

Análisis regionalizado de pertinencia de las carreras de ingeniería en México

Versión 1.0

Noviembre 2018

Contenido

I. Introducción	3
II. Matrícula y eficiencia terminal de las carreras de Ingeniería	5
A. Carreras de ingeniería que se imparten en México	5
B. Matrícula actual	6
C. Egreso y eficiencia terminal	8
III. Ocupación y empleo de las ingenierías	17
A. Total de ingenieros	18
B. Distribución de ingenieros por Región	22
C. Clasificación de ingenieros por indicadores de ocupación y empleo	27
IV. Remuneraciones	37
A. Clasificación de Ingenieros por su posición laboral	37
B. Ingreso mensual promedio	37
D. Evolución del ingreso mensual promedio de cada disciplina	40
E. Ingreso promedio mensual por grado académico	41
F. Ingreso promedio mensual por género	42
G. Ingreso promedio mensual por edad	42
H. Ingreso mensual promedio por Región	43
I. Ingreso promedio mensual por género y región	47
V. Análisis de oferta y demanda de las carreras de ingeniería en el 2025	52
A. Indicadores para el análisis de oferta y demanda	52
B. Escenarios de oferta-demanda de ingenieros en el 2025 a nivel nacional	54
C. Escenarios de oferta-demanda de ingenieros en el 2025 a nivel regional	60
D. Escenarios de oferta-demanda de ingenieros en el 2025 a nivel estatal	66

I. Introducción

Los grandes retos que tiene nuestro país en materia de conservación y desarrollo de infraestructura requiere de la formación de recursos humanos altamente capacitados y suficientes, de acuerdo con las características y necesidades específicas a nivel regional y local. En ese contexto, la formación de recursos humanos debe de alinearse con la capacidad que tenga nuestro país para que éstos se incorporen adecuadamente al mercado laboral.

Para ello, es importante tomar en cuenta el desarrollo diferenciado que se tiene en los estados de la República, a fin de tomar decisiones de acuerdo con las características de cada región o entidad federativa, pues es factible que en un estado o región se requieran más o menos ingenieros en ciertas disciplinas que en otras regiones. Nos parece de capital importancia contar con un análisis prospectivo regionalizado de pertinencia - en este caso para el 2025 – que coadyuve a tomar con anticipación las acciones públicas adecuadas.

Este trabajo, elaborado por Alianza FiiDEM gracias al apoyo financiero del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), intenta ser un insumo importante en la toma de decisiones públicas en diferentes niveles (nacional, regional y estatal).

Del universo de carreras de ingeniería que se imparten en el país, el presente estudio se enfoca en aquellas que guardan una relación más estrecha con el desarrollo de la infraestructura.

La clasificación de las carreras elegidas se realizó considerando la Clasificación Mexicana de Planes de Estudio por Campos de Formación Académica¹ (CMPE) de 2016, la cual consta de 10 campos amplios de conocimiento, de los que se eligieron dos: Campo 07 Ingeniería, manufactura y construcción; Campo 06 Tecnologías de la información y la comunicación.

La relación de ingenierías en las que se centra el estudio, se presenta a continuación:

- | | |
|--|---|
| 1. Civil, Construcción, Ingeniero Arquitecto | 10. Materiales |
| 2. Topografía y Geodesia | 11. Geología y geofísica |
| 3. Eléctrica | 12. Ingeniería química |
| 4. Energía | 13. Minas, metalurgia y extracción |
| 5. Electromecánica | 14. Petrolera |
| 6. Electrónica y automatización | 15. Sustentabilidad |
| 7. Industrial | 16. Tecnología de la información y comunicación |
| 8. Mecánica | |
| 9. Mecatrónica | 17. Ciencias de la computación |

El insumo para el análisis de la oferta de carreras de ingeniería que existe en el país, fue la información contenida en el formato 911.9A que emite la Secretaría de Educación Pública (SEP) y que es requisitado por todas las Instituciones de Educación Superior públicas y privadas en cada ciclo escolar; dicha información nos fue proporcionada por la Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior (ANUIES) a quien le brindamos nuestro agradecimiento por el enorme apoyo para la realización de este proyecto.

¹ INEGI

De la información contenida en el formato 911.9A se realizó una serie de filtros que permitieron conformar el universo total de carreras objeto de este estudio; los principales filtros aplicados incluyen:

- a. Se consideran sólo programas de estudio cuya modalidad es **Escolarizada**
- b. Se consideran únicamente programas a nivel **Licenciatura**, por lo que se eliminaron los programas de Técnico Superior Universitario y de Profesional Asociado.
- c. Se agrupó la información de los diferentes planes de estudio que reporta una misma carrera para una misma institución y campus (escuela).

II. Matrícula y eficiencia terminal de las carreras de Ingeniería

A. Carreras de ingeniería que se imparten en México

En el ciclo 2017-2018 se contabilizan 5,462 carreras distintas, considerando la institución, escuela y nombre de carrera como diferenciador.

Tabla II.1 Carreras de ingeniería en México

No.	Ingeniería	Cantidad de carreras
1	Ciencias de la computación	1,778
2	Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	296
3	Eléctrica	72
4	Electromecánica	194
5	Electrónica y automatización	284
6	Energía	127
7	Geología y geofísica	42
8	Industrial	945
9	Ingeniería química	211
10	Materiales	58
11	Mecánica	283
12	Mecatrónica	410
13	Minas, metalurgia y extracción	30
14	Petrolera	68
15	Sustentabilidad	176
16	Tecnología de la información y comunicación	470
17	Topografía y geodesia	18
Total general		5,462

Fuente: SEP, Formatos 911.9A

Para ubicar cada una de las diferentes carreras en estas 17 ingenierías, se emplearon de acuerdo al ciclo escolar las siguientes clasificaciones: CMPE 2016 para el ciclo 2017-2018, CMPE 2011 para los ciclos 2011-2012 al 2016-2017 y la clasificación de áreas de estudio de SEP - ANUIES para los ciclos 2004-2011. Adicionalmente, se elaboró un catálogo único de carreras y se realizó una revisión manual para asegurar que cada carrera quedara correctamente clasificada en cada una de estas ingenierías.

Es importante mencionar que las ingenierías relacionadas con alimentos y agronomía fueron excluidas del presente estudio.

B. Matrícula actual

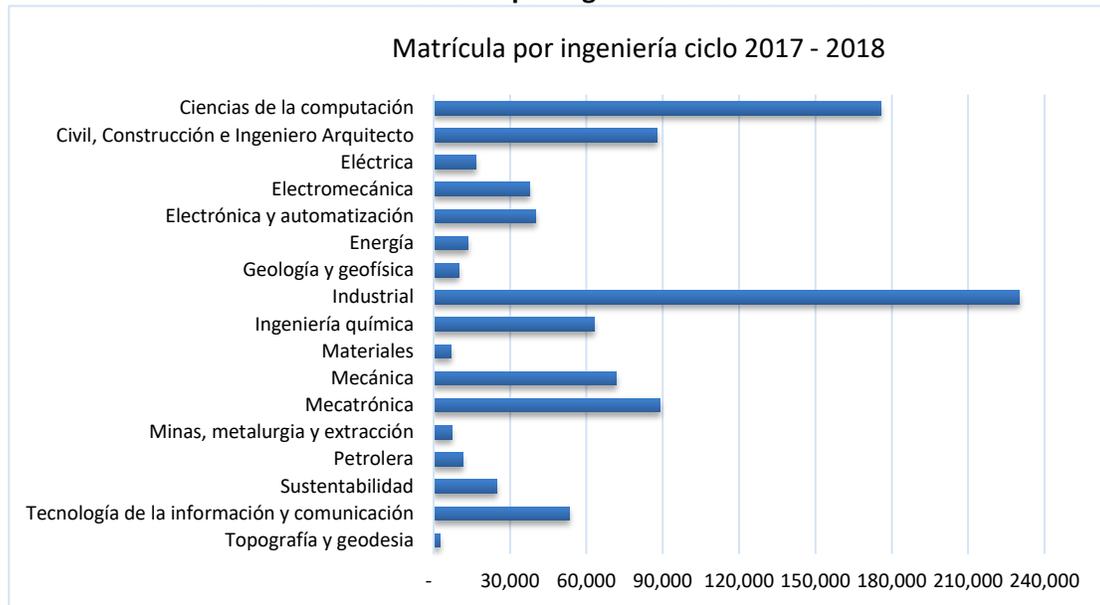
De acuerdo con la información de la Secretaría de Educación Pública, las carreras de ingeniería que tienen una mayor matrícula en el ciclo 2017-2018 son la ingeniería industrial, ciencias de la computación, mecatrónica e ingeniería civil; situación que, en principio, ya genera una presión para que estos futuros ingenieros puedan incorporarse al mercado laboral. Por contraparte, la menor matrícula se tiene en topografía y geodesia, materiales y en minas, metalurgia y extracción (Tabla II.2 y Gráfica II.1).

Tabla II.2 Matrícula de las carreras de ingeniería en México

Ingeniería	Matrícula Ciclo 2017 -2018
Ciencias de la computación	175,609
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	87,909
Eléctrica	16,773
Electromecánica	37,665
Electrónica y automatización	40,234
Energía	13,452
Geología y geofísica	9,773
Industrial	230,220
Ingeniería química	63,144
Materiales	6,706
Mecánica	71,751
Mecatrónica	89,111
Minas, metalurgia y extracción	7,024
Petrolera	11,650
Sustentabilidad	24,914
Tecnología de la información y comunicación	53,437
Topografía y geodesia	2,571
Total general	941,943

Fuente: SEP, Formatos 911.9

Gráfica II.1 Matrícula por ingeniería ciclo 2017.2018



Fuente: SEP, Formatos 911.9

En cuanto a la distribución de la matrícula por Institución de Educación Superior (IES), como es natural en nuestro país, el mayor porcentaje corresponde a universidades públicas. En ese sentido, es conveniente mencionar que hay ingenierías en las que la aportación de las IES privadas es poco menos que nula, como es el caso de topografía y geodesia, eléctrica, geología y geofísica, así como minas, metalurgia y extracción.

Gráfica II.2 Matrícula por ingeniería ciclo 2017.2018



Fuente: SEP, Formatos 911.9

C. Egreso y eficiencia terminal

A fin de revisar el comportamiento histórico de los egresados en México por carrera de ingeniería, que permita analizar las tendencias de los nuevos ingenieros que intentan incorporarse al mercado laboral, la Tabla II.3 presenta la evolución de los egresados en los últimos 10 años. Es conveniente mencionar que se tiene información de los egresados hasta el 2017 dado que los formatos 911.9A de la SEP reportan la información de egresados del año anterior, razón por la cual los datos de los egresados del 2018 se tendrán hasta el 2025.

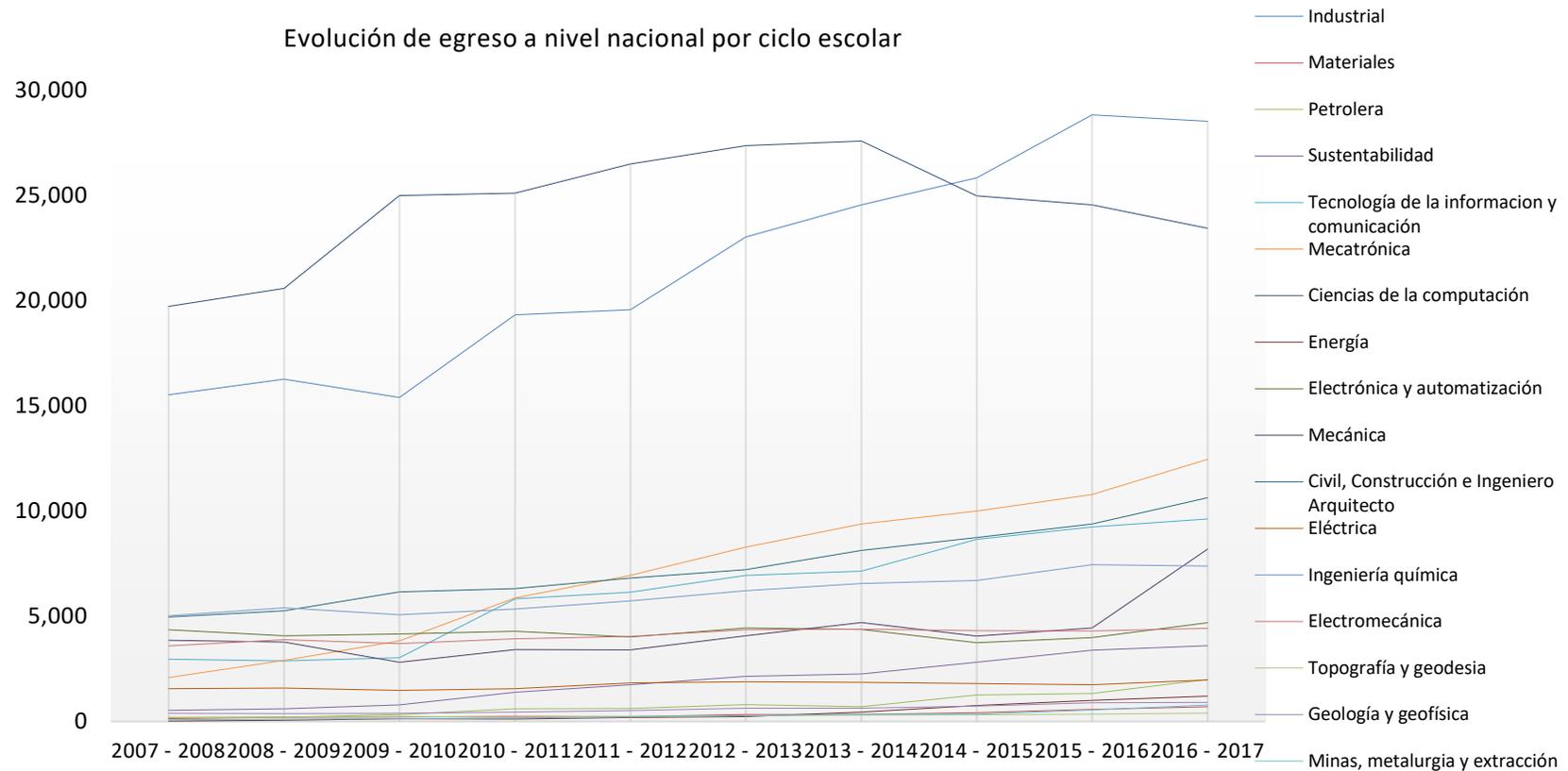
Tabla II.3 Evolución de egresados a nivel nacional por ciclo escolar

Evolución de egresados a nivel nacional por ciclo escolar										
Ingeniería	2007-2008	2008 - 2009	2009 - 2010	2010 - 2011	2011 - 2012	2012 - 2013	2013 - 2014	2014 - 2015	2015 - 2016	2016 - 2017
Ciencias de la computación	19,714	20,568	24,980	25,096	26,484	27,345	27,571	24,962	24,544	23,419
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	4,960	5,256	6,148	6,313	6,814	7,205	8,124	8,738	9,385	10,627
Eléctrica	1,562	1,581	1,475	1,560	1,828	1,892	1,850	1,799	1,749	1,970
Electromecánica	3,587	3,882	3,696	3,923	4,041	4,351	4,379	4,307	4,292	4,422
Electrónica y automatización	4,355	4,067	4,156	4,289	4,008	4,440	4,365	3,740	3,986	4,691
Energía	17	60	127	111	183	225	450	757	995	1,202
Geología y geofísica	388	371	393	446	518	636	634	731	883	905
Industrial	15,524	16,256	15,388	19,310	19,554	23,015	24,531	25,818	28,813	28,508
Ingeniería química	5,021	5,398	5,063	5,345	5,725	6,206	6,556	6,691	7,445	7,385
Materiales	136	204	211	242	234	334	325	418	572	699
Mecánica	3,853	3,770	2,810	3,408	3,402	4,068	4,703	4,062	4,439	8,188
Mecatrónica	2,085	2,892	3,828	5,874	6,936	8,278	9,379	9,996	10,773	12,450
Minas, metalurgia y extracción	85	115	133	167	210	279	346	342	539	782
Petrolera	197	208	326	607	610	804	705	1,263	1,323	1,992
Sustentabilidad	527	600	791	1,382	1,744	2,136	2,257	2,808	3,390	3,598
Tecnología de la información y comunicación	2,951	2,876	3,022	5,825	6,135	6,943	7,138	8,645	9,237	9,618
Topografía y geodesia	180	211	244	199	242	272	302	309	348	395
Total	65,142	68,315	72,791	84,097	88,668	98,429	103,615	105,386	112,713	120,851

Fuente: SEP, Formatos 911.9

Del análisis de la Tabla anterior y de la Gráfica II.3 se desprende que a lo largo de estos 10 años los egresos de todas las carreras han tenido crecimiento, con excepción de ciencias de la computación en donde hay un descenso en los últimos tres años y, a pesar de seguir siendo muy alta, ya se vio superada por la ingeniería industrial.

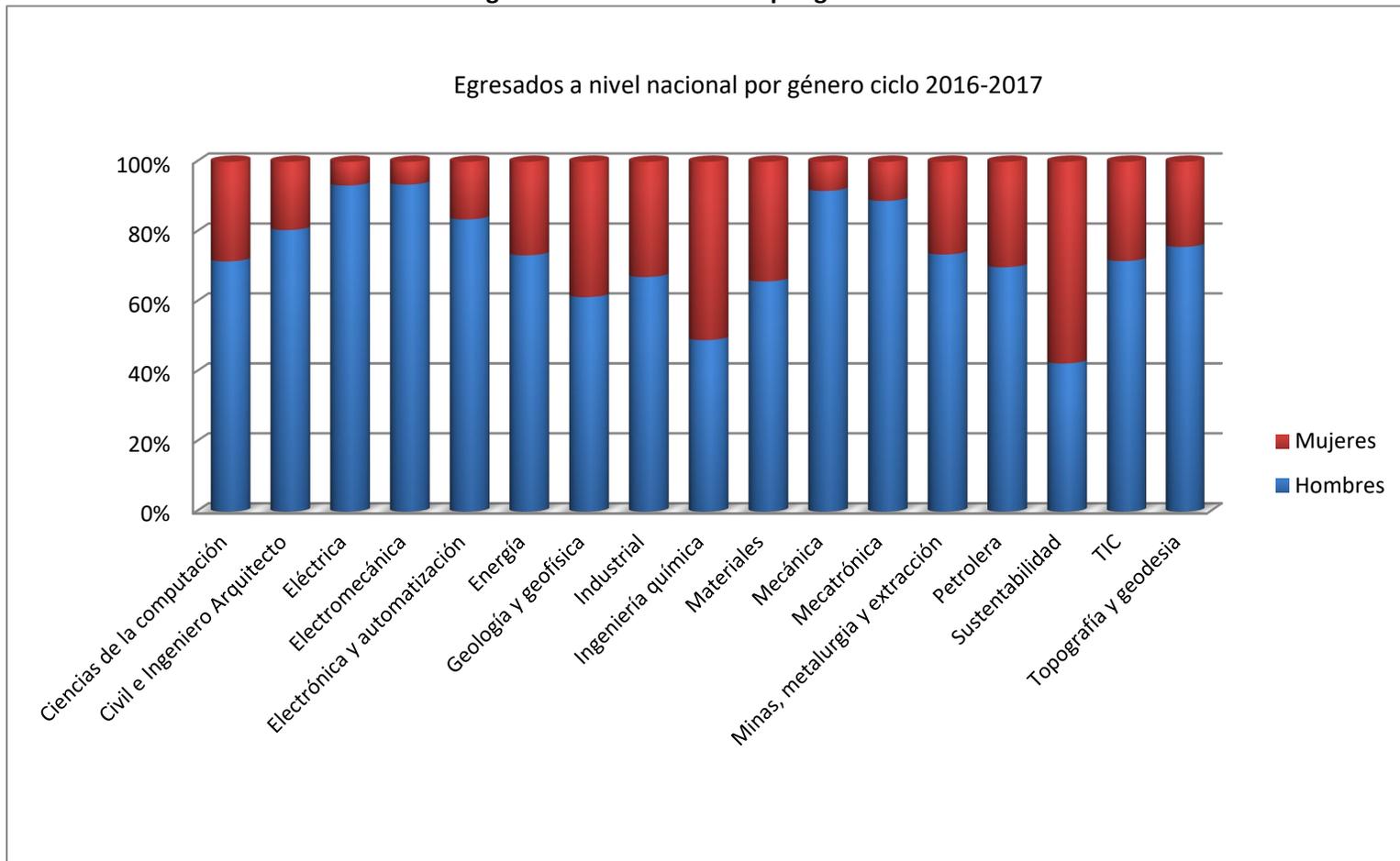
Gráfica II.3 Evolución de egreso a nivel nacional por ciclo escolar



Fuente: SEP, Formatos 911.9

En relación con los egresados de las carreras de ingeniería por género, destacan la ingeniería en sustentabilidad e ingeniería química en las que hay más mujeres que hombres, mientras que las ingenierías en las que proporcionalmente egresan pocas mujeres son: electromecánica (6.5%), eléctrica (6.8%), mecánica (8.3%) y mecatrónica (11.1%).

