

LAS NUEVAS TAREAS DE LOS INGENIEROS EN LAS INDUSTRIAS MANUFACTURERAS. HACIA LA DESPROFESIONALIZACION DE LA INGENIERIA.

Estela Ruiz Larraguivel.
Centro de Estudios sobre la Universidad
UNAM
eruizlar@servidor.unam.mx

1. Introducción.

En este trabajo, se exponen algunos resultados y conclusiones de una investigación muy amplia de carácter sociológico realizada en el periodo comprendido entre 1998 y 2000, sobre los impactos que está teniendo la formación de ingenieros, especialmente en aquellas especialidades, tradicionalmente asociadas con la producción de manufacturas¹ y su relación tanto con el empleo, como con las nuevas actividades laborales que realizan estos profesionistas en las industrias manufactureras. El análisis se sitúa en el Area Metropolitana de la Ciudad de México (AMCM), bajo el contexto de una amplia diversidad institucional que actualmente caracteriza a la educación de la ingeniería en esa zona y frente a los cambios técnicos y organizacionales que está experimentando la industria mexicana (Ruiz, 2000).

A manera de justificación, el estudio se realizó a propósito de los resultados obtenidos en otras investigaciones realizadas en México, a principios de los noventa sobre el empleo de los ingenieros (AMI, 1995; FBS,1992). De dichas investigaciones, tres resultados llamaron la atención y sirvieron de

¹ Esto significó descartar del estudio a aquellas especialidades de la ingeniería, que no están muy asociadas con la fabricación de manufacturas, tales como civil, topógrafo, agronomía, las ingenierías extractivas como la petrolera y la minera, así como las pertenecientes a las ciencias de la tierra.

justificación a nuestra investigación. El primero se relaciona con la importancia que los empleadores industriales le están otorgando a la conducta social de los ingenieros, –en términos de sus capacidades emprendedoras y de relación social– por encima de sus competencias técnicas, en sus criterios de contratación. Se trata de un perfil profesional y laboral de la ingeniería en el que se valoran una serie de cualidades que se sitúan más en lo social tales como las capacidades para interpretar el entorno social, iniciativa y toma de decisiones, habilidades comunicativas en varios idiomas, manejo de las relaciones humanas, liderazgo y trabajo en equipo, disposición de adaptación al cambio constante y autoaprendizaje, por citar algunos. El segundo aspecto muy relacionado con el anterior, tiene que ver con la demanda de ingenieros flexibles y versátiles con los conocimientos multidisciplinarios que les permitan desempeñarse eficientemente en los distintos puestos de la empresa, especialmente en aquellos campos de acción poco relacionados con la profesión y disciplina de la ingeniería y tampoco estrechamente vinculados a los aspectos técnicos de la producción, como son la administración, las finanzas, la comercialización, la gestión de negocios.

El tercer aspecto, se refiere a la influencia que comienza a tener la institución educativa de donde procede el ingeniero recién egresado, en sus destinos ocupacionales dentro de la empresa. En los estudios mencionados, se percibe una tendencia de los empleadores industriales por integrar preferentemente a ingenieros graduados de las universidades privadas y ocuparlos principalmente en los puestos gerenciales con tareas no pertenecientes a su profesión, que además de que se tratan de funciones que demandan un conocimiento ingenieril poco profundo, son de las ocupaciones mejor remuneradas y de mayor proyección social.

Con estos antecedentes, nuestra investigación se planteó dos objetivos. El primero fue el de conocer cuáles son los factores de naturaleza educativa, social y laboral, que llevan a los empleadores industriales a realizar distinciones en torno a la calidad formativa de los egresados de las escuelas privadas y públicas de ingeniería. El segundo, tiene que ver con la caracterización de los factores que inducen a las industrias a preferir ingenieros con las capacidades y actitudes productivas que aseguren un desempeño eficiente en puestos ocupacionales no siempre asociadas con la profesión de la ingeniería y con ello, identificar las repercusiones que estos nuevos planteamientos establecen en la práctica profesional y disciplina de la ingeniería.

