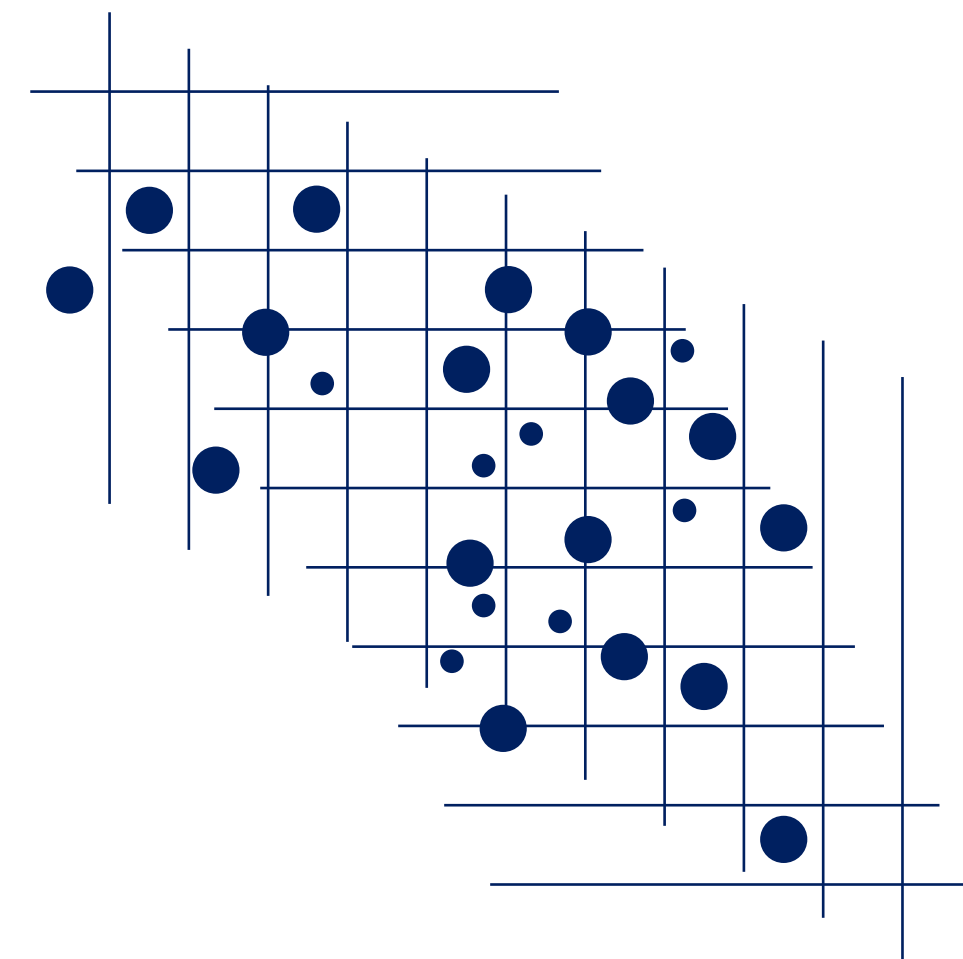


# PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE BRECHAS ENTRE OFERTA Y DEMANDA DE CAPITAL HUMANO PROFESIONAL EN ZONAS FRANCCAS DE COSTA RICA

Camilo Santa Cruz Camacho  
[camilo.santacruz@tu-dortmund.de](mailto:camilo.santacruz@tu-dortmund.de)  
Brayan Delgado Chaves  
[delgadobrayan@gmail.com](mailto:delgadobrayan@gmail.com)



# Índice

---

1. Antecedentes
2. Justificación
3. Contraste entre oferta y demanda laboral en Empresas de Zonas Francas
4. Caracterización de Zonas Francas en Costa Rica
5. Estructura de Empleo en Zona Franca por Grado Académico
6. Relevancia del capital humano en el crecimiento económico
7. Revisión metodológica
8. Brecha Absolutas y Relativas
9. Conclusiones
10. Recomendaciones

# Antecedentes

---

Paus (2005); Cordero y Paus (2009); Oviedo *et al.* (2015) Monge - González (2017): Poca articulación entre oferta de profesionales y demandas laborales para en Zonas Francas.

Bajo nivel de desarrollo de capital humano ingenieril supone un cuello de botella que ha ralentizado la absorción de los beneficios de las Zonas Francas.

La problemática radica en que el país no se encuentra desarrollando información de manera periódica ni cuenta con un instrumento metodológico que le permita identificar y validar la magnitud de las brechas laborales.

# Justificación

Es por ello que la principal contribución del presente estudio es proponer una metodología que permita identificar y cuantificar brechas entre oferta y demanda de capital humano profesional en las Zonas Francas de Costa Rica.

Identificar si el país se encuentra formando la cantidad y tipo de profesionales que están demandando las empresas ubicadas en empresas de Zona Francas.

Proponer medidas orientadas a desarrollar el tipo y cantidad de profesionales que el país precisa.