Gráfica II.4 Egresados a nivel nacional por género ciclo 2016-2017



Fuente: SEP, Formatos 911.9

Por otro lado, a fin de contar con mayores elementos que permitan un análisis más certero a nivel regional y estatal, a lo largo de este estudio se utilizó la conformación de las 6 regiones definidas por el CONACYT, cuya distribución por entidad federativa es la siguiente:

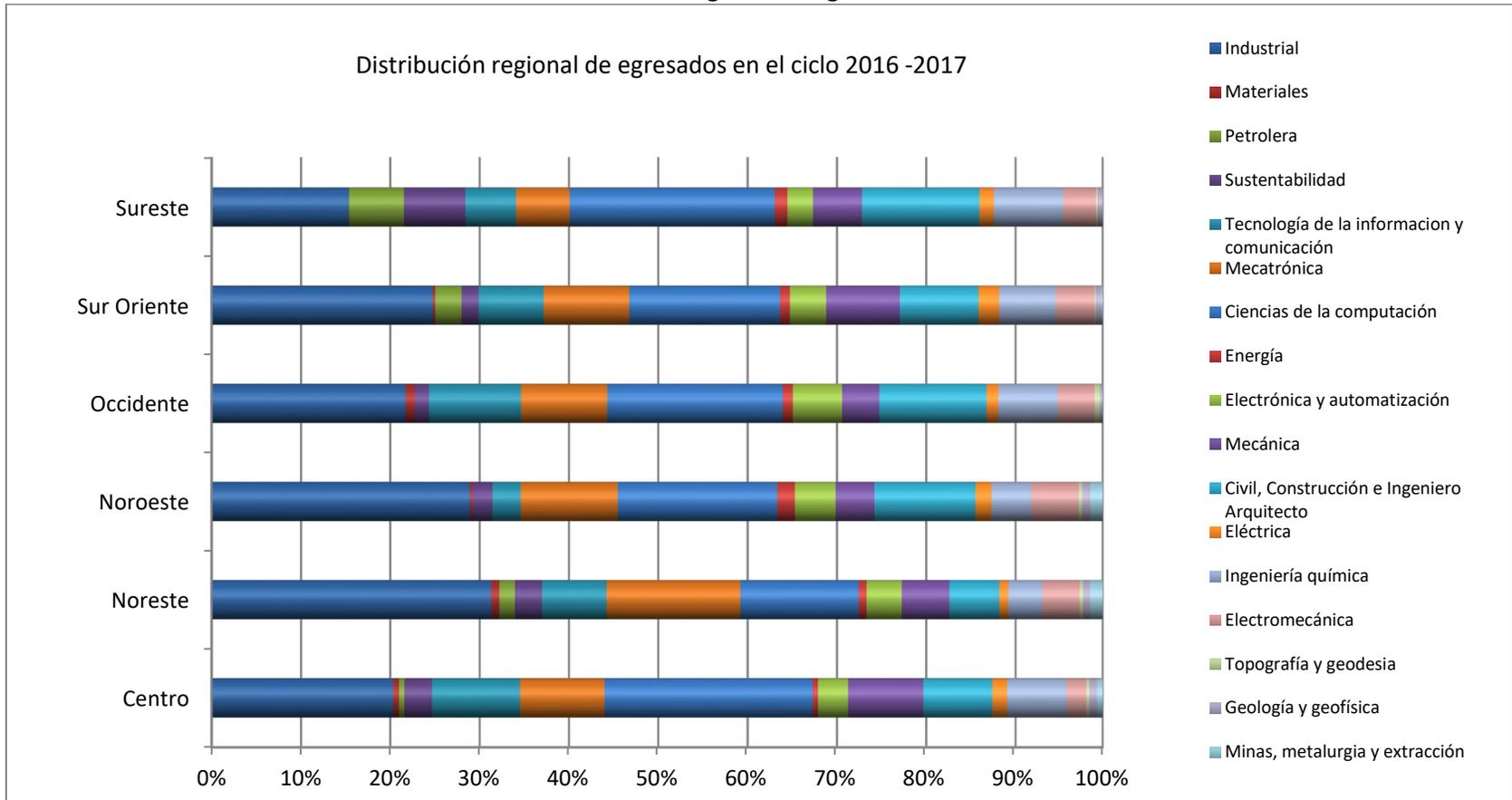
Tabla II.4 Entidades Federativas por Región

Región	Nombre Región	Entidades Federativas
1	Noroeste	Baja California
		Baja California Sur
		Sinaloa
		Sonora
2	Noreste	Chihuahua
		Coahuila
		Durango
		Nuevo León
		Tamaulipas
		Zacatecas
3	Occidente	Aguascalientes
		Colima
		Jalisco
		Michoacán
4	Centro	Nayarit
		Ciudad de México
		Estado de México
		Guanajuato
		Guerrero
		Morelos
		Querétaro
San Luis Potosí		
5	Sur Oriente	Hidalgo
		Oaxaca
		Puebla
		Tlaxcala
6	Sur Este	Veracruz
		Campeche
		Chiapas
		Quintana Roo
		Tabasco
		Yucatán

Fuente: CONACYT

Con esta regionalización se presenta la distribución regional de los egresados por carrera de ingeniería en el ciclo 2016-2017, en donde se puede apreciar en la siguiente gráfica que la región Noreste es la que tiene la mayor proporción de egresados en ingeniería industrial y en mecatrónica, y la Sureste en ingeniería petrolera por el desarrollo petrolero en esa región.

Gráfica II.5 Distribución regional de egresados ciclo 2016-2017



Fuente: SEP, Formatos 911.9

En adición al análisis de la evolución de los egresados, es conveniente revisar la eficiencia terminal en las diferentes carreras de ingeniería. Para tal efecto, consideramos dos indicadores: 1) eficiencia terminal, medida a través de la comparación entre el número de alumnos que ingresaron con respecto a los que egresaron en el ciclo de duración de la carrera, 2) eficiencia en titulación, obtenida mediante la comparación de los titulados con respecto a los egresados.

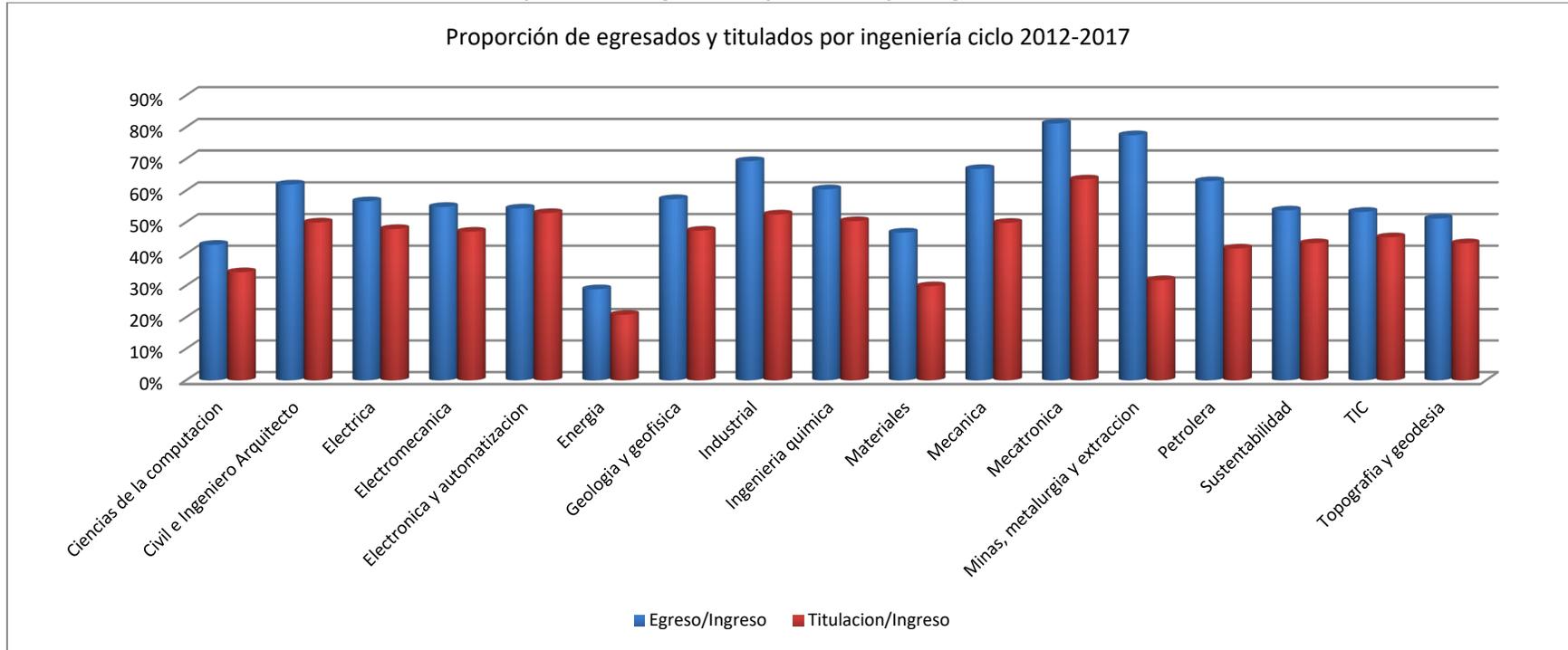
De la Tabla II.5 y la Gráfica II.6 se observa que la mejor eficiencia terminal está en ingeniería en mecatrónica y en ingeniería en minas, metalurgia y extracción; mientras que en ingeniería electrónica y automatización se tiene la mejor eficiencia en titulación.

Tabla II.5 Eficiencia terminal ciclo 2012-2017

Eficiencia terminal ciclo 2012-2017					
Ingeniería	Ingreso	Egreso	Titulación	Egreso/Ingreso	Titulación/Egreso
Ciencias de la computación	49,651	21,302	17,009	43%	80%
Civil e Ingeniero Arquitecto	14,930	9,245	7,456	62%	81%
Eléctrica	3,433	1,944	1,644	57%	85%
Electromecánica	7,561	4,148	3,557	55%	86%
Electrónica y automatización	6,956	3,781	3,681	54%	97%
Energía	2,686	776	559	29%	72%
Geología y geofísica	1,412	809	669	57%	83%
Industrial	35,017	24,261	18,375	69%	76%
Ingeniería química	11,310	6,830	5,696	60%	83%
Materiales	975	456	291	47%	64%
Mecánica	6,604	4,413	3,290	67%	75%
Mecatrónica	13,709	11,126	8,710	81%	78%
Minas, metalurgia y extracción	781	605	248	77%	41%
Petrolera	2,501	1,575	1,044	63%	66%
Sustentabilidad	6,069	3,262	2,634	54%	81%
TIC	11,011	5,868	4,987	53%	85%
Topografía y geodesia	590	302	256	51%	85%

Fuente: SEP, Formatos 911.9

Gráfica II.6 Proporción de egresados y titulados por ingeniería ciclo 2012-2017



Fuente: SEP, Formatos 911.9

En la Tabla II.6 se muestra la eficiencia terminal y eficiencia en titulación por tipo de IES, de donde se observa que, en términos generales, hay una mejor eficiencia de la IES privadas en ambos indicadores.

Tabla II.6 Eficiencia terminal ciclo 2012-2017

Eficiencia terminal del ciclo 2012-2017				
Ingeniería	PRIVADO		PÚBLICO	
	Eficiencia Terminal (Egreso/Ingreso)	Eficiencia en Titulación (Titulación/Ingreso)	Eficiencia Terminal (Egreso/Ingreso)	Eficiencia en Titulación (Titulación/Ingreso)
Ciencias de la computación	49%	34%	41%	34%
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	60%	45%	62%	51%
Eléctrica	367%	333%	56%	48%
Electromecánica	100%	66%	53%	46%
Electrónica y automatización	68%	55%	53%	53%
Energía	90%	50%	29%	21%
Geología y geofísica	24%	9%	58%	49%
Industrial	81%	58%	66%	51%
Ingeniería química	73%	65%	60%	49%
Materiales	57%	55%	46%	29%
Mecánica	66%	52%	67%	50%
Mecatrónica	59%	50%	87%	67%
Minas, metalurgia y extracción	N.D.	N.D.	77%	32%
Petrolera	55%	47%	65%	41%
Sustentabilidad	61%	52%	53%	43%
Tecnología de la información y comunicación	58%	55%	53%	45%
Topografía y geodesia	N.D.	N.D.	51%	43%

Fuente: SEP, Formatos 911.9

Finalmente, en la siguiente Tabla se presenta la evolución de la eficiencia terminal en los últimos nueve ciclos de duración de las carreras de ingeniería.

Tabla II.7 Evolución de la Eficiencia Terminal (Egreso / Ingreso)

Evolución de la Eficiencia Terminal (Egreso / Ingreso)									
Ingeniería	2004-2009	2005-2010	2006-2011	2007-2012	2008-2013	2009-2014	2010-2015	2011-2016	2012-2017
Ciencias de la computación	51%	48%	46%	50%	51%	49%	44%	45%	43%
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	51%	58%	56%	55%	55%	58%	57%	57%	62%
Eléctrica	50%	53%	50%	51%	56%	51%	56%	50%	57%
Electromecánica	60%	48%	46%	40%	45%	41%	42%	54%	55%
Electrónica y automatización	44%	51%	52%	48%	52%	52%	49%	53%	54%
Energía	44%	58%	67%	125%	32%	41%	19%	36%	29%
Geología y geofísica	60%	52%	70%	71%	73%	59%	56%	64%	57%
Industrial	65%	62%	62%	57%	62%	68%	71%	75%	69%
Ingeniería química	67%	64%	57%	59%	60%	61%	58%	66%	60%
Materiales	91%	66%	60%	56%	64%	60%	47%	51%	47%
Mecánica	54%	53%	55%	52%	55%	70%	62%	66%	67%
Mecatrónica	60%	54%	50%	52%	50%	62%	72%	76%	81%
Minas, metalurgia y extracción	50%	41%	53%	40%	50%	63%	51%	62%	77%
Petrolera	112%	N.D.	668%	96%	127%	52%	64%	67%	63%
Sustentabilidad	54%	57%	62%	58%	58%	62%	49%	54%	54%
Tecnología de la información y comunicación	60%	44%	49%	52%	49%	55%	48%	44%	53%
Topografía y geodesia	68%	61%	52%	58%	67%	77%	53%	66%	51%

Fuente: SEP, Formatos 911.9

III. Ocupación y empleo de las ingenierías

Una vez analizada la matrícula y los egresados de las ingenierías, los cuales forman parte de la oferta de ingenieros en el país, es necesario hacer lo propio con la información de ocupación y empleo en las ingenierías.

Para ello, una fuente importante de información son las Encuestas Nacionales de Ocupación y Empleo (ENOE) que realiza INEGI.

Para fines de comparación, se consideró la información de la ENOE correspondiente al segundo trimestre del 2005 al 2018, poniendo particular atención a la ENOE 2018-II para el análisis de la situación actual.

Es importante mencionar que la clasificación de la ENOE no permite en todos los casos hacer un análisis particular para cada una de las 17 ingenierías consideradas en nuestro estudio, razón por la cual se tuvo que generar una tabla de equivalencia entre las ingenierías contempladas en el estudio y el catálogo de carreras de la ENOE (Clasificación mexicana de programas de estudio por campos de formación académica, CMPE).

La tabla de equivalencia se elaboró analizando el detalle de las carreras consideradas en cada clasificación de la ENOE y es la siguiente:

Tabla III.1 Equivalencia Ingenierías ENOE y CMPE

Número	Clasificación ENOE	Carreras de Ingeniería
1	Ciencias de la computación	Ciencias de la computación
2	Ciencias de la tierra	Geología y geofísica
3	Construcción e Ingeniería Civil	Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto
		Topografía y Geodesia
4	Electricidad y generación de energía	Eléctrica
		Energía
		Electromecánica
5	Electrónica y automatización	Electrónica y automatización
6	Ingeniería Industrial	Industrial
7	Ingeniería Mecánica y Metalurgia	Mecánica
		Mecatrónica
		Materiales
8	Ingeniería Química	Ingeniería química
9	Minas y Extracción	Minas, metalurgia y extracción
		Petrolera
10	Tecnología y protección del medio ambiente	Sustentabilidad
11	Tecnologías de la información y comunicación	Tecnologías de la información y comunicación

Fuente: ENOE y CMPE

Dada esta situación, en 4 de las 9 clasificaciones de la ENOE contempladas para este estudio, la información de ocupación y empleo agrupa a más de una de las ingenierías sujetas a nuestro análisis.

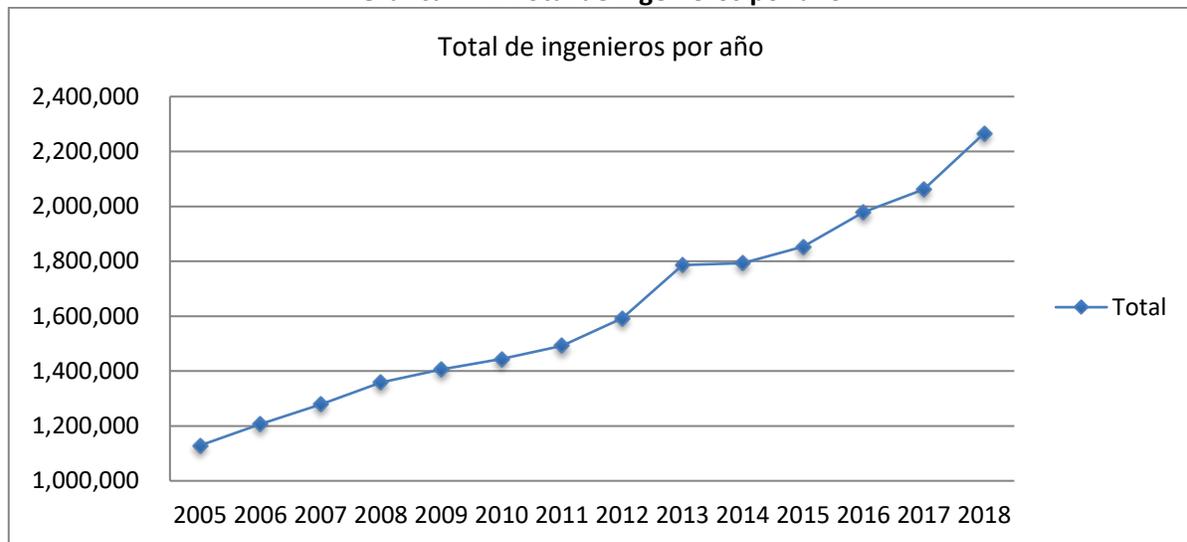
Sin embargo, la proporción de egresados de cada una de las ingenierías que están en ese caso nos permitió realizar una inferencia desagregada de ocupación y empleo, la cual se utiliza posteriormente en este estudio.

A. Total de ingenieros

Los resultados de las Encuestas Nacionales de Ocupación y Empleo en los últimos 14 años, realizadas por el INEGI, nos permite conocer el grado de crecimiento, tanto del total de ingenieros como en cada una de sus disciplinas.

