ATLAS PROSPECTIVO

2021

TERRITORIAL - INDUSTRIAL PARA LA ATRACCIÓN DE INVERSIONES

Sectores con proyección en México

- Energía eólica: fabricación de aerogeneradores
- Farmacéutica
- Aeroespacial
- Agroindustrial (chocolate-vainilla)
- Aplicaciones de productos derivados de la petroquímica

RELACIONES EXTERIORES
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES

ONUDI
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ONU HABITAT
POR UN MEJOR FUTURO URBANO

Atlas prospectivo territorial-industrial para la atracción de inversiones

Sectores con proyección en México

Ciudad de México, noviembre de 2021

Todos los derechos reservados © 2021

Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat)
Oficina para México y Cuba
www.onuhabitat.org.mx

Licencia Creative Commons
Atribución-No Comercial-Sin Derivadas

Esta licencia permite descargar la obra y compartirla dando los créditos a ONU-Habitat, pero no cambiarla de forma alguna ni usarla de forma comercial.

EXENCIÓN DE RESPONSABILIDAD

Las denominaciones usadas y la presentación del material de este informe no expresan la opinión de la Secretaría de las Naciones Unidas en lo referente al estado legal de ningún país, territorio, ciudad o área, o de sus autoridades. Ni tampoco en lo que se refiere a la delimitación de sus fronteras o límites, ni en lo relacionado con su sistema económico o nivel de desarrollo. Los análisis, conclusiones y recomendaciones del informe no reflejan necesariamente los puntos de vista del Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos, ni de su Consejo de Administración, ni de sus Estados Miembros.

Créditos

Secretaría de Relaciones Exteriores

Marcelo Ebrard Casaubon
Secretario de Relaciones Exteriores

Martha Delgado Peralta
Subsecretaría para Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos

Iker Amílcar Jiménez Martínez
Dirección General de Impulso Económico Global

Conceptualización
Javier Jileta Verduzco

Dirección General de Impulso Económico Global
Francisco Leonardo Castañeda López
Coordinador Adjunto de Impulso Económico Global

Jorge Jiménez Sólomon
Director de Infraestructura y Energía de
la Dirección General de Impulso Económico Global

Belén Elizabeth Licona Romero
Coordinadora del Atlas Territorial Industrial para
la Atracción de Inversiones

Aurora Tenorio Dena
Coordinadora de Infraestructura y Energía

Paola Reyes Zepeda
Directora de Coordinación Estratégica

Óscar Pérez Farías
Subdirector de Coordinación Estratégica

Alberto Chávez Mejía
Enlace de Infraestructura y Energía

Asesoría técnica especializada
Laura Alejandra Garrido Rodríguez
Nancy Jazmín Faustino Segundo
Uriel Trejo Pecero
Diego de León Segovia

ONUDI

Cristiano Massimo Pasini
Representante y director de la Oficina Regional

Ramiro Magaña Pineda
Coordinador nacional

María Fernanda Pérez Méndez
Asistente de la Oficina Regional

Equipo técnico
Francisca Reyes Aguilar
Consultora de proyecto

Gabriela Yáñez Martínez
Consultora de proyecto

ONU-Habitat

Maimunah Mohd Sharif
Secretaria General Adjunta de las Naciones Unidas y
Directora Ejecutiva de ONU-Habitat

Eduardo López Moreno Romero
Director de Innovación y Conocimiento

Elkin Velásquez Monsalve
Representante regional para América Latina y
el Caribe

Eugenia De Grazia
Oficial de programa

Diego Pérez Floreán
Especialista para el desarrollo de programa y proyectos

Equipo técnico
Adylene Bueno Aguilar
Analista de estudios económicos regionales

Alejandro Sánchez Zárate
Analista de estudios económicos regionales

Juan Carlos Castillo
Especialista de estudios económicos

Apoyo técnico
Ana Lucía Carmona Hernández
Amaranta Vargas Mendoza
Diana Bazán Ibañez
Itzel Sánchez Santa Cruz
Joshua Lee Ramírez
Samie Raichs Tovany

Comunicación y difusión
Héctor Bayona Acosta
Nayoung Lee

Corrección de estilo
Lidia Alejandra Torres Hernández

Diseño gráfico
Mariajosé Montiel Aguilar

Índice

Acrónimos y siglas 1

Conceptos clave 3

Prólogos 5

Introducción 9

Objetivos 12

1. Desarrollo industrial inclusivo y sostenible desde la perspectiva territorial y las agendas globales 13

1.1. La importancia del territorio para la localización de sectores industriales clave 15

1.1.1. ¿Por qué un atlas? 15

1.2. Factores de localización de la industria 18

1.2.1. Factores clásicos de localización 18

1.2.2. Visión internacional de una nueva geografía económica: densidad, distancia, división 19

1.2.3. Factores políticos y de gobernanza 19

1.2.4. Medioambiente y localización industrial 21

1.2.5. Localización industrial ante la sociedad del riesgo 22

1.2.6. Hacia una localización industrial con perspectiva de género 23

1.2.7. La población y la calidad de vida como factor favorable para la localización industrial 25

1.2.8. Innovación y conocimiento como base para la geografía industrial 28

1.2.9. Estrategias de desarrollo regional 28

1.3. El Atlas en el contexto del T-MEC 30

1.4. Nuevas configuraciones geográficas industriales durante y después de la emergencia por COVID-19 31

1.5. Los vínculos con las agendas globales de desarrollo sostenible 31

1.5.1. Agenda 2030 31

1.5.2. Nueva Agenda Urbana 33

1.5.3. Declaración de Lima 35

1.5.4. Acuerdo de París 35
1.5.5. Vinculación con el Marco de Cooperación de Naciones Unidas en México 36

1.6. Estado de la cuestión de la cadena de valor 37
1.6.1. Cadenas globales de valor 37
1.6.2. Cadenas nacionales de valor (CNV) 38
1.6.3. Regionalización de cadenas de valor 40

1.7. Criterios técnicos para la identificación y selección de las industrias 41

2. Diagnóstico industrial 45

2.1. Industria eólica: aerogeneradores 47
2.1.1. Cadena global de valor 50
2.1.2. Cadena nacional de valor (CNV) 58

2.2. Industria farmacéutica: preparaciones farmacéuticas 68
2.2.1. Cadena global de valor 70
2.2.2. Cadena nacional de valor (CNV) 78

2.3. Industria aeroespacial: aeropartes 85
2.3.1. Cadena global de valor 86
2.3.2. Cadena nacional de valor (CNV) 93

2.4. Agroindustrial: chocolate y vainilla 99
2.4.1. Chocolate 99
2.4.2. Vainilla 106
2.4.3. Cadena nacional de valor (CNV) 112

2.5. Industria petroquímica: anidados 120
2.5.1. Los petroquímicos 121
2.5.2. Cadena nacional de valor (CNV) 136

3. Diagnóstico territorial 147

3.1. Sector Estratégico de Fabricación de Aerogeneradores (SEAG) 149
3.1.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEAG a escala municipal 150

3.1.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEAG 154
3.1.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEAG: Corredor ZMM-ZMS-ZMLL 156
3.1.4. Conclusiones territoriales del SEAG 186

3.2. Sector Estratégico Farmacéutico (SEF) 190

3.2.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEF a escala municipal 191
3.2.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEF 195
3.2.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEF: Corredor ZMLL-Culiacán 197
3.2.4. Conclusiones territoriales del SEF 227

3.3. Sector Estratégico Aeroespacial (SEAE) 231

3.3.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEAE a escala municipal 232
3.3.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEAE 236
3.3.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEAE: Clúster Chihuahua 238
3.3.4. Conclusiones territoriales del SEAE 263

3.4. Sector Estratégico Agroindustrial (SEAGRO) 267

3.4.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEAGRO a escala municipal 268
3.4.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEAGRO 272
3.4.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEAGRO: Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque 277
3.4.4. Conclusiones territoriales del SEAGRO 305

3.5. Sector Estratégico Petroquímico (SEPET) 312

3.5.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEPET a escala municipal 315
3.5.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEPET 327
3.5.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEPET: Clúster Tamaulipas 331
3.5.4. Conclusiones territoriales SEPET 360

Conclusiones 367

Conclusiones industriales 369

Conclusiones territoriales 371

Referencias 375

Anexos estadísticos y cartográficos 385

Índice de mapas

2. Diagnóstico industrial

Mapa 1. Países donde se ubican las principales compañías manufactureras de turbinas eólicas

Mapa 2. Exportaciones e importaciones de acero (2018)

Mapa 3. Exportaciones e importaciones de cable (2018)

Mapa 4. Exportaciones e importaciones de pintura (2018).

Mapa 5. Proyectos de energía eólica, administración 2018-2024

Mapa 6. Países donde se ubican las principales compañías manufactureras de la industria farmacéutica

Mapa 7. Importaciones y exportaciones de la FA 3004.90.99

Mapa 8. Importaciones y exportaciones de las demás fracciones arancelarias

Mapa 9. Países donde se ubican las principales compañías manufactureras de equipo aeroespacial

Mapa 10. Importaciones y exportaciones FA 8411.91.01

Mapa 11. Importaciones y exportaciones las demás FA

Mapa 12. Países productores y ubicación de principales compañías chocolateras, trituradoras y comercializadoras

Mapa 13. Países productores y ubicación de principales compañías manufacturan productos de vainilla

Mapa 14. Importaciones y exportaciones capítulo 18 (chocolate)

Mapa 15. Importaciones y exportaciones de vainilla

Mapa 16. Países donde se ubican las principales compañías manufacturan tereftalato de polietileno (PET)

Mapa 17. Países donde se ubican las principales compañías manufacturan fertilizantes

Mapa 18. Importaciones y exportaciones de FA: insumos petroquímicos para la industria eólica

Mapa 19. Importaciones y exportaciones fracciones implicadas en insumos petroquímicos para la industria farmacéutica

Mapa 20. Importaciones y exportaciones fracciones implicadas en insumos petroquímicos para la industria aeroespacial

Mapa 21. Importaciones y exportaciones fracciones implicadas en insumos petroquímicos para la agroindustria

3. Diagnóstico territorial

Mapa 1. Geolocalización de las unidades económicas del SEAG en 2014 y 2019

Mapa 2. Productividad de las unidades económicas del SEAG en el periodo 2014-2019

Mapa 3. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEAG en el periodo 2014-2019

Mapa 4. Municipios que componen el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 5. Desempeño industrial del SEAG en los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL en el periodo 2014-2019

Mapa 6. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEAG que operan en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 7. Unidades económicas del SEAG, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 8. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 9. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 10. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 11. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 12. Variables de movilidad en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 13. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 14. Pobreza extrema y servicios públicos de saneamiento en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 15. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Mapa 16. Geolocalización de las unidades económicas del SEF en 2014 y 2019

Mapa 17. Productividad de las unidades económicas del SEF en el periodo 2014 y 2019

Mapa 18. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEF en el periodo 2014-2019

Mapa 19. Municipios que componen el Corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 20. Desempeño industrial del SEAG en los municipios del corredor ZMLL-Culiacán en el periodo 2014-2019

Mapa 21. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEF que operan en el corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 22. Unidades económicas del SEF, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 23. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 24. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 25. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 26. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 27. Variables de movilidad en los municipios del Corredor La Laguna-Culiacán

Mapa 28. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 29. Pobreza extrema y servicios públicos de saneamiento en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 30. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios del corredor ZMLL-Culiacán

Mapa 31. Geolocalización de las unidades económicas del SEAE en 2014 y 2019

Mapa 32. Productividad de las unidades económicas del SEAE en el periodo 2004-2019

Mapa 33. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEAE en el periodo 2014-2019

Mapa 34. Municipios que componen el Clúster Chihuahua

Mapa 35. Desempeño industrial del SEAE en los municipios del clúster Chihuahua en el periodo 2014-2019

Mapa 36. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEAE que operan en el clúster Chihuahua

Mapa 37. Unidades económicas del SEAE, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 38. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 39. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 40. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 41. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 42. Variables de movilidad en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 43. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 44. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 45. Geolocalización de las unidades económicas del SEAGRO en 2014 y 2019

Mapa 46. Productividad de las unidades económicas del SEAGRO en el periodo 2004-2019

Mapa 47. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEAGRO en el periodo 2014-2019

Mapa 48. Rendimiento de los cultivos de Cacao y Vainilla en el país

Mapa 49. Climas cacao y vainilla

Mapa 50. Municipios que componen el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 51. Áreas Naturales Protegidas presentes en los estados del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 52. Desempeño industrial del SEAGRO en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque en el periodo 2014-2019

Mapa 53. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEAGRO que operan en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 54. Unidades económicas del SEAGRO, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 55. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 56. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 57. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 58. Asociación entre el porcentaje de la participación de las mujeres en la PEA y la tasa de guarderías por cada 10 000 niños en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 59. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 60. Variables de movilidad en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 61. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 62. Pobreza extrema y servicios públicos de saneamiento en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 63. Variables relacionadas con delitos en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Mapa 64. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua

Mapa 65. Geolocalización de las unidades económicas del SEPET (hacia atrás) por municipio en 2014 y 2019

Mapa 66. Geolocalización de las unidades económicas del SEPET (hacia adelante) por municipio en 2014 y 2019

Mapa 67. Unidades económicas de fabricación de fertilizantes por municipio 2014-2019

Mapa 68. Unidades económicas de fabricación de pinturas y recubrimientos por municipio en 2014 y 2019

Mapa 69. Productividad de las unidades económicas del SEPET (hacia atrás) en el periodo 2014-2019

Mapa 70. Productividad de las unidades económicas del SEPET (hacia adelante) en el periodo 2014-2019

Mapa 71. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEPET en el periodo 2014-2019

Mapa 72. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEPET en los corredores de prosperidad del SEAG, SEF, SEAE y SEAGRO en el periodo 2014-2019

Mapa 73. Municipios con unidades económicas del SEPET en el territorio nacional en 2019

Mapa 74. Municipios con unidades económicas del Sector Petroquímico y Sectores Estratégicos Eólico, Farmacéutico y Aeroespacial

Mapa 75. Municipios con unidades económicas del Sector Petroquímico y Sector Estratégico Agroindustrial

Mapa 76. Municipios que componen el Clúster Tamaulipas

Mapa 77. Desempeño industrial del SEPET en los municipios del clúster Tamaulipas en el periodo 2014-2019

Mapa 78. Ubicación estratégica del Clúster Tamaulipas

Mapa 79. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEPET que operan en el clúster Tamaulipas

Mapa 80. Unidades económicas del SEPET, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios seleccionados para el SEPET

Mapa 81. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios seleccionados para el SEPET

Mapa 82. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios seleccionados para el SEPET

Mapa 83. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios seleccionados para el SEPET

Mapa 84. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios seleccionados para el SEPET

Mapa 85. Variables de movilidad en los municipios seleccionados para el SEPET

Mapa 86. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios seleccionados para el SEPET

Mapa 87. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios seleccionados del SEPET

Índice de tablas

1. Desarrollo industrial inclusivo y sostenible desde la perspectiva territorial y las agendas globales

Tabla 1. Proyectos con perspectiva territorial dentro del Sistema de Naciones Unidas

Tabla 2. Sectores estratégicos del Bancomext

Tabla 3. Criterio para clasificar las industrias como innovadoras o emergentes

2. Diagnóstico industrial

Tabla 1. Identificación de códigos internacionales de energía eólica

Tabla 2. Perfiles laborales para la energía eólica offshore

Tabla 3. Principales exportadores e importadores de aerogeneradores en 2019

Tabla 4. Tabla de correspondencia TIGI-HS CODE

Tabla 5. Exportación de aerogeneradores (valor en dólares)

Tabla 6. Importación de aerogeneradores (valor en dólares)

Tabla 7. Costos porcentuales de la cimentación y torre

Tabla 8. Costos de los componentes de la torre

Tabla 9. Identificación de códigos internacionales de la industria farmacéutica

Tabla 10. Tasa de mortalidad por enfermedad en 2016 (por cada 100 000 personas-ajustada a edad)

Tabla 11. Principales exportadores e importadores en 2019

Tabla 12. Top 10 compañías farmacéuticas en 2019

Tabla 13. Participación de las empresas farmacéuticas en el mercado mexicano

Tabla 14. Importación porcentual: top 5 países

Tabla 15. Exportación porcentual, top 5 países

Tabla 16. Tabla de correspondencia TIGIE-HS CODE

Tabla 17. Identificación de códigos internacionales de la industria aeroespacial

Tabla 18. Perfiles laborales para la industria aeroespacial

Tabla 19. Principales exportadores e importadores de equipo aeroespacial en 2019

Tabla 20. Tabla de Código SCIAN referente a la IA

Tabla 21. Importaciones y exportaciones por FA (2019)

Tabla 22. Identificación de códigos internacionales para la elaboración de chocolate

Tabla 23. Principales exportadores e importadores de cacao y chocolate en 2019 (miles de dólares)

Tabla 24. Identificación de códigos internacionales de vainilla

Tabla 25. Principales exportadores e importadores de vainilla en 2019

Tabla 26. VCR por principal país productor de especias (SITC 075)

Tabla 27. Tabla de correspondencia TIGIE-HS CODE

Tabla 28. Importación y exportación porcentual por país (capítulo 18)

Tabla 29. Importaciones y exportaciones por país (Partida 0905)

Tabla 30. Balanza comercial mundial de naftas en 2019 (en miles de dólares)

Tabla 31. Identificación de códigos internacionales para la fabricación de pinturas y recubrimientos

Tabla 32. Principales exportadores e importadores de pinturas y recubrimientos en 2019

Tabla 33. Identificación de códigos internacionales para la fabricación de plásticos PET

Tabla 34. Principales exportadores e importadores de tereftalato de polietileno (PET) en 2019

Tabla 35. Identificación de códigos internacionales para la fabricación de fertilizantes

Tabla 36. Principales exportadores e importadores de fertilizantes en 2019

Tabla 37. Participación comercial de las FA de pinturas y recubrimientos: torre de aerogeneradores

Tabla 38. Participación comercial de las FA de los derivados de polietileno

Tabla 39. Participación comercial de las FA de las pinturas y recubrimientos: aeropartes

Tabla 40. *Participación comercial de las FA de los fertilizantes*

3. Diagnóstico territorial

Tabla 1. Principales 20 actividades de la demanda intermedia en el SEAG

Tabla 2. Distancias y tiempos de traslado de las ZMM, ZMS y ZMLL a los principales puntos comerciales de México

Tabla 3. Principales 20 actividades de la demanda intermedia en el SEF

Tabla 4. Distancias y tiempos de traslado de los principales puntos del corredor ZMLL-Culiacán a los principales puntos comerciales de México

Tabla 5. Principales 20 actividades de la demanda intermedia en el SEAE

Tabla 6. Distancias y tiempos de traslado del clúster Chihuahua a los principales puntos comerciales de México

Tabla 7. Valor agregado de las clases del SEAE en el Clúster de Chihuahua, 2019

Tabla 8. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas por las clases del SEAE en los municipios del Clúster Chihuahua

Tabla 9. Características del trabajo en las clases del SEAE en el Clúster de Chihuahua, 2019

Tabla 10. Variables de pobreza extrema y servicios básicos urbanos en los municipios del Clúster Chihuahua

Tabla 11. Consumo de agua y combustibles en las clases del SEAE en el Clúster de Chihuahua, 2019

Tabla 12. Clases de actividad industrial y unidades económicas objetivo de la cadena de valor de la agroindustria (chocolate y vainilla)

Tabla 13. Distancias y tiempos de traslado de los principales puntos del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque a los principales puntos comerciales de México

Tabla 14. Porcentaje de la demanda intermedia de la actividad de 325412 y de los encadenamientos hacia delante con actividades relevantes de los SEAG. SEF. SEAE, SEAGRO

Tabla 15. Municipios según su desempeño en los encadenamientos de la cadena de valor del SEPET

Tabla 16. Municipios seleccionados para el SEPET dentro de los corredores de prosperidad de los sectores estratégicos

Tabla 17. Principal problemática por municipio del SEPET

Índice de gráficos

2. Diagnóstico industrial

Gráfico 1. Capacidad de energía eólica en el mundo (MW)

Gráfico 2. Patentes internacionales en energía eólica

Gráfico 3. Patentes internacionales en energía eólica por país (2010-2019)

Gráfico 4. Gastos Públicos en I+D en Energía Eólica por Región (2019, millones de dólares)

Gráfico 5. Valor Agregado Contenido en las Exportaciones Brutas para Maquinaria y Equipo en 2016

Gráfico 6. Porcentaje de Empleo Doméstico incluido en la Demanda Final Extranjera para Maquinaria y Equipo (2015)

Gráfico 7. Generación de Electricidad por Tipo de Tecnología (Porcentaje)

Gráfico 8. Generación de electricidad por energías renovables (porcentaje)

Gráfico 9. Capacidad instalada de energía eólica (MW)

Gráfico 10. Importaciones y exportaciones (2018)

Gráfico 11. Plantas de API por país/región

Gráfico 12. Patentes internacionales en farmacéutica

Gráfico 13. Patentes internacionales por país (2010-2019)

Gráfico 14. Gastos públicos en I+D por región en el Sector Farmacéutico (millones de dólares)

Gráfico 15. Valor agregado contenido en las exportaciones brutas para industria farmacéutica en 2016

Gráfico 16. Porcentaje de empleo doméstico incluido en la demanda final extranjera para industria farmacéutica (2016)

Gráfico 17. Promedio de personal ocupado por unidad económica

Gráfico 18. Balanza comercial capítulo 30

Gráfico 19. Exportaciones e Importaciones por TIGIEs representativas (2018)

Gráfico 20. Patentes en la Fabricación de Equipo Aeroespacial por Compañía de 2010-2019

Gráfico 21. Gastos en I+D global y por EUA en el periodo 2017-2019

Gráfico 22. Valor agregado contenido en las exportaciones brutas de Otro Equipo de Transporte en 2016

Gráfico 23. Porcentaje de empleo doméstico incluido en la demanda final extranjera Otro Equipo de Transporte (2015)

Gráfico 24. Producción de cacao por país (en toneladas)

Gráfico 25. Precio de cacao (USD/T) para países seleccionados

Gráfico 26. Exportadores de cacao y chocolate por código HS (2019)

Gráfico 27. Producción de vainas de vainilla por país (en toneladas)

Gráfico 28. Precio de la vainilla en vaina (USD/tonelada) para México y Madagascar

Gráfico 29. Exportadores de vainilla por Código HS (2019)

Gráfico 30. Promedio de Personal Ocupado por Unidad Económica

Gráfico 31. Balanza comercial industria manufacturera: alimentos, bebidas y tabaco (valores absolutos)

Gráfico 32. Valor de la producción de cacao por país

Gráfico 33. Valor de la producción de vainilla por país

Gráfico 34. Porcentaje de participación en exportaciones: capítulo 18 de la TIGIE

Gráfico 35. Porcentaje de participación de exportaciones: Partida 0905 TIGIE

Gráfico 36. Ventaja comparativa revelada de México en producción de plásticos

Gráfico 37. Valor agregado por país para pinturas

Gráfico 38. Patentes internacionales de polímeros de etileno-plásticos (2000-2019)

Gráfico 39. Valor agregado por país (ISIC D22: Productos Plásticos)

Gráfico 40. Valor agregado contenido en las exportaciones brutas en fertilizantes

Gráfico 41. Participación porcentual de la industria química en el PIB

Gráfico 42. Importaciones, exportaciones y balanza comercial: industria química

3. Diagnóstico territorial

Gráfico 1. Municipios con mayor productividad en el SEAG en 2014 y 2019

Gráfico 2. Unidades económicas del SEAG en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL, 2019

Gráfico 3. Porcentajes promedio de capacitación y escolaridad del personal ocupado en las actividades del SEAG en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL, 2019

Gráfico 4. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases SEAG y los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL que los reportaron

Gráfico 5. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas por las unidades económicas del SEAG en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Gráfico 6. Porcentaje de personal ocupado mujer en el SEAG según actividad económica en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL, 2019

Gráfico 7. Asociación entre número de guarderías y PEA mujer en los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Gráfico 8. Variables relacionadas con delitos en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Gráfico 9. Declaratorias de contingencia climática, emergencia y desastre en el periodo 2000-2021 por municipio del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Gráfico 10. Municipios con mayor productividad en el SEF en 2014 y 2019

Gráfico 11. Unidades económicas del SEF en el corredor ZMLL-Culiacán según actividad y municipio, 2019

Gráfico 12. Porcentajes promedio de capacitación y escolaridad del personal ocupado en las actividades del SEF en el corredor ZMLL-Culiacán, 2019

Gráfico 13. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases SEF y los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán que las reportaron

Gráfico 14. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas por las unidades económicas del SEF en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Gráfico 15. Porcentaje promedio de personal ocupado mujer en el SEF, según clase y municipio, en el corredor ZMLL-Culiacán, 2019

Gráfico 16. Asociación entre número de guarderías y PEA mujer en los municipios del corredor ZMLL-Culiacán

Gráfico 17. Variables relacionadas con delitos en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

Gráfico 18. Declaratorias de contingencia climática, emergencia y desastre en el periodo 2000-2021 por municipio del corredor ZMLL-Culiacán

Gráfico 19. Municipios con mayor productividad en el SEAE en 2014 y 2019

Gráfico 20. Clases de actividad industrial y unidades económicas del SEAE en el Clúster Chihuahua

Gráfico 21. Porcentajes promedio de capacitación y escolaridad del personal ocupado en las actividades del SEAE en el clúster Chihuahua, 2019

Gráfico 22. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases del SEAE y los municipios del clúster Chihuahua que las reportaron

Gráfico 23. Variables relacionadas con delitos en los municipios del Clúster Chihuahua

Gráfico 24. Municipios con mayor productividad en el SEAGRO en 2014 y 2019

Gráfico 25. Unidades económicas del SEAGRO en el corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, 2019

Gráfico 26. Características del personal ocupado, en el ámbito de educación y capacitación, en las unidades económicas del Sector Agroindustrial de chocolate y vainilla en el Corredor CVP

Gráfico 27. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases SEAGRO y los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque que las reportaron

Gráfico 28. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas por las unidades económicas del SEAGRO en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Gráfico 29. Porcentaje promedio de personal ocupado mujer en el SEAGRO, según clase y municipio en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, 2019

Gráfico 30. Unidades económicas de los encadenamientos hacia atrás y adelante del SEPET según municipio y corredor de prosperidad, 2014

Gráfico 31. Unidades económicas de los encadenamientos hacia atrás y adelante del SEPET según municipio y corredor de prosperidad, 2019

Gráfico 32. Productividad de los encadenamientos del SEPET en municipios de los corredores de prosperidad, 2014

Gráfico 33. Productividad de los encadenamientos del SEPET en municipios de los corredores de prosperidad, 2019

Gráfico 34. Unidades económicas de las actividades de los eslabonamientos hacia atrás en municipios seleccionados del SEPET

Gráfico 35. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases SEPET y los municipios de los 5 corredores/clústeres que las reportaron

Gráfico 36. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas según clase del SEPET

Gráfico 37. Asociación entre número de guarderías y PEA mujer en los municipios seleccionados del SEPET

Gráfico 38. Variables de pobreza extrema y servicios básicos urbanos en los municipios seleccionados para el SEPET

Gráfico 39. Variables relacionadas con delitos en los municipios seleccionados para el SEPET

Índice de figuras

1. Desarrollo industrial inclusivo y sostenible desde la perspectiva territorial y las agendas globales

Figura 1. El fortalecimiento de lo local y sus atributos de planeación urbana y territorial tiene vinculación con el 75 % de las metas de los ODS

Figura 2. Criterio de evaluación de sectores seleccionados

2. Diagnóstico industrial

Figura 1. Tipos de instalación de energía eólica

Figura 2. Industria de energía eólica

Figura 3. Principales componentes de un aerogenerador

Figura 4. Cadena global de valor-energía eólica

Figura 5. Materias primas necesarias para elaboración de componentes de turbinas eólicas

Figura 6. Flujos de mercancías aerogeneradores de países exportadores a regiones importadoras

Figura 7. Ventaja comparativa revelada para plantas eléctricas rotativas

Figura 8. Índice de Complejidad del Producto de Aerogeneradores y Motores de Viento

Figura 9. Cadena nacional de valor de la industria eléctrica

Figura 10. Partes de un aerogenerador

Figura 11. Costos Porcentuales por Componente General

Figura 12. Industria farmacéutica

Figura 13. Cadena global de valor de la industria farmacéutica

Figura 14. Flujo de mercancías de preparaciones farmacéuticas en 2019

Figura 15. Ventaja comparativa revelada para medicamentos

Figura 16. Índice de Complejidad del Producto y Medicamentos y Productos Inmunológicos

Figura 17. Posicionamiento de las actividades industriales

Figura 18. Cadena de suministros de equipo aeroespacial

Figura 19. Cadena global de valor del equipo aeroespacial

Figura 20. Flujos de mercancías equipo aeroespacial de países exportadores a regiones importadoras

Figura 21. Ventaja comparativa revelada para aeronaves y equipo asociado: nave espacial, etc.

Figura 22. Índice de Complejidad del Producto de Dispositivos y Partes de Equipo Aeroespacial

Figura 23. Proceso productivo para elaboración de chocolate

Figura 24. Cadena global de valor del cacao y chocolate

Figura 25. Flujos de mercancías de cacao y chocolate en 2019

Figura 26. Ventaja comparativa revelada para chocolate y preparaciones de cacao

Figura 27. Índice de Complejidad del Producto para Cacao y Chocolate

Figura 28. Proceso productivo de la vainilla

Figura 29. Flujos de mercancía, vainilla procesada de países exportadores a regiones importadoras

Figura 30. Índice de Complejidad del Producto Vainilla

Figura 31. Interrelaciones de petroquímicos con otras cadenas de valor

Figura 32. Proceso de producción de naftas

Figura 33. Flujos de mercancías de pinturas en 2019

Figura 34. Ventaja comparativa revelada para pigmentos, pinturas y barnices

Figura 35. Índice de Complejidad del Producto para Pinturas

Figura 36. Cadena global de valor de tereftalato de polietileno (PET)

Figura 37. Flujos de mercancías de tereftalato de polietileno (PET) en 2019

Figura 38. Ciclo de reciclado del PET

Figura 39. Ventaja comparativa revelada para [571] Polímeros de Etileno en sus formas primarias

Figura 40. Índice de Complejidad del Producto para PET

Figura 41. Cadena global de valor de fertilizantes

Figura 42. Flujos de mercancías de fertilizantes en 2019

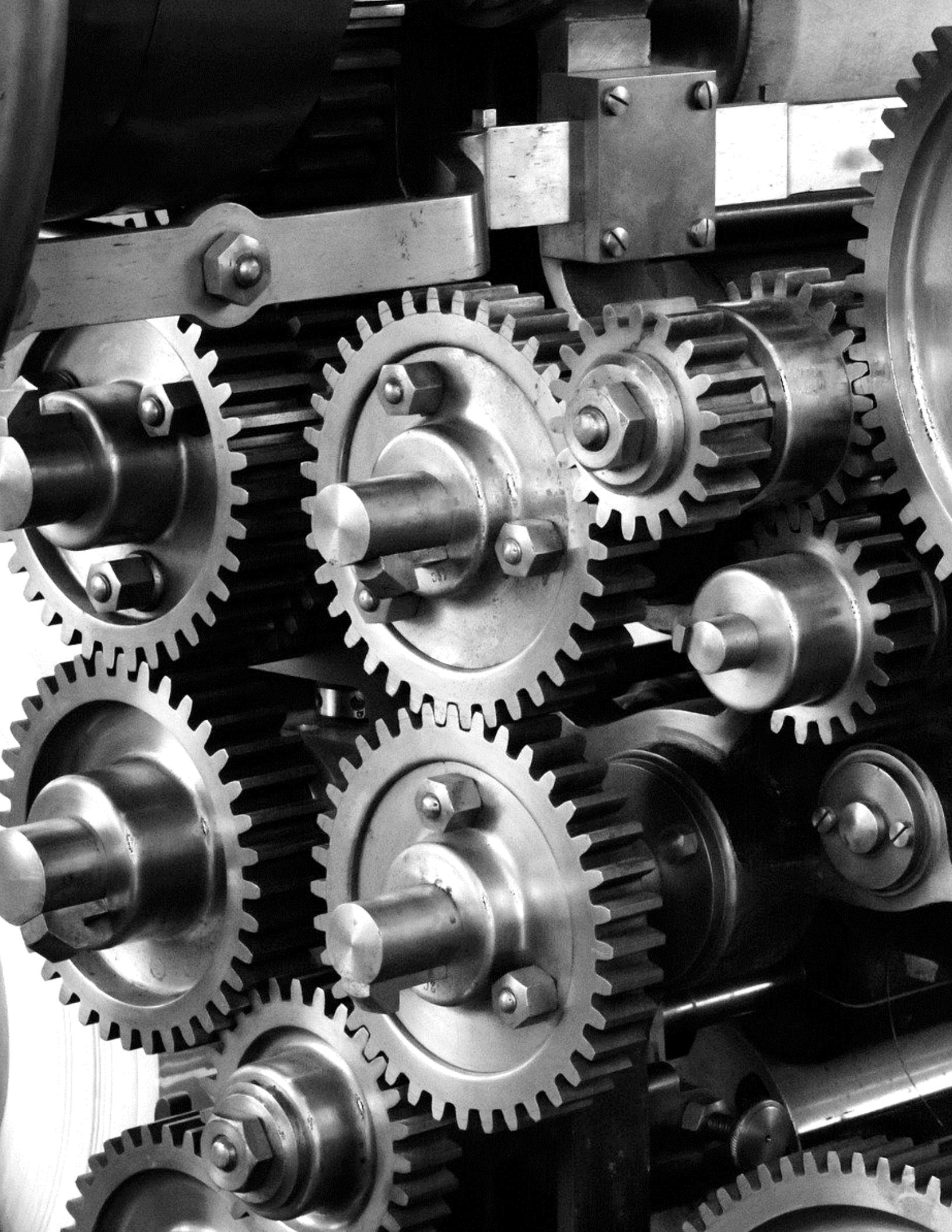
Figura 43. Ventaja comparativa revelada para fertilizantes

Figura 44. Índice de Complejidad del Producto para fertilizantes

Índice de ilustraciones

3. Diagnóstico territorial

Ilustración 1. Esquema de encadenamientos hacia adelante y hacia atrás de la cadena de valor del PET



Acrónimos y siglas

ALTEX: Empresas Altamente Exportadoras

CE 2019: Censos Económicos 2019

CENAPRED: Centro Nacional de Prevención de Desastres

CDT: Centro de Desarrollo Tecnológico y Capacitación Industrial

CIAD: Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollado

CIATEJ: Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño

CIB: Centro de Investigaciones Biomédicas

CIIDIR: Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional

CIDESI: Centro de Ingeniería y Desarrollo Industrial

CIMAT: Centro de Investigación en Matemáticas

CIMAV: Centro de Investigación en Materiales Avanzados

CINVESTAV: Centro de Investigación y de Estudios Avanzados

CGV: Cadena global de valor

CHH: Chihuahua

CMM: Coordinación de medición de maquinaria

CNV: Cadena nacional de valor

COA: Coahuila

Cofepris: Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios

Conacyt: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

Conagua: Comisión Nacional del Agua

COP21: Conferencia de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático

COV: Compuestos orgánicos volátiles

CPTPP: Acuerdo Amplio y Progresista de Asociación Transpacífico

CTZ: Coatzacoalcos

CUL: Culiacán

CV: Cadena de valor

DENUE: Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas

DGAC: Dirección General de Aeronáutica Civil

DUR: Durango

ECEX: Empresas de Comercio Exterior

FAA: Administración Federal de Aviación

FAO: Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura

FDA: Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos

GPS: Sistemas de posicionamiento global

IED: Inversión extranjera directa

IMMEX: Industria Manufacturera, Maquiladora y de Servicio de Exportación

IMPI: Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual

INNOVATEC: Innovación Tecnológica para las Grandes Empresas

INNOVAPYME: Innovación Tecnológica para las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas

INEGI: Instituto Nacional de Estadística y Geografía

INIFAP: Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias

IPA: Industria Parralense de Autopartes

IPN: Instituto Politécnico Nacional

ITESM: Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey

I+D: Investigación y desarrollo

MRO: Mantenimiento, reparación y operación de las aeronaves

MXN: Peso mexicano

NGE: Nueva geografía económica

OEM: Manufactura de equipo original

OMC: Organización Mundial del Comercio

OMS: Organización Mundial de la Salud

OTC: *Over-the-counter*

ONUDI: Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

ONU-Habitat: Programa de Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos

PEA: Población económicamente activa

PEI: Programa de Estímulos a la Innovación

PET: Tereftalato de polietileno

PLNQ: Palenque

PNUD: Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo

PO: Personal ocupado

PROINNOVA: Proyectos en Red Orientados a la Innovación

PVC: Cloruro de polivinilo

RENIECYT: Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas

SADER: Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Sagarpa: Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación

SIAP: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera

SIEM: Sistema de Información Empresarial Mexicano

SCIAN: Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte

SE: Secretaría de Economía

SEAE: Sector Estratégico Aeroespacial

SEAG: Sector Estratégico de Aerogeneradores

SEAGRO: Sector Estratégico Agroindustrial

SEF: Sector Estratégico Farmacéutico

Sedesol: Secretaría de Desarrollo Social

SEPET: Sector Estratégico Petroquímico

Senasica: Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria

SIN: Sinaloa

SIG: Sistemas de información geográfica

SITC: Standard International Trade Classification

SRE: Secretaría de Relaciones Exteriores

SNEU: Sistema Normativo de Equipamiento Urbano

TAMS: Tamaulipas

T-MEC: Tratado entre México, Estados Unidos y Canadá

TPP: Acuerdo de Asociación Transpacífico

TPTT: Tiempo promedio de traslado al trabajo

UACH: Universidad Autónoma de Chihuahua

UAT: Universidad Autónoma de Tamaulipas

UBS: unidades básicas de servicio

UE: Unidades económicas

ULSA-Chi: Universidad La Salle en Chihuahua

USD: Dólar estadounidense

UTECH: Universidad Tecnológica Chihuahua

VACB: Valor agregado censal bruto

VCR: Ventaja comparativa revelada

VSA: Villahermosa

WIPO: Organización Mundial de la Propiedad Intelectual

ZAC: Zacatecas

ZMCHH: Zona Metropolitana de Chihuahua

ZMCTZ: Zona Metropolitana de Coatzacoalcos

ZMFM: Zona Metropolitana Frontera-Monclova

ZMLL: Zona Metropolitana La Laguna

ZMM: Zona Metropolitana de Monterrey

ZMRRB: Zona Metropolitana Reynosa-Río Bravo

ZMS: Zona Metropolitana de Saltillo

ZMVSA: Zona Metropolitana de Villahermosa

Conceptos clave

Actores relevantes. Aquellas unidades económicas que forman parte de los registros del directorio DENUE del INEGI y que, dentro del corredor de estudio, destacan por desarrollar alguno de los siguientes factores: (1) generar insumos intermedios clave para determinada cadena de valor; (2) efectuar actividades de exportación (con el amparo de los programas IMMEX o ALTEX); (3) desarrollar actividades innovación y proyectos científicos con universidades (a partir de los registros PEI y RENIECYT de Conacyt); (4) generar oferta educativa especializada para el desarrollo industrial del corredor de análisis (centros educativos y de investigación), entre otros.

Atlas. Los atlas son una colección sistemática de mapas con una estructura homogénea que sirven para comunicar ideas y percepciones específicas y diversas sobre un territorio de interés. Permiten representar simbólicamente la totalidad de un territorio particular y sus distintas características naturales, edafológicas, climáticas, económicas, sociales, etc. Al mismo tiempo, se tienen atlas temáticos que, como su nombre lo indica, se enfocan en un tema definido y delimitado. Así, los atlas se describen como un medio de comunicación para dar cuenta de un territorio, dado un interés y narrativa específica (Siemer, 2020).

Clase pivote. Clase de actividad a 6 dígitos del código SCIAN que representa el mayor nivel de desagregación posible para analizar, a nivel territorial, cada uno de los sectores estratégicos. Además, esta clase pivote se utiliza, para identificar dentro del análisis territorial a las principales 20 clases de actividad que conforman la cadena de valor del sector estratégico de estudio (tomando como referencia la información de la matriz de insumo producto 2013 del INEGI).

Desarrollo económico local. Proceso de crecimiento y cambio estructural que, mediante la utilización del potencial de desarrollo existente en el territorio, conduce a elevar el bienestar de la población de una localidad o región (Vázquez Barquero, 2000).

Encadenamientos productivos. Se refieren a los efectos en términos de empleo, inversión, entre otros, que se generan como resultado de la creciente interacción productiva (demanda de productos) entre distintas clases de actividad pertenecientes, o no, a una determinada cadena de valor.

Eslabones productivos. Dentro del análisis territorial, se refiere a las principales clases de actividad (a 6 dígitos del código SCIAN) que forman parte de la cadena de valor de cada sector estratégico de análisis al generar insumos de consumo intermedio. Estos eslabones productivos son determinados a partir del antes mencionado análisis de clase pivote.

Geografía económica. La geografía económica es una subdisciplina de la geografía humana que pretende describir y explicar los espacios y su variación en los que se desarrollan y circulan las actividades económicas humanas: producción, consumo, intercambio, dotación de recursos, comercio internacional y local, crecimiento de la población, oferta y demanda.

I**nvestigación y desarrollo (I+D).** Conjunto de actividades emprendidas de forma sistemática con el fin de aumentar el caudal de conocimientos científicos y técnicos, así como la utilización de los resultados de estos trabajos para conseguir nuevos dispositivos, productos, materiales o procesos. Esta actividad comprende la investigación fundamental, la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico.

Know-how. En español, "saber hacer", es el conjunto de conocimientos y técnicas acumuladas por una persona o una empresa.

Nearshoring. Es la prestación de servicios desde países cercanos a un país contratante.

Nueva geografía económica. La nueva geografía económica incluye pensamientos tradicionales sobre la economía espacial, la economía urbana, la ciencia regional y la teoría de la ubicación económica; introduce conceptos como *región*, *ubicación* y *distancia* en la economía, y utiliza rendimientos crecientes a escala, economía externa, competencia imperfecta y aglomeración espacial para explicar las ventajas competitivas del desarrollo económico nacional y regional (Fengru & Guitang, 2019).

Offshoring. Mecanismo por el cual una empresa transfiere sus procesos de negocio o de tecnología a otros países con el fin de reducir costos.

Ordenamiento territorial. Política pública que tiene como objeto la ocupación y utilización racional del territorio como base espacial de las estrategias de desarrollo socioeconómico y la preservación ambiental (LGAHOTDU).

Reshoring: El retorno al país de origen de los procesos anteriormente deslocalizados.

Sistemas de información geográfica. Un sistema de información geográfica (SIG) es un marco de trabajo para reunir, gestionar y analizar datos. Arraigado en la ciencia geográfica, el SIG integra diversos tipos de datos. Analiza la ubicación espacial y organiza capas de información para su visualización, utilizando mapas y escenas 3D.

Sistemas de posicionamiento global. El sistema de posicionamiento global (GPS) es un sistema de radionavegación de los Estados Unidos de América, basado en el espacio, que proporciona servicios fiables de posicionamiento, navegación y cronometría gratuita e ininterrumpidamente a usuarios civiles en todo el mundo. A todo el que cuente con un receptor GPS, el sistema le proporcionará su localización y la hora exacta en cualesquiera condiciones atmosféricas, de día o de noche, en cualquier lugar del mundo y sin límite al número de usuarios simultáneos.

Prólogo

Secretaría de Relaciones Exteriores

América Latina es una de las regiones del mundo que experimenta un periodo de vulnerabilidad creciente derivado del escenario sanitario actual que atraviesa el mundo entero por COVID-19. Los retos para la región de América Latina y el Caribe han crecido exponencialmente y se requiere de un nuevo impulso económico para recuperar el crecimiento y desarrollo económico esperado para la región. Por tal motivo, buscar la competitividad de las ciudades es uno de los vehículos principales hacia la recuperación económica.

La pandemia y los sinsabores que trajo hacia el mundo fue el punto de partida para concretar un proyecto que tenía un par de años gestándose como uno de los retos más importantes para el desarrollo e impulso económico que requiere la región de América Latina y el Caribe. La identificación de elementos innovadores y territorios propicios para la atracción de inversiones hacia la promoción de industrias de mayor valor agregado, las cuales tengan impacto en la generación de empleos y la procuración de la prosperidad económica, social y ambiental.

Para ello, la Subsecretaría de Asuntos Multilaterales y Derechos Humanos con la colaboración de un equipo multidisciplinario en el cual participó la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) y el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Hábitat) así como el sector académico a través de diversas universidades, desarrolló una metodología y análisis estratégico para la identificación de sectores económicos con gran potencial hacia el futuro. Se identificaron territorios específicos con el fin de incentivar la reactivación económica y crear prosperidad urbana sin dejar a nadie, ni a ningún lugar atrás.

El atlas identifica 5 sectores estratégicos y 5 corredores industriales nacionales prioritarios. Los cinco sectores estratégicos identificados para el crecimiento industrial de México son: la fabricación de aerogeneradores para energías eólicas; la industria farmacéutica; el sector aeroespacial; el sector agroindustrial, específicamente para la producción de vainilla y chocolate; y las aplicaciones de productos derivados de la petroquímica. Mientras que los corredores industriales nacionales han sido seleccionados por la formación de clústeres con características adecuadas para el desarrollo y promoción económica los que buscan atraer inversiones con impacto social, enfocados hacia el desarrollo sostenible y la prosperidad.

La propuesta del Atlas Prospectivo Territorial-Industrial para la Atracción de Inversiones representa uno de los logros más importantes de la Secretaría de Relaciones Exteriores para cumplir con su nueva función de promoción económica en el exterior asignada a su nueva Dirección General de Impulso Económico Global (DGIEG) que trabajará con nuestras embajadas y consulados para la atracción de inversión nacional y extranjera cuyo objetivo principal es fortalecer el proceso de industrialización sostenible e inclusiva basado en el análisis de las cadenas de valor en sectores estratégicos en México y el mundo.

De esta forma es posible identificar las industrias en las que el país tiene alto potencial, así como a las regiones que cuentan con ventajas competitivas para atraer las inversiones que proporcionen mayor bienestar para los mexicanos. Los resultados del análisis del Atlas sentarán las bases para una nueva política de desarrollo industrial y una estrategia de atracción de inversiones a fin de avanzar hacia un desarrollo económico más justo, sostenible e inclusivo para México.

Martha Delgado Peralta

Subsecretaria para Asuntos Multilaterales y
Derechos Humanos

Prólogo

ONU-Habitat

El territorio como vector para el desarrollo sostenible

Desde hace años, México, como muchos otros países de América Latina, enfrenta un contexto económico caracterizado por un bajo crecimiento y la permanencia de condiciones de desigualdad y pobreza que limitan la capacidad de país para generar prosperidad. Esta situación, ha sido duramente acentuada por los efectos que la pandemia por Covid-19 ha tenido en la región en términos de pérdida de vidas humanas y, al mismo tiempo, sobre el desempeño económico del subcontinente: disminución y precarización de empleos, reducción de ingresos incremento de las condiciones de vulnerabilidad social e incertidumbre sobre el futuro inmediato.

México, en buena medida por la estabilidad de sus condiciones macroeconómicas y el papel estratégico del país en términos comerciales y geopolíticos, ha logrado una recuperación más rápida que otros países de la región; sin embargo, estos resultados requieren ser consolidados mediante estrategias basadas en propuestas pensadas fuera de la caja, para evitar perder los avances logrados en los últimos años en materia de desarrollo sostenible e inclusión.

El camino hacia la recuperación sostenida y hacia mayores condiciones de prosperidad demanda esquemas innovadores que coloquen los cimientos de un nuevo paradigma de desarrollo industrial sostenible e inclusivo, a partir de la atracción de inversiones desde el exterior hacia sectores de alto valor agregado y prospectiva de consolidación.

Para ONU-Habitat este nuevo paradigma debe fundarse en la planificación regional y urbana, y en el aprovechamiento eficiente de ventajas comparativas y de activos y posibilidades propios del territorio, adecuadamente integrado en corredores funcionales. Esta perspectiva permite fortalecer a los mercados y las cadenas de valor locales, subnacionales y nacionales, e integrarlas con cadenas globales.

El análisis industrial y territorial presentado en este Atlas permite identificar cinco sectores estratégicos en donde México puede incrementar su participación de mercado, valor agregado y capacidad de generación de empleo. Además de esto, este Atlas – y esta es quizá la principal contribución de nuestro enfoque– identifica cinco corredores territoriales donde estos sectores tienen el mayor potencial de desarrollo, a partir de las ventajas que el territorio ofrece para cada uno.

Este enfoque territorial no solo considera el desempeño industrial sectorial para definir prioridades de política, sino que integra de manera concomitante el análisis de dimensiones económicas, sociales, ambientales y urbanas que interactúan con el rendimiento de cada sector. Solo de esta forma es posible plantear el diseño e impulso de políticas regionales que permitan la atracción de inversiones hacia estos territorios que, de lo contrario, no llegarían a ellos.

La perspectiva de análisis propuesta en este Atlas permite planear estrategias de recuperación a escala regional que se complementan, no compiten, con las acciones nacionales de política en términos fiscales, monetarios y macroeconómicos. La identificación de sendas de desarrollo regionales propicia que los procesos de industrialización contribuyan a reducir las brechas de desigualdad regional que todavía existen en México.

En el futuro cercano, este Atlas territorial-industrial conducirá a la atracción de inversiones de mayor valor agregado que generen condiciones para el crecimiento y, al mismo tiempo, eviten o mitiguen efectos sociales o ambientales no deseados asociados a sectores altamente extractivos. De esta forma será posible promover la conformación de una estructura económica de mayor diversidad y complejidad para generar mejores condiciones de prosperidad, a partir del potencial de cada región del país.

Desde el Sistema de Naciones Unidas en México, estamos seguros del potencial del Atlas territorial-industrial para sentar las bases de un modelo de industrialización sostenible e incluyente en el que sean las ventajas territoriales locales las que sustenten las fortalezas para la promoción industrial de México en el exterior y la atracción de inversiones hacia el país. Un modelo en el que la expansión de la actividad productiva no se contraponga con principios y metas para la preservación ambiental, el uso racional de los recursos y el bienestar social. Un modelo en el que. sobre todo, nadie ni ningún lugar se queden atrás.

Elkin Velásquez Monsalve

Representante Regional de
ONU-Habitat para América Latina y El Caribe

Introducción

América Latina, México incluido, atraviesa un periodo de vulnerabilidad económica que se ha acentuado fuertemente por la pandemia por COVID-19. Se estima que la región decrezca cerca de 9.1 % en el valor de su producto interno bruto (PIB), que se pierdan más de 44 millones de empleos y que el número de personas en pobreza crezca en 45 millones. En México, el decrecimiento de la economía entre 2020 y 2019 se estima en -8.5 % y la contracción de empleos formales en -3.3 % para el mismo periodo.

El camino hacia la recuperación demanda esquemas innovadores para la atracción de inversiones que, dada la coyuntura global de reorganización de las cadenas de valor, permitan la promoción de industrias de mayor valor agregado y capacidad de generación de empleos en la región.

En este contexto, el Programa de las Naciones Unidas para los Asentamientos Humanos (ONU-Habitat) y la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI) trabajan con el gobierno de México, a través de la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), para desarrollar una propuesta para la atracción de inversiones del exterior, a partir de sectores industriales con potencial de desarrollo en México. Esta propuesta se consolida en este Atlas Prospectivo Territorial-Industrial.

El Atlas presenta un análisis industrial de sectores estratégicos seleccionados y de su dinámica geográfica a escala municipal y regional. Además, pretende repensar el potencial de México para atraer inversiones estratégicas en sectores de mayor valor agregado como consecuencia de su localización y posición global, pero al mismo tiempo de las ventajas territoriales que diversas regiones del país ofrecen para empresas interesadas en invertir en las actividades industriales analizadas en este documento. De esta forma, el análisis industrial se complementa con la identificación regional de áreas con un mayor potencial para la atracción o expansión de estas actividades económicas, en términos de costos, integración de mercados y dinámica productiva.

Para construir este Atlas, ONUDI y ONU-Habitat partieron de la identificación de cadenas nacionales de valor (CNV) para aumentar la participación de México en las cadenas globales (CGV), a través de potenciar eslabones de actividades industriales estratégicas y así contribuir al crecimiento y desarrollo económicos, particularmente a escala local y regional. Analizar las cadenas de valor es una herramienta estratégica utilizada para identificar las fuentes de ventajas comparativas y competitivas, así como las limitaciones que puede enfrentar tanto una empresa, como un municipio o una región para lograr generar valor agregado a los productos y/o servicios que desarrollan. Además, el análisis de las cadenas de valor de sectores estratégicos permite identificar ventanas de oportunidad derivadas de su reestructuración mundial, de la ruptura y acortamiento de sus eslabones productivos y de su reorganización regional en el contexto por COVID-19.

Un elemento innovador de este enfoque, basado en los preceptos de la nueva economía geográfica, radica en el sustento territorial para la promoción económica del país en el exterior. Bajo este lente, son las ventajas territoriales locales las que sustentan las fortalezas para el desarrollo industrial de México considerando a las economías de aglomeración como la base del crecimiento económico sostenido y sostenible que, al mismo tiempo, reduzca los impactos ambientales negativos y genere mejores condiciones de vida para la población. De esta forma, no solo la política económico-industrial, sino la urbano-territorial son dos pilares fundamentales de la acción pública para generar un nuevo paradigma en la atracción de inversiones y el desarrollo en México.

El desarrollo de un Atlas Prospectivo Territorial-Industrial apunta a generar un análisis estratégico que determine aquellas cadenas de valor que cuenten con un gran potencial para detonar crecimiento económico en el país dentro de territorios específicos. A partir de ello, se identifican corredores regionales altamente favorables para la atracción de inversiones en eslabones específicos de estas cadenas de valor. Asimismo, este Atlas analiza los retos económicos, sociales y ambientales que deberán atenderse para detonar procesos de desarrollo sostenible y de prosperidad, que a partir de ser atendidos favorezcan las oportunidades de inversión y alcancen un doble beneficio.

Este documento presenta dos grandes contribuciones para el análisis industrial y territorial de las cadenas de valor en México. La primera radica en la investigación de cinco grandes industrias para el futuro crecimiento del país:

- Fabricación de aerogeneradores para energías eólicas.
- Industria de preparaciones farmacéuticas.
- Industria aeroespacial, que consiste en la fabricación de sus partes.
- Agroindustria, específicamente para la producción de vainilla y chocolate.
- Industria química y su inserción en las actividades económicas de las industrias seleccionadas.

Esta investigación considera extensos análisis industriales respecto a la participación de nuestro país en dichas cadenas globales de valor, además de la dinámica de estos sectores a nivel nacional.

La segunda gran contribución de este documento está vinculada con la propuesta territorial de cinco corredores de prosperidad con potencial para el pleno desarrollo industrial de estos sectores:

- Corredor Monterrey-Saltillo-La Laguna para el sector de construcción de aerogeneradores.
- Corredor La Laguna-Durango-Mazatlán-Culiacán para el sector farmacéutico.
- Corredor o Clúster Chihuahua para el sector aeroespacial.
- Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque para el sector agroindustrial.
- Corredor o clúster Tamaulipas para el sector petroquímico.

Dados los diversos encadenamientos del sector petroquímico con el resto de los sectores estratégicos analizados, se identificaron municipios específicos en cada corredor o clúster que, a la par de potenciar el desarrollo de esas actividades, pueden incentivar el desarrollo del sector petroquímico. Esta coincidencia espacial es un elemento más de análisis para promover corredores de prosperidad capaces de generar mayor valor agregado en eslabones específicos de las cadenas nacionales de valor.

Los corredores o clústeres fueron identificados a escala municipal para cada sector estratégico siguiendo una metodología innovadora que no solo engloba criterios de productividad y de ubicación estratégica, sino que considera el análisis de distintos atributos urbanos y del papel de los actores relevantes (empresas y universidades) en la región, en términos de sus vínculos en actividades de innovación y de exportación.

En virtud de la importancia de la promoción de un desarrollo inclusivo y sostenible, en el análisis de este Atlas, ONU-Habitat y ONUDI incorporaron indicadores más allá de los meramente económicos, tradicionalmente utilizados para analizar el potencial industrial de un país. Este análisis consideró tanto elementos ambientales como sociales para identificar algunos de los retos que enfrentan los municipios del país para atraer inversiones industriales sostenibles hacia sus territorios, de modo que se propicie un crecimiento industrial-territorial compartido en el que *nadie y ningún lugar se quede atrás*. Algunos de estos elementos ambientales y sociales considerados en este estudio son metros cúbicos de agua consumidos por unidad económica en municipios de análisis, porcentaje de mujeres en la PEA, variables de movilidad (tiempo promedio de traslado al trabajo), acceso a servicios básicos urbanos, entre otros.

Es importante señalar que la falta de información pública disponible para incorporar explícitamente otros elementos relacionados con estas dos dimensiones en el análisis de las condiciones socioterritoriales a escala municipal fue una de las principales limitaciones para este estudio. En sí mismo, esto representa un elemento que es clave destacar: la ausencia de información a escala municipal en materia ambiental, de riesgos y resiliencia, así como el escaso número de indicadores desagregados por sexo o con perspectiva de género, limitan la profundidad en el análisis de las condiciones sociales y territoriales de los municipios mexicanos para identificar plenamente sus condiciones para atraer inversiones realmente sostenibles en sectores estratégicos. México requiere fortalecer las capacidades locales, e incluso nacionales, para generar información estadística georreferenciada a escala local que permita estimar de mejor forma los impactos potenciales, tanto positivos como negativos del desarrollo de actividades industriales.

A pesar de esta limitante, este estudio consideró otras fuentes de información altamente relevantes que incluyen aspectos de desarrollo social, de calidad de vida, de temas medioambientales, de factores de riesgo y de igualdad de género, asegurando así el análisis de distintas alternativas que busquen promover un mayor bienestar inclusivo y sostenible dentro de los territorios aquí seleccionados.

A partir de la metodología y de los hallazgos de este Atlas, las agencias de Naciones Unidas involucradas y el gobierno de México buscan alejarse de definiciones únicas de desarrollo para todas las regiones y, por el contrario, procuran complementar las perspectivas nacionales de intervención pública de corte macroeconómico y fiscal con un enfoque que destaque el análisis industrial a escala regional, a partir de considerar explícitamente las grandes heterogeneidades al interior del país. Se trata de una geografía económica emergente que propicia que el desarrollo industrial reduzca las brechas de desigualdad regional de manera sostenible, a la par de potenciar los eslabones de las cadenas nacionales de valor en actividades industriales estratégicas.

El Atlas está conformado por cuatro capítulos, siendo antecedidos por una introducción en la que se destacan las contribuciones específicas de esta investigación y algunos de los hallazgos principales, así como los objetivos de la publicación.

En el capítulo uno se resalta la importancia del territorio como elemento para el desarrollo industrial sostenible, los factores clásicos y contemporáneos de localización industrial, la relevancia del análisis global y nacional de las cadenas de valor como fuente para la identificación de nuevas oportunidades de inversión, además, se describen algunas de las nuevas configuraciones geográficas industriales, particularmente a partir de la crisis generada por la pandemia por COVID-19, la relevancia del Atlas en el contexto del Tratado entre México, los Estados Unidos y Canadá (T-MEC), así como la vinculación del análisis con los principios, las metas y los objetivos de algunas de las agendas de desarrollo sostenible más relevantes que México se ha comprometido a cumplir en las siguientes décadas. Por otro lado, reseña también el estado de la cuestión del análisis de las cadenas globales y nacionales de valor, así como de su regionalización, particularmente, en el contexto de la COVID-19, así como los criterios técnicos para la definición de los sectores estratégicos

Los capítulos dos y tres, medulares en el documento, presentan los principales hallazgos del análisis industrial y territorial, respectivamente, de los cinco sectores estratégicos seleccionados. En primer lugar, desde la perspectiva industrial, ONUDI presenta los resultados del análisis de las cadenas globales de valor y de su aterrizaje en México, según la integración de la cadena nacional de valor. Este diagnóstico incluye el estudio del desempeño de cada sector en los mercados mundiales, la balanza comercial de México, los elementos de innovación y valor agregado, así como los resultados del análisis de las ventajas comparativas reveladas y de la complejidad del producto.

A escala nacional, el análisis incluye la descripción del contexto de la cadena de valor y de sus principales componentes para identificar con claridad dónde se integran en el encadenamiento y cómo interactúan con otros eslabones. Por otro lado, desde la perspectiva territorial, ONU-Habita localiza cada sector en la escala municipal a partir de las unidades económicas del sector y un análisis de su desempeño industrial, según información de los censos económicos más recientes. Esto permite identificar de manera preliminar los corredores que pudieran albergar y potenciar procesos de desarrollo regional en cada sector estratégico. La identificación de estos corredores se valida con base en un análisis de ventajas y desafíos urbanos, sociales,

ambientales y de capacidades institucionales locales que enfrentan los municipios del corredor, así como de sus oportunidades de producción, exportación, innovación y fortalecimiento de vínculos entre actores relevantes (universidades, empresas especializadas y proveedoras de insumos, etc.).

El capítulo cuatro presenta las principales conclusiones industriales y territoriales derivadas de los hallazgos descritos en los capítulos anteriores y esboza algunos de los siguientes pasos que deben considerarse para el fortalecimiento de las capacidades del país para atraer inversiones a los sectores estratégicos.

Por último, en los apartados finales se indican las referencias utilizadas para el desarrollo del documento y se recopilan los principales anexos estadísticos y cartográficos empleados, así como la metodología detallada para la identificación de los sectores seleccionados y su territorialización en diversas regiones del país.

Objetivos

En el marco de la importancia del territorio en la localización industrial y de los encadenamientos productivos, este Atlas tiene los siguientes objetivos:

Objetivo general

Contribuir a impulsar el desarrollo industrial de punta, inclusivo y sostenible del país, a partir de una estrategia territorial-industrial para su promoción en el exterior.

Objetivos específicos

Objetivo 1: Generar resultados y visualizar oportunidades que ayuden a la toma de decisiones basándose en la experiencia y en la observación de hechos. Así pues, a partir de la identificación de patrones e interrelaciones espaciales de la industria se busca visualizar la distribución de clústeres industriales y sus encadenamientos productivos en el territorio[1].

Objetivo 2: Identificar oportunidades de inversión para México dentro de las industrias que participan en cadenas globales de valor.

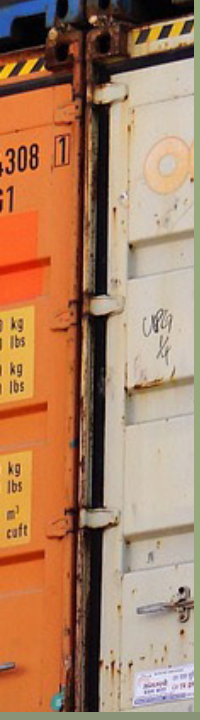
Objetivo 3: Determinar la ubicación específica en el territorio nacional de cadenas de valor a nivel regional, estatal y municipal.

Objetivo 4: Aterrizar y comprender la operación de cadenas de valor a nivel nacional a partir de análisis cualitativos y cuantitativos que consideren dinámicas de innovación y de comercio internacional, y enfaticen el contexto estratégico y las ventajas competitivas que ofrece el país.

Objetivo 5: Realizar un análisis territorial de prosperidad de municipios y regiones a partir de la determinación de ventajas urbanas y del estudio de condiciones sociales en el país.

[1] La evidencia generada podrá sistematizarse y monitorearse con base en el desarrollo de una plataforma de datos estadísticos y espaciales que pueda desarrollarse en fases subsecuentes; su conformación queda fuera de los alcances del presente Atlas.

Hapag-Lloyd
HLBU
BEAU 417493 9
45G1
BEACON
FLORENS
Carrier
PRIME INV



1

Desarrollo industrial inclusivo y sostenible

desde la perspectiva territorial y las agendas globales

1.1. La importancia del territorio para la localización de sectores industriales clave

1.1.1. ¿Por qué un atlas?

Los atlas son una colección sistemática de mapas con una estructura homogénea que sirven para comunicar ideas y percepciones específicas y diversas sobre un territorio de interés. Permiten representar simbólicamente la totalidad de un territorio particular y sus distintas características naturales, edafológicas, climáticas, económicas, sociales, etc. Al mismo tiempo, se tienen atlas temáticos que, como su nombre lo indica, se enfocan en un tema definido y delimitado. Así, los atlas se describen como un medio de comunicación para dar cuenta de un territorio, dado un interés y narrativa específica (Siemer, 2020).

El insumo principal de los atlas son los mapas, y como representaciones cartográficas dan cuenta del territorio, sus sociedades, culturas, economías y problemáticas. La transformación de los mapas ha sido paralela a los avances tecnológicos de los sistemas de posicionamiento global (GPS) y el procesamiento computacional, específicamente los sistemas de información geográfica (SIG). En la actualidad, las representaciones cartográficas se han convertido en parte de la vida cotidiana. Así, los mapas son herramientas fundamentales para entender el entorno, especialmente los asentamientos humanos, sus debilidades y fortalezas, el pasado, presente y futuro.

Por consiguiente, los atlas y sus herramientas cartográficas pueden servir como instrumentos para reflexionar y pensar territorialmente las problemáticas sociales. En una era globalizada e hiperconectada, las barreras geográficas parecen diluirse, sin embargo, las disparidades territoriales entre mercados, salarios, regulaciones ambientales o impuestos prevalecen (Parnreiter, 2018).

Al respecto, el Sistema de Naciones Unidas ha emprendido esfuerzos diversos para integrar los indicadores referentes a los ODS en sistemas cartográficos a nivel internacional, con el objetivo de tener una perspectiva territorial del avance en dichos objetivos. Por medio de estos esfuerzos se realizan propuestas de desarrollo desde una perspectiva geográfica, las cuales son de suma valía para lograr los objetivos de la Agenda 2030.

En este campo se pueden listar algunos ejemplos, desde el Sistema de Naciones Unidas que han emprendido la representación y análisis territorial de los ODS. Así la Tabla 1 presenta algunos de los esfuerzos.

Tabla 1. Proyectos con perspectiva territorial dentro del Sistema de Naciones Unidas

Proyecto	Agencia de UN	Página
Atlas del dividendo demográfico	UNFPA	https://www.unfpa.org/es/data/demographic-dividend#0
Contaminación del aire	UNEP	https://wesr.unep.org/airvisual
Sistemas de Información Geográfica de Naciones Unidas	UNGIS	https://www.un.org/geospatial/about
From Space to Place: An Image Atlas of World Heritage Sites on the 'In Danger' List	UNESDOC	https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000214371
SDG Indicator Dashboard	UN-Women	https://data.unwomen.org/data-portal/sdg?

Fuente: Elaboración propia.

Los esfuerzos por una visión geográfica para el desarrollo económico y social retoman la posibilidad de visualizar, por medio de mapas, diferentes dimensiones tales como la ambiental, la económica, la social, de género, pobreza, urbana, etcétera.

En este sentido, se pueden destacar ejemplos como los hechos por el Fondo de Población de las Naciones Unidas (UNFPA), el cual ha emprendido un atlas de las principales variables demográficas a nivel internacional[1]. Otro ejemplo es el realizado por el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA o UNEP, por sus siglas en inglés), el cual recopila indicadores referentes a cada uno de los ODS y su interacción con indicadores ambientales[2]. De esta manera, se pueden visualizar dimensiones transversales de los ODS y su comportamiento.

Por ejemplo, la distribución del dividendo económico a nivel internacional posiciona a países del África subsahariana como una de las regiones con mayor potencial demográfico en este tema. Sin embargo, esta misma región enfrenta los mayores índices de pobreza, baja productividad laboral, déficit de acceso a servicios de salud e, incluso, es posible visualizar una calidad del aire peligrosa para la salud humana. En este caso, la flexibilidad de sobreponer dos o más características que coexisten en un mismo espacio permite resaltar elementos que a simple vista no son evidentes y pensar en acciones concretas para mejorarlas.

Así, las ventajas y potencialidades de una perspectiva geográfica para el avance de los ODS han cobrado relevancia en estos últimos años. No obstante, los esfuerzos a escalas subnacionales para vincular los avances de los ODS son menos recurrentes. De esta manera, se vuelve imperativa la necesidad de avanzar hacia análisis integrales que consideren el ámbito geográfico en escalas subnacionales para el seguimiento y cumplimiento de los ODS y de la pronta recuperación después de la crisis provocada por la COVID-19.

En este contexto, surge la propuesta de generar este Atlas Prospectivo Territorial-Industrial para la atracción de inversiones, proyecto innovador que amalgama el análisis de las cadenas globales de valor (CGV) de las mercancías y una aproximación espacial de estas dentro de México tomando en cuenta las particularidades que cada territorio, en sus distintas escalas.

En primera instancia, se considera una perspectiva regional y territorial de las CGV. Así, estas se aproximan desde un contexto global, nacional y subnacional. De esta manera, en cada escala se consideran los múltiples actores y dimensiones que configuran una geografía de las CGV.

Así, el Atlas Prospectivo Territorial-Industrial es punta de lanza a nivel internacional al colocarse en el marco de nuevas interpretaciones de las CGV desde una perspectiva geográfica que considera dimensiones sociales, de gobernanza, riesgos, tecnológicas y medioambientales dentro de la configuración territorial a escalas locales (Coe & Wai-chung Yeung, 2019).

La segunda perspectiva importante que recupera el Atlas es el análisis de la industria y el territorio desde una perspectiva de geografía económica, la cual considera las interacciones de diferentes elementos como factores constitutivos del desarrollo regional. De esta manera, se recuperan los elementos del desarrollo social, calidad de vida de las personas, el medioambiente, los factores de riesgo y la igualdad de género.

En consecuencia, el Atlas pretende ser una herramienta diagnóstica y prospectiva para la toma de decisiones en política industrial-territorial que conjunte las diversas escalas geográficas que intervienen en las cadenas globales de valor: global, regional, nacional, metropolitana y local; y, al mismo tiempo, los elementos constitutivos de las CGV de cinco sectores prioritarios para la economía nacional.

Tal enfoque permite llevar a cabo una valoración de la situación actual de las CGV en sus diversas escalas geográficas y proponer acciones prospectivas que ayuden a potenciar la atracción de inversión extranjera en la industria, basada en las ventajas territoriales que ofrecen las distintas zonas del país y en las

1 Véase https://www.unfpa.org/es/data/demographic-dividend#12

2 Véase https://wesr.unep.org/airvisual

potencialidades de los encadenamientos productivos hacia atrás y hacia adelante, así como nuevas estrategias intraindustriales de mayor generación de valor a escala doméstica.

Además, cabe resaltar que el desarrollo de este Atlas Industrial-Territorial se engloba también dentro de los objetivos suscritos en el Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible de México, 2020-2025 (Naciones Unidas México, 2020). Ello porque las ideas y el análisis derivados de este proyecto consideran explícitamente "el enfoque territorial", el cual constituye uno de los principios programáticos que gobiernan las líneas estratégicas, el monitoreo y la evaluación comprendidos dentro de dicho marco de cooperación3.