En principio, los supuestos iniciales que se desprendieron de los resultados encontrados en las investigaciones mencionadas anteriormente, tienen que ver por una parte, con los efectos que está ocasionando la creciente diversidad de escuelas y especialidades de ingeniería existentes en la AMCM, en el empleo industrial, pues es posible inferir que en el mercado de trabajo industrial, hay una participación importante de egresados ingenieros provenientes de una variedad de carreras y escuelas asentadas en la zona, con distintas visiones de la profesión y enseñanza de la ingeniería, de tal suerte que el empleador cuenta con una pluralidad de opciones de ingenieros recién graduados que le permite elegir aquel individuo cuya formación es más acorde con las funciones a desempeñar.

Por la otra, la exigencia de nuevos perfiles profesionales de la ingeniería que plantean las empresas industriales, basados en la valoración de ingenieros con un comportamiento social muy dinámico y productivo, constituyen una expresión de los cambios que ha venido experimentando la estructura industrial del país: la privatización de las empresas estatales, la apertura comercial, la inserción de la producción industrial en la competencia internacional, los procesos de reconversión industrial, y en

particular, los cambios técnicos y organizacionales que se verifican al interior de la empresa. Transformaciones que han dado lugar a modificaciones en los contenidos de los puestos ocupacionales y a nuevas calificaciones laborales, que en el caso de los ingenieros, se resuelven en nuevas funciones y valores sobre el quehacer profesional de la ingeniería.

Con estos propósitos, la investigación se situó en la relación escuela de ingeniería-industria manufacturera, bajo una perspectiva integral que diera cabida a explicaciones en torno a los modos de interacción entre dos entidades que históricamente se han manejado bajo lógicas diferentes. Dado que la intención principal era el de penetrar en la dinámica que se viven tanto en las instituciones como al interior de las empresas industriales, a fin de caracterizar bajo una mirada cualitativa, cómo las escuelas de ingeniería responden a las actuales exigencias de las industrias manufactureras, interpretan sus necesidades y las traducen en un proyecto de formación profesional y por el otro lado, de qué manera las empresas aprovechan los conocimientos aprendidos por los egresados ingenieros, durante su formación escolar, fue necesario recurrir a un análisis microsocio y utilizar una metodología cualitativa.

En un primer plano de análisis, se aplicaron una serie de entrevistas de tipo conversacional, a académicos representantes de cuatro importantes instituciones, asentadas en el AMCM, dos públicas como son la Facultad de Ingeniería y Química de la UNAM y la ESIME y ESQUIE del IPN y dos privadas, representadas por la Universidad Iberoamericana y el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, a fin de conocer los movimientos y decisiones que efectúan las instituciones en la formulación de un proyecto educativo que les permita responder a las necesidades industriales.

Por otra parte, a través de la reconstrucción de las trayectorias socio-laborales que han desarrollado los ingenieros en las especialidades asociadas con la manufactura (ej. ing. química, mecánica, electrónica, industrial),² dentro de las industrias, analizando la manera cómo los valores y concepciones profesionales que recibieron los ingenieros durante su formación profesional, influye en su empleo profesional y ascenso laboral. Para ello, también se realizaron entrevistas de tipo conversacional a trece ingenieros en activo, que trabajaban en otras tantas industrias manufactureras de diferentes tamaños y pertenecientes a distintas ramas productivas, con la idea de entender de qué manera, el ambiente organizacional de la empresa, las relaciones sociotécnicas, sus mecanismos de aprendizaje tecnológico y el proceso técnico de la producción, justifican la formulación de un perfil profesional con las características que se sitúan más en la conducta social del ingeniero que en las capacidades técnicas que distinguen a la ingeniería.

Si bien, el proyecto se adentra en el funcionamiento que exhiben tanto las escuelas como algunas empresas manufactureras, cabe aclarar que el tema de este trabajo sólo se centrará en el análisis en torno a los factores que han llevado a las industrias a definir perfiles muy dinámicos de los ingenieros y su ocupación en puestos ocupacionales con funciones laborales no relacionados con la disciplina y profesión de la ingeniería.