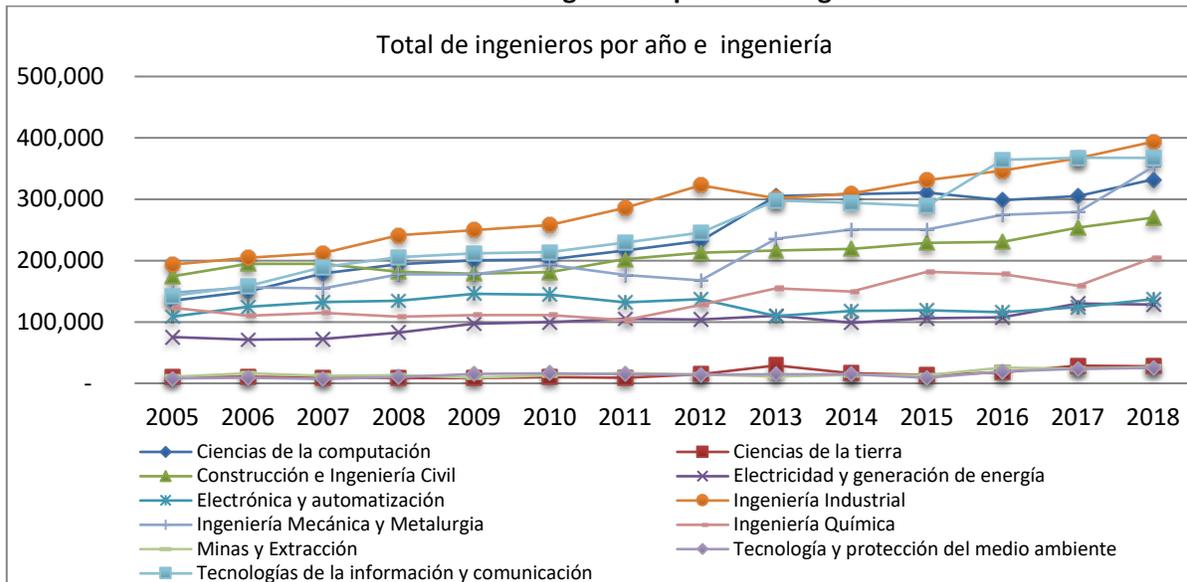
La Gráfica III.1 muestra la evolución del total de ingenieros a nivel nacional del 2005 al 2018, en la que se puede observar que del 2013 al 2014 casi no hubo crecimiento; en tanto que la Gráfica III.2 presenta la evolución de ingenieros por tipo de disciplina.

Gráfica III. 1 Total de ingenieros por año



Fuente: Fuente: INEGI-ENOE, 2015-2018, Trimestre-II

Gráfica III. 2 Total de ingenieros por año e ingeniería



Fuente: Fuente: INEGI-ENOE, 2015-2018, Trimestre-II

Al considerar únicamente la información de la ENOE del segundo trimestre del 2018, la siguiente tabla nos muestra el total de ingenieros por carrera clasificados por género, edad y los que tienen posgrado:

Tabla III. 2 Total de ingenieros por género, edad y grado académico

Total de ingenieros clasificados por género, edad y grado académico a Nivel Nacional							
Ingeniería	Total	Género		Edad		Grado académico	
		Hombres	Mujeres	Menores de 30	30 o más	Maestría	Doctorado
Ciencias de la computación	332,347	56.19%	43.81%	24.05%	75.88%	0.53%	1.64%
Ciencias de la tierra	27,628	49.84%	50.16%	28.01%	71.99%	4.75%	9.91%
Construcción e Ingeniería Civil	270,115	90.55%	9.45%	23.10%	76.75%	0.02%	3.65%
Electricidad y generación de energía	128,290	93.69%	6.31%	18.71%	81.29%	0.55%	2.80%
Electrónica y automatización	137,404	92.72%	7.28%	20.51%	79.38%	0.33%	5.10%
Ingeniería Industrial	393,798	74.15%	25.85%	33.14%	66.61%	0.07%	2.20%
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	353,115	88.55%	11.45%	29.41%	70.43%	0.43%	1.68%
Ingeniería Química	204,512	61.47%	38.53%	20.60%	79.40%	1.14%	1.71%
Minas y Extracción	26,567	79.91%	20.09%	35.15%	64.85%	0.00%	2.33%
Tecnología y protección del medio ambiente	25,023	45.49%	54.51%	50.63%	49.37%	2.28%	5.94%
Tecnologías de la información y comunicación	367,257	73.66%	26.34%	34.16%	64.40%	0.00%	5.37%

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

El mayor porcentaje de ingenieros se tiene en las ingenierías industrial, TICs, mecánica y metalurgia, así como en ciencias de la computación.

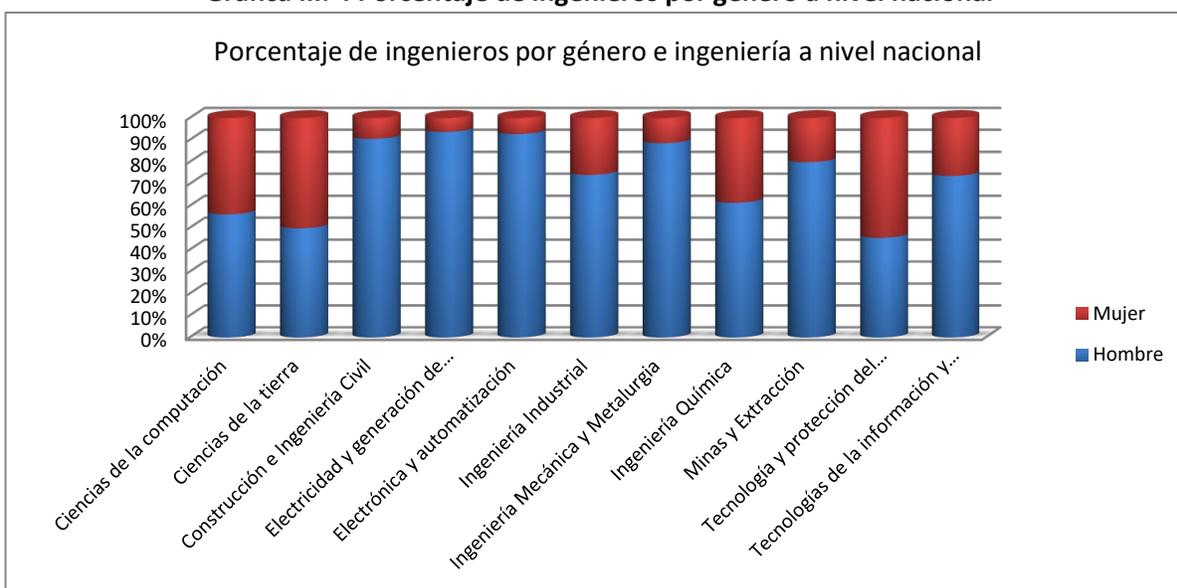
Gráfica III. 3 Porcentaje de ingenieros por ingeniería a Nivel Nacional



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

En cuanto al porcentaje de ingenieros por género, las que tienen más del 90% de hombres son: electricidad y generación de energía, electrónica y automatización y, construcción e ingeniería civil.

Gráfica III. 4 Porcentaje de ingenieros por género a nivel nacional

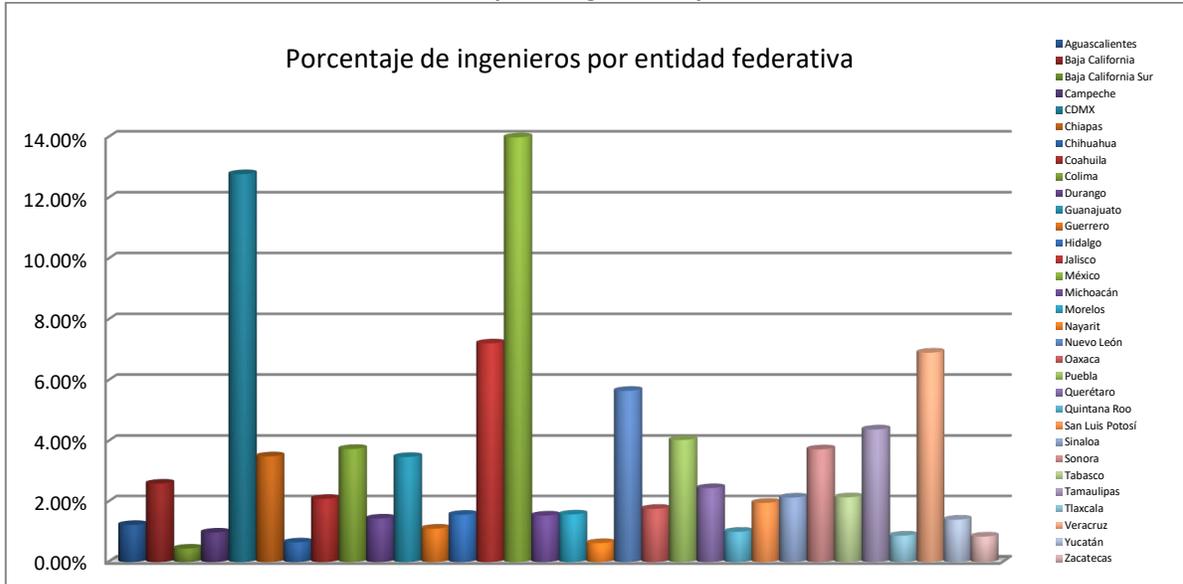


Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Por otra parte, en adición al análisis a nivel regional que más adelante abordaremos, vale la pena revisar la situación de los ingenieros en 2018 a nivel entidad federativa.

La Gráfica III.5 refleja que, por razones naturales de la población por entidad federativa, el Estado de México, la Ciudad de México, Jalisco y Veracruz son los que tienen el mayor número de ingenieros.

Gráfica III. 5 Porcentaje de ingenieros por entidad federativa

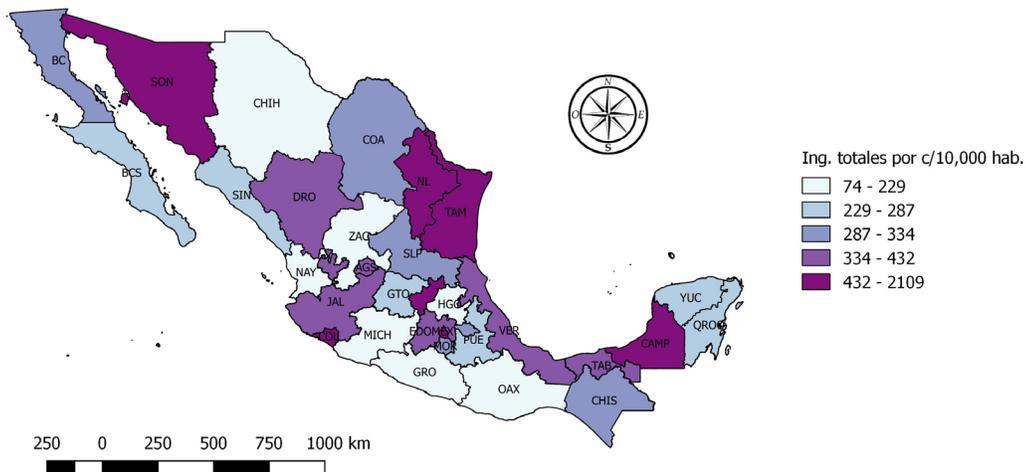


Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Sin embargo, resulta conveniente realizar un análisis comparativo con base en el total de ingenieros por cada 10,000 habitantes, por entidad federativa, el cual se muestra en el siguiente mapa:

Mapa III.1 Ingenieros totales en 2018 por cada 10,000 habitantes

Ingenieros totales en 2018 por cada 10,000 habitantes por entidad federativa



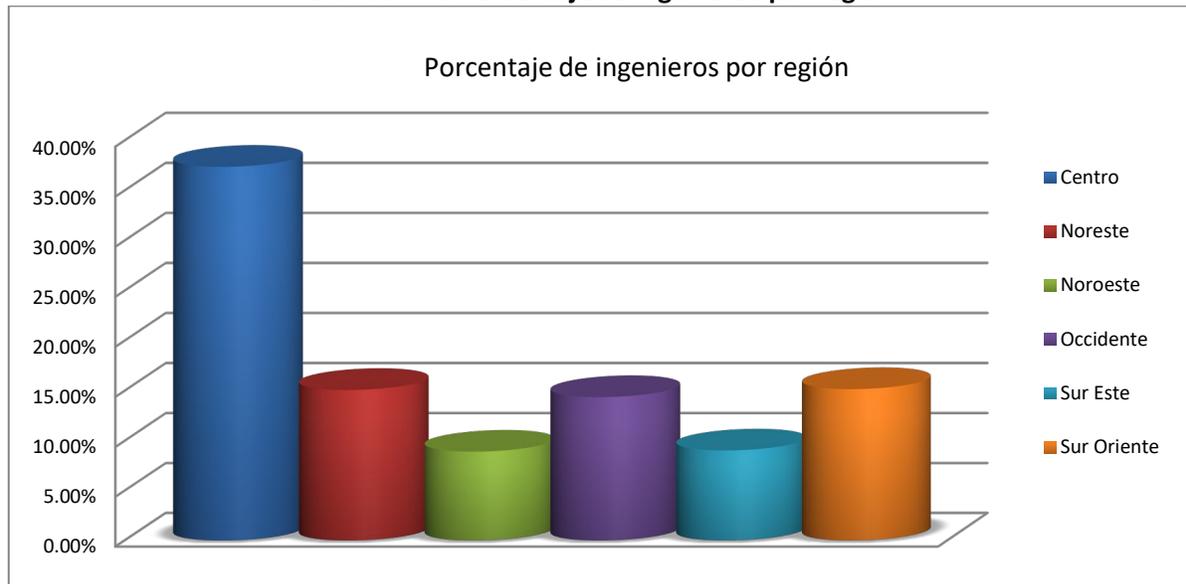
Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II:

Como puede observarse, Campeche, Ciudad de México, Colima, Nuevo León, Querétaro, Sonora y Tamaulipas son los estados que presentan resultados más favorables; en tanto que el Estado de México, Jalisco y Veracruz pasan a un segundo plano.

B. Distribución de ingenieros por Región

Tomando como base la regionalización establecida por el CONACYT y ya referida en la Tabla II.4, en la siguiente gráfica se observa que la Región Centro es, por mucho, la que tiene el mayor porcentaje de ingenieros. Esto se debe a que el Estado de México y la Ciudad de México están en dicha región.

Gráfica III. 6 Porcentaje de ingenieros por región

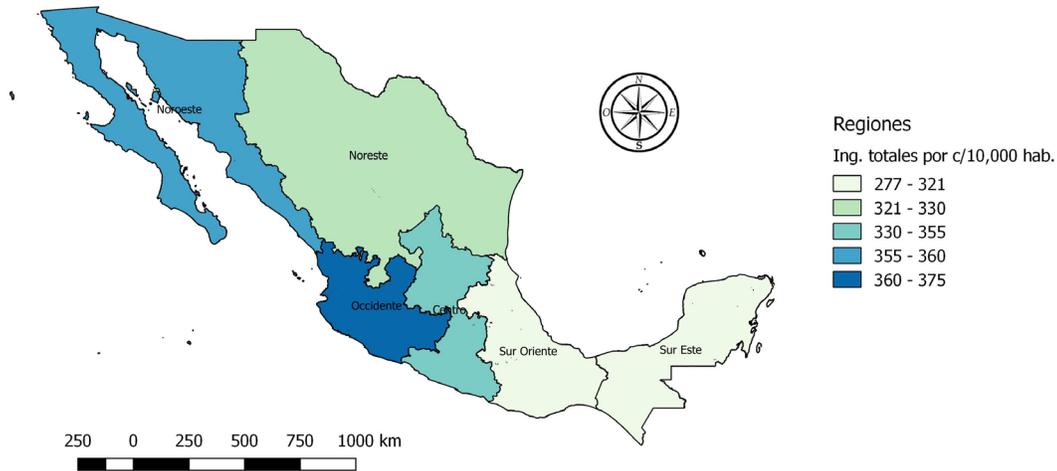


Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Nuevamente, al hacer un análisis comparativo con base en el total de ingenieros por cada 10,000 habitantes, los resultados por región se presentan en el mapa siguiente, en donde predominan las regiones Occidente y Noroeste, en vez de la región Centro; en tanto que las regiones más pobres de nuestro país (Sur Oriente y Sureste) tienen menor número de ingenieros.

Mapa III.2 Ingenieros totales en 2018 por cada 10,000 habitantes por región

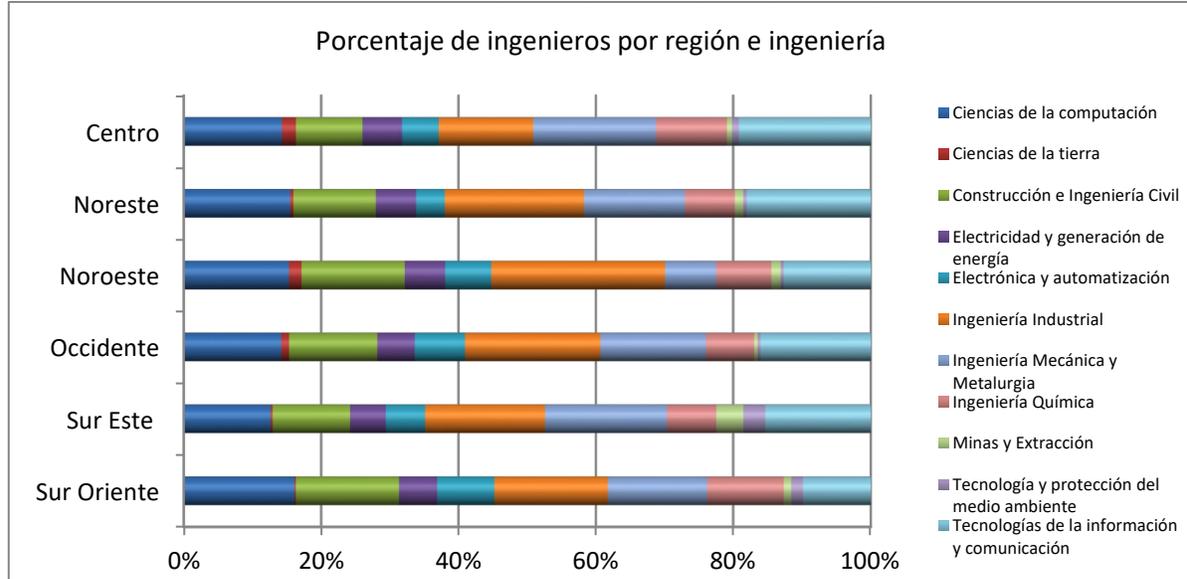
Ingenieros totales en 2018 por cada 10,000 habitantes por región



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Al efectuar un análisis regional por disciplina de ingeniería, en la siguiente gráfica se observa que en la región Centro predomina la ingeniería en TICs, a diferencia del resto de las regiones en las que destaca la ingeniería industrial.

Gráfica III. 7 Porcentaje de ingenieros por región e ingeniería



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Las Tablas III.3 a III.8 detallan la distribución de las disciplinas de la ingeniería en cada una de las regiones.