Finalmente, es importante señalar algunas de las barreras que inevitablemente se imponen a la recopilación de datos y su representación geoespacial. Décadas después de la adopción de las tecnologías de SIG, los problemas relacionados con los datos persisten tanto para las personas usuarias como para creadores de datos geoespaciales. En primer lugar, en la era de los macrodatos, los datos ya no provienen únicamente del gobierno, sino que se recopilan por diversas empresas; como resultado, el uso de SIG enfrenta dificultades en la adquisición y la integración de datos heterogéneos, necesarios para que gobiernos, empresas e instituciones académicas promuevan conjuntamente la formulación de políticas relevantes. A nivel técnico, la integración de datos de múltiples fuentes y diversas índoles, de mayor y menor calidad, implica un trabajo de preparación exhaustivo previo a la misma representación geográfica y cartográfica.

Adicionalmente, es imprescindible considerar el factor tiempo, no solo del procesamiento de los datos proporcionados por el gobierno y otras agencias, sino también del levantamiento en campo de la información, la recopilación en sistemas computacionales, el análisis estadístico y la georreferenciación, procesos que pueden llevar semanas o incluso meses. Tales complicaciones y prolongados tiempos de trabajo dificultan significativamente mantener actualizados los elementos cartográficos generados para documentos como el presente. En otras palabras, un mapa, y por ende un atlas, es una fotografía de un momento o periodo concreto en el tiempo, y dependiendo del fenómeno que esté representando, la precisión de la información puede representar variaciones y/o inexactitudes.

3 De acuerdo con Naciones Unidas México (2020), el enfoque territorial, como principio programático se considera para "visibilizar y entender las desigualdades territoriales, la diversidad socioespacial, las vocaciones y las ventajas comparativas de cada región o subregión del país y, con base en ello, construir políticas públicas, estrategias o instrumentos que respondan de forma específica a estas necesidades, promoviendo un desarrollo sostenible orientado a reducir las desigualdades".

1.2. Factores de localización de la industria

El análisis y la comprensión de la localización geográfica de las actividades económicas es, sin lugar a dudas, una parte integral de la geografía económica, la ciencia regional y la economía espacial. Así, las teorías de localización pretenden explicar dónde se sitúan determinadas actividades económicas y por qué, tomando en cuenta que dicha ubicación en el espacio puede ocurrir tanto en una escala amplia —tal como una región o área metropolitana— como en una más estrecha —tales como una ciudad, un barrio, manzana, entre otras—.

Los determinantes específicos de la localización de actividades industriales son múltiples y contemplan dimensiones intrafirma, territoriales, sociales y ambientales. Dado que el presente análisis tiene por objeto la localización y el ordenamiento de la industria en México para su promoción en el exterior, se hace necesaria una revisión de las diversas teorías que a lo largo de los años han explicado los patrones de localización de la industria, tanto las primeras aproximaciones, consideradas clásicas, como algunas visiones más recientes que proponen la inclusión de elementos adicionales para comprender no solo las razones de la localización, sino también su impacto.

Este apartado desarrolla los principales elementos entre las teorías de localización industrial que sirvieron como base para este estudio, desde los factores clásicos hasta la nueva geografía económica, prestando especial atención a reflexiones como la dimensión política, el medioambiente, la sociedad del riesgo, género, entre otras.

1.2.1. Factores clásicos de localización

La decisión de localización de una empresa se basa en generar el mejor rendimiento y eficiencia de todos los factores asociados a su proceso productivo. Las teorías clásicas de localización revisan los factores inherentes al territorio que propician dicha maximización (Leigh & Blakely, 2017).

Dentro de las teorías clásicas de localización resaltan dos perspectivas de análisis para explicar la ubicación de la actividad económica. Por un lado, la perspectiva clásica que retoma como idea central la relación entre la distancia física de materias primas, producción, mercado y comercialización. Este enfoque considera los elementos básicos en cuanto a la reducción de costos para las empresas. Es decir, toma en cuenta el traslado de bienes y mercancías y la variación del precio en función del peso de materias primas y de bienes finales.

Por otro lado, la nueva geografía económica (NGE) se enfoca en la explicación de la localización de la industria a partir de las ventajas que ofrecen las economías de aglomeración. A su vez, este enfoque resalta dos tipos de externalidades de tipo geográfico para la localización de las empresas. La primera de ellas, las economías de aglomeración, enfatizan las ventajas que las empresas tienen al concentrarse en ciertos puntos. Dicha cercanía se traduce en transferencia de conocimiento, reducción de costo de transporte o complementariedad entre procesos industriales.

El segundo tipo de externalidades que resalta la NGE son las economías de urbanización. Estas externalidades se asocian al equipamiento urbano e infraestructura que ofrecen los asentamientos urbanos. Esto se traduce en vías de comunicación, servicios públicos generalizados, infraestructura en telecomunicaciones (Brakman, Garretsen, & van Marrewijk, 2009; Trejo, 2017). En este tipo de externalidades es importante resaltar que no solo se consideran los costos que implican a las firmas este tipo de servicios, sino la calidad de vida para las personas en general.

Aunque la NGE y las teorías de localización han sido un paso importante para la integración del territorio en el pensamiento económico, estas aproximaciones solo representan la punta del iceberg en los elementos a considerar dentro de los factores de localización industrial.

1.2.2. Visión internacional de una nueva geografía económica: densidad, distancia, división

La preocupación por integrar al territorio como un eje transversal del desarrollo económico ha permeado instituciones de escala global. Como muestra de ello, el Banco Mundial, en su reporte *Una nueva geografía económica,* ha reconocido la importancia de una nueva configuración de la geografía a nivel global y de una reconfiguración de la actividad económica, así como de política pública sobre el tema en tres pilares: densidad, distancia y división, considerando la escala geográfica en la que interactúan (Banco Mundial, 2009).

Así, por ejemplo, la densidad económica y poblacional es el principal elemento que actúa a escalas locales. Esta densidad no solo repercute en la reducción de costos para las empresas, sino en la reducción de barreras culturales, políticas y ambientales, al mismo tiempo, que las instituciones y gobiernos tienen mayor capacidad de acción ante territorios densificados. Sin embargo, la densidad también implica retos, dado que esta puede ser causante de fuerzas centrífugas que provoque la dispersión de la actividad económica, o bien, ser un elemento para considerar en los riesgos sanitarios, tal como ha ocurrido en la crisis provocada por el SARS-CoV-2.

Por su parte, la distancia afecta de manera diferente en función de la escala geográfica de la que se hable: mientras en la escala regional la distancia puede manifestarse en la inexistencia de vías de comunicación o la mala calidad de estas, o en la movilidad cotidiana de las personas a su lugar de trabajo, en la escala nacional, esta puede estar vinculada a infraestructura ferroviaria o aeroportuaria. Este elemento no solo corresponde a una dimensión absoluta de distancia, también es considerable la ineficiencia en el traslado debido a tránsito vehicular y su impacto al ambiente y calidad del aire.

Finalmente, la división contempla elementos culturales, sociales, políticos y monetarios que son de consideración para la localización y eficiencia de la actividad económica. En este sentido, las divisiones contemplan las posibles barreras que las empresas enfrentan ante la movilidad de sus factores en diferentes realidades sociales. Por ejemplo, elementos culturales como la diferencia de idiomas puede ser una barrera no física que las empresas enfrenten para un rápido acoplamiento, o bien, las diferentes configuraciones políticas que cada país tiene, o las diferentes regulaciones que impactan las decisiones de localización de las actividades económicas.

1.2.3. Factores políticos y de gobernanza

Como se mencionó, las teorías clásicas de localización asumen un espacio ubicuo en términos sociales y políticos. Sin embargo, aproximaciones recientes contemplan el papel de los actores e instituciones gubernamentales y políticos como elementos activos en la localización de la industria. De la misma manera, se ha señalado la importancia de considerar las acciones de actores no gubernamentales y movimientos sociales, así como factores del entorno urbano tales como la inseguridad o aquellos factores que impulsen el desempeño óptimo de la industria (Alford & Phillips, 2018; Massey, 1973).

Prácticamente, todas las sociedades en etapas tempranas de desarrollo consideraban a la industrialización como el medio principal para mejorar la calidad de vida de su población. Por tal motivo, los gobiernos tienden a desempeñar un papel activo en la promoción de este tipo de actividades económicas (Fatthy Mahmoud, 1990). No obstante, dicho papel varía significativamente según ideologías, estructuras políticas, capacidades administrativas, etc. Entre las funciones básicas de los gobiernos para el desarrollo y la operación de la industria en un territorio, se encuentra la provisión de infraestructura física para transporte, comunicaciones, abastecimiento de energía y servicios públicos, los cuales en el caso particular de México son suministrados por distintas dependencias de orden federal, estatal y municipal. En suma, todos los gobiernos proporcionan, al menos, un bien y/o servicio a la industria a través de empresas estatales (Fatthy Mahmoud, 1990).

De manera complementaria, los gobiernos están facultados para intervenir en la industria a través de normatividad sobre los procesos y productos, pero también en la regulación de su localización en los asentamientos humanos, el control de la construcción y el desarrollo urbano, la vigilancia de las emisiones con la finalidad de proteger el bienestar común y la salud pública. En otras palabras, corresponde al gobierno mitigar las externalidades de las actividades industriales y/o adaptar el territorio bajo su jurisdicción.

Para lograr su éxito, la industrialización necesita algunos servicios que solo organismos gubernamentales pueden proporcionar, pero al mismo tiempo puede verse significativamente limitada por la gestión y los procedimientos públicos. La localización de la industria habrá de evaluar distintos escenarios en los que las instituciones, normatividad y demás condiciones de la administración de un territorio determinado presenten una mayor cantidad de beneficios o facilidades, o en caso contrario, la menor cantidad de obstáculos y dificultades, y, por ende, costos. Así, una parte importante de este estudio se enfoca en identificar algunos elementos que caractericen y evalúen las ventajas y los obstáculos que las administraciones locales pueden imponer a la localización de actividades industriales, tales como el pago de servicios públicos y/o la cantidad y el costo de trámites burocráticos.

Por otro lado, es importante tener en cuenta fenómenos de tipo social que, si bien podrían considerarse parte de las atribuciones del gobierno, especialmente en la escala local, se desprenden en cierta medida de su orden y gerencia, tales como movimientos u organizaciones ciudadanos y algunas problemáticas sociales. En el primer caso, se hace referencia tanto a grupos como individuos que pueden afectar o verse afectados por las actividades de la industria, conocidos en la gestión organizacional y ética empresarial como partes interesadas o *stakeholders* (Freeman, 1984). Estos actores serán distintos según las características del territorio en el que la actividad pretenda asentarse, por ejemplo, los medios de comunicación, los grupos ecologistas, las asociaciones de transportistas, los empresarios de diversa índole, etc. En cuanto a problemáticas sociales, es de singular importancia la inseguridad, que no solo afecta a las personas o a los activos de las empresas, sino que también mancilla la percepción que marcas e inversionistas tienen de un territorio dado y, por tanto, sus decisiones de localización y permanencia en un emplazamiento. Entre las variables con las que el diagnóstico territorial del presente Atlas se aproxima a esta dimensión están las tasas de homicidios y robos, así como la percepción de inseguridad de las unidades económicas industriales.

Para finalizar, aun cuando el trasfondo del Atlas Prospectivo Territorial-Industrial es promover el desarrollo industrial y la inversión extranjera en México, es imprescindible tener presente que no puede darse por sentado que todos los gobiernos tienen las condiciones necesarias para absorber la transformación que la industria implica en un territorio. Del mismo modo, a pesar de que se busca la atracción de las actividades industriales a través de facilidades o beneficios que la administración pública puede proporcionar, es vital que se evite comprometer el bienestar de la población local y el medioambiente.

En síntesis, es necesario contar con instituciones, procesos e instrumentos eficientes que posibiliten el desarrollo de la industria acompañado de desarrollo social y bienestar, mitigando, en la medida de lo posible, las consecuencias desfavorables. Además, como ya se expuso, las condiciones preexistentes en un territorio inciden en la propia elección de las actividades y los inversionistas de un asentamiento.

1.2.4. Medioambiente y localización industrial

La industrialización tiene el potencial de contribuir positivamente en una variedad de objetivos sociales tales como aumentar el empleo, disminuir los niveles de pobreza, favorecer la igualdad de género, mejorar los estándares laborales, entre otros. Pero, al mismo tiempo, es sabido que los procesos industriales pueden tener impactos ambientales negativos, asociados al cambio climático, la pérdida de recursos naturales, la extinción de especies o la contaminación del suelo, el agua y el aire, por mencionar algunos. Dichas situaciones representan un riesgo para el medioambiente global con repercusiones directas e indirectas en el bienestar económico y social.

En los países industrializados la regulación ambiental y las nuevas tecnologías están reduciendo el impacto ambiental por unidad producida, pero las actividades industriales y la creciente demanda siguen ejerciendo presión sobre el medioambiente y los recursos naturales. En los países en desarrollo se observa un doble efecto en este tema: problemas ambientales atávicos —como la deforestación y la degradación del suelo, situaciones aún pendientes por atender— y, a la vez, están surgiendo nuevos problemas vinculados a la industrialización —como el aumento de emisiones de gases de efecto invernadero, la contaminación del suelo, el aire y el agua, volúmenes crecientes de residuos, desertificación y contaminación química, por mencionar algunos—.

La producción industrial del siglo XXI tiene la oportunidad de reinventarse y avanzar en estrategias para abatir el cambio climático y ser más sostenible con el ambiente. En este sentido, las diferencias territoriales para la industria se basan en las diferencias en las legislaciones ambientales para la producción, así como en identificar aquellas regiones donde se pueden implementar mejores prácticas para lograr la reducción de emisiones y desechos, la transformación hacia procesos más limpios o el cambio tecnológico que impulse hacia industrias con uso de energías renovables y generación de bienes y servicios sustentables (Jenkins & Mercado, 2008).

Otro aspecto que debe considerarse en la dimensión ambiental son las ventajas que tiene la densidad, distancia y división en las distintas escalas geográficas para impulsar estrategias innovadoras tales como la economía circular (Deutz, 2020). En este sentido, los elementos geográficos de cercanía y distancia, así como la interrelación de los diferentes eslabones de una cadena global de valor pueden ser determinantes para el éxito de este tipo de prácticas dentro de la industria.

Para aproximarse lo más posible a la dimensión de medioambiente y riesgo, el diagnóstico socioambiental de este proyecto procura incorporar dicha perspectiva a partir del estudio del uso intensivo de recursos naturales y los contaminantes que actualmente afectan a los centros de población en los corredores/clústeres de análisis, de manera tal que se cuente con una línea base de información para medir y prevenir las posibles repercusiones negativas de cada uno de los sectores. No obstante, como se explica a detalle en el metadata, la recolección y selección de variables fue delimitada por una serie de criterios básicos, entre ellos que los datos estuvieran disponibles para la escala municipal y que existieran por lo menos para el 90 % de los 2457 municipios del país, criterios que no fueron cumplidos por la gran mayoría de las bases de datos con información de consumo y/o explotación de recursos o emisiones al suelo, agua y aire. Por tanto, el análisis ambiental se limita al consumo de recursos hídricos en la escala municipal.

1.2.5. Localización industrial ante la sociedad del riesgo

Las actividades industriales suponen riesgos de diversa índole en los que resultarían afectados tanto la industria misma como su entorno inmediato, tal como la población humana, cuerpos de agua, infraestructura, edificaciones, cosechas, etc. Estos riesgos pueden estar ligados a factores como su localización geográfica, el inmueble en el que se opera, el proceso de producción, el número de trabajadores, la población en zonas contiguas, etcétera.

En términos simples, el riesgo se entiende como contingencia o proximidad de un daño (Real Academia Española, s.f.), lo cual implica incertidumbre sobre los efectos o consecuencias de una actividad con respecto a los bienes que posee un individuo o una sociedad, a menudo centrándose en consecuencias negativas e indeseables. El concepto ha sido abordado teóricamente desde distintas perspectivas, entre las que sobresale la *construcción social del riesgo* (Birkmann, 2006), en la que este se concibe como resultado material de procesos históricos socialmente construidos, pero que han sido determinados por el acontecimiento de fenómenos naturales y/o antrópicos. De este modo, el estudio del riesgo no involucra únicamente los eventos que constituyen y provocan el daño, sino que también contempla una mayor diversidad tanto de actores como de vínculos. En el mismo orden de ideas, la *sociedad del riesgo* es una aproximación conceptual que permite analizar las implicaciones negativas de una actividad antropogénica que se socializa al conjunto de la población y de las actividades ligadas a esta (Beck, 1998; Giddens, 1998).

Entonces, el riesgo se concibe como un elemento compuesto por varios factores, a saber, el peligro o la amenaza, la exposición, la vulnerabilidad y las medidas de capacidad o adaptabilidad (Birkmann, 2007). De la Terminología de la Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNDRR o UNISDR, por sus siglas en inglés) (UNISDR, 2009) se extraen las siguientes definiciones para algunos de los términos mencionados, las cuales son clave para la concepción que en este Atlas se pretende tomar del riesgo:

- Amenaza: fenómeno, sustancia, actividad humana o condición peligrosa que pueden ocasionar la muerte, lesiones u otros impactos a la salud, al igual que daños a la propiedad, la pérdida de medios de sustento y de servicios, trastornos sociales y económicos, o daños ambientales.
- Exposición: la población, las propiedades, los sistemas u otros elementos presentes en las zonas donde existen amenazas y, por consiguiente, están expuestos a experimentar pérdidas potenciales, y pueden incluir la cantidad de personas o los tipos de bienes en una zona.
- Vulnerabilidad: las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hace susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza, diversificándose según factores físicos, sociales, económicos y ambientales.
- Adaptación: ajuste en los sistemas naturales o humanos como respuesta a los estímulos climáticos reales o esperados, o sus efectos, los cuales moderan el daño o explotan las oportunidades beneficiosas.

Desde otra perspectiva, el Sistema Nacional de Protección Civil (CENAPRED, 2020)basa sus estatutos y procesos según la eventualidad de lo que denomina *fenómenos perturbadores*, que son acontecimientos que pueden tener repercusiones en un sistema afectable (población y entorno), así como transformar su estado normal, con daños que pueden llegar al grado de desastre, clasificados en seis grupos: 1) fenómenos astronómicos, 2) fenómenos geológicos, 3) fenómenos hidrometeorológicos, 4) fenómenos químico-tecnológicos, 5) fenómenos sanitario-ecológicos y 6) fenómenos socioorganizativos.

Bajo tales premisas, los riesgos a los que la industria se ve expuesta son particulares y demasiado específicos para describir en el presente documento, en especial si es tomado en cuenta el hecho de que este Atlas pretende proponer el ordenamiento territorial de la industria en distintas regiones del país que no son, de ninguna manera, homogéneas, ni en términos geográficos, climáticos, sociales o cualquier otro. No obstante,

es evidente la vulnerabilidad que este sector económico —como prácticamente toda la sociedad— puede experimentar ante fenómenos geológicos o hidrometeorológicos. Por otro lado, a grandes rasgos, se contempla que la actividad, independientemente de su giro, puede ser causa de los siguientes fenómenos perturbadores:

- Químico-tecnológicos: tales como incendios de todo tipo, explosiones, fugas tóxicas, radiaciones y derrames.
- Sanitario-ecológicos: acción patógena de agentes biológicos que afecten a la población, a los animales y a las cosechas, y/o contaminación del aire, agua, suelo y alimentos.

Para atender las perspectivas del riesgo aquí expuestas en el diagnóstico y ordenamiento de la industria en el territorio nacional, se retoman los recursos públicos disponibles en el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

1.2.6. Hacia una localización industrial con perspectiva de género

Un elemento poco considerado dentro de las teorías de localización industrial ha sido el género, al menos de manera explícita, aun cuando, como explica Balbo (1991), las sociedades industriales se han construido sobre el trabajo cotidiano no reconocido de las mujeres, esto es, sobre el trabajo reproductivo socialmente adjudicado al género femenino, de manera tal que la actividad laboral (significado, normas, ausencia, etc.) resulta ininteligible sin considerar la división sexual del trabajo (Brunet Icart & Santamaría Velasco, 2016).

No obstante, sin reparo alguno en dicha realidad, el papel de la mujer en las actividades económicas de toda índole se ha entendido en un contexto de disparidad y de desigualdad. Esto ha sido reproducido, de manera especialmente notoria en la industria, a través de prácticas como buscar mano de obra relativamente más barata en las mujeres, sustentado en las desigualdades de género imperantes, brecha salarial, segregación laboral, doble o triple carga de trabajo y trabajo de cuidado no remunerado (McDowell, 1999; 2016).

Si bien las mujeres han ido aumentando su participación en el mercado laboral, esta sigue siendo menor que la de los hombres, asimismo, su vulnerabilidad en el trabajo (salarial, de salud, psicosocial, etc.) es mayor, tal y como lo reflejan los datos de la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019). Por otra parte, la participación de las mujeres en el mercado laboral presenta variaciones según la localización geográfica (ciudades, países, continentes), en relación con las tradiciones culturales, las oportunidades laborales y los esfuerzos políticos por coadyuvar a las mujeres a incorporarse al mercado de trabajo (Carrasco Bengoa, 2004).

A pesar de las importantes variaciones geográficas en las tasas de participación (al menos en registros oficiales), el patrón del empleo asalariado de las mujeres puede distinguirse universalmente por tres características clave: las mujeres se concentran en ciertos sectores y ocupaciones (segregación horizontal), tienden a estar en posiciones en el extremo inferior de la jerarquía ocupacional (segregación vertical) y, como grupo, ganan menos que los hombres como grupo (McDowell, 1999).

Las bajas tasas de participación y los patrones que las caracterizan resultan contradictorios dado que ha sido ampliamente documentado cómo la participación de la mujer en la actividad económica es fundamental para el crecimiento de la economía de cualquier país. Tan solo en México, si las mujeres participaran a la misma tasa que los hombres, el ingreso per cápita sería un 22 % más alto, mucho más de lo que se ve en otros países de la OCDE. Más aún, si se implementaran políticas para aumentar la tasa de participación laboral en 0.6 % al año (en línea con lo observado en España, Irlanda y Chile), esto contribuiría a la eliminación de la brecha de género en la participación laboral y llevaría a un crecimiento económico del 0.4 % anual (ONU México, 2020).

Los factores que explican las bajas tasas de participación femenina en la fuerza laboral se pueden dividir en aquellas que afectan la demanda de mujeres trabajadoras y las que afectan la oferta de trabajo por parte de las mujeres. Por el lado de la demanda, se consideran barreras importantes las expectativas sociales del género expresadas en la actividad económica, por ejemplo, la suposición de que las mujeres están mejor capacitadas para labores ligadas al cuidado y aquellas que implican menor esfuerzo físico, así como barreras legales como la falta de una prohibición a empleadores potenciales del cuestionamiento sobre la situación familiar de una mujer durante el proceso de contratación. Para la oferta, las barreras pueden ser tanto características individuales como la falta de acceso a insumos productivos. Por un lado, las normas sociales y de género pueden influir de manera significativa en los intereses y las aspiraciones de las mujeres respecto a construir una carrera laboral y/o profesional, así como la disciplina en la cual hacerlo, mermando sus posibilidades y planes de vida (ONU México, 2020).

Uno de los obstáculos más relevante en la oferta laboral de las mujeres es la necesidad de proveer cuidados, en específico cuidado infantil. Si bien las mujeres sin hijos y aquellas con hijos mayores tienden a participar más, la decisión de trabajar cambia sustancialmente después del matrimonio y de la maternidad. En este sentido, la falta de confianza en los servicios de cuidado infantil es reportada como la razón más importante por la que las mujeres deciden no ingresar al mercado de trabajo u optan por alternativas de empleo, casi siempre informal, que les permitan estar en casa (CEPAL, 2021). Asimismo, el uso de servicios de cuidado infantil puede ser bajo debido a limitaciones de demanda y oferta. En México, por ejemplo, solo el 5 % de los niños entre 0 y 2 años asiste a guarderías, comparado con el 35 % en la OCDE (ONU México, 2020). Por ello, este estudio incluye un análisis de oferta y demanda de servicios de cuidado en los municipios del país.

Según datos de ONU Mujeres (2015), las mujeres tienden en mayor medida a realizar trabajos por los que no reciben remuneración alguna, esto porque el cuidado y el trabajo doméstico son actividades que se estiman más "cercanas" a sus atributos reproductivos, ambos enfocados en atender a otros (ONU México, 2020). En consecuencia, las mujeres no pueden insertarse en el mercado de trabajo de forma adecuada debido al poco tiempo del que disponen, lo que genera una reacción en cadena en su contra, ya que los ingresos que obtendrían por el trabajo remunerado serán menores y se insertarán en trabajos de baja calidad, muchos de ellos en la informalidad, es decir, sin prestaciones laborales como seguridad social, derecho a vacaciones e incapacidad por maternidad o enfermedad, entre otras (CEPAL, 2020).

Las reglas, las costumbres, las creencias y los valores vinculados a la definición de lo femenino que asignan diferentes roles y responsabilidades a mujeres y niñas, tal como el trabajo de cuidados descrito en el párrafo anterior se clasifican en la literatura como "restricciones intrínsecas" (Kabeer, 2012). Entre estas restricciones se tienen, por ejemplo, la noción idealizada de que el lugar de las mujeres está en el hogar y, por tanto, salir a trabajar desafía este ideal. Bajo ese precepto, y como muestran las bajas tasas de participación femenina en el país, es posible afirmar que la falta de ingresos propios a partir del empleo deja a las mujeres dependientes de la provisión masculina (tanto para ellas como para sus hijos) o las orilla a competir en los mercados en situaciones de desventaja (Espino & Sauval, 2016). Adicionalmente, es importante considerar que este conjunto de creencias estereotípicas y restrictivas puede desarrollar actitudes de tipo hostil bajo la justificación del mantenimiento de los roles de género tradicionales y las relaciones de poder, tal como diferentes formas de discriminación y violencia contra las mujeres (Glick & Fiske, 2001).

Dados estos patrones de género en el campo laboral, varias geógrafas feministas han abordado la cuestión específicamente espacial, investigando la relación entre la distancia y la ubicación en la búsqueda de empleo y los patrones de empleo, estableciendo asociaciones empíricas entre género y distancias de viaje al trabajo. En general, las mujeres viajan distancias más cortas como consecuencia de sus responsabilidades de cuidado y su acceso más limitado a automóviles privados, aunque estas relaciones se ven afectadas, entre otros aspectos, por la clase social, la preparación académica, los niveles salariales y la etnia (McDowell, 1999), además de la especificidad del entorno urbano o rural en que habitan. Al respecto, Hanson y Pratt (1995) desarrollaron el concepto *contención espacial* para explicar las diferencias de género en el comportamiento del mercado laboral relacionado con las responsabilidades domésticas de las mujeres; igualmente, Milkman (1987) ha producido distintos análisis de la importancia del lugar y de la diferencia geográfica en el sector

industrial y la composición de la fuerza laboral, los cuales muestran cómo las luchas por incluir y excluir a las mujeres del mercado laboral varían en el espacio y el tiempo.

En este sentido, este es un elemento que debe ser cuidadosamente examinado, ya que las desigualdades de género también han repercutido en la generación de desigualdades territoriales, es decir, la desigualdad de género configura la desigualdad espacial y viceversa. Así, pensar en una localización industrial con perspectiva de género que ayude a encaminar esfuerzos hacia la reducción de dichas disparidades desde elementos industriales-territoriales es una deuda que se tiene desde las aproximaciones teóricas y empíricas de la localización industrial.

1.2.7. La población y la calidad de vida como factor favorable para la localización industrial

Para los fines del Atlas, los servicios públicos básicos, especialmente el transporte y la movilidad, son de interés primario por su relación con la acción básica de trasladarse de los sitios de vivienda a los de empleo y con el crecimiento económico. Primero, es importante señalar que en la literatura sobre competitividad regional y urbana la presencia de infraestructura de transporte se menciona como uno de los factores inherentes al desempeño de los diferentes mercados y actividades económicas, por lo que existe un consenso respecto a la construcción de dicha infraestructura como un mecanismo efectivo para promover el crecimiento económico espacial (Sobrino, 2013). Por otro lado, existen diferentes instrumentos de diagnóstico y herramientas para medir los efectos que los sistemas de transporte tienen en la calidad de vida en las áreas urbanas. A saber, los teóricos y hacedores de política pública atribuyen al transporte beneficios sobre diferentes componentes como la salud, el acceso a los mercados de trabajo o el tiempo que los habitantes de una ciudad pueden dedicar a actividades de esparcimiento que contribuyen a su bienestar (Gómez & Semeshenko, 2018).

Entonces, al hablar de desarrollo económico y el desempeño de los mercados en términos de su impacto en la población, la discusión no se puede acotar únicamente a la calidad del trabajo, sino que hay que prestar atención a la relación directa que estos factores guardan con la calidad de vida de las personas. Si bien dentro del concepto de *calidad de vida* existen múltiples componentes para analizarla y medirla, el principal se refiere a la evaluación de la calidad de la vivienda y entorno inmediato en donde se considera la dotación de servicios públicos básicos, acceso a espacios públicos de calidad y modos tanto diversos como eficientes de movilidad. La calidad de la vivienda ha sido asociada a otros conceptos como los de pobreza, y aunque actualmente no existe un consenso internacional sobre su medición, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) reconoce que esta no puede medirse únicamente por los ingresos, sino que adopta un enfoque multidimensional, que tiene en cuenta la salud, la educación y el nivel de vida, incluido el acceso al agua potable, el saneamiento, la electricidad y la calidad de la vivienda, debido al papel fundamental que cada uno desempeña para permitir que las familias lleven una vida digna (UNDP, 2018).

En relación con el análisis y medición de la calidad de la vivienda, algunos trabajos incluyen un conjunto de indicadores específicos: carencia de instalaciones básicas (agua fría y caliente, baño, inodoro con descarga de agua en el interior de la vivienda), así como problemas de hacinamiento y presencia de problemas estructurales y/o de la construcción (grietas, hundimientos, goteras, humedades). En términos generales, el criterio de selección es considerar *a priori* las características de una casa habitación que son socialmente diferenciadoras (Panico, 2019), por ejemplo:

- Tipo y calidad de los materiales de construcción.
- Disponibilidad de baño con inodoro, con descarga de agua o sin descarga de agua.
- Acceso a una fuente de agua limpia.
- Drenaje/cañería dentro de la vivienda.
- Habitación exclusiva para la cocina.
- Hacinamiento.
- Régimen de tenencia de la propiedad.
- Vulnerabilidad asociada a la construcción y ubicación.

Como puede notarse, la calidad de la vivienda, más allá de las cualidades de la construcción del inmueble, es un tema íntimamente ligado con el acceso a servicios públicos básicos. Tal vínculo suele estar claro en la investigación y en la política pública, donde se reconoce la necesidad de contar con servicios de agua y saneamiento (WHO, s.f.) No obstante, la conexión a internet garantizada como un servicio público básico dentro de la vivienda continúa siendo una cuestión pendiente, aun cuando en 2016 fue declarado por las Naciones Unidas un derecho humano que debe ser protegido (resolución A/HRC/32/L.20[4]), ya que es una fuente de información, una plataforma social y una red laboral que mostró ser indispensable en el periodo de confinamiento por COVID-19.

Respecto a las condiciones de la vivienda, el Diagnóstico Socioambiental del presente Atlas considera variables como la seguridad en la tenencia, la autoconstrucción y el hacinamiento, pero también el acceso a servicios básicos como una fuente de agua potable, drenaje e internet. Asimismo, de manera complementaria, se incluye el indicador de pobreza extrema, para examinar el vínculo que esta condición mantiene, en términos espaciales, con la vivienda y su caracterización. Adicionalmente, como se menciona al inicio de esta sección, el transporte y la movilidad se estiman vitales no solo para el desarrollo económico e industrial, sino también para conocer y medir sus repercusiones positivas en la calidad de vida de los habitantes de una ciudad, por tanto, se incluyen en el diagnóstico la tasa de utilización de transporte público o no motorizado y el tiempo promedio del traslado al trabajo (TPTT).

De igual manera, la calidad de vida guarda una relación importante con otros servicios no ligados a la infraestructura hidráulica o de comunicaciones, sino con la accesibilidad a espacios con una función concreta de beneficio para la población, tal como salud, educación, cultura o esparcimiento, comúnmente conocidos como equipamiento urbano[5]. Con base en que "para democratizar la calidad de vida y el desarrollo humano no basta con asegurar una vivienda, sino que debe promover entornos residenciales funcionalmente complejos" (Cáceres & Ahumada, 2020). Empero, la ciudad tiende a ser gestionada desde un profundo desconocimiento sobre los efectos que los entornos construidos tienen sobre el desarrollo humano (Harvey, 2003) y tal negligencia se hace evidente en la poca atención que se presta al efecto que el equipamiento en la escala barrial tiene en la satisfacción de las necesidades humanas cotidianas.

4 Véase https://undocs.org/en/A/HRC/32/L.20

5 Conjunto de edificios y espacios, predominantemente de uso público, en donde se realizan actividades complementarias a las de habitación y trabajo, que proporcionan a la población servicios de bienestar social y de apoyo a las actividades económicas, sociales, culturales y recreativas.

El Sistema Normativo de Equipamiento Urbano (SNEU), elaborado por la Secretaría de Desarrollo Social (Sedesol) en el año 1999, clasifica al equipamiento urbano en 12 subsistemas, cada uno compuesto por diversos elementos:

1. Educación: establecimientos en los que se imparte a la población servicios educacionales, ya sea en aspectos generales de la cultura humana o en la capacitación de aspectos particulares y específicos de alguna rama de las ciencias o técnicas. Por ejemplo, jardín de niños, centros de capacitación para el trabajo, universidades, etc.
2. Cultura: conjunto de inmuebles que proporcionan a la población acceso a la recreación intelectual y cultural que son complementarias al sistema de educación formal. Por ejemplo, biblioteca pública municipal, teatro, museo local, etc.
3. Salud: inmuebles que se caracterizan por la prestación de servicios médicos de atención general y específica. Por ejemplo, centro de salud rural o urbano, hospital general, clínica de medicina familiar, etc.
4. Asistencia social: establecimientos cuyo propósito es proporcionar a la población servicios dedicados al cuidado, alojamiento, alimentación, nutrición, higiene y salud, de futuras madres, lactantes, infantes, jóvenes hasta los 18 años y personas adultas mayores. Por ejemplo, casa hogar para ancianos, guardería, centro de desarrollo comunitario, etc.
5. Comercio: establecimientos donde se realiza la distribución de productos al menudeo, para su adquisición por la población usuaria y/o consumidora final, siendo esta etapa la que concluye el proceso de comercialización. Por ejemplo, farmacia, mercado público, tienda o centro comercial, etc.
6. Abasto: establecimientos donde concurren los productores y comerciantes para efectuar operaciones de compraventa de productos de consumo básico. Por ejemplo, unidad de abasto mayorista, rastro, etc.
7. Comunicación: inmuebles cuyos servicios de transmisión de información y mensajes permiten el contacto periódico entre personas, grupos sociales e instituciones. Por ejemplo, oficina telefónica o radiofónica, oficina comercial de telecomunicaciones, etc.
8. Transporte: conformado por instalaciones cuya función es proporcionar servicios de transporte a la población en general. Por ejemplo, central de autobuses de pasajeros, central de servicios de carga, aeropuerto, etc.
9. Recreación: espacios para el desarrollo de la comunidad que contribuyen al bienestar físico y mental del individuo mediante el descanso y el esparcimiento: plazas cívicas, parques urbanos o de barrio, salas de cine, espectáculos deportivos, etc.
10. Deporte: espacios para el desarrollo físico de la población que cumple funciones de apoyo a la salud y la recreación, así como a la comunicación y organización de las comunidades. Por ejemplo, módulo deportivo, gimnasio, alberca deportiva, etc.
11. Administración pública: elementos fundamentales para la organización y buen funcionamiento de la sociedad en su conjunto y, en general, de los centros de población. Por ejemplo, centro de adaptación social, oficinas del gobierno estatal, palacio municipal, etc.
12. Servicios urbanos: inmuebles en los que se proporcionan servicios para el buen funcionamiento, seguridad y adecuado mantenimiento, para conservar y mejorar el entorno urbano de los centros de población. Por ejemplo, cementerio, comandancia de policía, central de bomberos, basurero municipal, etc.

Otro componente importante del SNEU son las Unidades Básicas de Servicio (UBS), principal unidad física y representativa de cada elemento, por medio de las cuales y con apoyo de instalaciones complementarias se proporcionan los servicios correspondientes; las UBS determinan la dotación de un elemento o de un grupo de estos en un área determinada. Por ejemplo: escuela-aula, hospital-cama, biblioteca-silla, teatro-butaca, entre otros.

1.2.8. Innovación y conocimiento como base para la geografía industrial

El concepto de innovación está cada vez más relacionado con la capacidad de una empresa para absorber la información, los conocimientos y las tecnologías de fuentes externas. Entre las tendencias recientes en este ámbito está el aumentar la cooperación en Investigación Científica y Desarrollo Tecnológico (I+D) con clientes y proveedores, competidores, universidades y centros públicos de investigación (Tether, 2002). Aunado a esto, es sabido que toda actividad económica espera encontrar empleados que enriquezcan la empresa y hagan avanzar proyectos, buscando en específico personal con un alto grado académico y, en algunos casos, personal altamente calificado.

La flexibilidad de fabricación nunca ha sido tan importante para la industria como lo es hoy. En un mundo de dispositivos interconectados y fábricas inteligentes, la capacidad de un fabricante para innovar y adaptarse a los requisitos de sus clientes es vital. Para muchos fabricantes, el camino hacia la innovación comienza, o debería comenzar, con la inversión en I+D, la cual trae consigo beneficios como el incremento a las posibilidades de tener éxito en el mercado global, mejor ventaja profesional y mayor productividad. Respecto a este ámbito es importante puntualizar que la I+D no se trata solo de crear nuevos productos, sino también de fortalecer un producto o servicio existente con funciones adicionales, así como de conectar varias partes de la estrategia y el plan comercial de una empresa, como el *marketing* y la reducción de costos.

Por otro lado, la innovación, así como la I+D, guarda un vínculo importante con el "personal altamente calificado", es decir, trabajadores con consistente competencia, intelectual y/o técnica, en un campo específico de conocimiento. Antes, a menudo se entendía que una persona altamente calificada era un individuo con una licenciatura, maestría o doctorado, pero actualmente, la industria exige que este tipo de personal no solo tenga títulos escolares, sino que también cuente con una sólida posición académica, además de un conjunto de habilidades comerciales y de comunicación. En ese sentido, localizar en el territorio los sitios que cuentan con el ambiente necesario para atraer y conservar recursos humanos con estas características, tal como universidades y centros de investigación, pero también mejores condiciones de vida, es de gran importancia para la inversión en actividades industriales y, por ende, los fines de este atlas.

1.2.9. Estrategias de desarrollo regional

Las aproximaciones y estrategias de desarrollo regional y territorial que consideran la interacción entre el territorio y la industria son de larga data. Estas aproximaciones se han enfocado en considerar el territorio, los traslados de mercancía y las distancias entre mercados como ejes centrales para explicar e incidir en la estructura económica de un territorio. De esta manera, para las teorías de localización clásicas, la producción industrial se ubica en el territorio en función de las distancias entre los insumos y el mercado. De igual manera, desde posturas más contemporáneas se consideran las economías de aglomeración, las cuales posibilitan la reducción de costos en la producción.

Sumado a esto, se ha puesto énfasis en los motores y factores para el desarrollo económico y sociales de las regiones. En este punto, se ha reconocido la existencia de brechas en dicha dimensión. Al respecto, se pueden identificar las posturas de convergencia y divergencia para entender las diferencias del desarrollo entre regiones (Cuervo, 2004).

De manera reciente, se tienen estrategias y perspectivas integrales de desarrollo territorial en escalas subnacionales, particularmente las que apuntan a la conformación de corredores y mega regiones de prosperidad. Ambas estrategias de desarrollo contemplan la conformación de regiones integradas económica y socialmente, articuladas por infraestructura de transporte, facilidad de comercio, transferencia de tecnologías e innovación (Xu, Yu, Yang, & Yu, 2021). Desde esta perspectiva, los corredores de prosperidad son una estrategia para incentivar el desarrollo económico y social basado en las potencialidades del territorio, sus retos y oportunidades.

1.3. El Atlas en el contexto del T-MEC

El T-MEC representa una excelente oportunidad para México en la manufactura, pues prioriza los productos terminados en Norteamérica. Para el comercio internacional con Canadá y EUA, México se presenta como un socio que ofrece muchas ventajas, ya que cuenta con las mismas zonas horarias, lo que facilita las transacciones en la región. De igual forma, toda la red de vías de transporte (aéreo, marítimo y terrestre) permiten que las actividades de logística se desarrollen de manera eficiente. Pero, sobre todo, el capital humano especializado que en muchos sectores han alcanzado un nivel de *know-how*[6] muy alto que permite participar en nuevas operaciones productivas o expandir las ya existentes. Gracias a la experiencia manufacturera de México, industrias como la eólica y la aeroespacial pueden ampliar sus operaciones en el país.

Los lineamientos del T-MEC para aumentar el valor del contenido regional y el valor del contenido laboral abren oportunidades para el desarrollo de la industria en México, pues da pie a una mayor integración a la red de proveeduría y/o la mejora de las condiciones laborales. Ante este panorama, la clave será reafirmar la importancia de la manufactura en México, pero también impulsar otras actividades como I+D, diseño y operaciones de mantenimiento y reparación.

Además, como resultado de la pandemia, las empresas están revisando sus proveedores y las cadenas de suministros. Varios sectores industriales como el agroindustrial, alimentos y bebidas, manufactura, aeroespacial y médico y de la salud aumentarán su presencia en Norteamérica por el *reshoring*[7] y *nearshoring*[8]. Debido a esto, la demanda de ciertos productos y servicios incrementarán de manera satisfactoria en la región, tales como farmacéuticos, productos plásticos, equipo de protección personal, servicios de empaquetado, petroquímicos y servicios de distribución (incluyendo el almacenaje en cuartos fríos).

Actualmente, México tiene 13 acuerdos de libre comercio con 50 países, además de acuerdos para la promoción y protección recíproca de inversiones con más de 30 países. Aunque el T-MEC es el de más relevancia para México —no solo por su derrama económica sino por la influencia que ha tenido en la vida de los mexicanos—, otros que merecen atención son el Tratado de Libre Comercio entre la Unión Europea y México (TLCUEM), la Alianza del Pacífico y el Acuerdo Amplio y Progresista de Asociación Transpacífico (CPTPP).

El TLCUEM gobierna las relaciones entre la Unión Europea y México desde julio del 2000. En junio 2016 se inició la revisión del acuerdo para que incluyera cambios que reflejaran la realidad internacional, como los cambios tecnológicos de comercio. Este acuerdo da la oportunidad a empresas europeas para considerar a México como la plataforma de producción y distribución para el continente americano. Por otro lado, da la oportunidad de que México haga actividades de promoción de productos mexicanos en Europa.

La misión de la Alianza del Pacífico es la integración regional entre Chile, Colombia, México y Perú, que permita el crecimiento, desarrollo y competitividad resultado del movimiento libre de bienes y servicios, capital y de personas, además de servir como una plataforma de integración económica y comercial con una proyección hacia la región Asia-Pacífico. La Alianza del Pacífico y el CPTPP, que aún no entra en vigor, es un acuerdo entre México y otros 10 países que, a pesar de la ausencia de China y EUA, se convertirá en uno de los acuerdos de comercio internacional más importantes del mundo, no solo por la relevancia de la región, sino por el crecimiento industrial de los países participantes y la reestructuración de cadenas de valor resultado de la pandemia.

6 El "saber hacer" es el conjunto de conocimientos y técnicas acumulados por una persona o una empresa.

7 El retorno al país de origen de los procesos productivos anteriormente deslocalizados.

8 Es la prestación de estos servicios desde países cercanos a un país contratante.

1.4. Nuevas configuraciones geográficas industriales durante y después de la emergencia por COVID-19

Ante la crisis generada por la pandemia por COVID-19, la geografía económica y la planeación regional pueden ser herramientas de suma valía para replantear la organización territorial de las actividades económicas estratégicas con el objetivo de aprovechar mejor las ventajas que ofrecen la densidad, la distancia y la división, así como de tratar de prevenir los efectos adversos de estas para la calidad de vida de la población y el funcionamiento de la industria.

1.5. Los vínculos con las agendas globales de desarrollo sostenible

En 2015, los Estados miembros de las Naciones Unidas reafirmaron su compromiso de acción con el desarrollo sostenible mediante el acuerdo unánime de un conjunto de agendas transformadoras hacia la sostenibilidad, basadas en un largo recorrido histórico de marcos compartidos para alcanzar el bien común. Estas agendas globales de desarrollo sostenible representan un plan de acción en favor de las personas, el planeta y la prosperidad, y reconocen que la erradicación de la pobreza en todas sus formas y dimensiones, incluida la pobreza extrema, es el mayor desafío al que se enfrenta el mundo y constituye un requisito indispensable para el desarrollo (ONU, 2015).

Los esfuerzos nacionales y subnacionales para la implementación de este plan de acción requieren la conformación de alianzas duraderas y articuladas entre el sector público, privado y civil para garantizar, al mismo tiempo, la conservación y preservación de los recursos naturales, la equidad social y el desarrollo económico sostenido, a fin de construir condiciones de inclusión, sostenibilidad, seguridad y resiliencia para todas las personas, sin dejar a nadie, ni a ningún lugar atrás.

En este marco, son tres las principales agendas globales de desarrollo que guían la orientación de los contenidos y hallazgos del presente Atlas, a partir de sus objetivos, alcances y del enfoque territorial y de industrialización sostenible que definen los mandatos de ONU-Habitat y ONUDI, respectivamente:

- Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.
- Nueva Agenda Urbana.
- Declaración de Lima.
- Acuerdo de París.

1.5.1. Agenda 2030

La Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible fue aprobada en septiembre de 2015 por la Asamblea General de las Naciones Unidas. Establece una visión transformadora hacia la sostenibilidad económica, social y ambiental de los 193 Estados miembros que la suscribieron. La agenda cuenta con 17 Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) que, a su vez, integran 169 metas que buscan monitorear los avances en la implementación y consecución de dichos objetivos. Entre otras cosas, los ODS buscan conseguir un crecimiento económico sostenido e inclusivo y de trabajo decente para todas las personas, donde sean sostenibles las modalidades

de consumo y producción y la utilización de todos los recursos naturales, a partir de la vinculación y corresponsabilidad de todos los actores involucrados.

Particularmente, los Estados miembros se comprometen a sentar bases sólidas para el crecimiento económico sostenido e inclusivo para lograr condiciones de prosperidad para todas las personas. Asimismo, buscan trabajar para construir economías dinámicas, sostenibles, innovadoras y centradas en las personas, así como el trabajo decente para todos, con énfasis en los grupos vulnerables. Los Estados buscan fortalecer la capacidad productiva de sus países en todos los sectores, incluso mediante la transformación estructural que permita adoptar políticas que aumenten la capacidad de producción, la productividad y el empleo, la inclusión financiera y el desarrollo industrial sostenible (ONU, 2015).

En el marco del presente Atlas, las actividades conjuntas entre ONUDI y ONU-Habitat tienen vinculación con hasta el 75 % del total de las metas de los ODS, de acuerdo con sus respectivos mandatos (Figura 1), aunque sus principales lazos directos se observan con los siguientes objetivos y metas específicas:

- Objetivo 8. Promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos.
    - 8.2. Lograr niveles más altos de productividad económica a través de la diversificación, la actualización tecnológica y la innovación, incluso a través de un enfoque en sectores de alto valor agregado e intensivos en mano de obra.
    - 8.3. Promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de empleo decente, el espíritu empresarial, la creatividad y la innovación, y alienten la formalización y el crecimiento de las micro, pequeñas y medianas empresas, incluso a través del acceso a servicios financieros.

- Objetivo 9. Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación.
    - 9.1. Desarrollar una infraestructura de calidad, confiable, sostenible y resiliente, incluida la infraestructura regional y transfronteriza, para apoyar el desarrollo económico y el bienestar humano, con un enfoque en el acceso asequible y equitativo para todos.
    - 9.2. Promover la industrialización inclusiva y sostenible y, para 2030, aumentar significativamente la participación de la industria en el empleo y el producto interno bruto, en consonancia con las circunstancias nacionales, y duplicar su participación en los países menos adelantados.
    - 9.4. Para 2030, actualizar la infraestructura y modernizar las industrias para hacerlas sostenibles, con una mayor eficiencia en el uso de recursos y una mayor adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, con todos los países tomando medidas de acuerdo con sus respectivas capacidades.
    - 9.5. Mejorar la investigación científica, mejorar las capacidades tecnológicas de los sectores industriales en todos los países, en particular los países en desarrollo, incluso, para 2030, alentando la innovación y aumentando sustancialmente el número de trabajadores de investigación y desarrollo por cada millón de personas y el gasto público y privado en investigación y desarrollo.
    - 9.b. Apoyar el desarrollo de tecnologías, la investigación y la innovación nacionales en los países en desarrollo, incluso garantizando un entorno normativo propicio a la diversificación industrial y la adición de valor a los productos básicos, entre otras cosas.

- Objetivo 11. Hacer que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.
    - 11.3. Para 2030, mejorar la urbanización inclusiva y sostenible y la capacidad para la planificación y gestión participativas, integradas y sostenibles de asentamientos humanos en todos los países.
    - 11.a. Apoyar los vínculos económicos, sociales y ambientales positivos entre las zonas urbanas, periurbanas y rurales mediante el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional.
    - 11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastres a todos los niveles.

Figura 1. El fortalecimiento de lo local y sus atributos de planeación urbana y territorial tiene vinculación con el 75 % de las metas de los ODS

1.5.2. Nueva Agenda Urbana

En octubre de 2016 se adoptó la Nueva Agenda Urbana (NAU) en Quito, durante la Tercera Conferencia de las Naciones Unidas sobre Vivienda y Desarrollo Urbano Sostenible, Hábitat III. De acuerdo con la Resolución 66/207, la Asamblea General de las Naciones Unidas convocó la Conferencia para reforzar los compromisos globales para lograr un desarrollo urbano y una urbanización sostenible, con enfoque en la implementación de una nueva agenda para las ciudades.

La NAU es una propuesta estratégica para el desarrollo de ciudades y asentamientos humanos durante los próximos 20 años. Está compuesta por 175 párrafos orientados a la acción en busca de un cambio de paradigma que oriente políticas, programas y proyectos, y trace una senda para el desarrollo urbano sostenible. Establece "un ideal común para lograr un futuro mejor y más sostenible, en el que todas las personas gocen de igualdad de derechos y de acceso a los beneficios y oportunidades que las ciudades

pueden ofrecer, y en el que la comunidad internacional reconsidere los sistemas urbanos y la forma física de nuestros espacios urbanos como un medio para lograrlo" (ONU, Nueva Agenda Urbana. Habitat III, 2017).

En el marco de esta agenda, el desarrollo industrial y económico sostenible juega un papel de fundamental importancia para las ciudades, particularmente en los párrafos:

> 14.b) Asegurar el desarrollo de economías urbanas sostenibles e inclusivas, aprovechando los beneficios que se derivan de la aglomeración resultante de una urbanización planificada, incluida la alta productividad, la competitividad y la innovación, lo que supone fomentar el empleo pleno y productivo y el trabajo decente para todos, garantizar la creación de empleos decentes y el acceso equitativo para todos a las oportunidades y los recursos económicos y productivos [...].
>
> 45. Desarrollar economías urbanas dinámicas, sostenibles e inclusivas, aprovechando las posibilidades endógenas, las ventajas competitivas, el patrimonio cultural y los recursos locales, así como las infraestructuras resilientes y que hagan un uso eficiente de los recursos, promoviendo el desarrollo industrial sostenible e inclusivo y las modalidades de consumo y producción sostenibles, y fomentando un entorno propicio para la actividad empresarial y la innovación [...].
>
> 57. Promover, según corresponda, el empleo pleno y productivo, el trabajo decente para todos y las oportunidades de subsistencia en las ciudades y los asentamientos humanos [...].
>
> 58. Promover un entorno propicio, justo y responsable para la actividad empresarial sobre la base de los principios de sostenibilidad ambiental y prosperidad inclusiva, y fomentando las inversiones, la innovación y la iniciativa empresarial. Fortalecer el compromiso de abordar los retos a los que se enfrentan las comunidades empresariales locales mediante el apoyo a las microempresas, las pequeñas y medianas empresas y las cooperativas en toda la cadena de valor, en particular los negocios y las empresas de la economía social y solidaria [...].
>
> 60. Sostener y apoyar las economías urbanas en la transición progresiva a una mayor productividad mediante sectores de alto valor añadido, promoviendo la diversificación, la modernización tecnológica, la investigación y la innovación, incluida la creación de puestos de trabajo de calidad, decentes y productivos, entre otras cosas mediante la promoción de las industrias culturales y creativas, el turismo sostenible, las artes escénicas y las actividades de conservación del patrimonio.
>
> 94. Aplicar una planificación integrada que se proponga conciliar las necesidades a corto plazo con los resultados deseados a largo plazo de una economía competitiva, una calidad de vida elevada y la sostenibilidad del medio ambiente. Generar esfuerzos para hacer flexibles los planes y poder adaptarlos a la evolución de las condiciones socioeconómicas. Aplicar estos planes y evaluarlos de manera sistemática para aprovechar las innovaciones tecnológicas y generar un mejor entorno de vida.
>
> 95. Apoyar la aplicación de políticas y planes de ordenación territorial integrados, policéntricos y equilibrados, alentando la cooperación y el apoyo recíproco entre ciudades y asentamientos humanos de diferentes escalas, fortaleciendo la función de las ciudades y localidades de tamaños pequeño e intermedio [...], facilitando vínculos comerciales eficaces en todo el espacio continuo entre zonas urbanas y rurales, y garantizando [...] mercados y cadenas de valor locales, subnacionales, nacionales, regionales y mundiales.
>
> 96. Alentar la aplicación de políticas de planificación urbana y territorial, incluidos planes metropolitanos y entre ciudades y regiones [...], apoyar la preparación de proyectos de infraestructura regional sostenible que estimulen una productividad económica sostenible y fomentar un crecimiento equitativo de las regiones urbanas.

Para ONU-Habitat y ONUDI, el ordenamiento integral del territorio, a partir de un adecuado marco de planificación y gestión es un elemento estructurante de todos sus proyectos operativos para lograr intervenciones multiescalares, en el orden regional, urbano y rural, que favorezcan la protección y conservación del medio físico natural y el uso eficiente de los recursos disponibles, así como la valorización del patrimonio tangible e intangible de las comunidades y regiones intervenidas, a fin de promover un desarrollo industrial realmente sostenible e inclusivo.

1.5.3. Declaración de Lima

Firmada en Lima, Perú, el 2 de diciembre del 2013, durante la 15.° sesión de la Conferencia General de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), en la cual los países miembros reconocieron que la prioridad continúa siendo la erradicación de la pobreza. Esto se puede alcanzar a través de un desarrollo industrial fuerte, inclusivo y resiliente, y a través de la integración efectiva de las dimensiones económicas, sociales y ambientales del desarrollo sostenible. Reafirma el mandato de la ONUDI en apoyar a todos los países para que alcancen un desarrollo industrial inclusivo y sustentable.

Integrando de forma balanceada las tres dimensiones del desarrollo sustentable —económico, social y ambiental— se considera que las medidas efectivas para alcanzar el desarrollo industrial inclusivo y sostenible deben abarcar el fortalecimiento de las capacidades productivas de una manera que apoye la estructura de transformación de la economía. Además, es importante el fomento al crecimiento económico y la creación de trabajos decentes, sin dejar atrás el impulso a la productividad y el desarrollo, la transferencia y la absorción de tecnología en términos mutuamente acordados. Asimismo, hay que velar por el fortalecimiento de la infraestructura e innovación tecnológica, el fomento al comercio y el desarrollo, especialmente en las pequeñas y medianas empresas, microindustrias y otras nuevas formas entidades comunitarias. Finalmente, tener un enfoque en la promoción del uso sostenible, la gestión y la protección de los recursos naturales y los servicios ecosistémicos, así como el apoyo a la investigación y desarrollo en temas relacionados.

Se reconoce que la ONUDI dará asistencia a los países miembros para alcanzar mayores niveles de desarrollo y, entre otras cosas, expandir y diversificar el valor agregado de la manufactura, mejorando las capacidades empresariales y tecnológicas nacionales para el desarrollo sostenible y la competitividad, mejorando la igualdad y el acceso a trabajos decentes en la industria, y la reducción del impacto ambiental.

La cooperación técnica es una función operativa primordial de la ONUDI, además de otras funciones, igualmente relevantes y complementarias, tales como la capacidad de convocatoria y generación de alianzas, funciones normativas y actividades estándar relacionadas, así como asesoramiento sobre políticas (entendido como asistencia a los países miembros en la implementación de normas y estándares), las cuales son implementadas a través de proyectos y programas. Por otra parte, la capacidad de convocatoria de la ONUDI fortalece la ejecución de las actividades de cooperación técnica.

1.5.4. Acuerdo de París

El Acuerdo de París, apoyado durante la Conferencia de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático (COP21) de 2015, entró en vigor en noviembre de 2016 y representa el primer acuerdo mundial legalmente vinculante sobre el clima, bajo el principio de la acción colectiva.

Los Estados firmantes se comprometieron a alinear la trayectoria de sus políticas económicas, sociales y de desarrollo con los desafíos impuestos por el calentamiento global y sus consecuencias, en términos de adaptación y reducción de riesgo, a través de la definición de sus Contribuciones Nacionalmente Determinadas. El objetivo principal del acuerdo es evitar que el incremento de la temperatura media global

supere los 2 ºC respecto a los niveles preindustriales y proseguir con los esfuerzos para limitar aún más el aumento de la temperatura a 1.5 ºC.

Además, el acuerdo reconoce que la adaptación es una necesidad fundamental en la respuesta global ante el cambio climático, y promueve metas para fortalecer la habilidad de los países para hacer frente a los impactos climáticos (ONU, 2015).

Por esta razón, la promoción de procesos de industrialización más sostenible, a partir del reordenamiento de cadenas globales de valor y su vinculación con el territorio, partiendo de un análisis crítico de las condiciones medioambientales de cada región, resulta ser un elemento clave para enfrentar la amenaza del cambio climático, así como el incremento en el número y consecuencias de los riesgos múltiples.

Estas agendas globales, además de ser una guía y aspiración para el desarrollo sostenible, representan una hoja de ruta que busca orientar los esfuerzos de los Estados miembros y gobiernos subnacionales para lograr que nadie ni ningún lugar quede atrás en la senda del desarrollo. Todas ellas consideran la gestión del territorio, particularmente desde la escala urbana, como un elemento clave para mejorar las condiciones de vida de las personas y aspirar a la consecución de un desarrollo industrial sostenible e inclusivo.

En este sentido, las autoridades locales, particularmente municipales, tienen la responsabilidad y oportunidad para implementar estas agendas en sus territorios mediante la puesta en marcha de acciones y políticas —con base en evidencia— en áreas sustantivas para el crecimiento y desarrollo económicos, la inclusión social y la protección y preservación del medioambiente.

1.5.5. Vinculación con el Marco de Cooperación de Naciones Unidas en México

En línea con los objetivos planteados en el Marco de Cooperación de Naciones Unidas para México (UNSDCF, por sus siglas en inglés), el Atlas integra las prioridades de los ODS 9, Construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible y fomentar la innovación, y 11, Ciudades y comunidades sostenibles, principalmente, y visualiza áreas críticas que apoyarán al país a transitar hacia un modelo de desarrollo inclusivo y sostenible, que no deje a nadie atrás ni deje a nadie fuera, y que genere prosperidad compartida con igualdad de oportunidades para todas las personas y regiones del país.

Metas como la promoción de una industrialización inclusiva y sostenible, el aumento de la cuota de la industria en el empleo y en el producto interno bruto, la integración de las pymes a las cadenas de valor y a los mercados, la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, el aumento de la investigación científica, el fomento de la innovación y la mejora de la capacidad tecnológica de los sectores industriales, el fomento a la innovación y a la investigación, aunadas al incremento de la urbanización inclusiva y sostenible, el acceso a vivienda y servicios básicos adecuados, el acceso universal a zonas verdes y espacios públicos seguros, inclusivos y accesibles, así como el fortalecimiento de la planificación del desarrollo nacional y regional, son cuestiones centrales sobre las cuales el Atlas pretende tener un impacto de mediano y largo plazo, ayudando a México a avanzar en el cumplimiento de sus compromisos en el marco de la Agenda 2030.

1.6. Estado de la cuestión de la cadena de valor

En esta sección se desarrolla el contexto de las cadenas de valor partiendo del ámbito global y el rol de México en estas. Además, se hace un análisis retrospectivo de las cadenas de valor a nivel sectorial. De manera más específica, se desarrollan los criterios técnicos para la identificación de sectores industriales estratégicos sobre la base de las prioridades de la SRE.

1.6.1. Cadenas globales de valor

Las cadenas globales de valor (CGV) se refieren a la producción internacional compartida, un fenómeno donde la producción se divide en actividades y tareas llevadas a cabo por diferentes países. En CGV, las operaciones se extienden más allá de las fronteras internacionales.

La producción en diferentes países ha sido posible gracias a la liberación del comercio e inversión, bajos costos de transporte, avances en la información y tecnológicas de la comunicación, e innovaciones en la logística. Este fenómeno se ha desarrollado principalmente por empresas transnacionales en economías industrializadas, las cuales están constantemente reestructurando sus negocios y reorganizando o relocalizando sus operaciones por razones de competencia. Un ejemplo palpable de la relocalización es el mover etapas de la producción que son laboriosas de economías industrializadas a países en vías de desarrollo que tienen ventajas competitivas respecto al mercado de trabajo.

Además de la división de actividades y su separación geográfica, otra cosa que distingue a las CGV es la flexibilización en la partición de los procesos productivos el cual busca la mejora y optimización en la producción creando relaciones entre diversas economías sin que estas compartan fronteras a través del *outsourcing* (ONUDI, 2019).

1.6.1.1. Globalización y retos pos-COVID-19

El comercio internacional y el ambiente de inversión se ha transformado desde mediados de los ochenta debido a cambios políticos, económicos y tecnológicos. Estos cambios han generado un incremento en el comercio internacional y en la inversión extranjera directa (IED), la estructura del comercio, la distribución de los ingresos y el papel de la demanda extranjera en el desarrollo económico. El comercio internacional ha ocurrido gracias a las CGV, ya que más y más empresas en los países industrializados han recurrido al *offshoring*[9] para desempeñar los procesos de manufactura de bienes y servicios mientras que en casa se enfocan en tareas clave como la mercadotecnia, finanzas, I+D y el diseño de productos.

Estas empresas dependen cada día más de insumos extranjeros y de países de bajos ingresos. Los cambios en la producción globalizada han sido graduales por los últimos 30 años. Las CGV tienen un efecto muy particular, ya que una vez que las empresas expanden su red globalmente, aceleran su crecimiento, lo que resulta en el desarrollo de redes mundiales. Cuando una empresa en una industria tiene éxito, todas las demás tienden a seguirla. La producción modular en los países en vías de desarrollo permite proveer simultáneamente a muchas empresas de una industria o varias industrias.

El *offshoring* se ha modificado de tal forma que ha alterado el vínculo tradicional entre comercio internacional y valor agregado, y entre producción y ganancias, debido al crecimiento de participación de las importaciones y partes, así como de los componentes importados como porcentaje de las exportaciones brutas, hay menos

9 El mecanismo por el cual una empresa transfiere sus procesos de negocio o de tecnología a otros países con el fin de reducir costos.

valor agregado interno por unidades de exportación. El *offshoring* se ha vuelto una parte integral de la estrategia de negocios, las importaciones (de intermedios) juegan ahora un papel importante en la rentabilidad empresarial (Mirlberg, 2013).

1.6.1.2. Impacto de la COVID-19 en las cadenas de valor

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) indica que los impactos de la COVID-19 a las CGV se pueden dividir en cuatro grandes grupos.

1. Impacto directo a las empresas, ya que se detuvo o redujo la producción debido a las restricciones sanitarias impuestas por varios países para disminuir los contagios en la población.
2. Impactos indirectos en la cadena de suministros. La cadena de suministros se ve alterada cuando la producción en un lugar requiere insumos de otro lugar o país que ha sido afectado directamente. Las empresas sufrieron por las demoras y las rupturas de las cadenas y de las redes nacionales e internacionales de transporte.
3. Impacto en la demanda debido a cambios en las preferencias de los consumidores. Se incrementó la demanda de equipo de protección personal y equipo médico, pero se ha reducido la demanda de otros bienes y servicios. Esto no solo afecta la demanda de productos finales, sino también la demanda de productos intermedios.
4. Incremento en las políticas de comercio e inversión para aminorar riesgos. Existe incertidumbre sobre el futuro del comercio internacional debido al coronavirus y las empresas están considerando regresar su producción a sus países de origen (*reshoring*) o reorganizar sus cadenas de valor para reducir futuros riesgos.

La Conferencia de las Naciones Unidas sobre Comercio y Desarrollo (UNCTAD, por sus siglas en inglés), propone que los países se enfoquen en la diversificación de actividades para mitigar los choques económicos. Se sugiere fortalecer las cadenas regionales de valor para reducir los riesgos y la vulnerabilidad de los países. **La meta es aumentar la resiliencia y fomentar el desarrollo industrial identificando y manteniendo eslabones horizontales y verticales para asegurar que las pymes participen y se beneficien de las economías de escala y ayuden a la reducción de costos de transporte.** Además, propone que se aumente la conectividad y transparencia dentro de los diferentes proveedores que participan en las cadenas de suministros.

1.6.2. Cadenas nacionales de valor (CNV)

Las cadenas nacionales de valor se refieren a un concepto teórico donde se describen las actividades, relaciones y acciones que tienen las distintas actividades económicas y comerciales dentro y fuera de un país, en este caso México. Esto es, el comercio micro y macro que se deriva en los vínculos entre las distintas actividades que se desarrollan en un municipio, estado, región y el vínculo al exterior por medio de las exportaciones o al interior por medio de las importaciones de distintos bienes y servicios dependiendo de la actividad económica.

Lo que se busca con esta asociación es el desarrollo y crecimiento de las cadenas nacionales de valor, y el incremento del valor de los productos y/o servicios por medio de la reducción de los distintos costos, la generación de nuevas inversiones (nacionales y extranjeras), el acercamiento a nuevas tecnologías, las buenas prácticas, las relaciones entre el sector público y privado, el acercamiento de la ciudadanía, las estrategias de fortalecimiento de las cadenas de valor, entre otros.

La importancia radica en plasmar las relaciones y actividades de las cadenas nacionales de valor para poder encontrar el camino que lleve a generar un mayor valor económico dentro de los eslabones, con la rapidez y

eficiencia que el mercado lo va requiriendo. Al crearse mayor valor en las CNV se generará desarrollo económico, al encontrar actividades económicas que permitan desarrollarse regionalmente con mayor integración de la población a las actividades económicas, y en una segunda instancia a nivel nacional, al generar un mayor valor económico lo que permitirá un crecimiento económico del país.[10]

1.6.2.1. Prospectiva de México industrial: pos-COVID-19

La gran ruptura económica y social en México, derivada de la pandemia, ha generado un sinnúmero de cambios en distintos ámbitos económicos, sociales, industriales, tecnológicos, entre otros. Esto ha ocasionado que el Estado en situación de urgencia y emergencia haya tomado decisiones apresuradas en lo que respecta a distintas acciones enfocadas a las regulaciones, las políticas públicas, los programas, entre otros; el problema surge cuando solo se ha considerado el presente, sin tomar en cuenta el futuro, es decir, pos-COVID-19. Esto ha representado un reacomodo económico en las distintas industrias, lo que ha hecho que algunas tomen mayor relevancia, como la farmacéutica, y ha dejado a otras industrias en un segundo plano.

El mercado no puede ajustarse solo por sus propias reglas, sino que el Estado debe ser rector de las acciones enfocadas al comercio nacional e internacional, que dentro de la cadena nacional de valor (CNV) involucra a cada uno de los eslabones con una visión de prospectiva, que permita mantener un desarrollo y crecimiento a futuro de cada una de las actividades económicas que se realizan.

Los impactos mencionados por la OCDE deben incluirse en la CNV, y para ello deben de evaluarse y considerarse todas aquellas industrias que se encuentran en el país y que en estos momentos han sabido adaptarse y aprender de las circunstancias que se están viviendo a nivel global.

Existen cuatro grandes grupos de actividades económicas en la industria que deben de evaluarse:

1. Actividades económicas resilientes. Se refieren a las que han aceptado el cambio, se han adaptado y han aprendido de él.
2. Actividades económicas disruptivas. Son las que no han podido sobrevivir o que se encuentran a punto del colapso; deberán crearse apoyos económicos o programas dirigidos a estas actividades económicas.
3. Actividades económicas prospectivas. Aquellas que se han mantenido y que tienen un futuro prometedor, ya sea buscando alternativas en las CGV o CNV para que se ajusten a ellas y permitan su crecimiento.
4. Actividades económicas de oportunidad. Se refieren a aquellas industrias que, por la demanda de otros países o de otras regiones, tienen la oportunidad de crecer y desarrollarse, pero que les hace falta esa visión de oportunidad, así como de inversión directa para su óptimo desarrollo.

Es aquí donde la reorientación de distintas acciones debe permitir a México contar con prospectiva, es decir, que estén orientadas no solo a la presencia del COVID-19, sino a lo que sigue después.

En general, la industria es una de las más golpeadas por esta pandemia, debido al reacomodo económico que se está viviendo tanto por parte de la oferta como por la demanda. Es por ello que las decisiones de las actividades económicas deben de ser evaluadas desde los eslabones de las cadenas de valor, con un diagnóstico que incluya no solo lo nacional, o regional, sino lo global, acciones eficientes para encontrar esa prospectiva de las distintas actividades económicas.

La necesidad de optimizar procesos de la industria, orientados no solo a la nueva dinámica que está observándose en el país, sino al futuro que nos espera, se deben ir esquematizando nuevos vínculos en la

10 Para más información sobre las cadenas nacionales de valor, véase el Anexo Metodológico, donde se describen con mayor profundidad.

industria, que permitirán fortalecer aquellas actividades económicas donde México es especialista en producción y reorientar aquellas donde no está siendo prometedor.

Además de un fortalecimiento industrial requerido a nivel global, ante esta postura y dados los beneficios con los que cuenta tales como la geolocalización y los socios comerciales, México debe pensar en la optimización de las CNV de la industria mexicana, por medio de acortar estas cadenas como de buscar esas oportunidades fortalecedoras del mercado nacional; asimismo, se debe de buscar la inversión en nuevos sectores que permitan el desarrollo y crecimiento económico y social del país.

1.6.3. Regionalización de cadenas de valor

Desde antes de la crisis por la COVID-19, ya existía evidencia de una reducción en la fragmentación de la producción industrial y de una disminución del comercio de bienes intermedios, lo que indica que las empresas están reduciendo el uso de insumos extranjeros. Los indicadores que miden la longitud de las cadenas globales de valor confirman que se han hecho más pequeñas y que la parte internacional de estas cadenas es la que se ha visto afectada por este fenómeno.