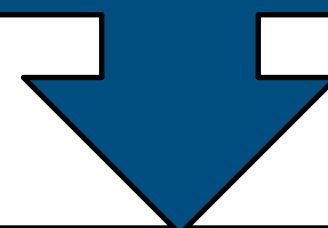
---

# Contraste entre oferta y demanda laboral en Zonas Francas de Costa Rica

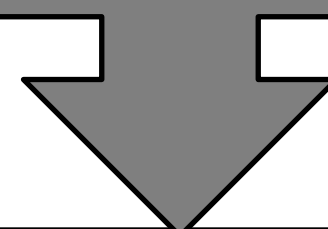
---

# Zonas Francas en Costa Rica

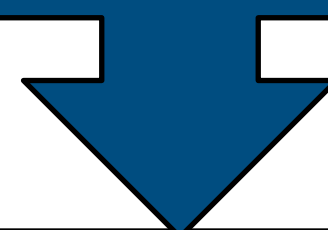
Operaciones de alta tecnología con técnicas que se ubican sobre la frontera.



Propias de una economía basada en el conocimiento.



Robótica, analítica de datos, inteligencia artificial, desarrollo de software, centros financieros y de negocios



Elevados requerimientos de capital humano ingenieril, científico y tecnológico.

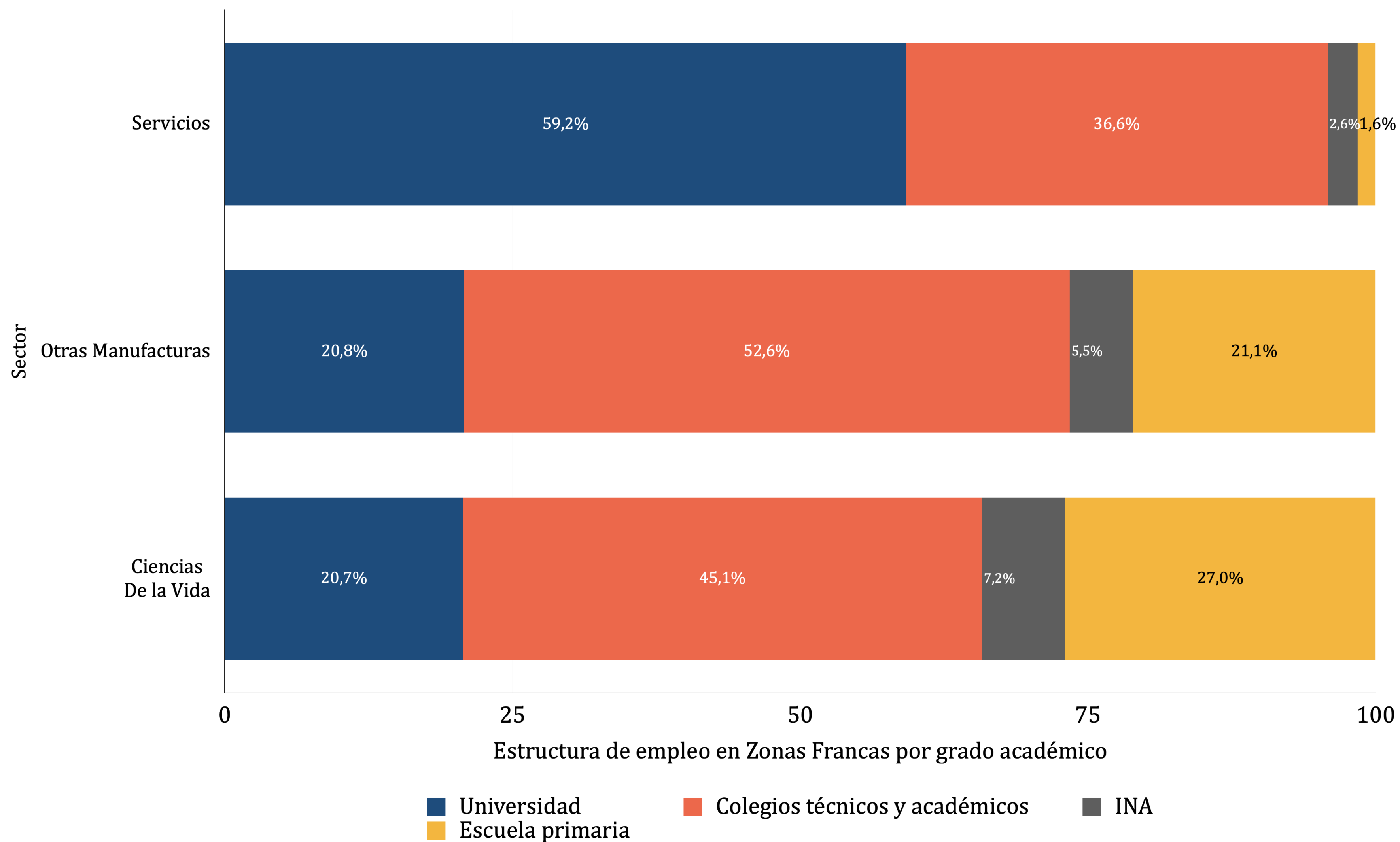
# Estructura de Empleo en Zona Franca por Grado Académico

