado en Ingeniería Mecánica de Suelos
Facultad de Ingeniería	24. Maestría en Ingeniería Hidráulica y 25. Doctorado en Ingeniería Hidráulica
Facultad de Ingeniería	26. Maestría en Ingeniería (Planeación) y 27. Doctorado en Ingeniería (Planeación)
Facultad de Ingeniería	28. Maestría en Ingeniería Mecánica y 29. Doctorado en Ingeniería Mecánica
Facultad de Ingeniería	30. Maestría en Ingeniería Petrolera y 31. Doctorado en Ingeniería Petrolera
Facultad de Ingeniería	32. Maestría en Ingeniería Eléctrica y 33. Doctorado en Ingeniería Eléctrica

Facultad de Ingeniería	34. Maestría en Ingeniería Ambiental
Instituto de Investigación en Materiales	35. Maestría en Formación de Recursos Humanos en Ciencia e Ingeniería de Materiales
4. Instituto Politécnico Nacional	
Centro de Investigación de Estudios Avanzados	86. Maestría en Ciencias y 37. Doctorado en Ciencias 38. Especialidad en Ingeniería Eléctrica
Escuela Superior de Física y Matemáticas	39. Maestría en Ingeniería Nuclear
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica	40. Maestría en Ingeniería Mecánica
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica	41. Maestría en Ingeniería de Sistemas
Escuela Superior de Ingeniería Mecánica y Eléctrica	42. Maestría en Ingeniería Eléctrica (Potencia y Control) y 43. Doctorado en Ingeniería Eléctrica (Potencia y Control)
Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas	44. Doctorado en Ciencias (Metalurgia y Materiales)
Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas	45. Maestría en Ingeniería Metalúrgica
5. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.	
Campus Monterrey	46. Maestría en Ciencias (Ingeniería Mecánica)
Campus Monterrey	47. Maestría en Ciencias (Ingeniería Ambiental)
Campus Monterrey	48. Maestría en Ciencias (Ingeniería Electrónica)
Campus Monterrey	49. Maestría en Ciencias (Ingeniería de Control)
Campus Monterrey	50. Maestría en Ciencias (Ingeniería Eléctrica)
Campus Monterrey	51. Maestría en Ciencias (Ingeniería de Sistemas Computacionales)

6.2 En el extranjero

El Padrón de Posgrados de Excelencia de las universidades del extranjero, para Ciencia y Tecnología establecidos por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, señaló a las siguientes instituciones para 1993:

Tabla No.11 Posgrados de Excelencia en el Extranjero.

Para Ingeniería Civil
The University of British Columbia,
University of Toronto,
University of California, Berkeley,
University of Illinois,
Mássachusetts Institute of Technology,
California Institute of Technology,
Stanford University,
Purdue University,
University of Michigan,
Cornell University,
Northwestern University, Illinois,
University of Texas,
University of Washington,
Lehigh University,
University of Minnesota,
University of London, Imperial,
College of Science, Technology and Medicine,
University of Bristol,
University of Newcastle Upon Tyne,
University of Southampton,
Institut National Polytechnique de Grenoble,
Ecole Nationale Supérieure de Mécanique,
Université Sorbonne Nouvelle Paris III,
The University of Tokio,
Technische Universität München,
Universidade de São Paulo,
Politécnico de Milán.
Para Ingeniería Ambiental
Stanford University,
University of California, Berkeley,

University of Illinois, Urbana,
University of Michigan,
University of Texas, Austin,
University of Massachusetts,
Universidad de Wageningen,
Cranfield Institute of Technology,
University of Strathclyde,
The University of Western Ontario,
Ecole Nationale Supérieure des Mines de Paris,
Ecole Nationale des Ponts et Chaussées,
Université de Paris VI,
Université de Paris XI,
Université de Montpellier II,
Université de Strasbourg I,
University of Waterloo,
McMaster University
University Laval
Para Ingeniería Sísmica
University of Vancouver
University of Waterloo,
California Institute of Technology
University of California, Berkeley,
University of California, Los Angeles,
University of California, San Diego,
State University of New York,
Princeton University,
University of Texas, Austin,
Rensselaer Polytechnic Institute New York,
Institut National Polytechnique de Grenoble,
University of Nice,
University of Grenoble III,
Institut de Physique du Globe de Paris,
Politécnico de Milano,
The University of Tokyo.
Para Ingeniería de Transporte.
Massachusetts Institute of Technology,
Stanford University
University of Texas, Houston,

Universidad de Madrid,
Universitat zu Koln,
Stockholms Universitet,
University of Birmingham,
Institut Universitaire de Technologie,
Ecole Nationale des Ponts et Chausses,
Ecole Nationale des Ingenieurs des travaux Publics de L'Etat de Lyon,
The University of Tokio.