La regionalización puede generar cambios positivos para muchos países, particularmente para aquellos que se incorporen en ciertos eslabones, pues les permitirá aumentar su número de proveedores y la intensidad de sus procesos industriales. Algunos sectores generarán un aumento en el uso de tecnología y la especialización regional que, a su vez, reducirán el escalamiento de costos. Por otro lado, la regionalización de cadenas de valor trae consigo un número de retos importantes, pues requiere una coordinación activa entre los miembros de los eslabones y los bloques regionales, además de una infraestructura que cuente con servicios de apoyo, proveedores especializados y sistemas de transporte y comunicación eficientes.

La pandemia subrayó la inequidad entre los países, la fragilidad de ciertos eslabones y la importancia de nuevas tecnologías para adaptarse a la nueva normalidad. Además, trajo consigo el crecimiento de sentimientos de nacionalismo y populismo, ante la alta dependencia de insumos y bienes de otros países. Por esa razón, muchos países han retomado esfuerzos para fomentar economías regionales, que les ofrezcan los mismos beneficios de la globalización, al tiempo que aminoran los efectos negativos (inequidad, degradación del medioambiente y la respuesta inefectiva a los problemas globales).

Japón y Estados Unidos, al igual que la Unión Europea, han iniciado esfuerzos para promover el *reshoring* como primera forma de aumentar la resiliencia del suministro de insumos. Japón colocó más de 2000 millones de dólares estadounidenses para apoyar a las empresas que quieran establecerse fuera de China y relocalizarse, ya sea en casa (*reshoring*), o en algún otro lugar de la región asiática (*nearshoring*). Un ejemplo de la aplicación de esta política es el caso de Mazda, que ha decidido apostarle a México para que sea un mayor proveedor de autopartes (Bloomberg, 2020).

Estados Unidos ha privilegiado el *reshoring* debido a la agenda nacionalista de la pasada administración, pero también por motivos que tienen que ver, primeramente, con el aumento en los costos de mano de obra, que los ha llevado a evaluar el costo-beneficio de la relocalización a otros países. Estos costos de relocalización son considerables, pero encontrar proveedores competentes es algo crítico para ciertos eslabones de las cadenas globales de valor. Por otra parte, las empresas multinacionales (MNE, por sus siglas en inglés) se ven en la disyuntiva de relocalizarse, pues dependen de una red confiable de proveedores y ensambladores que produzcan para ellas.

Finalmente, una integración vertical debe ser complementada por inversión nacional e internacional para que las regiones aumenten su *know-how*. El aumento en la competencia de inversión extranjera directa necesitará una promoción activa de las regiones además de una política industrial que reduzca la duplicación de esfuerzos. La cooperación interregional se vuelve crítica cuando la especialización pasa del nivel global al regional. Los costos generados a nivel regional se verán compensados por el incremento a las nuevas oportunidades de negocio que darán paso a un régimen más inclusivo, equitativo y aceptable.

1.7. Criterios técnicos para la identificación y selección de las industrias

Inicialmente se tomaron en cuenta las industrias presentadas por el Banco Nacional de Comercio Exterior S. N. C (Bancomext, 2020) denominadas por ellos como sectores estratégicos (Tabla 2). Estas industrias son consideradas como prioritarias en su Estrategia 2019-2024, donde se intenta impulsar la exportación en términos de volumen y a nuevos mercados, así como incrementar el contenido nacional en las exportaciones y el consumo internos, la sustitución de importaciones de bienes finales e intermedios, la promoción de la fabricación de bienes de capital y el impulso de la intermediación de la banca y desarrollo de los intermediarios no bancarios.

Tabla 2. Sectores estratégicos del Bancomext

Sector primario	Sector
Movilidad	Autopartes
	Aeroespacial
Eléctrico-electrónico	Electrónico
	Equipo audio y video
	Eléctrico e iluminación
	Equipo de comunicación
Moldeo de piezas	Piezas de plástico
	Productos metálicos
	Moldeo de piezas
Bienes de capital	Motores y turbinas
	Bienes de capital
Textil-confección/calzado	Textil y confección
	Calzado
Salud	Dispositivos médicos
	Equipo médico
	Farmacéutico
	Biotecnología humana
Tecnología	Industrias digitales
	Energías limpias
	Robótica
	Biotecnología
	Nanotecnología
Energía	Generación de electricidad
	Oil & Gas (Pemex, CFE)
Turismo	Infraestructura hotelera, turística, de negocios, de salud y retiro
	Equipamiento de parques médicos
	Servicios al turismo

Fuente: Elaboración propia basada en el Bancomext (2020).

Partiendo de los sectores propuestos por el Bancomext, se inició la revisión de estos para ver cuáles tienen más potencial para atraer o reforzar en México. Con el fin de medir el potencial de mercado de cada industria, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- Tamaño del mercado. El tamaño del mercado representa las ventas totales de todas las compañías que pertenecen a la industria.
- Tasa de crecimiento del mercado. Las tendencias en los sectores son muy importantes para predecir el futuro de cada industria.
- Competidores. Identificar a los competidores en una industria para determinar la estructura del mercado, reconocer las barreras de entrada de nuevas empresas a la industria o la intensidad de la competencia.
- Presencia de la industria en el mundo y en México.
- El impacto de la COVID-19 en la industria y sus expectativas de recuperación.
- Oportunidades de México para atraer empresas, participar en algunos (o algún) eslabones basados en esfuerzos de *nearshoring* o redistribución de las cadenas de valor.

Además, se siguió el mismo criterio de evaluación empleado por Rabellotti & Giuliani (2017), donde se evalúan las industrias en términos de eficiencia colectiva, innovación y apertura.

Figura 2. Criterio de evaluación de sectores seleccionados

Fuente: Elaboración propia con datos de Rabellotti & Giuliani (2017).

Este criterio permitió medir las industrias para poder clasificarlas como innovadoras o emergentes.

Tabla 3. Criterio para clasificar las industrias como innovadoras o emergentes

Dimensión	Medida	Indicador
Eficiencia colectiva		
·Economías externas	Baja, Baja/Media, Media/Alta, Alta	Valor promedio
·Acción conjunta		
Capacidad de Innovación		
Conocimiento y base tecnológica	Baja, Baja/Media, Media/Alta, Alta	Valor promedio
Sistema de conocimiento		
Sistemas de innovación		
Apertura		
Orientación a la exportación	Baja, Creciendo, Media, Alta	Cerrado,
		Cerrado/abierto,
		Semiabierto, abierto

Fuente: Elaboración propia con datos de Rabellotti & Giuliani (2017).

Así, las industrias sugeridas para la economía nacional con base en la instrucción y la elección de la SRE que son objeto de esta investigación y que conforman este Atlas son la fabricación de aerogeneradores, farmacéutica, aeroespacial, agroindustrial y petroquímica.

2

Diagnóstico Industrial

En este apartado se desarrollan los aterrizajes de las cadenas de valor identificadas en la escala global de los sectores competitivos. Particularmente, se detallan de los principales encadenamientos hacia adelante y hacia atrás de las cadenas de valor identificadas y su desempeño en el territorio nacional. Al mismo tiempo, se presentan las industrias que localmente son competitivas y que pueden ser detonadoras de desarrollo económico local basado en el anclaje en cadenas de valor globales en las cadenas nacionales de valor.

2.1. Industria eólica: aerogeneradores

Tabla 1. Identificación de códigos internacionales de energía eólica

Clase de Actividad	SCIAN	TIGIE/ HS	CIIU	SITC
Manufactura de aerogeneradores	335311	850231	2710	716

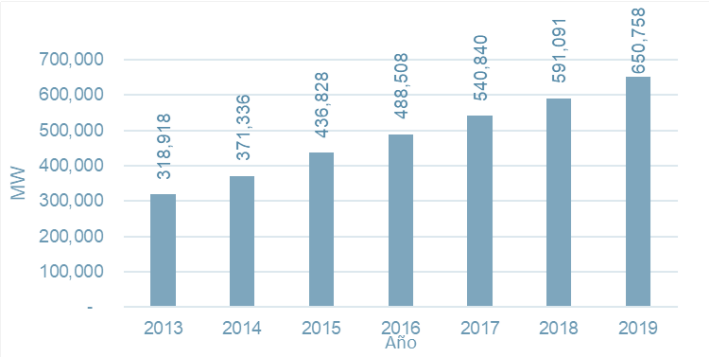
Fuente: Elaboración propia.

Las energías renovables son fuentes de energía limpia pues provienen del sol, agua, viento, etc. Estas energías renovables se diferencian de los combustibles fósiles porque no producen gases de efecto invernadero ni emisiones contaminantes. Las políticas de cambio climático, como el Acuerdo de París, incrementan directa e indirectamente el interés del uso de energías renovables en el mundo. En algunos países, estas políticas ligan directamente la lucha contra el cambio climático con el aumento de uso de energías renovables. Sin embargo, otras políticas de cambio climático se enfocan en la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero y en los mercados de carbono, estimulando indirectamente a las energías renovables. A fines del 2019, existían por lo menos 56 políticas de mercados de carbono en 47 países. Además, 14 países y la Comisión Europea se han propuesto metas de cero emisiones de carbono para el 2050 (REN21, 2020).

La energía eólica se refiere al proceso de generar electricidad usando el viento o los flujos de aire que ocurren de manera natural en la atmósfera. Las turbinas de viento son usadas para capturar la energía cinética y así generar electricidad.

El mercado global de energía eólica aumentó un 19 % en el 2019 con 60 GW, para alcanzar un total de 650 GW a nivel mundial. En gran medida, este crecimiento se debió a las políticas ambientales de China y los Estados Unidos de América (EUA) y al aumento significativo en Europa a pesar de la contracción del mercado alemán. Las nuevas plantas eólicas alcanzaron su capacidad máxima en por lo menos 55 países, y para finales del 2019, al menos 102 países contaban con algún tipo de generación de energía eólica a nivel comercial. La industria está haciendo avances tecnológicos para reducir costos e integrar la energía eólica en sistemas energéticos ya existentes (REN21, 2020, p. 22).

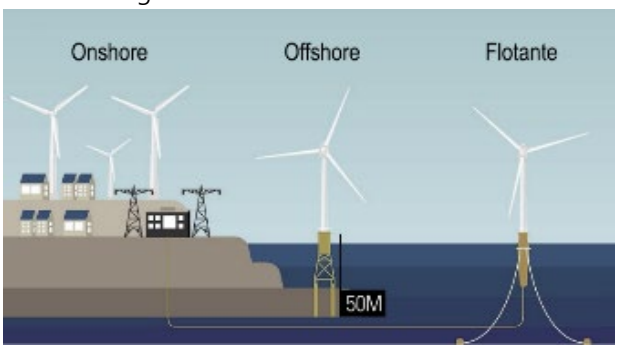
Gráfico 1. Capacidad de energía eólica en el mundo (MW)



Fuente: Global Wind Energy Council.

En términos de instalación, la industria está dividida en *onshore* y *offshore*/flotante (Figura 1). El segmento de *onshore* es el que domina el mercado, pero el *offshore*/flotante es el que está experimentando m ayor crecimiento. La capacidad de las turbinas es de menos de 100 KW, 100-500 KW, 500 KW-1 MW, 1-3 MW, y más de 3 MW. El segmento de 1-3 MW es el que dicta el crecimiento del mercado global (Market Research Future, 2020).

Figura 1. Tipos de instalación de energía eólica



Fuente: Elaboración propia.

En conjunto, la industria de energía eólica se enfoca en una serie de actividades específicas que incluyen la identificación de los recursos eólicos y el desarrollo de tecnologías y el desarrollo de proyectos. Estas actividades requieren capital humano, capital financiero, infraestructura para soporte técnico y la gestión de los aspectos legales e institucionales además del manejo de proveedores (Figura 2).

Figura 2. Industria de energía eólica

Fuente: JM Huacuz, Instituto de Investigaciones Eléctricas.

Hay muchas ocupaciones asociadas con cada aspecto del sector de energía eólica. La Tabla 2 proporciona una lista con algunos perfiles laborales necesarios para la producción de energía eólica y las habilidades requeridas para su desempeño. Cabe resaltar la necesidad de mano de obra especializada y de personal altamente calificado para ciertas actividades.

Tabla 2. Perfiles laborales para la energía eólica *offshore*

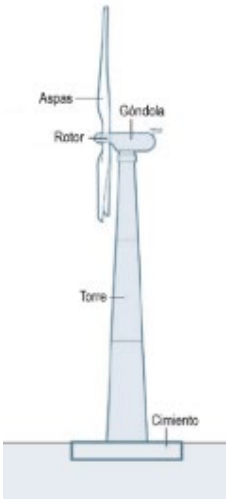
Proceso	Actividad	Calificado	Semicalificado	No calificado	Ocupaciones
Planeación y Desarrollo	Administración	X			Economistas, ingenieros, abogados, meteorólogos, manejo de proyectos
Diseño y Manufactura	Turbinas y producción de componentes	X	X		Ingenieros, expertos en seguridad industrial, soldadores
Construcción e Instalación	Construcción del Parque Eólico	X	X	X	Electricistas, ingenieros, expertos en seguridad industrial, soldadores, pintores, buzos
Operaciones, Mantenimiento y Reparación	Inspección, operaciones y reparaciones	X	X	X	Operadores de grúas, electricistas, soldadores, pintores, operadores marítimos
Asistencia Técnica, Financiera y Legal	Actividades profesionales diversas	X			Ingenieros, abogados, meteorólogos, expertos en políticas energía, programadores, equipo de soporte técnico
Construcción de Barcos	Especializado en buques	X	X	X	Ingenieros, operadores marítimos, oficios de construcción de buques, equipo de soporte técnico

Fuente: IEDC (2013).

2.1.1. Cadena global de valor

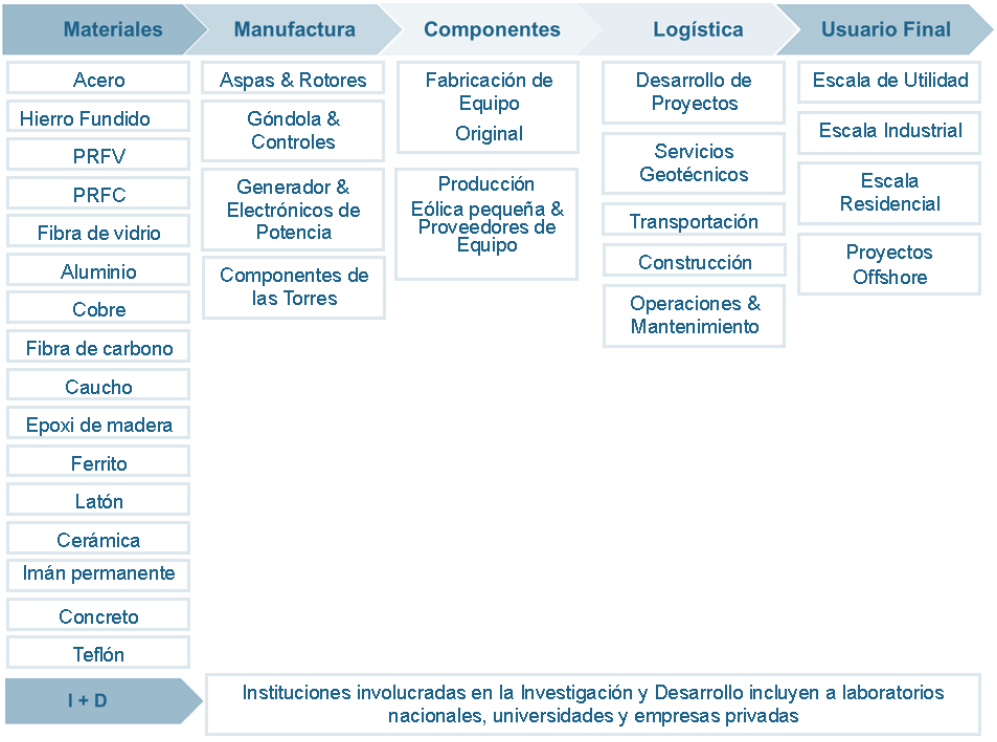
Un aerogenerador cuenta con componentes principales como las aspas y los rotores, la góndola (donde van incluidos los generadores de potencia) y la torre (Figura 3).

Figura 3. Principales componentes de un aerogenerador



La cadena global de valor de la energía eólica consiste en varios eslabones que van desde la proveeduría de las materias primas hasta la transmisión de la electricidad (Figura 4).

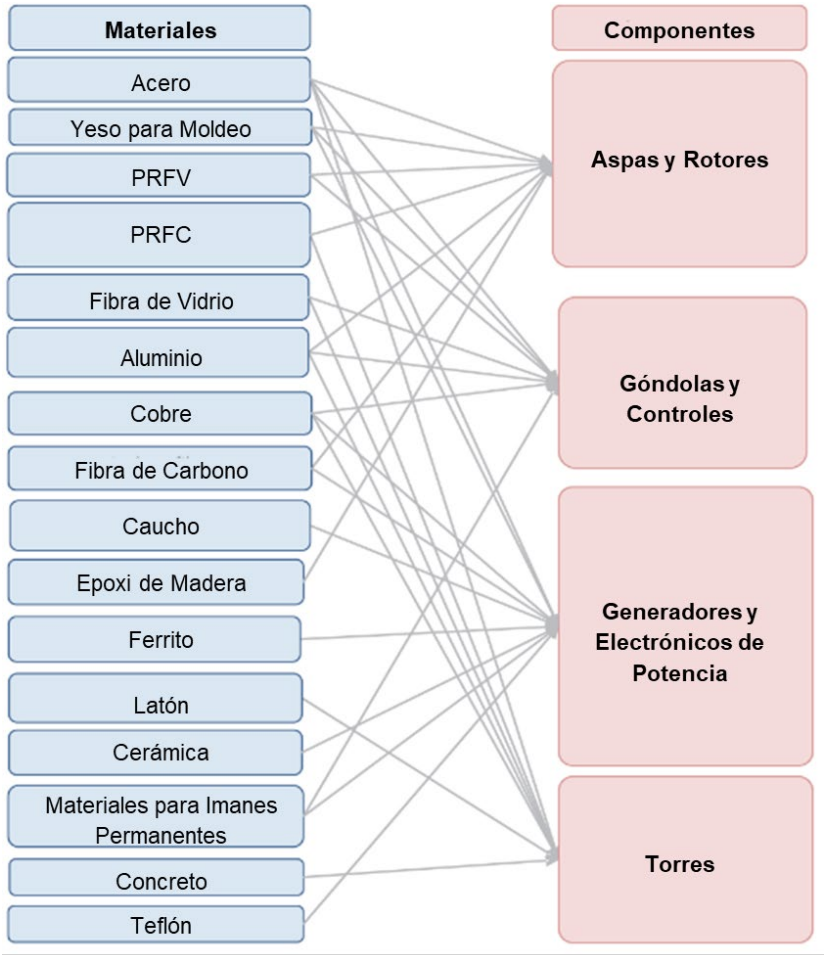
Figura 4. Cadena global de valor-energía eólica



Fuente: Center on Globalization, Governance & Competitiveness.

La gama de materiales utilizados para la construcción de aerogeneradores es muy amplia (Figura 5). El acero es una de las materias primas más usadas en la fabricación de turbinas debido a su fuerza y durabilidad. Las turbinas existentes usan entre 107 a 132 toneladas de acero por MW de capacidad instalada. La fibra de vidrio es usada principalmente en las aspas y rotores y se utiliza alrededor de 8 toneladas por MW. Los requerimientos del concreto para las torres y los cimientos varían dependiendo del parque eólico, y se pueden usar de 243 a 400 toneladas por MW de capacidad instalada (Carrara *et al.*, 2020).

Figura 5. Materias primas necesarias para elaboración de componentes de turbinas eólicas



Fuente: Energy Alternatives India.

Las compañías que fabrican equipo original se han enfocado en la integración vertical, por lo cual participan en varios eslabones de la cadena de valor, de tal forma que también proveen servicios relacionados con la planeación de los parques eólicos y el mantenimiento de las turbinas. La fabricación de equipo original de turbinas está liderada por las siguientes empresas: Siemens Gamesa, Vestas, GE Renewable Energy, Enercon, Nordex, Senvion, Goldwind, Sinovel Wind Group Co., Suzlon, MHI Vestas Offshore Wind. Estas compañías tienen sus sedes en España, Dinamarca, Estados Unidos de América, Alemania, China, India y Japón, pero también cuentan con plantas manufactureras y oficinas en otros países (Mapa 1).

Mapa 1. Países donde se ubican las principales compañías manufactureras de turbinas eólicas

Fuente: Elaboración propia con datos del estudio de mercado

2.1.1.1. Mercado global de fabricación de turbinas eólicas

Se estima que el mercado global de fabricación de turbinas eólicas alcance 134 mil millones de dólares en 2023 (con una tasa de crecimiento del 7 % anual) (Allied Market Research, 2017).

Durante la pandemia, las cadenas de suministros se han visto afectadas de varias formas. La manufactura se ha detenido debido a las políticas de aislamiento para prevenir cadenas de contagio y las restricciones de viaje relacionadas con la COVID-19. Las fábricas chinas no son las únicas afectadas por la situación detonada por el virus, pues también ha repercutido en las plantas ensambladoras que dependen de componentes importados. De igual manera, las limitaciones de viaje de personas impactaron severamente a los servicios de operación y mantenimiento (Davis & Embree, 2020).

2.1.1.2. Balanza comercial

De acuerdo con Trade Map, la balanza comercial mundial de Generating Sets-Wind Powered (HS 850231) fue de 1 352 552 miles de dólares en 2019. La Tabla 3 representa a los países con mayores exportaciones e importaciones en 2019.

Tabla 3. Principales exportadores e importadores de aerogeneradores en 2019

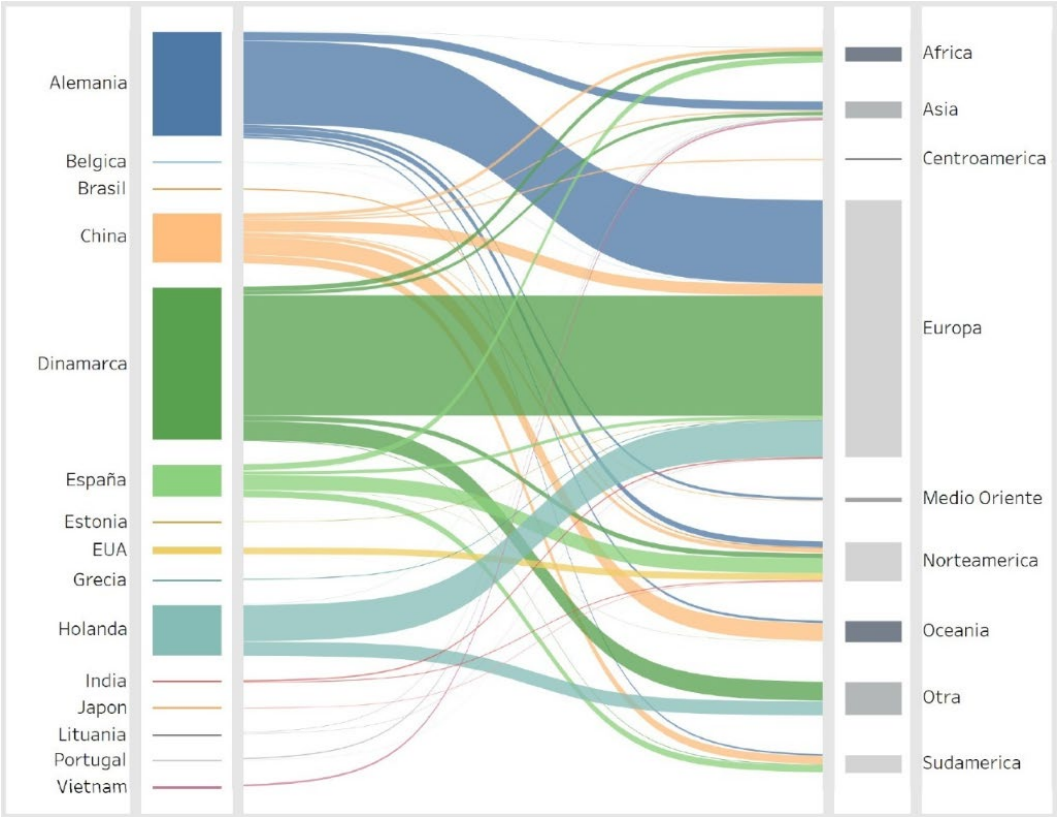
Exportaciones		Importaciones	
País	**Valor en miles de dólares**	**País**	**Valor en miles de dólares**
Dinamarca	$2,717,426	Noruega	$799,981
Alemania	1,993,729	Holanda	691,261
Holanda	302,318	Reino Unido	401,380
China	937,938	Australia	388,932
España	508,245	Sudáfrica	317,137

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

Con base en la información de las exportaciones en 2019, se puede calcular el porcentaje aportado por cada país exportador: Dinamarca exportó el 37.82 % de los productos totales; Alemania, el 25.89 %; Holanda, el 12.42 %; China, el 11.87 %, y España, el 7.71 %. Las exportaciones de EUA solo representan el 1.66 % de las exportaciones globales.

La Figura 6 muestra que los aerogeneradores son principalmente exportados por Dinamarca, Alemania, Holanda, China y España, y después por EUA. La mayoría de las exportaciones se destinan a Europa (64 %). Los países que exportan a Norteamérica son China, España y EUA. China es el país que más se ha diversificado, pues exporta a todas las regiones del mundo.

Figura 6. Flujos de mercancías aerogeneradores de países exportadores a regiones importadoras



Fuente: Elaboración propia con datos Trade Map.

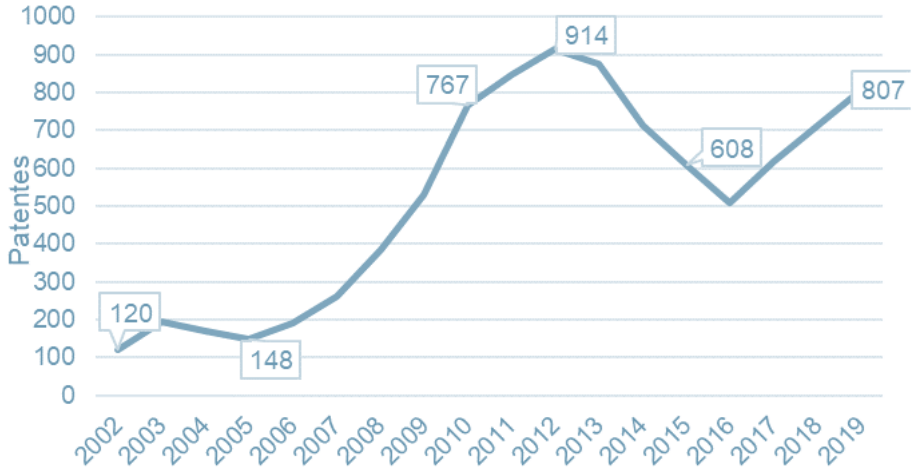
2.1.1.3. Innovación

La industria necesita un avance tecnológico para reducir el costo de producción de energía eólica. Por otro lado, las turbinas requieren componentes más efectivos y seguros: aspas más largas y ligeras, torres más altas, trenes motores más seguros y sistemas de control que garanticen el rendimiento e incrementen el factor de capacidad. El factor de capacidad (también conocido como factor de planta) es un indicador de capacidad de la planta eólica a través del tiempo. La investigación y desarrollo (I+D) se ha enfocado en tratar de incrementar la capacidad de producir energía. Por ejemplo, General Electric (GE) ha creado un modelo de 1.5 MW que puede producir esos niveles de energía cuando alcanza su capacidad máxima. Las nuevas turbinas buscan alcanzar un rango de 2-3 MW. En el 2018, el factor de capacidad mundial para las plantas *onshore* era del 34 %, mientras que para las plantas *offshore* era del 43 % (IRENA, 2019). La industria está desarrollando nuevas turbinas que requieran menos operaciones de mantenimiento y tengan menos fallos internos que resulten en factores de capacidad más altos.

Otro de los retos para las compañías manufactureras y las plantas eólicas es incrementar el porcentaje de materiales reciclados. Dichas tecnologías permitirán la descomposición de las aspas para que sus compuestos químicos sean reutilizados. De acuerdo con un estudio hecho por Liu & Barlow (2017), se estima que las aspas de las turbinas generen 43 millones de toneladas de residuos en 2050, ya que la mayoría terminan como desechos pues son muy difíciles de reciclar.

El número de solicitudes de patentes internacionales de energía eólica ha fluctuado considerablemente y la tendencia es al alza. En 2019, 807 patentes internacionales fueron archivadas en la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés) (Gráfico 2).

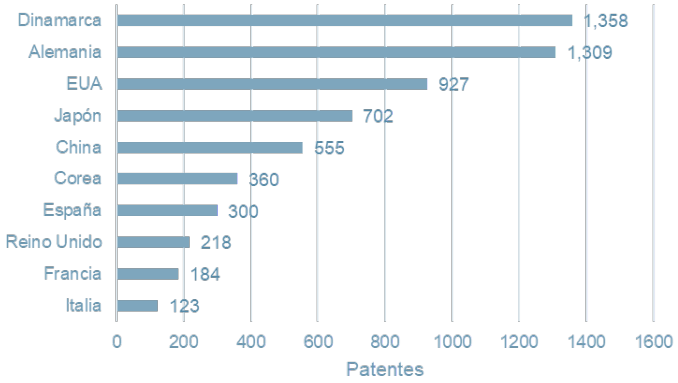
Gráfico 2. Patentes internacionales en energía eólica



Fuente: Elaboración propia con datos de la División de Economía y Estadística, WIPO.

Estas patentes internacionales indican que nuevos métodos o diseños han sido desarrollados y se han protegido en términos de propiedad intelectual. El Gráfico 3 ilustra las patentes en energía eólica por país para el periodo 2010-2019. Dinamarca continúa siendo el pionero en términos de patentes, seguido por Alemania. Esto sólo sugiere que las invenciones que han sido patentadas fueron desarrolladas por estos países, pero habla poco sobre el potencial de aplicaciones o comercialización en el resto del mundo. Las patentes internacionales dan la oportunidad a empresas de otros países de aplicar para una licencia de explotar dicha patente, así como la oportunidad de comercializar las tecnologías en otros países.

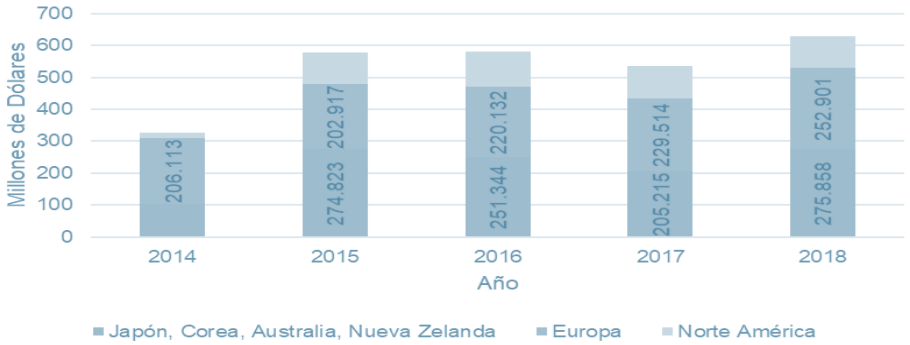
Gráfico 3. Patentes internacionales en energía eólica por país (2010-2019)



Fuente: Elaboración propia con datos de la División de Economía y Estadística, WIPO.

Las inversiones públicas en I+D en la energía eólica han aumentado en los últimos años (Gráfico 4). En 2018, Japón invirtió más de 245 millones de dólares; EUA, 93 millones de dólares; Alemania, 68 millones de dólares (IEA, 2020).

Gráfico 4. Gastos Públicos en I+D en Energía Eólica por Región (2019, millones de dólares)

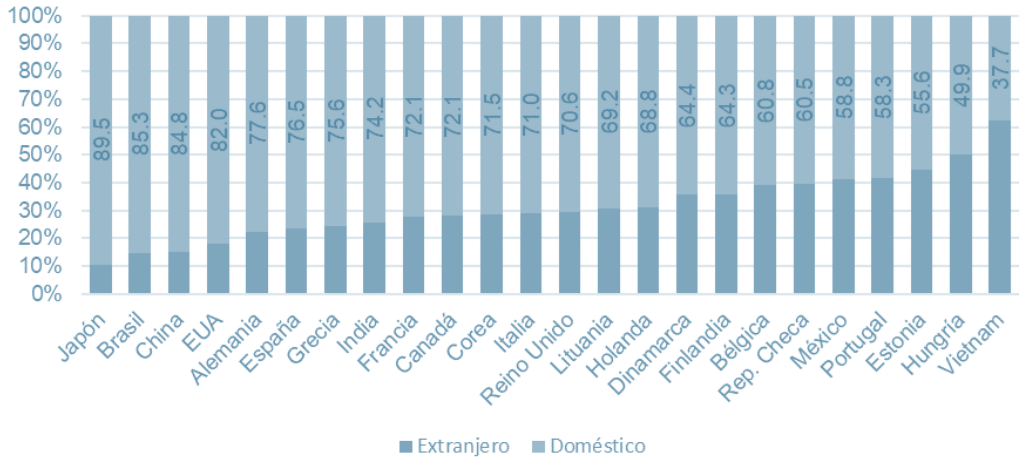


Fuente: Elaboración propia con datos de IEA.

2.1.1.4. Valor agregado

La medición del comercio en términos de valor agregado proporciona una mejor estimación de la contribución del comercio al crecimiento económico y la creación de empleo, ya que apunta a identificar el valor interno (contribución) que cada país agrega a las exportaciones de bienes y servicios. El Gráfico 5 muestra el valor agregado contenido en las exportaciones brutas para maquinaria y equipo para el año 2016. Los países listados son aquellos que ya hemos mencionado a lo largo de este análisis, además de países que demuestran una ventaja competitiva en su producción. El gráfico muestra a los países por el valor agregado nacional en comparación con el valor agregado extranjero, lo cual nos permite identificar parcialmente qué partes de los productos se hicieron en otros países.

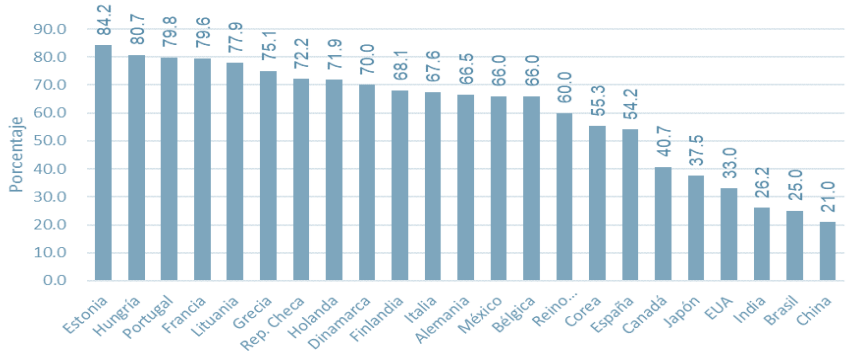
Gráfico 5. Valor Agregado Contenido en las Exportaciones Brutas para Maquinaria y Equipo en 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE-TiVA.

El Gráfico 6 muestra el porcentaje de empleo doméstico incluido en la demanda final extranjera de maquinaria y equipo. En otras palabras, ilustra el porcentaje de empleo total que se usa en esta industria en particular, lo que nos ayuda a identificar de cierta forma la fuerza laboral empleada en la cadena de valor por cada país.

Gráfico 6. Porcentaje de Empleo Doméstico incluido en la Demanda Final Extranjera para Maquinaria y Equipo (2015)

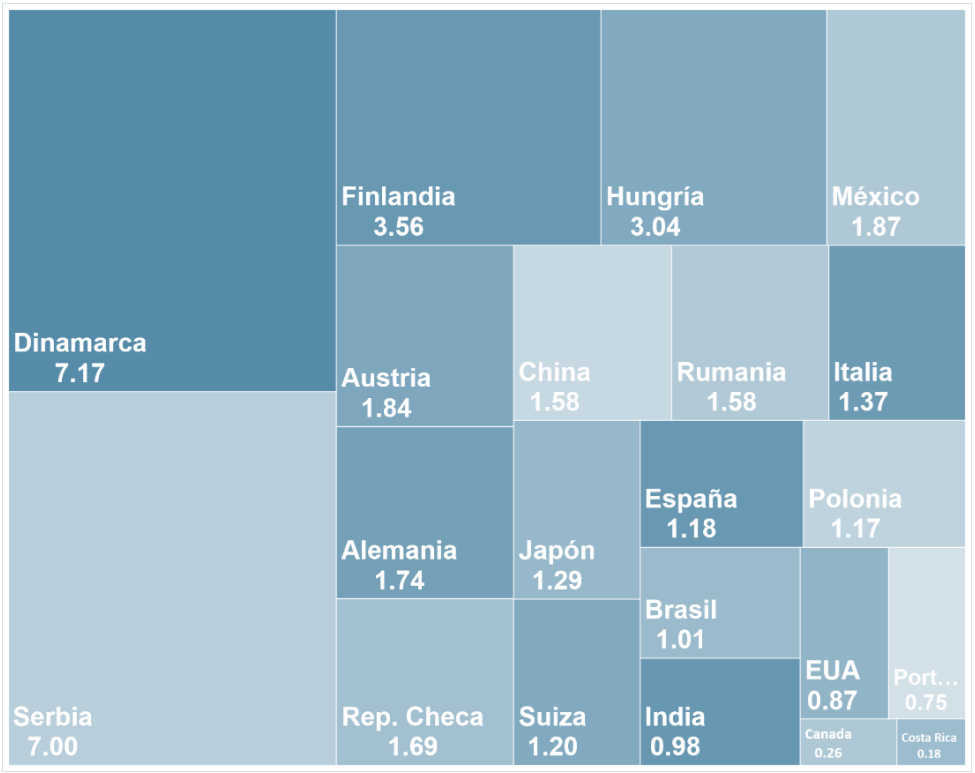


Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE -TiM.

2.1.1.5. Ventaja comparativa revelada

La Figura 7 muestra la ventaja comparativa revelada (VCR) para el 2019 del SITC (Standard International Trade Classification) 716–Plantas Eléctricas Rotativas y sus partes, que están directamente relacionadas con energía eólica e hidroeléctrica. Cabe resaltar que el tener un índice mayor de 1 indica que el país tiene una ventaja comparativa sobre otros países.

Figura 7. Ventaja comparativa revelada para plantas eléctricas rotativas



Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019).

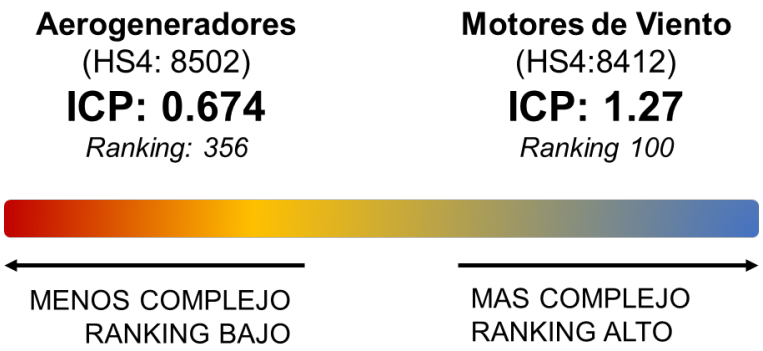
En este caso en particular, Dinamarca y Serbia son los que poseen las VCR más altos. Dinamarca se muestra como el líder en el desarrollo de plantas eléctricas rotativas con una VCR de 7.17, México tiene una VCR de 1.87, mucho más alta que España, EUA y la India, países sede de algunas de las principales compañías de energía eólica. México representa una ventaja en Latinoamérica, pues los demás países —como Brasil y Costa Rica— muestran un índice menor de 1.

2.1.1.6. Índice de Complejidad del Producto

El Índice de Complejidad del Producto (ICP) mide la diversidad y sofisticación del saber hacer (*know-how*) productivo necesario para elaborar un producto. Los productos con un ICP alto demuestran que son muy complejos y que solo unos pocos países los pueden producir, mientras que los productos con un ICP bajo pueden ser producidos en casi cualquier país.

La Figura 8 nos muestra los ICP de los aerogeneradores (0.674) y de los motores de viento (1.27) e indica que la producción de aerogeneradores es menos compleja que la de motores de viento, lo que da la posibilidad de manufactura en casi cualquier país.

Figura 8. Índice de Complejidad del Producto de Aerogeneradores y Motores de Viento



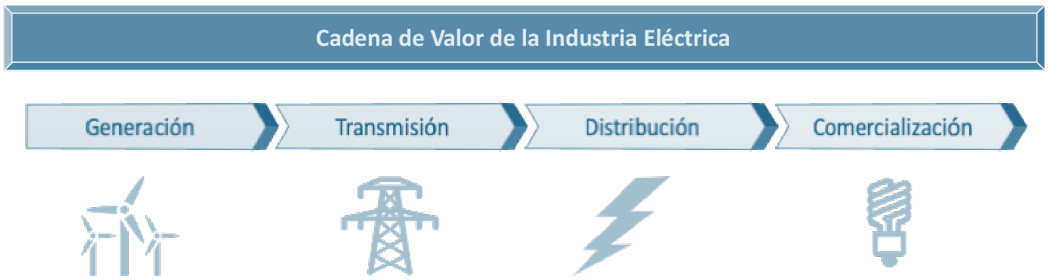
Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity-Harvard University.

2.1.2. Cadena nacional de valor (CNV)

2.1.2.1. Contexto cadena de valor de la industria eléctrica

El diagrama de la cadena de valor de la industria eléctrica está compuesto por cuatro eslabones, donde cada uno de ellos tiene su correspondiente infraestructura que permite realizar cada una de las actividades.

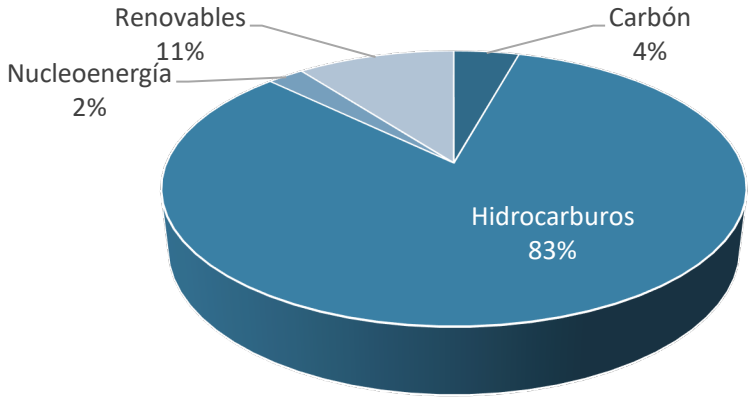
Figura 9. Cadena nacional de valor de la industria eléctrica



Fuente: Elaboración propia con información de la CRE.

Derivado del desarrollo industrial, la oferta de energía eléctrica está compuesta por distintos tipos de tecnología, donde la mayor proporción son los hidrocarburos con un 83 % de producción nacional. Esto significa que existe una alta dependencia de bienes finitos como es el petróleo y sus derivados para la producción de energía eléctrica.

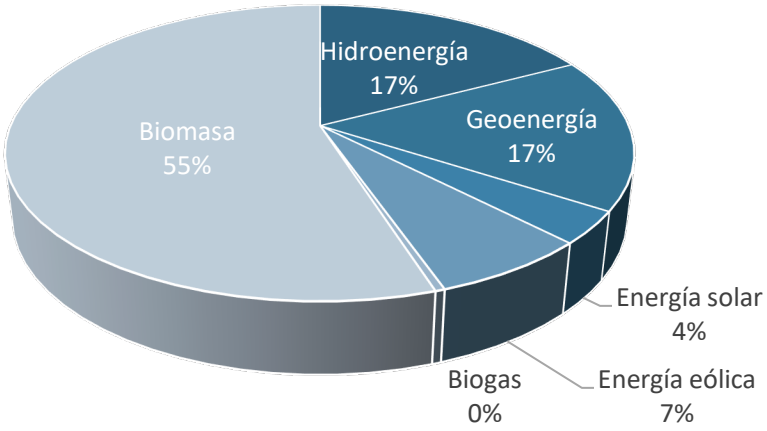
Gráfico 7. Generación de Electricidad por Tipo de Tecnología (Porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos del SEN (2018).

En cuanto a la tecnología de energías renovables, se observa que sólo aporta el 11 % y se divide en 6 tipos, pero la que nos interesa es la energía eólica, que únicamente alcanza el 7 % de generación a nivel nacional.

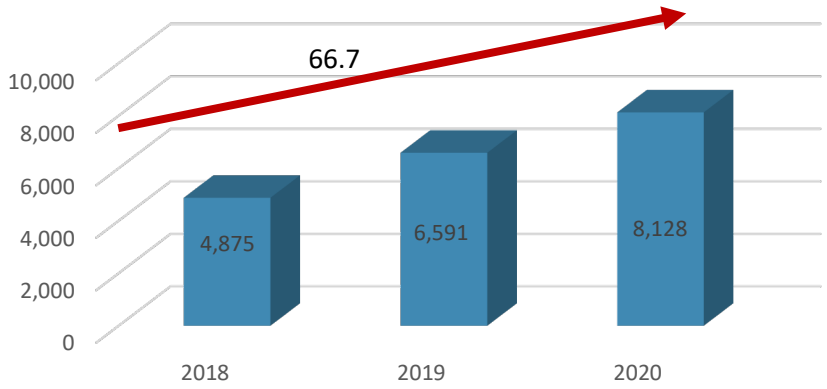
Gráfico 8. Generación de electricidad por energías renovables (porcentaje)



Fuente: Elaboración propia con datos del SEN (2018).

Sin embargo, se observa un alto crecimiento en esta parte de la industria eléctrica, pues en tres años ha experimentado un aumento del 66.7 %, por lo que representa un alto potencial para su crecimiento y para la elaboración de los componentes de los aerogeneradores a nivel nacional

Gráfico 9. Capacidad instalada de energía eólica (MW)



Fuente: Elaboración propia con datos del SEN (2018).

En lo que respecta al comercio internacional, México carece de una producción nacional y sólo ha servido como puente para las importaciones y exportaciones de los componentes de los aerogeneradores. Considerando en el análisis de los aerogeneradores como la Fracción Arancelaria 8502.31.01, que perteneciente a los aerogeneradores, de igual manera se aplica esta Fracción Arancelaria a nivel internacional que corresponde al Harmonized System (HS) Codes, para poder establecer el comercio que existió de estos productos.

En la siguiente tabla se describe más detalladamente cada uno de los apartados establecidos en la Tarifa de la Ley de los Impuestos Generales de Importación y de Exportación (TIGIE) y del HS Codes, y se puede observar el comparativo. Cabe recordar que el código a 8 dígitos corresponde a algunos países, pues en otros se encuentran de 10 o de 6 dígitos; sin embargo, para tener una similitud con el sistema mexicano y un mayor acercamiento con el comercio internacional, únicamente se consideraron 8 dígitos.

Tabla 4. Tabla de correspondencia TIGI-HS CODE

Correspondencia TIGIE - HS CODE			
Fracción Arancelaria	TIGIE	Code	HS CODE
85	Máquinas, aparatos y material eléctrico, y sus partes; aparatos de grabación o reproducción de sonido, aparatos de grabación o reproducción de imagen y sonido en televisión, y las partes y accesorios de estos aparatos	85	Electrical machinery and equipment and parts thereof; sound recorders and reproducers, television image and sound recorders and reproducers, and parts and accessories of such articles
8502	Grupos electrógenos y convertidores rotativos eléctricos.	8502	Electric generating sets and rotary converters:
8502.31	De energía eólica.	8502.31	
8502.31.01	**Aerogeneradores.**	**8502.31.00**	**Wind-powered**

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

Después de haber establecido el panorama general de lo que se realizó para describir qué son las exportaciones y las importaciones, y considerando que se basan en la Fracción Arancelaria, es posible observar cómo estos bienes se exportan e importan. En los datos de los últimos tres años, podemos observar que las exportaciones a nivel internacional han sido en primer lugar a Cuba y en segundo lugar a EUA.

Tabla 5. Exportación de aerogeneradores (valor en dólares)

País	2018	2019	2020
Estados Unidos de América	1040	110	-
Cuba	-	-	22 525

Fuente: Elaboración propia con datos de SNICE (2020).

Las exportaciones son tan bajas que muestran un déficit en la balanza comercial de México, lo cual indica que es una industria con gran oportunidad de desarrollo en el aspecto industrial para poder llevar a cabo políticas públicas y fomentar la inversión en esta industria.

Las importaciones a nivel nacional representan grandes volúmenes y valor, ya que existe una gran demanda en esta industria para la construcción de nuevos parques eólicos, por lo que hay oportunidad de invertir en este tipo de tecnología para la generación de energía eléctrica. Esto, además, es favorecido por la localización geográfica del país y las oportunidades de poder establecer aerogeneradores en distintas partes del país.

Tabla 6. Importación de aerogeneradores (valor en dólares)

País	2018	2019	2020
China	$632,775,530	$261,886,834	$169,211,250
España	219,133,635	78,358,555	70,593,427
India	48,004,657	82,888,638	38,666,718
Brasil	2,082,683	6,315,541	14,355,452
Indonesia	-	-	4,993,935
Estados Unidos de América	97,479,000	8,842,111	4,690,452
Dinamarca	25,198,119	2,669,969	3,817,307
Alemania	43,783,725	704,934	3,390,852
Comunidad Europea	-	-	1,572,477
Vietnam	-	69,623	902,129
Suecia	321,419	20,198	865,998
Países Bajos	-	-	569,340
TOTAL	1,069,368,358	442,033,184	314,286,879

Fuente: Elaboración propia con datos de SNICE (2021).

China es el país de donde más se importan aerogeneradores o sus partes, y esto lleva a la premisa de que para poder acceder a nuevos mercados de importación es relevante ver la posición geográfica de México, porque tiene la gran ventaja de poder ser proveedor de alta tecnología con una gran capacidad de crecimiento, y no sólo depender de las importaciones de países lejanos.

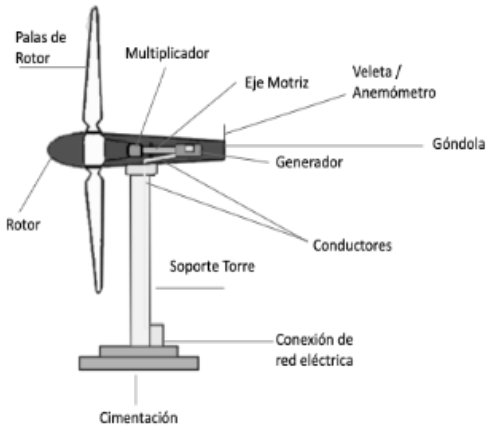
Aunque México está en una posición privilegiada para poder ser importador de EUA, se deben evaluar las alternativas geográficas y de transformación para poder incursionar en la industria de la producción de partes y de aerogeneradores, tanto para consumo nacional como para consumo internacional.

2.1.2.2. Análisis de cadenas de valor: aerogenerador

Un aerogenerador tiene varias partes, pero son tres sus componentes principales:

a) Torre, que generalmente es de tamaño de 80 a 100 m.
b) Góndola, que normalmente contiene todos los componentes de la maquinaria.
c) Aspas, que son aproximadamente de 30 a 50 m.

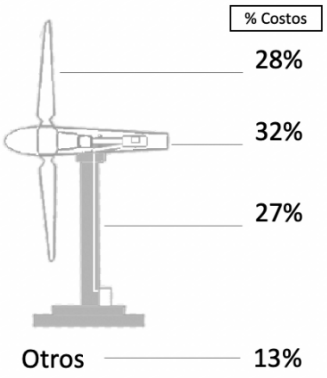
Figura 10. Partes de un aerogenerador



Fuente: Elaboración propia.

Considerando varios estudios, y en particular el de *Wind Energy Industry Manufacturing Supplier Handbook* y el *U. S. Wind Turbine Manufacturing: Federal Support for an Emerging Industry*, el porcentaje del costo de cada una de las partes antes mencionadas se muestra en la siguiente Figura.

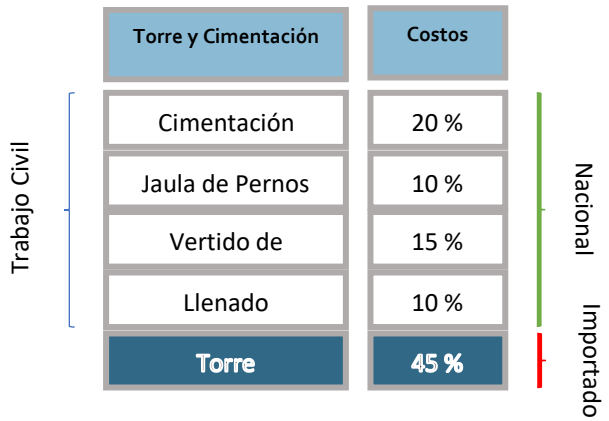
Figura 11. Costos Porcentuales por Componente General



Fuente: Elaboración propia con datos de AWEA (2011) y Platzer (2012).

Para un primer acercamiento a la generación de una cadena de valor nacional, se toma como referencia la parte de la torre y la cimentación. Primero se realiza un desglose de las partes, para ver qué se puede construir a nivel nacional y qué es importado. En la siguiente tabla se muestra que el 45 %, que corresponde a la torre, es importado y el 55 %, la cimentación, es de producción nacional.

Tabla 7. Costos porcentuales de la cimentación y torre



Fuente: Elaboración propia con datos de AMDEE (s. f.).

Por lo tanto, se selecciona la torre y se realiza un análisis de sus costos, los cuales se obtuvieron de la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), así como de dónde provienen los componentes, y después se hace una estimación de cada uno de estos componentes y de sus costos para la producción.

Estos cálculos se pueden observar en la siguiente tabla, donde se muestra la existencia de componentes que pueden ser elaborados en México, lo cual implica una oportunidad de desarrollar la industria de producción de partes de los aerogeneradores, en una primera instancia, en este caso, del 40 % de oportunidad de producción en el país.

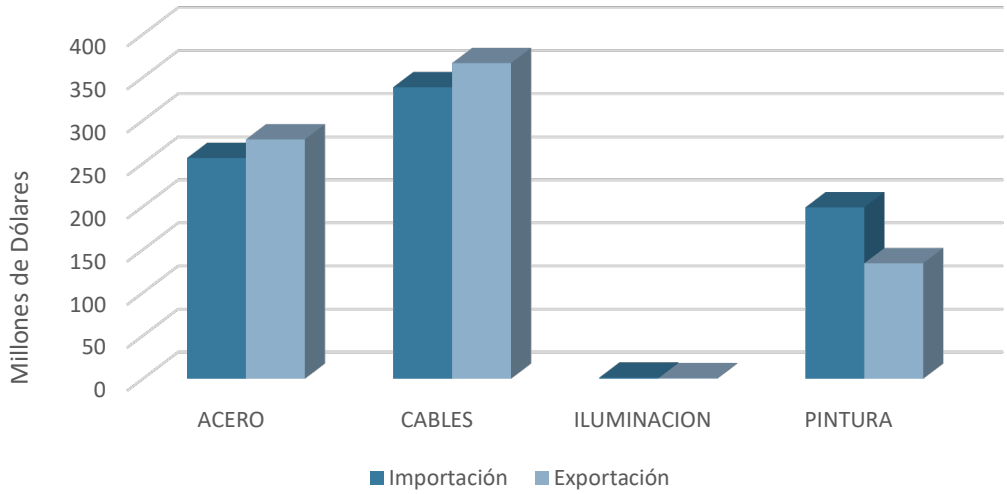
Tabla 8. Costos de los componentes de la torre

Subcomponentes	% Costo	Importar (Si/No)	Costo del subcomponente	Traspaso a México
Placa de acero	34 %	0	$232,910.53	$ 232,910.53
Bridas	5 %	1	34,211.30	
Engranajes	7 %	1	47,895.82	
Cobertura/pintura	3 %	0	20,526.04	20,526.04
Soportes	4 %	1	27,369.04	
Ensambles de puerta	5 %	1	34,211.30	
Escotillas	6 %	1	41,053.56	
Montacargas/elevador	8 %	1	54,738.08	
Escaleras	6 %	1	41,053.56	
Plataforma	12 %	1	82,107.12	
Iluminación	2 %	0	13,684.52	13,684.52
Cables	1 %	0	6,568.57	6,568.57
Asistente de ascenso	7 %	1	47,895.82	
		Precio de Venta	**$684,225.26**	**$ 273,689.66**
			Oportunidad	**40 %**

Fuente: Elaboración propia con datos de AMDEE (s. f.).

Esto muestra que al seleccionar sólo los productos que se tiene una alta capacidad de producción a nivel nacional, el resultado es elegir el acero, los cables, la pintura y la iluminación. Se realiza el análisis a nivel Fracción Arancelaria por Estado, lo que permite observar los estados que tienen mayor valor en las exportaciones, en todas aquellas fracciones que incluyen estos cuatro componentes.

Gráfico 10. Importaciones y exportaciones (2018)

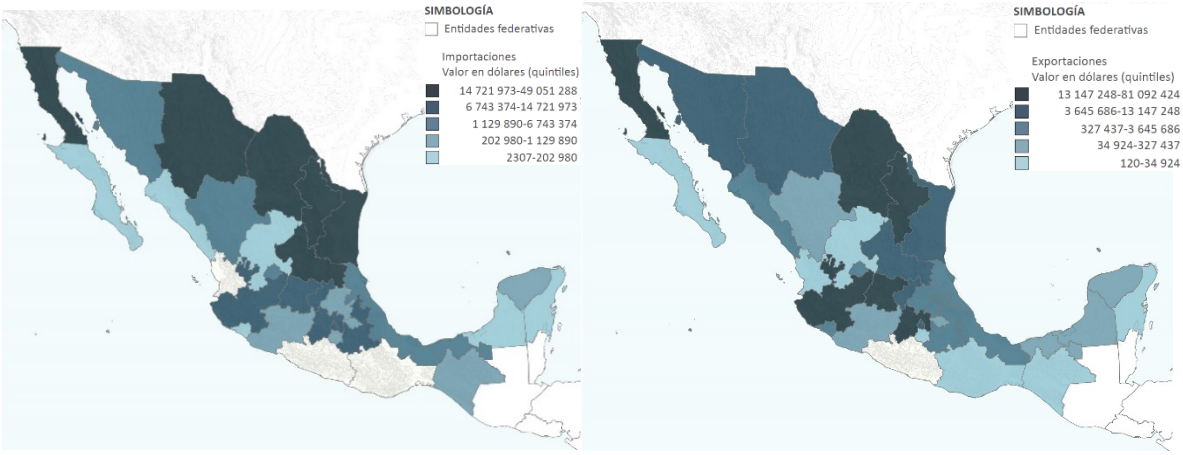


Fuente: Elaboración propia con datos SIAVI (2018).

Acero

El acero es un componente de mucho valor a nivel nacional e internacional. En México, la región Norte es la que más exporta acero en cualquiera de las fracciones arancelarias, siendo Chihuahua, Tamaulipas y Baja California los estados con mayor proporción de exportaciones y también de importaciones, aunque en este último rubro se agregan estados del centro como Jalisco y Guanajuato, que presentan una gran actividad comercial.

Mapa 2. Exportaciones e importaciones de acero (2018)

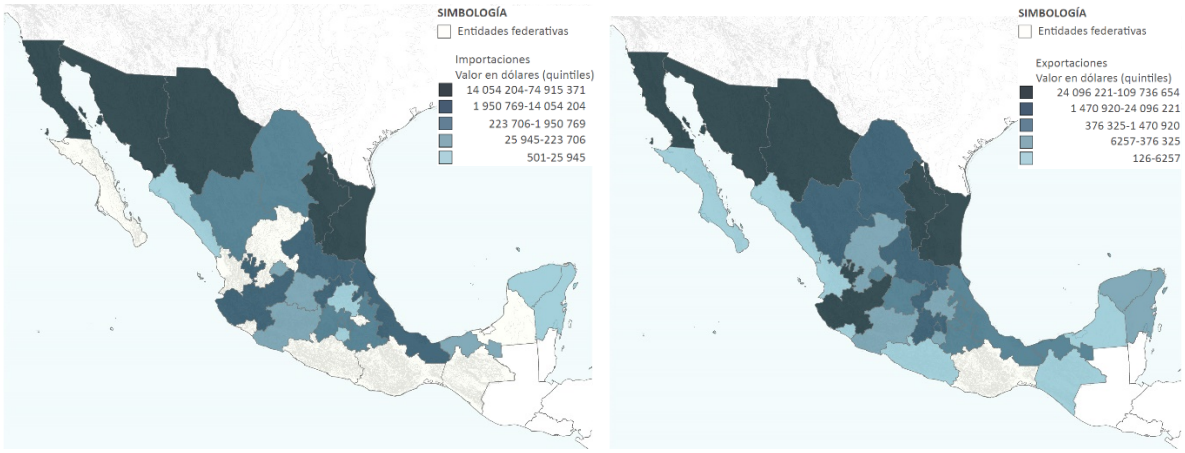


Fuente: Elaboración propia con datos SIAVI (2018).

Cable

Los cables presentan un comportamiento similar al acero, pues también los estados del norte tienen mayor actividad comercial tanto de importaciones como de exportaciones. Los valores de ventas en dólares de las exportaciones son arriba de los 366 millones de dólares, lo que representa una actividad importe y un punto a destacar en la producción nacional. Respecto a las importaciones el valor total en dólares, este corresponde a los 338 millones de dólares; aquí representamos un superávit en la balanza comercial.

Mapa 3. Exportaciones e importaciones de cable (2018)

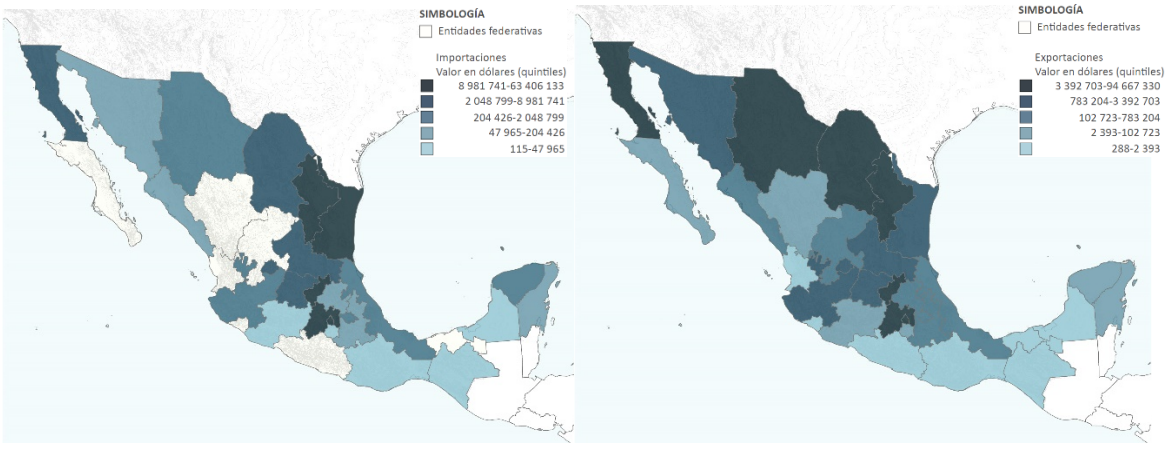


Fuente: Elaboración propia con datos SIAVI (2018).

Pintura

La pintura presenta un comportamiento similar a los anteriores, pues los mismos estados de la Región Norte presentan la mayor actividad en el comercio. Esto nos lleva a mantener las mismas aseveraciones de que existe una producción que puede ser dirigida a ciertos eslabones de la cadena nacional de valor de los aerogeneradores.

Mapa 4. Exportaciones e importaciones de pintura (2018)



Fuente: Elaboración propia con datos SIAVI (2018).

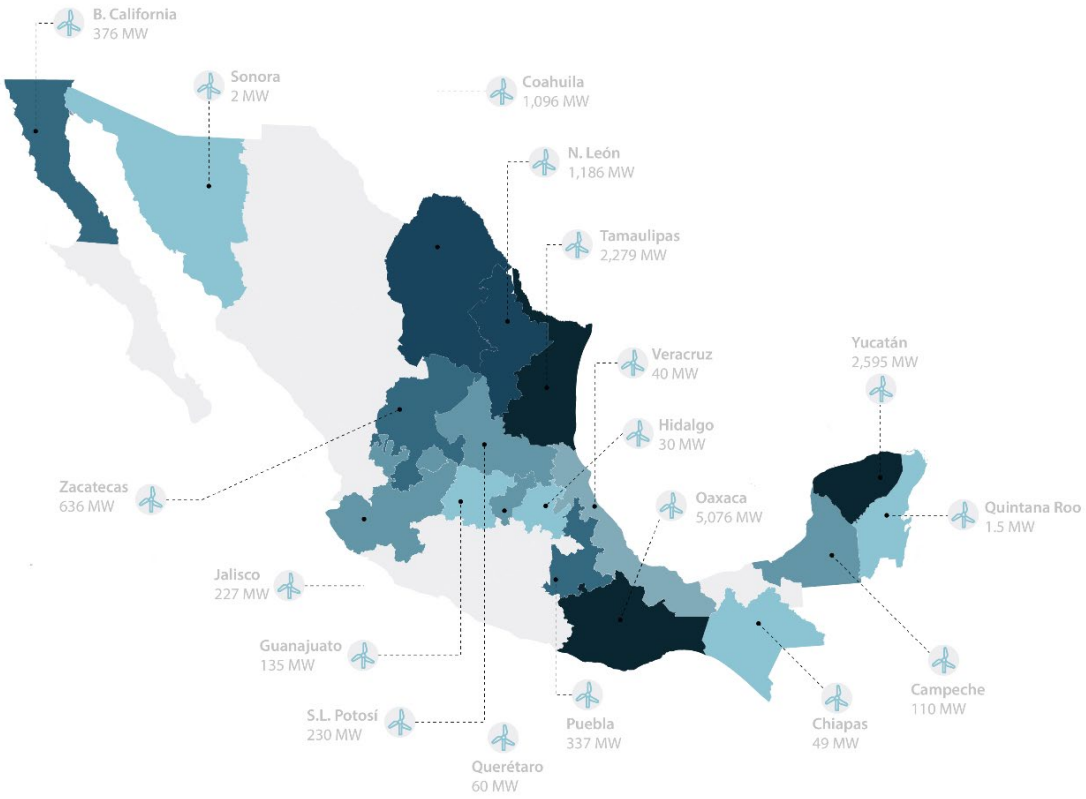
2.1.2.3. Análisis de los aerogeneradores: componentes seleccionados

Lo que representan estas industrias (acero, pintura y cables) en la cadena de valor de los aerogeneradores es de suma importancia, porque se observa la existencia de medios que apoyen a la industria.

En segunda instancia, se puede observar que los estados que presentan un alto potencial en el comercio de estos productos son los estados del norte del país.[1] Es importante señalar el crecimiento de la energía eólica en esa zona, que ha ido incrementando en el último año con la apertura de nuevos parques eólicos, por lo que el contar con los componentes suficientes para la reparación o mantenimiento de los aerogeneradores presenta un gran potencial para esta industria.

En el siguiente mapa se presentan los proyectos de energía eólica que se tienen contemplados para la administración de 2018-2024, con base en datos obtenidos de la Asociación Mexicana de Energía Eólica (AMDEE), que es la asociación encargada de promover la generación y desarrollo de la energía eólica en el país (AMDEE, 2020).

Mapa 5. Proyectos de energía eólica, administración 2018-2024



Fuente: AMDEE (2020).

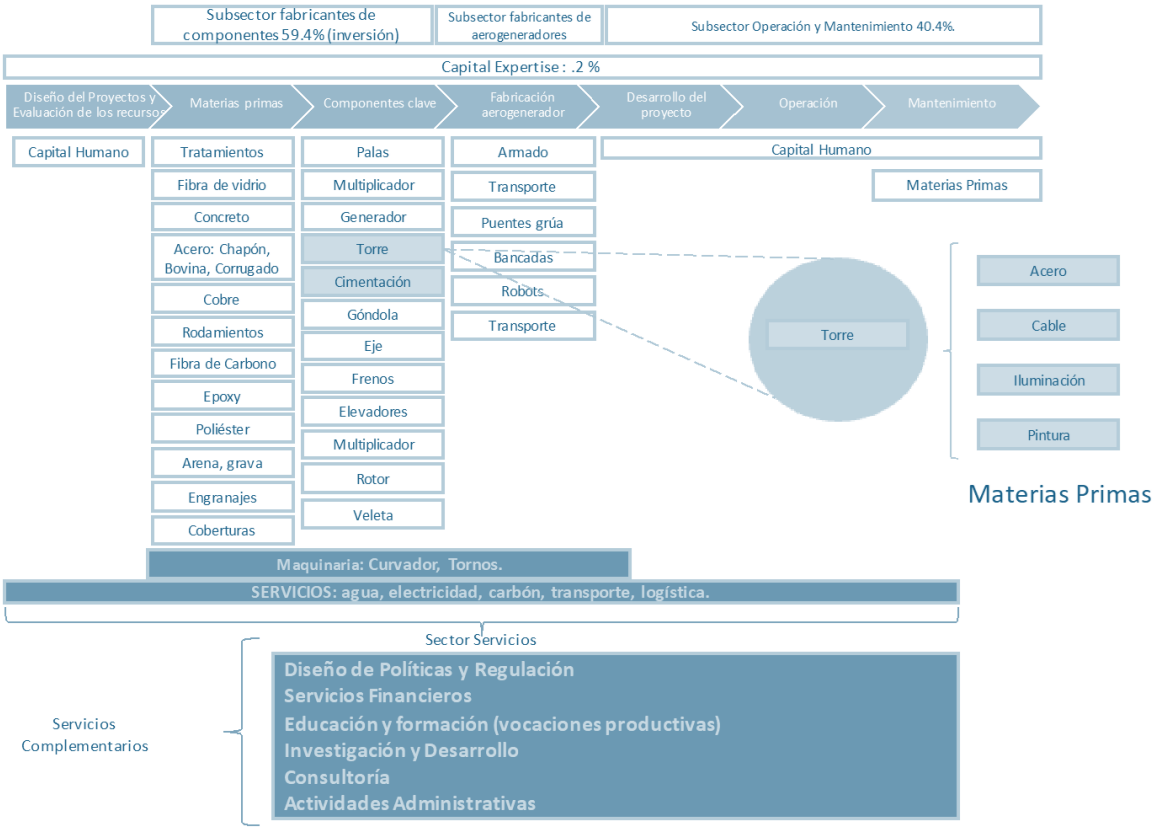
[1] Los datos resultados del análisis de cada una de las industrias, es decir, la industria del acero, la industria de la pintura y la industria del cable, se pueden observar en los mapas anteriores.

2.1.2.4. Cadena nacional de valor energía eólica

La cadena nacional de valor se construye a partir del análisis introspectivo, esto es, parte de lo general, del mercado global, donde se evalúan los distintos indicadores a nivel internacional con el objetivo de observar cuáles tienen potencial globalmente. De esta forma se evalúa si este mercado tiene potencial en el país para poder ser integrado y desarrollado, con la finalidad de poder crear políticas públicas y promover la inversión en estas industrias.