2. Diversidad y diferenciación en la enseñanza de la ingeniería en el AMCM.

² Con el fin de facilitar su fácil alusión se propuso reunir las bajo el rubro de “ingenierías de la manufactura”,

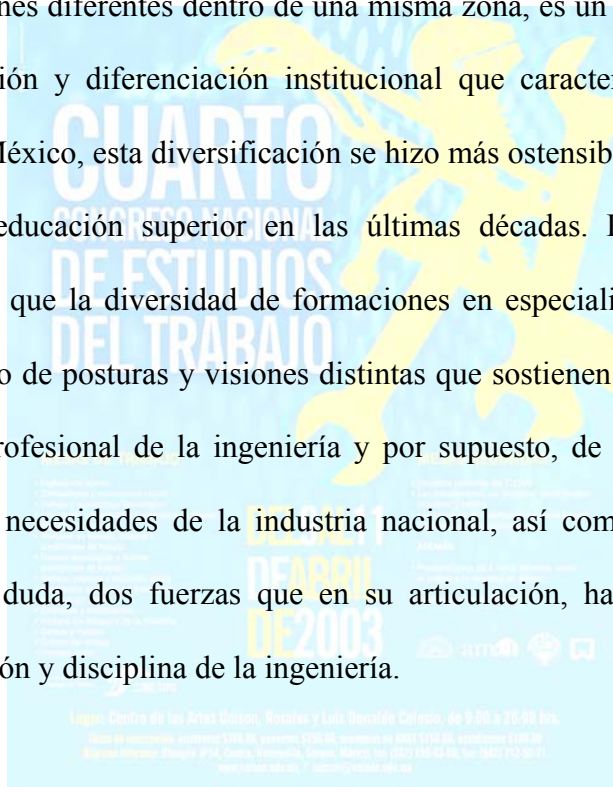
En términos generales, se podría decir que la tendencia de los empleadores por valorar más el desempeño laboral de los ingenieros egresados de las instituciones privadas, es evidentemente, un indicador de que en el mercado de trabajo industrial participan una variedad de ingenieros egresados de instituciones públicas y privadas que compiten por los trabajos de calidad. Pero también es el resultado de los procesos de expansión y diversificación que ha experimentado la enseñanza de la ingeniería de tal forma que ha dado lugar a la presencia en el mercado de trabajo, de ingenieros provenientes de escuelas muy diferenciadas y con formaciones muy heterogéneas en diversas especialidades de la ingeniería.

Tan sólo en el AMCM y en cifras del 2000, ya existían 21 instituciones de educación superior (entre universidades y tecnológicos) que ofrecen al menos una carrera de ingeniería, de las cuales nueve pertenecen a instituciones públicas financiadas por el Estado y el resto son de carácter privado. El conjunto de todas ellas, ofrecen un total de 155 planes de estudios de diferentes especialidades de la ingeniería, a las que asisten un total de 82,685 estudiantes, cifra que representa casi el 20% de la población total de estudiantes inscritos en la educación superior en la AMCM. Sin embargo, sólo el 79.5%, realizan sus estudios de ingeniería en las instituciones públicas.

Como se puede apreciar en la figura 1, el panorama de la enseñanza de la ingeniería en el AMCM, muestra una dispersión de carreras con especialidades y orientaciones diferentes, algunas muy generales como ing. civil, ing. mecánica, química, electrónica y otras muy específicas como ing. hidráulico, ing. industrial y en sistemas, ing. en mecatrónica, ing. mecánico administrador, que sin duda reflejan la incorporación de las llamadas tecnologías emergentes en la ingeniería, como son la ing. en biotecnología, o la conformación de orientaciones de la ingeniería que se formulan a partir de las

necesidades ocupacionales que presentan las industrias, como así lo ejemplifica el ing. mecánico-administrador que ofrece el ITESM o el ing. industrial y en sistemas organizacionales que imparte la Universidad La Salle. etc.

No obstante, lo que se deduce de este panorama de desorden curricular dentro de la educación de la ingeniería es que la existencia de varias escuelas de ingeniería, así como la oferta de 155 carreras con especialidades y orientaciones diferentes dentro de una misma zona, es un claro reflejo de los procesos de expansión, diversificación y diferenciación institucional que caracteriza al sistema nacional de educación superior. Y en México, esta diversificación se hizo más ostensible con el rápido aumento del subsector privado de la educación superior en las últimas décadas. Pero también a manera de suposición, se puede decir que la diversidad de formaciones en especialidades y orientaciones de la ingeniería es solo un asunto de posturas y visiones distintas que sostienen las instituciones en torno al deber ser de la práctica profesional de la ingeniería y por supuesto, de las formas cómo la escuela interpreta las funciones y necesidades de la industria nacional, así como de la importancia de los avances tecnológicos, sin duda, dos fuerzas que en su articulación, han sido determinantes en el modelamiento de la profesión y disciplina de la ingeniería.