Elevados requerimientos de capital humano profesional

Dichos requerimientos se asocian generalmente con formaciones en ingeniería, ciencia y tecnología

41.688 (44.4%) (2016)

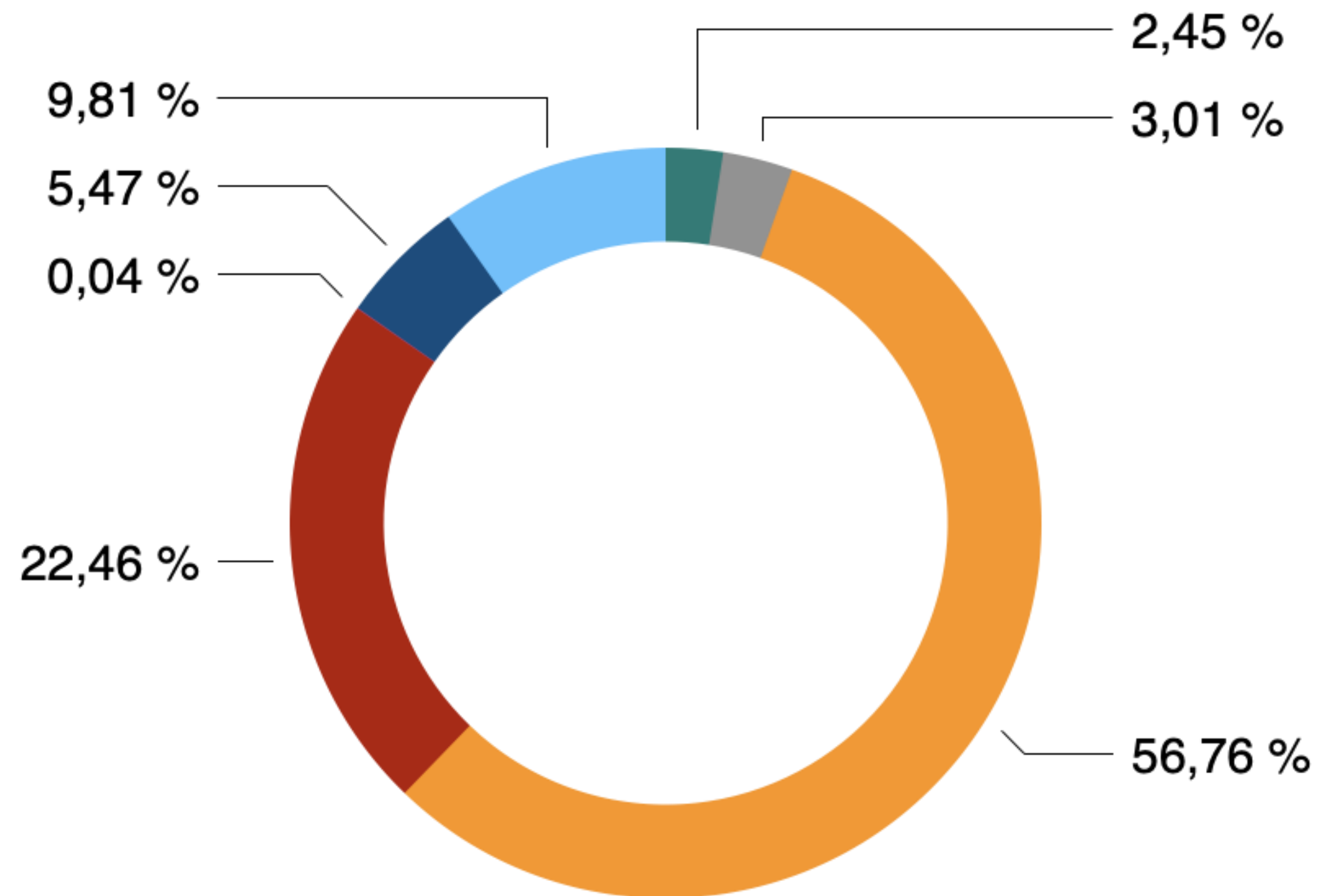
46.717 (45.1%) (2017)