7. Becas otorgadas por el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología por nivel de estudios.

El Consejo Nacional para la Ciencia y la Tecnología otorgó, en 1993, cerca de 8,916 becas para estudios de posgrado en el país y en el extranjero, de las cuales 6,925 fueron becas nacionales, y 1,991 fueron becas para el extranjero.

En la tabla 12, y figura correspondiente, se muestra la tendencia de 1971 a 1993 del programa de becas otorgadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología.

Las becas otorgadas por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por nivel de estudios señala que actualmente 71 % de las becas se otorgan al nivel de estudios de maestría, que 26 % se otorga a las becas para doctorado, 2.88 % para otros estudios de especialización y solo 0.12 % para estudios posdoctorales.

Conviene señalar que las becas por nivel de estudios ha tenido la tendencia que se señala en la tabla 13, y figura correspondiente. Se debe destacar que entre 1971 a 1980 la tendencia fue positiva, a partir de 1981 se observa un descenso y un estancamiento en la asignación de becas y en una tercera parte, a partir de 1990, un crecimiento explosivo que recupera el ritmo de los años de 1970.

8. Sistema Nacional de Investigadores.

La Secretaría de Educación Pública lleva el registro de investigadores por categoría y nivel del Sistema Nacional de Investigadores y señala que, en 1993, existían 3,959 investigadores en los niveles I, II y III, y que hay 2,274 candidatos a ingresar al sistema, con lo que la población para ese mismo año fue de 6,233 miembros.

TABLA N° 12 BECAS OTORGADAS POR CONACYT PARA EL PAÍS Y EL EXTRANJERO

AÑO	NACIONALES	EXTRANJERO	TOTAL
1971	202	378	580
1972	285	531	816
1973	482	903	1,385
1974	843	765	1,608
1975	1,418	917	2,335
1976	1,708	873	2,581
1977	1,471	947	2,418
1978	1,914	1,426	3,340
1979	1,952	1,426	3,378
1980	3,049	1,569	4,618
1981	2,309	2,031	4,340
1982	826	975	1,801
1983	2,072	468	2,540
1984	1,611	422	2,033
1985	2,032	576	2,608
1986	1,468	375	1,843
1987	1,822	398	2,220
1988	1,791	444	2,235
1989	1,368	309	1,677
1990	1,660	475	2,135
1991	4,181	1,389	5,570
1992	4,863	1,584	6,447
1993	6,925	1,991	8,916

Fuente CONACYT.- Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas.- 1993.