3. Importancia de los nuevos perfiles de la ingeniería en la industria nacional competitiva.

¿Cuál es la importancia que tiene para la industria actual, la definición de perfiles muy dinámicos en los trabajadores, técnicos y profesionistas ingenieros, con las características que impone un desempeño laboral eficiente?. En la investigación se demuestra que las empresas mexicanas efectivamente

atravesan por procesos de renovación que no se restringen a la incorporación de las nuevas tecnologías a sus líneas de producción, sino que trascienden a otros ámbitos de la producción igualmente importantes como son la organización del trabajo, comercialización, compras y control de inventarios. Pero ha sido en la formulación de mecanismos rigurosos de selección y reclutamiento de personal, en donde la empresa apoya sus expectativas de éxito.

Históricamente, la industria siempre se ha caracterizado por ser un lugar privilegiado para el trabajo tecnológico. Constituye un espacio sociotécnico en el que alrededor de la tecnología empleada expresada en los artefactos y maquinaria con sus diferentes planos de operación, se configura un tipo muy particular de organización del trabajo técnico, que a la vez que jerarquiza y establece distintos niveles cognoscitivos de la actividad productiva, modela las relaciones socio-laborales que se verifican en la empresa.

Las industrias manufactureras son lugares de operación tecnológica, cuya principal función es el de traducir una diversidad de conocimientos técnicos con distintos orígenes, en procesos de fabricación y distribución social de los bienes y servicios que produce. En este sentido, la importancia que la empresa le otorga al intercambio de conocimientos técnicos y experiencias provechosos, da lugar a que se conciba a la empresa como un espacio de aprendizaje tecnológico que valora el conocimiento útil y práctico dirigido a la solución de problemas y a la creatividad tecnológica.

Empero, la empresa es también una organización que se comporta de un modo idiosincrático. Representa un mundo de significados que se construyen alrededor de la tecnología empleada y las formas de producir, lo que en cierta forma define el rumbo particular que la industria se traza para permanecer en la competencia. Ya sea que incursione en actividades relacionadas con el desarrollo de

nuevas tecnologías, o simplemente oriente sus innovaciones en la gestión o en la administración o en la aplicación de métodos muy incisivos de comercialización, las variaciones ocurridas al interior de las empresas y su actitud mostrada frente a las necesidades de renovación de la producción, se resuelven en decisiones que definen la labor de los ingenieros en actividades con distintos grados de complejidad dentro de la empresa.

Pero visto desde los cambios ocurridos en la organización del trabajo, es ya conocido que las transformaciones productivas basadas en el modelo de producción flexible en consonancia con las presiones de la competencia comercial, los movimientos de renovación tecnológica vienen acompañados de cambios profundos en la organización del trabajo con los rasgos de un aparente desvanecimiento de la división del trabajo que ha desembocado en el establecimiento de una dinámica organizacional muy intensa de relaciones laborales e industriales al interior y hacia fuera de la empresa. Son estilos de trabajo y relaciones sociotécnicas distintas, en donde los contenidos ocupacionales asumen funciones integrales, se revalorizan las competencias laborales y profesionales que poseen los recursos humanos y por consiguiente, los criterios de selección y reclutamiento de personal, se han vuelto más exigentes.

Los hallazgos encontrados en la investigación, se refieren al hecho de que efectivamente, las industrias bajo estudio³, buscan alcanzar una producción competitiva y para ello, recurren al establecimiento de esquemas de organización laboral más flexibles e interactuantes que favorezcan la circulación e intercambio de información útil al funcionamiento de la empresa, entre todo el personal que labora en la producción. Esto significan cambios en los contenidos de los puestos ocupacionales,

³ Es decir, aquellas donde laboraban los ingenieros entrevistados.

