

# Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad de Recursos Humanos Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México

## **Reporte Ejecutivo**

**PROYECTO ELABORADO PARA LA SECRETARÍA DE ECONOMÍA POR LA  
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**

Este reporte es propiedad de la Secretaría de Economía y está disponible a un número limitado de organizaciones. La reproducción total o parcial del presente reporte, está permitida únicamente cuando exista un permiso por escrito de la Secretaría de Economía. Este reporte deberá ser tratado como un documento confidencial de uso interno exclusivamente. La información contenida en este reporte se considera confiable, pero no garantiza ser correcta o completa

Noviembre, 2004.



# Contenido

1. Objetivos y metodología .....	5
2. Resumen Ejecutivo.....	6
3. Proyección de la demanda de profesionales en software y escenarios para la industria de software, 2000-2014.....	12
Brecha cuantitativa entre la oferta y la demanda de recursos humanos.....	24
4. Conclusiones.....	27
Anexo 1. Bibliografía .....	29

# Presentación

La industria y los usuarios de tecnologías de la información (TI) requieren de profesionales que se adecuen a la constante evolución del mercado y la tecnología. En la medida en que las tecnologías penetran todos los ámbitos de la vida económica, las necesidades de las organizaciones que emplean a los profesionales se diversifican. Esto implica que se debe aumentar la especialización, ya que los sistemas se hacen cada día más complejos, lo que demanda profesionales especializados con enfoques muy variados.

Lo anterior impone un gran reto a las instituciones educativas, quienes deben revisar continuamente sus planes y programas de estudio para asegurar que los egresados se ajusten a las necesidades de la demanda y tengan buenas oportunidades de contratarse.

La Asociación de Instituciones Educativas en Informática (ANIEI) y el Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa (ILCE), concientes de este reto, consideran que las instituciones, apoyadas de la industria de TI, deben encabezar este proceso, por lo que tomaron la iniciativa de proponer la realización de un estudio de la oferta y demanda de profesionales especializados en tecnologías de información, iniciativa que fue apoyada y auspiciada por la el Programa para el Desarrollo de la Industria de Software en México, PROSOFT, de la Secretaría de Economía.

El Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad Recursos Humanos Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México persigue hacer un diagnóstico de la oferta y la demanda actual y futura de profesionales especializados, a partir de la visión prospectiva del Programa para el Desarrollo de la Industria del Software de la Secretaría de Economía (PROSOFT).

# 1. Objetivos y metodología

---

## **Objetivo general del estudio**

El Estudio para Determinar la Cantidad y Calidad Recursos Humanos Necesarios para el Desarrollo de la Industria de Software en México tiene como objetivo central elaborar un diagnóstico de la oferta y la demanda actual de profesionales especializados en software, con el propósito de conocer la demanda futura y desarrollar escenarios prospectivos de las características que deberán tener los individuos y la industria mexicana de software, en los próximos años.

## **Metodología**

Este estudio explora las características de la oferta y la demanda de recursos humanos especializados en software en México, bajo diversas perspectivas, tanto cualitativas como cuantitativas.

Para identificar las características cualitativas presentes y futuras de los recursos humanos se analizan las opiniones de una muestra de egresados de carreras afines (perspectivas de la oferta) y se comparan con las opiniones de una muestra de empleadores de dichos recursos en empresas de más de 100 empleados (perspectiva de la demanda). La comparación de ambos conjuntos de opiniones, sus diferencias y similitudes, es útil para reconocer oportunidades para empatar la oferta y la demanda. Lógicamente estas visiones deben ser complementadas mediante otras fuentes de información (entre otras, las opiniones de expertos nacionales e internacionales en la materia). Esto es necesario dado el bajo grado de madurez del mercado de software mexicano comparado con otros países.

## 2. Resumen Ejecutivo

---

### **Características de la oferta**

En el país existen 334,971 individuos laborando en departamentos de sistemas, de los cuales, 8 de cada 12 se desempeñan en actividades relacionadas con software.

El perfil promedio de los egresados es de hombres jóvenes entre 26 y 35 años; que laboran en puestos relacionados con niveles de decisión y en la generación de software. En lo general, los profesionales en software trabajan en empresas manufactureras, de comercio y servicios de tamaño intermedio (250 a 1000 empleados) en el DF, Nuevo León y Jalisco; y son egresados de instituciones públicas con licenciatura en computación e informática. Un poco más de la mitad (53.6%) cuenta con estudios adicionales; particularmente cursos, diplomados y maestrías.

Aunque se puede identificar un perfil promedio en los egresados entrevistados, un análisis de conglomerados arroja varios grupos de características distintas. Se identificaron cinco grupos diferentes ó clusters, cuyos nombres son descriptivos de sus características clave:

Grupo 1: Profesionales con experiencia laboral

Grupo 2: Técnicos

Grupo 3: Profesionales con estudios adicionales

Grupo 4: Profesionales sin estudios adicionales

Grupo 5: Profesionales que tomaron la decisión de dedicarse al software antes o al inicio de su carrera

## **Características de la demanda**

El estudio ofrece una perspectiva integrada de la industria de software que incluye a la industria de proveedores externos, tanto los que ofrecen software en paquete como los que ofrecen servicios de desarrollo de software; así como también los departamentos internos de software, cautivos en organizaciones usuarias que no se dedican a comercializarlo.

Existe un perfil promedio de organización demandante de recursos humanos especializados en software pero al igual que la oferta, es posible identificar grupos de demanda que presentan características distintas. Los rasgos más representativos del perfil promedio son:

- Existen 12,521 organizaciones que cuentan con más de 100 empleados.
- El 79.3% de las organizaciones son de tamaño mediano e intermedio (100-1000 empleados) y cuentan con menos de 10 empleados de sistemas en promedio.
- 58.2% de los empleados de sistemas laboran en empresas de tamaño intermedio (251-1000 empleados).
- Sólo el 11.9% de las organizaciones cuenta con más de 20 empleados de sistemas en promedio (aproximadamente 1250)
- En general se observa una proclividad al outsourcing básico o subcontratación de mano de obra.

En una exploración breve de las bolsas de trabajo pudimos observar que se requieren perfiles de conocimientos y experiencia especiales y complejos: aplicaciones, lenguajes y certificaciones específicas. Sin embargo, las empresas encuestadas dan una idea distinta, por ejemplo:

- 65.7% no requieren título
- 66.9% no demanda estudios o certificaciones especiales
- La demanda por nivel de preparación lógicamente favorece a técnicos (51%) versus licenciatura
- Los cursos adicionales aunque poco demandados se orientan a certificaciones y cursos en programación, desarrollo, sistemas y redes

Se identificaron cuatro grupos distintos o clusters, cuyos nombres son descriptivos de sus características clave. Cada uno de ellos requiere diferentes habilidades y conocimientos aunque coinciden en sus requerimientos de habilidades personales, como las técnicas, de negocios, de comunicación oral y escrita y de relacionamiento.

Grupo 1: Empresas que solicitan título universitario y estudios adicionales (12% de las organizaciones). *Empresas selectivas*.

Estas organizaciones utilizan un porcentaje alto de desarrolladores y de personal para pruebas; tanto técnicos de nivel superior universitario como licenciados. Destacan también por emplear una mayor proporción de empleados de sistemas, respecto de los empleados de oficina, muchos de los cuales son frecuentemente contratados en outsourcing. A diferencia del resto, este grupo asigna una mayor importancia al conocimiento de tópicos para ejecutivos medios y altos, seguramente para desarrollar el grupo selecto de personas que contratan directamente (tópicos como consultoría de negocios, sistemas distribuidos, matemáticas, procesos industriales, operaciones y dirección estratégica).

Grupo 2: Empresas que solicitan título universitario pero no estudios adicionales (22.3%). *Empresas integradoras*.