BECAS OTORGADAS POR CONACYT PARA EL PAÍS Y EL EXTRANJERO

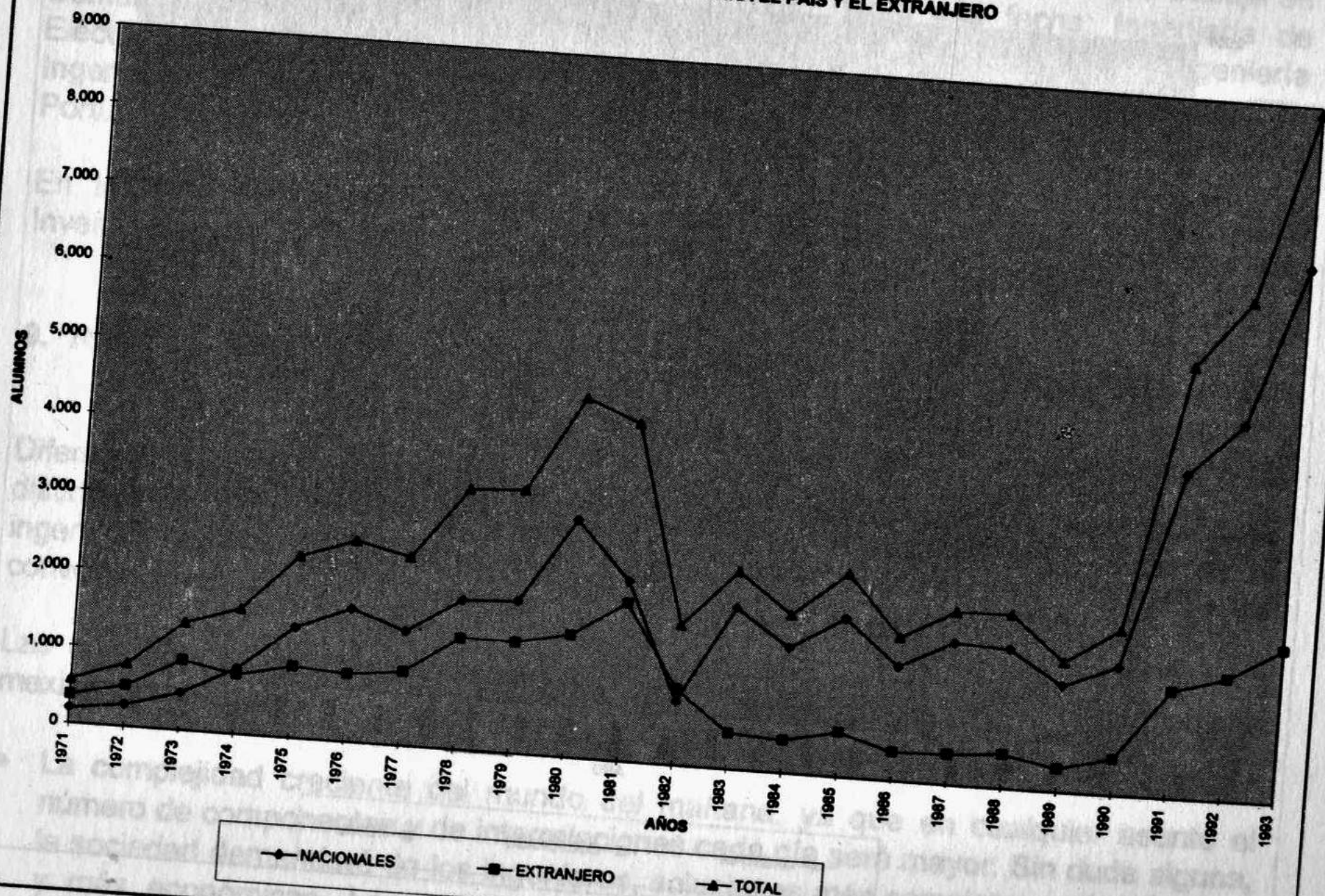
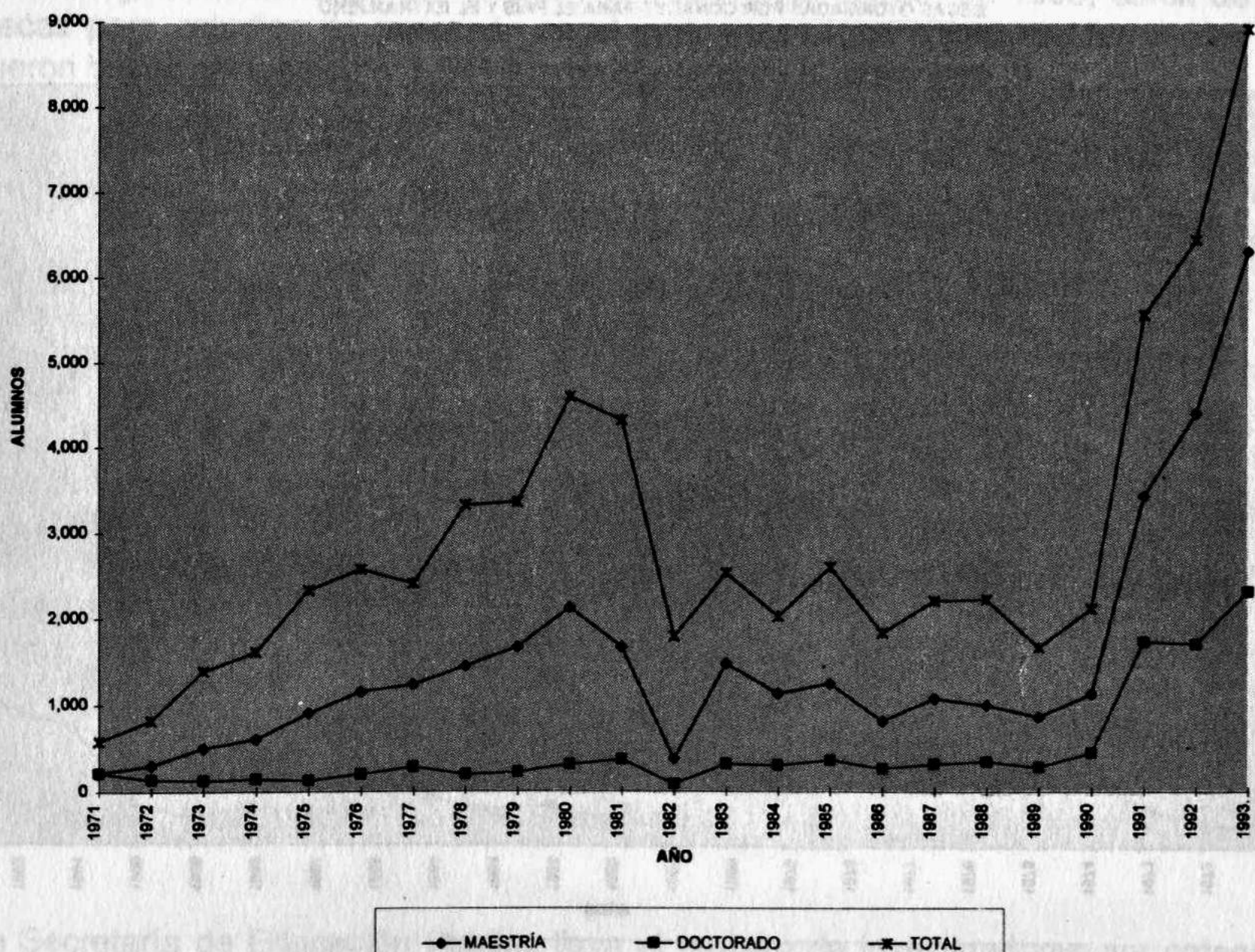