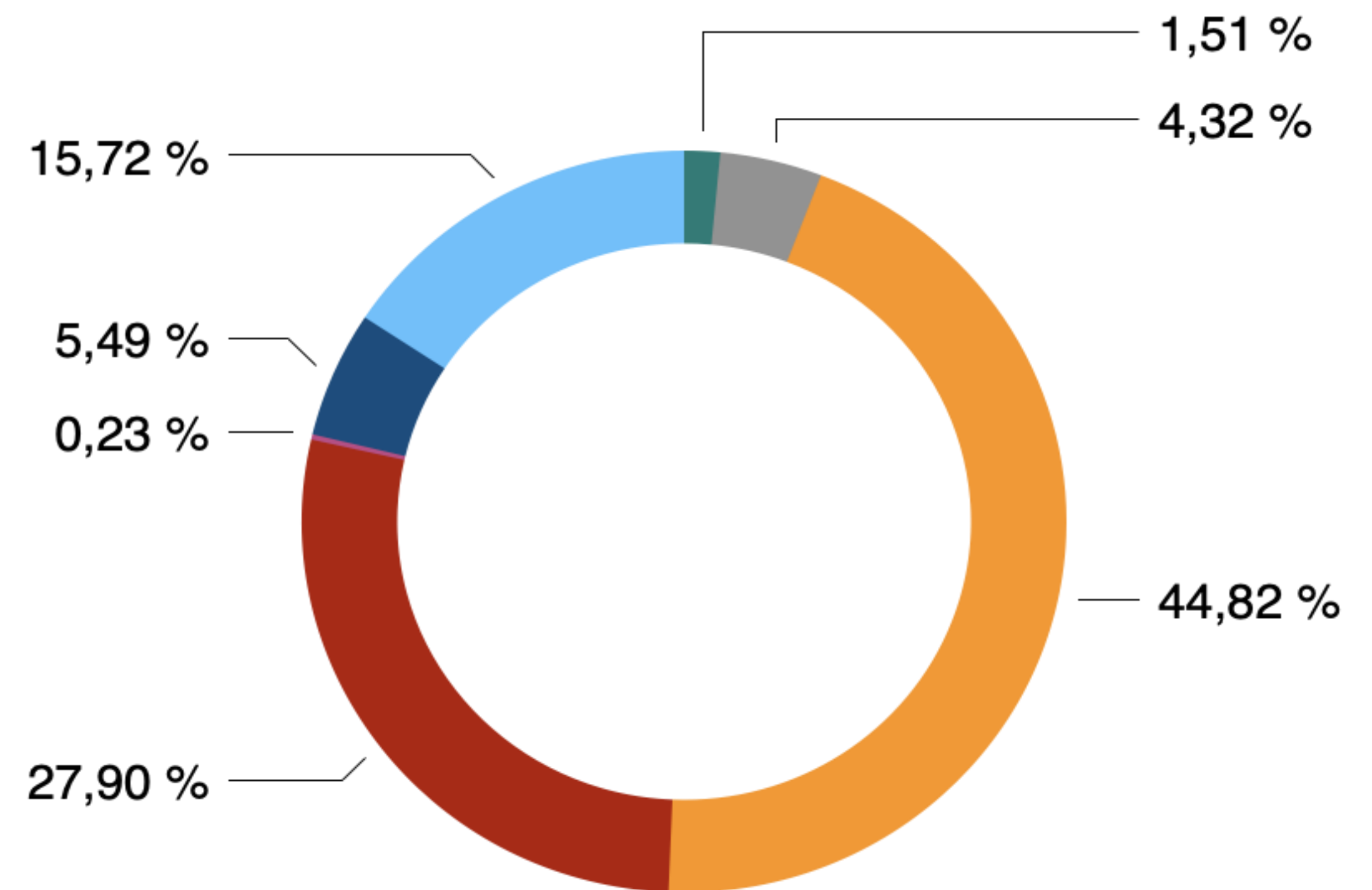
Estructura de empleo en Zonas Francas por grado académico

# Oferta laboral estática

Composición de la oferta,  
1991 - 2000



Composición de la oferta,  
2001 - 2016



- Artes, Letras y Filosofía
- Ciencias Básicas
- Ciencias Sociales
- Educación
- Recusos Naturales
- Ingeniería
- Ciencias de la Salud

- Artes, Letras y Filosofía
- Ciencias Básicas
- Ciencias Sociales
- Educación
- Recusos Naturales
- Ingeniería
- Ciencias de la Salud



# Relevancia del capital humano en el crecimiento económico

Capital humano aproximado en distintas medidas es uno de los factores explicativos del crecimiento económico moderno

Evidencia reciente de Maloney y Valencia (2017) identifica que existe un capital humano particularmente importante en el crecimiento económico de las naciones

El capital humano ingenieril, por sus capacidades innovativas es un factor determinante que explica las diferencias en la riqueza entre naciones

Aquellas naciones que son capaces de desarrollar más ingenieros son aquellos que mayor probabilidad tienen de presentar un crecimiento económico acelerado

# Relevancia del capital humano ingenieril en la consecución de los ODS

Desarrollo sostenible, por ejemplo, en la transición hacia una matriz energética más limpia, mejores telecomunicaciones e infraestructura.

Promoción del crecimiento económico inclusivo y sostenible, el empleo y el trabajo decente para todos (Objetivo 8) y la construcción de infraestructuras resilientes para promover la industrialización sostenible y fomentar la innovación en las economías (Objetivos 9).