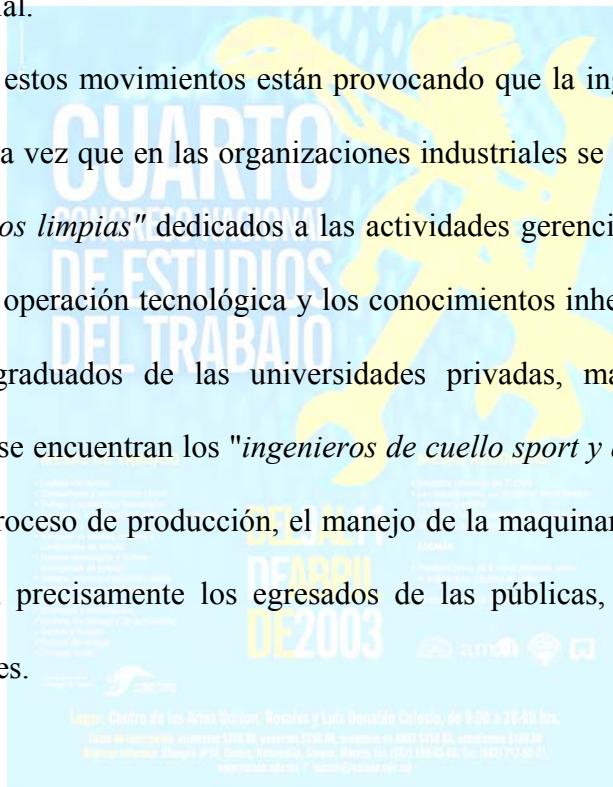
los cuales ya no se reducen al listado de tareas muy específicas y en ciertos casos rutinarios, y por el contrario, se basan en la definición de funciones más globales e integrales que exigen un desempeño versátil sostenido por el dominio y uso de un conocimiento más interdisciplinarios e integral. La introducción de tecnologías más complejas e intensivas en conocimientos, aunado a la valorización de las cualidades humanas, se ha resuelto en nuevas exigencias de ingenieros con una preparación integral que le permitan manejar adecuadamente la incertidumbre e interpretar oportunamente las señales del entorno socio-económico y comercial que rodea a la organización.

Con los procesos de privatización, la apertura comercial y el asentamiento de nuevas empresas extranjeras, nacionales o de capital mixto en el país, las industrias mexicanas experimentan una dinámica exportadora muy intensa que las han obligado a establecer criterios muy exigentes en la selección y reclutamiento de los ingenieros, otorgando un alto valor a la posesión y aplicación de conocimientos de diversa naturaleza en la solución de los problemas que encara la producción y uno de los hallazgos más sorprendentes, fue que las industrias estudiadas mantienen como una importante prioridad la de conducir exitosamente el negocio, estableciendo drásticas modificaciones en la organización, manejo de recursos humanos y administración de la producción, pero descuidando las tareas de diseño y desarrollo de nuevas tecnologías. Una realidad que está determinando que los ingenieros se estén haciendo cargo de prácticamente todas las funciones y responsabilidades de la empresa, a pesar de que muchas de estas actividades no mantienen una relación estrecha con los conocimientos y habilidades de la profesión de la ingeniería.

Hoy en día, los ingenieros "de la manufactura", realizan las actividades no sólo aquellas de carácter técnico asociadas con su profesión, sino también involucran la ejecución de tareas de administración,

comercialización y ventas, manejo financiero, gestión organizacional, desarrollo de negocios, etc. que en el pasado, regularmente lo desempeñaban otros profesionistas como contadores, lic. en administración de empresas, economistas. Igualmente se detectó que estos puestos ocupacionales suelen ser los mayor prestigio y mejor remunerados, que aquellas tareas que tradicionalmente se le han adjudicado al ingeniero, como son la operación de tecnologías y en general, el "quehacer sucio" que se efectúa en la planta industrial.

Es posible deducir que estos movimientos están provocando que la ingeniería se convierta en una profesión *estratificada*, toda vez que en las organizaciones industriales se identifican a los "*ingenieros de cuello blanco y de manos limpias*" dedicados a las actividades gerenciales y de mejor salario, que poco tienen que ver con la operación tecnológica y los conocimientos inherentes a su profesión y para lo cual, al parecer los graduados de las universidades privadas, manifiestan tener una mejor preparación. Pero también se encuentran los "*ingenieros de cuello sport y de manos sucias*" realizando las tareas específicas del proceso de producción, el manejo de la maquinaria y equipos, actividades de mantenimiento, etc. y son precisamente los egresados de las públicas, los más valorados para su ocupación en estas funciones.