TABLA N° 13 BECAS OTORGADAS POR CONACYT POR NIVEL DE ESTUDIOS

AÑO	MAESTRÍA	DOCTORADO	POSDOCTORADO	OTROS	TOTAL
1971	215	216	1	148	580
1972	299	138	2	377	816
1973	501	125	4	755	1,385
1974	603	141	6	858	1,608
1975	903	125	8	1,299	2,335
1976	1,151	201	3	1,226	2,581
1977	1,238	284	6	890	2,418
1978	1,450	197	20	1,573	3,340
1979	1,678	222	4	1,474	3,378
1980	2,138	311	9	2,160	4,618
1981	1,677	368	23	2,272	4,340
1982	377	88	3	1,333	1,801
1983	1,481	319	20	720	2,540
1984	1,135	303	19	576	2,033
1985	1,256	364	14	974	2,608
1986	821	268	12	742	1,843
1987	1,083	317	11	809	2,220
1988	1,006	351	21	857	2,235
1989	873	286	19	499	1,677
1990	1,142	453	17	523	2,135
1991	3,448	1,749	22	351	5,570
1992	4,420	1,724	4	299	6,447
1993	6,314	2,340	6	256	8,916

Fuente CONACYT.- Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas.- 1993.

BECAS OTORGADAS POR CONACYT POR NIVEL DE ESTUDIOS



En las tablas 14 y 15, y figuras correspondientes, se muestra la tendencia histórica de la población del Sistema Nacional de Investigadores por área y nivel respectivamente.

La Academia de la Investigación Científica hasta 1991 tenía el registro del Directorio del Sistema Nacional de Investigadores. El directorio publicado en ese año incluyó a los miembros registrados hasta el año de 1990. El directorio está dividido en cuatro áreas que son: Ciencias Físico Matemáticas; Ciencias Biológicas, Biomédicas y Bioquímicas; Ciencias Sociales y Humanidades; Ingeniería y Tecnología.

El área de Ingeniería y Tecnología incluye trece disciplinas: Agronomía, Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Civil, Ingeniería de Comunicaciones Electrónica y Control, Ingeniería Eléctrica, Ingeniería Industrial, Ingeniería Marina y Portuaria, Ingeniería Mecánica, Ingeniería Minera, Ingeniería Nuclear, Ingeniería Petrolera, Ingeniería Química y Zootecnia.

En el directorio de 1991 se señaló el número de investigadores que trabaja en cada disciplina; destacamos por su importancia el número de investigadores que trabaja en cada una de las especialidades de la ingeniería, hasta esa fecha: Ingeniería de Comunicaciones, Electrónica y Control (254), Ingeniería Mecánica (139), Ingeniería Eléctrica (119), Ingeniería Civil (118), Ingeniería Química (114), Ingeniería Minera (72), Ingeniería Petrolera (31), Ingeniería Nuclear (22), Ingeniería Industrial (5), Ingeniería Portuaria (3) e Ingeniería Aeronáutica (2).

En la tabla 16 se señala un desglose más detallado del Sistema Nacional de Investigadores que laboran en el área de la ingeniería.

9. Retos de la ingeniería mexicana en el futuro.

Diferentes documentos elaborados por diversos autores, y que se han presentado en distintos foros, apuntan hacia la gran preocupación que despierta el futuro de la ingeniería en México. Hemos querido rescatar de esos documentos algunos puntos de convergencia.