---

# Revisión metodológica

---

# Estrategias metodológicas de referencia

Elementos Metodológicos	Harrison (2012)	CAEL (2019)	Biagi et al. (2020)	Céspedes y González (2002)
<b>Composición de la demanda de capital humano</b>	Estructura de empleo <b>actual</b> mediante encuesta nacional.	Estructura de empleo <b>actual</b> de los clústeres industriales.	Estructura de empleo <b>actual</b> de las industrias.	Estructura de empleo <b>actual</b> de empresas mediante encuesta muestral.
<b>Oferta de capital humano</b>	Títulos entregados a ingenieros y personas que se consideran ingenieros.	Títulos entregados 2007-2017.	Títulos entregados. 2000-2016.	Títulos entregados 1990-2000 (oferta país).
<b>Evolución de la demanda de capital humano</b>	Tasa de crecimiento de las industrias - elasticidad empleo – producción.	Tasa de crecimiento de clústeres industriales - elasticidad producción – empleo.	Tasa de crecimiento de las industrias - elasticidad empleo – producción	Encuesta - valoración sobre incrementos en empleo.
<b>Evolución de la oferta de capital humano</b>	Tasa de crecimiento lineal de las formaciones profesionales y técnicas	Tasa de crecimiento de clústeres ocupacionales – carreras (2007 – 2017)	Tasa de crecimiento lineal de las formaciones profesionales	Valoración apreciativa sobre stock acumulado de profesionales
<b>Horizonte temporal</b>	8 años (2012-2020)	5 años (2017-2022)	14 años (2016-2030)	5 años (2002-2006)

# Estrategia metodológica

---

## - Demanda:

Estimación de nuevos empleos en Zonas Francas para 2017 - 2023 y estimación de la estructura de nuevos empleos requeridos.

---

## - Oferta:

Contabilización de títulos entregados y estimación de graduados futuros con medias móviles (2017-2023).

---

## - Brecha:

Diferencia entre empleos proyectados y graduados por año.

$$O_{iT} - D_{iT}$$

---

## - Brecha acumulada:

Diferencia entre empleos proyectados y graduados durante 2017 - 2023.

$$\sum_{2017}^{2023} O_{iT} - D_{iT}$$

---

# Indicadores de Brecha relativa

**Brecha severa**

$$\frac{D}{O} > 1$$

**Brecha país y equilibrio  
parcial zona franca**

$$\frac{D}{O} = 1$$

**Excedentes menores**

$$0.7 \leq \frac{D}{O} \leq 1$$

**Excedentes mayores**

$$\frac{D}{O} < 0.7$$

---

# Evolución de la demanda laboral

---

# Nuevos empleos demandados

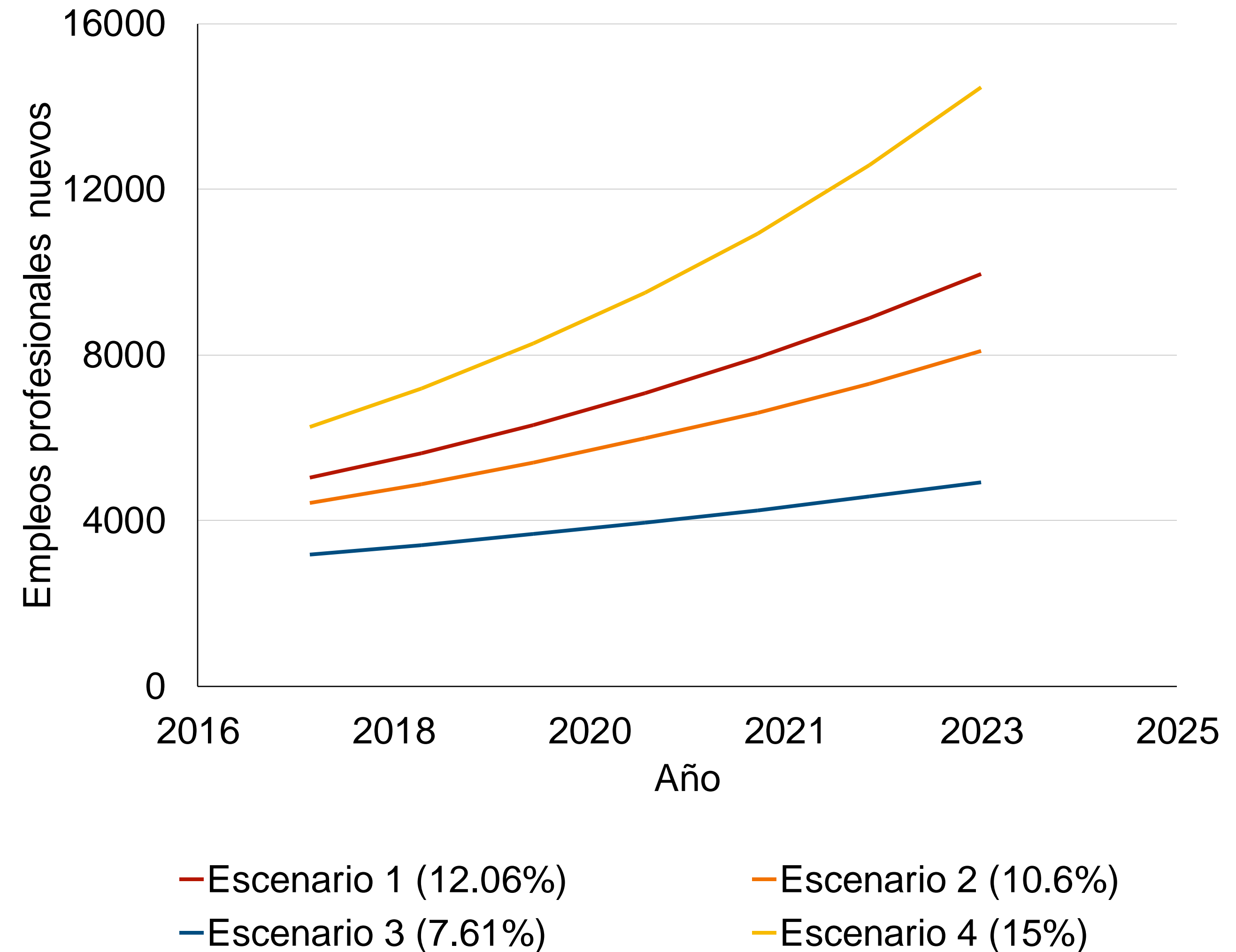
**Tasa 1** : 12.06% (Cambio empleo profesional 2016-2017)