Este grupo contrata licenciados, cuyas funciones son las de probar los componentes de un sistema o su funcionalidad integral y se orientan a implantar desarrollos y paquetes adquiridos en el pasado (software en paquete)

Grupo 3: Empresas que no solicitan título universitario pero sí estudios adicionales (21.1%). *Fabricas de software*.

Estas organizaciones emplean las proporciones más altas de desarrolladores de software, contratando principalmente licenciados, aunque no exigen título y dan mayor importancia a los estudios adicionales como las certificaciones. El grupo se distingue por la demanda de habilidades para programar el sistema, realizar pruebas de integración de módulos y análisis y diseño del sistema en su totalidad; requieren también de conocimientos técnicos sobre manejadores de bases de datos, administración de sistemas operativos y paquetes comerciales; y otorgan menor importancia a las habilidades de comunicación oral y escrita. En este sentido son los grupos más grandes de programadores en organizaciones menos sofisticadas comparadas con el grupo 1.



Grupo 4: Empresas que no solicitan título universitario y tampoco estudios adicionales (44.6%). *Empresas con débil estrategia de software*

Este es el grupo más numeroso que demanda técnicos de nivel superior que se orientan básicamente a pruebas; usan pocos servicios de outsourcing, cuentan con la relación más baja de empleados de sistemas respecto de los empleados de oficina y presentan barreras al desarrollo organizacional (poca exigencia de títulos o estudios adicionales de sus empleados, foco en habilidades operativas, bajo interés en conocimientos de consultoría o dirección estratégica).

### **Brechas cualitativas entre la oferta y la demanda**

El estudio identifica una falta de alineación entre la oferta y la demanda de recursos humanos especializados en software. Por un lado, existen diferencias importantes entre las características cualitativas que tienen los empleados que laboran en áreas relacionadas con el software y las que requieren las empresas que los contratan. Por otro lado, los empleados y los empleadores tienen opiniones distintas sobre las habilidades y conocimientos que deberían dominar el personal especializado en software.

Las brechas más importantes entre las características ofertadas y demandadas tienen que ver con el título y el nivel académico. Las empresas parecen dar menor importancia al título, ya que sólo 34.3% lo solicita, en contraste con un 72.9% de los empleados que si lo tiene. Las organizaciones requieren un 50.5% de técnicos, mientras que sólo el 21.5% de los empleados entrevistados lo son.

Estas diferencias deben de verse con reserva, ya que se detectan señales contradictorias dentro de las encuestas. Las empresas están de acuerdo en que la gente titulada y con estudios tiene más ventajas; lo que se refleja en que las carreras más solicitadas son las licenciaturas en computación (41.1%) y en informática (25.6%) seguidas por los técnicos en programación (12.8%) y otras licenciaturas y carreras técnicas.

Las diferencias de opinión sobre lo que es necesario dominar respecto de habilidades y conocimientos son también muy obvias; aunque hay que verlas a la luz de los diversos intereses y perspectivas que tienen los empleadores y los empleados (ambas deben tomarse en cuenta en la formulación de los planes de carrera). Para los profesionales realizar cursos, diplomados y maestrías ha sido más importante (79.9%); mientras que las empresas prefieren las certificaciones, los cursos y otros estudios (71.9%).

En las áreas de capacitación preferidas también se encuentran coincidencias y diferencias de opinión. Ambos grupos están de acuerdo en la importancia de los cursos de programación/ desarrollo y redes. Por otro lado, los empleados se han inclinado más por la capacitación en computación e Inglés, mientras que los empleadores prefieren la capacitación en mantenimiento y bases de datos.

Las opiniones sobre los conocimientos y habilidades más importantes en los próximos tres años también tienen diferencias y similitudes.

Ambos grupos coinciden en que lo más importante es la habilidad para razonamiento y resolución de problemas. Sin embargo, difieren en la importancia del resto; los empleados asignan las siguientes calificaciones más altas a las habilidades de comunicación oral y escrita, a los sistemas operativos y a la consultoría, mientras que los empleadores destacan los manejadores de bases de datos, la programación del sistema y las herramientas de programación.

Los empleados consideran importante la especialización en Windows (41.2%), Linux (34.1%) y Unix (19.1%); mientras que los empleadores prefieren Windows (29.5%), AS/400 (27.4%), ASP (19.2%) y Access (13.6%). Es obvio que la importancia que las empresas asignan al dominio de AS/400 tiene que ver con su peso dentro de la base instalada de servidores en México; criterio que no es tan relevante para los empleados en lo que a su futuro respecta.

En conclusión, las empresas parecen dar más énfasis en las llamadas competencias laborales (capacidades-habilidades, conocimientos, comportamientos-valores) que se reflejan "en saber hacer la actividad laboral especificada en condiciones de eficiencia y seguridad"<sup>1</sup>. Lógicamente subrayan la importancia de la certificación del aprendizaje para asegurar su utilidad rápida en beneficio de la empresa; un empresario por ejemplo, necesita soportar los sistemas legados independientemente de que el futuro de estas habilidades sea limitado, bajo la perspectiva del empleado.

En nuestra opinión, las empresas suelen dar mayor importancia a detectar el perfil de un candidato y su capacidad para generar valor en el corto plazo, que a la simple exhibición de un documento; título, diploma o certificado. La inclinación de los empresarios hacia el concepto de competencias laborales se reconoce frecuentemente en comentarios vertidos en las entrevistas, que reflejan insistencia a que las personas que se contratan sean capaces de resolver problemas prácticos de manera muy rápida para ser rentables; esto va de la mano con el énfasis que dan al dominio de habilidades prácticas como las que se requieren para soportar y mantener sistemas y bases de datos.

---

<sup>1</sup> CONOCER

## **Perspectivas futuras**

En un escenario conservador basado en las tendencias actuales, la oferta de profesionales proyectada para los próximos años supera las expectativas de crecimiento de las empresas y organizaciones; las proyecciones evidencian una brecha cuantitativa entre la oferta y la demanda que se amplía exponencialmente, si las cosas siguen como van (aunque este escenario no considera un factor de retiro de profesionistas, la brecha es significativa).

En el escenario conservador pasamos de una sobre-demanda que tuvo su pico en el año 2000, a una sobre-oferta que se incrementa perniciosamente y que ocasiona: empleo en otros mercados internos de trabajo (sub-explotación de las capacidades), migración a otros países (en el mejor de los casos a puestos que requieren la especialización en software) y sobre-competencia con la consecuente caída de sueldos.

El abaratamiento de la mano de obra especializada podría parecer ventajoso para las empresas pero desincentivan la inversión de las nueva generaciones en las áreas de mayor valor agregado que representan las oportunidades futuras para el país y en las que debemos apostar independientemente de las presiones del corto plazo que perciben el promedio de los industriales actuales.

Esta situación plantea la necesidad de incentivar el mercado interno y desarrollar el mercado externo de manera más acelerada. Para cumplir las metas del PROSOFT se requiere mantener el crecimiento del mercado interno de software como producto y de se necesita una tasa de crecimiento mucho mayor para el mercado local de software como servicio, así como de sus exportaciones; las tasas de crecimiento anual de servicios locales y de exportación deben aumentar de 8 a 35%, en ambos casos (un incremento nada despreciable).

El crecimiento del mercado de servicios requiere en buena medida de la externalización de lo que se desarrolla internamente, que a su vez exige la profesionalización de la industria y de los departamentos internos de sistemas; bajo este escenario, para el 2014, la industria debería emplear el 65% de los 750 mil profesionales en software que existirían en el país (una verdadera explosión del outsourcing).

En el escenario optimista la brecha cuantitativa se reduce con el tiempo, lo que indica que la oferta esta más alineada con las metas del PROSOFT que la demanda. Lógicamente, debemos adecuar la oferta a las necesidades del mercado, siempre y cuando se tomen como referencia las empresas más avanzadas. Es por otro lado más urgente estimular la profesionalización de la industria y los departamentos internos adoptando mejores prácticas y sobretodo, invirtiendo en los segmentos de mayor oportunidad para diferenciarse.