Tabla III. 3 Total de ingenieros por ingeniería (Región Centro)

Ingeniería	Total
Ciencias de la computación	120,853
Ciencias de la tierra	17,402
Construcción e Ingeniería Civil	82,015
Electricidad y generación de energía	48,814
Electrónica y automatización	45,287
Ingeniería Industrial	116,430
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	151,545
Ingeniería Química	87,463
Minas y Extracción	6,180
Tecnología y protección del medio ambiente	8,519
Tecnologías de la información y comunicación	162,508

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla III. 4 Total de ingenieros por ingeniería (Región Noroeste)

Ingeniería	Total
Ciencias de la computación	30,975
Ciencias de la tierra	3,686
Construcción e Ingeniería Civil	30,406
Electricidad y generación de energía	11,909
Electrónica y automatización	13,549
Ingeniería Industrial	51,219
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	15,057
Ingeniería Química	16,244
Minas y Extracción	2,746
Tecnología y protección del medio ambiente	854
Tecnologías de la información y comunicación	25,628

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla III. 5 Total de ingenieros por ingeniería (Región Noreste)

Ingeniería	Total
Ciencias de la computación	52,959
Ciencias de la tierra	1,607
Construcción e Ingeniería Civil	41,052
Electricidad y generación de energía	20,020
Electrónica y automatización	14,313
Ingeniería Industrial	69,350
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	50,302
Ingeniería Química	24,817
Minas y Extracción	4,185
Tecnología y protección del medio ambiente	1,788
Tecnologías de la información y comunicación	61,634

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla III. 6 Total de ingenieros por ingeniería (Región Occidente)

Ingeniería	Total
Ciencias de la computación	46,210
Ciencias de la tierra	3,719
Construcción e Ingeniería Civil	41,863
Electricidad y generación de energía	17,782
Electrónica y automatización	23,825
Ingeniería Industrial	64,194
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	50,116
Ingeniería Química	22,898
Minas y Extracción	1,639
Tecnología y protección del medio ambiente	1,373
Tecnologías de la información y comunicación	52,206

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla III. 7 Total de ingenieros por ingeniería (Región Sur Este)

Ingeniería	Total
Ciencias de la computación	25,915
Ciencias de la tierra	569
Construcción e Ingeniería Civil	23,124
Electricidad y generación de energía	10,662
Electrónica y automatización	11,748
Ingeniería Industrial	35,807
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	36,380
Ingeniería Química	14,732
Minas y Extracción	8,082
Tecnología y protección del medio ambiente	6,567
Tecnologías de la información y comunicación	31,412

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla III. 8 Total de ingenieros por ingeniería (Región Sur Oriente)

Ingeniería	Total
Ciencias de la computación	55,435
Ciencias de la tierra	645
Construcción e Ingeniería Civil	51,655
Electricidad y generación de energía	19,103
Electrónica y automatización	28,682
Ingeniería Industrial	56,798
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	49,715
Ingeniería Química	38,358
Minas y Extracción	3,735
Tecnología y protección del medio ambiente	5,922
Tecnologías de la información y comunicación	33,869

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

C. Clasificación de ingenieros por indicadores de ocupación y empleo

Para tener información sobre el nivel de ocupación de nuestros ingenieros, diferenciados por carrera, es conveniente revisar los resultados de la ENOE.

Habrá pues que analizar por carrera de ingeniería su población económicamente activa (PEA) y población no económicamente activa (PNEA); si están ocupados o desocupados y, en su caso, el tipo de empleo que tienen.

La Tabla III.9 presenta la clasificación de todos estos conceptos por carrera de ingeniería, con información al segundo trimestre del 2018.

Tabla III. 9 Total de ingenieros clasificados por PEA/PNEA a nivel nacional

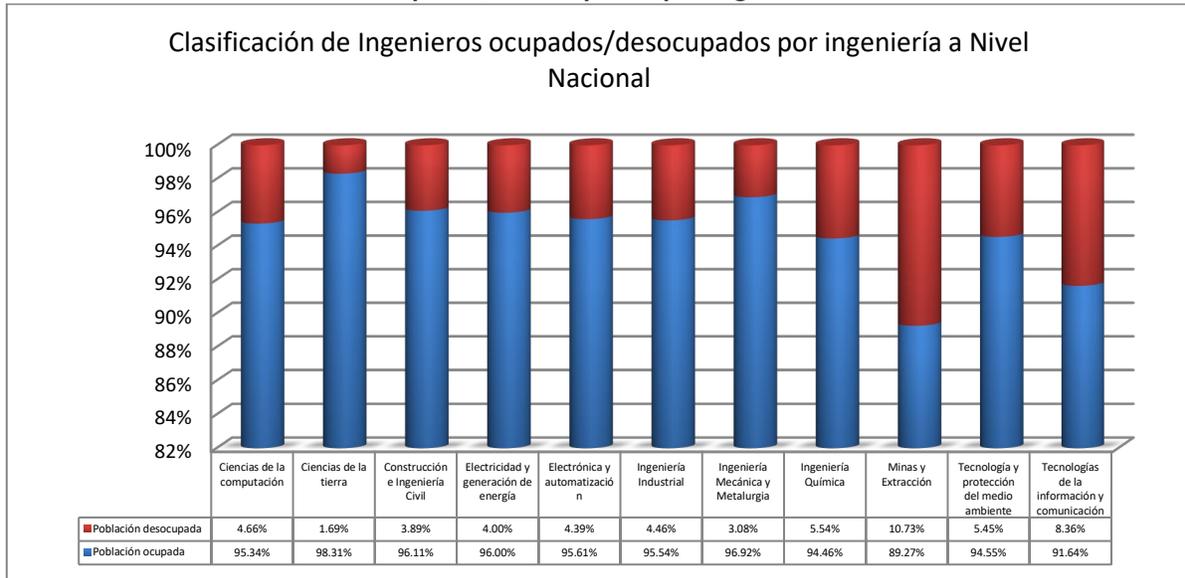
Ingeniería	Total	PEA	PNEA	Total de Ingenieros clasificados por PEA/ PNEA a Nivel Nacional							
				PEA		PNEA		Ocupados		Desocupados	
				Ocupados	Desocupados	Disponibles	No disponibles	Empleo Formal	Empleo Informal	Con experiencia	Sin experiencia
Ciencias de la computación	332,347	83.50%	16.50%	95.34%	4.66%	9.87%	90.13%	80.01%	19.99%	82.57%	17.43%
Ciencias de la tierra	27,628	85.65%	14.35%	98.31%	1.69%	16.67%	83.33%	67.50%	32.50%	100.00%	0.00%
Construcción e Ingeniería Civil	270,115	80.64%	19.36%	96.11%	3.89%	15.42%	84.58%	73.65%	26.35%	92.05%	7.95%
Electricidad y generación de energía	128,290	85.48%	14.52%	96.00%	4.00%	9.61%	90.39%	79.19%	20.81%	86.66%	13.34%
Electrónica y automatización	137,404	89.02%	10.98%	95.61%	4.39%	8.47%	91.53%	86.53%	13.47%	94.75%	5.25%
Ingeniería Industrial	393,798	84.75%	15.25%	95.54%	4.46%	16.33%	83.67%	81.55%	18.45%	90.70%	9.30%
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	353,115	83.50%	16.50%	96.92%	3.08%	15.88%	84.12%	81.72%	18.28%	92.69%	7.31%
Ingeniería Química	204,512	71.54%	28.46%	94.46%	5.54%	5.66%	94.34%	77.92%	22.08%	87.88%	12.12%
Minas y Extracción	26,567	70.86%	29.14%	89.27%	10.73%	15.27%	84.73%	84.02%	15.98%	92.97%	7.03%
Tecnología y protección del medio ambiente	25,023	83.37%	16.63%	94.55%	5.45%	54.16%	45.84%	71.78%	28.22%	100.00%	0.00%
Tecnologías de la información y comunicación	367,257	91.04%	8.96%	91.64%	8.36%	10.92%	89.08%	80.80%	19.20%	89.56%	10.44%

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Con respecto a la PEA, la ingeniería en TICs es la única en la que más del 90% de los ingenieros son económicamente activos, a diferencia de los ingenieros químicos y los de minas y extracción en donde apenas alrededor del 70% están en esta condición.

En relación con la población de los ingenieros ocupados o no, las ingenierías que tienen un porcentaje de desocupación mayor al 5% son: minas y extracción, TICs, ingeniería química e ingeniería en tecnología y protección del medio ambiente (Gráfica III.8).

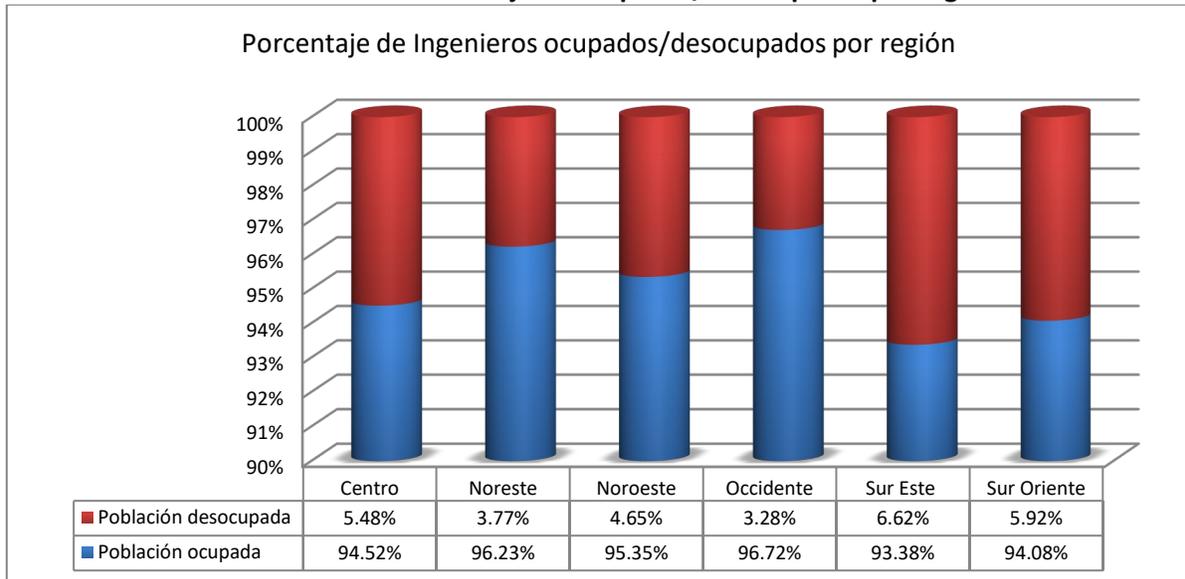
Gráfica III. 8 Ocupados/desocupados por ingeniería a Nivel Nacional



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

En cuanto a la situación a nivel regional, nuevamente las regiones más pobres de nuestro país son las que tienen mayor porcentaje de ingenieros desocupados.

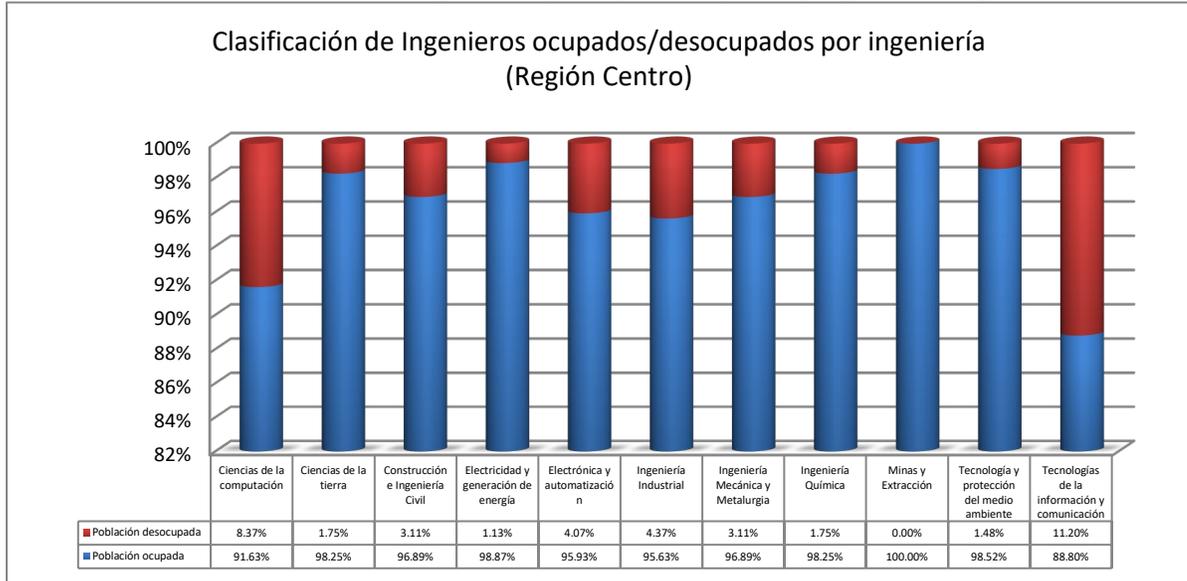
Gráfica III. 9 Porcentaje de ocupados/desocupados por región



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

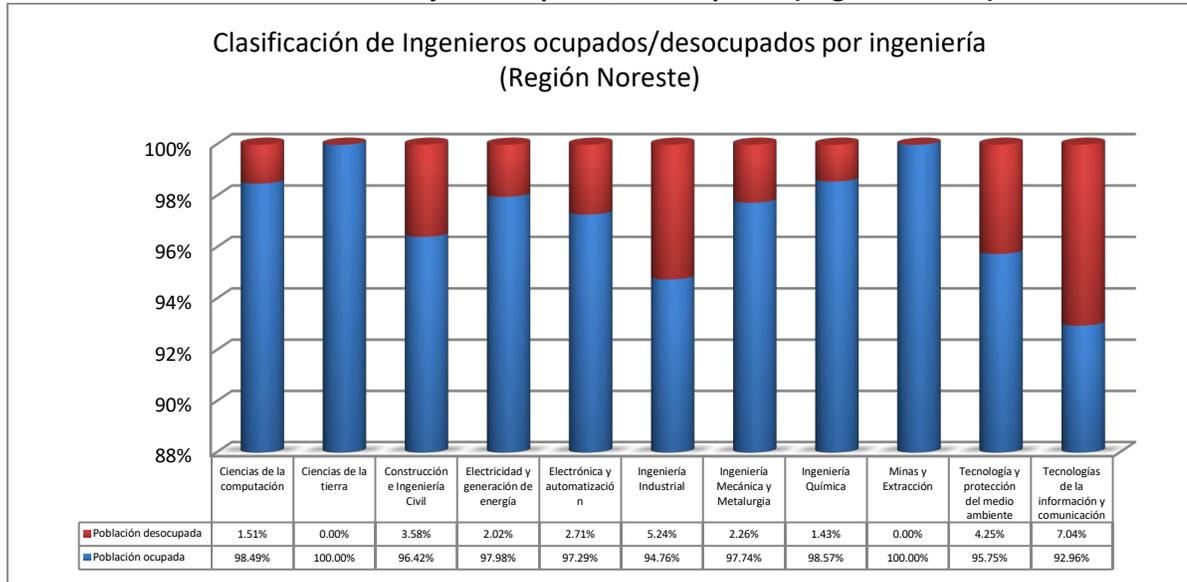
A nivel de disciplina de ingeniería por región, las Gráficas III.10 a III.15 indican el nivel de ocupación en cada una de ellas, en donde ya se detectan que son diferentes las disciplinas en las que se tiene un mayor porcentaje de desocupación, dependiendo de la región que se trate.

Gráfica III. 10 Porcentaje de ocupados/desocupados (Región Centro)



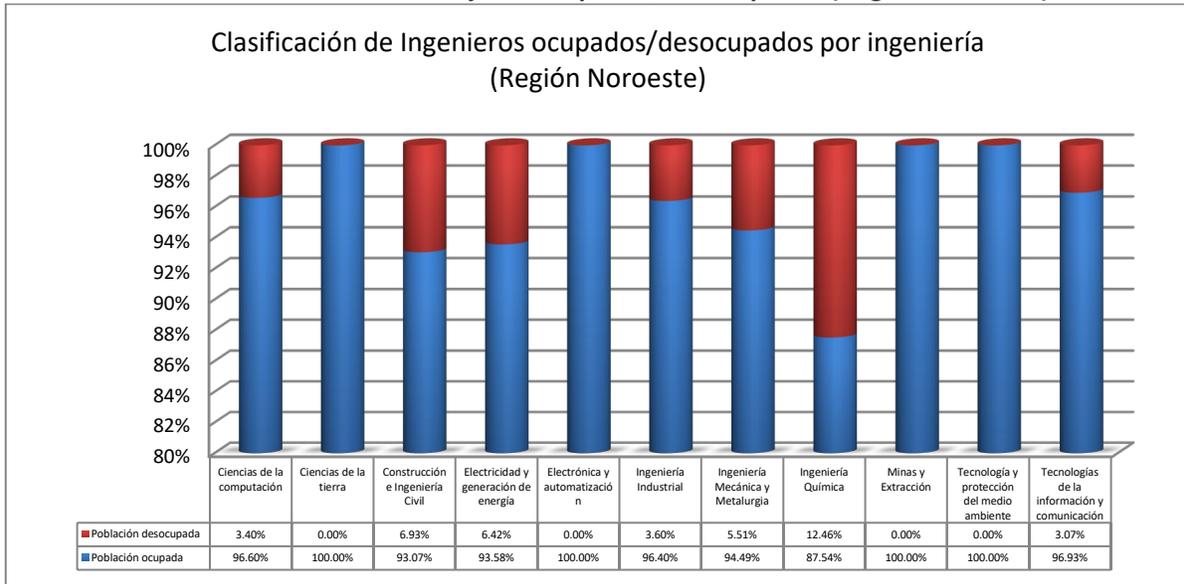
Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica III. 11 Porcentaje de ocupados/desocupados (Región Noreste)



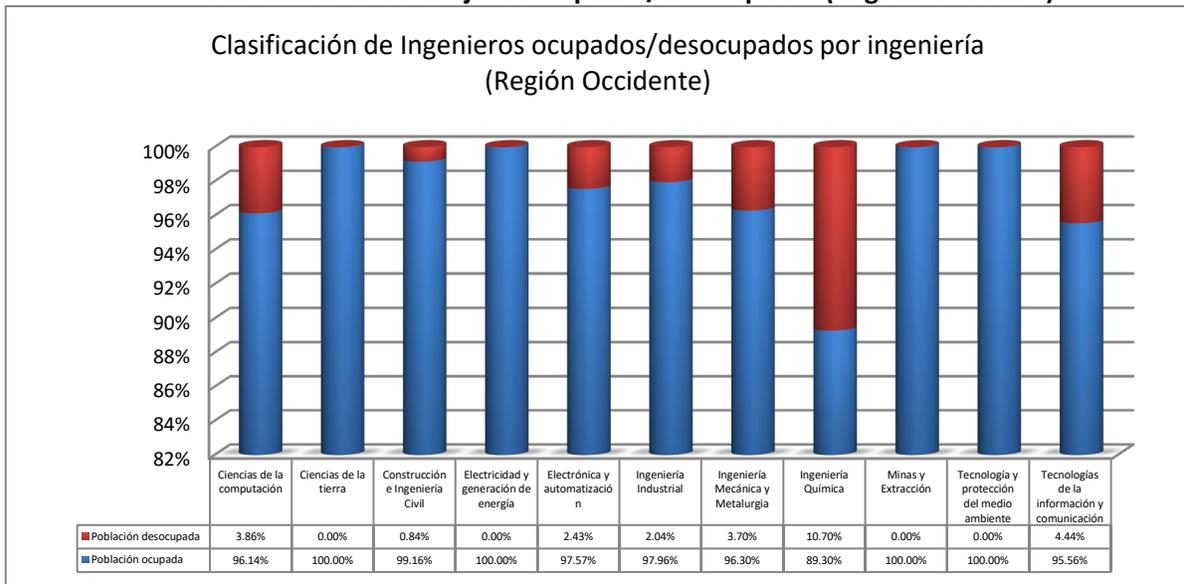
Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica III. 12 Porcentaje de ocupados/desocupados (Región Noroeste)



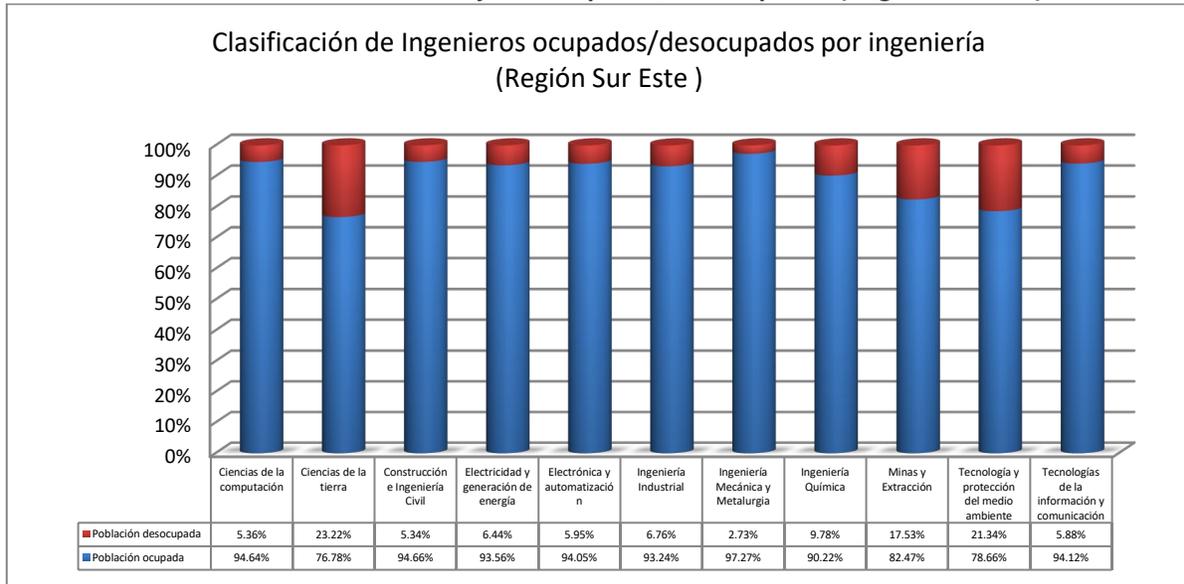
Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica III. 13 Porcentaje de ocupados/desocupados (Región Occidente)