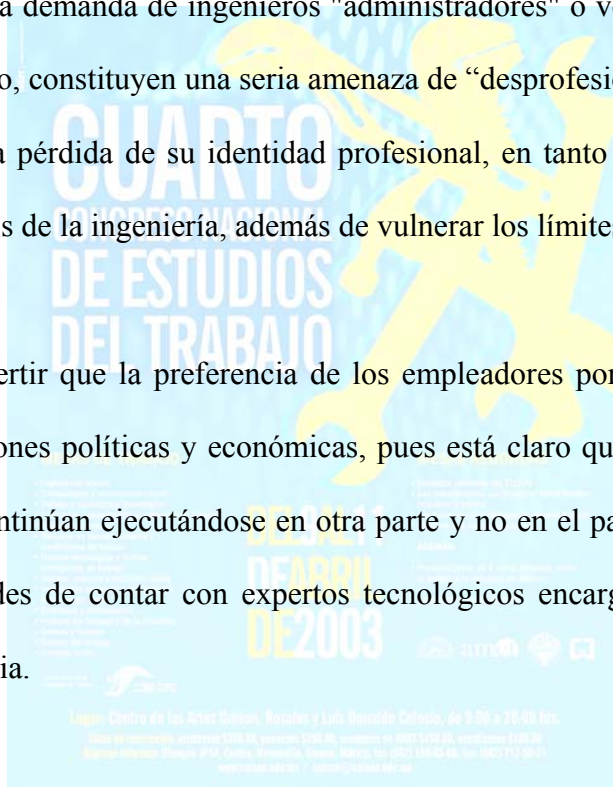
5. Principales conclusiones

Los hallazgos encontrados en la investigación, dan cuenta de una problemática que requieren de ser atendida. Las nuevas exigencias laborales y profesionales de los ingenieros por parte de las industrias manufactureras, sin duda, contienen severas implicaciones tanto al modelamiento profesional de la

ingeniería, la cual se ha caracterizado por ser la única profesión que ostenta el dominio exclusivo del diseño y operación de tecnologías.

Reflejan también, el poco aprovechamiento del conocimiento ingenieril que adquirieron los ingenieros durante su formación profesional, por parte de las empresas industriales. Si se toma en cuenta que los ingenieros son los profesionistas que ostentan la exclusividad en el conocimiento y desarrollo de tecnologías, la demanda de ingenieros "administradores" o vendedores y su ubicación en los puestos de mayor salario, constituyen una seria amenaza de "desprofesionalización" de la ingeniería y por lo tanto, una relativa pérdida de su identidad profesional, en tanto que desvirtúa el sistema de conocimientos y habilidades de la ingeniería, además de vulnerar los límites de su jurisdicción laboral y profesional.

También conviene advertir que la preferencia de los empleadores por reclutar ingenieros "light", contiene severas implicaciones políticas y económicas, pues está claro que aún cuando las decisiones de creación tecnológica continúan ejecutándose en otra parte y no en el país, se corre el riesgo de que se vulneren las posibilidades de contar con expertos tecnológicos encargados del desarrollo de una capacidad tecnológica propia.



5. Bibliografía.

AMI, (1995)

"Estudio sobre el estado del arte de la ingeniería en México y en el mundo". Academia Mexicana de Ingeniería-CONACyT, México, Vol. III.

ANUIES, (2000)

"Anuario Estadístico; Licenciatura". ANUIES, México.

Fundación Barros Sierra (FBS), (1992)

“Prospectiva de la oferta y demanda de ingenieros en México”, Fundación Barros Sierra/CONACyT, Documento interno, México.

Ruiz L. Estela, (2000)

"Formación, profesión y actividad laboral de los ingenieros de la industria manufacturera. El caso del Area Metropolitana de la Ciudad de México". Tesis de Doctorado en Ciencias Sociales, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, México.



Figura 1
CARRERAS DE INGENIERÍA EN EL AMCM. (2000).