### 3. Proyección de la demanda de profesionales en software y escenarios para la industria de software, 2000-2014

#### **Escenario conservador de la industria de software en México y la demanda de recursos humanos necesarios para su desarrollo**

En el escenario más conservador sobre el desarrollo que tendrá la industria de software en México, se asume que el mercado crecerá con una tendencia semejante a la de los años pasados, en los que la evolución económica del país, marcó la evolución del propio mercado. Los principales hallazgos de este escenario son:

- Se estima que el mercado total de software, crecerá a una tasa compuesta de 7.4% para el período 2000-20014 y alcanzará un tamaño de \$5,230 millones de dólares, de los cuales el 65.5% corresponderá al gasto que ejercen las organizaciones en sus departamentos internos
- Esta industria de software, demandará que para el año 2014, existan casi 600 mil profesionales en software, de los cuáles el 87.4% se encontrará laborando dentro de las organizaciones usuarias, y la industria oferente de software empleará al 13% restante, contando así esta última con 74,734 profesionales.

**Tabla 1. Producto Interno Bruto, como variable independiente (Escenario conservador)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
<b>Producto Interno Bruto (Millones de Pesos Constantes 1993)</b>	\$ 1,602	\$ 1,600	\$ 1,612	\$ 1,633	\$ 1,700	\$ 1,764	\$ 1,831	\$ 1,900	\$ 1,974	\$ 2,061	\$ 2,135	\$ 2,211	\$ 2,305	\$ 2,387	\$ 2,494	
<b>Crecimiento anual</b>		-0.1%	0.7%	1.3%	4.1%	3.8%	3.8%	3.7%	3.9%	4.4%	3.6%	3.6%	4.2%	3.6%	4.5%	3.9%

Fuente: Grupo de Economistas Asociados. Noviembre 2004

**Tabla 2. Mercado total de software en México (Escenario conservador)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
<b>MERCADO DE SOFTWARE (\$M USD)</b>	<b>\$2,142</b>	<b>\$2,105</b>	<b>\$2,358</b>	<b>\$2,430</b>	<b>\$2,550</b>	<b>\$2,834</b>	<b>\$3,083</b>	<b>\$3,319</b>	<b>\$3,433</b>	<b>\$3,712</b>	<b>\$4,026</b>	<b>\$4,280</b>	<b>\$4,595</b>	<b>\$4,870</b>	<b>\$5,230</b>	<b>7.4%</b>
<b>Subtotal Industria: software en paquete y desarrollo de software</b>	<b>\$ 818</b>	<b>\$ 812</b>	<b>\$ 900</b>	<b>\$ 916</b>	<b>\$ 990</b>	<b>\$1,093</b>	<b>\$1,187</b>	<b>\$1,265</b>	<b>\$1,208</b>	<b>\$1,286</b>	<b>\$1,429</b>	<b>\$1,508</b>	<b>\$1,605</b>	<b>\$1,691</b>	<b>\$1,802</b>	<b>6.2%</b>
Industria: Software en paquete, mercado local <sup>1/</sup>	\$ 606	\$ 602	\$ 671	\$ 665	\$ 711	\$ 782	\$ 842	\$ 887	\$ 795	\$ 833	\$ 932	\$ 972	\$ 1,022	\$ 1,065	\$ 1,121	4.7%
Industria: Desarrollo de software, mercado exportación <sup>2/</sup>	\$ 64	\$ 63	\$ 69	\$ 75	\$ 84	\$ 98	\$ 112	\$ 126	\$ 141	\$ 158	\$ 173	\$ 188	\$ 207	\$ 224	\$ 246	11.4%
Industria: Desarrollo de software, mercado local <sup>2/</sup>	\$ 148	\$ 147	\$ 161	\$ 176	\$ 195	\$ 213	\$ 233	\$ 252	\$ 273	\$ 294	\$ 323	\$ 347	\$ 376	\$ 402	\$ 435	8.3%
<b>Gasto interno en software<sup>3/</sup></b>	<b>\$1,324</b>	<b>\$1,293</b>	<b>\$1,458</b>	<b>\$1,514</b>	<b>\$1,560</b>	<b>\$1,741</b>	<b>\$1,896</b>	<b>\$2,055</b>	<b>\$2,225</b>	<b>\$2,426</b>	<b>\$2,597</b>	<b>\$2,773</b>	<b>\$2,990</b>	<b>\$3,179</b>	<b>\$3,428</b>	<b>8.2%</b>

1/ Select, Mercado de Software en México, 2004 y estimaciones propias

2/ Select, Mercado de servicios de TI en México, 2004 y estimaciones propias

3/ Select, Modelo de la Demanda de TI en México 2004 y estimaciones propias

**Tabla 3. Distribución del mercado local de software en México (Escenario conservador)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Mercado de software en México (\$M USD)</b>	<b>\$2,079</b>	<b>\$2,042</b>	<b>\$2,290</b>	<b>\$2,355</b>	<b>\$2,466</b>	<b>\$2,736</b>	<b>\$2,971</b>	<b>\$3,194</b>	<b>\$3,293</b>	<b>\$3,554</b>	<b>\$3,853</b>	<b>\$4,092</b>	<b>\$4,388</b>	<b>\$4,646</b>	<b>\$4,984</b>
<b>Subtotal (%)</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Industria: Software en paquete, mercado local <sup>1/</sup>	29.2%	29.5%	29.3%	28.2%	28.8%	28.6%	28.3%	27.8%	24.2%	23.4%	24.2%	23.8%	23.3%	22.9%	22.5%
Industria: Desarrollo de software, mercado local <sup>2/</sup>	7.1%	7.2%	7.0%	7.5%	7.9%	7.8%	7.8%	7.9%	8.3%	8.3%	8.4%	8.5%	8.6%	8.7%	8.7%
<b>Gasto interno en software<sup>3/</sup></b>	<b>63.7%</b>	<b>63.3%</b>	<b>63.7%</b>	<b>64.3%</b>	<b>63.2%</b>	<b>63.6%</b>	<b>63.8%</b>	<b>64.3%</b>	<b>67.6%</b>	<b>68.3%</b>	<b>67.4%</b>	<b>67.8%</b>	<b>68.1%</b>	<b>68.4%</b>	<b>68.8%</b>

1/ Select, Mercado de Software en México, 2004 y estimaciones propias

2/ Select, Mercado de servicios de TI en México, 2004 y estimaciones propias

3/ Select, Modelo de la Demanda de TI en México 2004 y estimaciones propias

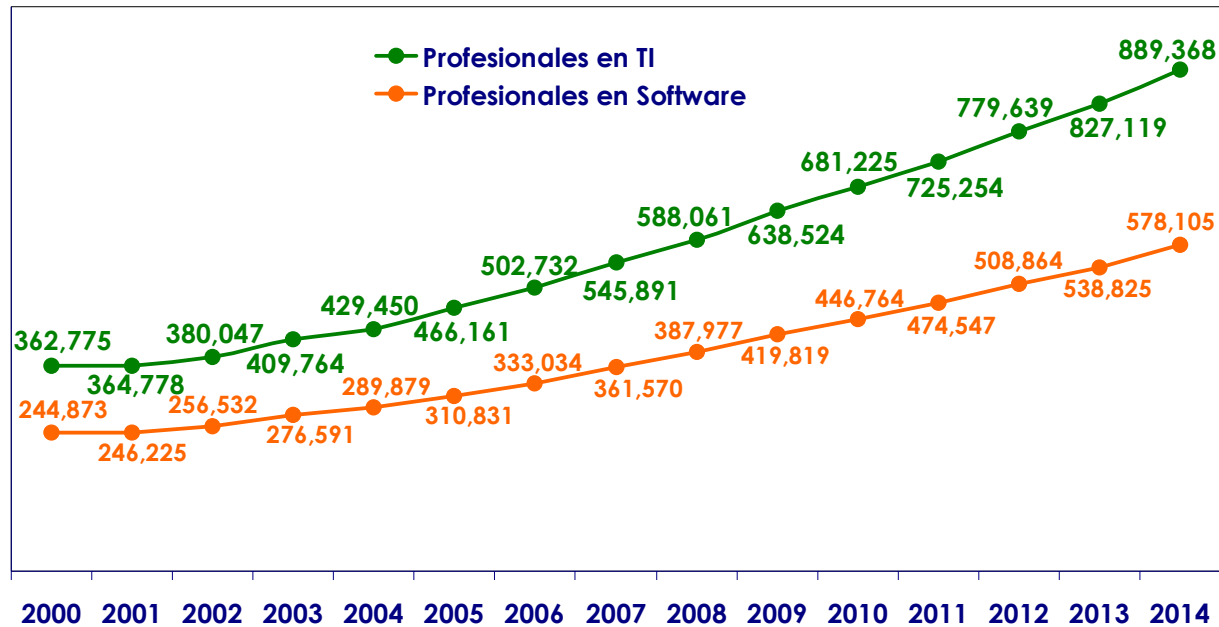
Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo.