Posteriormente se evalúa cómo está integrado el bien o servicio que se evalúa. En este caso, se encuentran los aerogeneradores, se fraccionan en componentes, y de esta forma se llega a ver que la torre es una de las partes del aerogenerador con gran potencial para desarrollar en México porque, como se mencionó anteriormente, al dividirlo en componentes muestran un gran potencial y, al evaluarlos a nivel de balanza comercial, se tiene la capacidad productiva para realizar las partes necesarias para generar los componentes de la torre.

Diagrama 1. Cadena nacional de valor aerogeneradores: torre



Fuente: Elaboración propia.

Lo anterior lleva a buscar a nivel territorial cómo estas partes se localizan y qué estados presentan la mayoría de estos componentes, para que de esta forma y por la cercanía que presentan se puedan ensamblar en un mismo estado y distribuir a nivel nacional e internacional.

2.2. Industria farmacéutica: preparaciones farmacéuticas

Tabla 9. Identificación de códigos internacionales de la industria farmacéutica

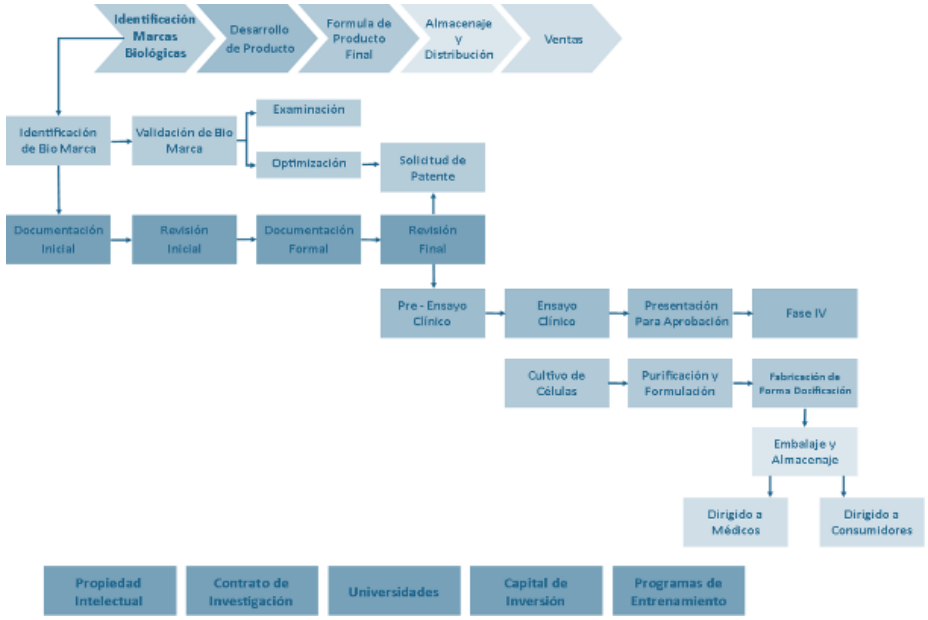
Clase de Actividad	SCIAN	TIGIE/ HS	CIIU	SITC
Fabricación de preparaciones farmacéuticas	325412	300210, 300420, 300439, 300490	2100	541, 54219, 54229,54293

Fuente: Elaboración propia.

Los productores de preparaciones farmacéuticas elaboran una gran variedad de productos para el tratamiento de enfermedades de humanos y de animales. La mayoría de los artículos finales producidos por estas compañías están en forma de ampolletas, tabletas, cápsulas, polvos medicinales, soluciones o suspensiones. Hay dos líneas importantes en las preparaciones farmacéuticas: los medicamentos que requieren prescripción médica o los de venta libre o sin receta. Las compañías también producen terapias derivadas de ingeniería genética y de procesos biotecnológicos.

La industria farmacéutica tiene varias etapas críticas. La primera se deriva de la investigación y el desarrollo de las preparaciones farmacéuticas donde los centros de investigación y las universidades juegan un papel importante, así como la protección de la propiedad intelectual y el flujo de capital de inversión. En el caso del capital humano, las universidades y los programas de entrenamiento son fundamentales para la industria. Una vez patentada, la preparación médica es comercializada y producida a gran escala, seguida por el almacenaje, la distribución y las ventas (Figura 12).

Figura 12. Industria farmacéutica



Fuente: NCglobaleconomy.com

La investigación y desarrollo de nuevos medicamentos se deriva fundamentalmente de un proceso continuo para encontrar preparaciones farmacéuticas más efectivas para el tratamiento de enfermedades. Desafortunadamente, Latinoamérica experimenta una mayor tasa de mortalidad por enfermedades como el Alzheimer, diabetes, enfermedades respiratorias y cardiovasculares, así como el cáncer de mama, próstata, pulmón y colorrectal.

La Tabla 10 ilustra las tasas de mortalidad por enfermedad por país en Latinoamérica. Como se puede apreciar, México tiene una mortalidad alta a raíz de la diabetes: 95.8 muertes en una población de 100 000

personas. Es importante identificar que ciertos países en Latinoamérica también padecen altas tasas de mortalidad en enfermedades circulatorias y cerebrovasculares.

Tabla 10. Tasa de mortalidad por enfermedad en 2016 (por cada 100 000 personas-ajustada a edad)

	Alzheimer total (hombres y mujeres	Diabetes Mellitus total (hombres y mujeres)	Cerebrovascular total (hombres y mujeres)	Cáncer de mama, mujeres	Cáncer cérvico uterino	Cáncer de próstata, hombres	Cáncer colorrectal total (hombres y mujeres)	Cáncer de pulmón total (hombres y mujeres)	Respiratorios crónicos	Enfermedades circulatorias
Las Américas	36.5	33.5	45.1	20.0	4.8	15.4	9.2	22.9	50.5	216.0
América del Norte										
Canadá		9.9				11.6	12.2	34.1		
EUA	76.3	14.9	46.5	26.6	2.7	11.5	10.0	33.2	69.8	274.9
México	2.4	95.8	27.2	10.3	6.3	13.8	5.5	8.7	28.6	136.8
Centroamérica										
Belice	1.3	127.1	40.0	8.7	10.2	38.1	15.0	22.4	31.6	134.8
El Salvador		48.0				12.9	5.5	6.8		
Guatemala	1.1	67.6	21.5	4.3	5.3	14.6	3.4	5.4	17.9	88.8
Nicaragua	1.0	58.8	29.3	9.0	12.0	14.9	5.9	6.1	23.1	136.4
Panamá	6.8	34.0	44.2	13.2	8.0	16.5	8.0	10.0	29.2	152.1
Sudamérica										
Argentina	8.5	23.2	52.3	27.8	5.7	17.2	14.3	29.4	72.9	247.8
Brasil	10.9	30.3	53.0	16.1	5.9	18.4	8.7	18.4	37.6	186.6
Chile	20.7	29.7	51.9	18.1	7.6	22.7	11.9	20.3	39.6	173.7
Colombia		21.8				18.9	10.2	18.3		
Ecuador	4.1	44.6	34.5	10.4	6.8	18.7	7.3	7.5	23.9	133.3
Paraguay	2.7	46.3	41.8	15.2	12.8	18.8	9.2	19.2	26.3	149.1
Perú		27.3				21.2	8.8	14.0		
Uruguay	35.4	29.0	83.2	41.9	4.8	24.8	17.0	46.8	76.8	299.4
Caribe										
Anguilla	17.9	54.7	18.9	11.4	11.4	49.5	5.8	9.6	12.9	182.1
Antigua y Barbuda	1.8	72.8	60.3	47.9	19.7	50.4	15.8	19.8	21.9	217.6
Aruba	29.6	43.8	49.0	62.6	10.9	19.2	17.8	25.6	19.8	215.4
Bermuda	64.6	14.2	38.6	33.2	5.5	21.8	10.2	29.3	31.4	
Cuba	41.8	11.8	83.0	26.8	8.9	30.1	13.1	38.8	38.7	324.1
Granada	7.5	82.7	65.5	43.2	7.6	90.3	13.3	34.5	12.2	294.2
Islas Vírgenes	42.8	26.3	34.2	25.4	1.9	18.0	6.9	10.9	22.5	196.0
Puerto Rico	69.0		32.2	23.5	2.7	16.0	11.8	12.8	50.2	200.3
San Cristóbal y Nieves	5.7	97.8	66.9	34.4	15.7	89.9	9.5	24.1	7.6	254.7

Fuente: Organización Panamericana de la Salud (2018).

La responsabilidad social y la oportunidad comercial dan la posibilidad a la industria farmacéutica de crear nuevas medicinas y procedimientos para aliviar estas enfermedades en el mundo, y México puede capitalizar estas oportunidades no solo para ser autosuficiente sino también para ser proveedor de Latinoamérica y del resto del mundo. Por otro lado, el sector farmacéutico requiere personal altamente calificado en disciplinas como ciencias, ingenierías, tecnología, así como en administración, leyes y tecnología de sistemas. Además de las credenciales académicas, la fuerza laboral en el sector farmacéutico necesita entrenamiento industrial práctico para ser productiva. En este contexto, la escasez de recursos humanos en la mayoría de los países en vías de desarrollo representa una gran limitación para impulsar la producción farmacéutica.

2.2.1. Cadena global de valor

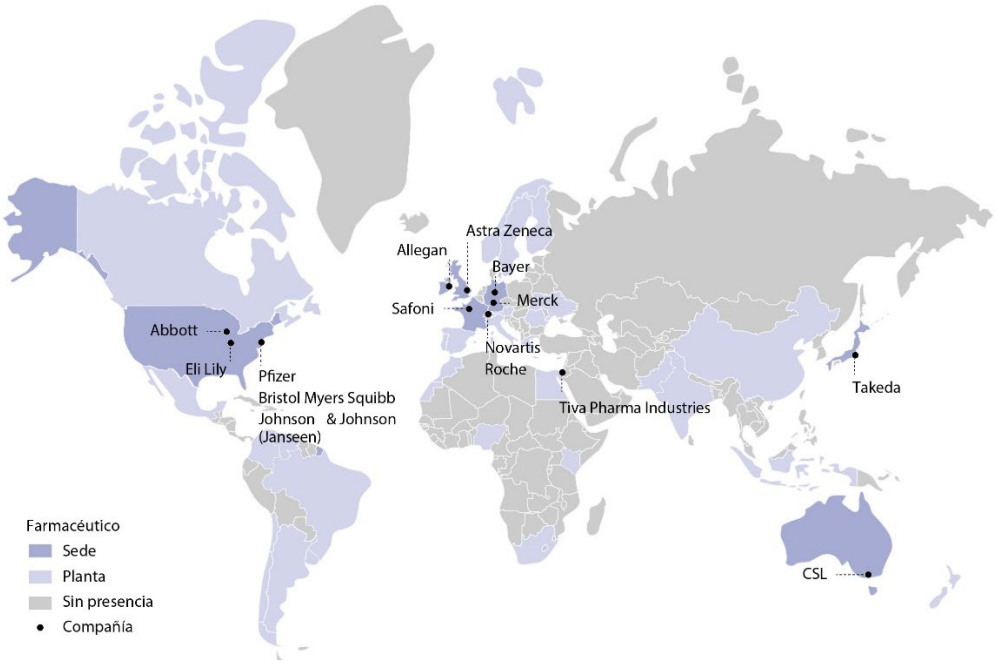
La cadena global de valor está formada por varios eslabones que inician con el proceso de investigación y desarrollo de nuevos productos farmacéuticos. Estos procesos se ven fuertemente afectados por los reglamentos establecidos por cada país. La proveeduría de los ingredientes es importante, pero es crítico el acceso a los ingredientes farmacéuticos activos (API, por sus siglas en inglés). La manufactura de productos farmacéuticos está regulada por cada país, pero también existen reglamentos y normas internacionales de manufactura que deben seguirse para asegurar que la manufactura de fármacos es confiable y cumple con los niveles de calidad establecidos a nivel internacional. Una vez producidas, las preparaciones farmacéuticas son vendidas y distribuidas a otros países, a centros de salud, farmacias y otros establecimientos donde se vendan medicamentos (Figura 13).

Figura 13. Cadena global de valor de la industria farmacéutica

Fuente: Elaboración propia con datos de Sonntag & Rote (s. f.) y Todeva & Rakmatullin (2016).

Las compañías que fabrican preparaciones farmacéuticas son muchas y muy reconocidas a nivel mundial. Los *rankings* mundiales las posicionan en diversos puestos, basándose en diferentes criterios. El criterio más común es el basado en el monto de ventas anuales, pero también se considera el número de nuevos medicamentos producidos por cada una de estas empresas. Las compañías más importantes en la industria son Abbott, AstraZeneca, Allergan, Bayer, Bristol Myers Squibb, CSL, Lilly, GlaxoSmithKline, Johnson & Johnson, Merck, Novartis, Pfizer, Roche, Sanofi, Takeda, Teva Pharma (Grand View Research, 2020).

Mapa 6. Países donde se ubican las principales compañías manufactureras de la industria farmacéutica



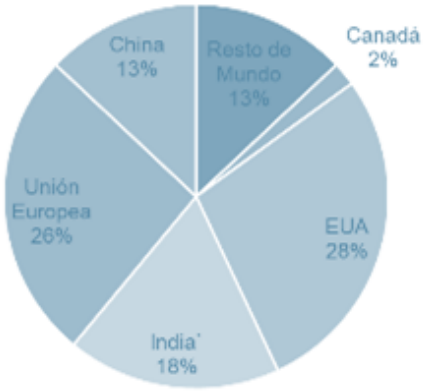
Fuente: Elaboración propia con datos del Grand View Research (2020).

2.2.1.1. Mercado global de fabricación de preparaciones farmacéuticas

La industria farmacéutica está estimada en 1.325 billones de dólares en 2019, con una tasa de crecimiento de 4.6 % (Grand View Research, 2020).

Uno de los factores que más ha afectado la fabricación de preparaciones farmacéuticas es la alta dependencia de China y la India en el suministro de los API. Durante la pandemia, la mayoría de la producción internacional se vio interrumpida debido a esto. China produce el 13 % de las API, mientras que la India produce el 18 % (Gráfico 11). Aunque parece mínimo, China y la India proveen API para casi todas las compañías farmacéuticas del mundo.

Gráfico 11. Plantas de API por país/región



Fuente: FDA.

Por otro lado, muchas empresas han incrementado su producción o reconfigurado sus plantas productivas para aumentar la oferta de artículos considerados esenciales como el equipo de protección personal para el personal del cuidado de la salud.

2.2.1.2. Balanza comercial

La balanza comercial mundial agregada de los grupos analizados (HS 300210, 300420, 300439, 300490) arroja un déficit de 31 430 057 miles de dólares en 2019. La Tabla 11 representa a los países con mayores exportaciones e importaciones en 2019.

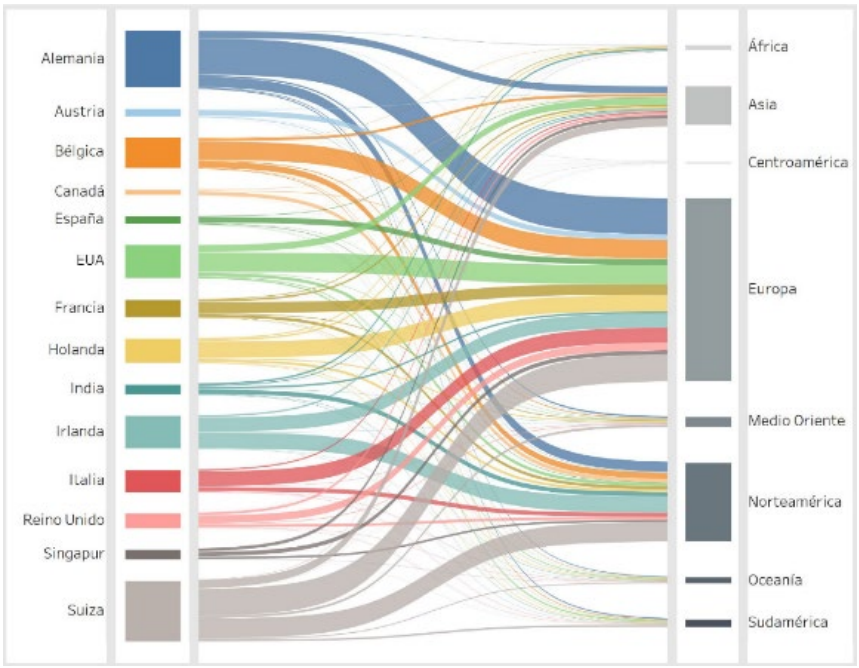
Tabla 11. Principales exportadores e importadores en 2019

Exportaciones		Importaciones	
País	Valor en miles de dólares	País	Valor en miles de dólares
Suiza	$80,807,697	EUA	$105,789,752
Alemania	76,107,697	Alemania	50,278,241
Irlanda	43,264,041	Bélgica	34,956,702
EUA	42,661,614	Suiza	30,470,104
Bélgica	39,419,343	China	26,581,543

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

La Figura 14 muestra el flujo de mercancías de preparaciones farmacéuticas en 2019, donde se pueden identificar los países exportadores y las regiones importadoras. Suiza exporta el 16 % de las preparaciones médicas, seguido por Alemania (15 %), Irlanda (9 %), EUA (9 %), y Bélgica (8 %). México exporta mercancías con un valor aproximado de 794 937 miles de dólares (0.17 % de las exportaciones globales). El resto de las exportaciones se hacen de manera no muy significativa. Las regiones que importan preparaciones farmacéuticas son Europa y Norteamérica principalmente. En el caso de Europa, el mercado es el más grande, ya que distribuye a los países europeos, pero también a los africanos. Para la región de Norteamérica, EUA es el mercado importante.

Figura 14. Flujo de mercancías de preparaciones farmacéuticas en 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

2.2.1.3. Innovación

La manufactura de medicamentos experimenta cambios debido al vencimiento de patentes cada año, lo que da la oportunidad a la manufactura de medicamentos genéricos que se pueden producir y vender a bajo precio. Por otro lado, el contrabando de medicamentos se ha convertido en un problema en varios países, donde se venden medicamentos no registrados. Cada país es responsable de establecer leyes para monitorear la producción, comercialización y distribución de medicamentos registrados.

La Organización Mundial del Comercio (OMC) —a través de sus normas relativas a la existencia, alcance y ejercicio de los derechos de propiedad intelectual— protege las patentes de la industria farmacéutica desarrolladas por sus países miembros (OMC, 2020). Otro organismo importante es la Administración de Alimentos y Medicamentos de los Estados Unidos (FDA, por sus siglas en inglés), que regula la calidad de los medicamentos, así como la conformidad de las reglas de manufactura de los fabricantes de medicamentos. Sus reglas incluyen los métodos, las instalaciones y los controles usados en la manufactura, el procesamiento y el empacado de productos farmacéuticos. Estos reglamentos tienen la finalidad de garantizar que los productos son seguros de usar y de que tienen los ingredientes y las propiedades que dicen tener (FDA, 2020).

La competencia entre empresas no sólo se basa en aumentar su porcentaje de participación en el mercado global, también toma en cuenta el número y calidad de nuevos productos que genera cada año. Debido a esto, las compañías se pueden clasificar según el número de fármacos en proceso y el número de fármacos creados por compañía. La Tabla 12 muestra que, en 2019, Novartis lideraba la lista con 219 fármacos en proceso y 131 fármacos creados, seguido por Takeda (211 en proceso y 99 creados). Como se puede apreciar, en esta lista no aparece un grande, Bayer, que ha caído al doceavo puesto (Pharma Intelligence Informa, 2019).

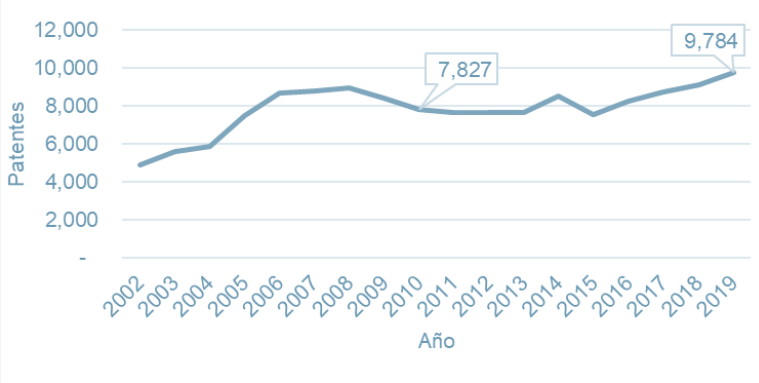
Tabla 12. Top 10 compañías farmacéuticas en 2019

Rango	Sede	Compañía	# Fármacos en proceso 2019	# Fármacos creados en 2019
1	Suiza	Novartis	219	131
2	Japón	Takeda	211	99
3	EUA	Johnson & Johnson	208	112
4	Reino Unido	AstraZeneca	194	111
5	Francia	Sanofi	192	93
6	Suiza	Roche	189	106
7	Reino Unido	GlaxoSmithKline	177	99
8	EUA	Merck	176	86
9	EUA	Pfizer	163	96
10	EUA	Lilly	124	74

Fuente: Elaboración propia con datos de Pharma Intelligence Informa (2019).

El *Gráfico 12* ilustra los cambios en el número de patentes internacionales reportadas en el sector farmacéutico. Como se puede apreciar, en el año 2010, se registraron 7827 patentes y para el 2019, el número de patentes internacionales había incrementado a 9784. Las patentes internacionales son importantes, pues dan la oportunidad de comercializar la propiedad intelectual a varios países, así como la protección necesaria para salvaguardar las preparaciones médicas patentadas por cada compañía.

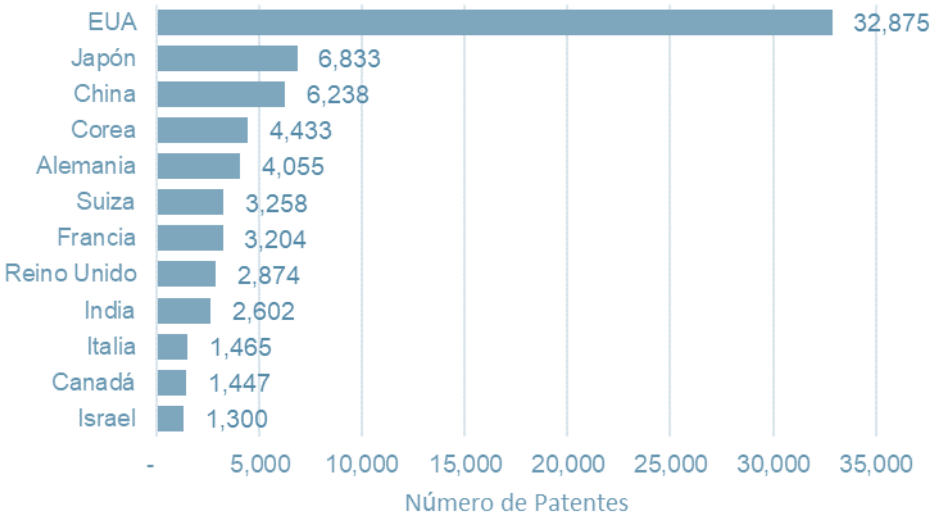
Gráfico 12. Patentes internacionales en farmacéutica



Fuente: Elaboración propia con datos de la División de Economía y Estadística, WIPO.

Por otro lado, el Gráfico 13 ilustra el número de patentes por país para el periodo de 2010 al 2019. EUA se mantiene como líder, ya que registró un total de 32 875 patentes dentro del sector farmacéutico, seguido por Japón (6833 patentes) y luego por China (6238 patentes).

Gráfico 13. Patentes internacionales por país (2010-2019)

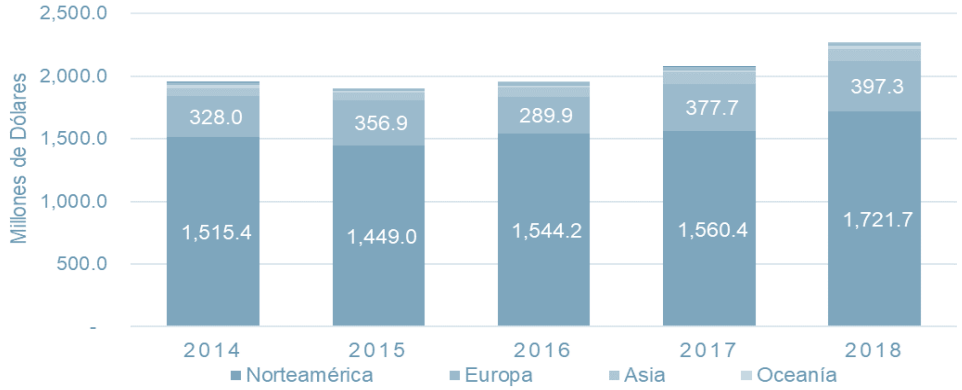


Fuente: Elaboración propia con datos de la División de Economía y Estadística, WIPO.

2.2.1.4. Investigación y Desarrollo

Como se ha mencionado a lo largo del análisis, el sector farmacéutico depende mucho de la investigación y del desarrollo para la creación de nuevas preparaciones farmacéuticas. El sector público invierte fondos públicos en programas de salud y en programas de investigación y desarrollo. La región de Norteamérica (Canadá, EUA y México) es la que más fondos públicos ha destinado para este sector con más de 1700 millones de dólares en el 2018, seguida por Europa, con más de 390 millones de dólares (Gráfico 14).

Gráfico 14. Gastos públicos en I+D por región en el Sector Farmacéutico (millones de dólares)



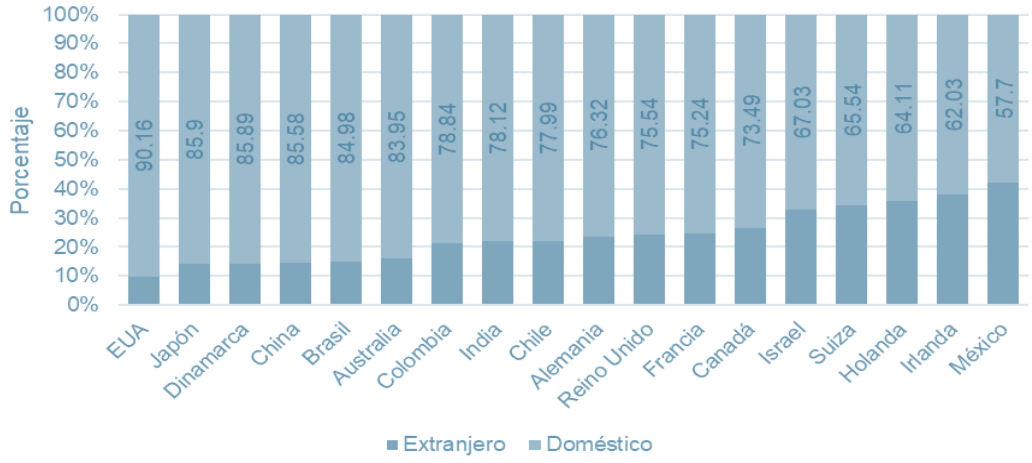
Fuente: Elaboración propia basado en datos de G-Finder (WHO, 2020).

2.2.1.5. Valor agregado

El Gráfico 15 muestra el valor agregado contenido en las exportaciones brutas para *D20T21: Chemical and Pharmaceutical Products* para el año 2016. Los países listados ya fueron citados en el presente Atlas, además de países que demuestran una ventaja competitiva en su producción. El Gráfico 15 muestra a los países por el valor agregado nacional en comparación con el valor agregado extranjero, lo cual nos permite identificar parcialmente qué partes de los productos se hicieron en otros países.

La mayoría de los países participa en muchos eslabones en la cadena de valor, por lo cual tienen un alto contenido de valor agregado. Desafortunadamente, en el caso de México, el valor agregado nacional es menor, ya que su participación se limita a la manufactura, donde la mayoría de los insumos son importados y una vez que se ha manufacturado, se exporta para que otro país lo reporte como productos terminados.

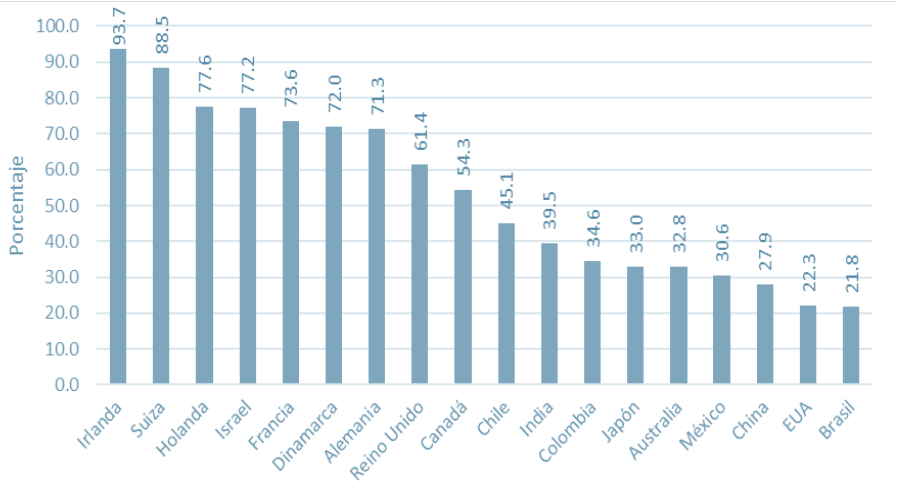
Gráfico 15. Valor agregado contenido en las exportaciones brutas para industria farmacéutica en 2016



Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE-TIVA.

Por ello, el porcentaje de empleo doméstico incluido en la demanda final es más grande para otros países y poca para el caso de México que muestra un porcentaje de empleo del 30.6 % en comparación con países como Irlanda que muestran un porcentaje del 93.7 % de empleo doméstico (Gráfico 16). Esto, en lugar de desanimar, sirve para indicar que México tiene la oportunidad de participar más en otros eslabones y aumentar su participación en la cadena global de valor y el valor agregado que contribuye a la industria.

Gráfico 16. Porcentaje de empleo doméstico incluido en la demanda final extranjera para industria farmacéutica (2016)

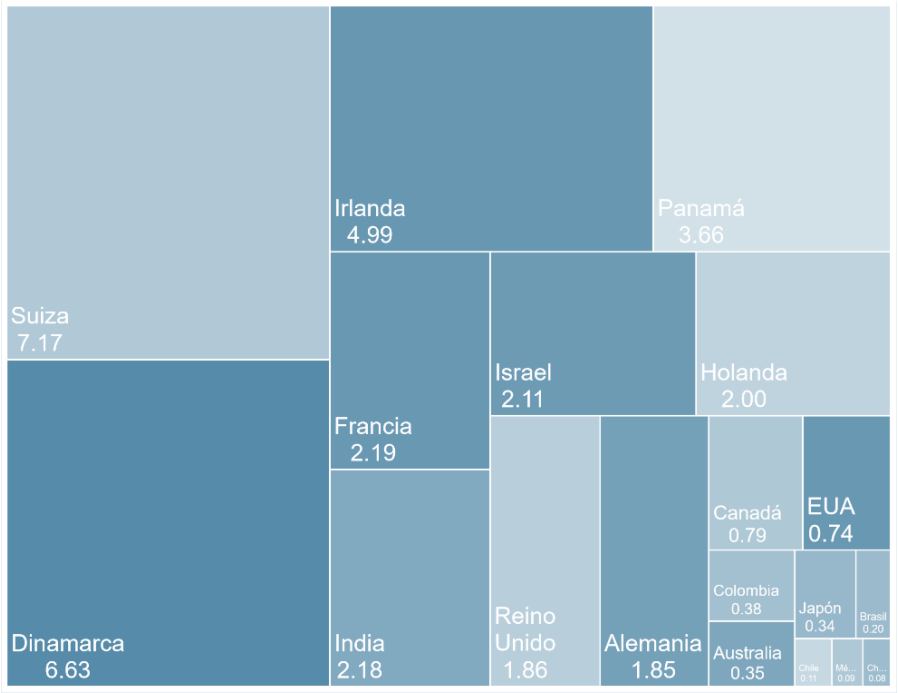


Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE-TiM.

2.2.1.6. Ventaja comparativa revelada

La Figura 15 muestra la ventaja comparativa revelada (VCR) para el 2019 del SITC 542 – Medicamentos (incluyendo medicamentos veterinarios). Cabe mencionar que el tener un índice de mayor de 1 indica que el país tiene una ventaja comparativa sobre otros países. Suiza se mantiene como el líder en la industria con una VCR de 7.17, seguido por Dinamarca (6.63). De los países latinoamericanos, Panamá es el mejor posicionado con una VCR de 3.66, seguido por Colombia (0.38), Brasil (0.20), México (0.09), Chile (0.11). Sorprendentemente, China solo tiene 1 VCR de 0.08, que es casi nula.

Figura 15. Ventaja comparativa revelada para medicamentos

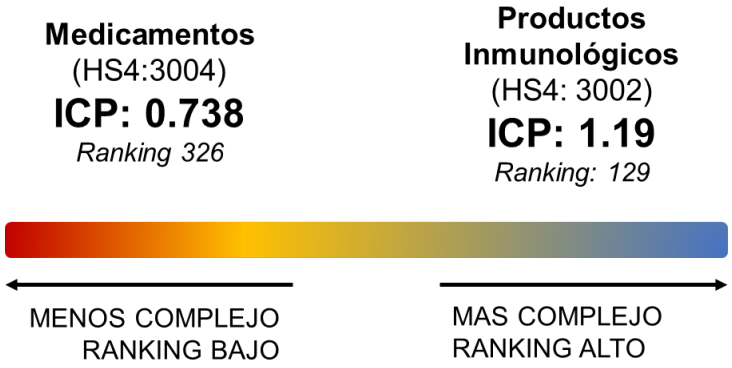


Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019).

2.2.1.7. Índice de Complejidad del Producto

Ya que el Índice de Complejidad del Producto (ICP) mide la diversidad y sofisticación del *know-how* productivo necesario para elaborar un producto, nos puede ayudar a identificar qué tan complejo es producirlo. Un índice de más de 1 nos indica que el producto es difícil de producir. En el caso de Medicamentos (HS4: 3004), nos muestra un ICP de 0.738, pero, por otro lado, la producción de Productos inmunológicos (HS4: 3002) se muestra más compleja con un índice de 1.19 (Figura 16). Esto se puede entender de varias formas, pero una es que se puede producir medicamentos debido a su baja complejidad, sin embargo, lo que haría único y más atractivo a un país es si tiene la oportunidad de producir productos inmunológicos, que requieren infraestructuras y capital humano más calificado.

Figura 16. Índice de Complejidad del Producto y Medicamentos y Productos Inmunológicos



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity-Harvard University.

2.2.2. Cadena nacional de valor (CNV)

2.2.2.1. Contexto cadena de valor de la industria farmacéutica

La eficiencia de la cadena de valor de la industria farmacéutica depende de todas las actividades que se entrelazan a lo largo de esta y de cada una de sus fases. La cadena de valor de la farmacéutica tiene tanto una visión de procesos, donde se relacionan las empresas como los sectores aislados, como la eficiencia y la competitividad, por lo que todo ello se debe de centrar en un objetivo, el de crear valor.

El mercado de la farmacéutica en el mundo se divide en tres:

- Mercado de los productos éticos o prescripción médica. Son todos aquellos productos que son patentados y comercializados por los grandes laboratorios, los cuales representan el mayor porcentaje de ventas a nivel mundial.
- Mercado de los productos OTC (*over-the-counter*). Son aquellos medicamentos que se venden sin receta médica y se exhiben en las farmacias.
- Mercado de los productos genéricos. Son aquellos medicamentos que retoman las fórmulas cuya patente ha vencido.

México, al ser el segundo mercado más grande de la industria farmacéutica, cuenta con 14 de las 15 principales empresas a nivel internacional. Se sitúa en el mercado nacional como las principales a Bristol-Myers Squibb de México con un 8.1 de concentración del mercado, seguido por Pfizer y Bayer con 6.5 y 6.4 de concentración del mercado nacional.

Tabla 13. Participación de las empresas farmacéuticas en el mercado mexicano (porcentual)

COMPAÑÍA	PAÍS DE ORIGEN	2015	2016	2017	2018	2019
Bristol-Myers Squibb de México S. A. de C. V.	EUA	7.7	7.2	7.1	7.9	8.1
Pfizer S. A. de C. V.	EUA	6.1	5.7	5.7	6.3	6.5
Bayer de México S. A. de C. V.	Alemania	6.1	5.7	5.6	6.3	6.4
Boehringer Ingelheim Promeco S. A. de C. V.	Alemania	3.9	3.7	3.7	4.1	4.1
Sanofi-Aventis de México S. A. de C. V.	Francia	3.4	3.2	3.2	3.5	3.6
Otros		72.8	74.6	74.7	71.9	71.4
Total		**100**	**100**	**100**	**100**	**100**

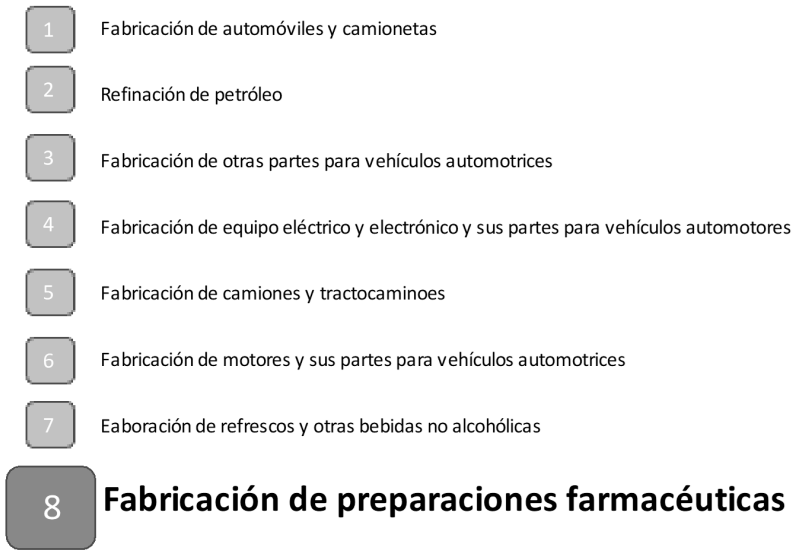
Fuente: Elaboración propia con datos de Euromonitor (2020).

En lo que respecta al PIB en el segundo trimestre del 2020, la industria farmacéutica representa el 1.7 % del PIB nacional y el 9.8 % del PIB manufacturero (INEGI, 2020).

Acerca de las unidades económicas de esta industria, los datos del INEGI nos muestran alrededor de 750 unidades económicas, las cuales se encuentran concentradas en tres estados de gran importancia industrial: la Ciudad de México con un 32 %, Jalisco con el 20 % y el Estado de México con un 9.5 %.

En lo que respecta al comercio internacional, la industria farmacéutica representa una actividad económica estratégica por su posición a nivel nacional sobre la industria manufacturera, situándose en el octavo lugar la fabricación de preparaciones farmacéuticas

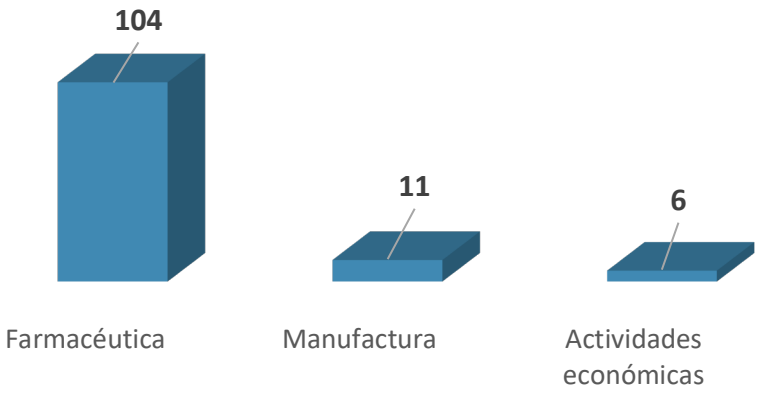
Figura 17. Posicionamiento de las actividades industriales



Fuente: Elaboración propia con datos Cuentas Nacionales (2018).

Los empleos generados en la industria farmacéutica, en promedio por unidad económica, reportan 104 personas ocupadas en esta industria, a diferencia de la totalidad de la industria manufacturera, que en promedio reporta 11 personas ocupadas en la industria manufacturera, y en promedio de todas las actividades económicas es de 6 personas. Lo que corresponde a una gran industria, que al invertir en ella generaría grandes oportunidades de empleo, aunado a ello promover la inversión en esta industria apoyaría al ODS 8 Meta 8.3, al promover políticas orientadas al desarrollo que apoyen las actividades productivas, la creación de puestos de trabajo decentes.

Gráfico 17. Promedio de personal ocupado por unidad económica

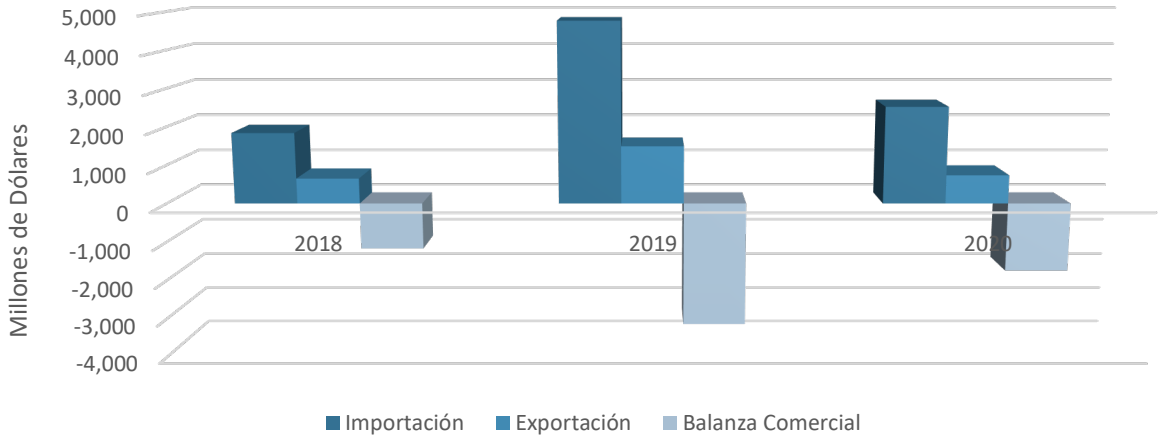


Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos, INEGI (2018).

La industria farmacéutica representa el 1.4 % del PIB al último trimestre del 2020 y el 9.8 % del PIB de la industria manufacturera (INEGI, 2020).

Se desglosaron los distintos capítulos que corresponden a la TIGIE y se llevó a cabo un análisis del capítulo 30, que corresponde a Productos Farmacéuticos, donde se realizó una evaluación de importaciones y exportaciones, presentándose una balanza comercial deficitaria.

Gráfico 18. Balanza comercial capítulo 30



Fuente: Elaboración propia con datos SNICE (2020).

Los países donde se tiene mayor valor de importaciones del capítulo 30 de la TIGIE son los Estados Unidos de América, seguido de Alemania y Francia, que representan por arriba del 50 % de las importaciones. Sin duda, Estados Unidos de América es un gran socio comercial del cual tenemos tanto importaciones como exportaciones, y actualmente gracias a las facilidades con las que se contarán para la apertura del mercado de los productos farmacéuticos y la mayor velocidad en realizar negocios en esta industria, se espera que siga manteniendo un alza en ambos factores de la balanza comercial.

Tabla 14. Importación porcentual: top 5 países

País	2018	2019	2020
Estados Unidos de América	26 %	26 %	24 %
Alemania	18 %	18 %	17 %
Francia	9 %	10 %	10 %
Suiza	6 %	6 %	7 %
Puerto Rico	7 %	6 %	6 %
Otros países	34 %	34 %	37 %

Fuente: Elaboración propia datos de SNICE (2020).

Respecto a las exportaciones, se encuentra que por arriba del 60 % está EUA, sin embargo, también se observa gran participación en los países del centro y sur de América, como son Brasil, Colombia y Puerto Rico. Esto indica que se puede realizar alianzas estratégicas, que, por la localización geográfica del país, se pueden encontrar grandes oportunidades a nivel Latinoamérica para la exportación.

Tabla 15. Exportación porcentual, top 5 países

País	2018	2019	2020
Estados Unidos de América	63 %	60 %	61 %
Francia	5 %	12 %	14 %
Brasil	7 %	8 %	9 %
Colombia	10 %	10 %	8 %
Rep. Dominicana	2 %	2 %	2 %
Otros países	13 %	8 %	5 %

Fuente: Elaboración propia datos de SNICE (2020).

El primer paso para lograr la generación de valor es centrarse en los productos con mayor valor en el comercio internacional, para ver cuáles de estos se demandan con mayor frecuencia en el exterior. Entre estos se encuentran los siguientes códigos de TIGIE.

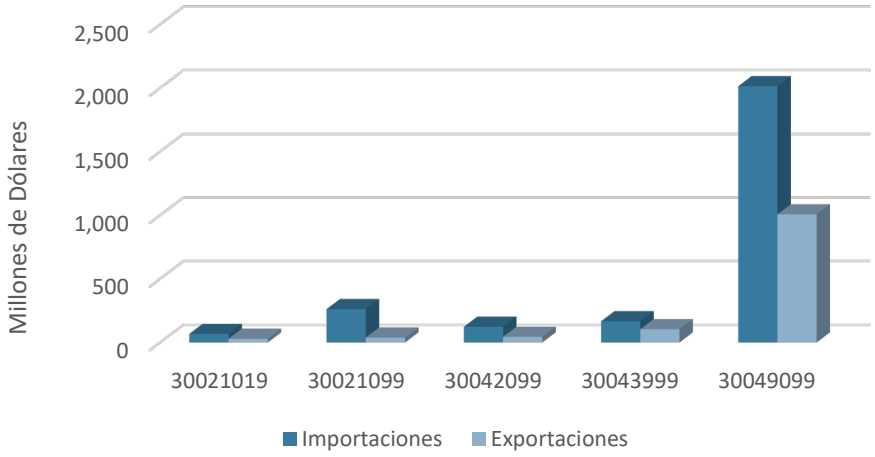
Tabla 16. Tabla de correspondencia TIGIE-HS CODE

	TIGIE		HS CODE	
Sección:	VI	Productos de las industrias químicas o de las industria	6	
Capítulo:	30	Productos farmacéuticos	30	Pharmaceutical Products
Partida:	3002	Sangre humana; sangre animal preparada para usos terapéuticos, profilácticos o de diagnóstico; antisueros (sueros con anticuerpos), demás fracciones de la sangre y productos inmunológicos, incluso modificados u obtenidos por procesos biotecnológicos; vacunas, toxinas, cultivos de microorganismos (excepto las levaduras) y productos similares.	3002	Human Blood; Animal Blood Prepared Fortherapeutic, Prophylactic Or Diagnostic Uses; Antisera, Other Blood Fractions And Immunological Products, Whether Or Not Modified Or Obtained By Means Of Biotechnological Processes; Vaccines,toxins, Cultures Of Micro-
SubPartida:	300210	- Antisueros (sueros con anticuerpos), demás fracciones de la sangre y productos inmunológicos, incluso modificados u obtenidos por procesos biotecnológicos.	300210	Antisera, Blood Fractions & Immunological Products
Fracción:	30021019	Reactivos de diagnóstico para determinación de pruebas inmunológicas por medio de anticuerpos monoclonales, incluso en forma de juegos.	30021019	Other
Partida:	3002	Sangre humana; sangre animal preparada para usos terapéuticos, profilácticos o de diagnóstico; antisueros (sueros con anticuerpos), demás fracciones de la sangre y productos inmunológicos, incluso modificados u obtenidos por procesos biotecnológicos; vacunas, toxinas, cultivos de microorganismos (excepto las levaduras) y productos similares.	3002	Human Blood; Animal Blood Prepared Fortherapeutic, Prophylactic Or Diagnostic Uses; Antisera, Other Blood Fractions And Immunological Products, Whether Or Not Modified Or Obtained By Means Of Biotechnological Processes; Vaccines,toxins, Cultures Of Micro-
SubPartida:	300210	- Antisueros (sueros con anticuerpos), demás fracciones de la sangre y productos inmunológicos, incluso modificados u obtenidos por procesos biotecnológicos.	300210	Antisera, Blood Fractions & Immunological Products
Fracción:	30021099	Los demás.	30021099	Other
Partida:	3004	Medicamentos (excepto los productos de las partidas 30.02, 30.05 o 30.06) constituidos por productos mezclados o sin mezclar, preparados para usos terapéuticos o profilácticos, dosificados (incluidos los destinados a ser administrados por vía transdérmica) o acondicionados para la venta al por menor.	3004	HS Codes Classification of Containing penicillins or derivatives thereof, with a penicillanic acid structure, or streptomycins or their derivatives:
SubPartida:	300420	- Que contengan otros antibióticos.		HS Codes Classification of Containing other antibiotics:
Fracción:	30042099	Los demás.	30042099	Other
Partida:	3004	Medicamentos (excepto los productos de las partidas 30.02, 30.05 ó 30.06) constituidos por productos mezclados o sin mezclar, preparados para usos terapéuticos o profilácticos, dosificados (incluidos los administrados por vía transdérmica) o acondicionados para la venta al por menor.	3004	HS Codes Classification of Containing penicillins or derivatives thereof, with a penicillanic acid structure, or streptomycins or their derivatives:
SubPartida:	300439	-- Los demás.	300439	Other
Fracción:	30043999	Los demás.	30042099	Other
Partida:	3004	Medicamentos (excepto los productos de las partidas 30.02, 30.05 ó 30.06) constituidos por productos mezclados o sin mezclar, preparados para usos terapéuticos o profilácticos, dosificados (incluidos los administrados por vía transdérmica) o acondicionados para la venta al por menor.	3004	HS Codes Classification of Containing penicillins or derivatives thereof, with a penicillanic acid structure, or streptomycins or their derivatives:
SubPartida:	300490	- Los demás.	300439	Other
Fracción:	30049099	Los demás.	30042099	Other

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

En lo que respecta a la industria farmacéutica y la selección de dichos productos, en primera instancia se logra apreciar que el producto de mayor importación y exportación coincide en ambas partes de las partidas de la balanza comercial, siendo este el de productos mezclados o sin mezclar, preparados para usos terapéuticos o profilácticos, dosificados o acondicionados para la venta al por menor.

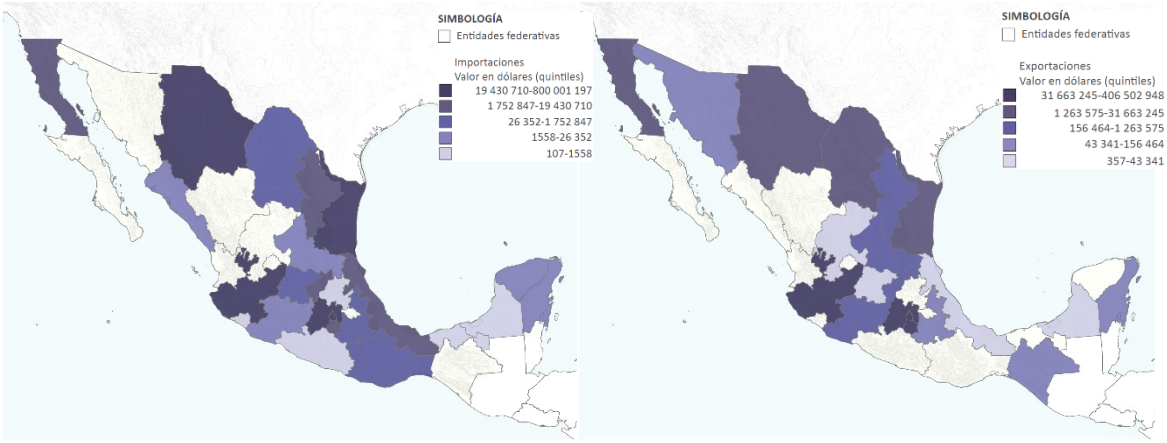
Gráfico 19. Exportaciones e Importaciones por TIGIEs representativas (2018)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

Los estados que tienen mayor actividad de exportación en la Fracción Arancelaria 3004.90.99 son Guadalajara, Ciudad de México y Morelos. En lo que respecta a los estados con mayores importaciones son Chihuahua, Tamaulipas y Guadalajara. Se observa que las importaciones como las exportaciones se encuentran muy vinculadas al norte del país, sin embargo, se encuentran estados del sur y centro que presentan importaciones y exportaciones de esta Fracción Arancelaria.

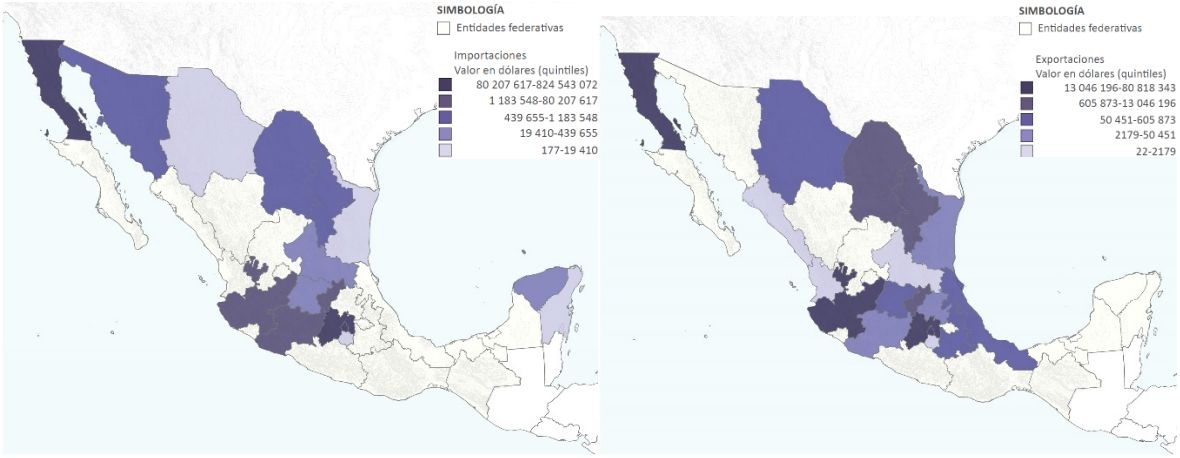
Mapa 7. Importaciones y exportaciones de la FA 3004.90.99



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

En lo que respecta a las demás fracciones arancelarias de análisis, estas se encuentran situadas en la región norte del país, pues, como se mencionó anteriormente, tanto importaciones como exportaciones se encuentran en esta región debido a su frontera con EUA, que es nuestro mayor socio comercial en la industria farmacéutica.

Mapa 8. Importaciones y exportaciones de las demás fracciones arancelarias



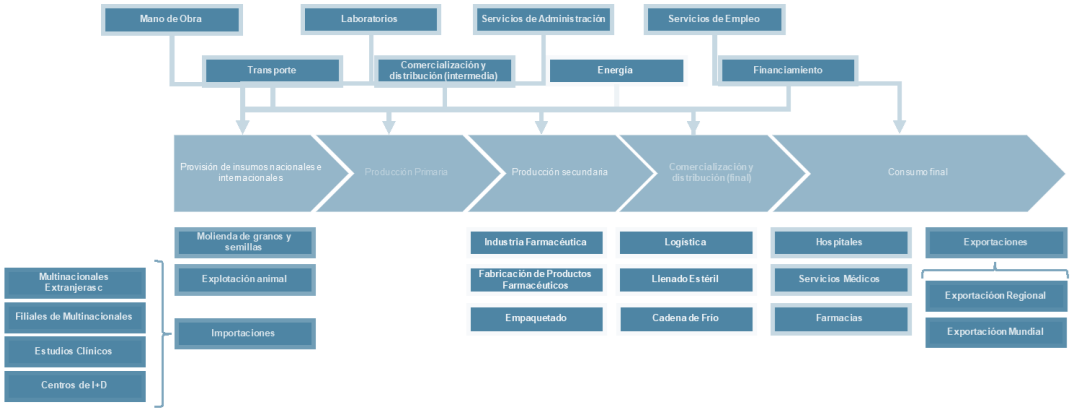
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

2.2.2.2. Cadena nacional de valor de la industria farmacéutica

La cadena nacional de valor de la industria farmacéutica de los productos analizados se construye a partir de un análisis introspectivo. En este caso, fue a partir de la cadena internacional para observar cómo se compone con la cadena nacional de valor. De esta forma se evalúa si este mercado tiene potencial en el país para poder ser integrado y desarrollado, con la finalidad de poder crear políticas públicas y promover la inversión en esta industria.

El análisis de los distintos indicadores, globales y nacionales permite tener un acercamiento a lo que es la cadena de valor y cómo México puede ser partícipe con los recursos que tiene, en este caso, en los productos de carácter farmacéutico y así poder generar agrupamientos de distintos indicadores que permitan acercarnos a diferentes focos e interconexiones entre las diversas regiones o microrregiones en México.

Diagrama 2. Cadena de valor de la industria farmacéutica



Fuente: Elaboración propia.

Uno de los grandes problemas que presenta México para la inversión es la falta de investigación y desarrollo, esto es por el tiempo que se tarda en la realización y los costos altos que se generan de ello. A pesar de que en el país se producían ingredientes activos farmacéuticos, la disminución en las medidas proteccionistas a estos insumos, en calidad arancelaria, llevó a que estos insumos se importaran, lo que derivó en precios menores. Sin embargo, en la cadena de valor analizada, se puede observar que se tienen los recursos y los insumos pertinentes para la producción de los ingredientes activos.

La distribución, por otro lado, es realizada por mayoristas, que tienen un mercado nacional para la comercialización. De ellos se deriva a los distribuidores regionales que se encargan de la distribución a las farmacias y los centros médicos

Cabe destacar que uno de los grandes factores de crecimiento y éxito de la industria farmacéutica son las medidas regulatorias, tanto en el país de origen como en el del mercado externo. Esto incluye todos los siguientes elementos: la política industrial, los recursos humanos, jurídicos, políticas sanitarias y el tiempo que se tarda en seguir todo el proceso para poder llegar a comercializar los productos farmacéuticos.

2.3. Industria aeroespacial: aeropartes

Tabla 17. Identificación de códigos internacionales de la industria aeroespacial

Clase de Actividad	SCIAN	TIGIE/ HS	CIIU/ISIC	SITC
Fabricación de equipo aeroespacial	336410, 333610, 335311	8803, 9806, 8411	3030, 2790, 2710	792

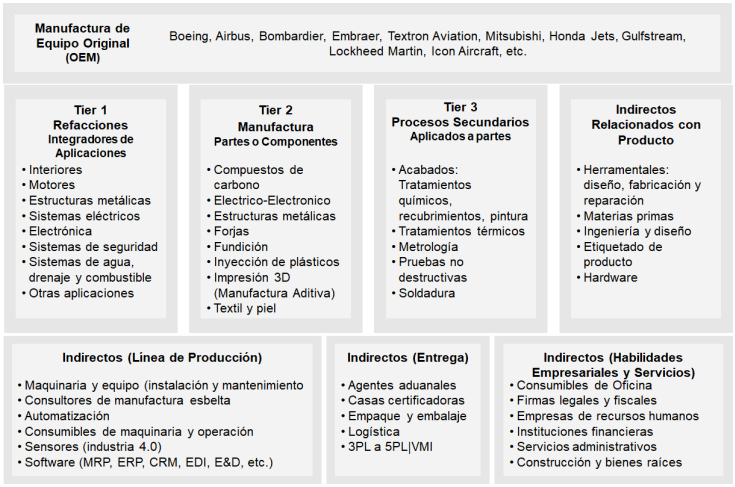
Fuente: Elaboración propia.

La industria aeroespacial (IA) está compuesta por compañías que producen aviones, misiles guiados, vehículos espaciales, motores de aviones, unidades de propulsión y sus partes relacionadas, que son contratadas para producir aeronaves por empresas privadas, de transporte o gubernamentales. De la misma manera, estas grandes empresas subcontratan a otros para producir sistemas específicos y partes de los vehículos.

Las compañías también hacen investigación y desarrollo de materiales, electrónicos y componentes relacionados para mejorar sus oportunidades de contratación en la fabricación de partes y equipos. También se encargan de la fabricación y prueba de prototipos que después de ser aprobados se llevan a la producción. Por lo general, las compañías privadas y las aerolíneas identifican sus necesidades de aeronaves basándose en factores tales como las rutas de vuelo y el tamaño, capacidad de carga, número de asientos, etc. La selección de compañía fabricante está basada en su capacidad de producir una aeronave segura que satisfaga las necesidades al menor costo. Gracias a la tecnología, los equipos de diseño de producto pueden colaborar con ingenieros y equipos de producción para usar componentes genéricos *off the shelf* o componentes especialmente diseñados para el cliente.

Una aeronave puede tener cuatro millones de piezas que incluyen algunas tan pequeñas como pernos. La cadena de suministros inicia con la demanda de las compañías encargadas de la fabricación de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y luego se dividen en diferentes *tiers* o niveles. El *Tier* 1 se refiere a las refacciones o la integración de las aplicaciones que incluyen los interiores, motores y sistemas críticos de las aeronaves. El *Tier* 2 se refiere a la manufactura de compuestos de carbono, la fundición y forja de aleaciones, la inyección de plásticos, la impresión 3D y la manufactura de textiles y las partes de piel. El *Tier* 3 cubre los procesos secundarios que comprenden los acabados, los tratamientos térmicos, la soldadura y las pruebas no destructivas. Los demás se refieren a productos y servicios indirectos relacionados con los productos finales, la línea de producción, los servicios administrativos y de entrega.

Figura 18. Cadena de suministros de equipo aeroespacial



Fuente: Xavier Delgado, director de la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA).

2.3.1. Cadena global de valor

La cadena global de valor del equipo aeroespacial tiene eslabones que inician con los materiales o compuestos necesarios para la formación de componentes y la manufactura básica de estos. La producción inicial está basada en los subsistemas como las alas, los sistemas eléctricos, los sistemas de grabación (cajas negras), el tren de aterrizaje y otros sistemas del interior de las cabinas. El eslabón de componentes incluye muchos sistemas que son agrupados como interiores, componentes electrónicos y sistemas de control. El siguiente eslabón se refiere a los sistemas de comunicación, motores, aeroestructuras, sistemas de vuelo y navegación. Después de esto se requiere el ensamblaje de las aeronaves y las aeroestructuras. Finalmente, son necesarias actividades como el equipamiento y armamento de las aeronaves y los servicios de mantenimiento, reparación y operación (Figura 19).

Figura 19. Cadena global de valor del equipo aeroespacial

Fuente: Elaboración propia con datos de Clearwater International & FEMIA.

Uno de los puntos de mayor relevancia para la industria aeroespacial es la formación de capital humano que cuente con las habilidades suficientes para competir en mercados internacionales. La Tabla 18 muestra que cada eslabón requiere perfiles laborales específicos con diferentes habilidades y capacidades. Los ingenieros aeroespaciales son fundamentales en la planeación de las aeronaves, mientras que los ingenieros industriales y mecánicos son los encargados de los procesos de manufactura de los subsistemas, componentes y sistemas. Cada eslabón requiere personal no calificado o semicalificado para los procesos de manufactura y de servicios básicos. Es importante prestar atención a los servicios de mantenimiento, reparación y operación de las aeronaves (MRO, por sus siglas en inglés). La prestación de estos servicios requiere la certificación de autoridades como la Dirección General de Aeronáutica Civil (DGAC) o de la Administración Federal de Aviación (FAA, por sus siglas en inglés).

Tabla 18. Perfiles laborales para la industria aeroespacial

Proceso	Altamente calificado	Calificado	No/Semi calificado	Ocupaciones
Maquinados	Programación de rutas de corte en CAD/CAM	Programación de máquinas CNC	Operación de máquinas CNC	Ingenieros, técnicos, operadores
Manufactura de aeroestructuras	Inspección de ensambles. Diseño de procesos	Remachado. Sujeción, troquelado	Operaciones básicas con metal	Ingenieros, técnicos profesionales en metal mecánica y soldadura
Procesos especiales	Diseño de procesos	Inspección y control de calidad	Manejo de producto	Ingenieros y técnicos
Electromecánico	Diseño de procesos	Inspección y control de procesos y calidad	Operaciones de ensamble, manejo de producto	Ingenieros y técnicos
MRO (mantenimiento, reparación y operación)	Ingeniería de mantenimiento	Operación de reparación mayor	Operación de reparación básica	Ingenieros, técnicos certificados bajo la DGAC y la FAA
Diseño	Ingeniería de producto y análisis de estructuras	Modelos básicos, Simulación y Visualización	Dibujo técnico	Ingenieros aeroespaciales, técnico en aeronáutica
Materiales	Preparación y validación de químicos. Diseño de procesos	Operación de equipo de programado. Aplicación de químicos	Recepción de materiales	Ingenieros químicos, técnicos profesionales, operadores

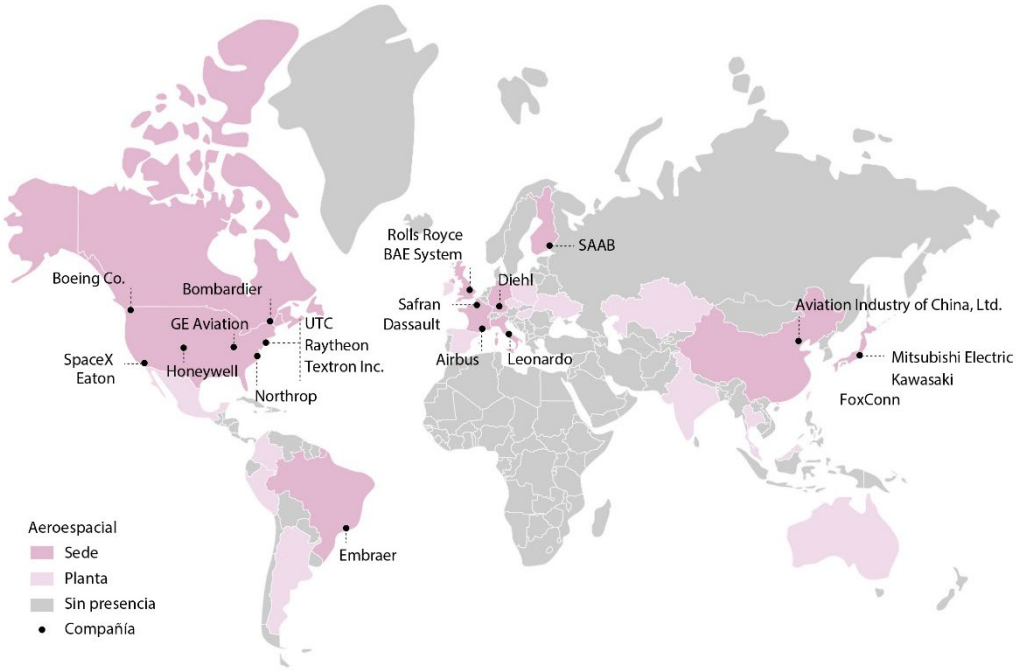
Fuente: Elaboración propia con datos de FEMIA.

El mercado aeroespacial alcanzó 342.4 mil millones de dólares en 2019, con una tasa de crecimiento del 3.1 % desde el 2015. Se espera que el mercado se contraiga a 296.1 mil millones de dólares en 2020 a una tasa del -14 % debido a las normas de distanciamiento social impuestas por varios países y la desaceleración económica debida al COVID-19. Posteriormente, se espera que el mercado se recupere y alcance cerca de 358.8 mil millones de dólares para el 2023 (The Business Research Company, 2020).

En la manufactura de componentes, las principales compañías son Boeing, General Dynamics, Lockheed Martin, Northrop Grumman, Raytheon Technologies, Space Exploration Technologies Corp. (SpaceX), así como Airbus Group, BAE Systems, Bombardier y Leonardo (Mapa 9).

Otros competidores en el mercado de partes son Rolls-Royce, Mitsubishi Electric, United Technologies Corporation (subsidiaria de Raytheon Technologies), GE Aerospace, Eaton Aerospace Group, Honeywell Aerospace, Aviation Industry Corporation of China Ltd., Kawasaki Heavy Industries Ltd., Textron Inc., Rockwell Collins, Inc. (subsidiaria de Raytheon Technologies), Dassault Aviation, Avichina Industry & Technology Company Limited, TransDigm Group Inc., China National Guizhou Aviation Industry Group Co. Ltd., Diehl Stiftung & Co., Spirit AeroSystems, Saab AB, Eurofighter Jagdflugzeug, Gulfstream Aerospace Corporation, Avic Shenyang Aircraft Company Limited, Bell Textron Inc. y Titan II Inc. La mayoría de las compañías trabajan como subcontratistas de compañías más grandes (Dun & Bradstreet, s. f.).

Mapa 9. Países donde se ubican las principales compañías manufactureras de equipo aeroespacial



2.3.1.1. Balanza comercial

La balanza comercial mundial de fabricantes de equipo aeroespacial (Sistema Armonizado HS 8803) arroja un déficit de 8 606 233 miles de dólares en 2019. La Tabla 19 representa a los países con mayores exportaciones e importaciones en 2019.

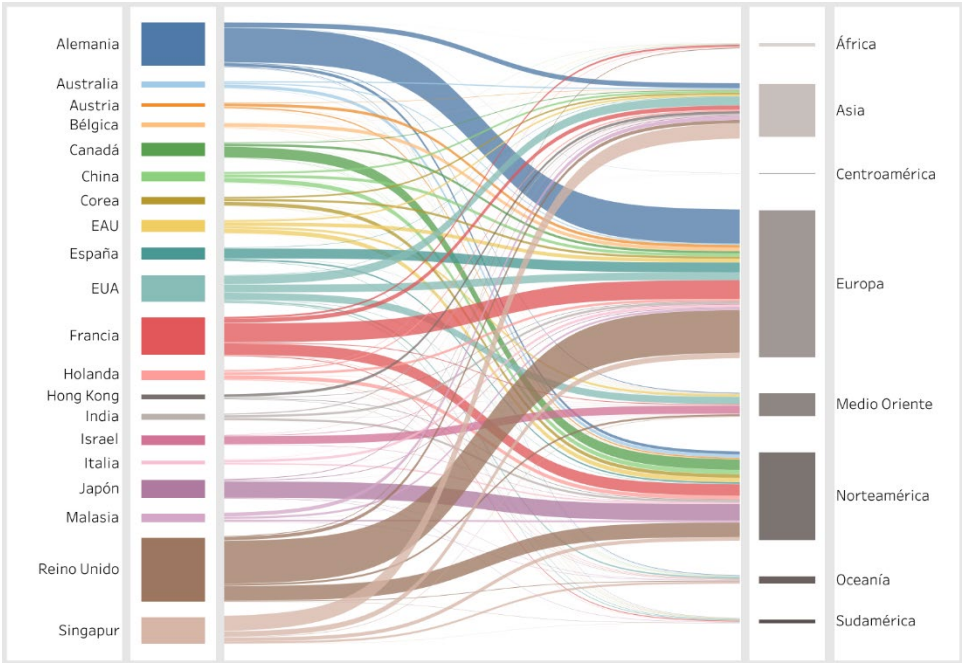
Tabla 19. Principales exportadores e importadores de equipo aeroespacial en 2019

Exportaciones		Importaciones	
País	**Valor en miles de dólares**	**País**	**Valor en miles de dólares**
Reino Unido	$15,985,193	EUA	$20,361,542
Alemania	10,807,953	Francia	15,134,117
Francia	9,424,801	Alemania	8,262,649
Singapur	6,623,562	Singapur	7,765,258
EUA	6,531,559	Reino Unido	5,564,275

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

La Figura 20 muestra a estos países exportadores y las regiones que reciben las mercancías producidas. Reino Unido exporta el 17.24 % de las exportaciones globales, seguido por Alemania (11.65 %), Francia (10.16 %), Singapur (7.14 %) y EUA (7.04 %). La mayoría de los productos son exportados a Europa y Norteamérica.