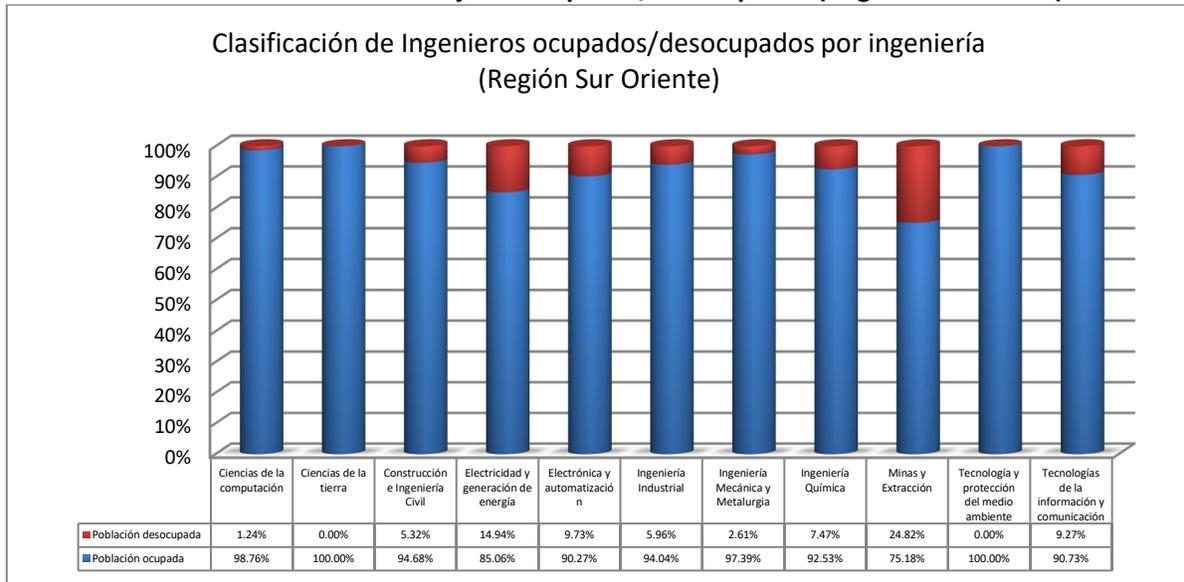
Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica III. 14 Porcentaje de ocupados/desocupados (Región Sur Este)



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

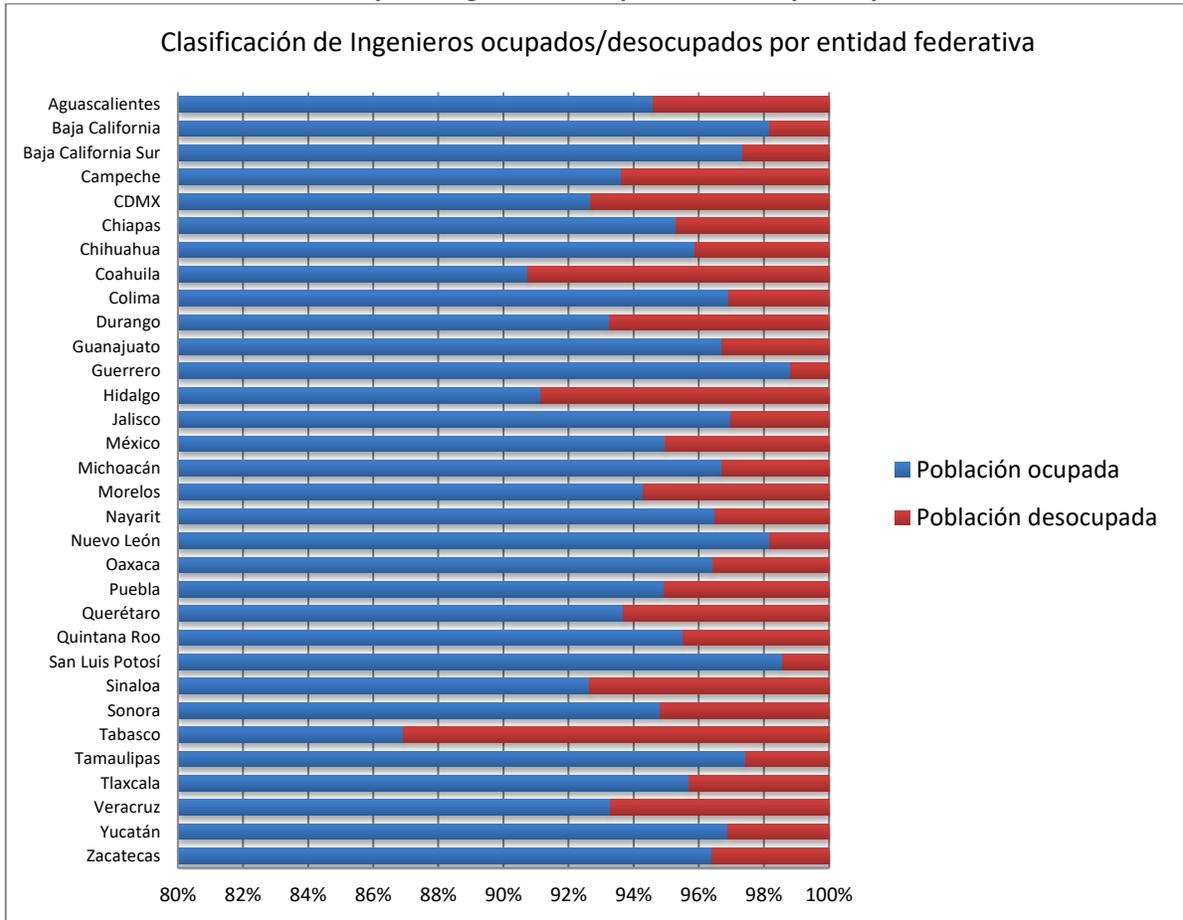
Gráfica III. 15 Porcentaje de ocupados/desocupados (Región Sur Oriente)



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Por otro lado, al efectuar un análisis por entidad federativa, en la Gráfica III.16 se observa que Tabasco es el estado que tiene el mayor porcentaje de población desocupada, y le siguen Coahuila e Hidalgo.

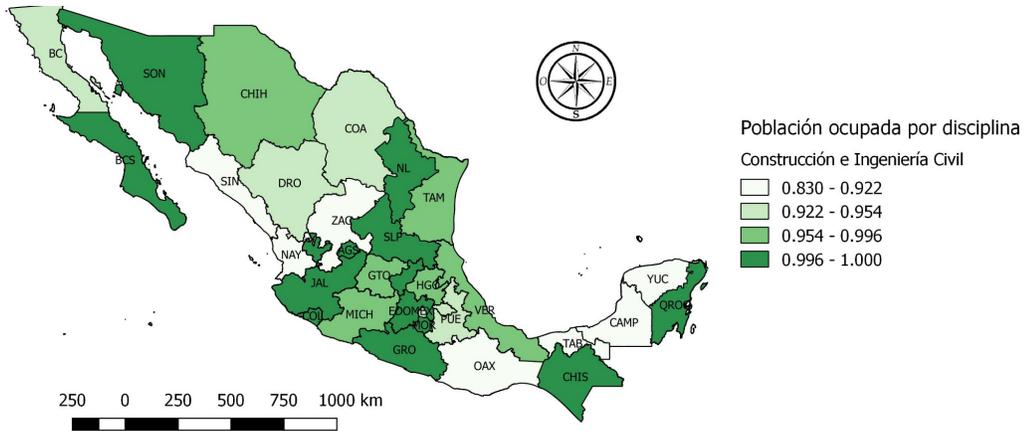
Gráfica III. 16 Porcentaje de Ingenieros ocupados/desocupados por entidad federativa



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Por lo que se refiere al análisis estatal de ocupación por disciplina, en el Sistema de Información Geográfica desarrollado en este estudio se cuenta con un mapa a nivel estatal para cada una de las disciplinas. A manera de ejemplo, el siguiente mapa refleja el nivel de ocupación en ingeniería civil por entidad federativa, en donde vale la pena destacar que Chiapas se encuentra entre los estados con mejores rangos de ocupación, a pesar de ser una entidad con altos niveles de pobreza.

Mapa III.3 Porcentaje de la población ocupada por entidad federativa: Ingeniería Civil
Porcentaje de la población ocupada por entidad federativa: Construcción e ingeniería civil



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

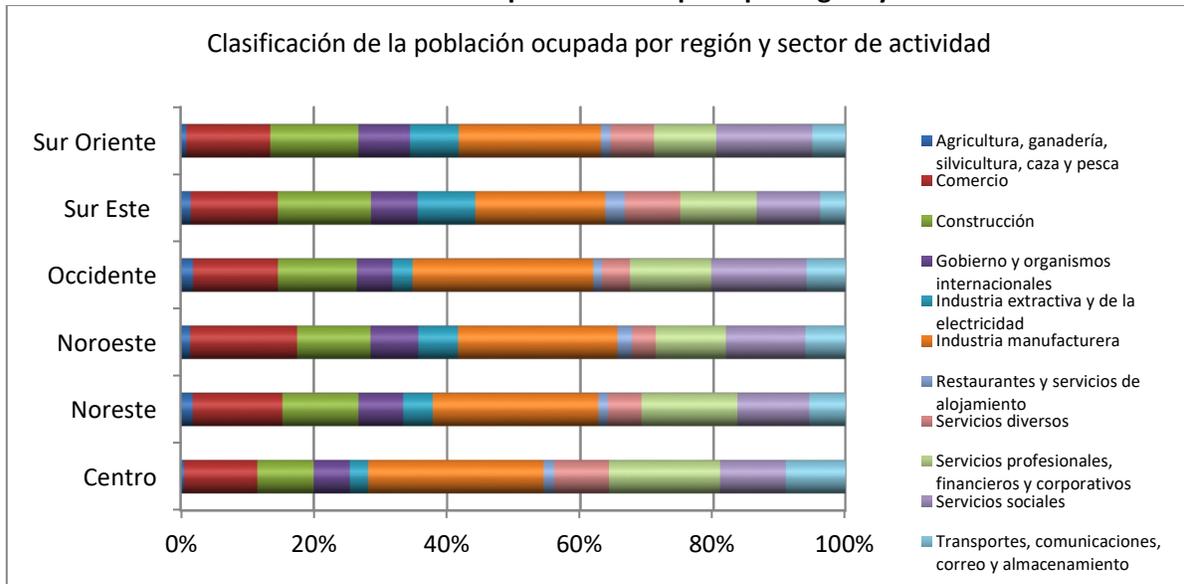
Otro tema que es conveniente estudiar es el relacionado con el sector de actividad en el que se desempeñan los ingenieros ocupados. De la Gráfica III.17 se desprende que el sector que predomina a nivel nacional es el de la industria manufacturera y el de servicios profesionales, financieros y corporativos (25% y 14% respectivamente); al analizarlo a nivel regional (Gráfica III.18), en las regiones Noroeste y Occidente influye también el sector comercio, en tanto que en las regiones Sureste y Sur Oriente destaca también el sector construcción.

Gráfica III. 17 Clasificación de la población ocupada por sector de actividad a Nivel Nacional



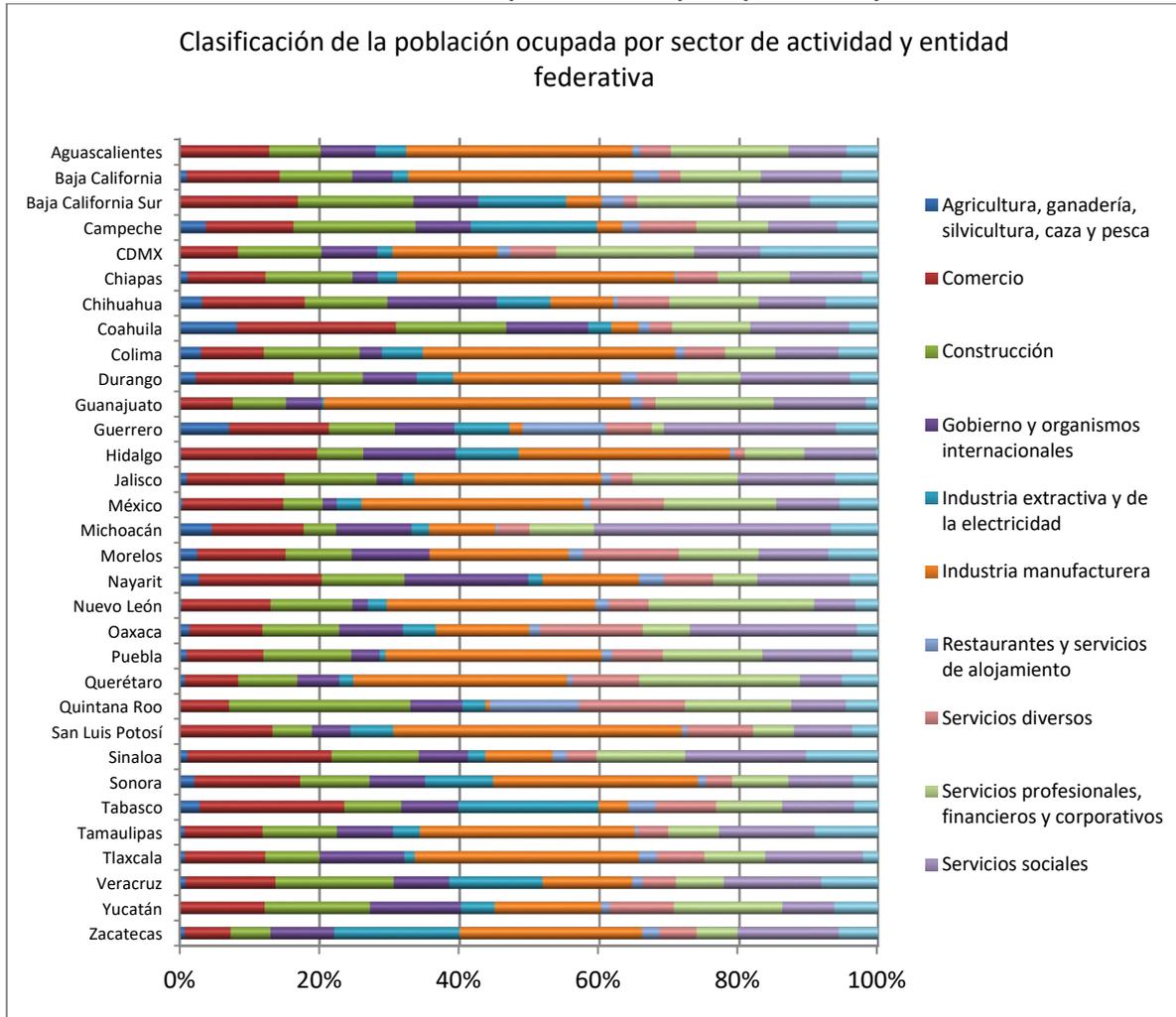
Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica III. 18 Clasificación de la población ocupada por región y sector de actividad



A nivel entidad federativa, la Gráfica III.19 refleja la clasificación de la población ocupada por sector de actividad.

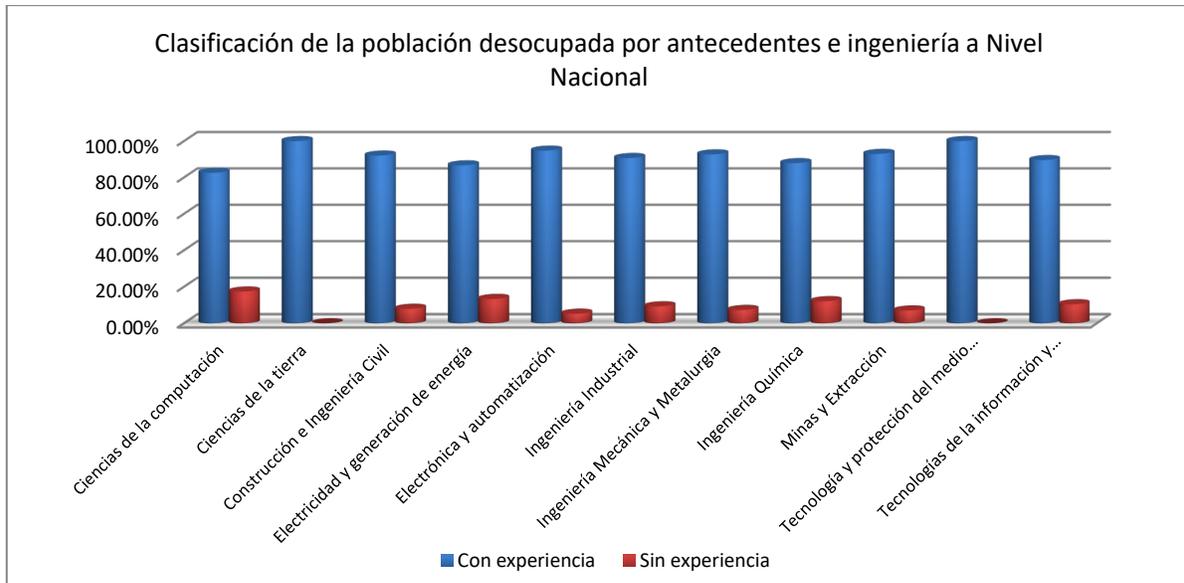
Gráfica III. 19 Clasificación de la población ocupada por sector y entidad federativa



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Finalmente, la Gráfica III.20 muestra los porcentajes de la población desocupada con y sin experiencia, en tanto que la Gráfica III.21 refleja el porcentaje de la población ocupada que tiene acceso a instituciones de salud, en la que puede observarse que, desafortunadamente, más del 30% de la población ocupada no tiene estas prestaciones.

Gráfica III. 20 Clasificación de la población desocupada por antecedentes e ingeniería a nivel nacional



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica III. 21 Porcentaje de la población ocupada por prestaciones a nivel nacional



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

IV. Remuneraciones

A. Clasificación de Ingenieros por su posición laboral

Antes de revisar el nivel de remuneraciones de los ingenieros en México, es conveniente hacer un breve análisis de su posición laboral. En ese contexto, destacan los siguientes aspectos:

- Poco más del 25% de los ingenieros civiles son empleadores o trabajadores por cuenta propia.
- Más del 90% de los ingenieros en ciencias de la tierra, en minas y extracción, y en tecnología y protección del medio ambiente son trabajadores subordinados.
- Más del 10% de los ingenieros químicos, en TICs y en electricidad y generación de energía son trabajadores por cuenta propia.