**Tabla 4. Profesionales en software (Escenario conservador)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
EMPLEADOS EN SOFTWARE	244,873	239,065	269,620	279,993	288,393	322,994	351,206	377,984	390,913	422,492	458,039	486,911	522,574	553,709	594,529	7.50%
Subtotal Industria: software en paquete y desarrollo de	37,201	41,226	41,956	45,349	50,055	55,235	60,224	63,366	50,816	52,301	62,380	64,993	68,221	71,040	74,734	4.09%
Gasto Interno: Desarrollo de software	207,672	197,839	227,664	234,644	238,338	267,760	290,982	314,618	340,096	370,192	395,659	421,917	454,352	482,669	519,794	8.11%

Fuentes: INEGI, Select, Estimaciones propias

**Figura 1. Pronósticos de profesionales TI y profesionales en el departamento de software (escenario conservador)**

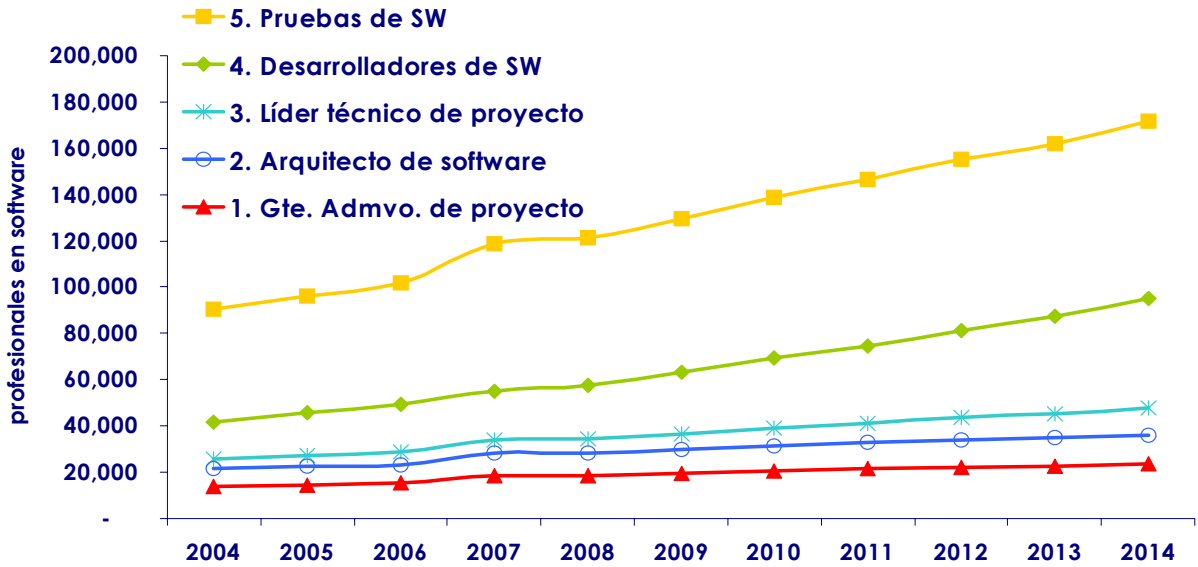


Fuente: Select, Noviembre 2004

Dentro del departamento de sistemas, destaca la conformación actual de los roles de los diferentes empleados:

- Como es de esperarse, el personal que se encuentra en la fase operativa de los proyectos es el más numeroso, destacándose el personal asignado a pruebas de software, quien paralelamente a esta actividad, desempeña roles de operación de las aplicaciones.
- En segundo lugar de importancia se ubica el personal que se enfoca en el desarrollo de las aplicaciones de software
- Aunque los líderes, arquitectos de sistemas y gerentes administrativos, no parezcan numerosos en particular, si se suman, encontraremos que forman un grupo incluso un tanto más numeroso que el de desarrolladores. En este sentido, surge la duda, de saber si estamos observando una estructura organizada de forma muy jerárquica buscando no descuidar aspectos de la estrategia y la planeación, o bien si es el caso de una estructura con posiciones jerárquicas en la teoría, pero con una práctica de mezclar los roles y donde casi todos los puestos realizan tareas operativas.

Figura 2. Pronósticos de Profesionales en el Departamento de Software por Rol Ocupacional (escenario conservador)



Fuente: Select, Noviembre 2004



**Tabla 5. Numero de profesionales en TI y software: por nivel educativo y rol ocupacional 2000-2014 (escenario conservador)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Profesionales en TI</b>	<b>362,775</b>	<b>354,170</b>	<b>399,437</b>	<b>414,805</b>	<b>427,249</b>	<b>478,510</b>	<b>520,306</b>	<b>559,976</b>	<b>579,130</b>	<b>625,915</b>	<b>678,576</b>	<b>721,349</b>	<b>774,183</b>	<b>820,310</b>	<b>880,783</b>
Sin preparación	30,110	28,842	31,903	32,482	32,788	35,648	37,778	39,799	40,775	43,158	45,841	48,020	50,712	53,062	56,142
Técnicos a/	169,818	169,111	194,470	205,841	216,022	248,375	275,969	302,160	314,805	345,694	380,461	408,701	443,583	474,036	513,962
Licenciatura y Posgrado b/	162,846	156,217	173,063	176,481	178,439	194,487	206,559	218,018	223,550	237,063	252,274	264,628	279,889	293,212	310,679
<b>Profesionales en TI en actividades distintas a software</b>	<b>117,902</b>	<b>115,105</b>	<b>129,817</b>	<b>134,812</b>	<b>138,856</b>	<b>155,516</b>	<b>169,099</b>	<b>181,992</b>	<b>188,217</b>	<b>203,422</b>	<b>220,537</b>	<b>234,438</b>	<b>251,609</b>	<b>266,601</b>	<b>286,255</b>
Sin preparación	9,786	9,374	10,369	10,557	10,656	11,586	12,278	12,935	13,252	14,026	14,898	15,606	16,481	17,245	18,246
Técnicos a/	55,191	54,961	63,203	66,898	70,207	80,722	89,690	98,202	102,312	112,350	123,650	132,828	144,164	154,062	167,038
Licenciatura y Posgrado b/	52,925	50,771	56,246	57,356	57,993	63,208	67,132	70,856	72,654	77,046	81,989	86,004	90,964	95,294	100,971
<b>Profesionales en Software por nivel educativo</b>	<b>244,873</b>	<b>239,065</b>	<b>269,620</b>	<b>279,993</b>	<b>288,393</b>	<b>322,994</b>	<b>351,206</b>	<b>377,984</b>	<b>390,913</b>	<b>422,492</b>	<b>458,039</b>	<b>486,911</b>	<b>522,574</b>	<b>553,709</b>	<b>594,529</b>
Sin preparación	20,324	19,468	21,535	21,925	22,132	24,063	25,500	26,864	27,523	29,132	30,943	32,413	34,230	35,817	37,896
Técnicos a/	114,627	114,150	131,267	138,943	145,815	167,653	186,279	203,958	212,494	233,343	256,811	275,873	299,418	319,974	346,924
Licenciatura y Posgrado b/	109,921	105,447	116,818	119,125	120,446	131,279	139,428	147,162	150,896	160,018	170,285	178,624	188,925	197,918	209,708
<b>Profesionales en Software por rol ocupacional</b>	<b>244,873</b>	<b>239,065</b>	<b>269,620</b>	<b>279,993</b>	<b>288,393</b>	<b>322,994</b>	<b>351,206</b>	<b>377,984</b>	<b>390,913</b>	<b>422,492</b>	<b>458,039</b>	<b>486,911</b>	<b>522,574</b>	<b>553,709</b>	<b>594,529</b>
1. Gte. Admvo. de proyecto	nd	nd	nd	nd	13,929	14,561	15,210	18,257	18,407	19,392	20,398	21,465	22,328	22,813	23,758
2. Arquitecto de software	nd	nd	nd	nd	21,456	22,388	23,342	28,122	28,300	29,761	31,238	32,846	34,084	34,723	36,069
3. Líder técnico de proyecto	nd	nd	nd	nd	25,782	27,244	28,762	33,792	34,439	36,671	39,056	41,286	43,533	45,199	47,723
4. Desarrolladores de SW	nd	nd	nd	nd	41,817	45,529	49,501	54,808	57,554	63,113	69,570	74,354	81,095	87,472	95,267
5. Pruebas de SW	nd	nd	nd	nd	90,642	96,083	101,751	118,800	121,459	129,731	138,673	146,776	155,354	162,020	171,705
6. Operación y soporte	nd	nd	nd	nd	94,766	117,189	132,641	124,130	130,754	143,824	159,104	170,217	186,249	201,599	220,169