Figura 20. Flujos de mercancías equipo aeroespacial de países exportadores a regiones importadoras

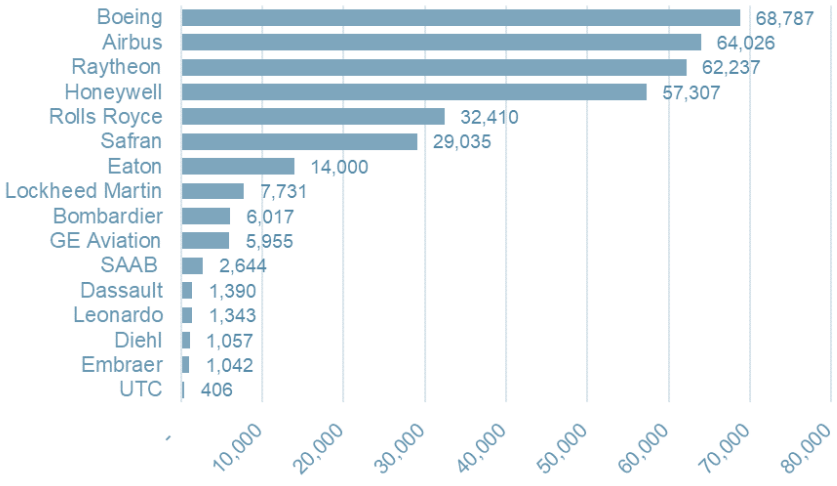


Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map

2.3.1.2. Innovación

La innovación es fundamental para los eslabones de la cadena global de valor de la Fabricación de Equipo Aeroespacial, ya que se requieren partes que sean producidas a menor costo, pero también que sean más ligeras y resistentes. En el periodo de 2010 a 2019, las compañías que han registrado más patentes son Boeing (68 787 patentes), seguido por Airbus (64 026), Raytheon Technologies (62 237), Honeywell (32 410), Safran (29 035) y Eaton Corporation (14 000). Las demás compañías han registrado un número significativo de patentes, pero no en las mismas cantidades (Gráfico 20). Las patentes les permiten a estas compañías mantener sus secretos industriales para ser más competitivos.

Gráfico 20. Patentes en la Fabricación de Equipo Aeroespacial por Compañía de 2010-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de WIPO y USPTO.

Las categorías de patentes son muy variadas y realzan las capacidades de cada compañía. Las siguientes categorías conforman las patentes en la industria aeroespacial:

- Estructuras
- Cabinas y cubiertas de vuelo
- Sistemas de energía eléctrica
- Aire acondicionado
- Alas
- Fabricación de diseño
- Superficie de control
- Rotores de helicópteros
- Indicadores de aviones
- Unión de piezas
- Tren de aterrizaje
- Sistemas de combustible
- Compuestos químicos y moldeo
- Dispositivos aerodinámicos
- Protección contra rayos eléctricos
- Medición/indicadores del nivel de fluidos

Otro aspecto importante por desarrollar son nuevas formas de gestionar los desechos y el reciclaje de partes y componentes dentro de esta industria. Esto da la oportunidad a otras compañías que proporcionan servicios relacionados al manejo de materiales peligrosos y al reciclaje. Por la naturaleza de los componentes y la información que puede contener, se requiere que los proveedores de estos servicios mantengan altos niveles de seguridad y custodia de los desechos.

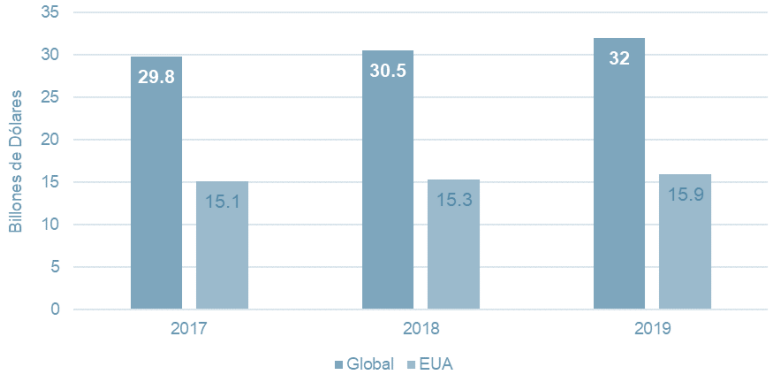
2.3.1.3. Investigación y desarrollo

El ámbito de la industria aeroespacial ha cambiado drásticamente en las últimas dos décadas. Antes fue dominado por las instituciones gubernamentales para el desarrollo de nuevos productos y sistemas. Sorprendentemente, las tecnologías para desarrollar nuevas capacidades en lanzamiento de vehículos al espacio ahora incluyen empresas como SpaceX. En algún momento, se consideró a China y a Rusia como los competidores en la carrera por el espacio. El escenario ha cambiado con los proveedores que están compitiendo por un mercado más lucrativo.

El desarrollo de sistemas autónomos para drones, sistemas espaciales, *hardware* militar y sistemas de combate se han desarrollado rápidamente. Un grupo de proveedores y desarrolladores de equipo industrial han creado equipo *off-the-shelf*, componentes y sistemas. La batalla de los vehículos de mega lanzamientos está ocurriendo con muchos colaboradores que incluyen a la NASA, China y SpaceX. El establecimiento de la U. S. Space Force ha aumentado la I+D con el desarrollo de nuevos satélites y tecnologías para ayudar a la milicia a ganar la carrera de dominio del espacio. Esta nueva rama militar es la primera en ser creada desde 1947.

El Gráfico 21 muestra los gastos en I+D a nivel global en los años 2017, 2018 y 2019. Más de la mitad de las inversiones globales de I+D son generadas por EUA en sus esfuerzos por mantener la supremacía en el Sector Aeroespacial.

Gráfico 21. Gastos en I+D global y por EUA en el periodo 2017-2019



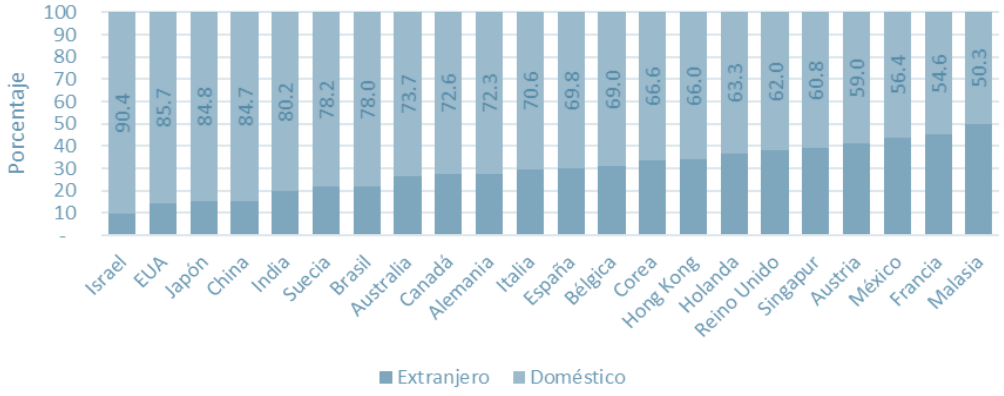
Fuente: Aerospace & Defense (2019).

2.3.1.4. Valor agregado

En el Gráfico 22 se observa el valor agregado contenido en las exportaciones brutas para Otro Equipo de Transporte (ISIC 303) para el año 2016. Además, muestra a los países por el valor agregado nacional en comparación con el valor agregado extranjero, lo cual nos permite identificar parcialmente que partes de los productos se hicieron en otros países. La mayoría de los países participan en muchos eslabones en la cadena de valor. Israel (90.4 %) y EUA (85.7 %) son los que más valor agregado contienen en sus exportaciones brutas; una razón puede ser sus esfuerzos en fortalecer su defensa nacional y reducir su dependencia de otros países en partes que se pueden considerar únicas y claves en la seguridad nacional.

En el caso de Latinoamérica, Brasil es uno de los más productivos para este sector y con un alto valor agregado contenido en las exportaciones brutas (78 %), en parte por su compañía Embraer, pero las sinergias que se han creado en el sector y su participación en otros eslabones de la cadena global de valor. En el caso de México, el valor agregado doméstico es reducido (54.6 %) debido a su participación en la manufactura de partes, pero sobre todo por la participación limitada en los otros eslabones de la cadena de valor.

Gráfico 22. Valor agregado contenido en las exportaciones brutas de Otro Equipo de Transporte en 2016

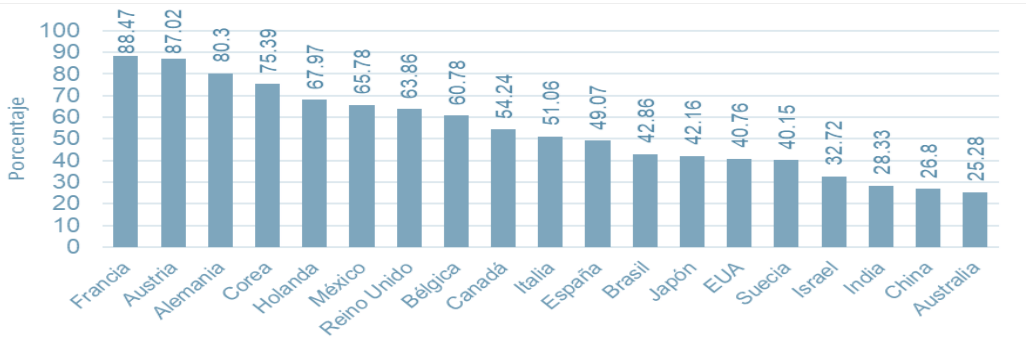


Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE-TIVA.

Una parte del valor agregado creado en cada país es el resultado del empleo doméstico incluido en su demanda final. Los indicadores de empleo doméstico nos permiten obtener información adicional sobre las redes de producción y las cadenas globales de valor. También nos pueden revelar en qué medida la fuerza laboral de un país depende de su integración en la economía global. Países como Francia, Austria, y Alemania

tienen porcentajes de empleo doméstico en la demanda final extranjera de Otro Equipo de Transporte de más del 80 %; México presenta un porcentaje de empleo doméstico del 65 %, Canadá del 54.24 %, Brasil del 42.86 %, EUA del 40.76 % y China del 26.8 %.

Gráfico 23. Porcentaje de empleo doméstico incluido en la demanda final extranjera Otro Equipo de Transporte (2015)

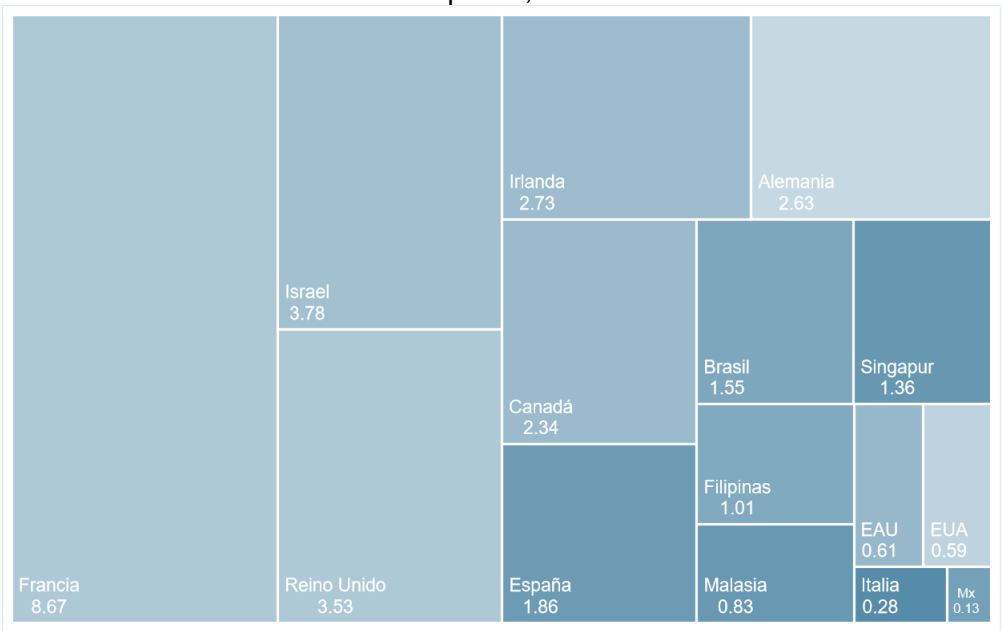


Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE-TiM.

2.3.1.5. Ventaja comparativa revelada

La Figura 21 muestra la ventaja comparativa revelada (VCR) para el 2019 del SITC 792 - Aeronaves y Equipo Asociado; Nave Espacial, etc. La VCR se mide con un índice: si el índice es mayor de 1, indica que el país tiene una ventaja comparativa sobre otros países. Francia se presenta como el líder con una VCR de 8.67, seguido por Israel (3.78), Reino Unido (3.53), Irlanda (2.73). Brasil tiene una VCR de 1.55, EUA tiene una VCR de 0.59, mientras que México tiene una tímida VCR de 0.13.

Figura 21. Ventaja comparativa revelada para aeronaves y equipo asociado: nave espacial, etc.

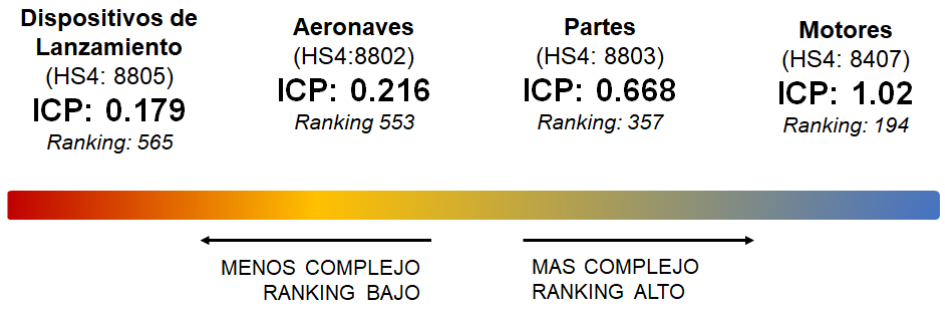


Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019).

2.3.1.6. Índice de Complejidad del Producto

El Índice de Complejidad del Producto (ICP) mide la diversidad y sofisticación del *know-how* productivo necesario para elaborar un producto nos puede ayudar a identificar qué tan complejo es producirlo. Un índice de más de 1 nos indica que el producto es difícil de producir. La Figura 22 muestra los índices para diferentes elementos, incluidos en la cadena global de valor del Sector Aeroespacial, listados de menor a mayor complejidad. Los Dispositivos de Lanzamiento (HS:8805) son los que tienen un ICP más bajo (menos complejo) de 0.179, seguidos por las Aeronaves (HS: 8802) con un ICP de 0.216, esto se puede deber a que en este punto sólo se refiere al proceso de ensamblaje de todas las partes que la conforman. Las Partes en sí (HS: 8803) son un poco más complejas, con un ICP de 0.668. Los Motores (HS: 8407) son los más complejos con un ICP de 1.02.

Figura 22. Índice de Complejidad del Producto de Dispositivos y Partes de Equipo Aeroespacial



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity-Harvard University.

2.3.2. Cadena nacional de valor (CNV)

2.3.2.1. Contexto de la cadena nacional de valor de la industria aeroespacial

La industria aeroespacial en México representa una gran oportunidad de participación en la cadena global de valor, trayendo consigo grandes beneficios económicos y sociales para el país, ya que representa un gran valor en la producción de las distintas partes que se suministran a la construcción de las aeronaves.

La ventaja más importante de México es su localización geográfica, porque se encuentra en la región con mayor aportación a la industria aeroespacial a nivel mundial (Norteamérica) y porque tiene grandes tratados y acuerdos internacionales con esta región no sólo para esta industria, sino también para las que se encuentran interrelacionadas con ella (electrónica, mecánica, etc.).

Actualmente, la industria aeroespacial se encuentra conformada por más de 336 empresas ubicadas en 18 estados, las cuales generan alrededor de 48 000 empleos (directos e indirectos), además de que realiza exportaciones por más de 10 150 millones de dólares e importaciones por 8400 millones de dólares[2]. Para el 2019, el valor de la industria aeroespacial representa el 0.7 % del PIB manufacturero; según datos de la Secretaría de Economía, ha mantenido un crecimiento entre el 10 % y el 14 %.

[2] Datos del 2019 de 228 Fracciones Arancelarias que corresponden a todas aquellas fracciones arancelarias que corresponden a la industria aeroespacial, SNICE.

La industria Aeroespacial en México tiene un fuerte vínculo con la producción de insumos de aviones, helicópteros, satélites, motores, así como en la construcción y el diseño. Lo que hace atractivo a México es que se cuenta con una gran participación en estas actividades económicas como subramas, sobre todo en la industria de alta tecnología como la automotriz, eléctrica y electrónico, y la mano de obra calificada.

El mercado de esta industria está muy concentrado en pocas empresas debido a los altos costos y los avances tecnológicos que representan grandes barreras de entrada para nuevas empresas. En muchas ocasiones, el Estado es un agente que tiene que intervenir por medio de la inversión, ya sea en construcción o desarrollo de nueva tecnología para lograr la producción de aeronaves, satélites (el caso de la NASA), aeronaves de guerra o misiles. Aunque también es importante la participación del sector privado (empresas como Airbus, Boeing y Bombardier) y, en menor escala, se encuentran los pequeños productores de las partes necesarias para la construcción de las aeronaves.

Actualmente, México ha sido integrado a la cadena global de valor por ser un proveedor de partes para esta industria que se encuentran en los niveles de *Tier II* y *Tier III*. Asimismo, destaca la proveeduría de las industrias complementarias como la química, eléctrica y de telas. Según datos de la Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial (FEMIA), los principales productos que se elaboran en México son arneses, semiconductores, componentes para turborreactores, estructuras completas para el ensamble de fuselaje, rotores, aspas giratorias y refacciones.

2.3.2.2. Introspección de la industria aeroespacial en México

En lo que respecta a los Códigos SCIAN, existen alrededor de 59 códigos que tienen vínculo con la industria aeroespacial, entre ellos los de mayor peso en nivel de comercio, tanto de importaciones como de exportaciones: SCIAN 33641 (Fabricación de equipo aeroespacial) y 33610 (Fabricación de motores de combustión interna, turbina y transmisores).

Tabla 20. *Tabla de Código SCIAN referente a la IA*

SCIAN	Descripción	# TIGIE	Importaciones (%)	Exportaciones (%)
336410	Fabricación de equipo aeroespacial	39	53 %	64 %
333610	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	3	26 %	17 %
335311	Fabricación de motores y generadores eléctricos	12	11 %	5 %
339111	Fabricación de equipo no electrónico para uso médico, dental y para laboratorio	1	3 %	6 %
332720	Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	11	1 %	1 %
Los demás		198	5 %	8 %
Total		**264**	**100 %**	**100 %**

Fuente: Elaboración propia con datos SNICE y SIAVI (2019).

Existen más de 200 Fracciones Arancelarias (FA) que corresponden a la industria aeroespacial, de las cuales 5 de ellas representan más del 90 % de las importaciones, que en su mayoría provienen de EUA.

Tabla 21. Importaciones y exportaciones por FA (2019)

Fracción Arancelaria	Descripción	Importación (Millones de USD)	%
9806.00.06	Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con la aprobación de producción de productos y artículos aeronáuticos, en cualquiera de sus tipos, emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	$ 2,699.30	34 %
8411.91.01	De turborreactores o de turbopropulsores.	1,651	21 %
9806.00.05	Mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes.	1,535	19 %
8411.99.99	Las demás. (turborreactores, turbopropulsores y demás turbinas de gas).	1,111	14 %
8411.12.01	De empuje superior a 25 kN.	371	5 %
Las demás FA		635	8 %
Total		$ 8,002.45	100 %

Fracción Arancelaria	Descripción	Exportación (Millones de USD)	%
9806.00.06	Mercancías para el ensamble o fabricación de aeronaves o aeropartes, cuando las empresas cuenten con la aprobación de producción de productos y artículos aeronáuticos, en cualquiera de sus tipos, emitida por la Secretaría de Comunicaciones y Transportes.	$ 3,418.64	34 %
8411.91.01	De turborreactores o de turbopropulsores.	2,181	21 %
8411.99.99	Las demás.	1,030	10 %
9806.00.05	Mercancías destinadas a la reparación o mantenimiento de naves aéreas o aeropartes.	836	8 %
8411.12.01	De empuje superior a 25 kN.	721	7 %
Las demás FA		460	19 %
Total		$ 10,163.79	100 %

Fuente: Elaboración propia con datos SNICE (2019).

En cuanto a las exportaciones, 5 de ellas representan alrededor del 80 %. Además, corresponden a la misma fracción arancelaria, referidas en el capítulo 98, operaciones especiales. Dentro de estas fracciones están consideradas las mercancías para el ensamble o la fabricación de aeronaves o aeropartes.

Al igual que las importaciones, la mayoría de las exportaciones son a EUA (80 %).

La FA con mayor valor comercial es la 9806.00.06, tanto de importaciones como de exportaciones, y se refiere a las mercancías de ensamble o fabricación de aeronaves o autopartes, al encontrarse dentro del capítulo 98 se refiere a aquellas operaciones especiales, es decir, que tienen un tratamiento especial, por lo que no se encuentran datos específicos de estas operaciones, aunque sí contienen un tratamiento especial según el tipo de operación que se realiza.

La segunda FA con mayor valor comercial es la 8411.91.01, y se refiere a los turborreactores o turbopropulsores, tanto en materia de importación como de exportación tienen una gran representatividad. Esto es por el valor de mercado que representa, que es un alto valor comercial.

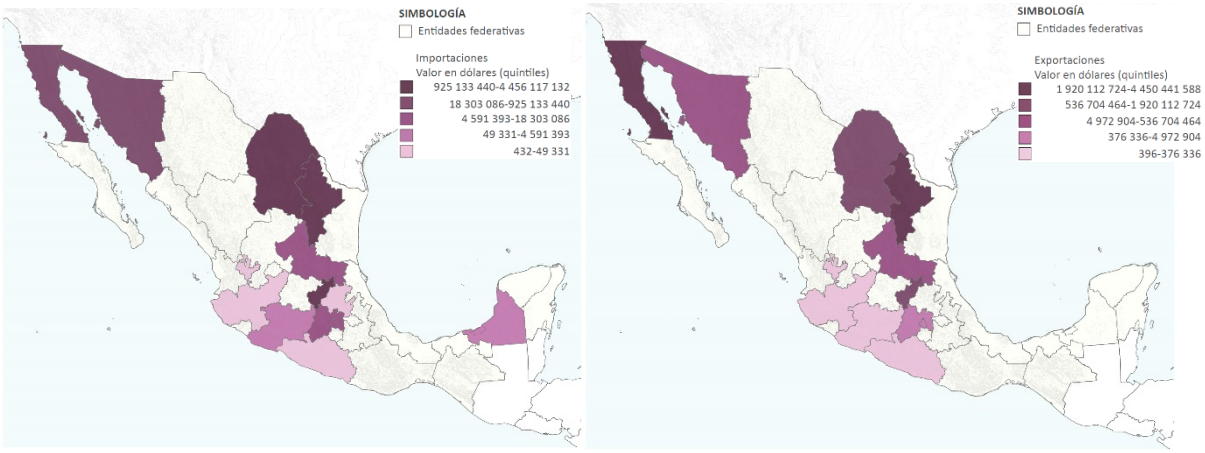
2.3.2.3. Situación comercial en los estados

Los estados con mayor participación de empresas que generan productos y/o servicios para la industria aeroespacial son Sonora, Baja California, Querétaro, Chihuahua y Nuevo León. Estos estados tienen un gran número de clústeres de la industria aeroespacial, es decir, que cuentan con actividades económicas dedicadas a esta industria, por lo que su cercanía entre empresas representa una facilidad de vincularse con otras empresas que se dedican a la IA.

Es así como se busca que, a futuro, estos organismos tengan una integración vertical con otros organismos y que permitan el adecuado desarrollo de la cadena nacional de valor en sus diferentes eslabones de la IA.

Continuando con el análisis estatal y de las fracciones arancelarias, se encuentra que la FA 8411.91.01 tiene una participación tanto de importaciones como de exportaciones principalmente en la parte norte del país. Sin embargo, se observa que las regiones Occidente y Suroeste presentan una participación importante en esta FA.

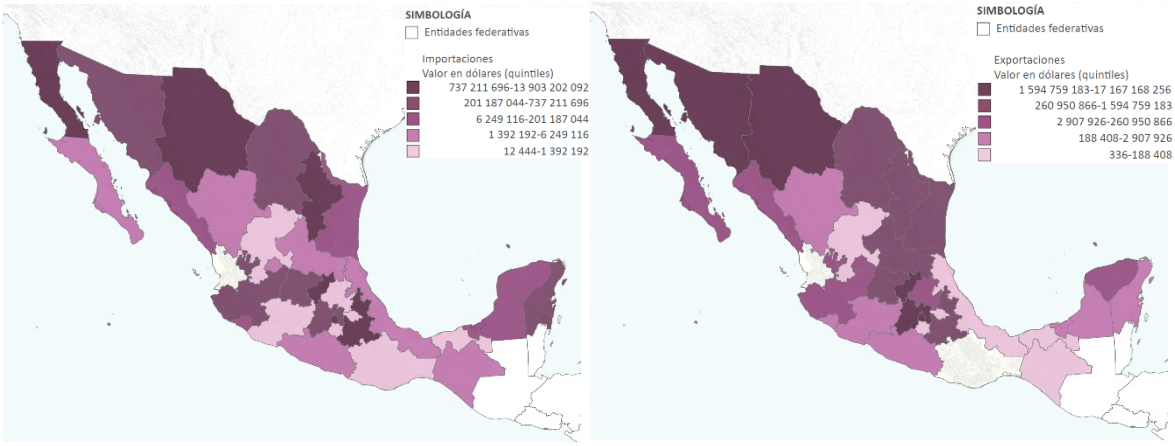
Mapa 10. Importaciones y exportaciones FA 8411.91.01



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

En lo que se refiere a las demás fracciones arancelarias comprendidas dentro de las 226 que se dedican a la producción de partes o componentes de la IA, en los siguientes mapas se observa que comprende la mayoría del territorio nacional.

Mapa 11. Importaciones y exportaciones las demás FA



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

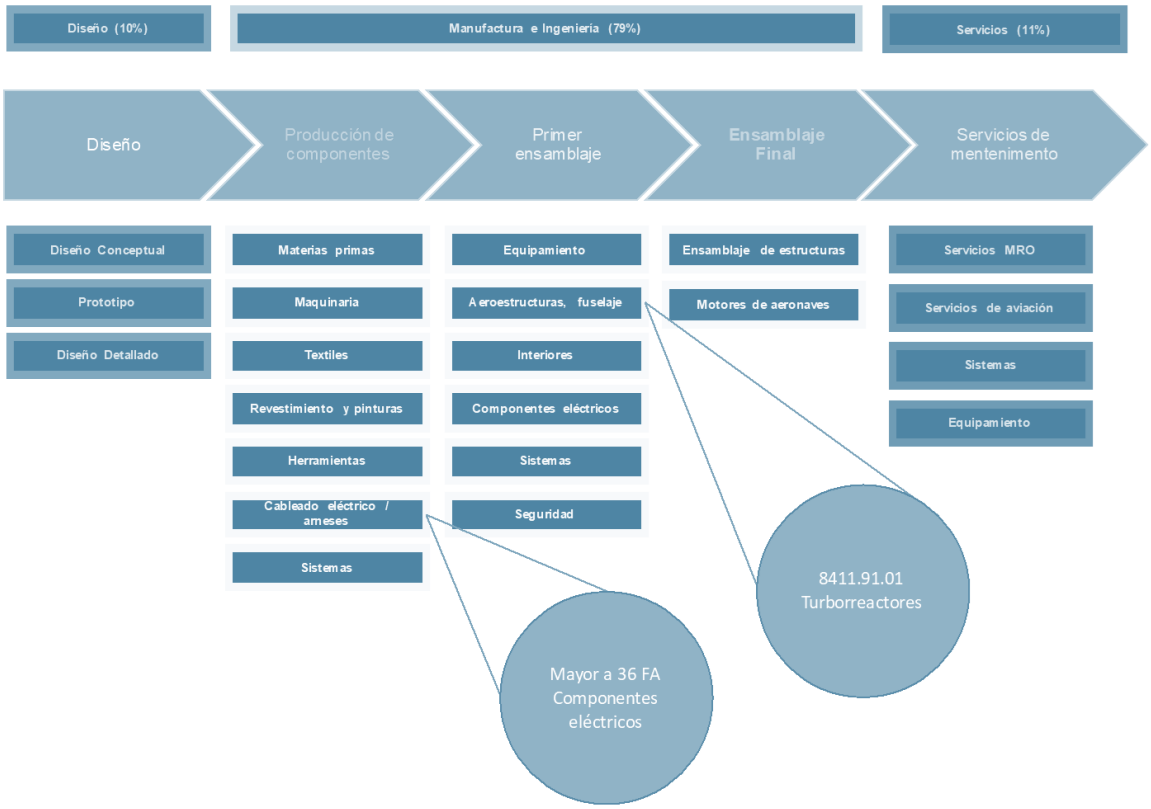
Estos mapas muestran que existen oportunidades de realizar clústeres o parques industriales, tecnológicos y de vocaciones productivas dedicadas a la IA, en cualquier parte de la República Mexicana. Asimismo, se puede impulsar y fortalecer la proveeduría de los componentes de esta industria que no solo deben de estar vinculados a las cadenas nacionales de valor, sino también a las cadenas globales de valor.

2.3.2.4. Cadena nacional de valor: industria aeroespacial

La cadena nacional de valor de la industria aeroespacial para México representa una gran oportunidad para la inversión, pues México se posiciona como un país proveedor de las actividades económicas de esta industria; por ello, es importante utilizar el mercado interno como detonador de esta actividad y encontrar, por medio del análisis territorial, las zonas estratégicas que permitan vincular las cadenas nacionales de valor con la cadena global de valor.

En este primer análisis se encontraron componentes de la IA que son de gran interés para la cadena de valor. El valor que representa en el mercado la industria aeroespacial, el crecimiento sostenido que ha mantenido durante los últimos años y los esfuerzos nacionales y de políticas públicas enfocados a contar con vocaciones productivas de alta calidad, permiten que esta industria tenga un gran valor a futuro. Solo se requiere de un profundo análisis de cada una de las cadenas de valor que se forman a partir de la industria aeroespacial, por ejemplo, la FA 8411.91.01, son productos que componen, en su conjunto, una cadena de valor.

Diagrama 3. Cadena nacional de valor IA



Fuente: Elaboración propia con datos de DIGIPEA.

Es aquí donde la construcción de clústeres o aglomeraciones es importante, integrando el valor de las distintas áreas de oportunidad, ya sea existentes o que pueden tener un impulso y fortalecimiento de las empresas, para generar valor en la economía regional de los estados. En estos debe existir la visión prospectiva de incluir los siguientes criterios:

1. Vocaciones productivas, es decir, la disponibilidad de mano de obra y de técnicos especializados en la industria aeroespacial.
2. Centros tecnológicos, que permitan el desarrollo y la investigación, así como la constante capacitación y la búsqueda de nuevos aprendizajes.
3. Programas de apoyo, el Estado debe fungir como proveedor de programas focalizados en la industria que permita el desarrollo, así como orientar y dirigir a las mipymes y pymes a integrarse dentro de las cadenas nacionales de valor.
4. Atracción de inversión, tanto nacional como internacional con enfoque a los segmentos de mayor atracción en la industria.

2.4. Agroindustrial: chocolate y vainilla

2.4.1. Chocolate

Tabla 22. Identificación de códigos internacionales para la elaboración de chocolate

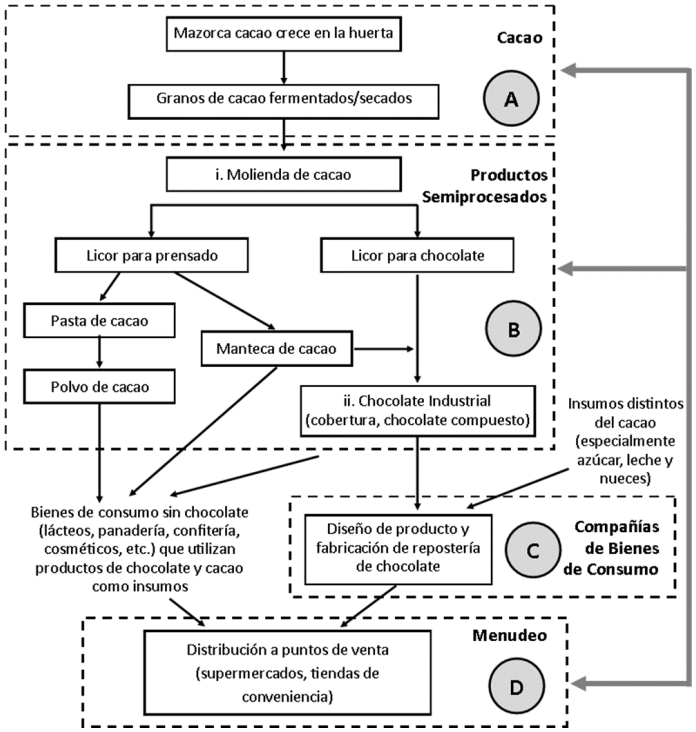
Clase de Actividad	SCIAN	TIGIE/ HS	CIIU/ISIC	SITC
Elaboración de chocolate y productos de chocolate	311350	18040001, 18050001, 18061001	1543	0724, 0722, 731

Fuente: Elaboración propia.

Chocolate es el término usado para designar a una categoría de productos de confitería hechos con varios ingredientes que se desarrollan gracias a muchos proveedores, pero que contienen cacao y/o chocolate como su ingrediente principal.

Uno de los productos derivados del cacao para usos alternativos es el polvo de cacao, que es usado como saborizante (particularmente de leche), y otro es la manteca de cacao, que es usada como ingrediente en alimentos y en la industria farmacéutica. Los círculos A-D en la Figura 23 identifican las 4 áreas de interacción entre las principales empresas y la generación de valor anidadas por todos los participantes: agricultores de cacao (A), la producción de chocolate semiprocesado e industrial (B), la manufactura de productos de marca de las compañías principales (C) y la introducción de los productos en los puntos de venta (D), así como la interacción de las compañías con cada una de estas actividades productivas (C), seguido por las relaciones con proveedores estratégicos (B) y la participación con distribuidores y minoristas (D), y con la producción agrícola (A).

Figura 23. Proceso productivo para elaboración de chocolate



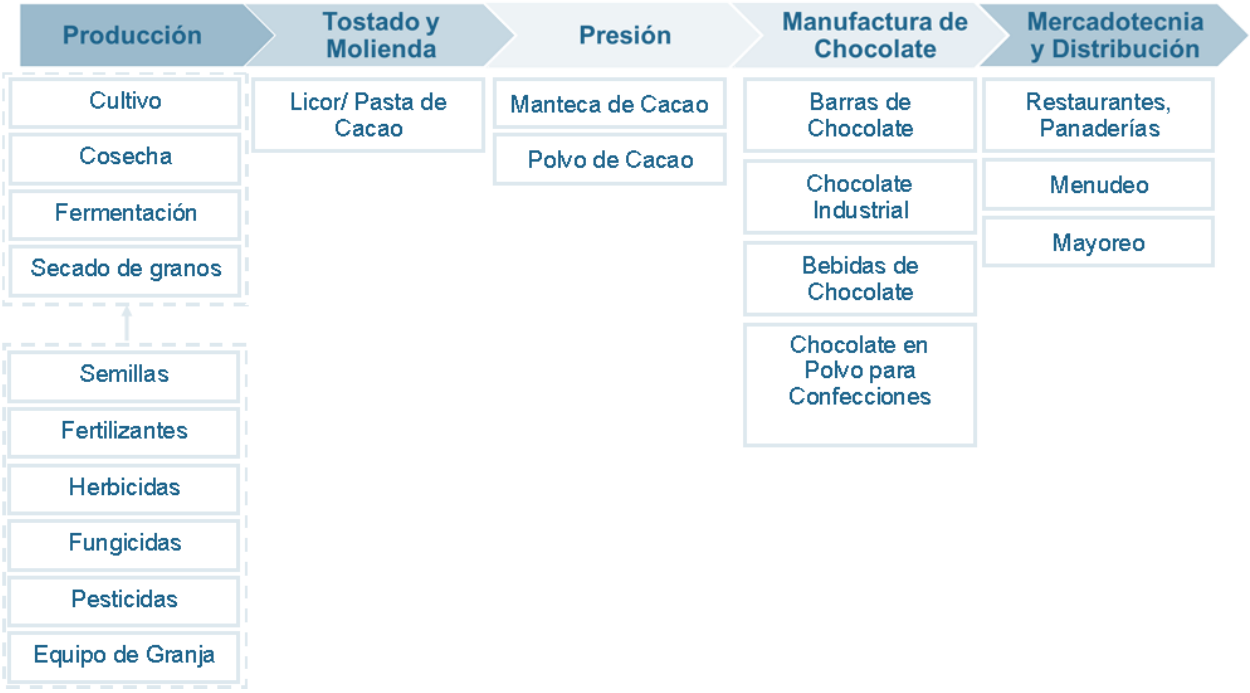
Fuente: Neilson et al. (2018).

2.4.1.1. Cadena global de valor

La Figura 24 muestra la cadena de valor de chocolate que inicia con el cultivo y la cosecha de cacao que requiere de insumos secundarios como las semillas, fertilizantes, herbicidas, fungicidas, pesticidas y equipo de granja. Una vez cosechado el cacao, las mazorcas de cacao se rompen y se extraen los granos que pasan por un proceso de fermentado y secado. El siguiente eslabón se refiere al tostado y la molienda del cacao que genera el licor o la pasta de cacao. El cacao se puede procesar como manteca o polvo de cacao y cada uno de esos tipos sirve para propósitos diferentes.

El eslabón de la manufactura de chocolate cubre el chocolate industrial, las barras y las bebidas de chocolate y el chocolate en polvo para confitería. Estos productos se venden al sector de fabricación de alimentos y bebidas, también a restaurantes y panaderías o para la venta en mayoreo y menudeo. La venta al menudeo incluye almacenes de servicios, pero también "chocolaterías boutiques" que están orientadas a consumidores más sofisticados

Figura 24. Cadena global de valor del cacao y chocolate

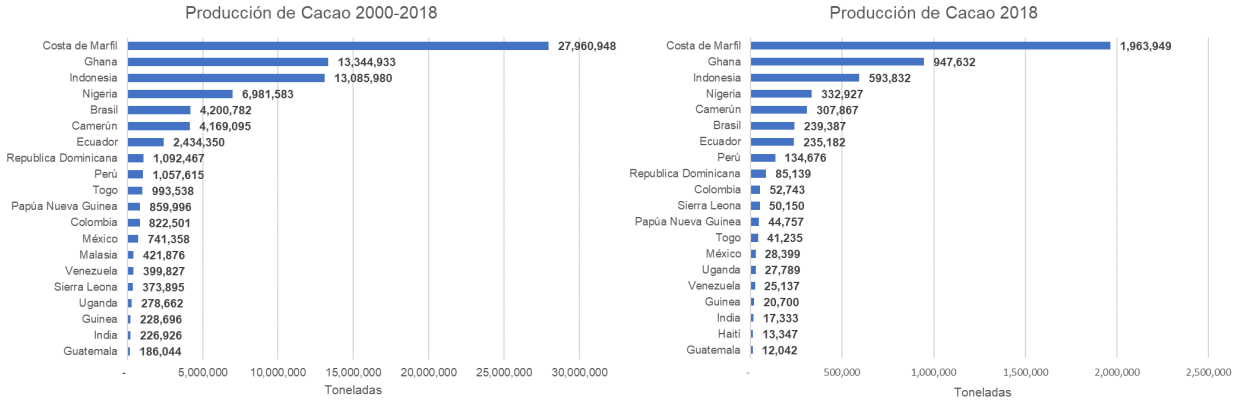


Fuente: Elaboración propia basada en datos de Hamrick & Fernandez (2018).

Ya que el principal ingrediente en la elaboración de chocolate es el cacao, es importante reconocer que los cambios en la producción de cacao y la oferta de este insumo tienen repercusiones en la producción de chocolate. La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) reporta que, a nivel mundial, la producción de cacao ha aumentado cerca del 58 % desde el año 2000 (3.3 millones de toneladas) al año 2018 (5.23 millones de toneladas).

El Gráfico 24 muestra que el país que más produce cacao es Costa de Marfil, seguido por Ghana e Indonesia. En Latinoamérica, los que más producen cacao son Brasil, Ecuador, Perú, Colombia, México y Venezuela.

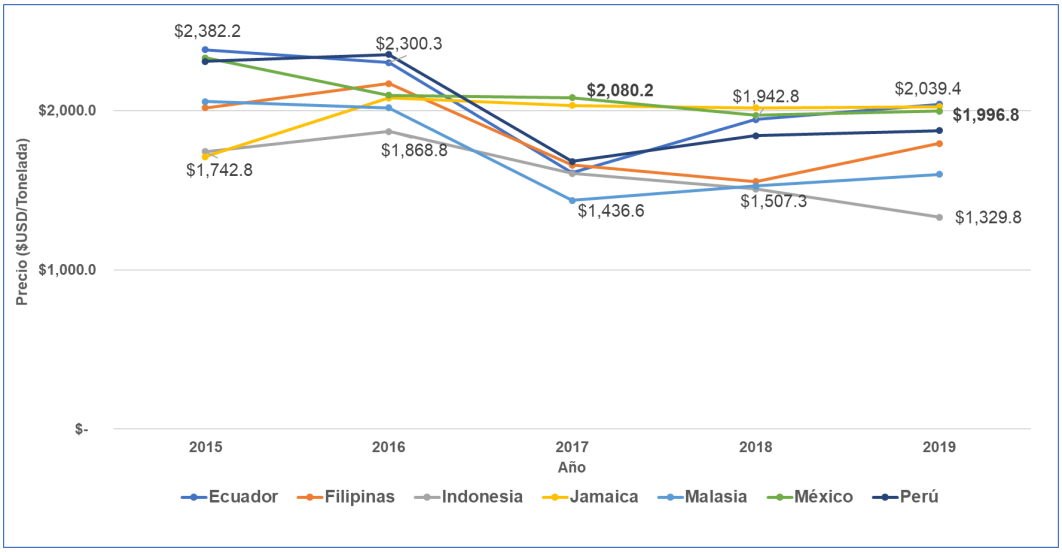
Gráfico 24. Producción de cacao por país (en toneladas)



Fuente: FAOSTAT.

Los precios de cacao han fluctuado de tal manera que ha tenido un impacto significativo en la producción de cacao. El *Gráfico 25* muestra los precios de cacao por tonelada para ciertos países productores (datos disponibles en la FAO) para el periodo de 2015 al 2019. Asimismo, ilustra el cambio de los precios (USD/t) y señala el más alto y bajo de cada año. Para el 2019, Ecuador era el que vendía el cacao al precio más alto (2039.4 USD/t), Indonesia al precio más bajo (1329.80 USD/t) mientras que México vendió a 1996.8 USD/t.

Gráfico 25. Precio de cacao (USD/T) para países seleccionados



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Hay otros factores importantes que deben considerarse en la producción de cacao como la madurez de los árboles de cacao, que eventualmente reducirá la producción, los efectos del incremento de las temperaturas en los países productores en el Oeste de África, que pueden cambiar los niveles de producción y que también pueden resultar en más deforestación y aumentar los niveles de pobreza en esos países. Estos retos necesitan ser afrontados por todos los grupos interesados, incluyendo los gobiernos, los organismos que establecen estándares, las organizaciones de desarrollo y las compañías privadas para asegurarse de que los beneficios del crecimiento de la demanda de cocoa son compartidos de manera equitativa a lo largo de la cadena de valor.

Mercado global

El mercado global de chocolate está valuado en 44.35 mil millones de dólares en 2019 y está proyectado que alcanzará 61.34 mil millones de dólares en 2027, con una tasa de crecimiento del 4.4 % anual. El chocolate se ha mantenido como el sabor preferido dentro de una amplia variedad de productos de confitería. Las tendencias a consumir productos saludables para mantener una buena salud ya habían crecido antes de la pandemia generada por COVID-19, pero se espera que sigan aumentando las oportunidades para cacao en polvo y chocolate amargo en los próximos años (Fortune Business Insights, 2020).

Un factor de crecimiento en el mercado es el aumento en la demanda de chocolates de alta calidad, también conocidos como *premium*, particularmente en mercados como en EUA, Francia, Bélgica y Alemania. Se espera que el mercado de chocolates *Premium* crezca a una tasa del 9.20 % anual, muy por encima del segmento de chocolates de leche. Como el mercado de chocolates *premium* está enfocado en consumidores más sofisticados, las compañías chocolateras están lanzando nuevos productos de lujo para ocasiones especiales, pero también se están cambiando la forma y el tamaño del chocolate como producto final, así como en el envasado y empaquetado para que vaya acorde con la sofisticación de los productos (ReportLinker, 2021). Otra tendencia del mercado global es el incremento en la atención a las condiciones de trabajo de los productores, que aumentará la demanda de cocoa bajo la política de "comercio justo" (*fairtrade*) en los próximos años (Fortune Business Insights, 2020).

El sector de cacao-chocolate está representado por compañías trituradoras y comercializadoras de cacao como Barry Callebaut, Cargill, Cémoi, Cocoanect, ECOM Agroindustrial Group, Olam, Sucden y Touton. Las empresas manufactureras de chocolate más importantes son Mars Inc., Mondelēz International, Ferrero Corporate, Nestlé, The Hershey Company, Lindt & Sprüngli y Godiva Chocolatier (Mapa 12).

Mapa 12. Países productores y ubicación de principales compañías chocolateras, trituradoras y comercializadoras

Balanza comercial

La balanza comercial global de cacao y chocolate (Sistema Armonizado HS 180400, 180500, 180610) arroja un déficit mundial de 119 123 miles de dólares en 2019 cuando se presentan de manera agregada, por separado, la Manteca, grasa y aceite de cacao (HS 180400), que mostró un déficit de 32 206 miles de dólares, el Cacao en polvo sin adición de azúcar (HS 180500) también mostró un déficit de 104 945 miles de dólares, mientras que el Chocolate y demás preparaciones alimenticias que contengan cacao (HS 180610) mostró un excedente de 18 028 miles de dólares. La Tabla 23 presenta a los países con mayores exportaciones e importaciones en 2019.

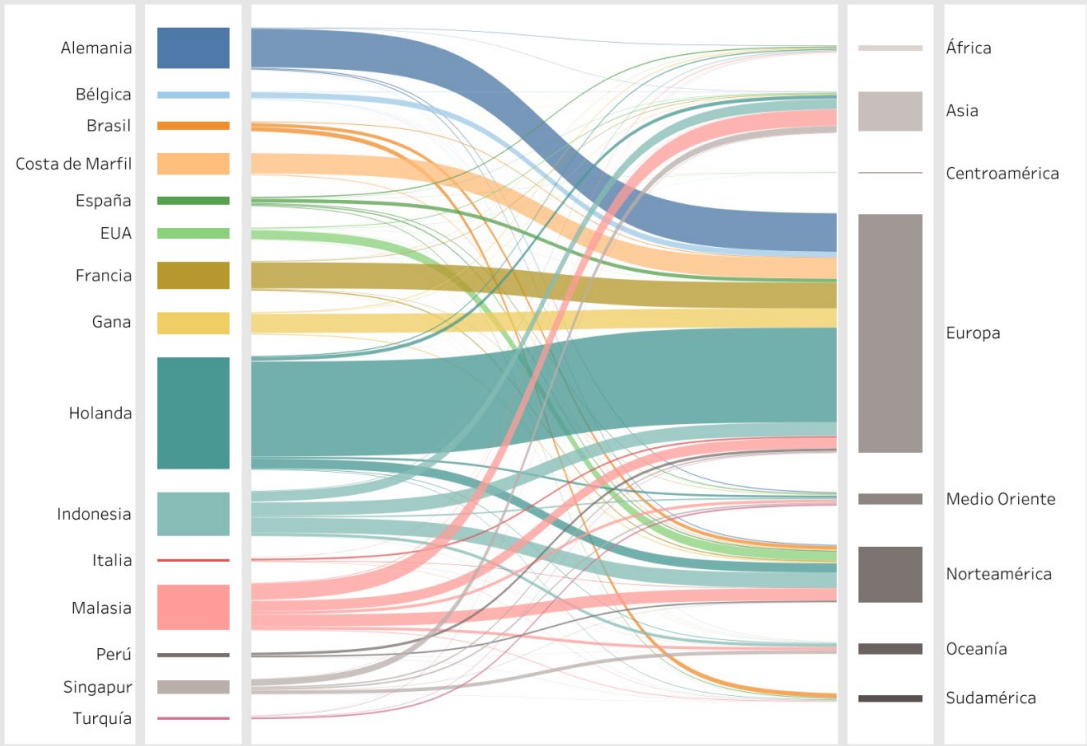
Tabla 23. Principales exportadores e importadores de cacao y chocolate en 2019 (miles de dólares)

Exportaciones		Importaciones	
País	Valor en miles de dólares	País	Valor en miles de dólares
Holanda	$107,569,543	Alemania	$929,887
Malasia	36,057,986	EUA	887,649
Alemania	31,807,458	Holanda	698,701
Indonesia	25,142,625	Bélgica	618,069
Francia	18,781,744	Francia	472,245

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

De manera agregada (HS 180400, 180500, 180610), Holanda es el principal exportador con 30 % de las exportaciones en el 2019, seguido por Malasia (12 %), Indonesia (12 %), Alemania (11 %), Francia (8 %) y Ghana (6 %) (Figura 25). Los demás países exportan menos del 4 % de la producción mundial. Europa es la región que más importa dichas mercancías, seguida por Norteamérica.

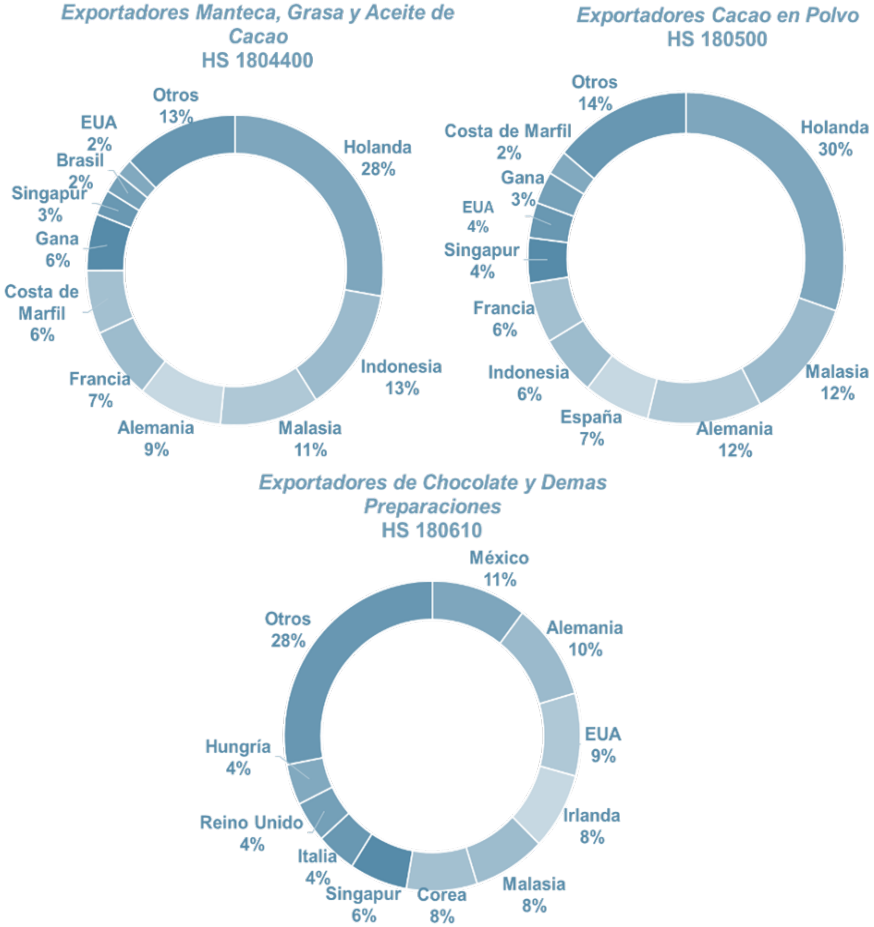
Figura 25. Flujos de mercancías de cacao y chocolate en 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

El Gráfico 26 muestra las mercancías separadas por códigos HS de tarifas arancelarias, los exportadores de Manteca, Grasa y Aceite de Cacao (HS180400) son liderados por Holanda (28 % exportadores mundiales), Indonesia (13 %), Malasia (11 %), Alemania (9 %), Francia (7 %), Costa de Marfil (6 %), Singapur (3 %), Brasil (2 %) y EUA (2 %); el resto representan el 13 %. Los exportadores de Cacao en Polvo (HS 180500) más importantes son Holanda (30 %), Malasia (12 %), Alemania (12 %), España (7 %), Indonesia (6 %), Francia (6 %), Singapur (4 %), EUA (4 %), Ghana (3 %), Costa de Marfil (2 %) y el resto (14 %). En el caso de las exportaciones de Chocolate y demás Preparaciones (HS 180610), México es el mayor exportador (11 %), después Alemania (10 %), EUA (9 %), Irlanda (8 %), Malasia (8 %), Corea (8 %), Singapur (6 %), Italia (4 %), Reino Unido (4 %), Hungría (4 %) y el resto (28 %).

Gráfico 26. Exportadores de cacao y chocolate por código HS (2019)



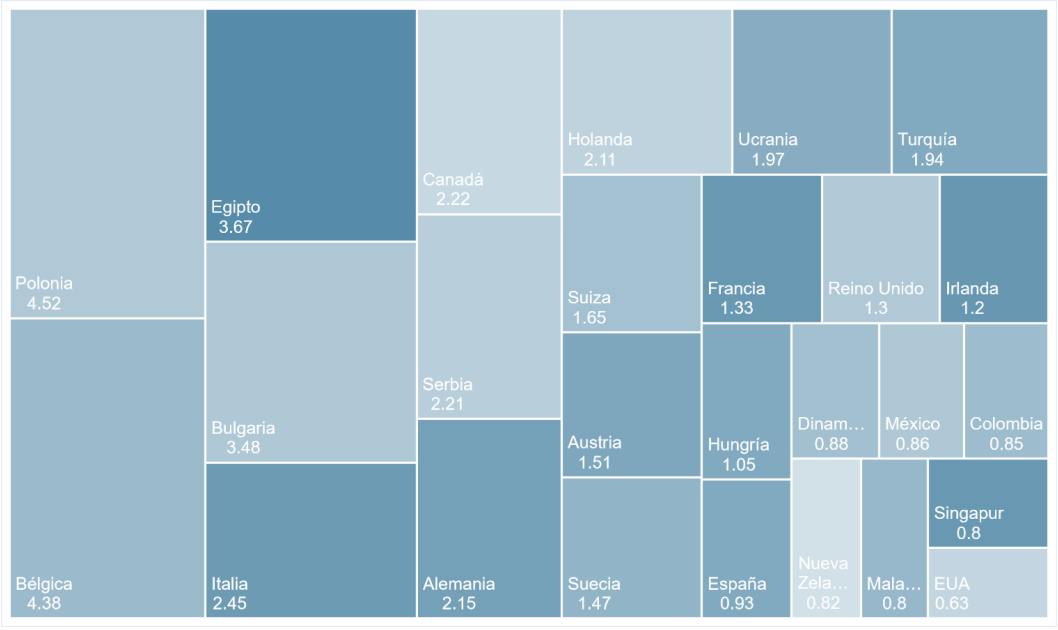
Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

Ventaja comparativa revelada

La Figura 26 muestra la ventaja comparativa revelada (VCR) para el 2019 del SITC 073 Chocolate y las Preparaciones de Cacao. Dada la estructura de la demanda doméstica internacional, la VCR describe la forma en que los productores de un bien específico compiten por los recursos domésticos en comparación con otros bienes producidos y comercializados en el país y, por otro lado, muestra la habilidad del país para competir en el mercado internacional de ese producto. El índice se calcula usando datos actuales de comercio y, por lo tanto, incorpora la influencia de factores como ingresos relativos, eficiencias, políticas y estructuras de mercado. Cabe hacer notar que el tener un índice de mayor de 1 indica que el país tiene una ventaja

comparativa sobre otros países. La ***Figura 26*** muestra que Polonia (4.52), Bélgica (4.38) y Egipto (3.67) son los países con VCR más altas, mientras que México tiene una VCR de 0.86 en la fabricación de chocolate.

Figura 26. Ventaja comparativa revelada para chocolate y preparaciones de cacao



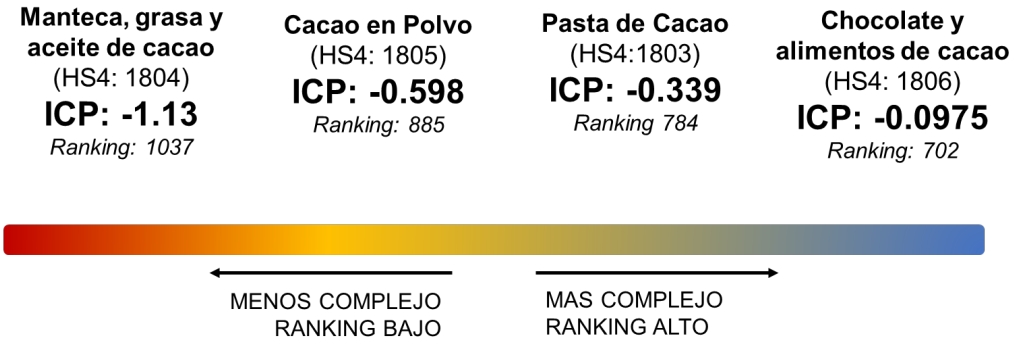
Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019).

Índice de Complejidad del Producto

El Índice de Complejidad del Producto (ICP) es una medida de la complejidad requerida para desarrollar una actividad económica (e. g. industria, producto u ocupación). Su valor correlaciona con la concentración espacial y los ingresos de las actividades económicas. El ICP puede estimarse con datos de exportaciones, empleo, patentes y la sofisticación de los productos.

La Figura 27 nos demuestra que la producción de cacao y chocolate en cualquiera de sus formas no es considerada una actividad económica compleja. Para los productos de cacao y chocolate incluidos en este análisis, la producción de Manteca, grasa y aceite de cacao (HS1804) es la menos compleja de todas con un ICP de -1.13, seguido por Cacao en Polvo (HS 1805) que tiene un ICP -0.598, Pasta de Cacao con un ICP de -0.339 y Chocolates y alimentos de cacao (HS 1806) que presenta un ICP de -0.0975.

Figura 27. Índice de Complejidad del Producto para Cacao y Chocolate



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity-Harvard University.

2.4.2. Vainilla

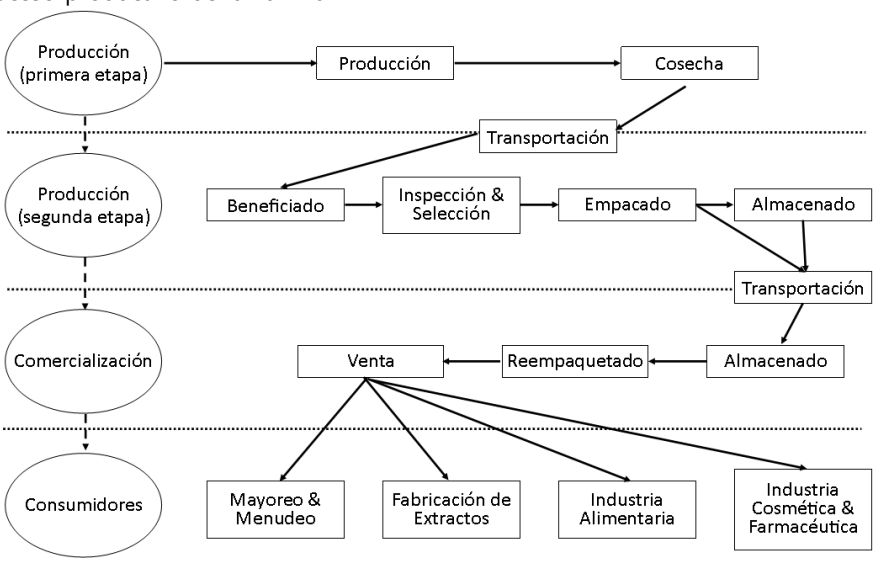
Tabla 24. Identificación de códigos internacionales de vainilla

Clase de Actividad	SCIAN	TIGIE/ HS	CIIU/ISIC	SITC
Vainilla	311940	09051001, 09052001, 130219		7521

Fuente: Elaboración propia.

La vainilla es uno de los saborizantes más usados en la industria alimenticia. La Figura 28 muestra el proceso productivo de la vainilla, el cual inicia cuando las vainas de vainilla son producidas y cosechas para después pasar por un proceso de beneficiado, donde estas se secan y adquieren su color y olor distintivos. Las vainas pasan por un proceso de inspección y selección en donde se identifican problemas fitosanitarios y se dividen para propósitos de calidad. Después, las vainas son empacadas y transportadas para ser vendidas enteras, para ser trituradas o para producir extractos. Los extractos de vainilla se preparan mediante un proceso de trituración de las vainas en una solución de agua y etanol, y son usados en varios productos como pasteles, helados, pudines y yogur. La vainilla también es usada en otras industrias debido a sus propiedades antibacterianas y antioxidantes.

Figura 28. Proceso productivo de la vainilla



Fuente: Elaboración propia.

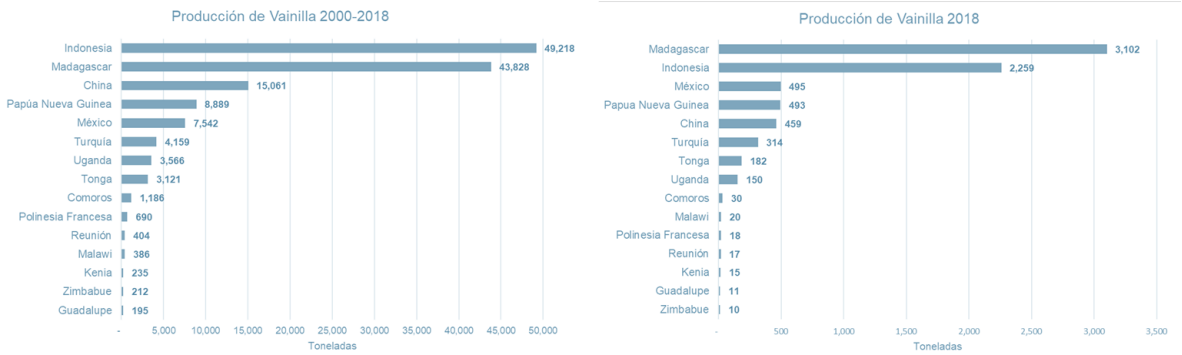
2.4.2.1. Cadena global de valor

El cultivo y la cosecha de la vaina de vainilla no se ha industrializado como ha sido el caso de otros productos agrícolas. La vainilla aún depende de técnicas de cultivo y cosecha tradicionales que limitan la calidad y las capacidades de expansión en la producción de la vainilla. Esto empieza desde la polinización de las flores de la orquídea que se hace de forma natural, por abejas o colibríes, o de manera artificial en la cual las personas se encargan de hacer la polinización a mano, pasando por las orquídeas de flor en flor. Ese es uno de los factores que hace que la producción requiera de mucha mano de obra y que el precio de la vainilla sea tan alto. Otro factor importante es la presencia de sustitutos químicos de vanilina (la sustancia que da el color y sabor a la vainilla), que fueron resultado de las fluctuaciones en la producción y en la calidad de la vainilla

natural. Se espera que los avances tecnológicos como la innovación en el procesamiento de polvos y extractos aumenten las oportunidades de los productores en los próximos años.

El Gráfico 27 muestra que en el periodo de 2000-2018, Indonesia fue el país que más produjo vainas de vainilla (49 218 toneladas), seguido por Madagascar (43 828 toneladas). China ha iniciado su producción de vainilla, que la posiciona en el cuarto sitio (15 061 toneladas). Si se analiza la producción para el año 2018 solamente, Madagascar es el principal productor (con 3 102 toneladas), seguido por Indonesia (2 259 toneladas) y luego por México (495 toneladas).

Gráfico 27. Producción de vainas de vainilla por país (en toneladas)



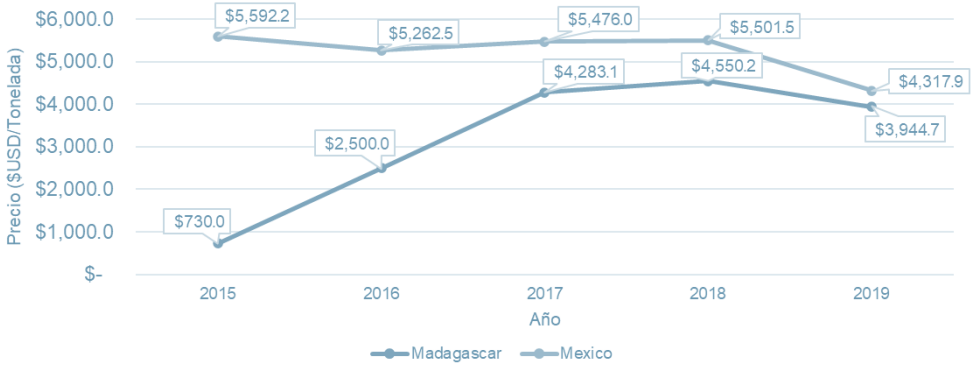
Fuente: FAOSTAT.

Mercado global

El mercado global de vainilla se espera que alcance cerca de 735 MDD para 2026, con una tasa de crecimiento de 4.7 % (Zion Market Research, 2019). Se pronostica que el mercado global de vainilla aumente debido a la demanda de postres, resultado del incremento en los ingresos y en la demanda de alimentos procesados. Otro factor que estimula el crecimiento del mercado es el aumento de las aplicaciones de la vainilla en la industria cosmética y farmacéutica.

La fluctuación de los precios de la vainilla ha incrementado la incertidumbre del mercado; el Gráfico 28 muestra la variación de los precios desde 2015 a 2019 para México y Madagascar. Como se puede apreciar, a partir del 2017, los precios de ambos países se han acercado cada vez más. En el 2019, México vendía su vainilla a 4 317.9 USD/t mientras que Madagascar la vendía a 3944.70 USD/t, es decir, 373.20 USD más cara. Por otro lado, la demanda de vainilla natural va a seguir en aumento gracias a que empresas como Nestlé, seguida por muchas otras compañías que producen alimentos se han comprometido a dejar de usar saborizantes y colorantes artificiales (Nestlé, 2015).

Gráfico 28. Precio de la vainilla en vaina (USD/tonelada) para México y Madagascar



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT.

Desafortunadamente, los cambios en el precio y en la producción son una de las razones por las que el sustituto de vainilla es más utilizado, ya que permite un suministro más constante que reduce la incertidumbre en el mercado. Actualmente, la demanda global de vanilina es de aproximadamente 20 000 toneladas anuales y cerca del 85 % de esta se cubre con vainilla sintética producida a partir de guayacol (derivado del petróleo), la cual es vendida a un precio entre 10-20 USD/kg (Ciriminna, Fidalgo, & Meneguzzo, 2019).

El mercado global de vainilla está dividido según el tipo de producto y su aplicación. El producto se divide por país de origen: Madagascar, Indonesia, la India, entre otros. Otra clasificación es por su uso, que incluye alimentos y bebidas, cosméticos y productos farmacéuticos; el segmento de alimentos y bebidas es el que tiene el porcentaje más grande. Norteamérica es el consumidor más grande del mercado global; EUA consume 18 % de la vainilla producida mundialmente.

Las principales compañías manufactureras de productos de vainilla incluyen Nielsen-Massey Vanillas, Heilala Vanilla, Archer Daniels Midland, Givaudan, Sensient Flavors, Döhler, Lochhead Manufacturing Company, International Flavors & Fragrances Inc., McCormick & Company, Symrise, Kerry Group, Firmenich, Organic Spices Inc., Weber Flavors y Takasago International Corporation (Mapa 13).

Mapa 13. Países productores y ubicación de principales compañías manufacturan productos de vainilla

Balanza comercial

La balanza comercial mundial de Vainilla (Sistema Armonizado HS 090510, 090520) arroja un déficit de 77 900 miles de dólares en 2019 cuando se presentan de manera agregada; por separado, la Vainilla entera (HS 090510) mostró un déficit de 91 659 miles de dólares mientras que la Vainilla triturada (HS 090520) mostró un excedente de 13 759 miles de dólares. La Tabla 25 representa a los países con mayores exportaciones e importaciones en 2019. Madagascar es el país que más produce vainilla, mientras EUA es el principal importador a nivel mundial.