Tabla IV. 1 Total de ingenieros clasificados por su posición laboral

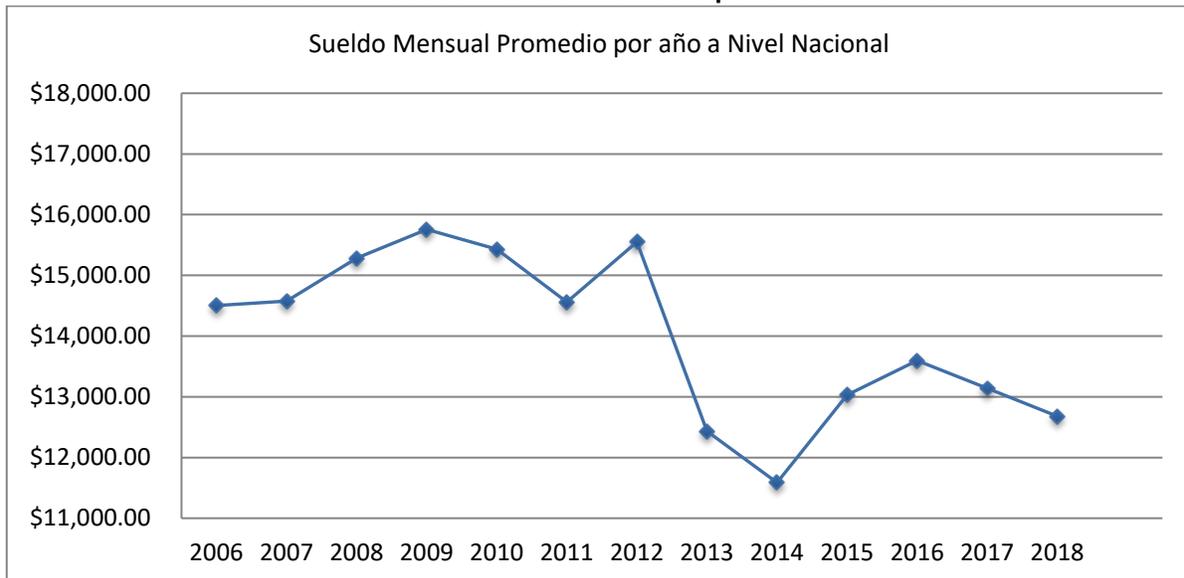
Total de Ingenieros Ocupados por su posición laboral				
Ingeniería	Empleadores	Trabajadores por cuenta propia	Trabajadores sin pago	Trabajadores subordinados y remunerados
Ciencias de la computación	1.94%	8.08%	2.59%	87.39%
Ciencias de la tierra	3.85%	5.31%	0.31%	90.53%
Construcción e Ingeniería Civil	15.69%	9.89%	0.77%	73.65%
Electricidad y generación de energía	6.29%	11.63%	0.20%	81.88%
Electrónica y automatización	10.53%	8.74%	0.45%	80.28%
Ingeniería Industrial	6.86%	8.28%	1.23%	83.62%
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	9.40%	9.79%	0.70%	80.11%
Ingeniería Química	3.78%	10.19%	0.31%	85.72%
Minas y Extracción	3.59%	1.89%	1.84%	92.68%
Tecnología y protección del medio ambiente	0.56%	6.07%	0.60%	92.77%
Tecnologías de la información y comunicación	3.52%	11.47%	0.23%	84.77%

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

B. Ingreso mensual promedio

Uno de los indicadores de la Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo del INEGI es el del sueldo mensual promedio de la población ocupada. El análisis de la evolución del 2006 al 2018 de este indicador en la Gráfica IV.1 refleja que a partir del 2013 ha habido una disminución en el sueldo mensual promedio de los ingenieros, teniendo su pico más bajo en el 2014 y con tendencia a la baja en 2017 y 2018.

Gráfica IV. 1 Sueldo Mensual Promedio por año a Nivel Nacional



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

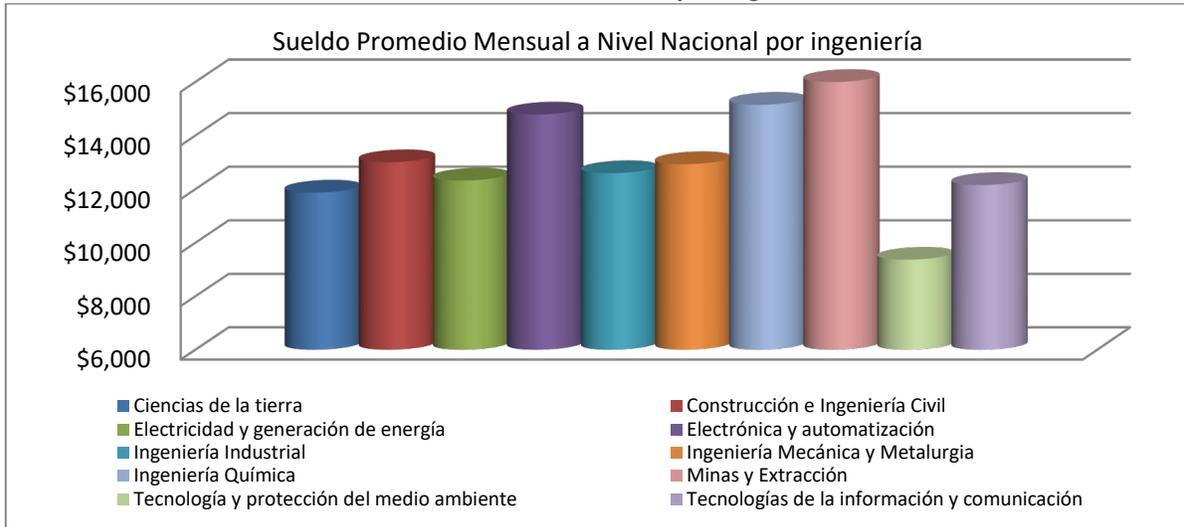
Al hacer una distinción por tipo de ingeniería, la de minas y extracción es en la que se tiene la mejor remuneración y, por el contrario, en la ingeniería en tecnología y protección del medio ambiente apenas se tiene un sueldo mensual promedio de \$9,370.

Tabla IV. 2 Sueldo promedio mensual por ingeniería

Ingeniería	Sueldo Promedio Mensual
Ciencias de la computación	\$10,718
Ciencias de la tierra	\$11,874
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,006
Electricidad y generación de energía	\$12,323
Electrónica y automatización	\$14,786
Ingeniería Industrial	\$12,598
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$12,935
Ingeniería Química	\$15,149
Minas y Extracción	\$24,108
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 9,370
Tecnologías de la información y comunicación	\$12,156

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

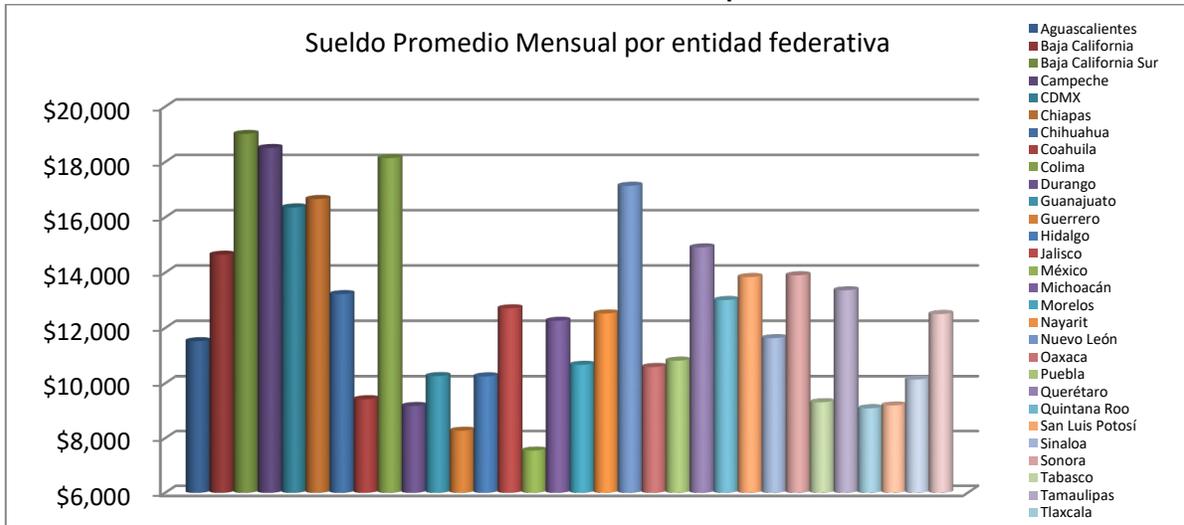
Gráfica IV. 2 Sueldo Mensual Promedio por ingeniería a Nivel Nacional



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

A nivel de entidad federativa, los estados de Baja California Sur, Campeche y Colima son en donde se tienen los mejores sueldos, en tanto que en el Estado de México y en Guerrero se presentan los peores niveles salariales.

Gráfica IV. 3 Sueldo Mensual Promedio por entidad federativa



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

D. Evolución del ingreso mensual promedio de cada disciplina

La Tabla IV.3 refiere el sueldo promedio mensual por tipo de ingeniería del 2005 al 2018.

Tabla IV. 3 Sueldo promedio mensual por ingeniería

Ingeniería	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
Ciencias de la computación	\$20,775.58	\$19,808.73	\$19,861.34	\$21,034.82	\$22,251.52	\$21,274.45	\$20,127.22	\$22,578.30	\$9,650.74	\$9,959.23	\$11,596.43	\$11,057.35	\$12,275.96	\$10,718.03
Ciencias de la tierra	\$14,108.13	\$17,523.89	\$13,425.61	\$18,137.61	\$14,824.48	\$15,180.78	\$21,963.13	\$12,760.53	\$21,438.40	\$10,398.23	\$24,992.40	\$15,532.01	\$14,541.48	\$11,873.71
Construcción e Ingeniería Civil	\$11,640.89	\$12,757.56	\$12,570.88	\$13,291.57	\$13,807.26	\$13,237.56	\$13,296.03	\$13,187.76	\$13,018.98	\$13,133.86	\$15,883.21	\$13,300.03	\$14,538.19	\$13,006.22
Electricidad y generación de energía	\$10,056.20	\$12,286.33	\$12,869.17	\$12,628.28	\$10,810.54	\$10,331.74	\$14,668.11	\$11,112.27	\$13,069.09	\$11,839.05	\$13,245.53	\$12,089.35	\$13,313.87	\$12,323.00
Electrónica y automatización	\$12,377.64	\$10,856.40	\$12,594.57	\$13,366.77	\$12,670.16	\$11,252.96	\$9,491.68	\$12,792.02	\$12,863.49	\$11,241.61	\$14,803.88	\$11,998.89	\$13,255.38	\$14,786.29
Ingeniería Industrial	\$10,299.51	\$11,802.20	\$12,208.86	\$11,877.73	\$11,548.03	\$12,908.74	\$11,313.90	\$11,228.11	\$14,011.50	\$11,675.77	\$11,627.24	\$16,863.62	\$14,302.25	\$12,598.20
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$11,449.71	\$15,012.71	\$13,915.08	\$14,463.62	\$14,333.61	\$16,852.51	\$11,588.28	\$14,496.22	\$12,200.22	\$11,439.75	\$12,013.79	\$14,914.12	\$12,575.78	\$12,934.98
Ingeniería Química	\$12,220.27	\$12,304.85	\$12,273.49	\$12,437.77	\$15,393.74	\$12,929.95	\$11,738.15	\$14,629.44	\$14,075.18	\$13,882.72	\$17,197.15	\$13,567.64	\$12,122.45	\$15,148.85
Minas y Extracción	\$15,290.25	\$20,359.80	\$16,797.81	\$17,036.50	\$16,939.31	\$17,464.46	\$17,216.84	\$19,063.35	\$19,334.10	\$24,214.08	\$19,250.73	\$24,593.65	\$18,479.03	\$24,108.35
Tecnología y protección del medio ambiente	\$5,816.43	\$27,868.21	\$12,503.71	\$8,607.12	\$18,010.12	\$12,922.70	\$10,588.61	\$15,629.39	\$9,658.58	\$11,504.25	\$14,446.52	\$10,750.08	\$12,770.25	\$9,370.39
Tecnologías de la información y comunicación	\$19,624.24	\$18,710.45	\$18,751.46	\$19,865.39	\$21,012.04	\$20,083.35	\$19,004.65	\$21,323.87	\$11,122.07	\$10,826.83	\$11,728.54	\$11,653.44	\$12,147.34	\$12,155.80

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

E. Ingreso promedio mensual por grado académico

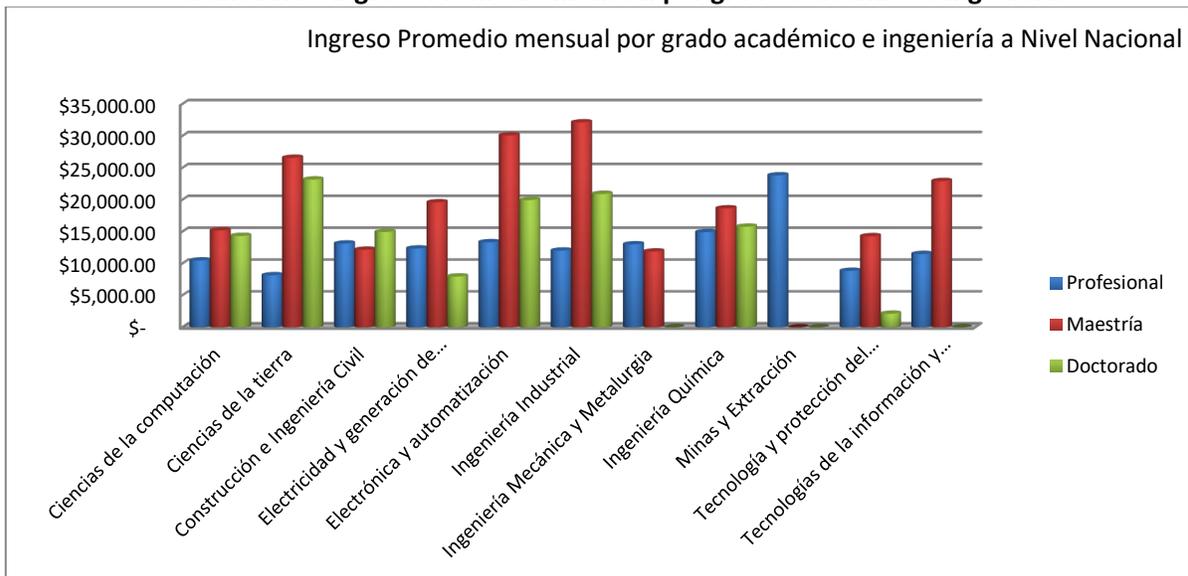
En términos generales los ingenieros que cuentan con posgrado tienen un ingreso promedio mensual mucho mejor que aquellos que nada más tienen la licenciatura. Es adecuado mencionar que, al revisar la ENOE del segundo trimestre de 2018, se detectaron vacíos de información en las ingenierías mecánica y metalurgia, minas y extracción y en TICs.

Tabla IV. 4 Ingreso promedio mensual por grado académico

Ingeniería	Profesional	Maestría	Doctorado
Ciencias de la computación	\$10,521.71	\$15,232.33	\$14,366.34
Ciencias de la tierra	\$ 8,195.24	\$26,615.69	\$23,208.33
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,172.78	\$12,206.15	\$15,000.00
Electricidad y generación de energía	\$12,396.62	\$19,637.77	\$ 8,000.00
Electrónica y automatización	\$13,379.63	\$30,133.77	\$20,000.00
Ingeniería Industrial	\$12,065.36	\$32,167.53	\$20,955.36
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$13,051.20	\$11,924.15	\$-
Ingeniería Química	\$14,970.69	\$18,693.82	\$15,820.46
Minas y Extracción	\$23,859.66	\$-	\$-
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 8,884.25	\$14,323.76	\$ 2,150.00
Tecnologías de la información y comunicación	\$11,531.33	\$22,968.94	\$-

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica IV. 4 Ingreso Promedio mensual por grado académico e ingeniería

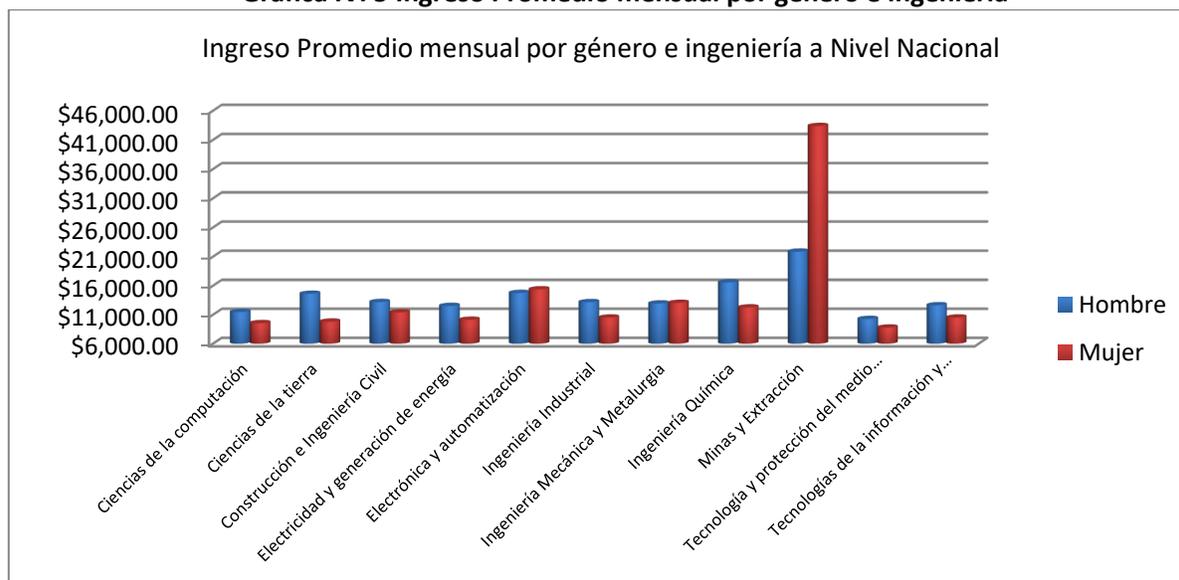


Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

F. Ingreso promedio mensual por género

Al hacer una diferenciación de los ingenieros por género, se detecta que a nivel nacional las mujeres ganan más únicamente en las ingenierías en electrónica y automatización y en ingeniería mecánica y metalurgia.

Gráfica IV. 5 Ingreso Promedio mensual por género e ingeniería



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

G. Ingreso promedio mensual por edad

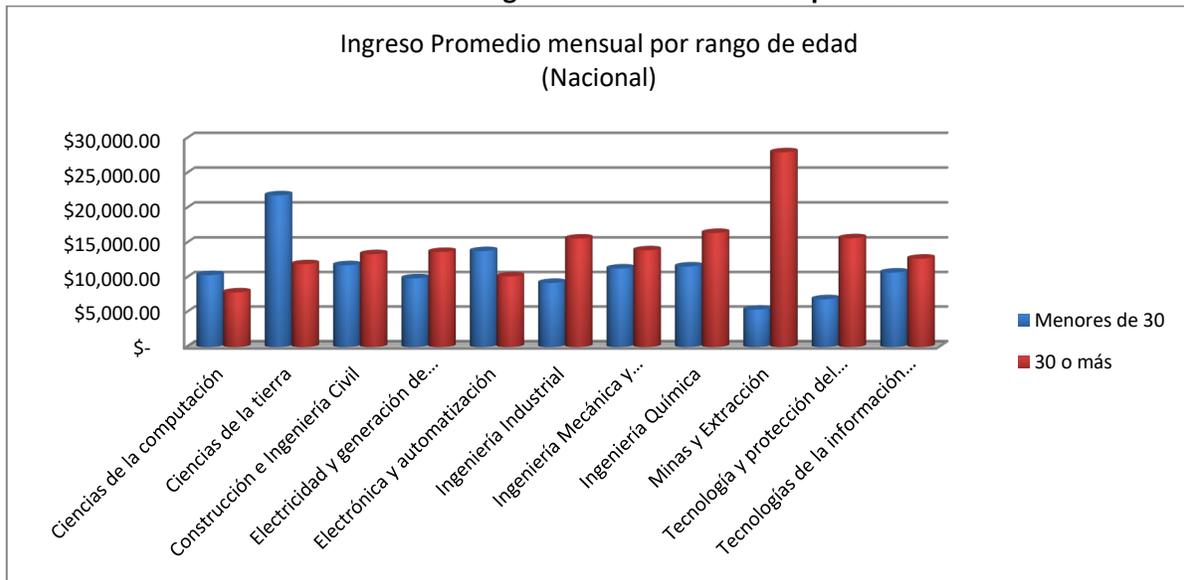
En cuanto al ingreso promedio mensual nacional de acuerdo con la edad del ingeniero, los resultados no son homogéneos pues en algunas disciplinas los ingenieros de 30 años o más ganan mejor que los ingenieros menores de 30 años y, en otras, sucede lo contrario.