**Tasa 2** : 10.6% (Crecimiento promedio empleo total 1998-2019)

**Tasa 3** : 7.61% ( Modelo Econométrico , elasticidad producción-empleo)

**Tasa 4** : 15 % (Tasa de Crecimiento Objetivo)

Año / escenario	1	2	3	4
2017	5.029	4.419	3.172	6.253
2018	5.635	4.887	3.414	7.191
2019	6.315	5.405	3.674	8.270
2020	7.077	5.978	3.953	9.510
2021	7.930	6.612	4.254	10.937
2022	8.887	7.313	4.578	12.577
2023	9.958	8.088	4.926	14.464



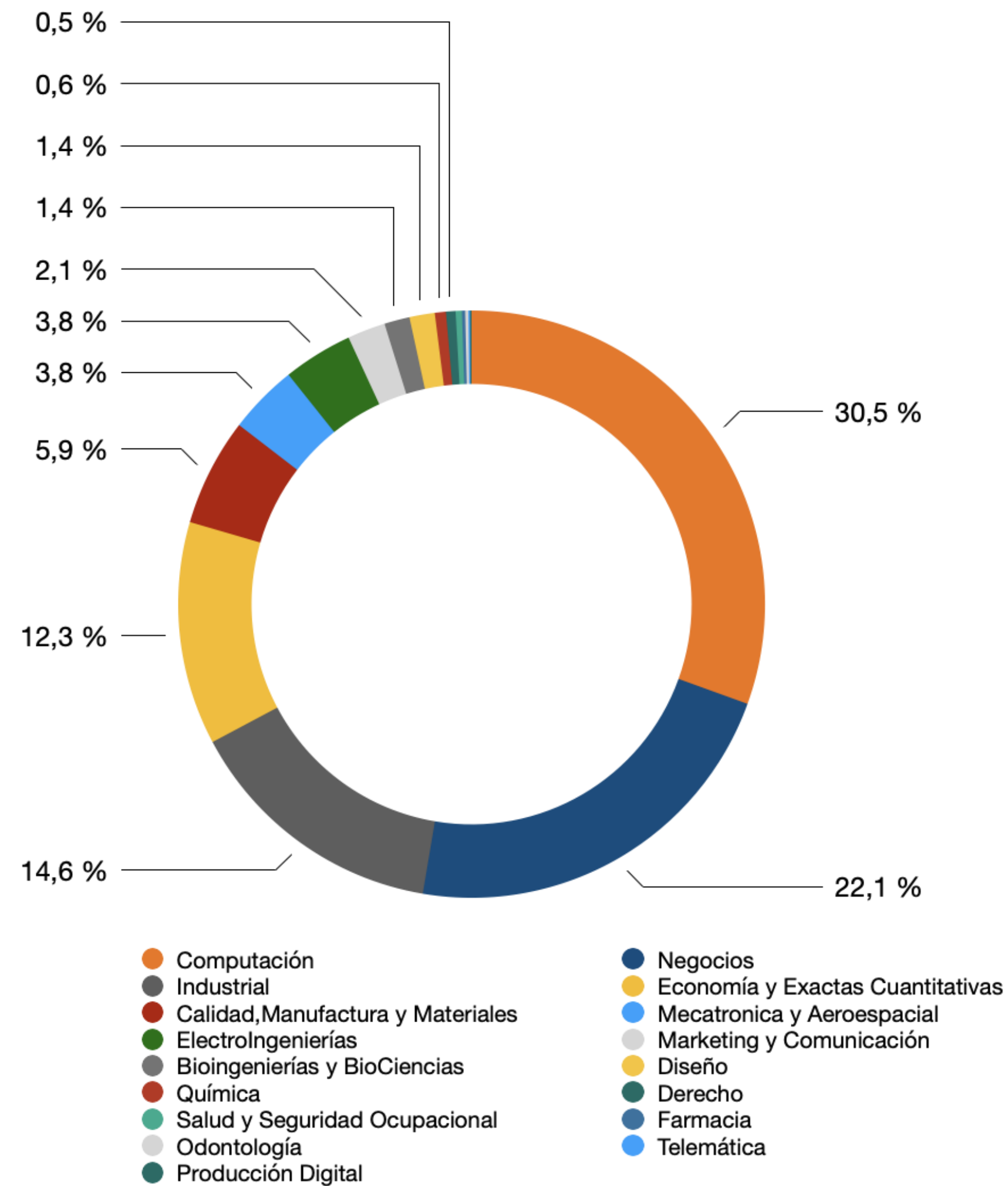


---

# Composición de la demanda profesional

---

## Composición de la demanda profesional



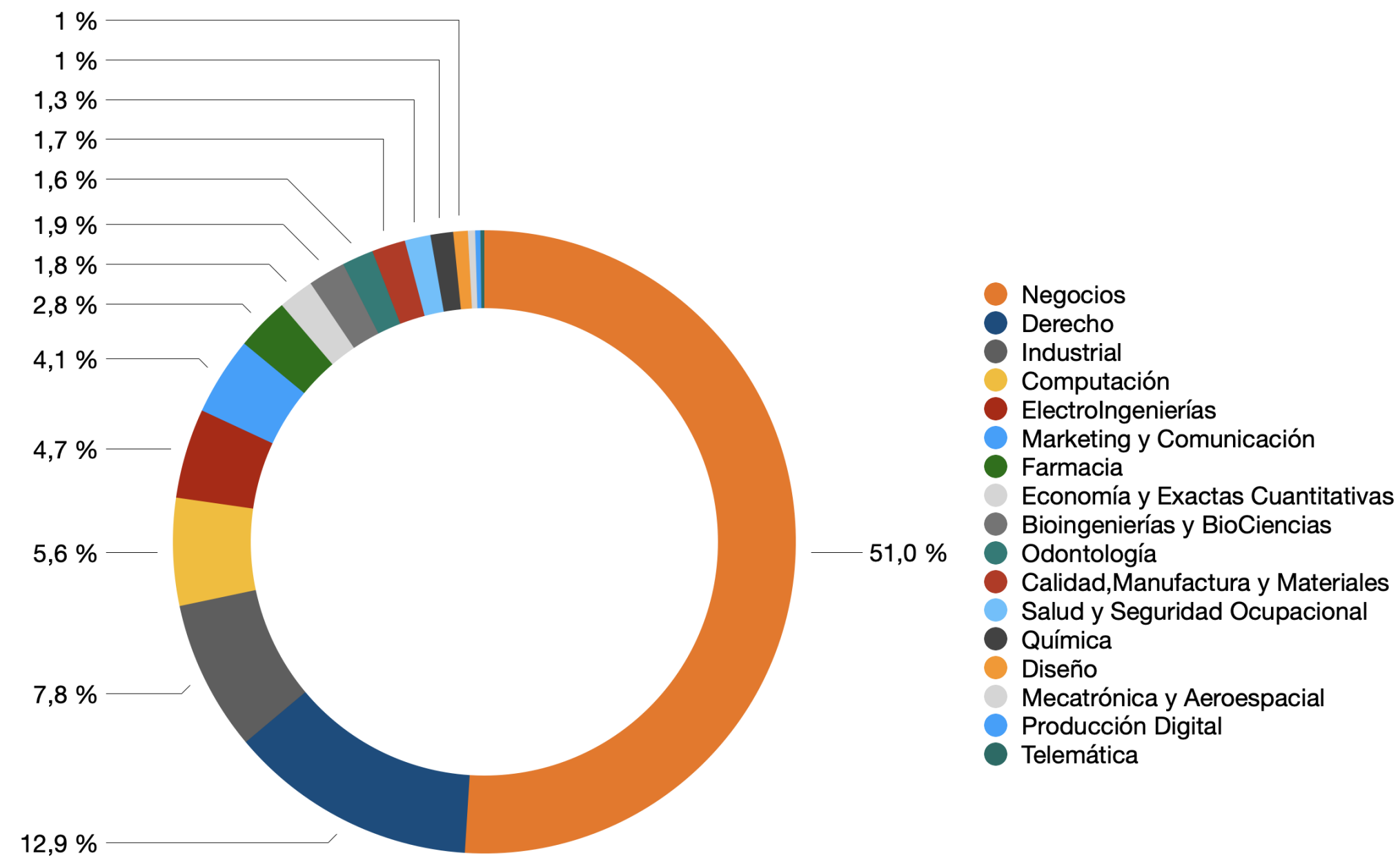
Clúster	Escenario 1	Escenario 2	Escenario 3	Escenario 4
Computación	15.507	13.031	8.535	21.117
Negocios	11.254	9.456	6.194	15.325
Industrial	7.399	6.217	4.072	10.076
Economía y Exactas Cuantitativas	6.247	5.249	3.438	8.507
Calidad, Manufactura y Materiales	3.013	2.532	1.658	4.103
Mecatrónica y Aeroespacial	1.950	1.638	1.073	2.655
ElectroIngenierías	1.950	1.638	1.073	2.655
Marketing y Comunicación	1.063	894	585	1.448
Bioingenierías y BioCiencias	709	596	390	965
Diseño	709	596	390	965
Química	310	261	171	422
Derecho	266	223	146	362
Salud y Seguridad Ocupacional	177	149	98	241
Farmacia	89	74	49	121
Odontología	89	74	49	121
Telemática	44	37	24	60
Producción Digital	44	37	24	60
<b>Demanda agregada</b>	<b>50.820</b>	<b>42.703</b>	<b>27.971</b>	<b>69.203</b>