INSTITUCIONES PUBLICAS

INSTITUTO POLITECNICO NACIONAL (IPN) (33)	
CARRERAS	
Ing. en Procesos Discretos y Automatización: Robótica Industrial	AZ
Ing. Mecánico	AZ
Ing. en Computación	CULH
Ing. en Comunicaciones y Electrónica	CULH
Ing. Mecánico	CULH
Ing. Electricista	ZAC
Ing. en Comunicaciones y Electrónica	ZAC
Ing. en Control y Automatización	
Ing. en Sistemas Computacionales	
Ing. en Matemáticas*	
Ing. Químico Industrial**	
Ing. Químico Petrolero	
Ing. Metalúrgico	
Ing. Textil en Hilados	
Ing. Textil en Acabados	
Ing. Textil en Confección	
Ing. Textil en Tejidos	
Ing. Civil	
Ing. en Farmacéutica	
Ing. Biomédico	
Ing. en Biotecnología	
Ing. Ambiental	
Ing. en Alimentos	
Ing. en Mecatrónica***	
Ing. en Telemática***	
Ing. en Biónica***	
Ing. en Aeronáutica	
Ing. Geólogo	
Ing. Petrolero	
Ing. Topógrafo y Fotogrametrista	
Ing. Geofísico	
Ing. Industrial	
Ing. en Transporte	
Ing. Bioquímico	
Ing. en Sistemas Ambientales	
TOTAL	33

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO (UNAM) (22)	
CARRERA	
Ing. Químico	(CU)
Ing. Químico Metalúrgico	(CU)
Ing. Geofísico	(CU)
Ing. Geólogo	(CU)
Ing. en Computación	(CU)
Ing. Civil	(CU)
Ing. en Electricidad y Electrónica	(CU)
Ing. en Telecomunicaciones*	(CU)
Ing. Petrolero	(CU)
Ing. de Minas y Metalurgista	(CU)
Ing. Industrial	(CU)
Ing. Mecánico	(CU)
Ing. Topógrafo y Geodesta	(CU)
Ing. Civil	(ENEP-ACATLAN)
Ing. Mecánico Electricista	(ENEP-ARAGON)
Ing. Civil	(ENEP-ARAGON)
Ing. en Computación	(ENEP-ARAGON)
Ing. Mecánico Electricista	(FES-CUAUT)
Ing. Agrícola	(FES-CUAUTITLAN)
Ing. Químico	(FES-CUAUTITLAN)
Ing. en Alimentos	(FES-CUAUTITLAN)
Ing. Químico	(FES-ZARAGOZA)
TOTAL	22

TECNOLÓGICO DE ESTUDIO SUPERIORES DE CHALCO	
CARRERA	
Ing. Electromecánico	
Ing. Industrial	
TOTAL	2

TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE CUAUTITLAN IZCALLI (1)	
CARRERAS	
Ing. Industrial	
TOTAL	1

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA (UAM) (16)	
CARRERA	
Ing. Químico AZC	
Ing. Civil AZC	
Ing. Electricista AZC	
Ing. en Electrónica AZC	
Ing. Metalurgista AZC	
Ing. Físico AZC	
Ing. Industrial AZC	
Ing. Mecánico AZC	
Ing. Ambiental AZC	
Ing. Químico IZT	
Ing. Biomédico IZT	
Ing. en Electrónica IZT	
Ing. en Energía IZT	
Ing. Hidrólogo IZT	
Ing. Bioquímico Industrial IZT	
Ing. de los Alimentos IZT	
TOTAL	16

TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DEL ORIENTE DEL EDO. DE MÉXICO (1)	
CARRERA	
Ing. Industrial	
TOTAL	1

**9 escuelas de ingeniería públicas
PLANES DE ESTUDIOS = 88**

INSTITUCIONES PRIVADAS

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE TLANEPANTLA	
CARRERAS	
Ing. Electricista	
Ing. Industrial	
Ing. Mecánico	
Ing. Electromecánico	
TOTAL	4

CENTRO UNIVERSITARIO MEXICO (CUM) (3)	
CARRERA	
Ing. Civil	
Ing. Industrial	
Ing. Electromecánico	
TOTAL	3

TECNOLÓGICO DE ESTUDIO SUPERIORES DE ECATEPEC	
CARRERA	
Ing. en Electrónica	
Ing. Bioquímico	
Ing. Mecánico	
Ing. Químico	
Ing. en Sistemas Computacionales	
Ing. Industrial	
TOTAL	6

FUNDACIÓN ARTURO ROSENBLUETH AC. (1)	
CARRERA	
Ing. en Computación	
TOTAL	1

INSTITUTO TECNOLÓGICO AUTÓNOMO DE MÉXICO (2)	
CARRERA	
Ing. en Computación	
Ing. en Telemática	
TOTAL	2