Las características comunes a los diferentes escenarios del futuro de la ingeniería mexicana muestran:

- La complejidad creciente del mundo del mañana, ya que en cualquier asunto el número de componentes y de interrelaciones cada día será mayor. Sin duda alguna, la sociedad demandará de los ingenieros, soluciones más completas, más efectivas y más económicas. La evaluación de los impactos económico, social, cultural, ambiental, político entre otros, deberán quedar incorporados en el quehacer de los ingenieros. La propia complejidad técnica será mayor.

- La incertidumbre, los riesgos y la vulnerabilidad de todos los proyectos, obras o programas no podrán ser ignorados en lo futuro. Lo que es aceptable hoy podría no serlo mañana y volver a serlo al día siguiente.
- Los conocimientos y el volumen de información disponible deberá ser seleccionada para ser utilizada e interpretada y no perderse en un mundo de papel y de conocimientos sin utilizar.
- Aprender a administrar el cambio para sacarle provecho.
- Satisfacer demandas específicas con soluciones y productos específicos. La fragmentación de la ingeniería, o dicho de otra manera, la especialización y quizás la super especialización.
- México cuenta con ingenieros muy capaces, creativos, responsables, ingeniosos, talentosos y comprometidos que han resuelto infinidad de problemás con ingeniería propia en muchas áreas; pero estas áreas no dejan de ser islas en las que los ingenieros mexicanos han conseguido posiciones de punta, y seguimos empeñados en la autosuficiencia ingenieril. Hoy más que nunca deberíamos prestar más interés en tomar los productos ya disponibles y estudiarlos para aprender a producirlos y luego mejorarlos
- El sistema de educación superior público y privado, hasta hoy, ha venido formando buscadores de empleo. En lo futuro las instituciones de educación superior deben formar profesionistas emprendedores, hombres de empresa capaces de intentar nuevos negocios y de incorporar nuevas tecnologías a procesos productivos.

Esta es quizá la tarea futura más importante, a realizar por parte de las facultades y escuelas de ingeniería del país.

TABLA N° 14 HISTÓRICO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES POR NIVEL

AÑO	NIVEL I	NIVEL II	NIVEL III	SUB-TOTAL	CANDIDATOS A INVESTIGADORES	TOTAL
1984	797	263	124	1,184	212	1,396
1985	1,127	339	159	1,625	651	2,276
1986	1,353	374	171	1,898	1,121	3,019
1987	1,338	413	208	1,959	1,499	3,458
1988	1,523	480	183	2,186	1,588	3,774
1989	2,010	550	247	2,807	1,859	4,666
1990	2,453	691	278	3,422	2,282	5,704
1991	2,636	718	309	3,663	2,502	6,165
1992	2,860	779	308	3,947	2,655	6,602
1993	2,810	797	352	3,959	2,274	6,233

Fuente CONACYT.- Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas.- 1993.