Fuentes: INEGI (2000), ANUIES (2002), Select (2004)

a/ Comprende a los técnicos de nivel básico, nivel medio superior y superior.

b/ Comprende a los profesionistas con estudios a nivel licenciatura, maestría y doctorado

nd: Información no disponible

**Tabla 6. Crecimiento anual del número de profesionales en TI y en software por nivel educativo y rol ocupacional, 2000-2014 (escenario conservador)**

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Personal de TI</b>	<b>-2.4%</b>	<b>12.8%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>12.0%</b>	<b>8.7%</b>	<b>7.6%</b>	<b>3.4%</b>	<b>8.1%</b>	<b>8.4%</b>	<b>6.3%</b>	<b>7.3%</b>	<b>6.0%</b>	<b>7.4%</b>
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	8.7%	6.0%	5.3%	2.5%	5.8%	6.2%	4.8%	5.6%	4.6%	5.8%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.0%	11.1%	9.5%	4.2%	9.8%	10.1%	7.4%	8.5%	6.9%	8.4%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.0%	6.2%	5.5%	2.5%	6.0%	6.4%	4.9%	5.8%	4.8%	6.0%
<b>Otros Departamentos</b>	<b>-2.4%</b>	<b>12.8%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>12.0%</b>	<b>8.7%</b>	<b>7.6%</b>	<b>3.4%</b>	<b>8.1%</b>	<b>8.4%</b>	<b>6.3%</b>	<b>7.3%</b>	<b>6.0%</b>	<b>7.4%</b>
Sin preparación	-4.2%	10.6%	1.8%	0.9%	8.7%	6.0%	5.3%	2.5%	5.8%	6.2%	4.8%	5.6%	4.6%	5.8%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.0%	11.1%	9.5%	4.2%	9.8%	10.1%	7.4%	8.5%	6.9%	8.4%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.0%	6.2%	5.5%	2.5%	6.0%	6.4%	4.9%	5.8%	4.8%	6.0%
<b>Departamento de Software Por nivel educativo</b>	<b>-2.4%</b>	<b>12.8%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>12.0%</b>	<b>8.7%</b>	<b>7.6%</b>	<b>3.4%</b>	<b>8.1%</b>	<b>8.4%</b>	<b>6.3%</b>	<b>7.3%</b>	<b>6.0%</b>	<b>7.4%</b>
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	8.7%	6.0%	5.3%	2.5%	5.8%	6.2%	4.8%	5.6%	4.6%	5.8%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.0%	11.1%	9.5%	4.2%	9.8%	10.1%	7.4%	8.5%	6.9%	8.4%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.0%	6.2%	5.5%	2.5%	6.0%	6.4%	4.9%	5.8%	4.8%	6.0%
<b>Departamento de Software Por rol ocupacional</b>	<b>-2.4%</b>	<b>12.8%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>12.0%</b>	<b>8.7%</b>	<b>7.6%</b>	<b>3.4%</b>	<b>8.1%</b>	<b>8.4%</b>	<b>6.3%</b>	<b>7.3%</b>	<b>6.0%</b>	<b>7.4%</b>
1. Gte. Admvo. de proyecto					4.5%	4.5%	20.0%	0.8%	5.4%	5.2%	5.2%	4.0%	2.2%	4.1%
2. Arquitecto de software					4.3%	4.3%	20.5%	0.6%	5.2%	5.0%	5.1%	3.8%	1.9%	3.9%
3. Líder técnico de proyecto					5.7%	5.6%	17.5%	1.9%	6.5%	6.5%	5.7%	5.4%	3.8%	5.6%
4. Desarrolladores de SW					8.9%	8.7%	10.7%	5.0%	9.7%	10.2%	6.9%	9.1%	7.9%	8.9%
5. Pruebas de SW					6.0%	5.9%	16.8%	2.2%	6.8%	6.9%	5.8%	5.8%	4.3%	6.0%
6. Operación y soporte					23.7%	13.2%	-6.4%	5.3%	10.0%	10.6%	7.0%	9.4%	8.2%	9.2%

Fuentes: INEGI (2000), ANUIES (2002), Select (2004)

a Comprende a los técnicos de nivel básico, nivel medio superior y superior.

b Comprende a los profesionistas con estudios a nivel licenciatura, maestría y doctorado

nd: Información no disponible

**Escenario optimista de la industria de software en México y la demanda de recursos humanos necesarios para su desarrollo**

El escenario optimista sobre el desarrollo que tendrá la industria de software en México, persigue la exploración de las alternativas que tiene la industria para alcanzar las metas del PROSOFT, dentro de las cuales se plantea que la industria rebase los \$5,000 millones de dólares en el año 2014.

- En este sentido, el escenario supone que las dos principales vías para alcanzar dicha meta se encuentran por un lado en el aprovechamiento del mercado externo, y por otro en el aprovechamiento del mercado interno, buscando en este último caso que el gasto que las organizaciones realizan de forma interna, se transfiera a los proveedores de la industria.
- De esta manera, las variables que modifican el escenario conservador hacia un escenario mas optimista, son por un lado el crecimiento que tendrá el mercado de exportación y en una segunda vertiente la participación que puede alcanzar la industria de software, ganando terreno sobre el gasto interno de TI.