Cuarto Congreso Nacional de Estudios del trabajo

INSTITUTO TECNOLOGICO DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (ITESM) (12)	
CARRERA	
Ing. en Sistemas Computacionales	CCM
Ing. en Sistemas de Información	CCM
Ing. en Sistemas Electrónicos	CCM
Ing. en Electrónica y Comunicaciones	CCM
Ing. Industrial y de Sistemas	CCM
Ing. Mecánico Administrador	CCM
Ing. Mecánico Electricista	CCM
Ing. Químico y de Sistemas	CEM
Ing. Mecánico Electricista	CEM
Ing. Mecánico Administrador	CEM
Ing. Industrial y de Sistemas	CEM
Ing. Químico Administrador	CEM
Ing. en Electrónica y Comunicaciones	CEM
Ing. Civil	CEM
Ing. en Sistemas Electrónicos	CEM
Ing. en Sistemas Computacionales	CEM
Ing. Físico Industrial	CEM
TOTAL	12

UNIVERSIDAD ANAHUAC (8)	
CARRERA	
Ing. en Sistemas Computacionales	SUR
Ing. Civil	SUR
Ing. Industrial Administrador	SUR
Ing. en Mecatrónica	SUR
Ing. en Tecnología de la Información	(HUIX)
Ing. Industrial	(HUIX)
Ing. Civil	(HUIX)
Ing. Mecánico	(HUIX)
TOTAL	8

UNIVERSIDAD ANAHUAC (8)	
CARRERA	
Ing. en Sistemas Computacionales	SUR
Ing. Civil	SUR
Ing. Industrial Administrador	SUR
Ing. en Mecatrónica	SUR
Ing. en Tecnología de la Información	(HUIX)
Ing. Industrial	(HUIX)
Ing. Civil	(HUIX)
Ing. Mecánico	(HUIX)
TOTAL	8

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE MEXICO (12)	
CARRERA	
Ing. en Computación	SNANGEL
Ing. en Sistemas	SNANGEL
Ing. en Sistemas	SNRAFAEL
Ing. Industrial en Electrónica	TLALPAN
Ing. Industrial en Mecánica	TLALPAN
Ing. Industrial en Producción	TLALPAN
Ing. en Sistemas	TLALPAN
Ing. Civil	(NAUCALPAN)
Ing. Electrónica	(NAUCALPAN)
Ing. en Producción	(NAUCALPAN)
Ing. en Sistemas	(NAUCALPAN)
Ing. en Electrónica y Comunicaciones*	(NAU)
Ing. en Telecomunicaciones	(NAUCALPAN)
Ing. Industrial en Producción	(NAUC)*
Ing. Mecánico	
TOTAL	12

UNIVERSIDAD IBERAMERICANA (UIA) (7) CARRERA	
Ing. Civil	
Ing. Físico	
Ing. Químico	
Ing. Biomédico	
Ing. en Electrónica y de Comunicaciones	
Ing. Industrial	
Ing. Mecánico y Electricista	
TOTAL	7

UNIVERSIDAD LA SALLE (6) CARRERA	
Ing. Químico	
Ing. en Cibernética y Sistemas Computacionales	
Ing. Civil	
Ing. en Energía Eléctrica y en Sistemas Electrónicos	
Ing. Industrial y en Sistemas Organizacionales	
Ing. Mecánico y en Sistemas Energéticos	
TOTAL	6

UNIVERSIDAD PANAMERICANA (4) CARRERA	
Ing. en Informática	
Ing. Industrial	
Ing. Electromecánico	
TOTAL	4

UNIVERSIDAD SIMON BOLIVAR (1) CARRERA	
Ing. en Alimentos	1
TOTAL	

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE MÉXICO (7) CARRERA	
Ing. Químico	AZC
Ing. en Sistemas Computacionales	AZC
Ing. Civil	AZC
Ing. en Electrónica y Comunicaciones	AZC
Ing. Industrial y de Sistemas	AZC
Ing. Mecánico	AZC
Ing. Químico	SUR*
Ing. en Sistemas Computacionales	SUR
Ing. Civil	SUR
Ing. en Electrónica y Comunicaciones	SUR
Ing. Industrial y de Sistemas	SUR
Ing. Mecánico	SUR
TOTAL	7

12 INSTITUCIONES
POBLACION TOTAL = 15,436
PLANES DE ESTUDIOS = 67

TOTAL DE ESTUDIANTES DE INGENIERÍA EN EL AMCM = 82,685

21 ESCUELAS DE INGENIERÍA
155 PLANES DE ESTUDIOS