Tabla IV. 5 Ingreso promedio mensual por edad

Ingeniería	Menores de 30	30 o más
Ciencias de la computación	\$10,377.57	\$ 7,882.07
Ciencias de la tierra	\$21,847.08	\$11,946.98
Construcción e Ingeniería Civil	\$11,799.14	\$13,395.51
Electricidad y generación de energía	\$ 9,905.10	\$13,716.39
Electrónica y automatización	\$13,837.75	\$10,204.80
Ingeniería Industrial	\$ 9,247.63	\$15,641.37
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$11,331.02	\$13,953.17
Ingeniería Química	\$11,621.51	\$16,445.50
Minas y Extracción	\$ 5,402.02	\$28,023.12
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 6,894.52	\$15,686.50
Tecnologías de la información y comunicación	\$10,745.08	\$12,748.36

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica IV. 7 Ingreso Promedio mensual por edad



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

H. Ingreso mensual promedio por Región

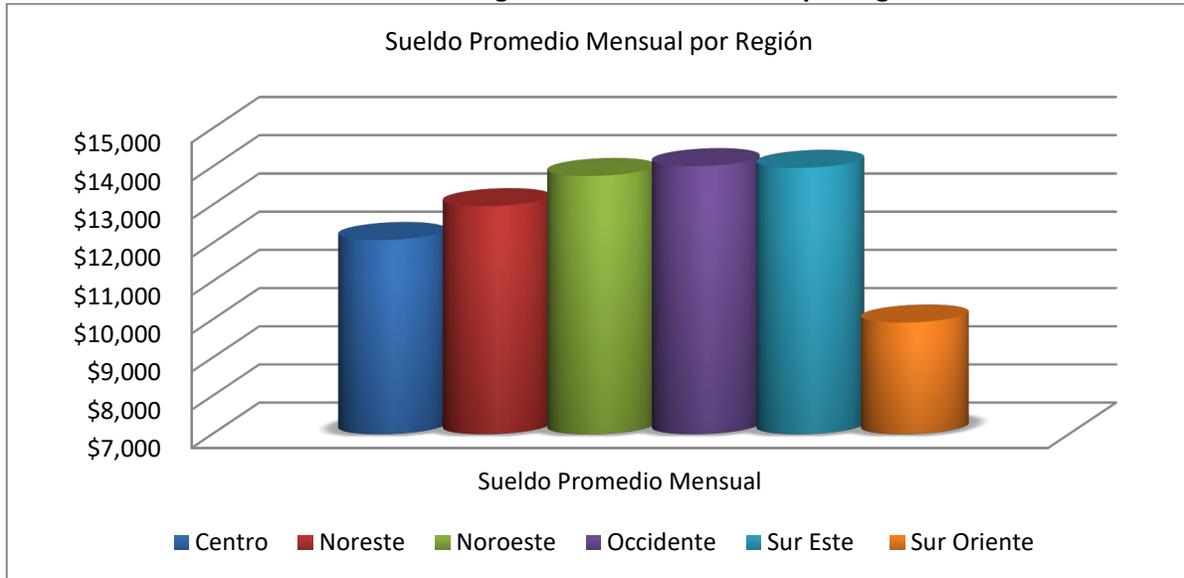
Al efectuar una comparación del ingreso promedio mensual de los ingenieros por región, es en la región Occidente donde se tienen los mejores ingresos.

Tabla IV. 6 Ingreso promedio mensual por región

Región	Sueldo Promedio Mensual
Centro	\$12,089
Noreste	\$12,975
Noroeste	\$13,764
Occidente	\$14,020
Sur Este	\$13,976
Sur Oriente	\$ 9,930

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica IV. 8 Ingreso Promedio mensual por región



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

A fin de tener una visión por región de los ingresos promedio de los ingenieros por disciplina, en las Tablas IV.7 a IV.12 se presentan los datos por tipo de carrera.

Tabla IV. 7 Ingreso promedio mensual Región Centro

Ingeniería	Sueldo Promedio Mensual
Ciencias de la computación	\$11,843
Ciencias de la tierra	\$ 5,034
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,639
Electricidad y generación de energía	\$ 9,724
Electrónica y automatización	\$ 9,109
Ingeniería Industrial	\$11,878
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$11,164
Ingeniería Química	\$14,962
Minas y Extracción	\$13,114
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 6,983
Tecnologías de la información y comunicación	\$14,459

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 8 Ingreso promedio mensual Región Noreste

Ingeniería	Sueldo Promedio Mensual
Ciencias de la computación	\$10,819
Ciencias de la tierra	\$14,553
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,930
Electricidad y generación de energía	\$14,735
Electrónica y automatización	\$16,153
Ingeniería Industrial	\$11,365
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$16,339
Ingeniería Química	\$17,347
Minas y Extracción	\$16,799
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 6,650
Tecnologías de la información y comunicación	\$10,802

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 9 Ingreso promedio mensual Región Noroeste

Ingeniería	Sueldo Promedio Mensual
Ciencias de la computación	\$10,960
Ciencias de la tierra	\$19,599
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,171
Electricidad y generación de energía	\$13,637
Electrónica y automatización	\$17,546
Ingeniería Industrial	\$12,656
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$13,417
Ingeniería Química	\$17,521
Minas y Extracción	\$26,325
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 5,935
Tecnologías de la información y comunicación	\$13,506

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 10 Ingreso promedio mensual Región Occidente

Ingeniería	Sueldo Promedio Mensual
Ciencias de la computación	\$ 9,485
Ciencias de la tierra	\$21,157
Construcción e Ingeniería Civil	\$14,050
Electricidad y generación de energía	\$16,006
Electrónica y automatización	\$15,664
Ingeniería Industrial	\$15,476
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$13,483
Ingeniería Química	\$16,754
Minas y Extracción	\$53,178
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 9,912
Tecnologías de la información y comunicación	\$13,517

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 11 Ingreso promedio mensual Región Sur Este

Ingeniería	Sueldo Promedio Mensual
Ciencias de la computación	\$10,991
Ciencias de la tierra	\$18,806
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,410
Electricidad y generación de energía	\$11,572
Electrónica y automatización	\$16,612
Ingeniería Industrial	\$15,443
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$14,353
Ingeniería Química	\$11,626
Minas y Extracción	\$37,902
Tecnología y protección del medio ambiente	\$11,580
Tecnologías de la información y comunicación	\$10,418

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 12 Ingreso promedio mensual Región Sur Oriente

Ingeniería	Sueldo Promedio Mensual
Ciencias de la computación	\$9,527
Ciencias de la tierra	\$13,638
Construcción e Ingeniería Civil	\$9,511
Electricidad y generación de energía	\$11,770
Electrónica y automatización	\$17,237
Ingeniería Industrial	\$9,169
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$9,992
Ingeniería Química	\$12,336
Minas y Extracción	\$3,409
Tecnología y protección del medio ambiente	\$6,298
Tecnologías de la información y comunicación	\$7,600

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

I. Ingreso promedio mensual por género y región

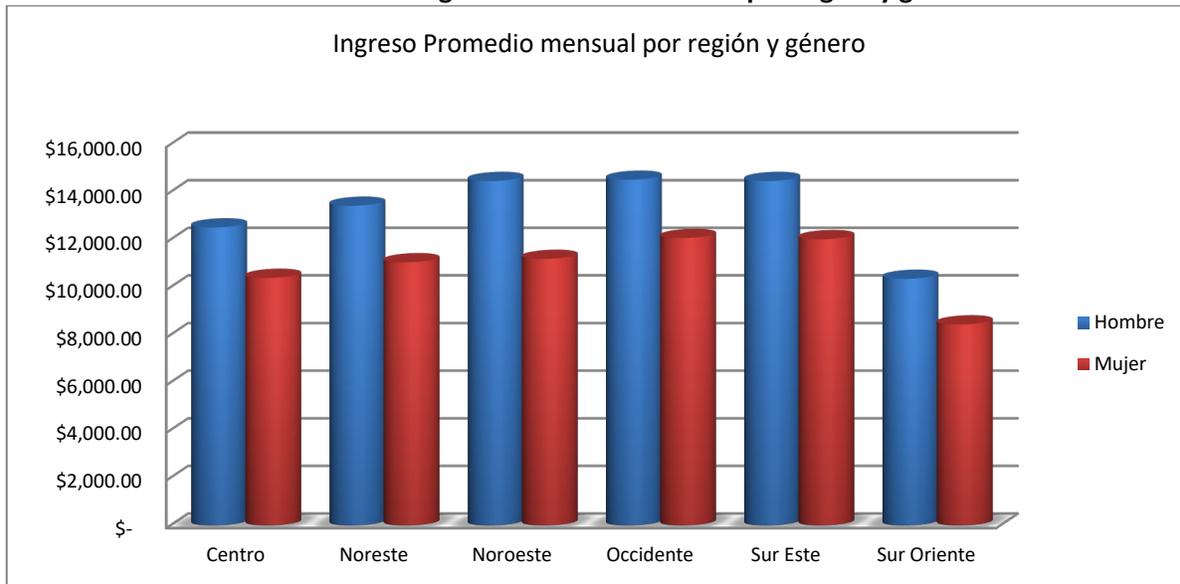
En todas las regiones los hombres tienen un ingreso promedio mensual mejor que las mujeres.

Tabla IV. 13 Ingreso promedio mensual por género y región

Región	Hombre	Mujer
Centro	\$12,516.01	\$10,397.09
Noreste	\$13,424.54	\$11,052.77
Noroeste	\$14,465.41	\$11,194.88
Occidente	\$14,517.07	\$12,070.96
Sur Este	\$14,465.52	\$12,022.68
Sur Oriente	\$10,357.27	\$ 8,441.38

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Gráfica IV. 9 Ingreso Promedio mensual por región y género



Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

En las Tablas IV.14 a IV.19 se presentan las cifras de los ingresos promedios mensuales de los hombres y de las mujeres, diferenciadas por tipo de ingeniería, en donde vale la pena mencionar que las ingenierías en las que la mujer recibe más ingresos que el hombre son:

- Región Centro: Construcción e ingeniería civil.
- Región Noreste: Electrónica y automatización.
- Región Noroeste: Ciencias de la tierra, Tecnología y protección del medio ambiente.
- Región Occidente: Ciencias de la tierra, Electrónica y automatización, Ingeniería mecánica y metalurgia, Tecnología y protección del medio ambiente.
- Región Sureste: Electrónica y automatización, Ingeniería mecánica y metalurgia, Minas y extracción.
- Región Sur Oriente: Construcción e ingeniería civil, Electricidad y generación de energía, Ingeniería mecánica y metalurgia, Tecnología y protección del medio ambiente, Tecnologías de la información y comunicación.

Tabla IV. 14 Ingreso promedio mensual por género Región Centro

Ingeniería	Hombre	Mujer
Ciencias de la computación	\$12,481	\$11,000
Ciencias de la tierra	\$ 9,346	\$ 3,000
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,424	\$16,240
Electricidad y generación de energía	\$10,002	\$ 7,293
Electrónica y automatización	\$ 9,248	\$ 6,450
Ingeniería Industrial	\$12,487	\$ 9,587
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$11,251	\$10,001
Ingeniería Química	\$17,545	\$10,869
Minas y Extracción	\$13,114	\$ -
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ -	\$ 6,983
Tecnologías de la información y comunicación	\$14,568	\$13,773

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 15 Ingreso promedio mensual por género Región Noreste

Ingeniería	Hombre	Mujer
Ciencias de la computación	\$11,340	\$ 9,573
Ciencias de la tierra	\$15,256	\$12,000
Construcción e Ingeniería Civil	\$14,454	\$10,753
Electricidad y generación de energía	\$14,795	\$10,750
Electrónica y automatización	\$14,979	\$22,790
Ingeniería Industrial	\$11,816	\$ 9,776
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$16,695	\$ 7,519
Ingeniería Química	\$17,512	\$17,043
Minas y Extracción	\$16,799	\$ -
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 8,000	\$ 5,203
Tecnologías de la información y comunicación	\$11,052	\$ 9,876

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 16 Ingreso promedio mensual por género Región Noroeste

Ingeniería	Hombre	Mujer
Ciencias de la computación	\$11,417	\$ 9,922
Ciencias de la tierra	\$18,001	\$22,249
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,993	\$ 7,226
Electricidad y generación de energía	\$13,766	\$11,184
Electrónica y automatización	\$19,015	\$ 6,450
Ingeniería Industrial	\$13,032	\$11,323
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$13,783	\$11,587
Ingeniería Química	\$18,132	\$16,445
Minas y Extracción	\$27,514	\$18,786
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 2,150	\$ 7,740
Tecnologías de la información y comunicación	\$14,866	\$ 8,960

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 17 Ingreso promedio mensual por género Región Occidente

Ingeniería	Hombre	Mujer
Ciencias de la computación	\$10,613	\$ 8,150
Ciencias de la tierra	\$18,834	\$22,279
Construcción e Ingeniería Civil	\$14,542	\$10,610
Electricidad y generación de energía	\$16,134	\$12,415
Electrónica y automatización	\$15,491	\$19,279
Ingeniería Industrial	\$15,938	\$13,507
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$12,925	\$21,440
Ingeniería Química	\$17,848	\$12,909
Minas y Extracción	\$53,178	\$ -
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 8,427	\$12,542
Tecnologías de la información y comunicación	\$14,077	\$11,764

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 18 Ingreso promedio mensual por género Región Sur Este

Ingeniería	Hombre	Mujer
Ciencias de la computación	\$12,798	\$ 7,696
Ciencias de la tierra	\$18,806	\$ -
Construcción e Ingeniería Civil	\$13,640	\$12,108
Electricidad y generación de energía	\$12,128	\$ 6,000
Electrónica y automatización	\$16,323	\$32,000
Ingeniería Industrial	\$15,594	\$14,625
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$14,343	\$14,525
Ingeniería Química	\$11,762	\$11,402
Minas y Extracción	\$33,265	\$52,209
Tecnología y protección del medio ambiente	\$13,506	\$10,174
Tecnologías de la información y comunicación	\$11,375	\$ 8,489

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

Tabla IV. 19 Ingreso promedio mensual por género Región Sur Oriente

Ingeniería	Hombre	Mujer
Ciencias de la computación	\$10,003	\$ 8,902
Ciencias de la tierra	\$18,000	\$10,000
Construcción e Ingeniería Civil	\$ 9,492	\$15,000
Electricidad y generación de energía	\$11,331	\$15,000
Electrónica y automatización	\$17,237	\$ -
Ingeniería Industrial	\$ 9,976	\$ 6,896
Ingeniería Mecánica y Metalurgia	\$ 9,798	\$13,135
Ingeniería Química	\$14,975	\$ 5,626
Minas y Extracción	\$ 3,409	\$ -
Tecnología y protección del medio ambiente	\$ 5,905	\$ 6,450
Tecnologías de la información y comunicación	\$ 7,217	\$ 8,732

Fuente: INEGI-ENOE, 2018-II

V. Análisis de oferta y demanda de las carreras de ingeniería en el 2025

Una vez obtenida la información de los egresados por carreras de ingeniería, así como los indicadores de ocupación y empleo de la ENOE, el siguiente paso es realizar un análisis comparativo entre la oferta y la demanda de cada una de las 17 ingenierías consideradas en el estudio, a fin de tener una idea de escasez o sobreoferta de ingenieros. Antes de ello es importante mencionar que resulta complicado generar una estimación confiable de oferta y demanda de ingenieros en México para el 2025, pues está supeditada a diversos factores en los que no se tiene una definición más o menos precisa dada la situación financiera de nuestro país.

Adicionalmente, como se comentó en el Apartado de ocupación y empleo de este estudio, la clasificación de la ENOE no permite en todos los casos hacer un análisis particular para cada una de las 17 ingenierías, pues en cuatro de las clasificaciones de la ENOE la información de ocupación y empleo agrupa a más de una de las ingenierías sujetas a nuestro análisis. En esos casos se realizó una inferencia desagregada de ocupación y empleo con base en la información de los egresados de cada una de esas ingenierías.

A. Indicadores para el análisis de oferta y demanda

En el entendido de que existen diversos indicadores para hacer un pronóstico de la oferta y demanda de ingenieros para el 2025, en este estudio se consideraron los siguientes indicadores:

- La oferta se refiere a los ingenieros que buscan incorporarse al mercado laboral, mientras que la demanda trata con las plazas o espacios de trabajo en ese mercado laboral. El saldo por ingeniería será la diferencia entre la oferta y la demanda.
- Para poder estimar la oferta se consideró la información de los ingenieros egresados por año, del 2005 al 2017.

En cuanto a la estimación de los egresados se plantearon dos opciones, a saber:

- i) Estimación por la Alianza FiiDEM con base en un ejercicio de regresión lineal utilizando la información de los egresados por carrera del 2005 al 2017.
- ii) Estimación de un crecimiento anual de egresados del 3.6%, basada en un informe de la OCDE² que indica que entre el 2000 y el 2011 se tuvo en México un incremento anual de egresados del 3.6%, por lo que se asume que se sigue esa tendencia.

Por lo que se refiere a la demanda, hay que tomar en cuenta el incremento de ocupación en el período, así como la estimación de la mortalidad de la población de ocupados (se consideró la Tasa bruta de mortalidad anual de 5.8 fallecimientos por cada mil habitantes, reportada por INEGI). Como ya se ha mencionado, se tiene una tabla de equivalencia entre las 17 carreras de ingeniería y la clasificación de la ENOE. Junto con ello se utilizó la proporción de egresados de cada una de las ingenierías para hacer una inferencia de los ingenieros ocupados en cada una de ellas.

² OCDE. Panorama de la educación 2013. Nota País, México

Para la estimación de la ocupación de ingenieros en el 2025, también se tienen dos opciones:

- i) Estimación por la Alianza FiiDEM mediante una regresión lineal de la información de ingenieros ocupados por carrera del 2005 al 2018.
- ii) Estimación con base en el crecimiento anual del PIB en México, el cual se pronosticó en 2.43% partiendo del promedio de los últimos cinco años reportado por INEGI.

La Tabla V.1 nos presenta los indicadores para el análisis de la oferta-demanda de ingenieros.

Tabla V. 1 Análisis de oferta-demanda de ingenieros a nivel nacional

Ingeniería	Egresados 2017	Estimación Egresados 2018-2025, OCDE	Estimación Egresados 2018-2025, FIIDEM	Desocupados 2018	Ocupados 2018	Estimación Ocupados 2025, PIB	% Inc.	Estimación Ocupados 2025, FIIDEM	% Inc.	Mortalidad Pob. Ocupada, 2019-2025, PIB	Mortalidad Pob. Ocupada, 2019-2025, FIIDEM
Ciencias de la computación	23,419	220,395	238,103	12,911	264,416	312,808	18.3%	364,930	38.0%	11,550	13,324
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	10,627	100,010	92,817	8,165	201,679	238,589	18.3%	210,305	4.3%	8,810	8,137
Eléctrica	1,970	18,540	16,224	1,139	27,309	32,307	18.3%	31,709	16.1%	1,193	1,196
Electromecánica	4,422	41,615	39,841	2,557	61,300	72,519	18.3%	71,176	16.1%	2,678	2,684
Electrónica y automatización	4,691	44,147	31,742	5,369	116,947	138,350	18.3%	102,532	-12.3%	5,109	4,227
Energía	1,202	11,312	9,561	695	16,663	19,712	18.3%	19,347	16.1%	728	730
Geología y geofísica	905	8,517	8,628	399	23,264	27,522	18.3%	21,780	-6.4%	1,016	788
Industrial	28,508	268,288	263,519	14,876	318,644	376,961	18.3%	392,854	23.3%	13,919	14,594
Ingeniería Química	7,385	69,500	65,895	8,102	138,210	163,504	18.3%	156,831	13.5%	6,037	5,868
Materiales	699	6,578	5,572	298	9,362	11,075	18.3%	10,199	8.9%	409	373
Mecánica	8,188	77,057	47,628	3,487	109,666	129,737	18.3%	119,468	8.9%	4,791	4,375
Mecatrónica	12,450	117,166	131,095	5,302	166,750	197,267	18.3%	181,653	8.9%	7,284	6,652
Minas, metalurgia y extracción	782	7,359	5,528	569	4,738	5,605	18.3%	4,951	4.5%	207	186
Petrolera	1,992	18,747	15,690	1,451	12,068	14,277	18.3%	12,613	4.5%	527	474
Sustentabilidad	3,598	33,861	34,905	1,136	19,725	23,335	18.3%	21,357	8.3%	862	779
Tecnologías de la información y comunicación	9,618	90,515	89,837	27,577	302,369	357,707	18.3%	417,039	37.9%	13,208	15,109
Topografía y geodesia	395	3,717	3,417	303	7,496	8,868	18.3%	7,817	4.3%	327	302
	120,851	1,137,324	1,100,004	94,337	1,800,606	2,130,144		2,146,561		78,655	79,798

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI-ENOE, 2018-II, SEP, Formatos 911.9A

B. Escenarios de oferta-demanda de ingenieros en el 2025 a nivel nacional

En función de las dos opciones para la estimación de la oferta y las otras dos para la demanda, se presentan cuatro escenarios:

1. Estimación de la Alianza FiiDEM tanto de la oferta como de la demanda de ingenieros.
2. Estimación de la Alianza FiiDEM de la oferta de ingenieros y estimación de la demanda con base en un crecimiento anual del PIB del 2.43%.
3. Estimación de la oferta utilizando el criterio de la OCDE de un crecimiento anual de egresados del 3.6% y estimación de la demanda con base en el ejercicio de regresión lineal de FiiDEM.
4. Estimación de la oferta utilizando el criterio de la OCDE de un crecimiento anual de egresados del 3.6% y estimación de la demanda con base en un crecimiento anual del PIB del 2.43%.