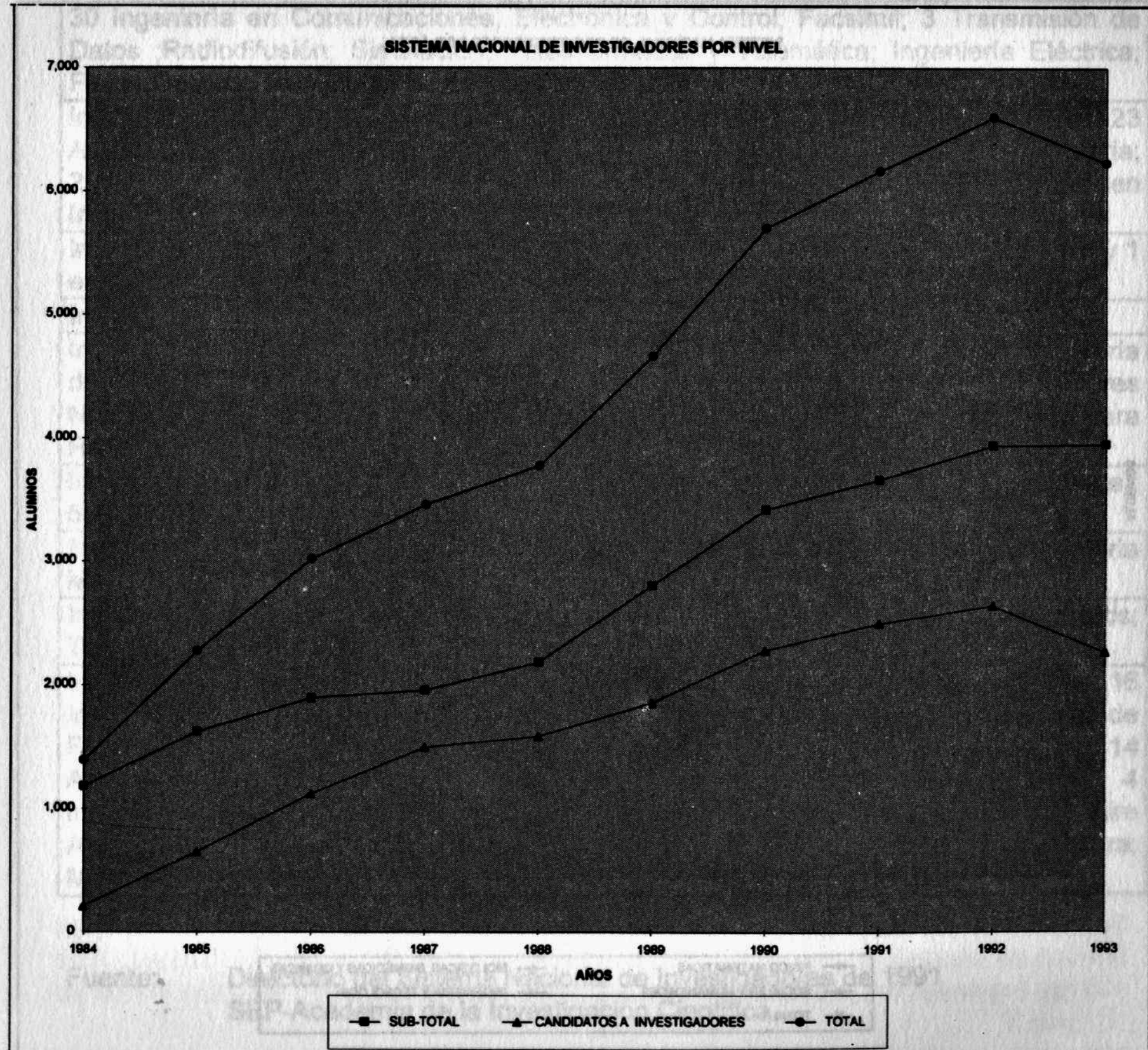
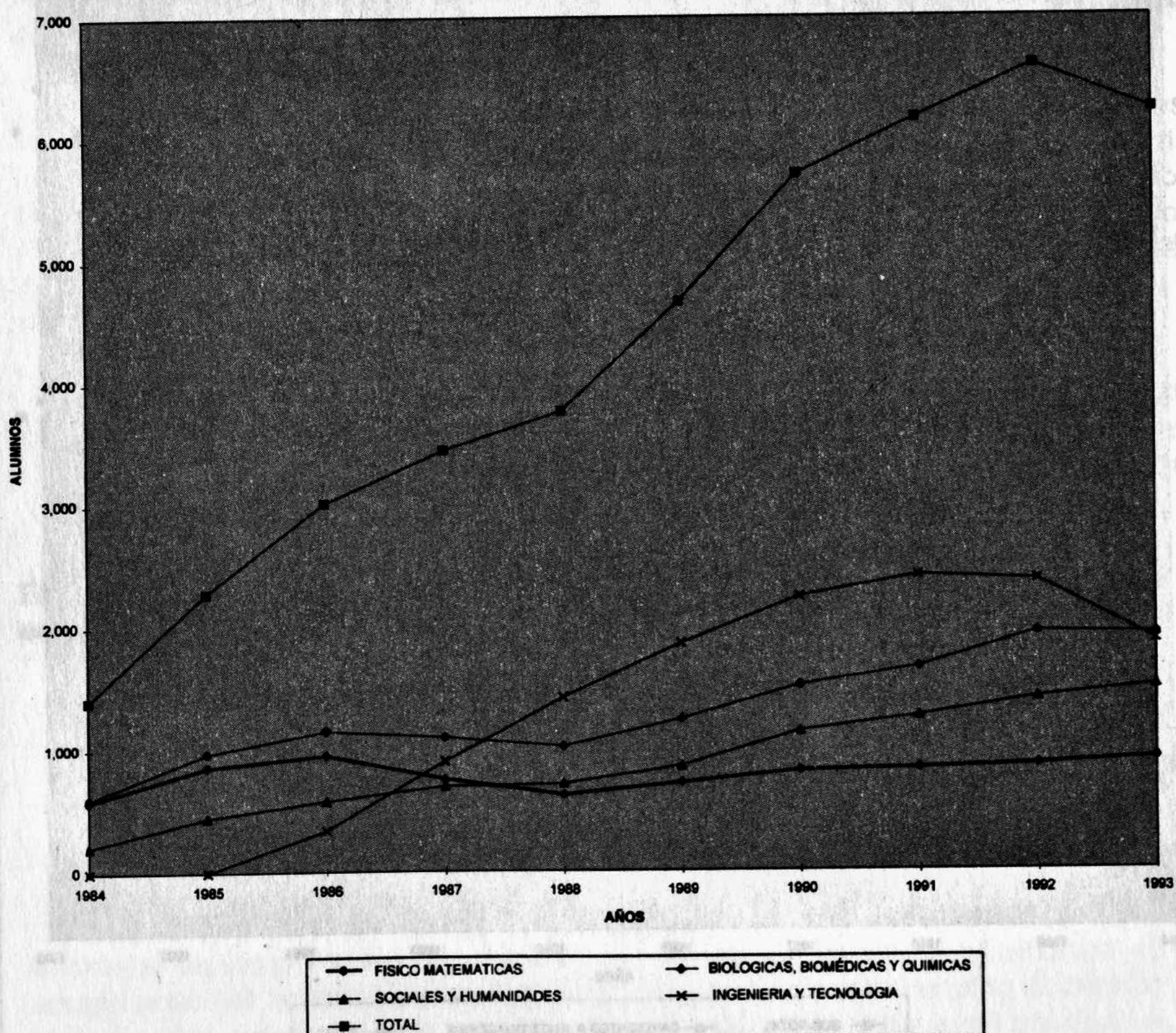