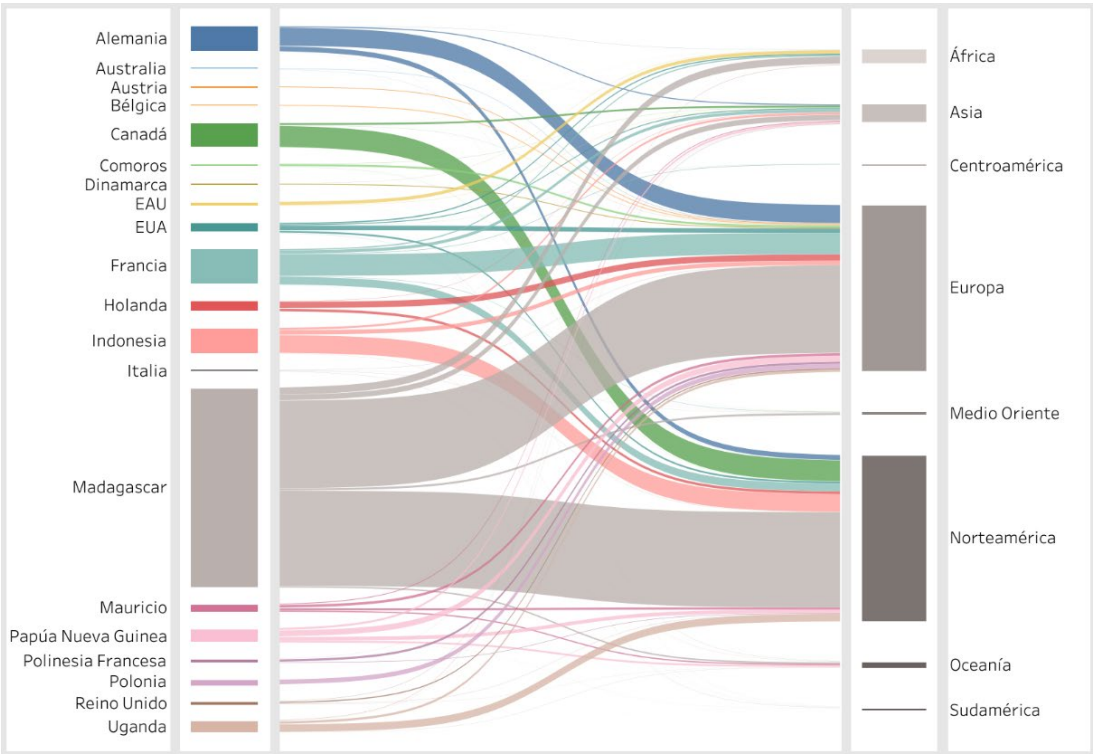
Tabla 25. Principales exportadores e importadores de vainilla en 2019

Exportaciones		Importaciones	
País	**Valor en miles de dólares**	**País**	**Valor en miles de dólares**
Madagascar	$10,846,729	EUA	$418,458
Francia	3,915,688	Francia	207,313
Alemania	2,045,744	Alemania	113,826
Indonesia	1,502,930	Canadá	58,138
Papúa Nueva Guinea	847,924	Holanda	32,967

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

La Figura 29 muestra a 20 países exportadores que representan el 99 % de la producción de vainilla procesada (HS 090510, 090520) en 2019 para todo el mundo. Madagascar exporta el 54 %, Francia el 9 %, Alemania el 7 %, Indonesia el 7 %, Papúa Nueva Guinea el 4 %, Guinea el 4 %, EUA el 2 %, Holanda el 2 %, Canadá el 2 %, Mauricio el 2 % y el resto es menor del 1 %. La mayoría de las exportaciones son enviadas a EUA y a Europa.

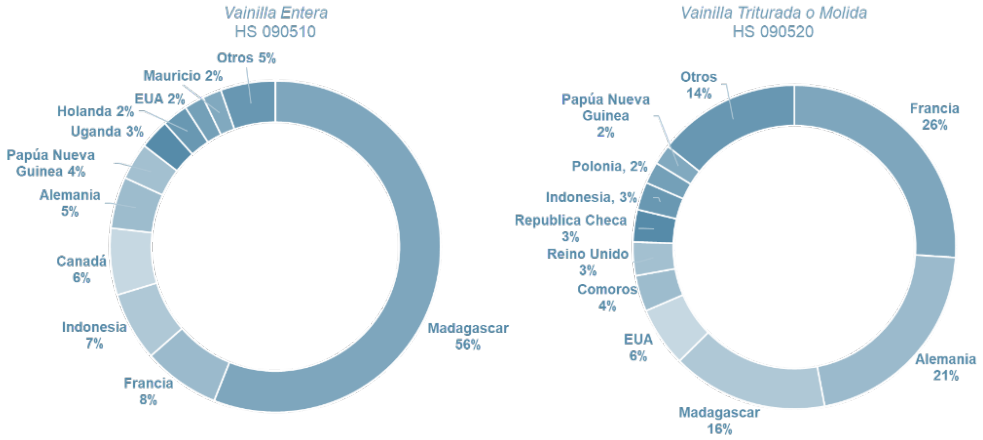
Figura 29. Flujos de mercancía, vainilla procesada de países exportadores a regiones importadoras



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

El Gráfico 29 muestra a los países exportadores de vainilla por código HS. Muchos de los países exportadores de la Vainilla Entera (HS 090510) son países productores, pero hay otros que adquirieron las vainas de vainilla y las comercializaron. Para esta partida arancelaria, Madagascar es el mayor exportador con el 56 %, seguido por Francia (8 %), Indonesia (7 %), Canadá (6 %), Alemania (5 %), Papúa Nueva Guinea (4 %), Uganda (3 %), Holanda, EUA y Mauricio con 2 % y el resto suman 5 %. En el caso de la Vainilla Triturada o Molida (HS 090520), los países produjeron o comercializaron las vainas de vainilla y se encargaron de otros eslabones dentro de la cadena de valor. Los principales exportadores son Francia (26 %), Alemania (21 %), Madagascar (16 %), EUA (6 %), Comoras (4 %), Reino Unido, República Checa e Indonesia (3 % cada uno), seguidos por Polonia y Papúa Nueva Guinea (2 %) y el resto con 14 %.

Gráfico 29. Exportadores de vainilla por Código HS (2019)



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

Ventaja comparativa revelada

La ventaja comparativa revelada (VCR) es un índice que muestra si un país tiene ventaja comparativa sobre otros. Analizar la VCR para el 2019 de la vainilla es difícil porque la SITC la agrupó en la categoría 075 *Especias*, junto con otros productos. Debido a esto, los países enlistados no sólo son comparados por su producción nacional de vainilla en relación con la producción mundial, sino también incluyen la producción de otros productos no relacionados.

Tabla 26. VCR por principal país productor de especias (SITC 075)

País	VCR	País	VCR
Comoras	936.14	Francia	0.68
Madagascar	498.40	Polonia	0.48
Polinesia Francesa	24.20	Alemania	0.45
Mauricio	17.11	Rumania	0.40
Perú	5.72	Canadá	0.38
Uganda	5.38	Reino Unido	0.30
Papúa Nueva Guinea	3.82	México	0.30
Turquía	1.85	Dinamarca	0.23
Sudáfrica	1.83	Bélgica	0.20
Holanda	1.12	Italia	0.19
Austria	0.79	EUA	0.18
EAU	0.68	Australia	0.12

Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019).

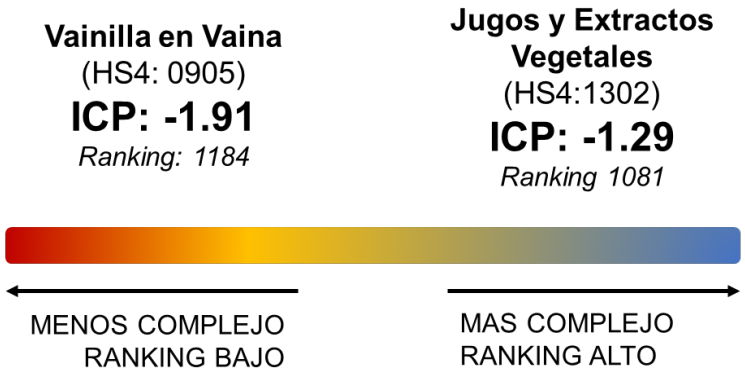
Es importante mencionar que el archipiélago de las Comoras tiene una VCR de 936.14. Esto se debe a que la producción de vainilla, ylang-ylang y clavo de olor representa el 80 % de la producción nacional. Los demás países no destinan un porcentaje tan alto a la producción de especias, aunque hay países como Madagascar que producen mucha vainilla, pero también producen otros productos agrícolas con igual o mayor magnitud. En el caso de México, la producción de vainilla es legendaria, pero su producción es menor con respecto a otros productos y un porcentaje menor a nivel mundial, por lo cual se le atribuye una VCR 0.30.

Índice de Complejidad del Producto

Ya que el índice es calculado considerando aspectos como la concentración espacial, las exportaciones y el nivel de empleos entre otros factores, nos pueden dar una idea de la complejidad de la producción de vainilla

en vaina y los jugos y extractos vegetales (grupo en el que se incluye el extracto de vainilla). Como se puede apreciar en la Figura 30, la producción de Vainilla en Vaina (HS 0905) tiene un ICP de -1.91 lo que la considera *no compleja* mientras que la producción de Jugos y Extractos Vegetales (HS 1302) es un poco más compleja con un ICP de -1.29, pero no tanto como otras actividades económicas que requieren sistemas de producción más sofisticados.

Figura 30. Índice de Complejidad del Producto Vainilla



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity- Harvard University.

2.4.3. Cadena nacional de valor (CNV)

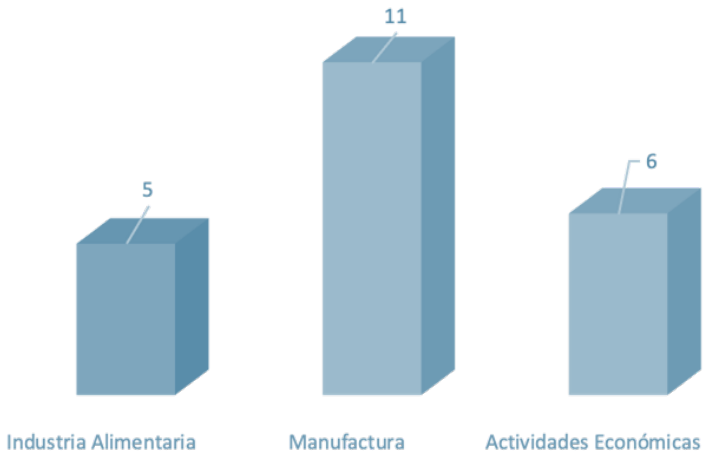
2.4.3.1. Contexto de la cadena nacional de valor de la agroindustria

La agroindustria contempla una gran cantidad de actividades económicas de suma importancia para el país. Esta actividad económica es clave para el desarrollo de México, porque somos un país productor tanto del sector primario, que incluye la agricultura, como del sector secundario, que incluye a la agroindustria, y esta segunda actividad económica representó el 3.7 % del PIB en 2019.

La agroindustria ha mantenido una tasa promedio anual de crecimiento del 0.47 %, aunque antes del COVID tenía una tasa de crecimiento promedio anual del 0.74 %. De acuerdo con datos de la actual Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER), la generación de empleos en esta industria fue de aproximadamente 7.5 millones de personas (INEGI-BIE, 2020).

Datos del promedio de Personal Ocupado por Unidad Económica (INEGI, 2020) arrojan que la industria alimentaria tiene cinco empleados por unidad económica, reflejando un menor promedio de personal ocupado por unidad económica que la industria manufacturera en general, sin embargo, las unidades económicas en número son mayores a las de la industria manufacturera, lo que hace que este promedio se vea afectado.

Gráfico 30. Promedio de Personal Ocupado por Unidad Económica

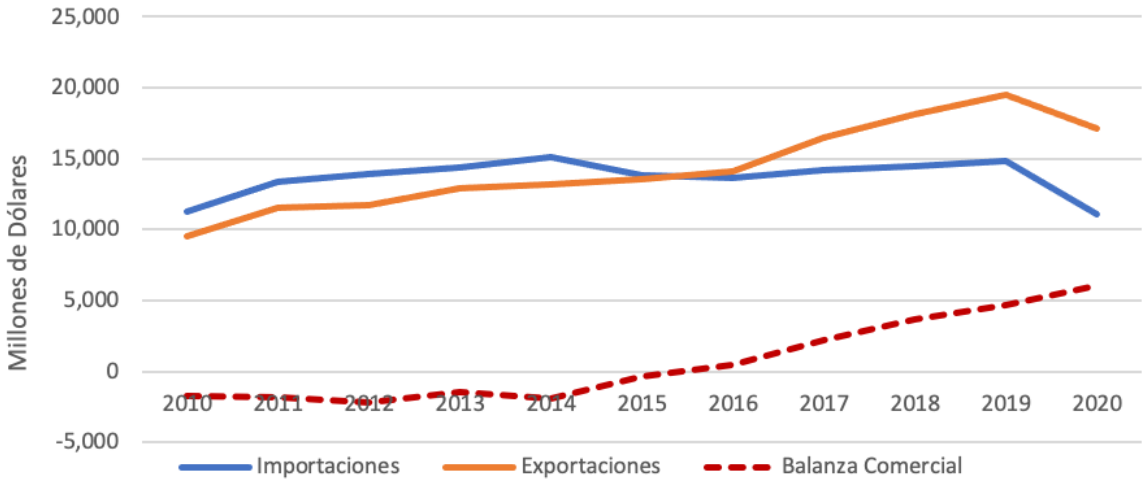


Fuente: Elaboración propia con datos INEGI (2020).

La balanza comercial ha ido presentando un superávit en la agroindustria. En este apartado se contemplan tanto importaciones como exportaciones de alimentos, bebidas y tabaco que están dentro de la industria manufacturera que, a pesar de que no mantuvo el crecimiento que se había observado en los años anteriores por la actual pandemia provocada por el SARS-CoV-2, es una industria que ha mantenido el crecimiento productivo y el número de exportaciones, y disminuido el número de importaciones.[3]

3 Es importante recalcar que los datos obtenidos del INEGI para la balanza comercial son para el año 2020 de enero a octubre.

Gráfico 31. Balanza comercial industria manufacturera: alimentos, bebidas y tabaco (valores absolutos)

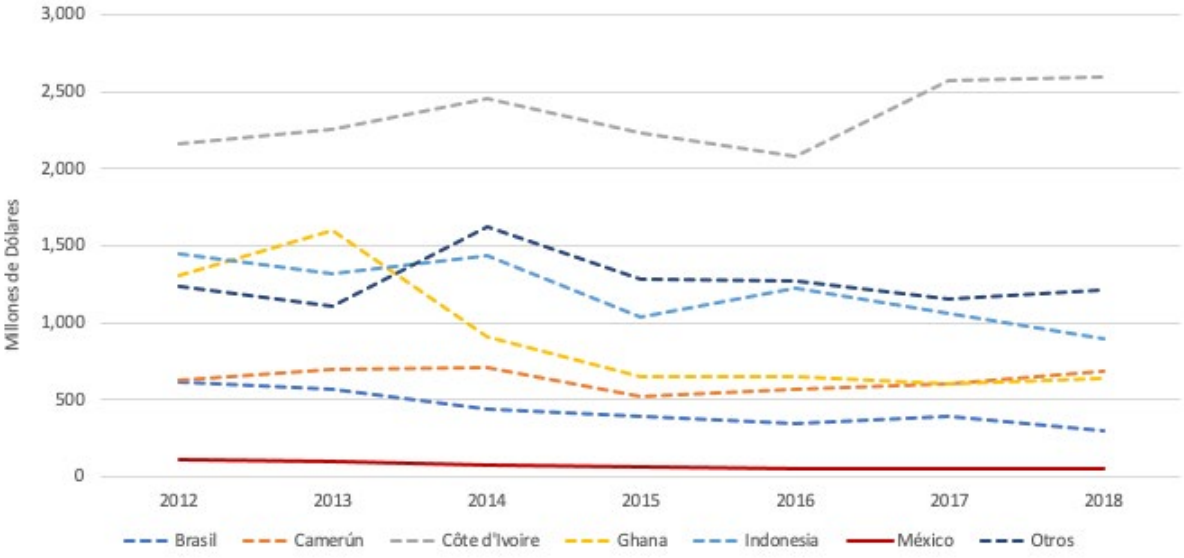


Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI (2020).

Dos de las actividades de la agroindustria de gran importancia para nuestro país son la producción de chocolate y la producción de extractos o productos derivados de la vainilla. Esto se debe a la pertenencia social de los principales ingredientes de estos productos (cacao y vainilla), ya que son originarios de México.

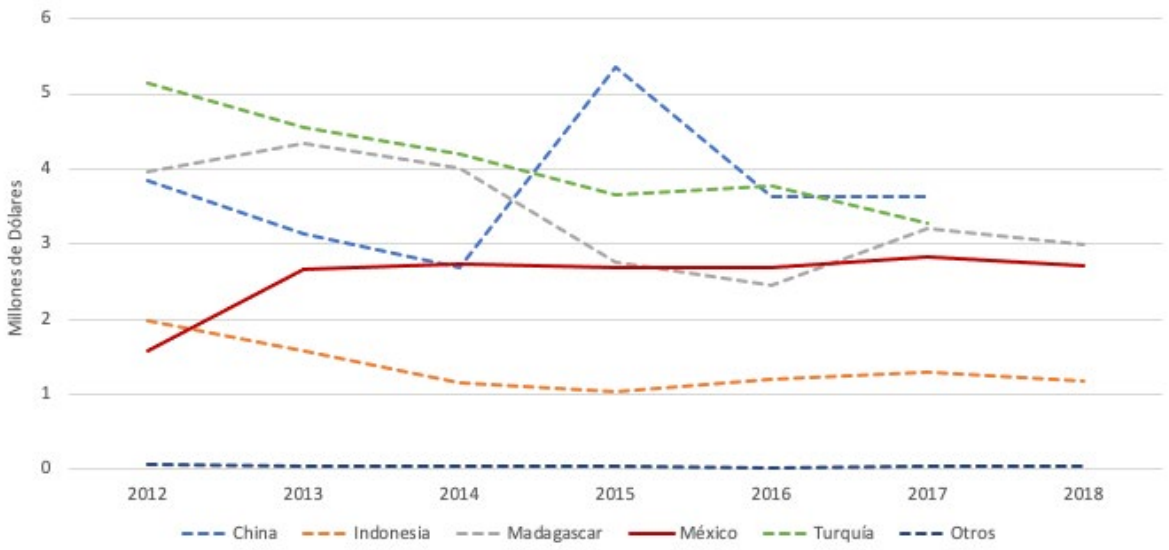
Se ha observado que la producción del cacao y de la vainilla han tenido una caída, derivado de problemas sociales y económicos, así como por el cambio de producción a otros productos de mayor interés o de mayor apoyo económico. Se pueden encontrar grandes problemas sociales, de inseguridad y de falta de apoyo a esta industria, sin embargo, en los últimos años se ha observado un pequeño crecimiento debido a la gran demanda internacional de estas dos industrias.

Gráfico 32. Valor de la producción de cacao por país



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2020).

Gráfico 33. Valor de la producción de vainilla por país



Fuente: Elaboración propia con datos de FAOSTAT (2020).

Las industrias del chocolate y de la vainilla en México suelen ser analizadas de forma conjunta, derivado de la existencia de una dependencia en los cultivos. Además, las cadenas nacionales de valor de ambas muestran eslabones similares, lo que hace que exista un anclaje de ambas actividades económicas dentro de sus cadenas de valor.

Para la industria del chocolate se realiza un análisis del capítulo 18, que corresponde al cacao y sus preparaciones, y para el caso de la industria de la vainilla se analiza la Partida 0905, correspondiente a la vainilla.

Tabla 27. Tabla de correspondencia TIGIE-HS CODE

	TIGIE		HS CODE	
Sección:	IV	Productos de las industrias alimentarías; bebidas, líquidos alcohólicos y vinagre; tabaco y sucedáneos del tabaco elaborado	4	
Capítulo:	18	Cacao y sus preparaciones	18	Cocoa and cocoa preparations
Fracciones:	18010001	Cacao en grano, entero o partido, crudo o tostado.	18010001	Cocoa beans, whole or broken, raw or roasted
	18020001	Cáscara, películas y demás residuos de cacao.	18020001	Cocoa shells, husks, skins and other cocoa waste
	18031001	Sin desgrasar.	18031001	Not defatted.
	18032001	Desgrasada total o parcialmente.	18032001	Wholly or partly defatted
	18040001	Manteca, grasa y aceite de cacao.	18040001	Cocoa Butter, Fat And Oil
	18050001	Cacao en polvo sin adición de azúcar ni otro edulcorante.	18050001	Cocoa Powder, Not Sweetened
	18061001	Con un contenido de azúcar igual o superior al 90 % en peso.	18061001	Cocoa Powder Cont Added Sugar Or Other Sweetening
	18061099	Los demás.	18061099	Others
	18062001	Las demás preparaciones en bloques, tabletas o barras con peso superior a 2 kg o en forma líquida, pastosa o en polvo, gránulos o formas similares, en recipientes o envases inmediatos con un contenido superior a 2 kg.	18062001	Chocolate Prep Nesoi, In Blocks Etc. Over 2 Kg
	18063101	Rellenos.	18063101	Chocolate & Othr Cocoa Preps, Not Bulk, Filled
	18063201	Sin rellenar.	18063201	Chocolate & Othr Cocoa Preps, Not Bulk, Not Filled
	18069001	Preparaciones alimenticias a base de harina, sémola, almidón, fécula o extracto de malta con un contenido de polvo de cacao, calculado sobre una base totalmente desgrasada, superior al 40 % en peso.	18069001	Cocoa Preparations, Not In Bulk Form, Nesoi
	18069002	Preparaciones alimenticias de productos de las partidas 04.01 a 04.04, que contengan polvo de cacao en una proporción, calculada sobre una base totalmente desgrasada, superior al 5 % en peso.	18069002	Cocoa Preparations, Not In Bulk Form, Nesoi
	18069099	Los demás.	18069099	Cocoa Preparations, Not In Bulk Form, Nesoi
Sección:	II	Productos del reino vegetal	2	
Capítulo:	09	Café, té, yerba mate y especias	09	
Partida:	0905	Vainilla	0905	Vanilla
Fracción:	09051001	Sin triturar ni pulverizar	09051001	Vanilla, Neither Crushed Nor Ground
Fracción:	09052001	Triturado o pulverizado	09052001	090520 Vanilla, Crushed Or Ground

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

Los países de donde mayor valor se tienen importaciones del capítulo 18 de la TIGIE son EUA, seguido de Costa de Marfil y Ecuador; estos países representan más del 60 % de las importaciones. Hay una alta actividad de exportaciones a países que son nuestros socios comerciales del TMEC, lo que origina que exista una alta dependencia de exportaciones en lo referente al capítulo 18 de la TIGIE.

Tabla 28. Importación y exportación porcentual por país (capítulo 18)

Importaciones			
País	**2018**	**2019**	**2020**
EUA	45.21 %	44.69 %	39.15 %
COSTA DE MARFIL	13.46 %	12.44 %	13.77 %
ECUADOR	12.47 %	13.07 %	11.68 %
CANADÁ	7.86 %	6.67 %	8.34 %
COLOMBIA	1.72 %	4.01 %	7.90 %
OTROS PAÍSES	19.29 %	19.13 %	19.15 %

Exportaciones			
País	**2018**	**2019**	**2020**
EUA	83.86 %	85.24 %	87.09 %
CANADÁ	9.53 %	7.97 %	6.02 %
ALEMANIA	0.01 %	4.20 %	3.56 %
PAÍSES BAJOS	3.84 %	0.77 %	1.40 %
COSTA RICA	1.09 %	0.82 %	0.74 %
OTROS PAÍSES	1.66 %	1.00 %	1.20 %

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

Los países de donde mayor valor se tienen importaciones de la Partida 0905 de la TIGIE son Malasia, seguido de Madagascar y EUA, que representan más del 90 % de las importaciones. Las exportaciones tienen una alta actividad a EUA, Francia y Alemania, que representan más el 90 %.

Tabla 29. Importaciones y exportaciones por país (Partida 0905)

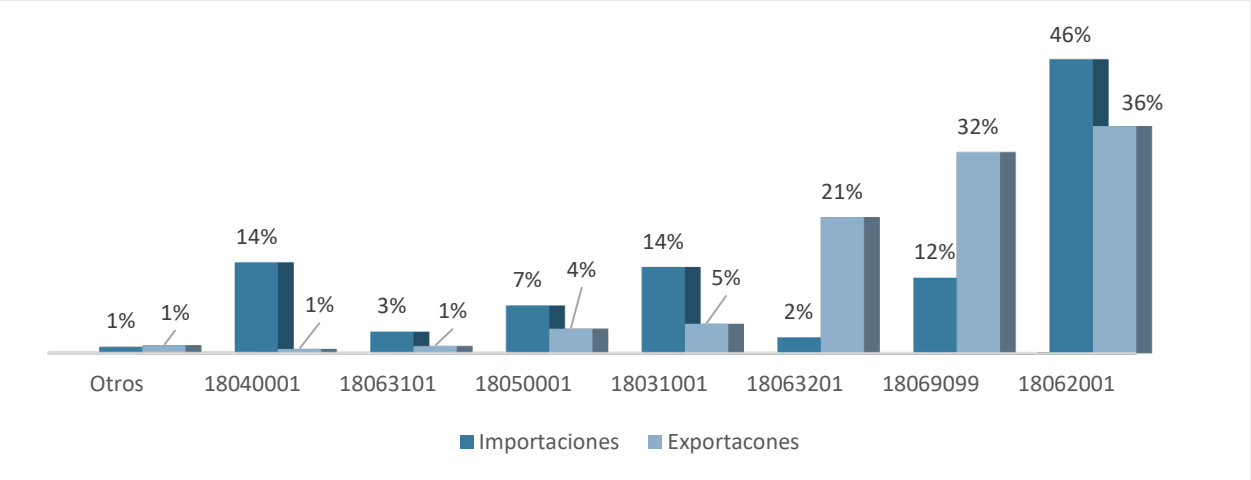
Importaciones			
País	**2018**	**2019**	**2020**
MALASIA	81.61 %	61.80 %	74.26 %
MADAGASCAR	0.00 %	0.00 %	13.18 %
EUA	13.09 %	37.53 %	10.66 %
NUEVA GUINEA	0.00 %	0.00 %	1.51 %
ESPAÑA	5.26 %	0.00 %	0.00 %
OTROS PAÍSES	0.03 %	0.67 %	0.40 %

Exportaciones			
País	**2018**	**2019**	**2020**
EUA	46.98 %	42.14 %	53.66 %
FRANCIA	14.08 %	23.23 %	22.94 %
ALEMANIA	4.45 %	14.20 %	20.73 %
CANADÁ	0.83 %	0.91 %	0.00 %
SUIZA	14.49 %	1.33 %	0.00 %
OTROS PAÍSES	19.17 %	18.19 %	2.67 %

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

Al realizar una fragmentación del capítulo 18, encontramos que la exportación de mayor actividad en el país es la Fracción Arancelaria 18062001 (Bloques, tabletas o barras con peso superior a 2 kg), con una actividad comercial exportadora arriba de los 76 millones de dólares, y la misma fracción con respecto a las importaciones es de 102 millones de dólares.

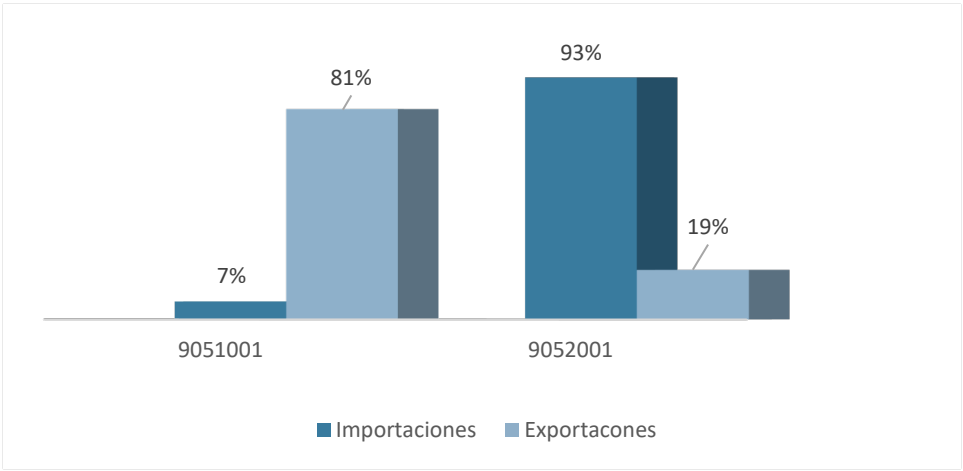
Gráfico 34. Porcentaje de participación en exportaciones: capítulo 18 de la TIGIE



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

En el caso de la Partida 0905 Vainilla, se observa que la mayoría de las importaciones corresponde a la Fracción 9052001, Vainilla Triturada, y las exportaciones corresponden a la Fracción 9051001, Vainilla sin Triturar.

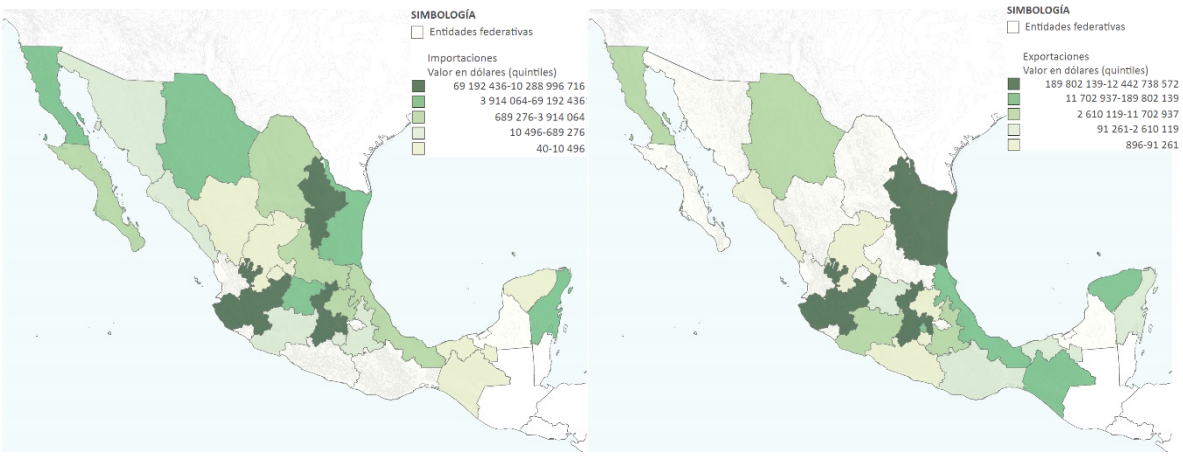
Gráfico 35. Porcentaje de participación de exportaciones: Partida 0905 TIGIE



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

Siguiendo con este análisis introspectivo, en el capítulo 18 se tiene que los estados que presentan mayor valor en las importaciones son Jalisco, Nuevo León, Ciudad de México, Estado de México y Querétaro. Y por el lado de las exportaciones se encuentran los mismos estados, excepto Ciudad de México, más Tamaulipas. Este último estado corresponde a una importante parte de la composición de la cadena nacional de valor del chocolate, comenzando con la producción del cacao en Chiapas, Oaxaca y Tabasco, siguiendo la transformación y distribución en Veracruz y la distribución internacional en Tamaulipas.

Mapa 14. Importaciones y exportaciones capítulo 18 (chocolate)



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

En la partida 0905 se observa que el mayor número de exportaciones es de Veracruz y de Yucatán, así como las importaciones en su mayoría se generan en la Ciudad de México.

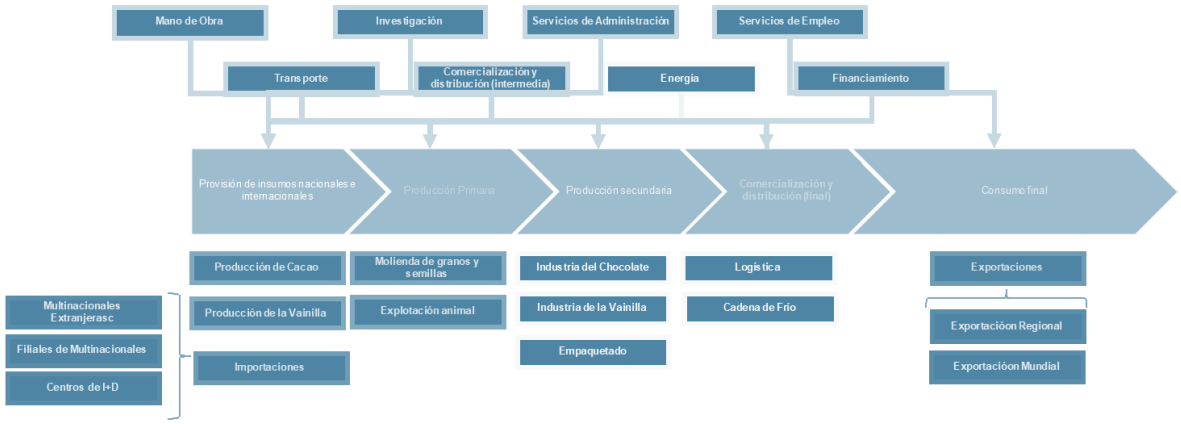
Mapa 15*. Importaciones y exportaciones de vainilla*

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2020).

2.4.3.2. Cadena nacional de valor de la agroindustria: chocolate y vainilla

En los últimos años la agroindustria ha presentado saldos favorables, derivados de la inversión en infraestructura y tecnología, en distintas zonas agrícolas del país, entre las que se encuentran la construcción y reparación de carreteras, ampliación y modernización de puertos, nuevas tecnologías e innovación utilizadas en la agricultura, así como en la transformación de los productos.

Diagrama 3. Diagrama de la cadena nacional de valor: agroindustria



Fuente: Elaboración propia.

La diversificación del mercado permitirá poder llegar a otros continentes, pero sin duda un importante escalón es poder alcanzar a distribuir en países latinoamericanos. Para ello, se requieren políticas públicas reorientadas a favorecer esta industria, así como inversión en agroparques[4] que permitan acercar al productor del insumo primario con la industria de transformación, distribución y comercialización.

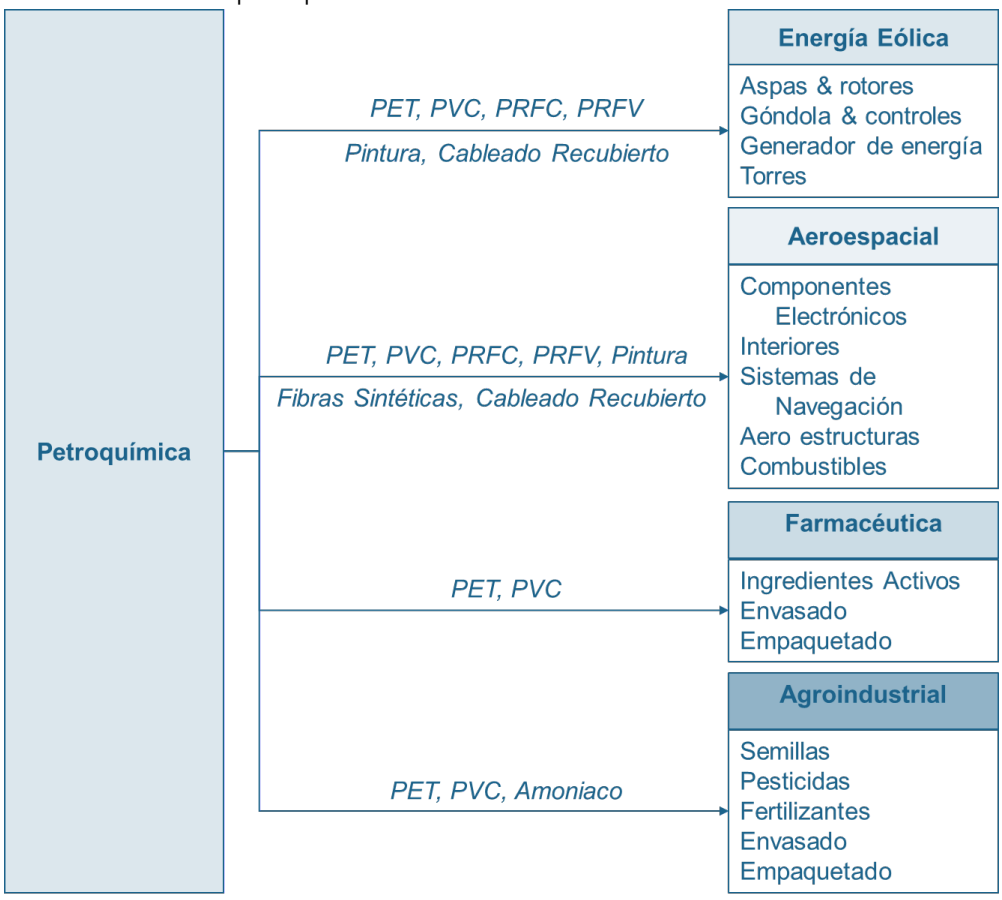
[4] El término *agroparque* se refiere al espacio físico donde los productores realizan distintas actividades económicas relacionadas con las industrias agrícolas y alimentarias. Esto tiene como objetivo disminuir costos y maximizar utilidades, es decir, mayor valor dentro de la cadena nacional de valor.

2.5. Industria petroquímica: anidados

Todos los sectores estratégicos ofrecen la posibilidad de detonar un proceso de industrialización sostenible con alto valor agregado y están íntimamente interrelacionados. Los productos petroquímicos son uno de los suministros que interrelacionan a casi todas las cadenas de valor.

La Figura 31 muestra las interrelaciones de los petroquímicos con otras cadenas de valor incluidas en este Atlas Prospectivo, e indican el amplio uso de los petroquímicos en cada uno de los sectores seleccionados. En el caso de los sectores de Energía Eólica y Aeroespacial requieren de partes de plástico que sean de tereftalato de polietileno (PET) o PVC, también de partes de los componentes hechos con poliéster reforzado con fibra de carbono (PRFC) y poliéster reforzado con fibra de vidrio (PRFV), además de pintura y el cableado eléctrico recubierto para sus sistemas eléctricos/electrónicos. Las fibras sintéticas son usadas para los interiores y asientos de las aeronaves. La industria farmacéutica usa ampliamente el PET y el PVC para el envasado y empaquetado de los productos farmacéuticos debido a su versatilidad; lo mismo sucede en el Sector Agroindustrial que además usa derivados de amoniaco para la fabricación de fertilizantes.

Figura 31. Interrelaciones de petroquímicos con otras cadenas de valor

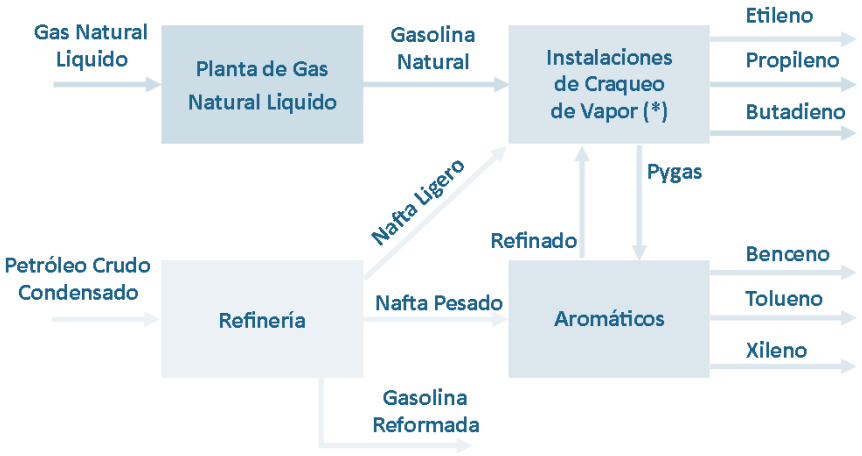


Fuente: Elaboración propia basada en las cadenas globales de valor.

2.5.1. Los petroquímicos

Los petroquímicos son derivados del petróleo, primordialmente de las naftas y el gas natural. Las plantas petroquímicas usan el método de craqueo de vapor para calentar las naftas a 800 °C, lo que los rompe (*cracking*) en hidrocarburos. Las olefinas (etileno, propileno y butadieno) y aromáticos (benceno, tolueno y xileno) obtenidos pasan por un proceso de polimerización para producir una gran variedad de productos como los plásticos y solventes (Figura 32).

Figura 32. Proceso de producción de naftas



Fuente: IHS Markit (2017).

La industria petroquímica es un componente vital de numerosos procesos industriales y provee materias primas para una gran variedad de productos que son usados en la industria automotriz, construcción y manufactura. Algunos de los productos derivados de petroquímicos incluyen llantas, detergentes, aceites industriales, fertilizantes, plásticos y equipo médico. Los químicos básicos y los plásticos derivados de los petroquímicos son la base de productos durables y no-durables. El mercado global se estima de 476.2 mil millones de dólares en 2020 con una tasa de crecimiento de 5 % que se espera alcance 651.1 mil millones de dólares para el 2027 (Grand View Research, 2020). Las principales compañías petroquímicas del mundo incluyen:

Dow Chemical Company (Dow) (EUA)
LyondellBasell (Holanda)
Clariant (Suiza)
ExxonMobil Chemical (EUA)
SABIC (Arabia Saudita)
INEOS (Alemania)
BASF (Alemania)
Eni (Italia)
LG Chem (Corea)
Chevron Phillips Chemical (EUA)
Lanxess (Alemania)
Mitsubishi Chemical Corporation (Japón)
Formosa Plastics Corporation (Taiwán)
China Petrochemical Corporation (China)
Sumitomo Chemical Co. (Japón)
Royal Dutch Shell (Holanda)
Reliance Industries Limited (India)
Petróleos Mexicanos (Pemex) (México)
Nippon (Japón)
Occidental Petroleum Corporation (EUA)

De acuerdo con Trade Map, la balanza comercial global de las naftas para 2019 indicaba un déficit para los polímeros de etileno, propileno, butano y benceno, pero un excedente en el comercio mundial para el tolueno y el xileno

Tabla 30. Balanza comercial mundial de naftas en 2019 (en miles de dólares)

Producto	Balanza comercial
Polímeros de etileno (HS 3901)	($3,133,904)
Polímeros de propileno (HS 3902)	($953,049)
Butano (HS 271113)	($2,723,487)
Benceno (HS 270710)	($217,265)
Tolueno (HS 270720)	$22,523
Xileno (HS 270730)	$173,658

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

El Gráfico 36 muestra que México tiene grandes ventajas comparativas en la producción de estireno (subproducto del benceno) (0.95), en la producción de tubos, tuberías y mangueras de plástico (1.00) y en el manejo de residuos de plástico (1.39). Adicionalmente, tiene potencial, aunque reducido, en la producción de poliésteres (0.43) y placas, hojas, películas, láminas y tiras, de plástico (0.44).

Gráfico 36. Ventaja comparativa revelada de México en producción de plásticos

Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019)

A continuación, se hace un estudio de las GCV de pinturas, plástico PET y fertilizantes debido a la importancia que tienen en las cadenas de valor incluidas en este Atlas prospectivo.

2.5.1.1. Pinturas y recubrimientos

Tabla 31. Identificación de códigos internacionales para la fabricación de pinturas y recubrimientos

Clase de Actividad	SCIAN	TIGIE/ HS	CIIU/ISIC (Rev. 4)	SITC
Fabricación de pinturas y recubrimientos	325510	3207, 3208, 3209	2022	53351, 53342, 53341

Fuente: Elaboración propia

Las pinturas y los recubrimientos están divididos en tres grandes categorías: pinturas de arquitectura, pinturas para fabricación de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) y recubrimientos de propósito especial. Las pinturas de arquitectura se usan para decorar y proteger casas, edificios y otras estructuras, e incluyen solventes y pinturas basadas en agua para interiores y exteriores. Por otro lado, los recubrimientos de OEM, también conocidos como terminados industriales, se utilizan para proteger, decorar bienes durables o industriales. Este grupo de pinturas se vende a las compañías manufactureras de equipo, las cuales aplican estas pinturas a productos como automóviles, aeroestructuras, equipo ferroviario, línea blanca, máquinas de oficina y equipo de aire acondicionado por mencionar algunos. Los productos de pintura de propósito especial se usan generalmente para trabajo de mantenimiento y como recubrimiento del equipo usado de transporte. Estos son diseñados para aplicaciones especiales y para resistir las condiciones del clima e incluyen pinturas anticorrosivas, pinturas marinas, resistentes al agua, pinturas en aerosoles y las pinturas resistentes a otros químicos.

Balanza comercial

La balanza comercial mundial de pinturas mostró un excedente de 513 753 miles de dólares en 2019. Los principales exportadores fueron Alemania, EUA, Japón, Italia y Francia. Por otro lado, los principales importadores son China, Alemania, EUA, Canadá y Francia (Tabla 32).

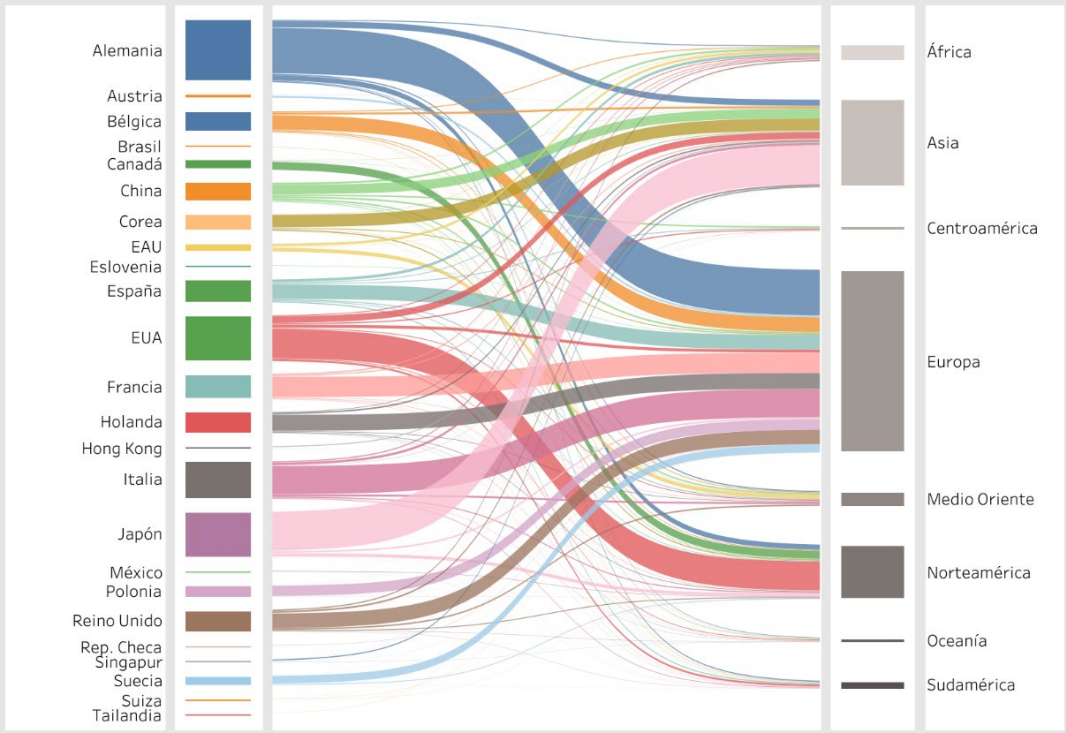
Tabla 32. Principales exportadores e importadores de pinturas y recubrimientos en 2019

Exportaciones		Importaciones	
País	**Valor en miles de dólares**	**País**	**Valor en miles de dólares**
Alemania	$2,889,103	China	$1,079,564
EUA	1,777,698	Alemania	922,626
Japón	1,752,672	EUA	880,341
Italia	1,433,569	Canadá	683,930
Francia	959,012	Francia	654,306

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map

La Figura 33 muestra el flujo de mercancías y presenta el 90 % de las exportaciones globales que incluyen 20 países. De estos, Alemania es el que más exporta pinturas 17 %, seguido por EUA (12 %), Japón (12 %), Italia (10 %), Francia (7 %). Los demás países exportan 6 % o menos al resto del mundo. La región que más recibe estas exportaciones es Europa (50 %), después Asia (24 %), Norteamérica (15 %), África (4 %), Medio Oriente (4 %), Sudamérica (2 %), Oceanía (1 %) y Centroamérica (1 %).

Figura 33. Flujos de mercancías de pinturas en 2019

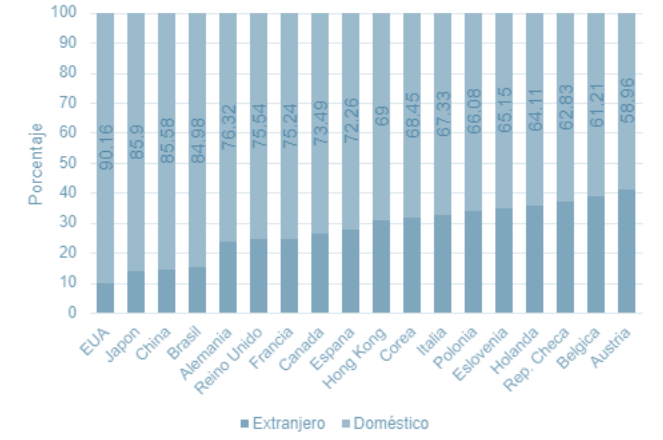


Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

Valor agregado

El Gráfico 37 muestra el valor agregado contenido en las exportaciones brutas para ISIC D20: Productos químicos (que incluye pinturas) para el año 2016. También muestra a los países por el valor agregado nacional en comparación con el valor agregado extranjero. EUA es el país que más valor agregado doméstico muestra en la producción de este sector.

Gráfico 37. Valor agregado por país para pinturas

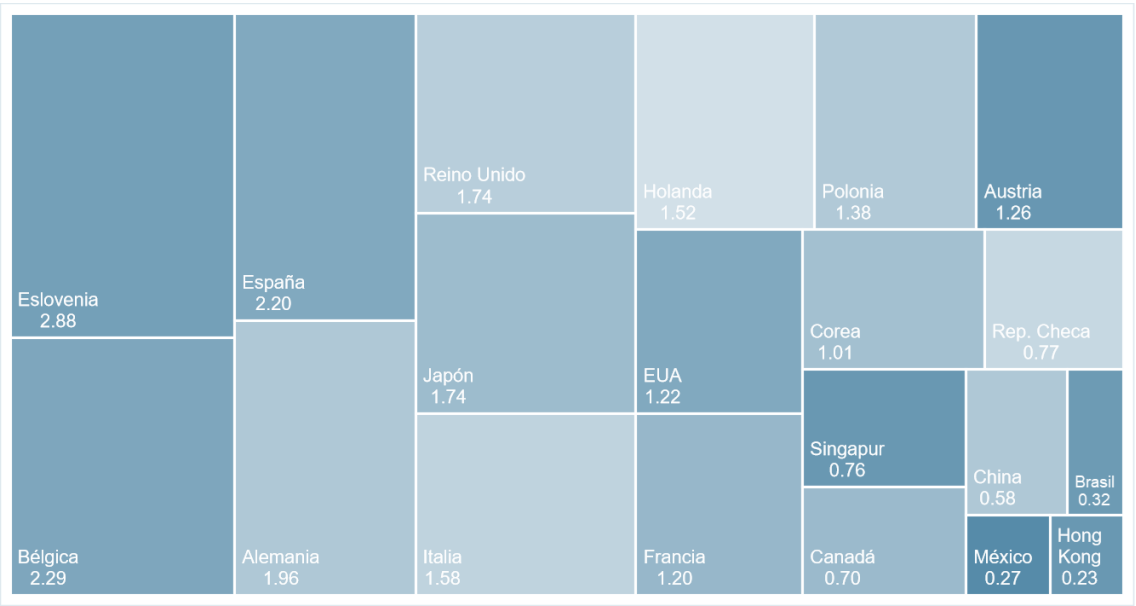


Fuente: Elaboración propia con datos de la OCDE-TIVA (2016).

Ventaja comparativa revelada

La Figura 34 muestra la ventaja comparativa revelada (VCR) para el 2019 del SITC Pigmentos, Pinturas y Barnices. La VCR nos permite comparar a los países basándonos en su capacidad para producir ciertos productos en el mercado internacional. El índice mayor de 1 indica que el país tiene una ventaja comparativa sobre otros. La Figura 34 muestra a Eslovenia con la VCR más alto en la fabricación de pinturas con una VCR de 2.88, seguido por Bélgica (2.29) y España (2.20). Brasil y México tienen VCR menores que 1, pero son los países latinoamericanos con más potencial para producirlas con VCR de 0.32 y 0.27, respectivamente.

Figura 34. Ventaja comparativa revelada para pigmentos, pinturas y barnices

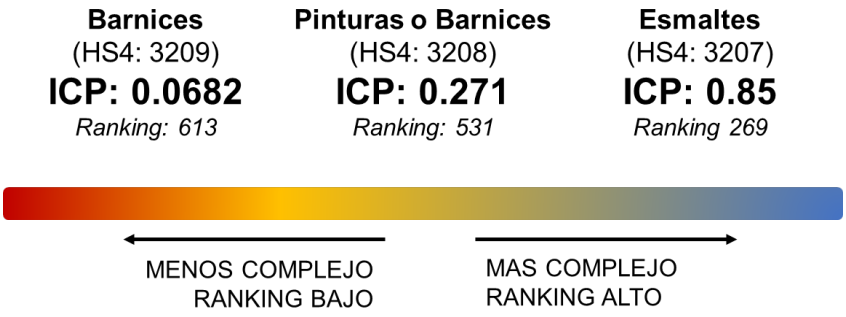


Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019).

Índice de Complejidad del Producto

El Índice de Complejidad del Producto (ICP) es una medida de la complejidad requerida para desarrollar una actividad económica. La Figura 35 muestra el ICP de los fertilizantes analizados en este estudio de los menos complejos a los más complejos, además de sus *rankings* en la escala industrial usando el código HS. Como se puede apreciar, los esmaltes (ICP 0.85) son los más complejos de producir en comparación con los barnices (ICP 0.06) y las pinturas (ICP 0.271).

Figura 35. Índice de Complejidad del Producto para Pinturas



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity-Harvard University.

2.5.1.2. Plástico PET

Tabla 33. Identificación de códigos internacionales para la fabricación de plásticos PET

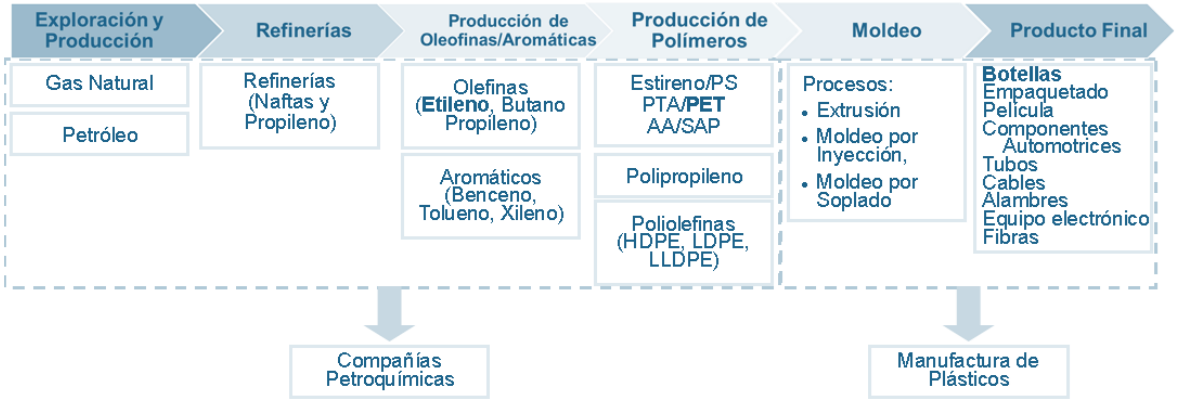
Clase de Actividad	SCIAN	TIGIE/ HS	CIIU/ISIC (Rev. 4)	SITC
Tereftalato de Polietileno (PET)	325220	550120, 550320	2220	26662, 26652

Fuente: Elaboración propia.

El tereftalato de polietileno, politereftalato de etileno, polietilenotereftalato o polietileno tereftalato (más conocido por sus siglas en inglés PET, *polyethylene terephthalate*) es un tipo de plástico muy usado en envases de bebidas y textiles. Es ampliamente usado en varias aplicaciones como en la industria automotriz, empacado de comidas, bebidas y electrónicos. El PET es un plástico transparente, brilloso y resistente conocido por su estabilidad mecánica, térmica, química y dimensional.

La cadena global de valor del PET (Figura 36) inicia con el proceso de extracción del petróleo crudo y el gas natural que, al ser refinados, crean lo que se conoce como naftas, de ahí salen las olefinas (etileno, propileno y butadieno) y las aromáticas (benceno, tolueno y xileno). El etileno se pasa por un proceso de polimerización que resulta en el tereftalato de polietileno (PET), que se vende a las compañías manufactureras en forma de perlas, hojuelas o *pellets* que después pasan por un proceso de moldeo, ya sea por extrusión, inyección o por soplado (en el caso de las botellas de plástico, es más común que el moldeo sea por extrusión-soplado), que resulta en botellas de plástico, envases para el empaquetado, películas de recubrimiento, componentes automotrices, tubos, recubrimiento de cables eléctricos y alambres, equipo electrónico y fibras sintéticas.

Figura 36. Cadena global de valor de tereftalato de polietileno (PET)



Fuente: Elaboración propia.

Mercado Global de Tereftalato de Polietileno PET

El mercado global del PET consiste en las ventas de polietileno y servicios relacionados, y es de cerca de 43.81 mil millones de dólares en 2019 y se espera que crezca a una tasa anual del 11 % hasta alcanzar los 68.33 mil millones de dólares en 2023. Este crecimiento se debe principalmente al aumento en la demanda de bebidas embotelladas (The Business Research Company, 2021).

Uno de los mayores retos es el aumento en los reglamentos de uso de plásticos. Los gobiernos de varios países han impuestos restricciones en productos de plásticos como las botellas o los de un solo uso, y están promoviendo el uso de plásticos reciclados. Otro factor que afecta el mercado es el incremento en el uso de PET basado en biomateriales derivados de biomasas.

El Mapa 16 muestra las principales compañías en el mercado PET, incluyendo a Far Eastern New Century Corporation, Hengli Group Co. Ltd, Indorama Ventures Public Company Limited, JBF Industries Ltd., Jiangsu Sanfangxiang Group Co., Lotte Chemical Corporation, OCTAL, Reliance Industries Limited, Saudi Basic

Industries Corporation (SABIC), Sinopec Group, RTP Company Inc., BASF SE, DuPont, DSM, M&G Group, Lanxess Corporation, Nan Ya Plastics, Lyondell Basell Industries, Toray Industries, Neo Group, Dhunseri Petrochem Limited y Lotte Chemical Corporation.

Mapa 16. Países donde se ubican las principales compañías manufacturan tereftalato de polietileno (PET)

Fuente: Elaboración propia basada en datos de The Business Research Company (2021).

Balanza comercial

La balanza comercial global mostró un déficit de 462 034 miles de dólares en 2019. Los principales exportadores fueron China, Corea, Tailandia, Taipéi y la India. El mayor exportador fue EUA, seguido por Vietnam, Alemania y Turquía (Tabla 34).

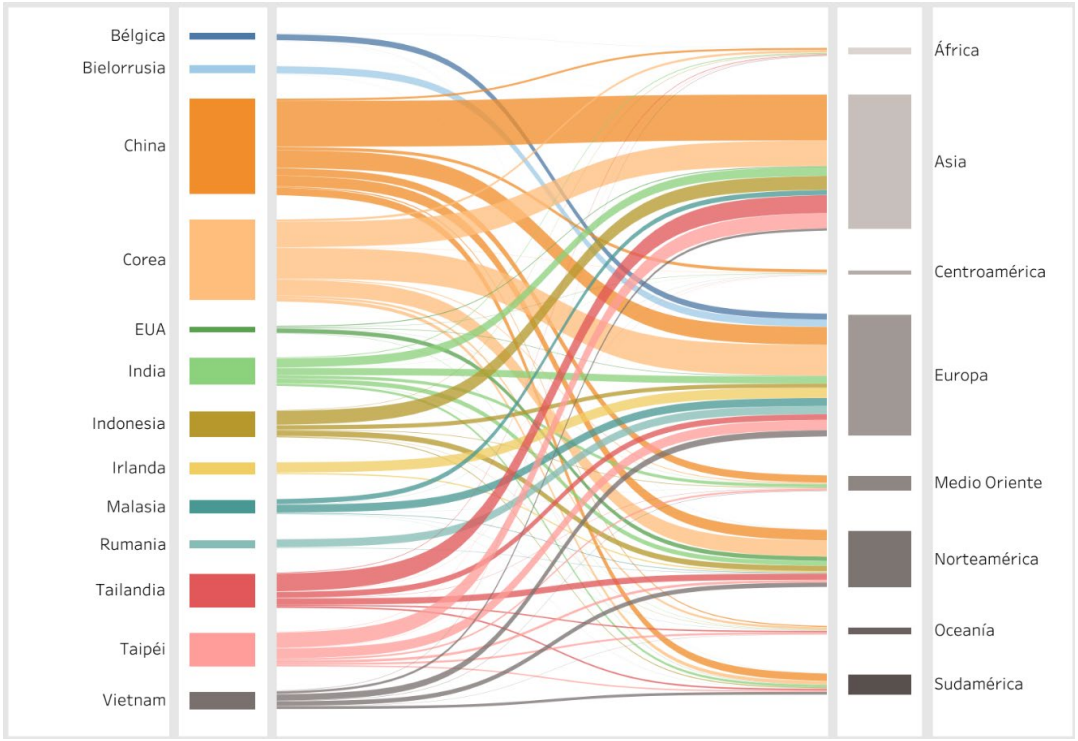
Tabla 34. Principales exportadores e importadores de tereftalato de polietileno (PET) en 2019

Exportaciones		Importaciones	
País	**Valor en miles de dólares**	**País**	**Valor en miles de dólares**
China	$1,058,200	EUA	$577,064
Corea	895,596	Vietnam	361,984
Tailandia	373,247	Alemania	276,634
Taipéi	364,633	Turquía	265,926
India	297,642	China	245,351

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

La Figura 37 muestra el flujo de mercancías de forma agregada (HS 550120 y 550320) y presenta el 91 % de las exportaciones globales. China es el país que más exporta PET (24 %), seguido por Corea (20 %), Tailandia (8 %), Taipéi (8 %), India (7 %), Indonesia (6 %), Vietnam (4 %), Malasia (3 %), Irlanda (3 %), Rumania (2 %), Bielorrusia (2 %), Bélgica (2 %) y EUA (2 %); el resto de las exportaciones son de países con menos del 1 %. Asia importa 37 % de las mercancías, Europa (33 %), Norteamérica (15 %), Sudamérica (5 %), Medio Oriente (4 %), África (2 %), Oceanía (2 %) y Centroamérica/Caribe (1 %).

Figura 37. Flujos de mercancías de tereftalato de polietileno (PET) en 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

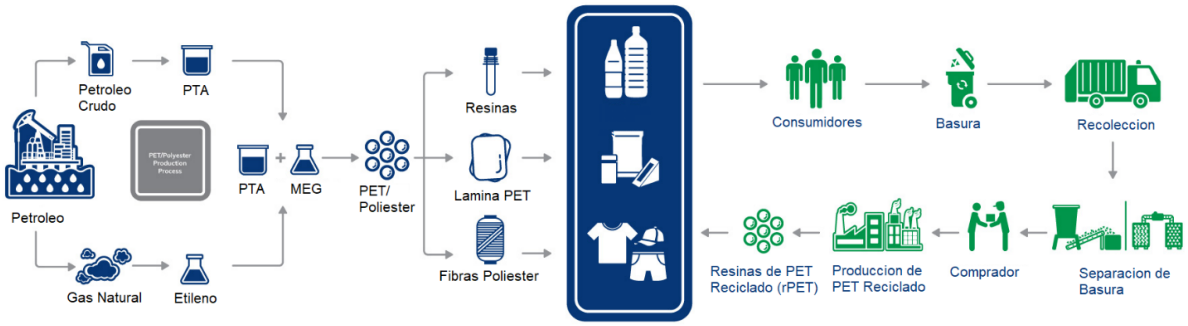
Innovación

A pesar de los esfuerzos mundiales, mucho plástico termina en incineradores de basura, basureros y en el ambiente. Cada año, millones de toneladas de plástico se fugan al ambiente y la evidencia muestra que este problema continuará hasta que se establezca una forma de producir, usar, reusar y deshacerse del plástico.

El Compromiso Global por la Nueva Economía del Plástico, establecido en colaboración con el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA o UNEP, por sus siglas en inglés) en 2018, promueve la economía circular de plásticos. El compromiso global ahora aglutina a más de 500 organizaciones comprometidas con la eliminación de empaques de plástico problemáticos e innecesarios, y con innovaciones para que todos los empaques de plástico sean 100 % reutilizables, reciclables o compostables, y circulen de manera segura y fácil para evitar convertirse en residuos o contaminación.

Esta iniciativa promueve la creación de nuevas tecnologías para el reciclado y reúso de botellas de plástico, además de la utilización de otras sustancias para que las botellas plásticas sean biodegradables. De igual manera, incorpora la idea de que las botellas PET de plástico pasen por un proceso químico para que sean usadas en la producción de otras fibras sintéticas (Figura 38).

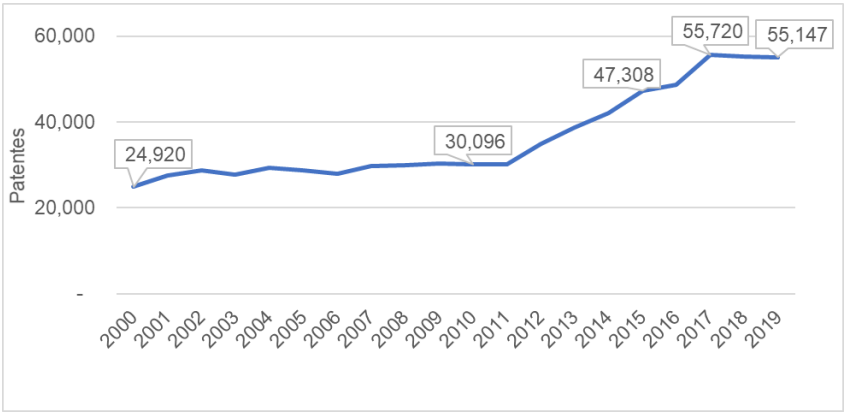
Figura 38. Ciclo de reciclado del PET



Fuente: Indorama Ventures (2018).

Por otro lado, la I+D en los polímeros de etileno ha incrementado a través del tiempo, debido a los cambios en las necesidades de los consumidores finales, las tendencias del mercado, los costos de producción y los cambios en las regulaciones sanitarias y de sustentabilidad. En los últimos 20 años, el número de patentes internacionales relacionadas con la elaboración de polímeros de etileno ha aumentado un 121%, partiendo de más de 24 000 patentes hasta alcanzar más de 55 000 (Gráfico 38).

Gráfico 38. Patentes internacionales de polímeros de etileno-plásticos (2000-2019)

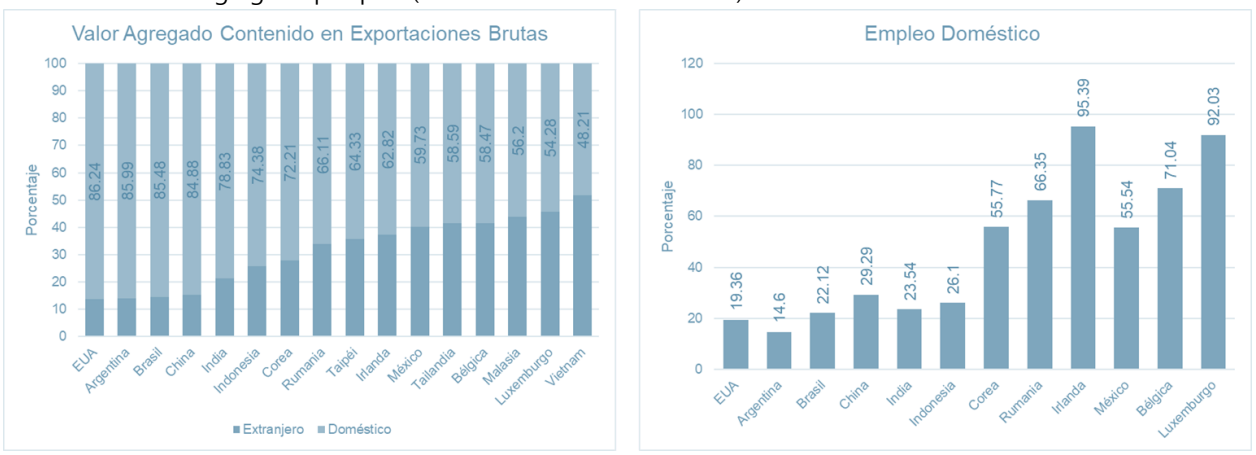


Fuente: Elaboración propia con datos de la División de Economía y Estadística, WIPO.

Valor agregado

La Gráfico 39 muestra el valor agregado contenido en las exportaciones brutas para ISIC D22: Productos Plásticos para el año 2016, además de los países por el valor agregado nacional en comparación con el valor agregado extranjero. EUA es el país que más valor agregado doméstico reporta en la producción de esta industria. En el caso de México, el 59.73 % del valor agregado es doméstico, lo que nos permite asegurar que existe la capacidad de integrar más insumos en la cadena de valor. De los países Latinoamericanos, Argentina y Brasil también agregan valor a un nivel más elevado que el resto de los mayores exportadores de plásticos. Cuando se analiza la procedencia del valor agregado doméstico, se puede identificar qué porcentaje proviene del empleo. Esto nos sirve para identificar si el empleo es la única participación de cada país en la cadena de valor (como es el caso de Irlanda) o si es atribuida a otros factores como la proveeduría de insumos y otros eslabones dentro de la cadena. Asimismo, en el gráfico se observa que, en el caso de EUA, sólo19 % del empleo doméstico está incluido en la demanda final, en el caso de Argentina (14.6 %) y Brasil (22.12 %) y México (55.77 %).

Gráfico 39. Valor agregado por país (ISIC D22: Productos Plásticos)

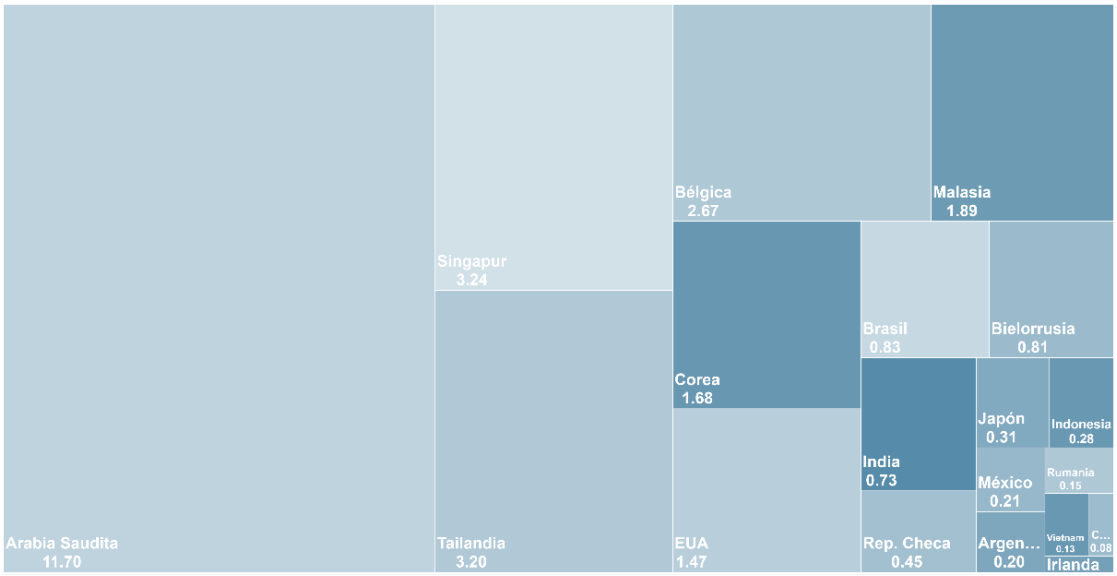


Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE – TiVA & TiM (2016).