**Tabla 7. Variables que alimentan el escenario optimista de la industria de software**

Concepto	Unidad de medida	ESCENARIO CONSERVADOR	ESCENARIO OPTIMISTA
Participación de la <u>industria de software en paquete</u> en el mercado total de software en México	% del total de mercado de software en México	29.0%	30.0%
Participación de la <u>industria de desarrollo de software</u> en el mercado total de software en México	% del total de mercado de software en México	8.0%	35.0%
Subtotal mercado de exportación	TACC 04-14 del valor en dólares	8.3%	35.0%

Dentro del escenario optimista, se pueden resaltar los siguientes hallazgos:

- El mercado total de software estaría creciendo a una tasa anual de crecimiento compuesto de 10.1% en el período 2004-20014. Este crecimiento llevaría a que se alcance una industria total de 6,668 millones de dólares.
- En este escenario, se demandará que para el año 2014, existan mas de 750 mil profesionales en software, de los cuáles la industria oferente de software debería emplear al 65% y el 35% restante debería estar laborando dentro de las organizaciones usuarias.
- Dentro de los rubros del mercado de software, los mayores retos de crecimiento se encuentran en la categoría de mercado de software de exportación y en segundo lugar en el desarrollo de software para el mercado local. En este sentido, la Secretaría de Economía ha analizado la estrategia que requiere par implementar ambas alternativas, en los estudios: "Estudio del Perfil de la Industria Mexicana de Software para Definir los Nichos de Mercado Internacional acordes al perfil y competitividad de la Industria" y "Estudio de los Departamentos Internos de Sistemas de Empresas Públicas y Privadas"
- De lograrse este escenario, la industria oferente de software podría alcanzar la meta del Prosoft de una industria de casi \$5,000 millones de dólares en el año 2014.

**Tabla 8. Mercado total de software en México (Escenario optimista)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
<b>MERCADO DE SOFTWARE (\$M USD)</b>	<b>\$2,142</b>	<b>\$2,105</b>	<b>\$2,358</b>	<b>\$2,430</b>	<b>\$2,550</b>	<b>\$2,849</b>	<b>\$3,124</b>	<b>\$3,400</b>	<b>\$3,571</b>	<b>\$3,929</b>	<b>\$4,360</b>	<b>\$4,776</b>	<b>\$5,311</b>	<b>\$5,893</b>	<b>\$6,668</b>	<b>10.1%</b>
Subtotal Industria: software en paquete y desarrollo de software	\$ 818	\$ 812	\$ 900	\$ 916	\$ 990	\$1,157	\$1,333	\$1,533	\$1,716	\$2,013	\$2,389	\$2,815	\$3,371	\$4,037	\$4,923	17.4%
Industria: Software en paquete, mercado local <sup>1/</sup>	\$ 606	\$ 602	\$ 671	\$ 665	\$ 711	\$ 792	\$ 864	\$ 932	\$ 965	\$1,045	\$ 1,138	\$ 1,213	\$ 1,306	\$ 1,388	\$ 1,495	7.7%
Industria: Desarrollo de software, mercado exportación <sup>2/</sup>	\$ 64	\$ 63	\$ 69	\$ 75	\$ 84	\$ 113	\$ 153	\$ 206	\$ 278	\$ 375	\$ 507	\$ 684	\$ 924	\$ 1,247	\$ 1,684	35.0%
Industria: Desarrollo de software, mercado local <sup>2/</sup>	\$ 148	\$ 147	\$ 161	\$ 176	\$ 195	\$ 251	\$ 317	\$ 395	\$ 473	\$ 592	\$ 744	\$ 917	\$ 1,141	\$ 1,402	\$ 1,744	24.5%
Gasto interno en software <sup>3/</sup>	\$1,324	\$1,293	\$1,458	\$1,514	\$1,560	\$1,692	\$1,791	\$1,867	\$1,855	\$1,917	\$1,971	\$1,962	\$1,941	\$1,856	\$1,744	1.1%

1/ Select, Mercado de Software en México, 2004 y estimaciones propias

2/ Select, Mercado de servicios de TI en México, 2004 y estimaciones propias

3/ Select, Modelo de la Demanda de TI en México 2004 y estimaciones propias

**Tabla 9 Distribución del mercado local de software en México (Escenario optimista)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Mercado de software en México (\$M USD)</b>	\$2,079	\$2,042	\$2,290	\$2,355	\$2,466	\$2,736	\$2,971	\$3,194	\$3,293	\$3,554	\$3,853	\$4,092	\$4,388	\$4,646	\$4,984
<b>Subtotal (%)</b>	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
<b>Industria: Software en paquete, mercado local<sup>1/</sup></b>	29.2%	29.5%	29.3%	28.2%	28.8%	29.0%	29.1%	29.2%	29.3%	29.4%	29.5%	29.6%	29.8%	29.9%	30.0%
<b>Industria: Desarrollo de software, mercado local<sup>2/</sup></b>	7.1%	7.2%	7.0%	7.5%	7.9%	9.2%	10.7%	12.4%	14.4%	16.7%	19.3%	22.4%	26.0%	30.2%	35.0%
<b>Gasto interno en software<sup>3/</sup></b>	63.7%	63.3%	63.7%	64.3%	63.2%	61.9%	60.3%	58.4%	56.3%	53.9%	51.1%	47.9%	44.2%	39.9%	35.0%

1/ Select, Mercado de Software en México, 2004 y estimaciones propias

2/ Select, Mercado de servicios de TI en México, 2004 y estimaciones propias

3/ Select, Modelo de la Demanda de TI en México 2004 y estimaciones propias

Las cifras pueden no sumar 100% por redondeo.

**Tabla 10. Profesionales en software (Escenario optimista)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	TACC 04-14
<b>EMPLEADOS EN SOFTWARE</b>	244,873	239,065	269,620	279,993	288,393	324,681	355,835	387,098	406,509	447,124	495,876	543,114	603,772	669,678	757,511	10.14%
<b>Subtotal Industria: software en paquete y desarrollo de</b>	37,201	41,226	41,956	45,349	52,966	66,599	83,729	104,185	125,177	157,063	198,137	246,652	310,291	388,279	492,006	24.97%
<b>Gasto Interno: Desarrollo de software</b>	207,672	197,839	227,664	234,644	235,427	258,082	272,107	282,914	281,331	290,061	297,739	296,462	293,481	281,399	265,505	1.21%

**Tabla 11. Numero de profesionales en TI y en el departamento de software: por nivel educativo y rol ocupacional 2000-2014 (escenario optimista)**