---

# Composición de la Oferta Laboral

---

# Composición de la Oferta Laboral



Clúster	Oferta laboral para Zonas Francas
Negocios	36.615
Derecho	9.254
Industrial	5.603
Computación	4.004
ElectroIngenierías	3.342
Marketing y Comunicación	2.911
Farmacia	1.975
Economía y Exactas Cuantitativas	1.324
Bioingenierías y BioCiencias	1.389
Odontología	1.173
Calidad, Manufactura y Materiales	1.249
Salud y Seguridad Ocupacional	961
Química	844
Diseño	540
Mecatrónica y Aeroespacial	270
Producción Digital	194
Telemática	145
<b>Total</b>	<b>71.793</b>

---

# Brecha Absolutas y Relativas

---

# Brechas absolutas

Clúster	Escenario 1			Escenario
	(TC: 12,06%)	Escenario 2 (TC: 10,6%)	Escenario 3 (TC: 7,61%)	4 (TC: 15%)
Computación	-11.503	-9.027	-4.531	-17.113
Negocios	25.361	27.159	30.421	21.290
Industrial	-1.796	-614	1.531	-4.473
Economía y Exactas Cuantitativas	-4.923	-3.925	-2.114	-7.183
Calidad, Manufactura y Materiales	-1.764	-1.283	-409	-2.854
Mecatronica y Aeroespacial	-1.680	-1.368	-803	-2.385
ElectroIngenierías	1.392	1.704	2.269	687
Marketing y Comunicación	1.848	2.017	2.326	1.463
Bioingenierías y BioCiencias	680	793	999	424
Diseño	-169	-56	150	-425
Química	534	583	673	422
Derecho	8.988	9.031	9.108	8.892
Salud y Seguridad Ocupacional	784	812	863	720
Farmacia	1.886	1.901	1.926	1.854
Odontología	1.084	1.099	1.124	1.052
Telemática	101	108	121	85
Producción Digital	150	157	170	134
Brecha absoluta acumulada*	-21.835	-16.273	-7.857	-34.433

# Brechas relativas

Clúster	Escenario 1 (TC: 12,06%)	Escenario 2 (TC: 10,6%)	Escenario 3 (TC: 7,61%)	Escenario 4 (TC: 15%)
Computación	3,87	3,25	2,13	5,27
Negocios	0,31	0,26	0,17	0,42
Industrial	1,32	1,11	0,73	1,80
Economía y Exactas Cuantitativas	4,72	3,96	2,60	6,43
Calidad,Manufactura y Materiales	2,41	2,03	1,33	3,29
Mecatrónica y Aeroespacial	7,22	6,07	3,97	9,83
ElectroIngenierías	0,67	0,56	0,37	0,91
Marketing y Comunicación	0,37	0,31	0,20	0,50
Bioingenierías y BioCiencias	0,51	0,43	0,28	0,69
Diseño	1,31	1,10	0,72	1,79
Química	0,37	0,31	0,20	0,50
Derecho	0,03	0,02	0,02	0,04
Salud y Seguridad Ocupacional	0,18	0,16	0,10	0,25
Farmacia	0,05	0,04	0,02	0,06
Odontología	0,08	0,06	0,04	0,10
Telemática	0,30	0,26	0,17	0,41
Producción Digital	0,23	0,19	0,12	0,31
Brecha relativa promedio*	3,475	2,92	2,5075	4,735

---

# Conclusiones

---



Se logra construir una metodología que permite identificar, cuantificar y evaluar brechas de capital humano profesional en las empresas de Zonas Francas de Costa Rica.

La demanda laboral se concentra en clústeres de ingeniería, ciencia y tecnología

Se estiman entre 28.000 y 69.000 puestos profesionales requeridos según los escenarios estimados durante 2017 - 2023.

Se identifican niveles de desarrollo relativo bajos en ingeniería, ciencia y tecnología muy deficientes.

Se detecta poca articulación entre formación profesional y demandas laborales

Se evidencian brechas laborales elevadas en ingeniería, ciencia y tecnología.

Los déficits estimados son de entre 8.000 y 35.000 puestos de trabajo entre 2017 – 2023.

---

# Recomendaciones

---

Divulgación de resultados

Flexibilidad en  
implementación de nuevas  
carreras y cursos

Asignación del gasto privado  
en educación superior con  
información de calidad

Lógica clústeres ocupacionales  
- Clústeres industriales en  
diseño de estrategias de  
atracción de IED y ajuste de  
oferta y demanda laboral

Monitoreo anual de la  
demanda

Seguimiento de la oferta

Sinergias en la compilación de  
información de calidad

Fomento de alianzas entre  
Zonas Francas y Universidades

Implementación de  
bachilleratos universitarios  
duales

Evaluación de brechas por  
región de planificación

Análisis de brechas para casos  
específicos como atracción de  
industria de semiconductores

Estimación de brechas para el  
caso de técnicos profesionales

---

Gracias

---