TABLA N° 15 HISTÓRICO DEL SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES POR ÁREA

AÑO	FISICO MATEMATICAS	BIOLOGICAS, BIOMÉDICAS Y QUIMICAS	SOCIALES Y HUMANIDADES	INGENIERIA Y TECNOLOGIA	TOTAL
1984	585	600	211	0	1,396
1985	859	970	447	0	2,276
1986	950	1,150	580	339	3,019
1987	757	1,100	699	902	3,458
1988	624	1,021	713	1,416	3,774
1989	718	1,237	855	1,856	4,666
1990	816	1,512	1,141	2,235	5,704
1991	834	1,661	1,261	2,409	6,165
1992	864	1,951	1,412	2,375	6,602
1993	913	1,934	1,508	1,878	6,233

Fuente CONACYT.- Indicadores de Actividades Científicas y Tecnológicas.- 1993.

SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES POR ÁREA



**TABLA N° 16.- SISTEMA NACIONAL DE INVESTIGADORES QUE LABORAN EN EL
ÁREA DE LA INGENIERÍA**

Ingeniería Aeronáutica (2) :Estabilidad y Control; Ingeniería Aeronáutica, Ingeniería Civil (118): 15 Ingeniería Sanitaria; Investigación de Operaciones; 27 Ingeniería Civil; Física Aplicada; 6 Planeación y Sistemas; 6 Hidráulica; 6 Vías terrestres; 2 Mecánica, Fluidos, Térmica; 31 Estructuras; Potabilización de Agua; 18 Mecánica de Suelos y 2 Construcción.
Ingeniería de Comunicaciones, Electrónica y Control (254): 49 Electrónica; 17 Instrumentación; 81 Computación; 29 Comunicación; 29 Control; 8 Diseño de Circuitos; 30 Ingeniería en Comunicaciones, Electrónica y Control; Facsímil; 3 Transmisión de Datos ;Radiodifusión; Simulación; Teleinformática y Telemática; Ingeniería Eléctrica; Fibras Ópticas; Transductores de Inteligencia Artificial.
Ingeniería Eléctrica (119): 55 Sistema Eléctrico de Potencia; 8 Maquinas Eléctricas; 23 Automatización y Control; 17 Ingeniería Eléctrica; 2 Protección; 3 Distribución Primaria; 2 Automatización; 4 Control de Proceso Industrial; Motores; 3 Generadores en Instalación Eléctrica e Iluminación.
Ingeniería Industrial (5): 2 en Eficiencia; 1 en Simulación; 1 en Ingeniería Industrial y 1 en Sistemas.
Ingeniería Marina y Portuaria (3): 2 Diseño Experimental y 1 en Hidráulica.
Ingeniería Nuclear (22): 7 Ingeniería Nuclear; 3 Instrumentación Nuclear; 6 Ingeniería de Reactor Nuclear; 2 Plantas Nucleares; 2 Transferencia Térmica y Reactores Nucleares; Elementos Combustibles para Reactores; Operación y Mantenimiento para Reactores Nucleares
Ingeniería Petrolera (31): 3 Refinación; 21 Explotación;1 Ingeniería Química (Procesos); 5 Ingeniería Petrolera y 1 Ingeniería Geotérmica.
Ingeniería Minera (73): 17 Ingeniería Química Metalúrgica; 38 Metalurgia; 13 Ingeniería Metalurgia y 5 Ingeniería Minera.
Ingeniería Química (114): 66 Procesos; 41 Ingeniería Química; 2 Polímeros; Tratamiento Biológico de Aguas Residuales y 4 Proyecto.
Ingeniería Mecánica (139): 2 Plantas Hidráulicas; 3 Diseño; 9 Máquinas Térmicas; 16 Ingeniería Mecánica; 13 Plantas Térmicas; 5 Mecánica de Materiales; 14 Mecánica de Fluidos; 6 Vehículos Agrícolas; Administración Industrial; 6 Turbinas de Vapor; 14 Aparatos y Dispositivos Térmicos; Calderas; Mantenimiento Industrial; 4 Instrumentación y Control; 4 Mecánica del Formado y Corte de Metales; 2 Aire Acondicionado y Refrigeración; Vehículo Ferroviario; 2 Producción y Manufactura; Maquinas y Herramientas; 2 Estructuras; Turbinas de Gas y Electricidad.