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Profesionales en TI</b>	<b>362,775</b>	<b>354,170</b>	<b>399,437</b>	<b>414,805</b>	<b>427,249</b>	<b>481,008</b>	<b>527,163</b>	<b>573,479</b>	<b>602,235</b>	<b>662,406</b>	<b>734,631</b>	<b>804,614</b>	<b>894,477</b>	<b>992,115</b>	<b>1,122,238</b>
Sin preparación	30,110	28,842	31,903	32,482	32,788	35,776	38,127	40,487	41,952	45,017	48,697	52,262	56,840	61,814	68,443
Técnicos a/	169,818	169,111	194,470	205,841	216,022	250,024	280,496	311,074	330,060	369,786	417,470	463,674	523,003	587,465	673,374
Licenciatura y Posgrado b/	162,846	156,217	173,063	176,481	178,439	195,209	208,540	221,918	230,224	247,603	268,464	288,678	314,634	342,836	380,420
<b>Profesionales en TI en actividades distintas a software</b>	<b>117,902</b>	<b>115,105</b>	<b>129,817</b>	<b>134,812</b>	<b>138,856</b>	<b>156,328</b>	<b>171,328</b>	<b>186,381</b>	<b>195,726</b>	<b>215,282</b>	<b>238,755</b>	<b>261,499</b>	<b>290,705</b>	<b>322,437</b>	<b>364,727</b>
Sin preparación	9,786	9,374	10,369	10,557	10,656	11,627	12,391	13,158	13,634	14,631	15,826	16,985	18,473	20,090	22,244
Técnicos a/	55,191	54,961	63,203	66,898	70,207	81,258	91,161	101,099	107,269	120,180	135,678	150,694	169,976	190,926	218,847
Licenciatura y Posgrado b/	52,925	50,771	56,246	57,356	57,993	63,443	67,776	72,123	74,823	80,471	87,251	93,820	102,256	111,422	123,637
<b>Profesionales en Software por nivel educativo</b>	<b>244,873</b>	<b>239,065</b>	<b>269,620</b>	<b>279,993</b>	<b>288,393</b>	<b>324,681</b>	<b>355,835</b>	<b>387,098</b>	<b>406,509</b>	<b>447,124</b>	<b>495,876</b>	<b>543,114</b>	<b>603,772</b>	<b>669,678</b>	<b>757,511</b>
Sin preparación	20,324	19,468	21,535	21,925	22,132	24,149	25,736	27,328	28,317	30,387	32,870	35,277	38,367	41,725	46,199
Técnicos a/	114,627	114,150	131,267	138,943	145,815	168,766	189,335	209,975	222,790	249,605	281,792	312,980	353,027	396,539	454,528
Licenciatura y Posgrado b/	109,921	105,447	116,818	119,125	120,446	131,766	140,765	149,794	155,401	167,132	181,214	194,858	212,378	231,414	256,784
<b>Profesionales en Software por rol ocupacional</b>	<b>244,873</b>	<b>239,065</b>	<b>269,620</b>	<b>279,993</b>	<b>288,393</b>	<b>324,681</b>	<b>355,835</b>	<b>387,098</b>	<b>406,509</b>	<b>447,124</b>	<b>495,876</b>	<b>543,114</b>	<b>603,772</b>	<b>669,678</b>	<b>757,511</b>
1. Gte. Admvo. de proyecto	nd	nd	nd	nd	13,929	14,561	15,210	18,697	19,141	20,523	22,083	23,814	25,518	27,031	29,181
2. Arquitecto de software	nd	nd	nd	nd	21,456	22,388	23,342	28,800	29,429	31,497	33,818	36,425	38,919	41,073	44,164
3. Líder técnico de proyecto	nd	nd	nd	nd	25,782	27,244	28,762	34,607	35,813	38,809	42,282	45,910	49,989	54,050	59,609
4. Desarrolladores de SW	nd	nd	nd	nd	41,817	45,529	49,501	56,129	59,850	66,793	75,317	83,172	94,208	106,816	123,374
5. Pruebas de SW	nd	nd	nd	nd	90,642	96,083	101,751	121,665	126,305	137,295	150,128	163,321	178,632	194,231	215,432
6. Operación y soporte	nd	nd	nd	nd	94,766	118,875	137,270	127,123	135,971	152,209	172,247	190,515	216,599	246,643	286,006

Fuentes: INEGI (2000), ANUIES (2002), Select (2004)

a/ Comprende a los técnicos de nivel básico, nivel medio superior y superior.

b/ Comprende a los profesionistas con estudios a nivel licenciatura, maestría y doctorado

nd: Información no disponible

Tabla 12. Crecimiento anual del número de profesionales en TI y en el departamento de software por nivel educativo y rol ocupacional, 2000-2014

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
<b>Personal de TI</b>	<b>-2.4%</b>	<b>12.8%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>12.6%</b>	<b>9.6%</b>	<b>8.8%</b>	<b>5.0%</b>	<b>10.0%</b>	<b>10.9%</b>	<b>9.5%</b>	<b>11.2%</b>	<b>10.9%</b>	<b>13.1%</b>
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	9.1%	6.6%	6.2%	3.6%	7.3%	8.2%	7.3%	8.8%	8.8%	10.7%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.7%	12.2%	10.9%	6.1%	12.0%	12.9%	11.1%	12.8%	12.3%	14.6%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.4%	6.8%	6.4%	3.7%	7.5%	8.4%	7.5%	9.0%	9.0%	11.0%
<b>Otros Departamentos</b>	<b>-2.4%</b>	<b>12.8%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>12.6%</b>	<b>9.6%</b>	<b>8.8%</b>	<b>5.0%</b>	<b>10.0%</b>	<b>10.9%</b>	<b>9.5%</b>	<b>11.2%</b>	<b>10.9%</b>	<b>13.1%</b>
Sin preparación	-4.2%	10.6%	1.8%	0.9%	9.1%	6.6%	6.2%	3.6%	7.3%	8.2%	7.3%	8.8%	8.8%	10.7%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.7%	12.2%	10.9%	6.1%	12.0%	12.9%	11.1%	12.8%	12.3%	14.6%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.4%	6.8%	6.4%	3.7%	7.5%	8.4%	7.5%	9.0%	9.0%	11.0%
<b>Departamento de Software Por nivel educativo</b>	<b>-2.4%</b>	<b>12.8%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>12.6%</b>	<b>9.6%</b>	<b>8.8%</b>	<b>5.0%</b>	<b>10.0%</b>	<b>10.9%</b>	<b>9.5%</b>	<b>11.2%</b>	<b>10.9%</b>	<b>13.1%</b>
Sin preparación		10.6%	1.8%	0.9%	9.1%	6.6%	6.2%	3.6%	7.3%	8.2%	7.3%	8.8%	8.8%	10.7%
Técnicos	-0.4%	15.0%	5.8%	4.9%	15.7%	12.2%	10.9%	6.1%	12.0%	12.9%	11.1%	12.8%	12.3%	14.6%
Licenciatura y Posgrado	-4.1%	10.8%	2.0%	1.1%	9.4%	6.8%	6.4%	3.7%	7.5%	8.4%	7.5%	9.0%	9.0%	11.0%
<b>Departamento de Software Por rol ocupacional</b>	<b>-2.4%</b>	<b>12.8%</b>	<b>3.8%</b>	<b>3.0%</b>	<b>12.6%</b>	<b>9.6%</b>	<b>8.8%</b>	<b>5.0%</b>	<b>10.0%</b>	<b>10.9%</b>	<b>9.5%</b>	<b>11.2%</b>	<b>10.9%</b>	<b>13.1%</b>
1. Gte. Admvo. de proyecto					4.5%	4.5%	22.9%	2.4%	7.2%	7.6%	7.8%	7.2%	5.9%	8.0%
2. Arquitecto de software					4.3%	4.3%	23.4%	2.2%	7.0%	7.4%	7.7%	6.8%	5.5%	7.5%
3. Líder técnico de proyecto					5.7%	5.6%	20.3%	3.5%	8.4%	9.0%	8.6%	8.9%	8.1%	10.3%
4. Desarrolladores de SW					8.9%	8.7%	13.4%	6.6%	11.6%	12.8%	10.4%	13.3%	13.4%	15.5%
5. Pruebas de SW					6.0%	5.9%	19.6%	3.8%	8.7%	9.3%	8.8%	9.4%	8.7%	10.9%
6. Operación y soporte					25.4%	15.5%	-7.4%	7.0%	11.9%	13.2%	10.6%	13.7%	13.9%	16.0%

Fuentes: INEGI (2000), ANUIES (2002), Select (2004)

· Comprende a los técnicos de nivel básico, nivel medio superior y superior.

l Comprende a los profesionistas con estudios a nivel licenciatura, maestría y doctorado

nd: Información no disponible

## ***Brecha cuantitativa entre la oferta y la demanda de recursos humanos***

En otros capítulos de este documento se analizan las brechas de capacidades, habilidades que se tienen entre la oferta de personal y las expectativas de los empleadores.

En este capítulo se pretende hacer un ejercicio meramente cuantitativo donde se pueda concluir que tan alineada se encuentra la demanda de recursos en TI y software vs. la oferta de egresados preparados para este fin.