Ventaja comparativa revelada

La Figura 39 muestra la ventaja comparativa revelada (VCR) para el 2019 del SITC 571 *Polímeros de Etileno en sus formas primarias.* Dada la estructura de la demanda doméstica internacional, la VCR describe la forma en que los productores de un bien específico compiten por los recursos domésticos en comparación con otros bienes producidos y comercializados en el país y, por otro lado, muestra la habilidad del país para competir en el mercado internacional de ese producto. El índice mayor de 1 indica que el país tiene una ventaja comparativa sobre otros países. La Figura 39 muestra a Arabia Saudita (11.70), Singapur (3.24), Tailandia (3.20), Bélgica (2.67), Malasia (1.89) como los países con VCR más altas, por ende, los que tienen más ventajas de producir etileno. Brasil tiene una ventaja de 0.83 mientras que Argentina 0.20 y México 0.21, esto debido a que los países se han enfocado en producir otros productos.

Figura 39. Ventaja comparativa revelada para [571] Polímeros de Etileno en sus formas primarias

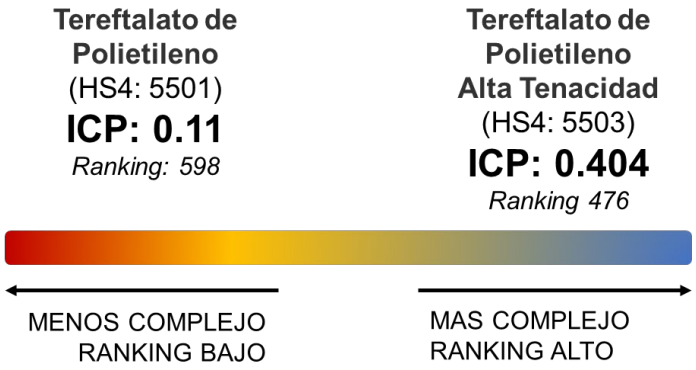


Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019).

Índice de Complejidad del Producto

El Índice de Complejidad del Producto (ICP) es una medida de la complejidad requerida para desarrollar una actividad económica (e. g. industria, producto u ocupación). Su valor se correlaciona con la concentración espacial y los ingresos de las actividades económicas. El ICP puede estimarse con datos de exportaciones, empleo, patentes, etc. La Figura 40 nos demuestra que la producción de PET en cualquiera de sus formas no es considerada una actividad económica compleja. Para los productos PET, la producción de Tereftalato de Polietileno (HS 5501) es la menos compleja de todas con un ICP de 0.11, seguido por Tereftalato de Polietileno de Alta Densidad (HS 5503) que tiene un ICP 0.404. Estos números nos indican que la producción de PET es en cierta forma compleja, pero es más complejo producir PET de alta densidad que PET simple.

Figura 40. Índice de Complejidad del Producto para PET



Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity-Harvard University.

2.5.1.3. Fertilizantes

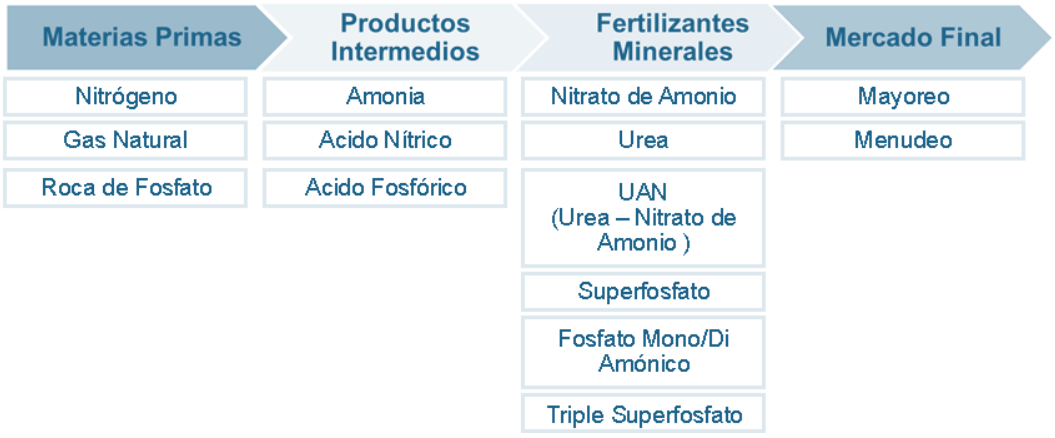
Tabla 35. Identificación de códigos internacionales para la fabricación de fertilizantes

Clase de Actividad	SCIAN	TIGIE/ HS	CIIU/ISIC (Rev. 4)	SITC
Fabricación de fertilizantes	325310	3102, 310310, 310390, 3104, 3105	2012	56211, 56222, 56231, 56296

Fuente: Elaboración propia.

Existen numerosos tipos de químicos orgánicos e inorgánicos que se necesitan para manejar ecosistemas agrícolas (mejor conocidos como *agroquímicos*). Estos productos realizan varias funciones: proveer la nutrición a las cosechas y protegerlos de los daños hechos por los insectos, roedores, y otras plagas. Los agroquímicos se dividen en dos grandes ramas: pesticidas y fertilizantes. La cadena global de valor de fertilizantes parte de las materias primas que son transformadas en amoniaco, ácido nítrico y ácido fosfórico, que posteriormente se combinan en diferentes formulaciones para crear el nitrato de amonio, los superfosfatos y los fosfatos monoamónicos y diamónicos. Finalmente, los fertilizantes se venden al mayoreo o menudeo (Figura 41).

Figura 41. Cadena global de valor de fertilizantes



Fuente: Elaboración propia.

Mercado global

El mercado global de fertilizantes era de cerca de 196 mil millones de dólares en 2019 y se espera que crezca a una tasa del 3.2 %. El crecimiento de este sector se atribuye a los incrementos en la población y la necesidad de incrementar la producción de alimentos. El mapa muestra los países donde están ubicadas las principales compañías que producen fertilizantes: Haifa Group (Israel), Yara International ASA (Noruega), Nutrien Ltd. (Canadá), The Mosaic Company (EUA), CF Industries Holdings, Inc. (EUA), Bunge Limited (EUA), Syngenta AG (Suiza), Israel Chemicals Ltd. (Israel), Sumitomo Chemical Co. (Japón), Indian Farmers Fertiliser Cooperative Limited (India), SQM S. A. (Chile), Gübretaş (Turquía), Gemlik Fertilizer Industry Inc. (Turquía), Unikeyterra (Turquía) y BAGFAŞ Bandırma Gübre Fabrikaları (Turquía).

Mapa 17. Países donde se ubican las principales compañías manufacturan fertilizantes

Fuente: Elaboración propia con datos de Global Market Insights (2020).

Balanza comercial

La Tabla 36 muestra los principales exportadores e importadores para el año 2019. Los exportadores son Rusia, China, EUA, Bielorrusia y Moroco. En el lado de los importadores se encuentran Brasil, la India, EUA, China y Francia. La balanza comercial mundial muestra un déficit 11.22 mil millones de dólares.

Tabla 36. Principales exportadores e importadores de fertilizantes en 2019

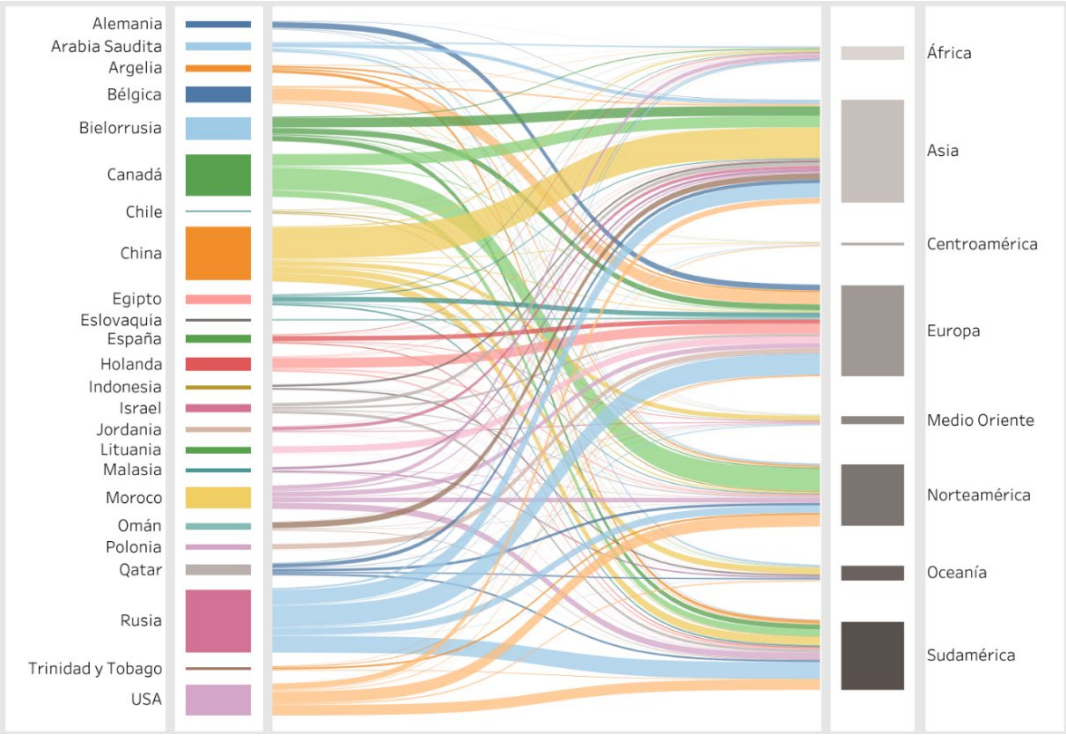
Exportaciones		Importaciones	
País	Valor en miles de dólares	País	Valor en miles de dólares
Rusia	$8,399,205	Brasil	$9,126,779
China	7,154,704	India	7,305,672
EUA	5,572,632	EUA	6,961,800
Bielorrusia	4,093,151	China	3,538,046
Moroco	3,259,663	Francia	2,000,686

Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

La Figura 42 muestra el flujo de mercancías de forma agregada (HS 3102, 310310, 310390, 3104 y 3105) y presenta el 95 % de las exportaciones globales. De estas exportaciones globales, Rusia es el país que más exporta con un 17 % de las exportaciones mundiales, seguido por China (15 %), Canadá (11 %) y EUA (8 %). El resto de los países exportan porcentajes menores que van del 6 % hasta el 1 %.

Las exportaciones están diversificadas, la Figura 42 muestra 24 países que participan en el mercado global. Es importante hacer notar que, del continente americano —aparte de Canadá y EUA—, Chile y Trinidad y Tobago exportan el 1 % de los fertilizantes en el mundo. Asia es la región que recibe el 28 % de las mercancías, seguido por Europa (25 %), Sudamérica (19 %), Norteamérica (17 %), África (4 %), Oceanía (4 %), Medio Oriente (2 %) y Centroamérica (1 %).

Figura 42. Flujos de mercancías de fertilizantes en 2019

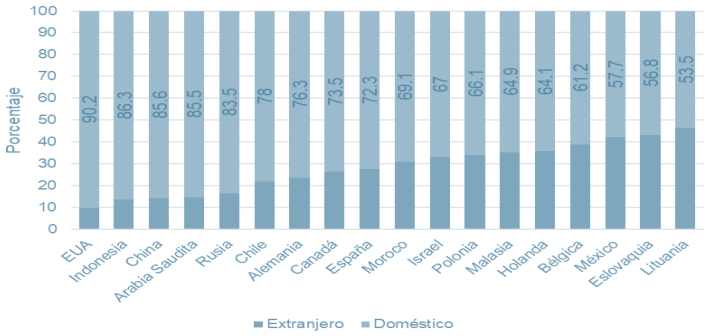


Fuente: Elaboración propia con datos de Trade Map.

Valor agregado

El valor agregado está contenido en las exportaciones brutas para ISIC D20: Productos químicos (incluye los fertilizantes) para el año 2016. El Gráfico 40 muestra a los países por el valor agregado nacional en comparación con el valor agregado extranjero. Estados Unidos de América es el país que más valor agregado doméstico muestra en la producción de este sector. En el caso de México, 57.7 % del valor agregado es doméstico, lo que permite asegurar que existe la capacidad de integrar más insumos en la cadena de valor. De los países latinoamericanos, Chile es el que más se distingue en la producción de fertilizantes, pues aportan 78 % del valor agregado contenido en las exportaciones brutas.

Gráfico 40. Valor agregado contenido en las exportaciones brutas en fertilizantes

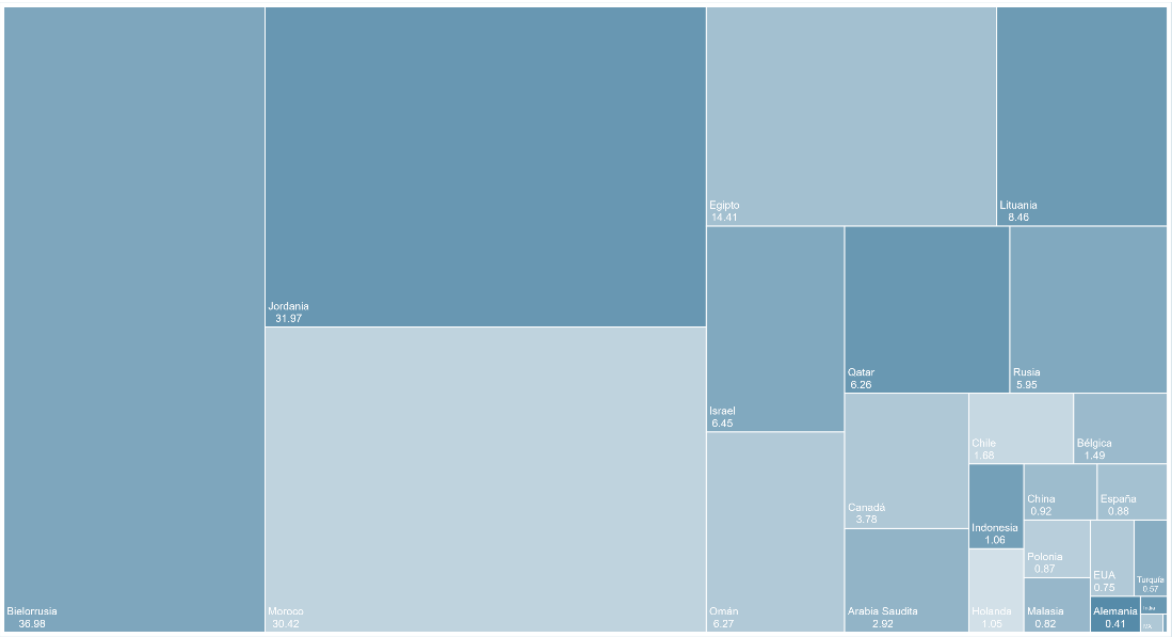


Fuente: Elaboración propia con datos de OCDE – TiVA

Ventaja comparativa revelada

La ventaja comparativa revelada (VCR) para el 2019 del SITC Fertilizantes describe la capacidad de los países de competir en la producción de bienes o servicios en el mercado internacional. El índice mayor de 1 indica que el país tiene una ventaja comparativa sobre otros países. La Figura 43 muestra a Bielorrusia con la mayor ventaja para producir fertilizantes con una VCR de 36, seguido por Jordania y Moroco. En el continente americano, Canadá tiene una VCR de 3.78, Chile (1.68), EUA (0.75) y México (0.09).

Figura 43. Ventaja comparativa revelada para fertilizantes

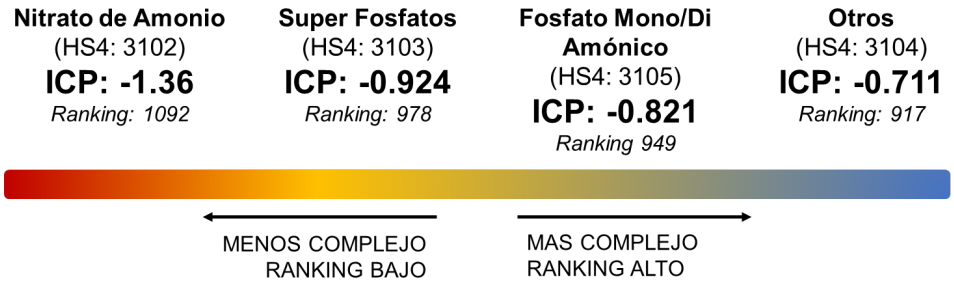


Fuente: United Nations Conference on Trade and Development (2019).

Índice de Complejidad del Producto

El Índice de Complejidad del Producto (ICP) es una medida de la complejidad requerida para desarrollar una actividad económica. Su valor se estima usando datos de exportaciones, empleo, patentes y la concentración espacial y los ingresos de las actividades económicas. La Figura 44 muestra el ICP de los fertilizantes analizados en este estudio de los menos complejos a los más complejos, además de sus *rankings* en la escala industrial usando el código HS. Los menos complejos de producir son los nitratos de amonio (ICP -1.36), seguidos por los superfosfatos (ICP -0.924), los fosfatos monoamónicos y diamónicos aparecen como más complejos (ICP -0.821), seguidos por la categoría que cubre a Otros (ICP -0.711).

Figura 44. Índice de Complejidad del Producto para Fertilizantes



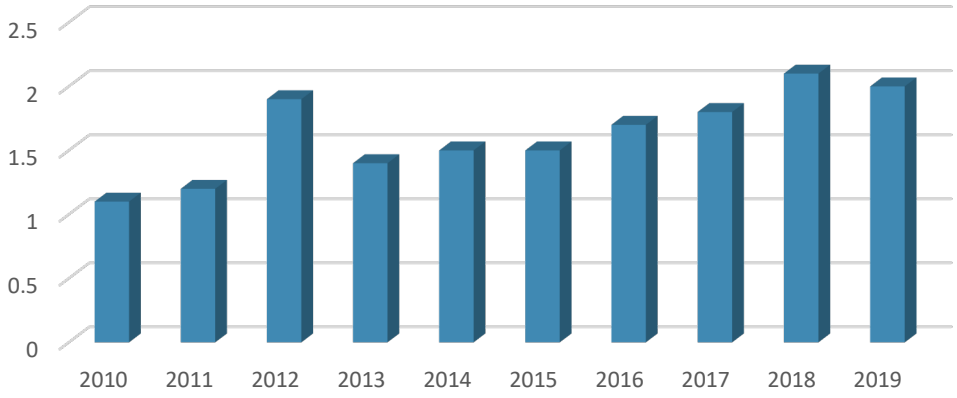
Fuente: Elaboración propia con datos del Atlas of Economic Complexity-Harvard University.

2.5.2. Cadena nacional de valor (CNV)

2.5.2.1. Contexto de la cadena nacional de valor de la industria química

En un contexto generalizado, encontramos a la industria química que representa dos puntos porcentuales con respecto al PIB para el 2019. En México, la industria química se divide en cinco grupos. Estos grupos y su representación de ventas internas son los gases industriales (38.5 %), petroquímica (25.8 %) fertilizantes y plaguicidas (13 %), inorgánicos (12 %) y otros (10.7 %).

Gráfico 41. Participación porcentual de la industria química en el PIB



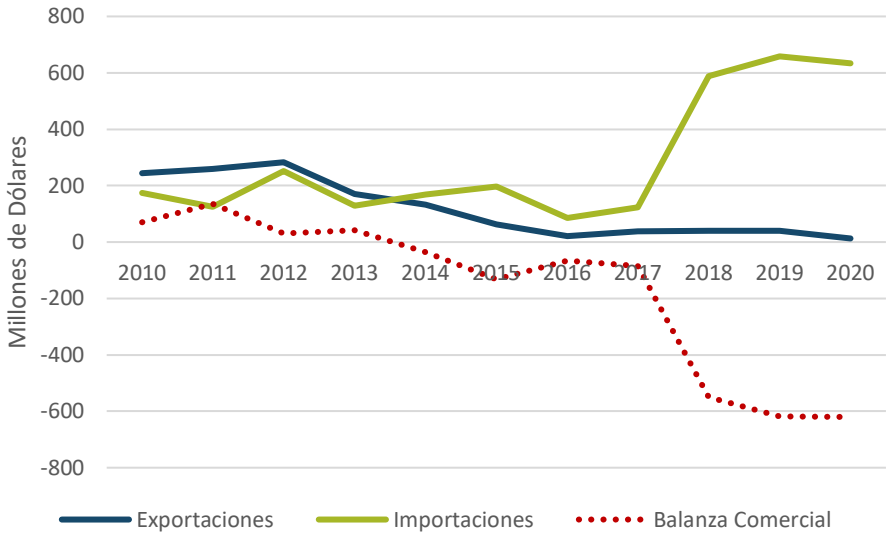
Fuente: Elaboración propia con datos ANIQ (2020).

2.5.2.2. Contexto cadena nacional de valor de la industria petroquímica

La industria petroquímica es estratégica para el desarrollo y crecimiento económico y social de México. La petroquímica se encuentra inmersa en varias cadenas de valor, que hace que exista un vínculo muy estrecho entre ellas, ya que en forma de insumos hace que se pueda impulsar y desarrollar las cadenas nacionales de valor con las que se encuentran vinculadas.

Esta industria abastece a más de 40 ramas de la actividad industrial, y está dentro de la demanda de bienes y servicios de varias industrias con las que se encuentra vinculada. Es por ello que hablar sólo de la industria petroquímica requeriría un vasto análisis, por lo que se ha buscado realizar la vinculación de esta industria con las actividades económicas analizadas en las industrias estratégicas seleccionadas.

Gráfico 42. Importaciones, exportaciones y balanza comercial: industria química



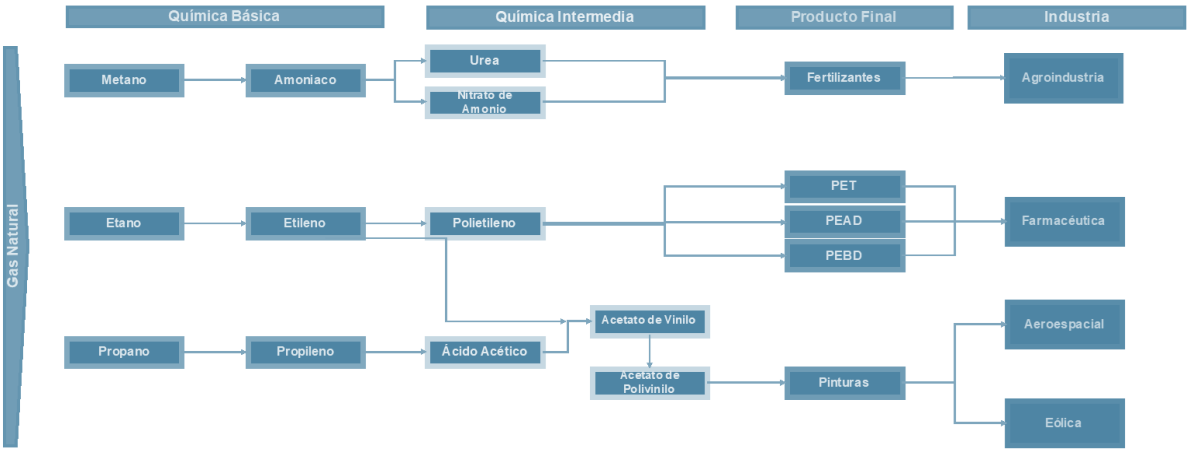
Fuente: Elaboración propia con datos de SIE (2020).

La petroquímica tiene una balanza comercial deficitaria a partir de 2014, derivado de la dependencia que existe en el proceso de transformación de estos productos finales. Sin embargo, se puede sumar valor en los distintos eslabones de la cadena nacional de valor.

En este apartado se encuentra el análisis, la evaluación y el desarrollo de las cadenas nacionales de valor inmersas en las industrias estratégicas de la emergencia nacional, con una prospectiva pos-COVID-19, siendo estas las actividades analizadas dentro de los apartados de eólica (torre de aerogeneradores), farmacéutica (ingredientes activos), aeroespacial (componentes de los aeropartes) y agroindustria (chocolate y vainilla).

En el siguiente diagrama se observa la dependencia de insumos directos de la industria petroquímica a las distintas industrias analizadas en los apartados anteriores.

Diagrama 4. Cadena nacional de valor: industrias estratégicas



Fuente: Elaboración propia.

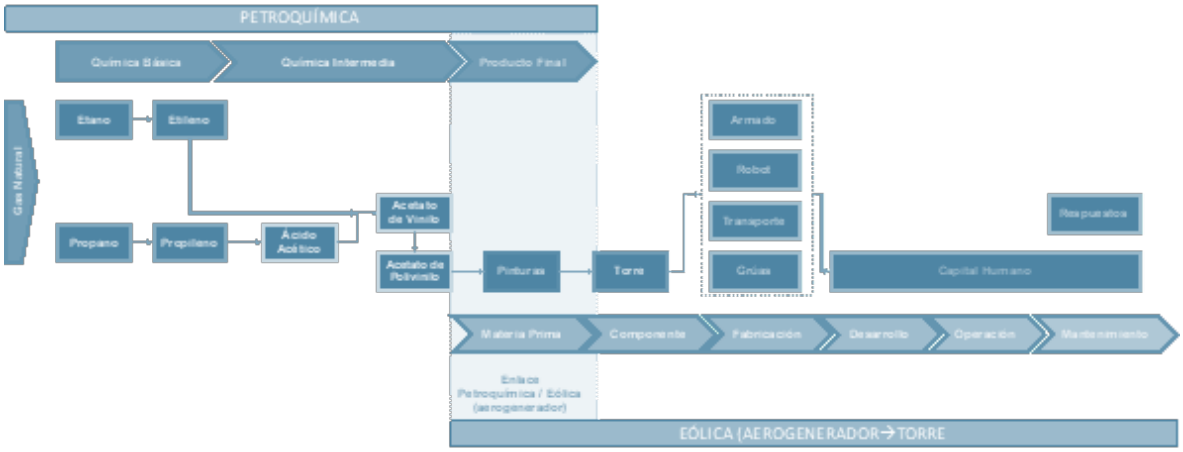
Partiendo de la generalidad de la industria petroquímica con el vínculo que tiene en las industrias estratégicas de este atlas industrial y cómo el poder generar en eslabones iniciales un valor lleva consigo una cadena de valor agregado en cada uno de los eslabones, que como resultado final origina un mayor valor agregado en los productos finales.

2.5.2.3. Vinculación industrias petroquímica-eólica (aerogeneradores)

La producción de partes de los aerogeneradores ha sido analizada en los primeros apartados de este atlas prospectivo industrial, por lo que al detectar que un valor agregado sería la disminución de las importaciones por medio de la creación de los insumos a nivel nacional, y la fabricación y mantenimiento de estos, como resultado encontramos la producción de la pintura y recubrimiento para las partes internas de la torre.

En primer lugar, se encuentra la disminución de costos, por medio de generar nacionalmente las materias primas de los aerogeneradores, disminuyendo los costos de traslado. En segundo lugar, existirá un mercado nacional de estas materias primas, que mejorarán tanto en tecnología como en diseño, al entrar a un mercado competitivo. Y tercero permitirá el acercamiento de mano de obra calificada en la producción de estas materias primas, así como en el ensamblaje. Todo esto permitirá la disminución de costos a lo largo de la CNV.

Diagrama 5. Cadena nacional de valor: enlace petroquímica-eólica (aerogeneradores)



Fuente: Elaboración propia.

Las fracciones arancelarias que se encuentran en el eslabón de materias primas y el de producto final, donde está el vínculo entre las dos cadenas nacionales de valor, se observan en la tabla siguiente, donde, en primera instancia, la mayoría se ubican dentro del capítulo 32, incluyendo tanto importaciones como exportaciones.

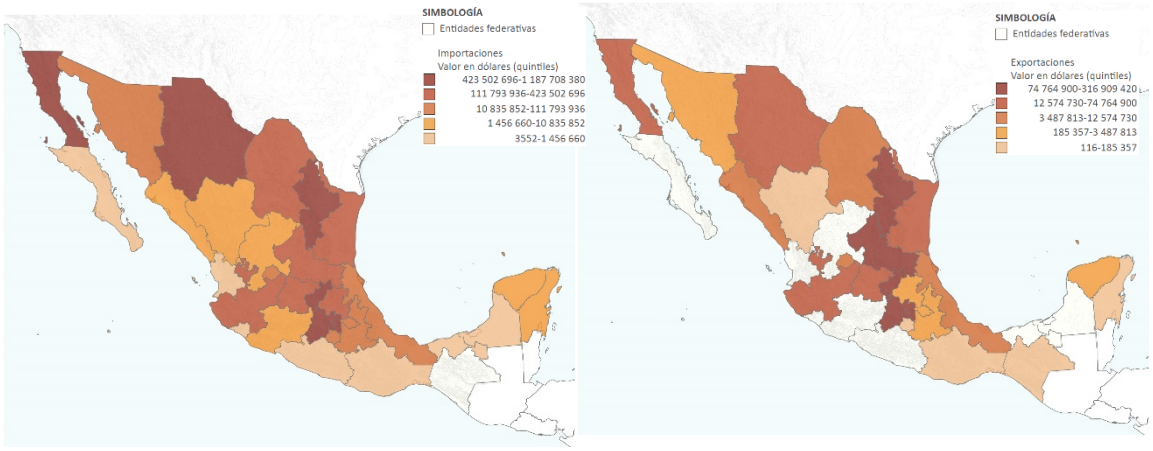
Tabla 37. Participación comercial de las FA de pinturas y recubrimientos: torre de aerogeneradores

Fracciones con mayor # importaciones		%	Fracciones con mayor # exportaciones		%
38140001	Disolventes y diluyentes orgánicos compuestos, no expresados ni comprendidos en otras partidas; preparaciones para quitar pinturas o barnices.	9 %	32081001	Pinturas o barnices.	7 %
32081001	Pinturas o barnices.	11 %	32072099	Los demás (pigmentos, opacificantes y colores preparados, composiciones vitrificables, engobes, abrillantadores (lustres) líquidos y preparaciones similares, de los tipos utilizados en cerámica, esmaltado o en la industria del vidrio; frita de vidrio y demás vidrios, en polvo, gránulos, copos o escamillas. || Operaciones especiales).	11 %
32099099	Los demás (pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio acuoso. Operaciones especiales).	16 %	32089099	Los demás (pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio no acuoso; disoluciones definidas en la Nota 4 de este capítulo. Operaciones especiales).	14 %
32082001	Pinturas o barnices, excepto lo comprendido en la fracción 3208.20.02.	18 %	32099099	Los demás (pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio acuoso. Operaciones especiales).	17 %
32089099	Los demás (pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio no acuoso; disoluciones definidas en la Nota 4 de este capítulo. Operaciones especiales).	21 %	32082001	Pinturas o barnices, excepto lo comprendido en la fracción 3208.20.02.	31 %
Demás		26 %	Demás		20 %

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

El vínculo existente entre ambas industrias permite observar el valor agregado que se va sumando dentro de la cadena nacional de valor en ambos eslabones de las cadenas. Si bien es un pequeño reflejo de lo que son las importaciones y exportaciones de estos productos dentro de ambas industrias, es posible encontrar de dónde provienen estas importaciones como exportaciones.

Mapa 18. Importaciones y exportaciones de FA: insumos petroquímicos para la industria eólica



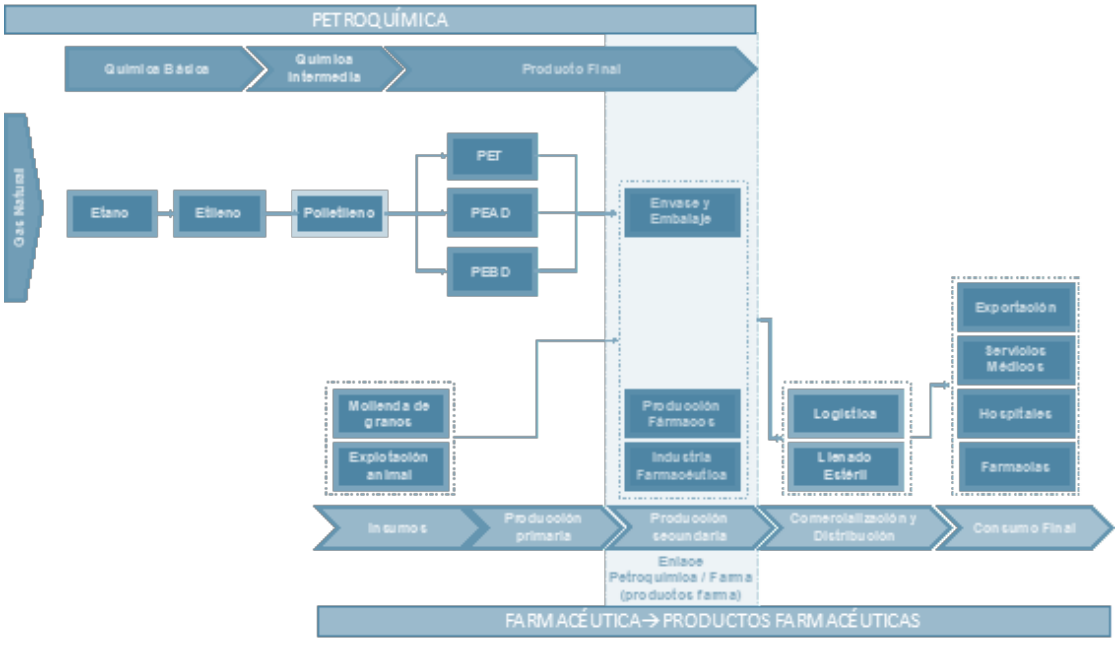
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

Esto se puede observar en los siguientes mapas, donde las importaciones se encuentran mayormente en la región norte del país. Por el lado de las exportaciones a los estados de Nuevo León, San Luis Potosí, Querétaro, Estado de México y Ciudad de México. Este último corresponde a la Carretera 57 D que va de la Ciudad de México a Piedras Negras, donde se encuentra un gran nivel de flujo comercial.

2.5.2.4. Vinculación industrias petroquímica-farmacéutica (productos farmacéuticos)

La cadena nacional de valor que corresponde a la industria farmacéutica (productos farmacéuticos) tiene su vínculo con la cadena petroquímica en el eslabón de producción secundaria, que corresponde a los envases y embalaje, que son materiales como el polietileno de alta densidad (PEAD), polietileno de tereftalato (PET) y polietileno de baja densidad (PEBD), siendo el PET el de mayor uso en la industria farmacéutica.

Diagrama 6*. Cadena nacional de valor: enlace petroquímica-farmacéutica*



Fuente: Elaboración propia.

Las fracciones arancelarias que se encuentran dentro del vínculo entre ambas cadenas nacionales de valor, en su mayoría están comprendidas en la FA 55032001 De Tereftalato de Polietileno (PET), en ambas partes de la balanza comercial, y presentan un déficit de 198 millones de dólares para el 2018.

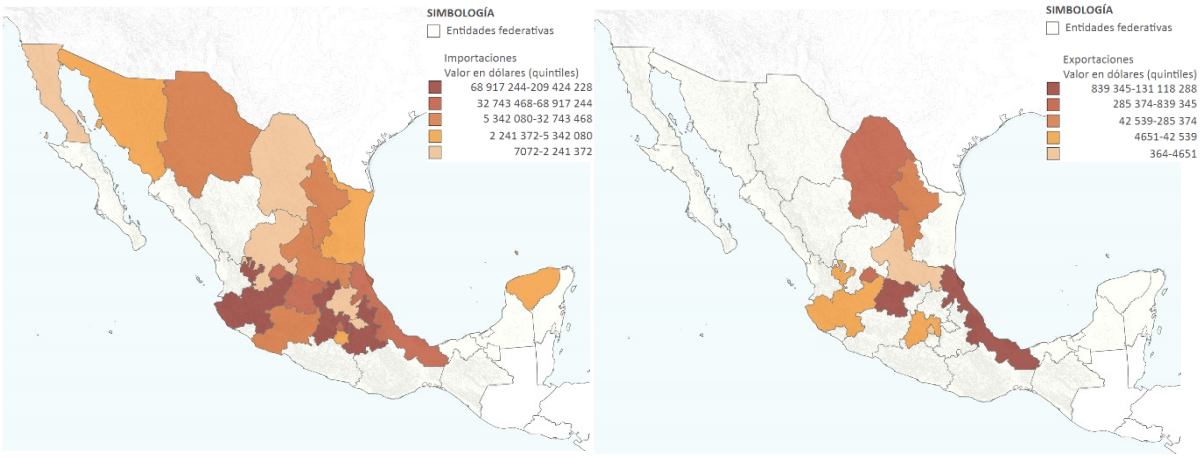
Tabla 38. Participación comercial de las FA de los derivados de polietileno

Fracciones con mayor # importaciones		%	Fracciones con mayor # exportaciones		%
55012001	De tereftalato de polietileno excepto lo comprendido en las fracciones 5501.20.02 y 5501.20.03.	0 %	55012099	Los demás (cables de filamentos sintéticos).	0 %
55012099	Los demás (cables de filamentos sintéticos).	0 %	55032001	De tereftalato de polietileno, excepto lo comprendido en las fracciones 5503.20.02 y 5503.20.03.	98 %
55032001	De tereftalato de polietileno, excepto lo comprendido en las fracciones 5503.20.02 y 5503.20.03.	29 %	55032003	De tereftalato de polietileno color negro, teñidas en la masa.	1 %
55032002	De tereftalato de polietileno alta tenacidad igual o superior a 7.67 g por decitex (6.9 g por denier).	3 %	55032099	Los demás (fibras sintéticas discontinuas, sin cardar, peinar ni transformar de otro modo para la hilatura).	0 %
55032003	De tereftalato de polietileno color negro, teñidas en la masa.	9 %			
55032099	Los demás (fibras sintéticas discontinuas, sin cardar, peinar ni transformar de otro modo para la hilatura).	59 %			

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

Estados como Guadalajara, Querétaro, Estado de México y Puebla son los que mayores importaciones tienen en el artículo 55 de las FA incluidas en este estudio. Lo que corresponde a las exportaciones se encuentra en su mayoría el estado de Veracruz y el estado de Guanajuato.

Mapa 19. Importaciones y exportaciones fracciones implicadas en insumos petroquímicos para la industria farmacéutica

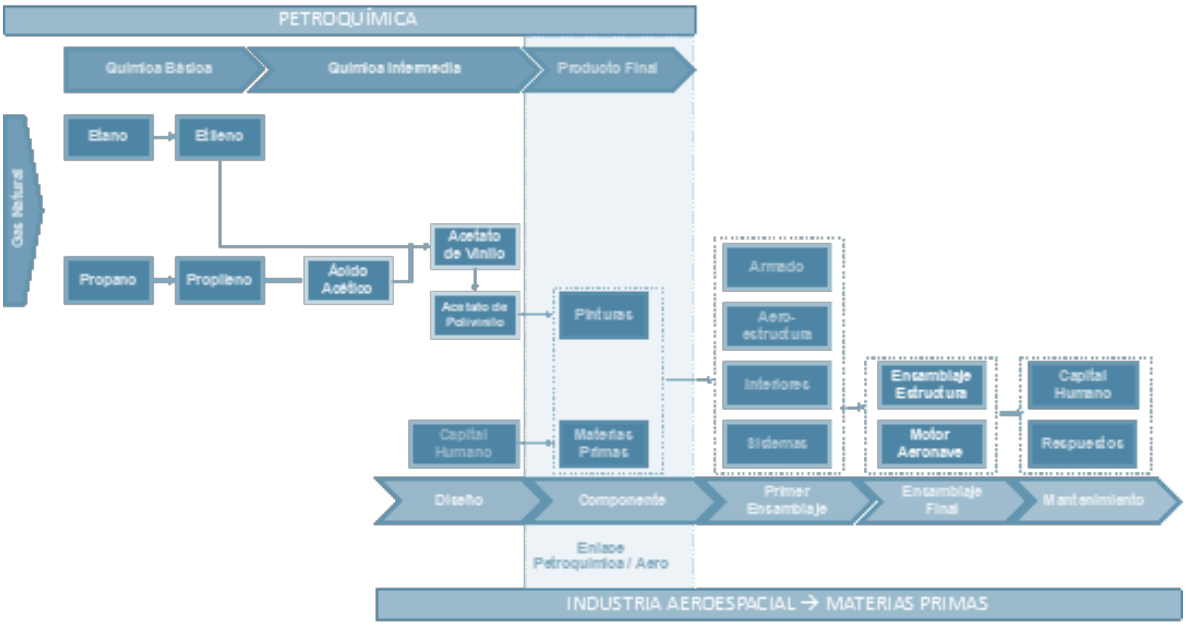


Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

2.5.2.5. Vinculación industrias petroquímica-aeroespacial (aeropartes)

La cadena nacional de valor aeroespacial corresponde a una industria que ha tenido un auge importante en México, en el ensamble de las partes, así como en el mantenimiento de las aeronaves. El vínculo entre las industrias se encuentra en la pintura, el cual es de suma importancia en el eslabón de componentes de la industria aeroespacial.

Diagrama 7. Cadena nacional de valor: enlace petroquímica-aeroespacial



Fuente: Elaboración propia.

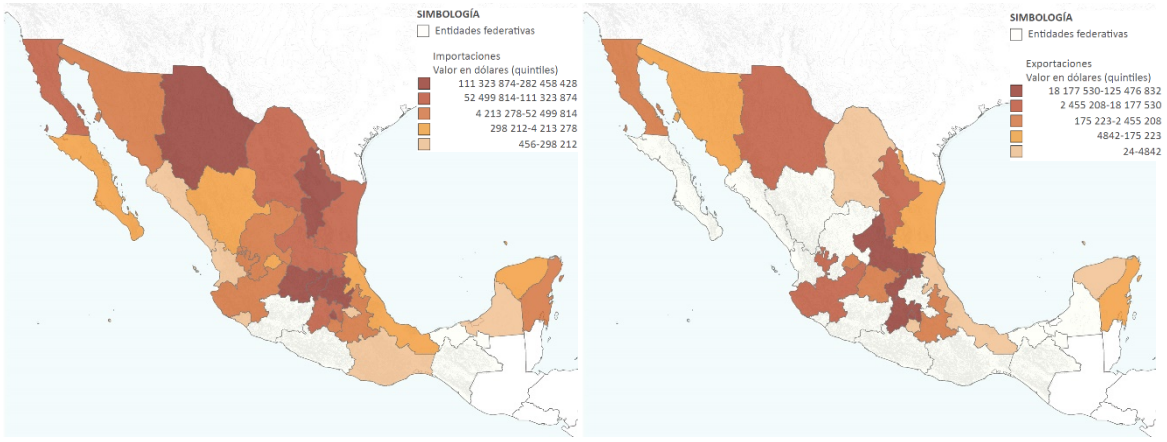
Las FA que corresponden al producto final de la petroquímica y al eslabón de componente de la cadena nacional de valor de la industria aeroespacial, se observan en los valores tanto de importaciones como de exportaciones en la FA 32099099 Los demás de Pinturas y barnices a bases de polímeros sintéticos, que tiene una participación del 75 % en las importaciones y el 84 % en las exportaciones, lo que nos indica el flujo comercial.

Tabla 39. Participación comercial de las FA de las pinturas y recubrimientos: aeropartes

Fracciones con mayor # importaciones		%	Fracciones con mayor # exportaciones		%
32091001	Barnices a base de resinas catiónicas de dimetilaminoetilmetacrilato o a base, de resinas aniónicas del ácido metacrílico reaccionadas con ésteres del ácido metacrílico.	0 %	32091001	Barnices a base de resinas catiónicas de dimetilaminoetilmetacrilato o a base, de resinas aniónicas del ácido metacrílico reaccionadas con ésteres del ácido metacrílico.	0 %
32091099	Los demás (pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio acuoso.||- A base de polímeros acrílicos o vinílicos).	24 %	32091099	Los demás (pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio acuoso.||- A base de polímeros acrílicos o vinílicos).	16 %
32099099	Los demás (pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio acuoso. || Operaciones especiales).	75 %	32099099	Los demás (pinturas y barnices a base de polímeros sintéticos o naturales modificados, dispersos o disueltos en un medio acuoso. || Operaciones especiales).	84 %

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

Mapa 20. Importaciones y exportaciones fracciones implicadas en insumos petroquímicos para la industria aeroespacial



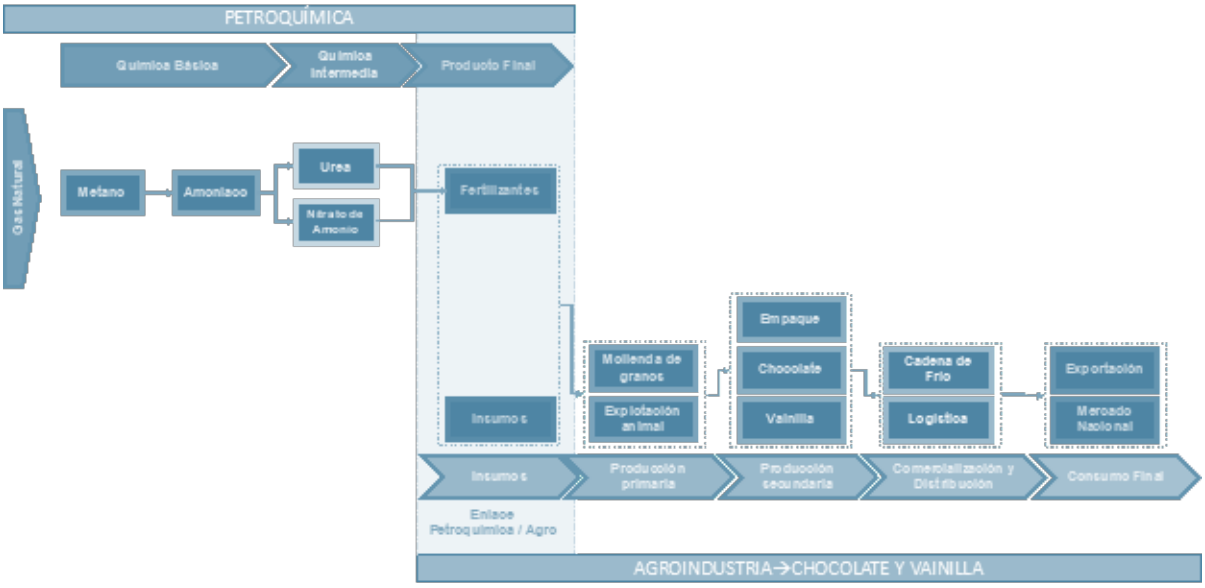
Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

Los estados que presentan mayores importaciones de las FA que corresponden a las pinturas para la industria aeroespacial son Nuevo León, Chihuahua, Querétaro, Ciudad de México, entre otros. En cuanto a las exportaciones están San Luis Potosí, Querétaro, Estado de México y Ciudad de México.

2.5.2.6. Vinculación industrias petroquímica-agroindustria (chocolate y vainilla)

El vínculo entre las cadenas nacionales de valor de los fertilizantes y el que pertenece a la agroindustria corresponde al eslabón de producto final de la industria petroquímica y al de materias primas.

Diagrama 8. Cadena nacional de valor: enlace petroquímica-agroindustria



Fuente: Elaboración propia.

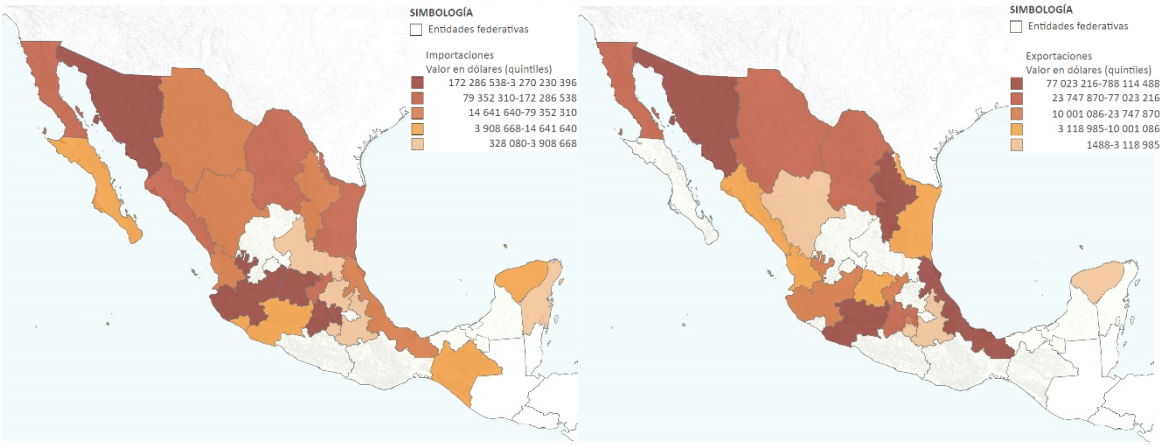
Las fracciones arancelarias con mayor flujo comercial se encuentran por parte de las importaciones a la urea, que es uno de los principales fertilizantes que se ocupan a nivel nacional. Por parte de las exportaciones está el fosfato diamónico con un 33 % en el valor de las exportaciones.

Tabla 40. Participación comercial de las FA de los fertilizantes

Fracciones con mayor # importaciones		%	Fracciones con mayor # exportaciones		%
31053001	Hidrogenoortofosfato de diamonio (fosfato diamónico).	6 %	31031001	Superfosfatos.	6 %
31029099	Los demás (abonos minerales o químicos nitrogenados).	8 %	31059099	Los demás (abonos minerales o químicos, con dos o tres de los elementos fertilizantes: nitrógeno, fósforo y potasio.)	7 %
31042001	Cloruro de potasio.	8 %	31010001	Abonos de origen animal o vegetal, incluso mezclados entre sí o tratados químicamente; abonos procedentes de la mezcla o del tratamiento químico de productos de origen animal o vegetal.	16 %
31059099	Los demás (abonos minerales o químicos, con dos o tres de los elementos fertilizantes: nitrógeno, fósforo y potasio)	16 %	31054001	Dihidrogenoortofosfato de amonio (fosfato monoamónico), incluso mezclado con el hidrogenoortofosfato de diamonio (fosfato diamónico).	25 %
31021001	Urea, incluso en disolución acuosa.	23 %	31053001	Hidrogenoortofosfato de diamonio (fosfato diamónico).	33 %
Demás		39 %	Demás		12 %

Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

Mapa 21. Importaciones y exportaciones fracciones implicadas en insumos petroquímicos para la agroindustria



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAVI (2018).

2.5.2.7. Prospectiva de la cadena nacional de valor de la industria petroquímica

En la economía mexicana, la industria petroquímica tiene una gran importancia, que se encuentra en la dependencia que tienen otras industrias manufactureras de ella. La transformación de los hidrocarburos se convierte en insumos básicos para las demás industrias, siendo atractiva la inversión en esta industria para dejar de tener una dependencia de insumos importados, para lograr disminuir los costos de la materia prima.

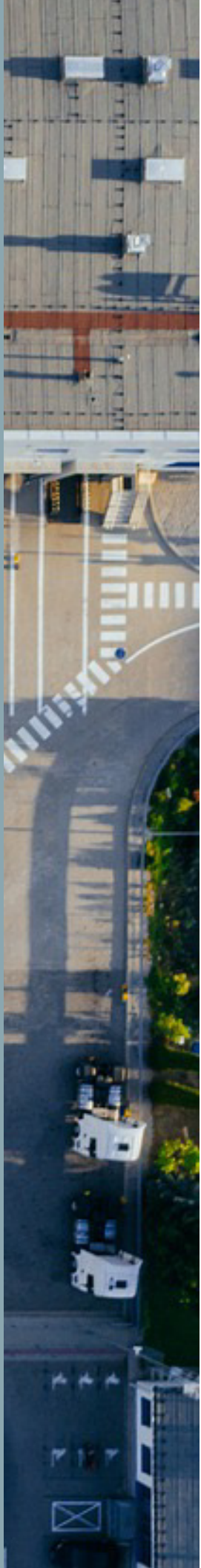
La industria petroquímica constituye parte de la base de suministro de materias primas, y de gran importancia dentro de los eslabones de la cadena nacional de valor de las distintas industrias que se han analizado en los apartados anteriores. El poder contar con un fortalecimiento de cadenas nacionales de valor en una estructura inicial, es decir, desde los insumos, conlleva que sean rentables.

La rentabilidad de una cadena nacional de valor de los insumos facilitará que exista rentabilidad en las cadenas anidadas o vinculadas. Esta rentabilidad trasladada permitirá que los productos sean más competitivos, esto es porque se reducen los costos de adquisición de las materias primas, por medio de la reducción de los costos de transporte.

La atracción de inversión a eslabones de las distintas cadenas nacionales de valor, por medio de una visión de prospectiva de fortalecimiento de las cadenas nacionales de valor, y de un desarrollo y crecimiento económico de cada una de ellas. Esto deberá ser visto desde la disponibilidad de excedente como menores costos de materia prima, rutas de transporte más cortas e infraestructura más adecuada, mano de obra calificada y el acompañamiento de un marco normativo beneficioso para las distintas industrias y la inversión a ellas.

3

Diagnóstico Territorial



3.1. Sector Estratégico de Fabricación de Aerogeneradores (SEAG)

El desarrollo económico y social tiene que considerar la generación de energía basada en energías limpias y sustentables. Así, las fuentes de energía renovables son punta de lanza hacia un desarrollo prospectivo y equitativo de las sociedades contemporáneas, especialmente la mexicana.

Al respecto, México cuenta con una condición privilegiada por su dotación natural de fuentes renovables de energía, tales como la eólica, geotérmica, hidráulica, solar, entre otras. Sin embargo, se tiene poco desarrollo industrial para generar maquinaria de origen nacional que pueda ser empleada en estos sectores de la economía. Por ello, el principal interés de este diagnóstico territorial es identificar las potencialidades territoriales e industriales para la promoción de la fabricación de aerogeneradores en el territorio nacional. En otras palabras, un diagnóstico territorial del Sector Estratégico de Aerogeneradores (SEAG).

El SEAG es un complejo entramado de actividades que sustentan la fabricación de aerogeneradores. Para poder ubicar en el país las principales actividades que lo conforman se parte de la identificación de este sector dentro del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). Así, se identifica la clase 335311 Fabricación de motores y generadores eléctricos.

La Tabla 1 presenta las 20 clases principales de actividad que generan insumos intermedios para la clase 335311. A partir de la información proporcionada por cuadro de utilización intermedia por clase de actividad de la matriz de insumo producto de México para 2013, se ordena (de mayor a menor) la participación porcentual de las principales clases de actividad que satisfacen la demanda total de insumos manufactureros reportada por la clase 335311.

Tabla 1. Principales 20 actividades de la demanda intermedia en el SEAG

Código SCIAN	Descripción	% demanda intermedia actividad 335311
335311	Fabricación de motores y generadores eléctricos	18
335312	Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica	9.4
334410	Fabricación de componentes electrónicos	7.1
331111	Complejos siderúrgicos	5.2
331220	Fabricación de otros productos de hierro y acero	4
335999	Fabricación de otros productos eléctricos	3.7
335930	Fabricación de enchufes, contactos, fusibles y otros accesorios para instalaciones eléctricas	3.4
335920	Fabricación de cables de conducción eléctrica	3.4
336320	Fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores	3.2
334519	Fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	2.9
333910	Fabricación de bombas y sistemas de bombeo	2.5
333610	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	2.4
336340	Fabricación de partes de sistemas de frenos para vehículos automotrices	2.2
332720	Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	2
332910	Fabricación de válvulas metálicas	1.5
332999	Fabricación de otros productos metálicos	1.4
331310	Industria básica del aluminio	1.3
331420	Laminación secundaria de cobre	1.2
339999	Otras industrias manufactureras	1.2
332710	Maquinado de piezas metálicas para maquinaria y equipo en general	1.1

Fuente: Elaboración propia con datos de Matriz Insumo Producto para México-2013 (INEGI).

3.1.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEAG en la escala municipal

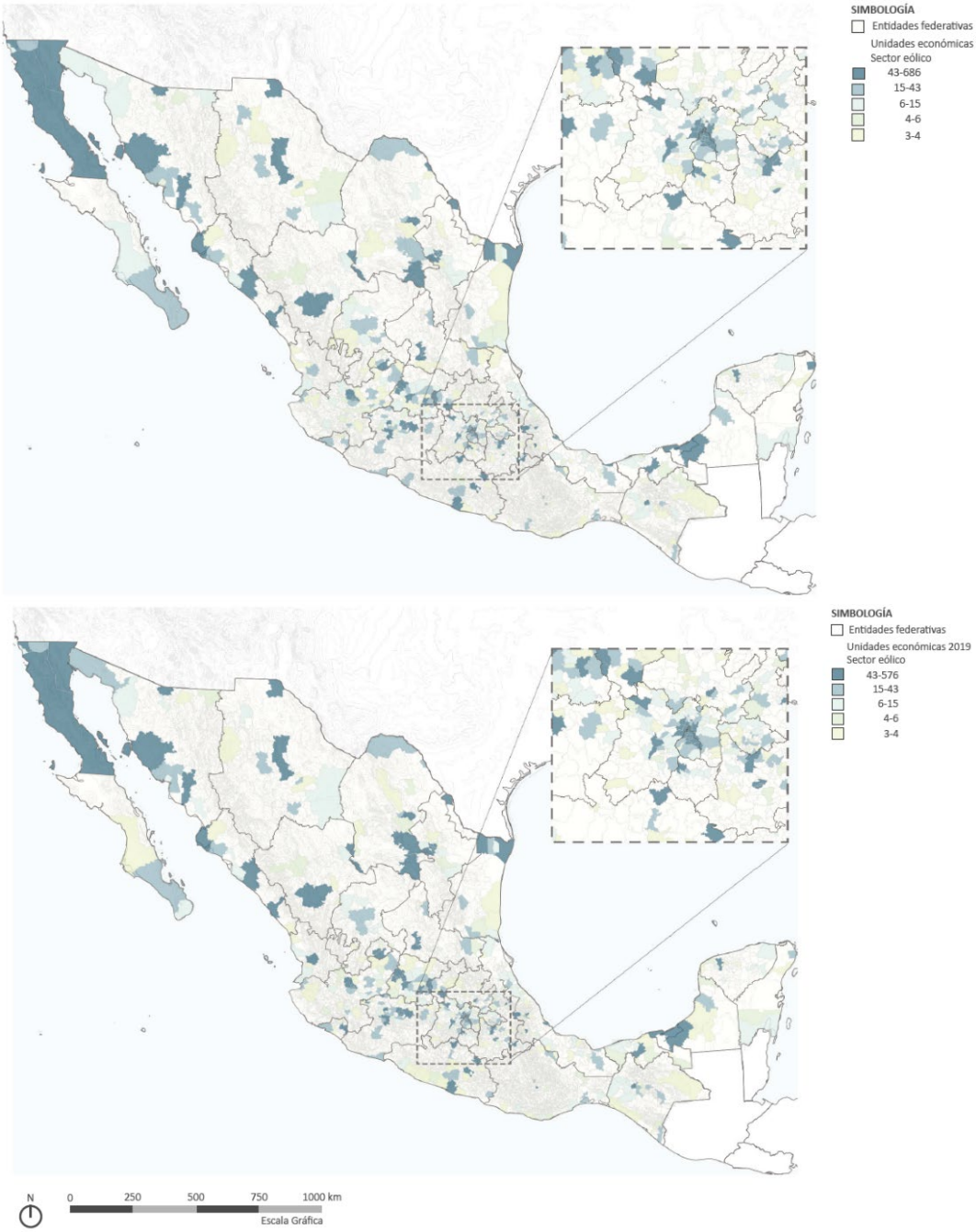
Las unidades económicas de fabricación de motores y generadores eléctricos (clase pivote del SEAG) se encuentran altamente concentradas en pocos municipios de México. En 2014 existían 74 establecimientos especializados en esta clase de actividad (localizados en 42 municipios), mientras que para el año 2019 el número de unidades aumentó a 82 (en 50 municipios). Por otra parte, con respecto a las actividades que componen la cadena de valor del SEAG se observa que para 2014 dichos establecimientos (un total de 16 294) se localizaban en 501 municipios, mientras que para 2019 este número ascendió a 545 (con un total de 17 860 unidades económicas)[1]. Dentro de estas demarcaciones, el promedio de establecimientos en 2014 fue de 27 y en 2019 se reportaron 29.

El Mapa 1 muestra la distribución territorial del SEAG (tanto la clase pivote como las principales 20 actividades vinculadas a este sector) para los años 2014 y 2019. Se observa una distribución de unidades económicas del SEAG altamente concentrada en los principales municipios de las principales regiones industriales del país. Los dos municipios con 500 y más unidades son Guadalajara y Monterrey; las municipalidades que tienen entre 200 y 499 unidades se ubican en las principales zonas metropolitanas del país, por ejemplo, la Zona Metropolitana de León, Aguascalientes, Puebla, Ciudad Juárez o Toluca. En este nivel de concentración sobresalen las zonas altamente industrializadas como la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM), la región norte, Centro-Bajío y Centro. En la región sur destacan los municipios vinculados con la actividad industrial desarrollada o con la actividad petrolera, como Coatzacoalcos, Centro, Carmen y Campeche. Cabe resaltar que, en comparación con el norte, la región sur no presenta concentración geográfica de unidades del SEAG. Esto debe considerarse al proponer políticas de concentración industrial en dicha zona.

Con el objetivo de lograr un mayor entendimiento respecto a este sector, se ha decidido analizar el comportamiento de la productividad del SEAG en el territorio en 2014 y 2019. En primer lugar, a nivel municipal, en 2014 se reporta una productividad promedio de 230 000 pesos por cada trabajador, mientras que en 2019 este indicador aumentó a 300 000 pesos. Por otra parte, la distribución territorial de dicha productividad en ambos años reporta valores superiores a la media nacional en determinadas aglomeraciones municipales, principalmente en el norte del país. En particular, esto se observa en la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), La Laguna (LL), Mazatlán, Hermosillo, Reynosa, Chihuahua y Tijuana. Otros municipios con alta productividad en este sector son Querétaro, Irapuato, municipios del Estado de México y Puebla, ubicados en las regiones del Bajío y Centro.

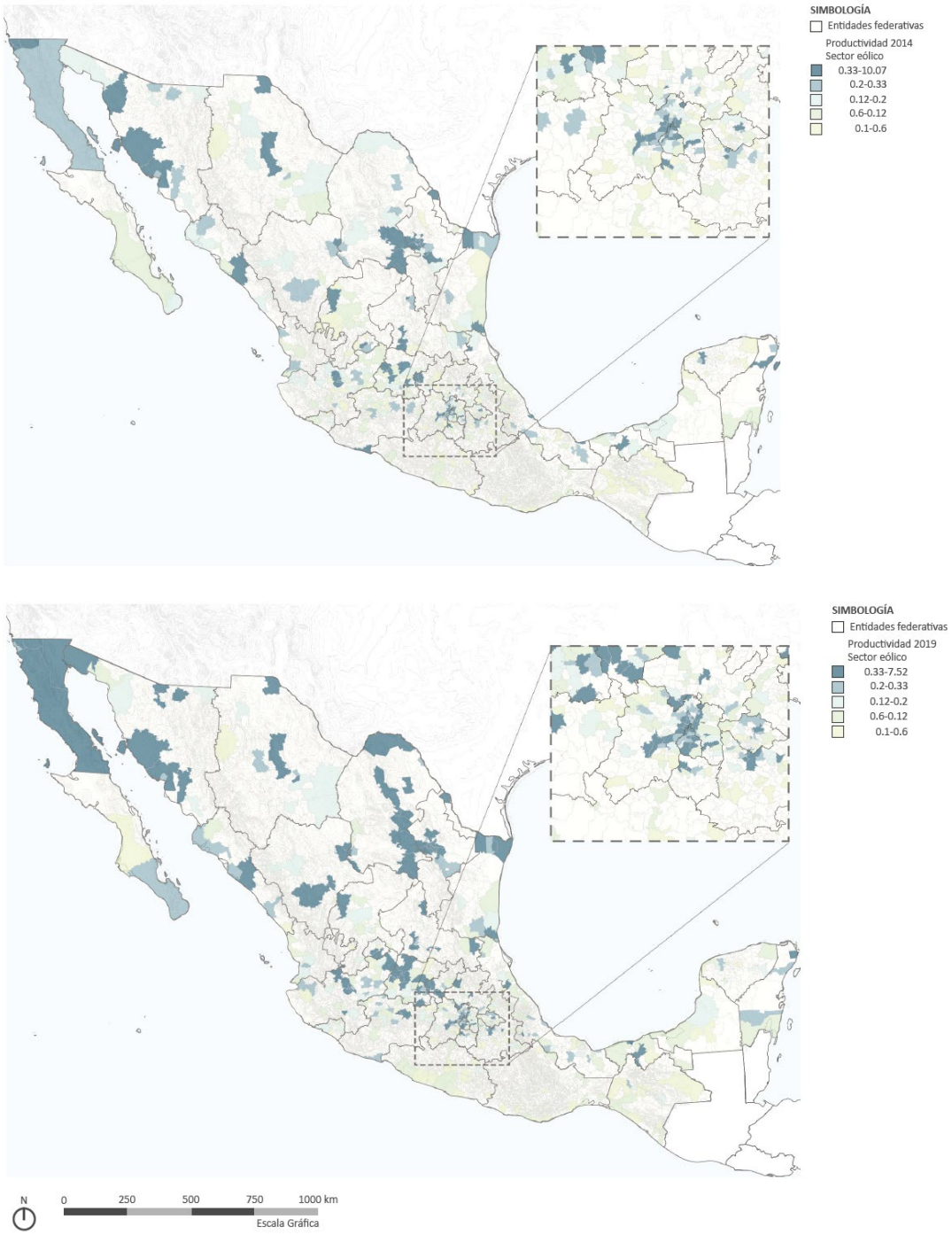
[1] Por motivos de acceso a la información, se han omitido aquellos municipios que cuentan con menos de 3 establecimientos en cualquiera de las actividades que componen el SEAG. Asimismo, cabe aclarar que el total de unidades económicas aquí indicadas considera tanto el número de empresas aeroespaciales como el número de empresas que participan en su cadena de valor.

Mapa 1. Geolocalización de las unidades económicas del SEAG en 2014 y 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2014 y 2019, INEGI.

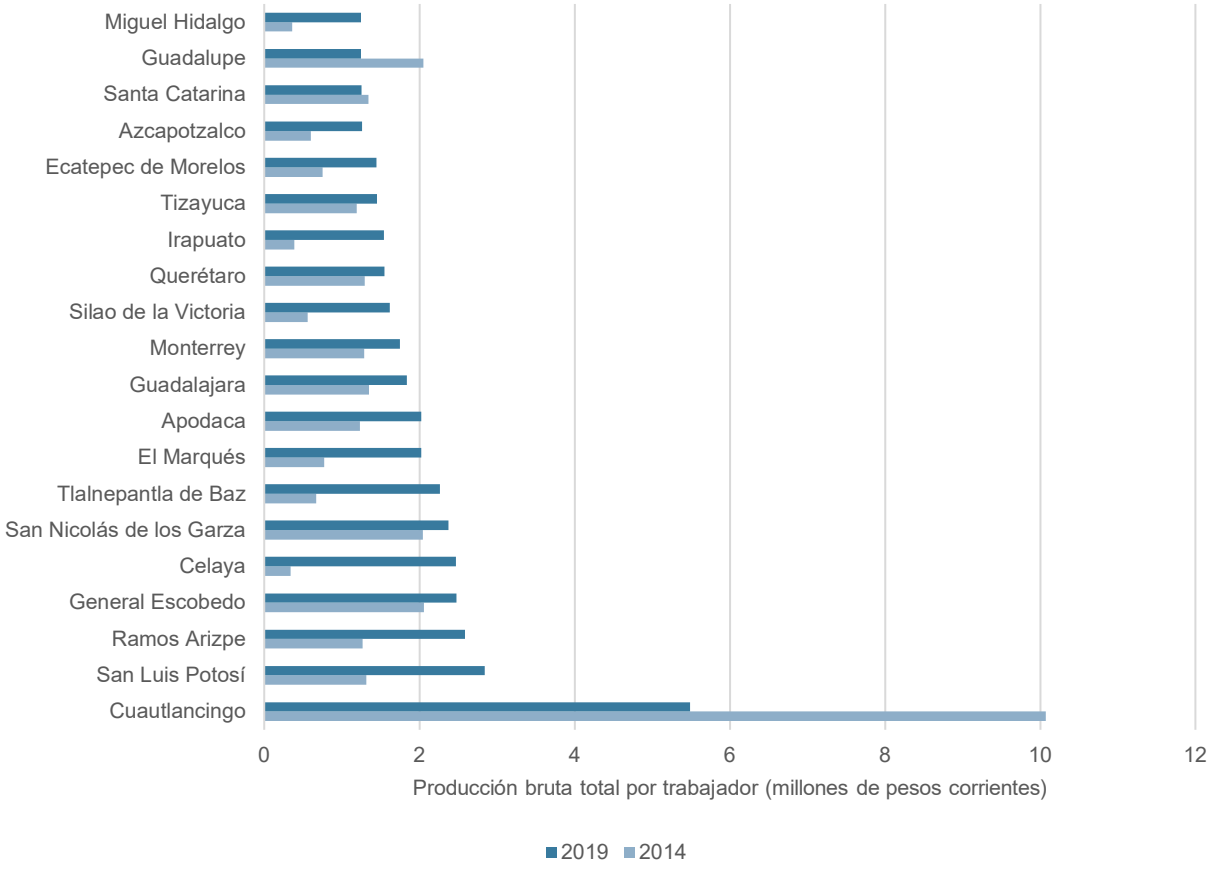
Mapa 2. Productividad de las unidades económicas del SEAG en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos, 2014- 2019.

Aunado a esto, los municipios con mayor productividad en el sector (Gráfico 1) son aquellos que cuentan con un desarrollo industrial importante, específicamente con el sector automotriz, por ejemplo, San Luis Potosí, Cuautlancingo o Celaya, que tienen una gran tradición en este segmento.

Gráfico 1. Municipios con mayor productividad en el SEAG en 2014 y 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos, 2019.

3.1.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEAG

La distribución territorial de los niveles de la productividad descrita en la sección anterior nos indica que el SEAG puede aglomerarse dentro de las principales ciudades del país o, bien, dentro de regiones altamente consolidadas en materia industrial. Sin embargo, el carácter prospectivo del Atlas implica considerar otras regiones del país, las cuales, dadas sus vocaciones industriales y dinámica de productividad, puedan ser susceptibles de la atracción de inversiones en el SEAG. De esta manera, con el objetivo de encontrar regiones con potencial de crecimiento para este sector estratégico, se han calculado y categorizado las tasas de crecimiento de la productividad en el periodo 2014-2019 a nivel municipal con base en criterios de desempeño (ordenados en categorías de mayor a menor) A, B, C y D.[2]

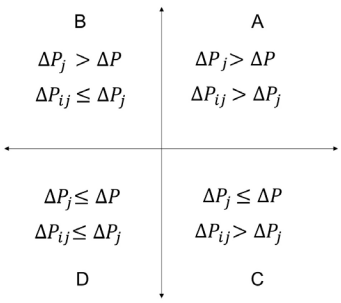
El Mapa 3 muestra la distribución territorial de la evolución y categorización de la productividad del SEAG para los años de estudio. Según esta categorización, desde 2014 hasta 2019, 21 municipios han tenido una evolución categoría A, 138 categoría B, 199 categoría C y 249 categoría D. Dentro de los municipios con desempeño A sobresalen algunos municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey, del Valle de México, Querétaro, Mexicali y Culiacán. Por su parte, los municipios con desempeños B y C se ubican geográficamente cercanos a las regiones del Bajío, Centro y Golfo de México.