Fuente: Directorio del Sistema Nacional de Investigadores de 1991
SEP-Academia de la Investigación Científica.

AREA DE LA INGENIERIA

Ingeniería Aeroespacial (2) : Estabilidad y Control, Ingeniería Ambiental, Ingeniería Civil (118) : 15 Ingeniería Sanitaria, Investigación de Operaciones, 27 Ingeniería Civil, Física Aplicada, 6 Planificación y Gestión, 6 Hidráulica, 6 Vías terrestres, 2 Mecánica, Fluidos, Térmica, 31 Estructuras, Rehabilitación de Aguas, 18 Mecánica de Suelos y 2 Construcción.

Ingeniería de Comunicaciones, Electrónica y Control (254) : 49 Electrónica, 17 Instrumentación, 81 Comunicación, 29 Control, 8 Diseño de Circuitos, 30 Ingeniería en Comunicaciones, Electrónica y Control, 3 Transmisión de Datos, Radiación, Simulación, Transmisión y Telemática, Ingeniería Eléctrica, Física Óptica, Transmisión de Información Artificial.

Ingeniería Eléctrica (118) : 15 Ingeniería Sanitaria, Investigación de Operaciones, 27 Ingeniería Civil, Física Aplicada, 6 Planificación y Gestión, 6 Hidráulica, 6 Vías terrestres, 2 Mecánica, Fluidos, Térmica, 31 Estructuras, Rehabilitación de Aguas, 18 Mecánica de Suelos y 2 Construcción.

FUNDACIÓN ICA es una Asociación Civil constituida conforme a las leyes mexicanas del 26 de octubre de 1986, como se hace constar en la escritura pública número 21,127, pasada ante la fe del licenciado Eduardo Flores Castro Altamirano, Notario número 33 del distrito Federal, inscrita en el Registro Público de la propiedad en la Sección de Personas Morales Civiles bajo folio 12,847. Es asimismo, una institución científica y tecnológica inscrita en el Registro Nacional de Instituciones Científicas y Tecnológicas del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, con el número 93/213 del 2 de julio de 1993.

Esta edición de Un Panorama General de la Enseñanza de la Ingeniería Civil, se terminó de imprimir en marzo de 1995, en los talleres de Offset Fina/M. Chávez, Auer 102; se imprimieron 1,000 ejemplares. La edición estuvo al cuidado del autor Fernando O. Luna R.

Consejo Directivo

Presidente:

Ing. Bernardo Quintana Issac

Vicepresidentes:

Dr. Guillermo Soberón Acevedo

Dr. José Sarukhán Kérmez

Ing. Guillermo Guerrero Villalobos

Ing. Raúl López Roldán

Director Ejecutivo:

Ing. Fernando O. Luna Rojas

Comité de Becas:

Ing. José Manuel Covarrubias Solís

Director de la Facultad de Ingeniería - UNAM.

Dr. Francisco Yeomans Reyna

Director de la Carrera de Ingeniería Civil - ITESM.

Ing. Miguel Ángel Parra Mena

Director de la Escuela de Ingeniería Civil - UAG.

Domicilio:

Viaducto Río Becerra N° 27 - 4° piso ;

Col. Nápoles; C.P. 03810; Benito Juárez

México, D. F.

Tel. 669-3985, 272-9991 Ext. 4490-4491

Fax 227-5067