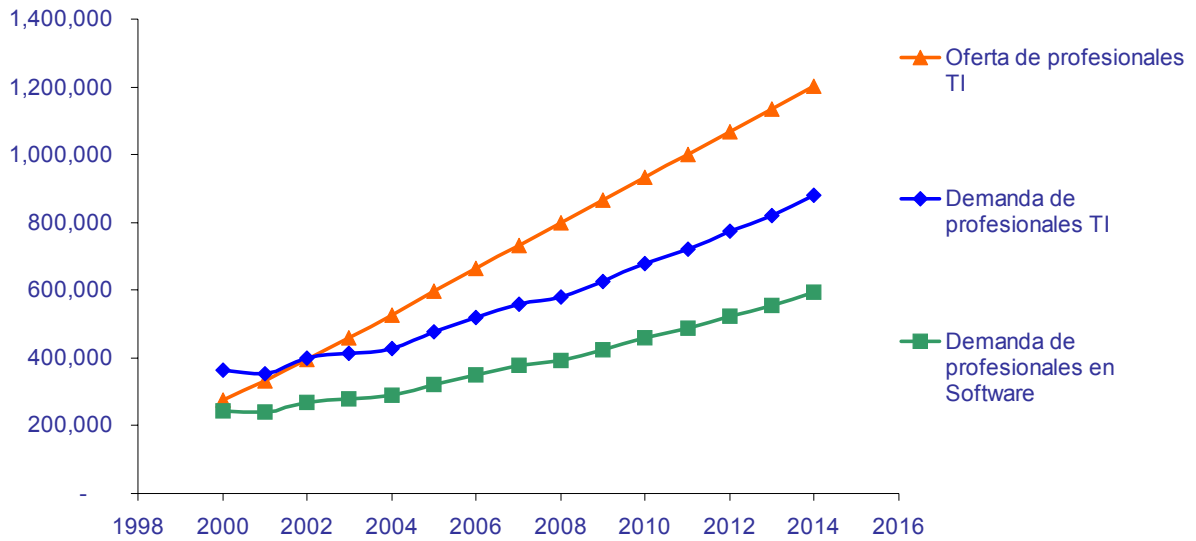
### ***Escenario conservador***

En el escenario conservador de la industria de software, en el año 2000 pareciera que la oferta de recursos era insuficiente para cubrir las necesidades de TI en general, y apenas se empalmaron con el número de profesionales requeridos para atender a los departamentos de Software. De este hecho se desprende que profesionales de otras especialidades incursionen en este tema, como forma de cubrir una demanda insatisfecha por las especialidades más naturales.

Sin embargo, a partir del año 2001, la oferta de egresados crece de forma mas acelerada que la demanda, e incluso a partir del año 2004 se prevé que la oferta de egresados supere a la demanda total de TI. Este último fenómeno, puede ocasionar a su vez otros hechos, algunos de ellos ya realidades actualmente: migración de profesionales países vecinos como Canadá y Estados Unidos, caída en los sueldos promedio de la especialidad, cambio de especialidad (egresados de TI, dedicándose a otras especialidades)



**Figura 3. Demanda vs. oferta de profesionales de TI. Escenario conservador**

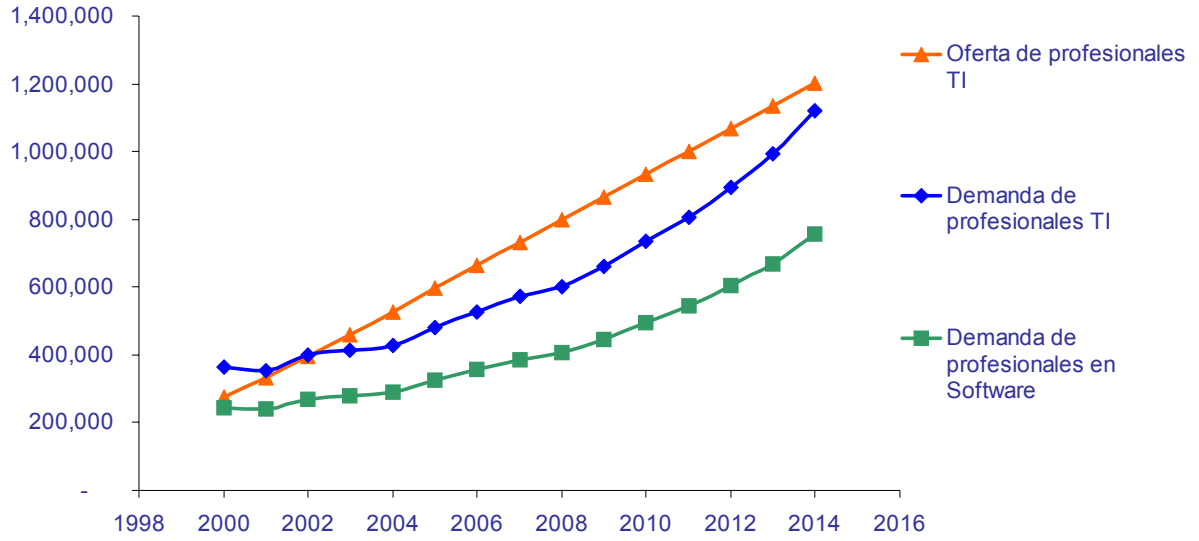


### **Escenario optimista**

En un escenario optimista, que implica que algunos segmentos de la industria incrementen sus ingresos incluso a tasas de dos dígitos, se encuentra que aunque existe una brecha entre la oferta de profesionales y la demanda que se generará, esta se reduce al final del período de análisis, particularmente para las actividades de TI en general.

Este escenario nos lleva a concluir que el número de egresados en TI que están formando las instituciones, está alineado con las metas del gobierno federal, de formar una industria que crezca de forma significativa en los próximos años y que tenga el número de recursos suficientes para este fin.

Figura 4. Demanda vs. oferta de profesionales de TI. Escenario optimista



## 4. Conclusiones

---

La industria mexicana de software presenta importantes retos y oportunidades de crecimiento a partir de la meta del Programa para el Desarrollo de la Industria de Software en México, PROSOFT.

El objetivo central del programa plantea la necesidad de crear condiciones para que el país, cuente con una industria del software competitiva internacionalmente y asegure su crecimiento en el largo plazo.

Para lograr este objetivo, el desarrollo de recursos humanos especializados para la industria del software en el país, se convierte en la segunda estrategia del programa, la cual hace uso de la educación y formación de personal para lograr este propósito.

En este sentido, podemos decir que el capital humano se convierte en el engrane principal para el desarrollo de la industria de software en el país ya que es, precisamente este, quien posibilita la creación de programas que satisfacen las necesidades de empresas e instituciones del país.

Existe un desequilibrio en el nivel educativo que presentan los profesionales y el que demandan las empresas. Esto significa que, cada vez más, los profesionales egresan con un título universitario o uno de posgrado; sin embargo, la oferta de trabajo de las empresas se enfoca más a puestos laborales que requieren de niveles técnicos.

Esto nos habla de la existencia de una brecha entre la oferta de recursos humanos y la demanda de estos por parte de las empresas, brecha que se da tanto en la relación egresados-contratados como en la de conocimientos adquiridos versus los conocimientos demandados.

Se proyecta un crecimiento importante de profesionales especializados en materia de software en el país; en contraste, se observa una menor demanda de estos por parte las empresas y organizaciones mexicanas, lo cual, plantea un panorama complejo para los profesionales en caso de no desarrollar una demanda interna de estos recursos.

La necesidad de generar una estrategia para ir cerrando esta brecha se hace urgente. En la medida en que se estreche la relación entre las necesidades de las empresas y los conocimientos impartidos por la academia, para desarrollar competencias laborales específicas en los profesionales, en esa medida se formarán profesionales que respondan cada vez más a los requerimientos del campo laboral.



## Anexo 1. Bibliografía

---

1. ANIEI / ILCE. Formación de personal altamente calificado en tecnologías de información para el desarrollo del país. 2002.
2. ANUIES. Anuario Estadístico 2003.
3. Censo de Población y Vivienda, 2000. INEGI.
4. Modelo de la Demanda de TI 2002,2004 Select.
5. ANIEI. Modelo Curricular de Nivel Medio Superior, 2003.
6. ANIEI. Modelo Curricular de Nivel Superior, 2004.
7. ANIEI / ILCE. Modelo Paracurricular, 2003.