Las Tablas V.2 a V.5 indican los cuatro escenarios mencionados.

Tabla V. 2 Escenario 1. Análisis de oferta-demanda de ingenieros a nivel nacional

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025							
Escenario 1 (Estimación de oferta: FIDEM; Estimación de demanda: FIDEM)							
Ingeniería	Oferta			Demanda			Oferta vs Demanda
	Desocupados 2018	Estimación Egresados 2018-2025, FIDEM	Total	Estimación Ocupados 2019-2025, FIDEM	Mortalidad Pob. Ocupada, 2019-2025, FIDEM	Total	
Ciencias de la computación	12,911	238,103	251,014	100,514	13,324	113,838	137,176
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	8,165	92,817	100,982	8,627	8,137	16,763	84,219
Eléctrica	1,139	16,224	17,363	4,400	1,196	5,595	11,768
Electromecánica	2,557	39,841	42,398	9,876	2,684	12,560	29,838
Electrónica y automatización	5,369	31,742	37,111	-14,415	4,227	-10,188	47,300
Energía	695	9,561	10,256	2,684	730	3,414	6,842
Geología y geofísica	399	8,628	9,027	-1,484	788	-696	9,723
Industrial	14,876	263,519	278,395	74,210	14,594	88,804	189,592
Ingeniería Química	8,102	65,895	73,997	18,621	5,868	24,489	49,508
Materiales	298	5,572	5,870	837	373	1,210	4,660
Mecánica	3,487	47,628	51,115	9,801	4,375	14,177	36,939
Mecatrónica	5,302	131,095	136,398	14,903	6,652	21,556	114,842
Minas, metalurgia y extracción	569	5,528	6,098	214	186	400	5,698
Petrolera	1,451	15,690	17,141	544	474	1,018	16,123
Sustentabilidad	1,136	34,905	36,041	1,632	779	2,411	33,629
Tecnologías de la información y comunicación	27,577	89,837	117,414	114,670	15,109	129,779	-12,365
Topografía y geodesia	303	3,417	3,720	321	302	623	3,097
	94,337	1,100,004	1,194,341	345,955	79,798	425,753	768,588

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI-ENOE, 2018-II, SEP, Formatos 911.9A

Tabla V. 3 Escenario 2. Análisis de oferta-demanda de ingenieros a nivel nacional

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025							
Escenario 2 (Estimación de oferta: FIIDEM; Estimación de demanda: crecimiento anual del PIB del 2.43%)							
Ingeniería	Oferta			Demanda			Oferta vs Demanda
	Desocupados 2018	Estimación Egresados 2018-2025, FIIDEM	Total	Estimación Ocupados 2019-2025, PIB	Mortalidad Pob. Ocupada, 2019-2025, PIB	Total	
Ciencias de la computación	12,911	238,103	251,014	48,392	11,550	59,942	191,072
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	8,165	92,817	100,982	36,910	8,810	45,720	55,262
Eléctrica	1,139	16,224	17,363	4,998	1,193	6,191	11,173
Electromecánica	2,557	39,841	42,398	11,219	2,678	13,897	28,501
Electrónica y automatización	5,369	31,742	37,111	21,403	5,109	26,512	10,600
Energía	695	9,561	10,256	3,050	728	3,777	6,479
Geología y geofísica	399	8,628	9,027	4,258	1,016	5,274	3,753
Industrial	14,876	263,519	278,395	58,317	13,919	72,236	206,160
Ingeniería Química	8,102	65,895	73,997	25,294	6,037	31,332	42,666
Materiales	298	5,572	5,870	1,713	409	2,122	3,748
Mecánica	3,487	47,628	51,115	20,071	4,791	24,861	26,254
Mecatrónica	5,302	131,095	136,398	30,518	7,284	37,802	98,596
Minas, metalurgia y extracción	569	5,528	6,098	867	207	1,074	5,024
Petrolera	1,451	15,690	17,141	2,209	527	2,736	14,405
Sustentabilidad	1,136	34,905	36,041	3,610	862	4,472	31,569
Tecnologías de la información y comunicación	27,577	89,837	117,414	55,338	13,208	68,546	48,867
Topografía y geodesia	303	3,417	3,720	1,372	327	1,699	2,021
	94,337	1,100,004	1,194,341	329,538	78,655	408,193	786,148

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI-ENOE, 2018-II, SEP, Formatos 911.9A

Tabla V. 4 Escenario 3. Análisis de oferta-demanda de ingenieros a nivel nacional

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025							
Escenario 3 (Estimación de oferta: OCDE, crecimiento anual 3.6%; Estimación de demanda: FIIDEM)							
Ingeniería	Oferta			Demanda			Oferta vs Demanda
	Desocupados 2018	Estimación Egresados 2018-2025, OCDE	Total	Estimación Ocupados 2019-2025, FIIDEM	Mortalidad Pob. Ocupada, 2019-2025, FIIDEM	Total	
Ciencias de la computación	12,911	220,395	233,306	100,514	13,324	113,838	119,468
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	8,165	100,010	108,175	8,627	8,137	16,763	91,412
Eléctrica	1,139	18,540	19,679	4,400	1,196	5,595	14,084
Electromecánica	2,557	41,615	44,173	9,876	2,684	12,560	31,613
Electrónica y automatización	5,369	44,147	49,516	-14,415	4,227	-10,188	59,704
Energía	695	11,312	12,007	2,684	730	3,414	8,593
Geología y geofísica	399	8,517	8,916	-1,484	788	-696	9,612
Industrial	14,876	268,288	283,164	74,210	14,594	88,804	194,360
Ingeniería Química	8,102	69,500	77,602	18,621	5,868	24,489	53,113
Materiales	298	6,578	6,876	837	373	1,210	5,666
Mecánica	3,487	77,057	80,544	9,801	4,375	14,177	66,367
Mecatrónica	5,302	117,166	122,469	14,903	6,652	21,556	100,913
Minas, metalurgia y extracción	569	7,359	7,929	214	186	400	7,529
Petrolera	1,451	18,747	20,197	544	474	1,018	19,179
Sustentabilidad	1,136	33,861	34,997	1,632	779	2,411	32,585
Tecnologías de la información y comunicación	27,577	90,515	118,092	114,670	15,109	129,779	-11,687
Topografía y geodesia	303	3,717	4,021	321	302	623	3,398
	94,337	1,137,324	1,231,661	345,955	79,798	425,753	805,908

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI-ENOE, 2018-II, SEP, Formatos 911.9A

Tabla V. 5 Escenario 4. Análisis de oferta-demanda de ingenieros a nivel nacional

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025							
Escenario 4 (Estimación de oferta: OCDE, crecimiento anual 3.6%; Estimación de demanda: crecimiento anual del PIB del 2.43%)							
Ingeniería	Oferta			Demanda			Oferta vs Demanda
	Desocupados 2018	Estimación Egresados 2018-2025, OCDE	Total	Estimación Ocupados 2019-2025, PIB	Mortalidad Pob. Ocupada, 2019-2025, PIB	Total	
Ciencias de la computación	12,911	220,395	233,306	48,392	11,550	59,942	173,364
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	8,165	100,010	108,175	36,910	8,810	45,720	62,455
Eléctrica	1,139	18,540	19,679	4,998	1,193	6,191	13,488
Electromecánica	2,557	41,615	44,173	11,219	2,678	13,897	30,276
Electrónica y automatización	5,369	44,147	49,516	21,403	5,109	26,512	23,004
Energía	695	11,312	12,007	3,050	728	3,777	8,230
Geología y geofísica	399	8,517	8,916	4,258	1,016	5,274	3,642
Industrial	14,876	268,288	283,164	58,317	13,919	72,236	210,928
Ingeniería Química	8,102	69,500	77,602	25,294	6,037	31,332	46,270
Materiales	298	6,578	6,876	1,713	409	2,122	4,754
Mecánica	3,487	77,057	80,544	20,071	4,791	24,861	55,683
Mecatrónica	5,302	117,166	122,469	30,518	7,284	37,802	84,667
Minas, metalúrgia y extracción	569	7,359	7,929	867	207	1,074	6,855
Petrolera	1,451	18,747	20,197	2,209	527	2,736	17,461
Sustentabilidad	1,136	33,861	34,997	3,610	862	4,472	30,525
Tecnologías de la información y comunicación	27,577	90,515	118,092	55,338	13,208	68,546	49,545
Topografía y geodesia	303	3,717	4,021	1,372	327	1,699	2,321
	94,337	1,137,324	1,231,661	329,538	78,655	408,193	823,468

Fuente: Elaboración propia con base en: INEGI-ENOE, 2018-II, SEP, Formatos 911.9A

La Tabla V.6 nos muestra el análisis de oferta-demanda de los cuatro escenarios

Tabla V. 6 Escenarios Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025				
Carreras	Oferta vs Demanda			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Ciencias de la computación	137,176	191,072	119,468	173,364
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	84,219	55,262	91,412	62,455
Eléctrica	11,768	11,173	14,084	13,488
Electromecánica	29,838	28,501	31,613	30,276
Electrónica y automatización	47,300	10,600	59,704	23,004
Energía	6,842	6,479	8,593	8,230
Geología y geofísica	9,723	3,753	9,612	3,642
Industrial	189,592	206,160	194,360	210,928
Ingeniería Química	49,508	42,666	53,113	46,270
Materiales	4,660	3,748	5,666	4,754
Mecánica	36,939	26,254	66,367	55,683
Mecatrónica	114,842	98,596	100,913	84,667
Minas, metalurgia y extracción	5,698	5,024	7,529	6,855
Petrolera	16,123	14,405	19,179	17,461
Sustentabilidad	33,629	31,569	32,585	30,525
Tecnologías de la información y comunicación	-12,365	48,867	-11,687	49,545
Topografía y geodesia	3,097	2,021	3,398	2,321
Total	768,588	786,148	805,908	823,468

Como se puede observar de la Tabla anterior, ninguna de los escenarios presenta resultados favorables, pues en todos ellos habrá una sobreoferta de ingenieros, que motivará que muchos de ellos estén desempleados. En el mejor de los casos (escenario 1), se tiene un exceso de oferta del orden de 768,588 ingenieros.

Si no se considera a la ingeniería en ciencias de la computación, el exceso de oferta disminuye a 628,412; 595,076; 686,440 y 650,104 en cada uno de los escenarios.

De particular peso son las ingenierías industrial y mecatrónica en donde el exceso de oferta es sumamente elevado. La única carrera que puede tener resultados favorables, dependiendo del escenario, es la de Tecnologías de la información y comunicación.

C. Escenarios de oferta-demanda de ingenieros en el 2025 a nivel regional

Como ya se ha mencionado, resulta de particular importancia efectuar este análisis de pertinencia a nivel regional y estatal, a fin de contar con mayor información diferenciada que permita entender y atender la problemática en estos niveles particulares.

En ese contexto, partiendo de los escenarios ya definidos a nivel nacional, se presenta un análisis de pertinencia región por región. Para una mejor lectura de este documento, aquí se presentan sólo los cuadros resumen de los cuatro escenarios por región, en el *Anexo - Análisis prospectivo de pertinencia por regiones* puede revisarse el detalle de cada región con la tabla de indicadores y su tabla completa por escenario.

Región Centro

La Tabla V.7 nos muestra el análisis de oferta-demanda de los cuatro escenarios en la región Centro.

Tabla V. 7 Escenarios Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 en la Región Centro

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 (Región Centro)				
Carreras	Oferta vs Demanda			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Ciencias de la computación	50,973	79,655	51,775	80,456
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	18,320	11,885	25,012	18,577
Eléctrica	6,229	2,235	7,256	3,261
Electromecánica	8,919	3,434	9,964	4,478
Electrónica y automatización	26,250	2,293	30,001	6,044
Energía	1,987	571	2,572	1,156
Geología y geofísica	7,195	433	7,036	274
Industrial	54,774	61,735	56,983	63,944
Ingeniería Química	11,632	12,885	13,913	15,166
Materiales	1,947	1,064	2,656	1,773
Mecánica	20,983	9,643	34,115	22,775
Mecatrónica	40,627	27,907	38,263	25,544
Minas, metalurgia y extracción	979	1,785	1,447	2,253
Petrolera	1,789	2,533	1,336	2,080
Sustentabilidad	12,748	10,026	13,373	10,650
Tecnologías de la información y comunicación	-5,760	23,668	-3,613	25,815
Topografía y geodesia	680	401	1,086	807
Total	260,273	252,151	293,175	285,053

Fuente: elaboración propia

Región Noreste

La Tabla V.8 nos muestra el análisis de oferta-demanda de los cuatro escenarios en la región Noreste.

Tabla V. 8 Escenarios Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 en la Región Noreste

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 (Región Noreste)				
Carreras	Oferta vs Demanda			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Ciencias de la computación	7,414	15,301	9,692	17,579
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	12,846	5,686	12,609	5,450
Eléctrica	1,041	987	1,511	1,457
Electromecánica	4,861	4,630	6,513	6,281
Electrónica y automatización	7,266	2,935	9,753	5,422
Energía	1,410	1,362	1,350	1,302
Geología y geofísica	2,332	2,061	1,606	1,335
Industrial	54,505	44,342	64,437	54,274
Ingeniería Química	7,049	4,656	6,488	4,095
Materiales	1,008	1,217	1,305	1,513
Mecánica	4	1,212	7,560	8,768
Mecatrónica	26,257	29,655	21,265	24,663
Minas, metalurgia y extracción	1,958	1,874	2,831	2,747
Petrolera	3,248	3,149	3,360	3,260
Sustentabilidad	5,014	6,291	4,800	6,077
Tecnologías de la información y comunicación	1,126	6,731	1,094	6,699
Topografía y geodesia	913	408	889	384
Total	138,252	132,497	157,063	151,307

Fuente: elaboración propia

Región Noroeste

La Tabla V.9 nos muestra el análisis de oferta-demanda de los cuatro escenarios en la región Noroeste.

Tabla V. 9 Escenarios Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 en la Región Noroeste

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 (Región Noroeste)				
Carreras	Oferta vs Demanda			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Ciencias de la computación	6,903	14,594	5,070	12,762
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	9,983	8,969	8,685	7,671
Eléctrica	1,050	1,631	918	1,499
Electromecánica	2,306	4,092	2,824	4,610
Electrónica y automatización	-1,555	177	-23	1,709
Energía	1,029	1,671	1,016	1,659
Geología y geofísica	-1,006	222	-745	483
Industrial	12,137	18,307	14,194	20,364
Ingeniería Química	4,600	3,193	4,893	3,487
Materiales	358	395	206	243
Mecánica	3,695	4,256	3,157	3,719
Mecatrónica	9,763	11,168	7,907	9,313
Minas, metalurgia y extracción	1,527	362	2,107	942
Petrolera	0	0	0	0
Sustentabilidad	1,870	2,053	1,917	2,099
Tecnologías de la información y comunicación	-1,891	-1,104	-1,623	-836
Topografía y geodesia	609	574	297	263
Total	51,376	70,562	50,800	69,986

Fuente: elaboración propia

Región Occidente

La Tabla V.10 nos muestra el análisis de oferta-demanda de los cuatro escenarios en la región Occidente.

Tabla V. 10 Escenarios Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 en la Región Occidente

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 (Región Occidente)				
Carreras	Oferta vs Demanda			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Ciencias de la computación	20,331	16,343	19,521	15,533
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	14,842	7,623	14,337	7,117
Eléctrica	1,257	631	1,440	815
Electromecánica	5,053	3,037	4,644	2,628
Electrónica y automatización	6,034	-296	8,426	2,096
Energía	1,627	1,084	1,251	708
Geología y geofísica	770	-458	805	-424
Industrial	15,384	14,350	14,660	13,626
Ingeniería Química	9,432	6,123	9,288	5,979
Materiales	-92	190	336	618
Mecánica	-140	996	1,355	2,491
Mecatrónica	4,918	7,556	3,148	5,786
Minas, metalurgia y extracción	0	0	0	0
Petrolera	0	0	0	0
Sustentabilidad	1,496	1,414	1,596	1,514
Tecnologías de la información y comunicación	-9,529	4,022	-9,869	3,682
Topografía y geodesia	373	4	733	364
Total	71,755	62,617	71,672	62,534

Fuente: elaboración propia

Región Sureste

La Tabla V.11 nos muestra el análisis de oferta-demanda de los cuatro escenarios en la región Sureste.

Tabla V. 11 Escenarios Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 en la Región Sureste

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 (Región Sur Este)				
Carreras	Oferta vs Demanda			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Ciencias de la computación	23,545	28,533	15,175	20,163
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	10,177	10,332	10,424	10,579
Eléctrica	-138	1,303	-102	1,339
Electromecánica	701	4,079	-240	3,139
Electrónica y automatización	2,811	338	3,660	1,188
Energía	-173	1,105	-91	1,187
Geología y geofísica	766	950	459	642
Industrial	9,775	14,539	6,751	11,514
Ingeniería Química	3,586	6,268	4,175	6,857
Materiales	133	131	17	15
Mecánica	1,715	1,211	3,436	2,932
Mecatrónica	4,388	3,837	3,761	3,209
Minas, metalurgia y extracción	0	0	0	0
Petrolera	8,235	5,673	8,837	6,275
Sustentabilidad	8,643	9,108	6,831	7,296
Tecnologías de la información y comunicación	-1,976	3,059	-3,621	1,414
Topografía y geodesia	302	304	158	161
Total	72,491	90,768	59,631	77,909

Fuente: elaboración propia

Región Sur Oriente

La Tabla V.12 nos muestra el análisis de oferta-demanda de los cuatro escenarios en la región Sur Oriente.

Tabla V. 12 Escenarios Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 en la Región Suroriente

Análisis de oferta-demanda de ingenieros para el 2025 (Región Sur Oriente)				
Carreras	Oferta vs Demanda			
	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Ciencias de la computación	28,009	36,646	18,234	26,871
Civil, Construcción e Ingeniero Arquitecto	17,986	10,917	20,280	13,211
Eléctrica	3,219	4,104	3,950	4,835
Electromecánica	7,687	9,388	7,597	9,299
Electrónica y automatización	6,491	5,152	7,884	6,545
Energía	2,930	3,358	1,912	2,341
Geología y geofísica	17	901	448	1,332
Industrial	43,013	52,887	37,332	47,205
Ingeniería Química	13,205	9,540	14,351	10,686
Materiales	995	801	678	484
Mecánica	14,191	8,400	20,252	14,461
Mecatrónica	25,845	19,118	23,525	16,798
Minas, metalurgia y extracción	444	441	353	350
Petrolera	6,433	6,371	6,696	6,634
Sustentabilidad	4,144	2,678	4,355	2,888
Tecnologías de la información y comunicación	5,662	12,492	5,942	12,771
Topografía y geodesia	283	179	297	194
Total	180,554	183,373	174,087	176,905

Fuente: elaboración propia

D. Escenarios de oferta-demanda de ingenieros en el 2025 a nivel estatal

La última fase de este estudio está enfocada al análisis de pertinencia a nivel estatal considerando los mismos cuatro escenarios descritos anteriormente, pero con los datos específicos de cada entidad.

Con la finalidad de no hacer demasiado extenso el presente documento, se ha creado un anexo por entidad federativa, el cual contiene no sólo el análisis prospectivo de oferta-demanda, sino también el panorama a nivel estatal de las ingenierías tanto en el tema matrícula y eficiencia terminal, como en el de ocupación y empleo.