Como puede observarse en este último mapa, la región norte del país es la mejor posicionada para el desarrollo del SEAG. Esto no únicamente por el hecho de que varios de municipios de esta región registran los mejores desempeños en productividad del sector de estudio, sino también porque varios se agrupan en torno a corredores. A este respecto, destaca la Zona Metropolitana de Monterrey, la cual se conecta con la Zona Metropolitana de Saltillo y La Laguna, donde los municipios con mejores desempeños son San Pedro Garza García y Ramos Arizpe (Desempeño A), y además está rodeada de municipios con desempeños B o C. Otro corredor importante es el formado en los estados de Sinaloa y Sonora, donde la evolución de la productividad del SEAG ha sido de categorías B y C[3].

[2] Las categorías se conforman con base en un análisis comparativo de la productividad del factor trabajo en la cadena de valor. De esta manera se comparan tres indicadores:

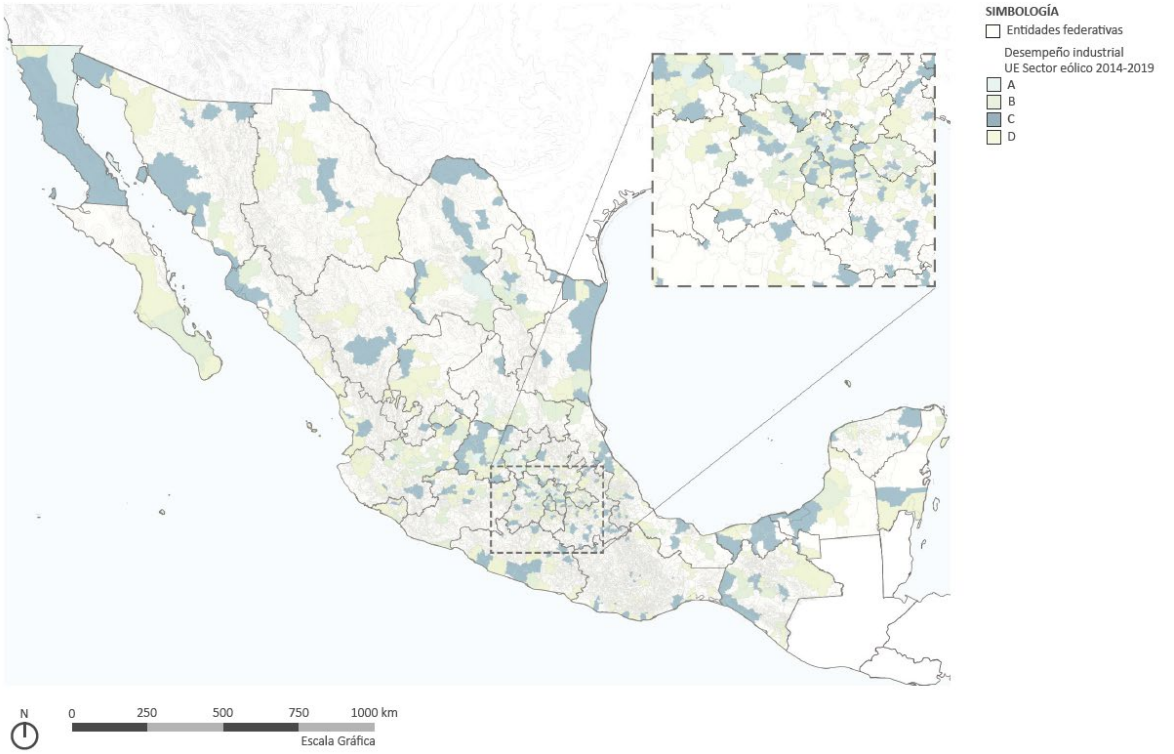
Dp = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria a nivel nacional. Dp_j = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria en el municipio *j*. Dp_{ij} = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 de lacadena de valoren el municipio *j*.

Con base en estos parámetros se construye una evaluación del desempeño de la productividad de la cadena de valor en todos los municipios del país.



[3] Cabe resaltar que los municipios categorizados con desempeños B y C son de particular importancia desde un punto de vista prospectivo, debido a que, si bien no cuentan actualmente con una evolución favorable, ya sea en el sector estratégico o en su entorno industrial, muestran evolución favorable en el periodo de análisis de alguno de estos dos componentes, lo que llevaría a proponer políticas sectoriales determinadas para el SEAG en regiones particulares. Sobre todo, desde una perspectiva de aprovechamiento de sinergias territoriales favorables y de complementariedad económica dentro del SEAG al interior de las regiones de prosperidad.

Mapa 3. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEAG en el periodo 2014-2019

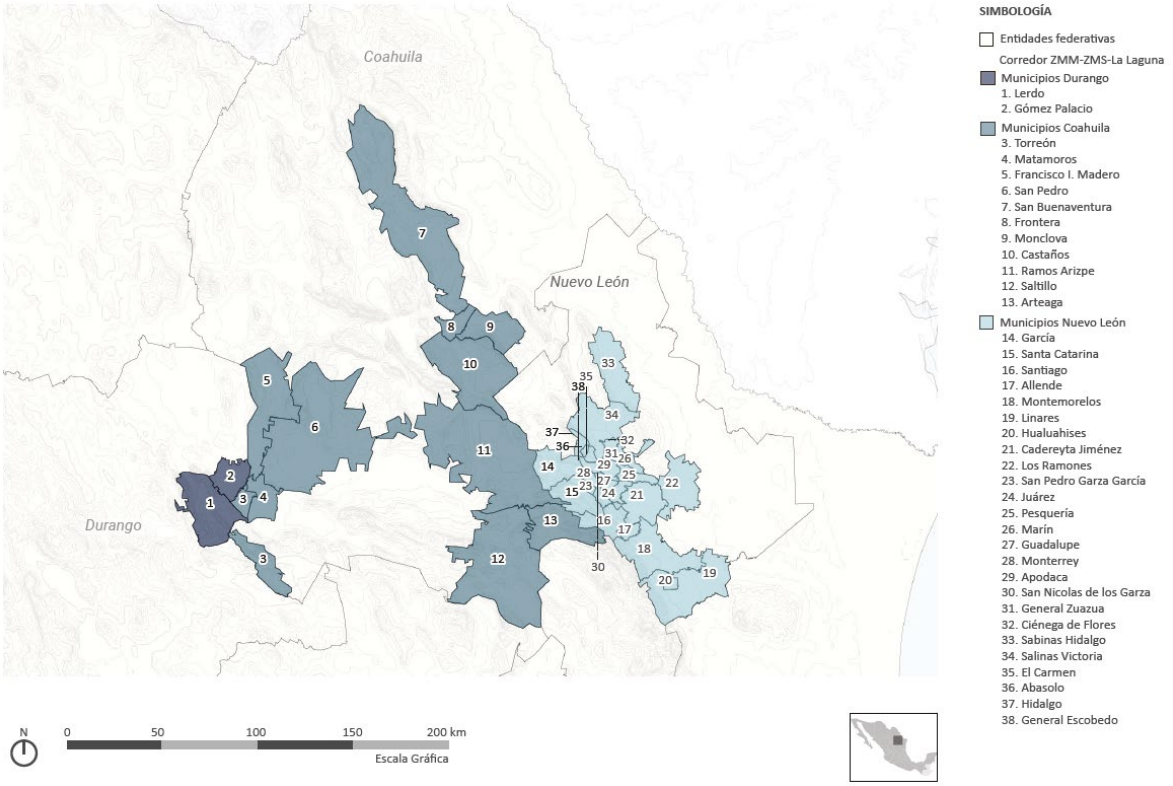


Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

3.1.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEAG: Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

Con base en el análisis anterior, se propone como corredor de prosperidad para el desarrollo industrial del SEAG, la aglomeración de municipios que integra y conecta la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM), la Zona Metropolitana de Saltillo (ZMS) y la Zona Metropolitana de La Laguna (ZMLL). En el Mapa 4 se muestra la conformación de este corredor de prosperidad, el cual cuenta con un total de 38 municipios, de los cuales 11 se ubican en el estado de Coahuila, 2 en Durango y 25 en Nuevo León.

Mapa 4. Municipios que componen el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



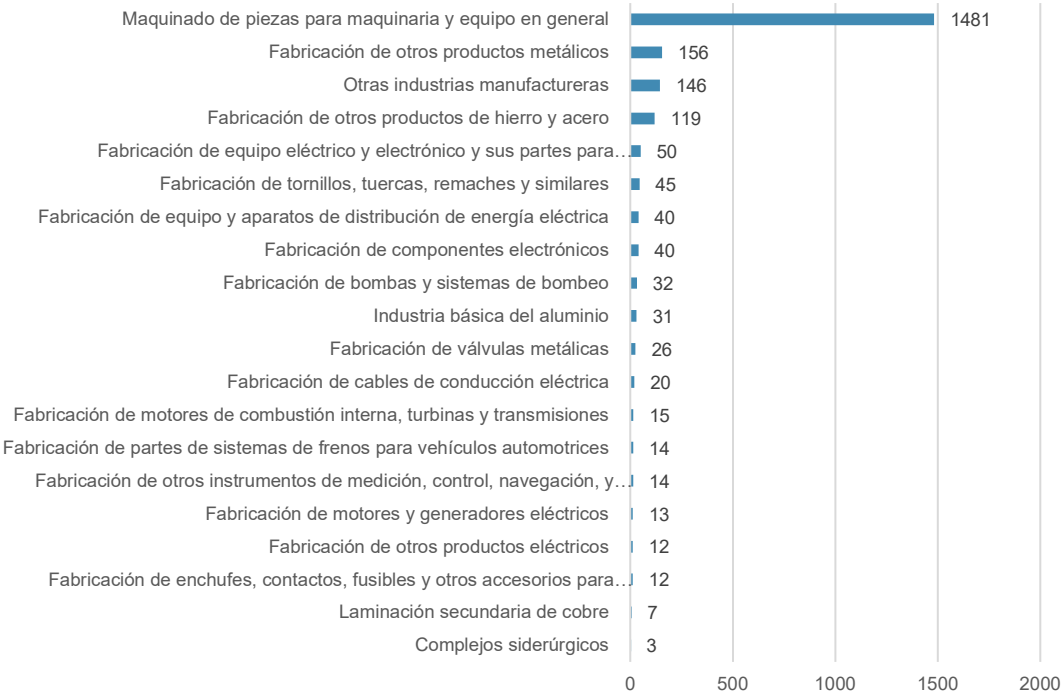
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

3.1.3.1. Localización de unidades económicas en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL

El Gráfico 2 muestra el número de establecimientos del SEAG en 2019 dentro del corredor ZMM-ZMS-ZMLL, tomando como referencia las principales 20 clases de actividad descritas en la Tabla 1. Además, se observa que la clase de actividad con mayor presencia absoluta en el corredor es el maquinado de piezas para maquinaria y equipo en general, seguido de la industria de fabricación de otros productos metálicos. De igual manera, sobresale la clase de fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotores, ya que esta industria reporta 50 unidades económicas, de las cuales, 43 emplean a 100 personas o más.

El corredor de estudio cuenta con 2158 unidades económicas vinculadas a la cadena de valor del SEAG. La actividad industrial de maquinados de piezas para maquinaria es la principal clase SCIAN con presencia en el corredor (64.4 % del total de unidades económicas) seguida de las clases de fabricación de otros productos metálicos (7 %), otras industrias manufactureras (7 %) y fabricación de otros productos de hierro y acero (5 %).

Gráfico 2. Unidades económicas del SEAG en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

La alta concentración de empresas en pocas clases de actividad también es perceptible al analizar la distribución de unidades económicas dentro de los municipios del corredor, pues tan solo 5 municipios del estado de Nuevo León y 2 del estado de Coahuila agrupan a más del 80 % de total de empresas del corredor. Este es el caso de los siguientes municipios de Nuevo León: Monterrey (27 % de empresas), Guadalupe (12.5 %), Apodaca (10 %), San Nicolás de los Garza (10 %), y de los siguientes municipios de Coahuila: Saltillo (11 %) y Torreón (8 %).

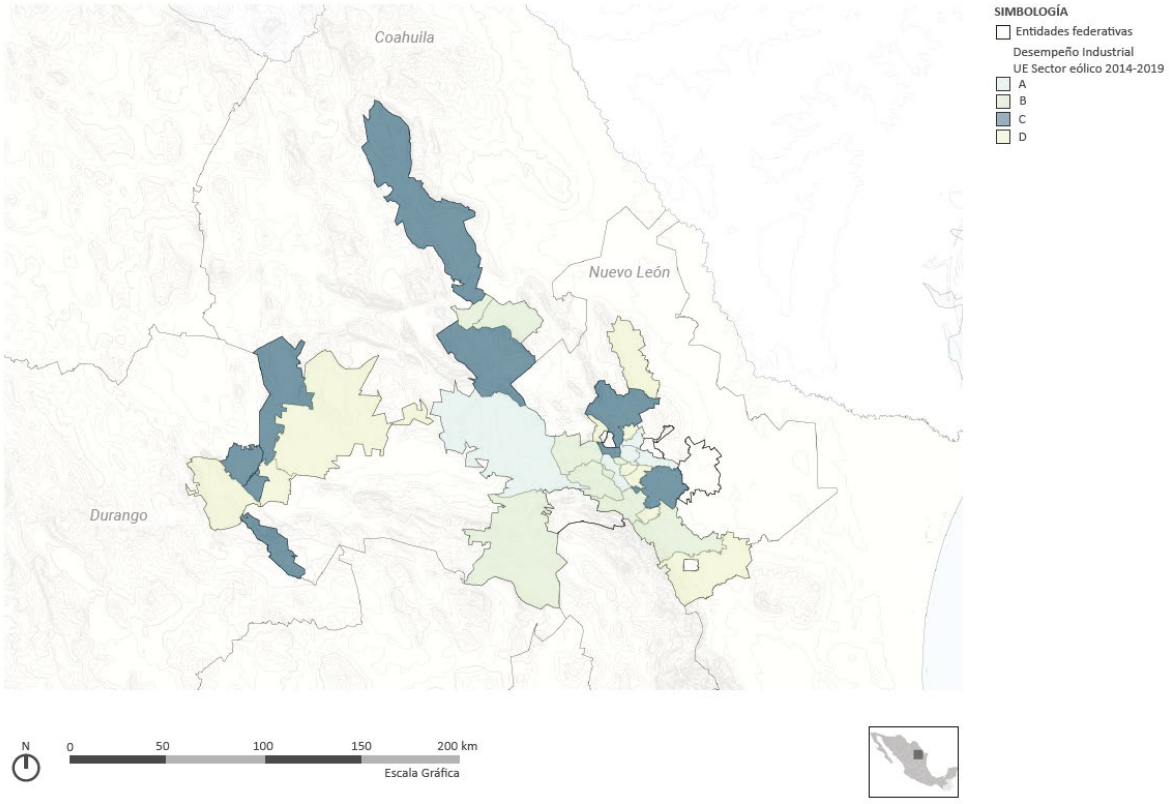
Esta alta aglomeración observada de las unidades económicas en los municipios centrales de la Zona Metropolitana de Monterrey, la Zona Metropolitana de Saltillo y Torreón puede explicarse por la lógica de localización industrial de este tipo de empresas que buscan aprovechar sinergias al operar en cercanía entre ellas.

3.1.3.2. Categorización del desempeño industrial en los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL

En el corredor ZMM-ZMS-ZMLL se identifican sinergias territoriales en cuanto a la evolución de la productividad del SEAG. Ello en virtud de que los principales núcleos de productividad tipo A de la cadena de valor SEAG (los municipios de Monterrey, Apodaca, Pesquería, General Zuazua y Ramos Arizpe) están

rodeados por demarcaciones municipales con desempeño industrial tipo B (los municipios de San Pedro Garza García, García, Santa Catarina, San Nicolás de los Garza y Saltillo). Por otra parte, podemos observar que los municipios con desempeño tipo C se ubican principalmente en la Zona Metropolitana de La Laguna (como es el caso de Torreón, Francisco I. Madero y Gómez Palacios). Así pues, para los municipios con desempeño tipo B y C, el formar parte de este corredor representa una oportunidad para detonar su crecimiento industrial, ya que al formar parte de la cadena de valor del SEAG pueden aprovechar las ventajas de municipios consolidados en el sector como los son Monterrey o Apodaca, generando así sinergias territoriales para el tránsito hacia un corredor de prosperidad Mapa 5.

Mapa 5. Desempeño industrial del SEAG en los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

3.1.3.3. Ubicación estratégica

La ubicación del corredor ZMM-ZMS-ZMLL dentro del territorio nacional es relevante para el desarrollo del SEAG. Al estar localizado en el centro-norte y noreste del país, las unidades económicas establecidas en el corredor pueden encontrar facilidad de comunicación terrestre con algunos de los principales puntos aduanales de la región, como Piedras Negras, Nuevo Laredo y Reynosa. Dicha dotación de vías terrestres hacia estos últimos puntos fronterizos asegura la capacidad establecida de esta región para la movilidad de mercancías. De igual manera, el extremo occidental del corredor en la Zona Metropolitana de LL es susceptible de establecer conexiones por medio de infraestructura vial con el puerto de Mazatlán, uno de los principales puntos comerciales con el Pacífico y Asia. Asimismo, el corredor ZMM-ZMS-ZMLL ofrece ventajas

en términos de infraestructura aeronáutica debido a la disponibilidad de los sistemas aeroportuarios de Monterrey, de Saltillo y de Torreón (Tabla 2).

Tabla 2. Distancias y tiempos de traslado de las ZMM, ZMS y ZMLL a los principales puntos comerciales de México

		Distancia (km)			Tiempo de traslado terrestre (horas)			Tiempo de traslado aéreo (horas)		
		ZMM	ZMS	ZMLL	ZMM	ZMS	ZMLL	ZMM	ZMS	ZMLL
Frontera Norte	Reynosa	219	303	555	2.5	3.5	6.3	3.5	ND	4.3
	Nuevo Laredo	219	295	547	3	3.5	6.1	4.25	ND	8.25
	Piedras Negras	400	435	600	5	5	8	5	ND	17
	Ciudad Juárez	1160	1100	832	13	12.5	9.5	1.75	ND	1.5
	Tijuana	2350	2110	1853	23.5	23	20.5	3	ND	2.5
Puertos Océano Pacífico	Mazatlán	835	750	491	10.5	9	6.1	1.5	ND	4.5
	Puerto de Manzanillo	1093	1013	1025	13.5	12.5	13.25	4.5	ND	5.5
	Salina Cruz	1634	1570	1713	20.5	19	22	5	ND	4.75
Puertos Golfo de México	Puerto de Veracruz	978	1200	1347	13.25	14	16.5	1.5	ND	2.3
	Puerto Altamira	491	571	823	6	7	9.75	1	ND	3.5
Aduanas interiores	Querétaro	706	638	785	8	7	9.5	1.25	ND	1.5
	Al de Guadalajara	797	717	730	9.5	8.5	9.1	1.5	ND	1.1
	Ciudad de México	914	846	993	10.5	9.5	12	1.5		1.5

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps.

De igual manera, la tabla muestra el tiempo aproximado de traslado vía aérea posibilita en menos de tres horas por este medio la comunicación a los principales puntos del centro del país, tales como la Zona Metropolitana de CM, la de Guadalajara o la de Querétaro, así como al puerto de Veracruz.

Con todo esto, el corredor de prosperidad presenta condiciones favorables para la movilidad de personas y mercancías a los principales puntos comerciales en el mercado interno y conexiones hacia el mercado externo.

3.1.3.4. Actividades de producción, exportación, innovación y vínculos universidad-empresa de las unidades económicas del corredor ZMM-ZMS-ZMLL

El desarrollo de un corredor de prosperidad enfocado al SEAG en los municipios de estudio puede potenciarse a partir de la explotación de tres grandes ventajas. La primera está relacionada con la existencia de unidades económicas que generan dos de los insumos principales para la fabricación de aerogeneradores y cuya producción implica un alto contenido nacional. Este es el caso de la cercanía a complejos siderúrgicos (principalmente en los municipios de Monclova, Apodaca y San Nicolás de los Garza), así como de la elevada presencia de grandes unidades productoras de hierro y acero (localizadas en su mayoría en Monterrey y Guadalupe), las cuales utilizan más de la mitad de los insumos nacionales para satisfacer sus procesos productivos (58 % y 89 % de sus respectivos totales). Las unidades económicas productoras de hierro y acero sobresalen aún más por ser en su mayoría de capital nacional, por contar con registro de exportación IMMEX y por realizar además actividades de innovación.

La segunda ventaja del corredor radica en la existencia de institutos de investigación (principalmente en Saltillo) que realizan proyectos de investigación científica en siderurgia y metalmecánica en colaboración con varias empresas vinculadas al SEAG. Cabe señalar que la vinculación científica universidad-empresa no se limita a los institutos de investigación en municipios del corredor, sino que también es perceptible una alta vinculación de empresas pertenecientes a la cadena de valor de aerogeneradores con otros centros de actividad científica en el resto del país. Aunado a esto, un factor adicional es el hecho de que las actividades de innovación del SEAG no se limitan a las clases de actividad productoras de los principales insumos intermedios, sino que también existe actividad científica dentro de las unidades productoras de insumos secundarios.

Finalmente, la tercera ventaja del corredor es que varias unidades económicas aquí estudiadas no solo están vinculadas a la producción de aerogeneradores, sino que los insumos intermedios que estas generan también son de utilidad para otras empresas de energías renovables (principalmente plantas de energía solar, geotérmicas e hidroeléctricas), además de otro tipo de energías como la nuclear.

Por otra parte, existen tres grandes desafíos que deben enfrentarse para lograr incentivar plenamente el desarrollo industrial del corredor de aerogeneradores. El primero es la poca presencia de unidades productoras de motores y generadores eléctricos, la cual no solo es la clase de actividad donde se clasifican los fabricantes de aerogeneradores, sino que también es el sector industrial que generan los principales insumos intermedios para su propio consumo (alta demanda intersindustrial).

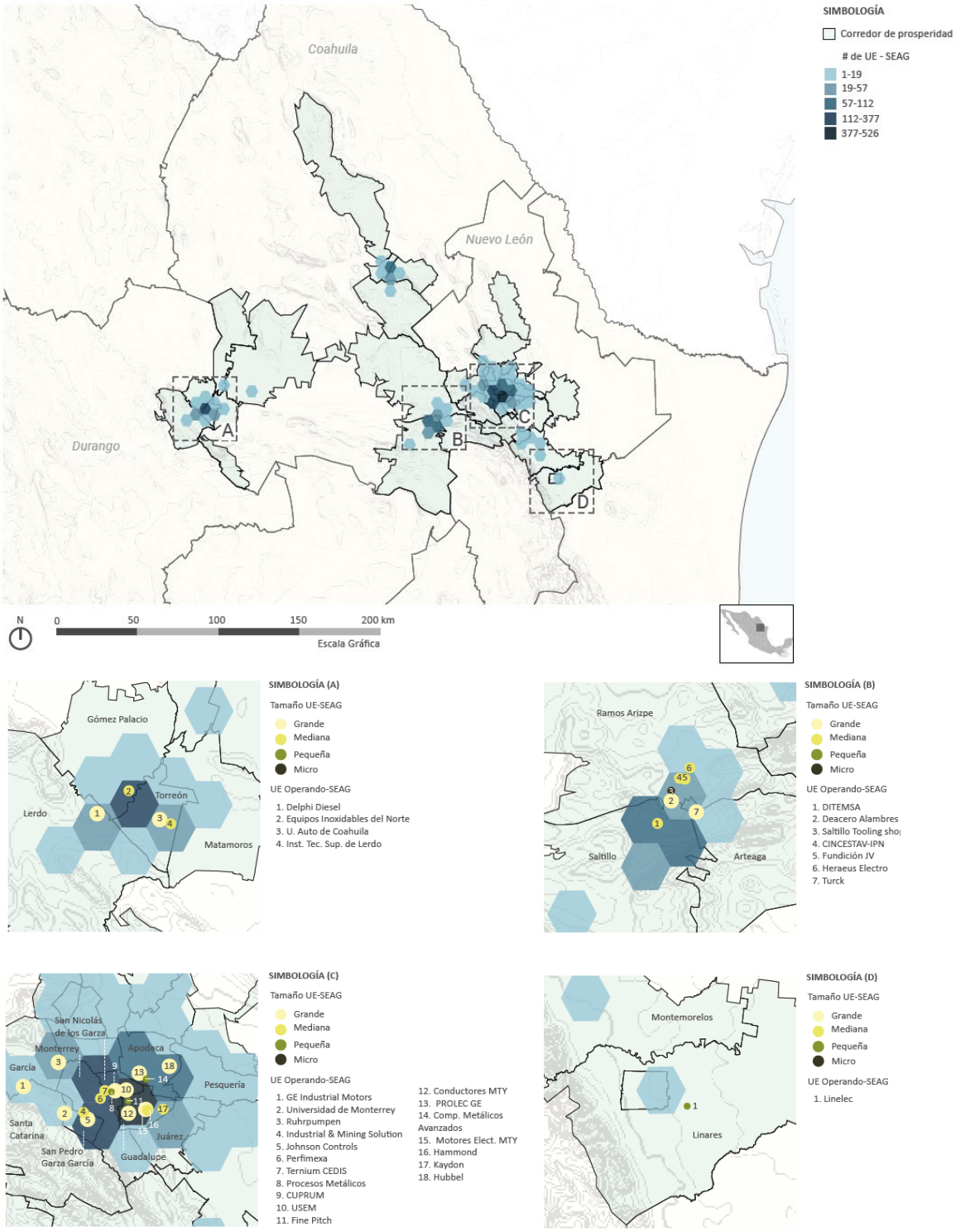
El corredor de estudio dispone únicamente de 10 empresas productoras de motores eléctricos, las cuales generan en promedio el 17 % del total de insumos intermedios requeridos para la producción industrial de este mismo sector, demandado para ello menos del 2 % de insumos nacionales. Una situación similar también es perceptible para la segunda clase de actividad en importancia para la cadena de valor de aerogeneradores: la clase de actividad de aparatos de distribución de energía eléctrica. Aun cuando este último sector genera el 10 % de los insumos necesarios para la fabricación de aerogeneradores, el corredor de estudio solo cuenta con 41 empresas que utilizan casi en su totalidad insumos de origen importado para su actividad industrial.

El segundo desafío presente en el corredor está relacionado con que en los principales centros industriales del corredor (municipios) hay una elevada presencia de unidades económicas generan insumos poco relevantes para la producción de aerogeneradores. Este es el caso particular de la clase de actividad de maquinados de piezas, los cuales solo representan menos del 1 % de la demanda intermedia total de aerogeneradores, aun cuando las empresas de este sector concentran más de la mitad del total de unidades en el corredor.

Por último, el tercer desafío es que la producción industrial de este corredor parecer ser dominada por empresas de gran tamaño, lo cual implica importantes barreras a la entrada en términos de costo y de economías de escala para empresas de menor tamaño que deseen participar dentro de esta cadena de valor.

Para entender de mejor manera la actividad industrial del corredor, la siguiente sección describe las principales unidades económicas cuya producción industrial está vinculada a la cadena de valor del SEAG. Esta caracterización no solo toma en cuenta a las unidades económicas que participan en la clase pivote del SEAG, sino también aquellas que producen insumos primarios y secundarios para dicha actividad industrial. Además, esta sección incluye el perfil de especialización productiva, las actividades de exportación e innovación, los vínculos universidad-empresa, la disponibilidad de empresas de servicios y la oferta educativa disponible para el SEAG. La geolocalización de estas unidades económicas relevantes para el desarrollo industrial del corredor SEAG que son objeto de análisis en esta sección se presentan en el Mapa 6.

Mapa 6. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEAG que operan en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI-DENUE (Abril, 2020), Secretaria de Economía (Directorio IMMEX-2016 y directorio Altex-2020) y CONACYT (directorio PEI y RENIECYT)

Unidades económicas que operan en clase pivote del SEAG

La clase pivote de este estudio (fabricación de motores y generadores eléctricos) con presencia en el corredor está compuesta principalmente por unidades económicas de gran tamaño (7 empresas que emplean a más de 250 trabajadores) y que se ubican principalmente en el municipio de Apodaca. Dos de las plantas presentes en este último municipio pertenecen a la empresa USEM de México, dedicada a la manufactura y ensamble de motores de potencia fraccionaria y que tiene el programa IMMEX. Esta unidad económica también forma parte del conglomerado de empresas pertenecientes al grupo Nidec (de capital estadounidense) que cuenta además con una unidad de investigación y desarrollo enfocada al desarrollo de motores automotrices en Cd. Juárez, Chihuahua.

Otras unidades económicas relevantes de gran tamaño y con registro IMMEX que también operan en esta clase de actividad son la empresa Motores Eléctricos de Monterrey (con participación de capital holandés), ubicada en el municipio de Guadalupe, y la empresa General Electric (GE) Industrial Motors en el municipio de García.

Unidades económicas productoras de los principales insumos para la cadena de valor del SEAG

Respecto a las empresas productoras del segundo insumo en importancia para la cadena de valor de aerogeneradores (fabricación de aparatos de distribución de energía eléctrica), el corredor de análisis cuenta con dos empresas de gran relevancia. La primera es la Prolec GE, localizada en Apodaca y con una plantilla laboral de más de 250 trabajadores. Esta empresa es un actor relevante porque produce transformadores eléctricos que son utilizados en fuentes de energías renovables (eólica, solar y biomasa). Uno de sus productos más sobresalientes son los transformadores para granjas eólicas, los cuales están diseñados para utilizar la capacidad óptima de cada turbina y, por ende, pueden ubicarse en distintas partes del pedestal eólico (a un lado de la torre, adentro de ella o en el *nacelle*). Asimismo, Prolec GE ha emprendido diversos proyectos con financiamiento del Conacyt (bajo los programas PROINNOVA e INNOVATEC) en actividades de investigación relacionadas con la aplicación de aceite vegetal mexicano en alto voltaje (en colaboración con el Instituto de Investigaciones Eléctricas, ubicado en el estado de Morelos), en el desarrollo de nuevos aisladores poliméricos de alto valor agregado mediante el uso de materiales avanzados (en colaboración con Centro de Investigación en Química Aplicada) y en el desarrollo de tecnología mexicana altamente sustentable y segura para aplicación en zonas frías (en colaboración con el Instituto Nacional de Electricidad y Energías Limpias y el Centro de Investigación en Materiales Avanzados).

La segunda empresa relevante dentro de la fabricación de distribuidores de energía es la firma Hammond Power Solutions (de capital canadiense), que realiza exportaciones desde sus dos plantas de producción en el municipio de Guadalupe. Esta empresa produce transformadores de puesta a tierra, los cuales se requieren tanto para las plantas de generación de energías eólicas como para las de energía solar. Además, sus productos se utilizan en otros sectores como la minería y la construcción (transformadores altamente resistentes al calor, frío y polvo), para el sector petroquímico (transformadores con soluciones magnéticas) y la industria manufacturera en general (transformadores y reactores necesarios para la regulación de máquinas transportadores, robots y maquinaria en general).

Otras empresas relevantes que exportan y operan en esta clase de actividad son la empresa de capital británica Hubbell (ACME Electric Manufacturing en Apodaca) y la empresa francesa Linelec, establecida en el municipio de Linares.

Fine Pitch de México y Turck son las dos unidades económicas con presencia en el corredor de mayor relevancia en la fabricación de componentes eléctricos (tercer insumo en importancia en la cadena de valor de aerogeneradores). Fine Pitch de México opera en el municipio de Guadalupe, y se enfoca en el ensamblaje electrónico a partir de tecnologías de montaje artificial (SMT, por sus siglas en inglés), ampliamente utilizadas en la fabricación de teléfonos móviles, computadoras portátiles, televisiones, entre otros. Por su

parte, la empresa Turck (en el municipio de Arteaga) sobresale por sus líneas de producción enfocadas a la elaboración de sensores que controlan la posición de rotación en las turbinas eólicas.

La participación de complejos siderúrgicos y de unidades productores de otros productos de hierro y acero dentro de los principales insumos intermedios demandados por la cadena de valor de aerogeneradores es de especial importancia para fomentar un mayor contenido nacional en las exportaciones de estos productos. Ello en virtud de la elevada cantidad de insumos nacionales requeridos por estos eslabones productivos (60 % del total de insumos para el caso de complejos siderúrgicos y 90 % para el caso de otros productos de hierro y acero). Respecto a los complejos siderúrgicos, el actor más relevante con presencia en el corredor es la empresa Ternium (de capital español y con registro IMMEX), localizada en San Nicolás de los Garza y con una plantilla laboral de más de 100 personas. Esta empresa produce el acero necesario para la producción de turbinas eólicas, las cuales están compuestas del 80 % de este tipo de material y utilizan en promedio 140 toneladas de acero por equipo.

Asimismo, el acero generado por esta empresa también se utiliza para la generación de otras energías como en el caso de la energía hidráulica (acero para diques y represas), la energía nuclear (reactores) y el transporte de hidrocarburos (tubos de acero). Por otra parte, dos empresas de capital nacional destacan como actores relevantes en la fabricación de otros productos de hierro y acero. La primera es la empresa Deacero, la cual cuenta con dos plantas de producción de gran tamaño en el municipio de Ramos Arizpe y que ha desarrollado proyectos de innovación bajo la modalidad de INNOVATEC del Conacyt. Algunos de los proyectos efectuados por Deacero incluyen el diseño de sistemas galvanizados de alta velocidad y de prototipos para sistemas formadores de mallas submarinas para la industria petrolera. Además, esta empresa es uno de los líderes nacionales en la producción de aceros largos y aceros de refuerzo, que cuenta 21 centros de reciclaje y que posee también centros de distribución en Estados Unidos y Canadá.

La segunda unidad económica de relevancia es la empresa Perfimexa, que emplea a más de 200 trabajadores en sus dos plantas localizadas en el municipio de Monterrey y realiza actividades de exportación bajo el programa ALTEX para el mercado de Estados Unidos y de China. Grupo PERFIMEXA destaca como actor relevante al haber realizado una gran variedad de proyectos dentro del programa INNOVAPYME en temas relacionados con la siderurgia, química y metalmecánica. Algunos proyectos son el diseño de recubrimientos de base de agua para perfiles metálicos (en vinculación con el Centro de Investigación en Química Aplicada, ubicado en Saltillo), el desarrollo de nuevas varillas corrugadas con propiedades físico-mecánicas (en colaboración con el Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN Unidad Saltillo), así como la elaboración de un modelo matemático para la fabricación de postes superiores (junto el CINVESTAV campus Saltillo).

Finalmente, cabe destacar que otras empresas productoras de hierro y acero que sobresalen por realizar actividades de innovación (Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas, RENIECYT) son la empresa Componentes Metálicos Avanzados (ubicada en Apodaca y que emplea alrededor de 30 personas) y la unidad económica denominada Procesos Metálicos (localizada en San Nicolás de los Garza y que cuenta además con registro IMMEX).

Unidades económicas productoras de insumos secundarios para la cadena de valor del SEAG

Un actor relevante dentro de la producción de insumos secundarios para la cadena de valor de aerogeneradores es Viakon (Conductores Monterrey). Esta empresa especializada en la fabricación de cables de conducción eléctrica posee dos establecimientos de gran tamaño en los municipios de El Carmen y en San Nicolás de los Garza, así como otras unidades económicas de menor tamaño en Monterrey y en Saltillo, y emplea en conjunto a más de 300 personas. Además de realizar actividades de exportación dentro del programa IMMEX, este empresa ha efectuado proyectos de innovación (PROINNOVA e INNOVATEC) en áreas relacionadas con la fabricación de cable de alto voltaje mediante tecnología de conformación de alambres esmaltados (en conjunto con el Centro de Ingería y Desarrollo Industrial ubicado en Apodaca), el

desarrollo de procesos manufactura para maximizar ampacidad y optimización de insumos para cables de alto voltaje (en vinculación con el Centro de Investigaciones en Óptica localizado en León, Guanajuato), así como la generación de cubiertas de nailon para cables eléctricos que reduzcan el efecto de absorción de humedad y mejoren la adherencia (en vinculación con el Instituto Potosino de Investigación Científica).

Otro actor relevante con vocación exportadora es Delphi Diesel (localizada en Torreón y que emplea a más de 250 trabajadores). Esta empresa se enfoca en la producción de equipo eléctrico y sus partes para vehículos automotores. En colaboración con la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez y con el Centro de Tecnología Avanzada (en Querétaro), Delphi Diesel ha realizado investigaciones científicas en proyectos relacionados con la generación de dispositivos compactos para turbocargadores en vehículos diésel de carga ligera y el desarrollo de válvulas reguladores de presión para aplicaciones de motores de combustión interna, entre otros.

Para el caso de la clase de actividad de otros instrumentos de medición, la empresa más relevante que opera en el corredor es la unidad económica Heraeus. Esta empresa (de origen belga, de tamaño mediano y ubicada en el municipio de Ramos Arizpe) cuenta con registro IMMEX y se especializa en la producción de sondas de medición, de tomadores de muestra y de instrumentos de aplicación en acero que pueden utilizarse además en procesos de producción que impliquen manufactura de aluminio, cobre y hierro.

Una empresa de gran importancia especializada en la clase de actividad de fabricación de bombas y sistemas de bombeo es Ruhrpumpen (de capital canadiense), la cual cuenta con varias plantas industriales de gran tamaño (más de 250 personas) en el municipio García (Nuevo León), además de una unidad económica de tamaño mediano (que emplea a más de 100 personas) en Torreón. Aun cuando esta empresa no está especializada insumos generados para energía eólicas, los sistemas de bombeo producidos por Ruhrpumpen son utilizadas en la generación de otras energías limpias como las plantas de energía solar (bombas verticales de alta presión para sal fundida), plantas geotérmicas (bombas resistentes a altas temperaturas) e hidroeléctricas (bombas centrífugas de operación inversa). Además de realizar actividades de exportación bajo el programa IMMEX, las empresas del conglomerado Ruhrpumpen han emprendido proyectos científicos en colaboración con distintos institutos de investigación como el CIDESI en Apodaca (diseño de bombas centrífugas para hidrocarburos), con la Universidad de Monterrey (diseño de bombas con manejo de fluidos de sólidos suspendidos), con el CIMAT de Guanajuato (generación de *software* para el desarrollo de bombas hidráulicas), la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales de Saltillo (diseño de bomba motor para altas velocidades, entre otros).

La empresa de capital holandés Kaydon, ubicada en el municipio de Guadalupe, es otro actor relevante para el desarrollo industrial del corredor, ya que es el principal productor en América de Norte de rodamientos para las turbinas de aerogeneradores eólicos. Los rodamientos producidos por esta unidad económica también se utilizan en la generación de energía solar (además de aplicaciones en industria pesada y maquinaria en general) y se exportan desde uno de los centros de distribución internacional de esta planta en Laredo, Texas.

Dos empresas sobresalen dentro de la clase de actividad de fabricación de otros productos metálicos. La primera es la unidad económica Grupo ACV (Equipos Inoxidables del Norte), empresa de capital nacional localizada en Gómez Palacio (Durango) y que emplea a más de 100 personas. La principal línea de producción de esta compañía es la fabricación de cámaras de filtración de aire (las cuales se destinan principalmente al mercado nacional), así como la generación de contenedores y tanques de acero para consumo en mercados extranjeros (principalmente en los Estados Unidos).

De acuerdo con información del SIEM (2021), los principales insumos demandados por esta empresa son de origen nacional (acero, aluminio y pintura), mientras que los productos finales que genera son utilizados como bienes para la fabricación de energía y la industria aeroespacial. En colaboración con el Instituto Tecnológico Superior de Lerdo y la Universidad Juárez del Estado de Durango, Grupo ACV ha desarrollado

proyectos de innovación dentro del programa PROINNOVA en temas relacionados con la reingeniería de enfriamiento y la filtración de gases generados por turbina en generadores de exportaciones.

El segundo actor relevante que opera dentro de esta misma clase de actividad es la empresa de tamaño mediano DITEMSA, que se encuentra en Saltillo. Esta compañía (con capital estadounidense) ha participado en diversos proyectos de los PROINNOVA y de la INNOVAPYME en áreas industriales relacionadas con la metalurgia y la metalmecánica. Sus proyectos más relevantes han sido el desarrollo de celdas para el mantenimiento y la reparación de moldes automotrices, y el diseño de herramentales para fabricación de componentes automotrices por inyección de aleación de aluminio de alta presión (ambos proyectos en colaboración con la Universidad Autónoma de Coahuila y la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales ubicada en Saltillo).

En cuanto a la clase de actividad de industria básica del aluminio, destacan tres empresas. La primera es la compañía de capital nacional CUPRUM, la cual emplea a más de 500 personas a partir de varias plantas de producción ubicadas en San Nicolás de los Garza y en Apodaca. Además, CUPRUM es el principal extrusor de aluminio en Latinoamérica, pues produce bienes intermedios y bienes de uso final que son utilizados por diversas industrias, incluida la automotriz, la producción de electrodomésticos, la generación de energía solar, ferreterías y cadenas especializadas. Como parte de los programas de innovación del Conacyt, CUPRUM ha diseñado aplicaciones de técnicas de optimización para el desarrollo de materiales que permiten la elaboración de escaleras ligeras (en vinculación con la Universidad de Monterrey y el Centro de Investigación de Materiales Avanzados ubicado en Chihuahua), así como el desarrollo de un centro de maquinado para manufacturas de piezas de aluminio (junto con el Instituto Tecnológico de Nuevo León).

Por otra parte, la segunda unidad económica relevante que es productora de aluminio y que se localiza en el corredor es la empresa AMISSA (Aleaciones y Metales Industriales de Saltillo). Ubicada en el municipio de Ramos Arizpe y con una planta laboral de más de 50 personas, esta empresa con programa IMMEX dedica el 65 % de su total de producción para consumo de la industria automotriz, mientras que el resto es destinado a industrias eléctricas y electrodomésticas. La actividad de innovación de esta empresa es relevante, ya que no sólo está enfocada en áreas relacionadas con la siderurgia, sino que también se ha centrado en las necesidades de la industria aeroespacial. Por ejemplo, en colaboración con la Corporación Mexicana de Investigación en Materiales, grupo AMISSA ha creado proyectos relacionados con el desarrollo de aleaciones de base de aluminio y la generación componentes ultraligeros para uso específico del aeroespacial, además de otros proyectos para el diseño de proceso de fusión y ajuste de aleaciones de aluminio litio para uso del Sector Aeronáutico (en vinculación con la Universidad Autónoma de Coahuila).

También ubicado en Ramos Arizpe y con una plantilla laboral de más de 100 personas, la empresa Fundición JV es la tercera empresa relevante especializada en la fabricación de aluminio. Sus actividades de innovación están principalmente relacionados en las áreas industriales de la metalurgia y del sector automotriz en proyectos científicos que implican el desarrollo y modelación de hornos prototipos de alta eficiencia para vaciado de lingotes (junto con el CINVESTAV Unidad Saltillo y el COMIMSA) y en investigaciones para el diseño de prototipos de soleras de aleación de aluminio (a partir de chatarras) para su uso en componentes automotrices (en colaboración con e CINVESTAV y la Universidad de Liderazgo, Tecnología y Administración).

El último actor relevante productor de insumos secundarios para la cadena de aerogeneradores (fabricación de maquinado de piezas para maquinarias) es la microempresa denominada Saltillo Tooling Shop. Ubicada en Ramos Arizpe, esta compañía cuenta además con varios proyectos de innovación dentro del programa PROINNOVA en áreas industriales relacionadas con el sector automotriz y de maquinaria y equipo. Algunos ejemplos son el diseño de celdas de multiprocesos para simulación, diseño y modificación de nanotecnología de superficies para componentes automotrices, así como innovaciones para modelación y prototipaje de herramentales (ambas en colaboración con el COMIMSA y la Universidad Autónoma de Coahuila).

Empresas de servicios y oferta académica disponible en el corredor

Dos empresas de servicios (especializadas en la clase de actividad de suministro de personal permanente) sobresalen en el corredor de análisis. La primera es Industrial and Mining Solutions (INMSO), ubicada en el municipio de San Pedro Garza García, con una plantilla laboral de más de 100 trabajadores. Esta empresa con el RENIECYT (que cuenta además con presencia en los estados de Chihuahua, Zacatecas y Guerrero) ofrece una gran variedad de servicios relacionados con el desarrollo de proyectos civiles mineros tales como la planificación de sistemas de enfriamiento, los servicios de acarreo de mineral, así como la planificación minera y la gestión de explotación.

La segunda unidad económica de servicios relevante es la empresa Johnson Controls, también ubicada en el municipio de San Pedro Garza García. Esta empresa multinacional (con casa en matriz en Luxemburgo) cuenta con una fuerza laboral de más de 250 trabajadores y está especializada en brindar servicios de asesoramiento industrial en áreas relacionadas con la automatización y control de edificios, servicios digitales para procesamiento de inteligencia artificial e internet de las cosas, así como soluciones de refrigeración industrial para diversas industrias como la química y petroquímica, farmacéutica, alimentos y bebidas, entre otras.

En cuanto a las universidades, destaca la oferta académica de la Universidad de Monterrey (licenciaturas en Ingeniería Industrial y de Sistemas, además de Ingeniera Mecatrónica), de la Universidad Autónoma de Coahuila (con planes de estudio en ingenierías de recursos minerales y energéticos, así como la maestría en Ciencia y Tecnología de los Materiales), del Instituto Tecnológico Superior de Lerdo (con ingenierías en Sistemas Automotrices e Ingeniería Electromecánica), del Instituto Tecnológico de Nuevo León (con planes de estudio relacionados a la gestión empresarial y las ingenierías en sistemas computacionales), así como del Centro de Investigación y Estudios Avanzados del IPN (CINVESTAV), ubicado en Ramos Arizpe con posgrados en robótica y manufactura avanzada, en ciencias de la metalurgia y en sustentabilidad de los recursos naturales y energía, entre otros.

3.1.3.5. Atributos urbanos

Los atributos urbanos son las características y/o cualidades de los entornos urbanos que propician u obstaculizan la atracción y establecimiento de actividades industriales en un territorio. Para los fines de este estudio se analizaron 14 atributos en los 2457 municipios del país (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del análisis de atributos urbanos aplicados al sector y área de estudio: las unidades económicas de la cadena de valor del SEAG dentro del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

Concentración industrial y capitales extranjeros

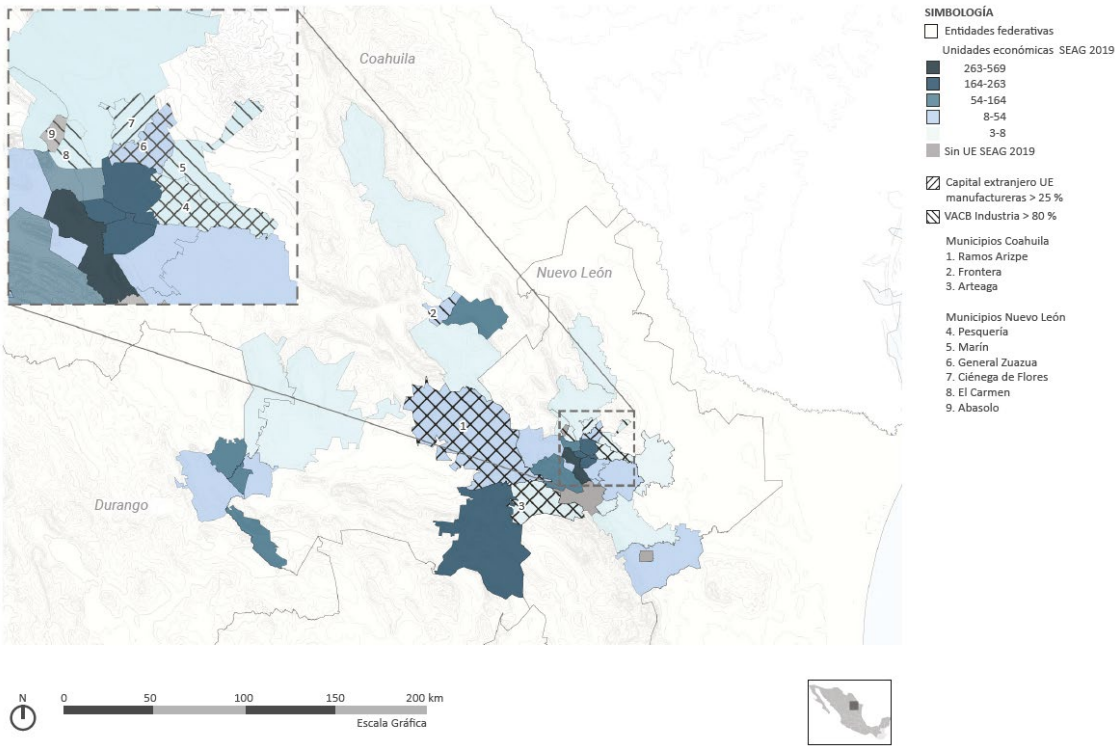
Como se ha explicado en secciones anteriores, en el corredor de estudio, los municipios con una mayor cantidad de unidades económicas del SEAG en 2019 son Monterrey, Guadalupe, Saltillo, San Nicolás de los Garza y Apodaca, todos en el estado de Nuevo León, a excepción de Saltillo, municipio coahuilense. Ligado a esto, el Mapa 7 presenta la presencia de capital extranjero en actividades manufactureras y el valor agregado censal bruto (VACB) de la industria en el corredor de estudio. Es posible notar que, en ninguno de los casos, los municipios coinciden con la aglomeración de unidades económicas del SEAG, por el contrario, para ambas variables los resultados más altos se encuentran en los municipios aledaños. La mayor concentración de capital extranjero está en los municipios neoleoneses de General Zuazua (32.30 %), Pesquería (27.20 %) y Ciénega de Flores (25.73 %), además de Arteaga (29.20 %) y Ramos Arizpe (20.63 %) en Coahuila. Asimismo, los porcentajes más altos del VACB (por arriba del 80 %) los tienen Ramos Arizpe, Frontera y Arteaga en Coahuila, y Abasolo, Marín, Pesquería, El Carmen y General Zuazua en Nuevo León.

Innovación, capital humano y personal especializado

Por otra parte, el Mapa 8 describe dos de las variables consideradas dentro de los atributos urbanos de *Innovación, capital humano y personal especializado*[4]*:* promedio de actividades de innovación por unidad económica manufacturera y porcentaje de inmigrantes con educación superior por municipio. Como puede observarse, la mayoría de los promedios más altos de la primera variable se concentran en las inmediaciones o dentro de las zonas metropolitanas de Nuevo León, Saltillo o Frontera-Monclova (Hualahuises 1.97, San Buenaventura 1.63, Salinas Victoria 1.41, Pesquería 1.33). Asimismo, cabe resaltar que más de la mitad de los municipios aquí estudiados reportan datos en esta variable que se encuentran tanto por encima de la media nacional (0.46) como por arriba de la media del corredor (0.81).

En cuanto al segundo atributo, vinculado con la presencia de inmigrantes con educación superior, se tiene que los mayores porcentajes se aglomeran dentro o en cercanía a la Zona Metropolitana de Monterrey y/o a la Zona Metropolitana de Saltillo, en tres municipios de Nuevo León (San Pedro Garza García con el 15.06 %, Monterrey con el 7.92 % y San Nicolás de los Garza con el 7.82 %) y uno de Coahuila (Ramos Arizpe con el 7.47 %). Los indicadores de esta misma variable reportados por la mayoría de los municipios de estudio se ubican por encima de la media del corredor (3.31 %) y muy por encima de la media nacional del 1.42 %.

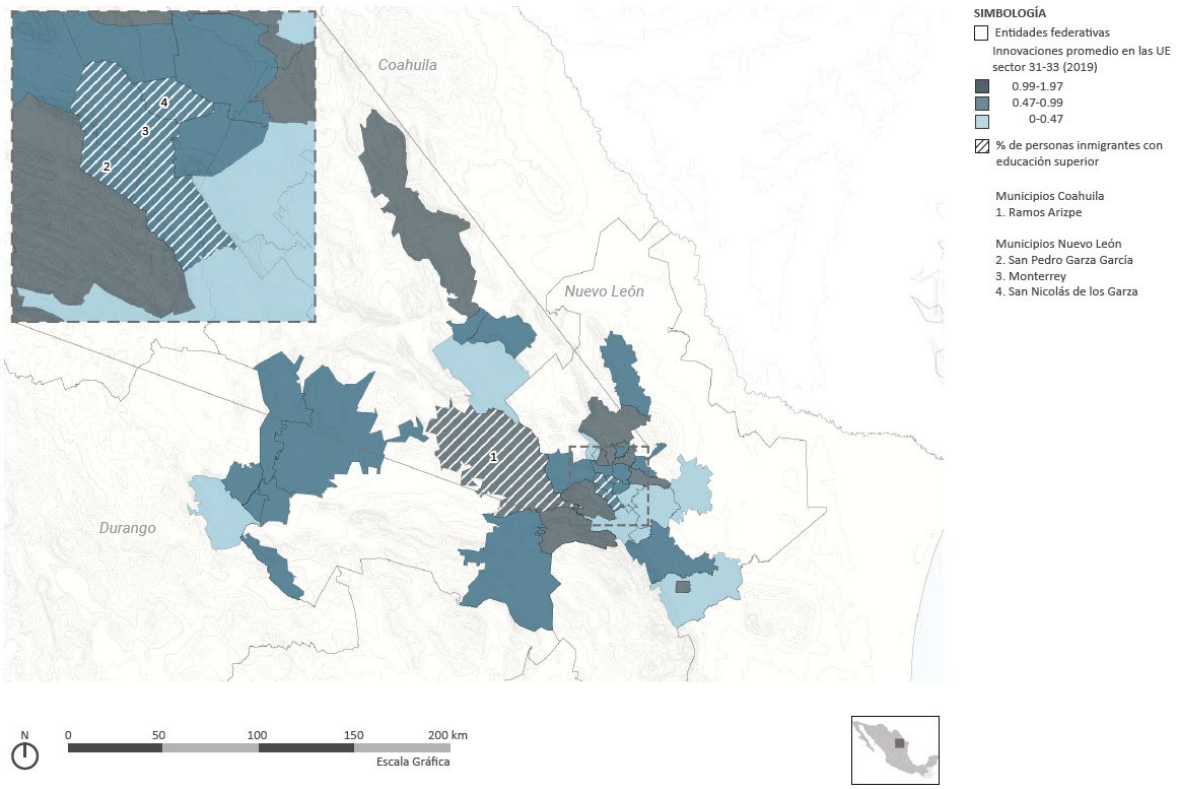
Mapa 7. Unidades económicas del SEAG, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Elaboración propia con base en los Censos Económicos 2019.

[4] Como se explica en el Anexo metodológico, el tema Innovación, capital humano y personal especializado incluye las siguientes variables: porcentaje de unidades económicas que realizaron alguna innovación en el establecimiento por municipio (para el caso del tema Innovación); porcentaje de inmigrantes (nacionales y extranjeros) con educación superior por municipio (para el caso del tema Capital humano); porcentaje de personal ocupado con escolaridad media superior y superior en las unidades económicas del municipio, así como porcentaje de personal ocupado que recibió capacitación en las unidades económicas del municipio (ambos para el caso del tema Personal especializado).

Mapa 8. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

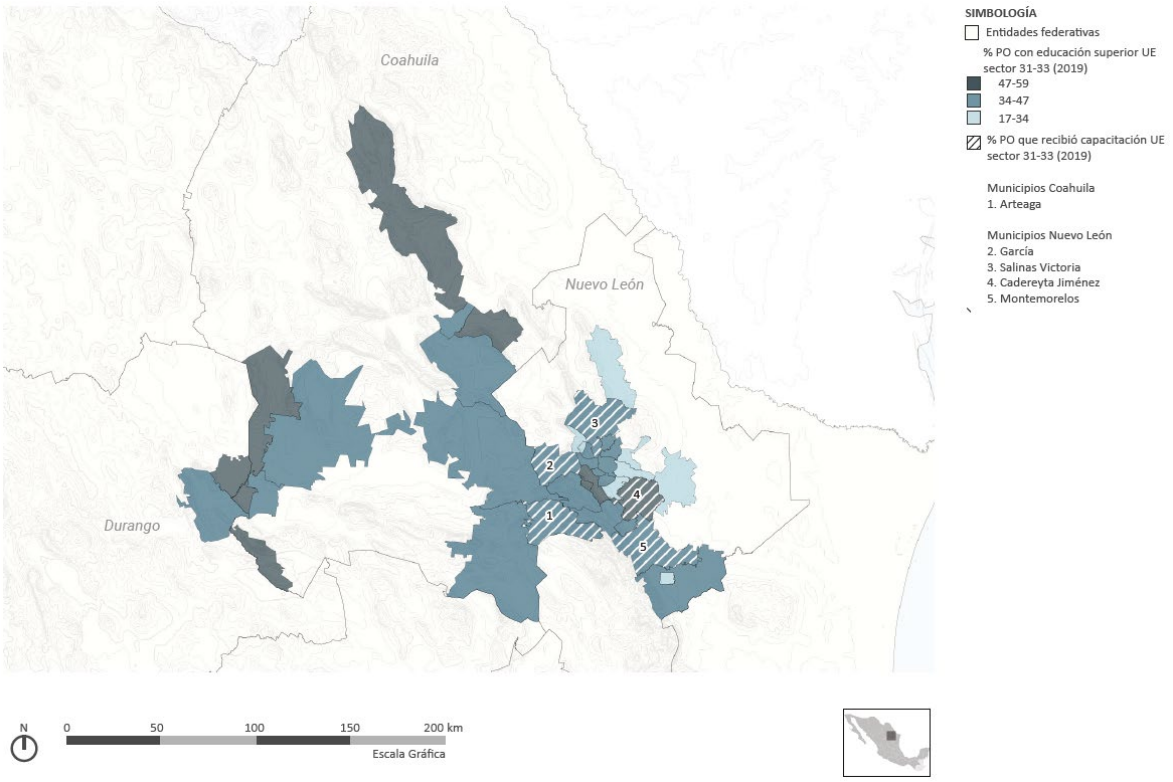


Fuente: Censos Económicos 2019, Encuesta Intercensal 2015.

En otro orden de ideas, el Mapa 9 presenta la caracterización del personal ocupado en la industria manufacturera a través de dos grandes indicadores: trabajadores con educación superior y trabajadores que han recibido capacitación en la empresa. Los más altos porcentajes de personal ocupado con educación superior en este grupo de unidad económica los tienen los municipios de Monclova (58.67 %), Francisco I. Madero (58.10 %), Cadereyta Jiménez (55 %), San Buenaventura (51.30 %), Torreón (51.03 %), San Pedro Garza García (50.80 %) y Monterrey (50.53 %); todos son parte de alguna zona metropolitana (Monterrey, Saltillo, Monclova-Frontera).

En el otro extremo, los municipios con porcentajes más bajos —y los únicos por debajo de la media nacional (24.43 %)— son Abasolo (19.20 %) y Los Ramones (17.43 %), ambos en Nuevo León. En el caso del porcentaje de capacitación del personal ocupado, se observa que en la mayoría de los municipios estudiados es más del doble de la media nacional (5.27 %), donde destacan los municipios neoleoneses de Cadereyta Jiménez, Montemorelos, Salinas Victoria y García, y el coahuilense Arteaga (todos por encima del 40 %). Lo contrario ocurre en Hualahuises, Abasolo y Los Ramones (todos en Nuevo León), donde la capacitación del personal ocupado fue cero.

Mapa 9. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL

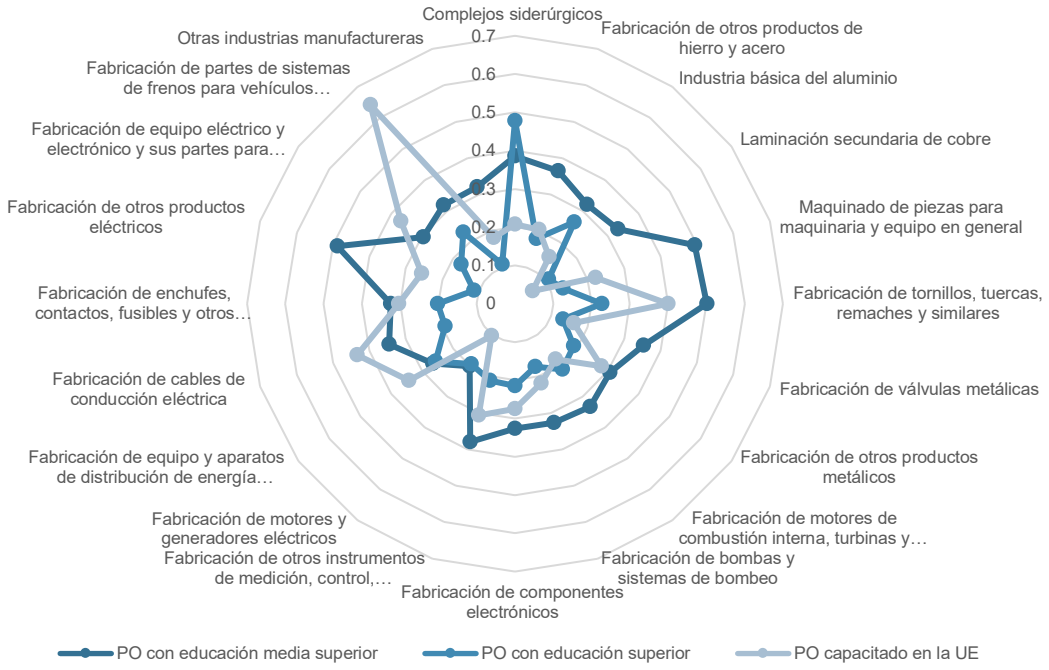


Fuente: Censos Económicos 2019.

Un análisis más detallado de los indicadores de empleo en el SEAG existentes en el corredor muestra las ventajas considerables en torno al nivel de capacitación laboral requerido en cada clase de actividad vinculada a este sector. En el Gráfico 3 se muestra el porcentaje promedio del personal ocupado dentro del corredor ZMM-ZMS-ZMLL, según las principales clases de actividad que componen la cadena de valor del SEAG. En el gráfico se observa que la actividad que tiene el mayor porcentaje de personal ocupado capacitado dentro de las empresas pertenece a la fabricación de partes de sistemas de frenos (64 %). Las demás actividades oscilan en su capacitación entre 20 % y 40 %. En cuanto al porcentaje de empleo con educación media superior, esta misma gráfica indica que las actividades que más contratan con este grado de escolaridad son la fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares, y la fabricación de otros productos eléctricos, ya que, en ellas, uno de cada dos empleados cuenta con este grado de escolaridad. En cuanto al resto de actividades del SEAG, el valor oscila alrededor del 30 % de su plantilla.

El dato anterior se complementa con el nivel de empleo con escolaridad superior. En este rubro se observa que la actividad de complejos siderúrgicos es la que más demanda personal con este nivel de escolaridad, ya que cerca de la mitad de la plantilla considerada en esta clase cuenta con este grado de preparación formal. Para la mayoría de las actividades analizadas, el porcentaje promedio de personal ocupado oscila entre el 20 % y el 25 % de su plantilla. Este elemento resalta la necesidad de alta tecnificación de la planta de trabajo en el SEAG para el corredor de interés.

Gráfico 3. Porcentajes promedio de capacitación y escolaridad del personal ocupado en las actividades del SEAG en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL, 2019



Fuente: Censos económicos, 2019

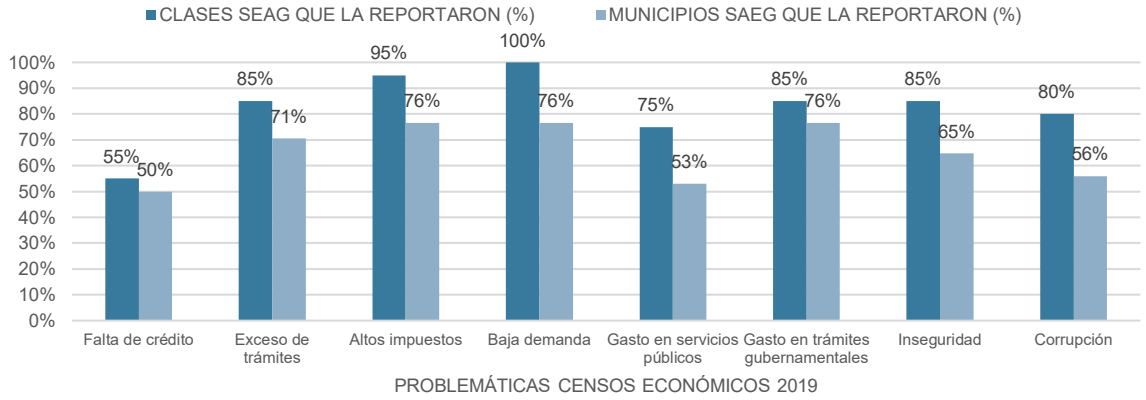
Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria

El conjunto de variables del tema *Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria* da cuenta de las dificultades a las que se enfrentan las empresas para consolidarse en un municipio en términos de la administración pública local en distintas escalas, es decir, elementos externos al funcionamiento propio de la actividad industrial. En los CE 2019 es posible encontrar datos concretos de los retos a los que se enfrentan las unidades económicas del sector 31-33 en ocho temáticas distintas: falta de crédito, exceso de trámites gubernamentales, altos impuestos, baja demanda, gasto en servicios públicos (agua, electricidad y telefonía), altos gastos en trámites gubernamentales, inseguridad y corrupción.

El Gráfico 4 muestra de forma general cuáles son los resultados en este ámbito para las clases seleccionadas y municipios objetivo del SEAG. Como puede observarse, la problemática reportada por todas las clases del SEAG, en al menos un municipio del Corredor, es la baja demanda de sus bienes o servicios, seguida de los altos impuestos (95 % o 19 de 20 clases). Igualmente, es notable como todas las problemáticas fueron reportadas por al menos la mitad de las clases seleccionadas. En este mismo orden de ideas, las problemáticas más frecuentes en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL son, equitativamente, los altos impuestos, la baja demanda y el gasto en trámites gubernamentales.

Es importante precisar que la clase SCIAN 332710 (Maquinado de piezas para maquinaria y equipo en general) fue la que reportó con más frecuencia todas las problemáticas de los CE 2019 aquí examinadas, incluyendo las últimas tres que se mencionaron en el párrafo anterior: los altos impuestos en 24 municipios, la baja demanda en 21 municipios y el gasto en trámites gubernamentales en 23 municipios.

Gráfico 4. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases SEAG y los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL que las reportaron



Fuente: Censos Económicos 2019.

En el caso específico de Coahuila, como se presenta en el Gráfico 5, la problemática principal en 5 de 11 municipios es el gasto en el pago de servicios públicos[5], sucedida por el exceso de impuestos en tres municipios[6] y la baja demanda en dos municipios[7]. No obstante, solo en Matamoros, Ramos Arizpe, Saltillo y Torreón las unidades económicas del SEAG reportaron las ocho problemáticas. Por el contrario, en el municipio de Arteaga ninguna problemática fue reportada por las unidades económicas del SEAG.

En los dos municipios de Durango que forman parte del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, la principal problemática son los altos impuestos. En Gómez Palacio todas las problemáticas se reportaron por al menos una clase del SEAG, mientras que en Lerdo se reportaron seis de las ocho problemáticas analizadas (Gráfico 5).

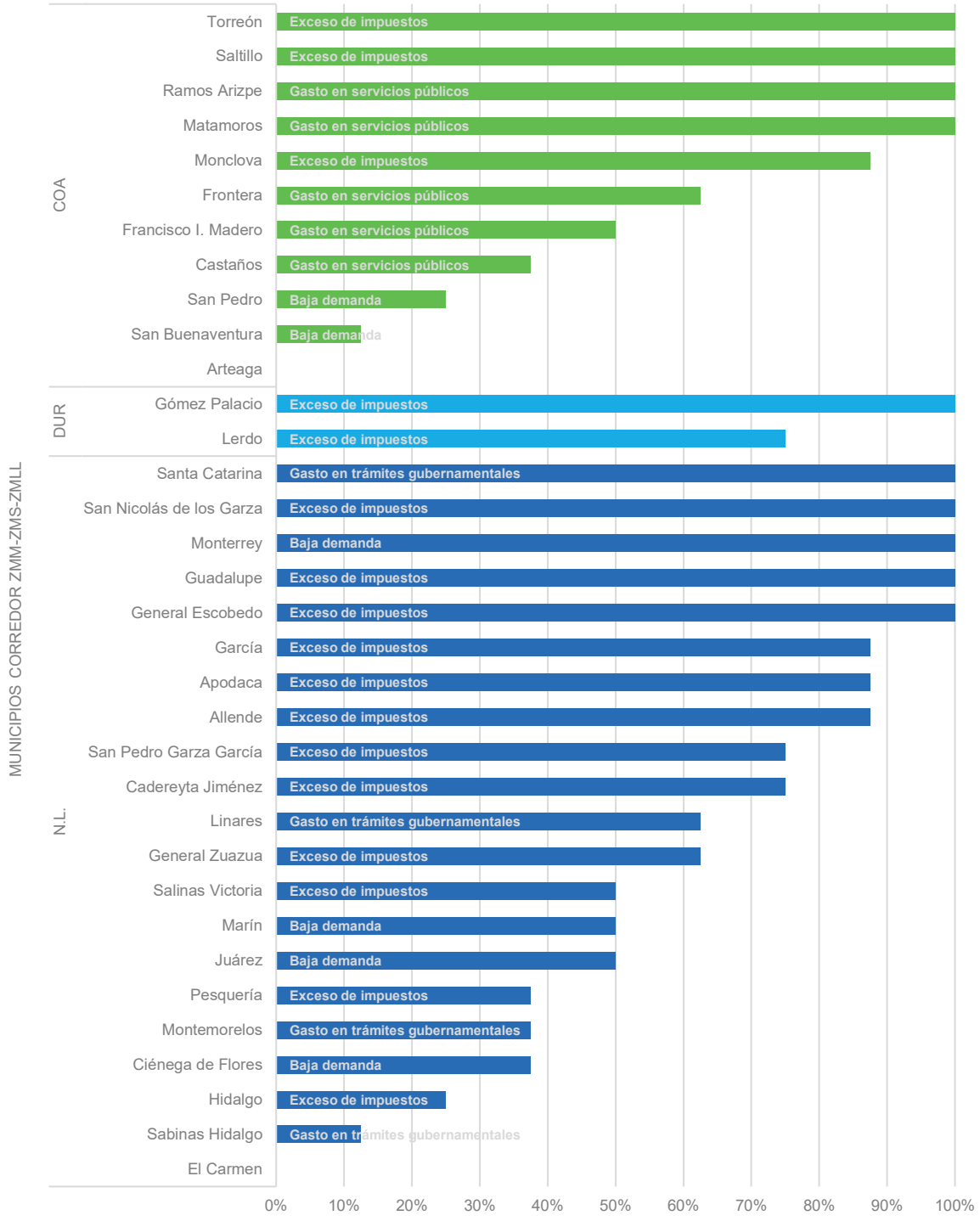
Por último, la problemática principal para la gran mayoría de los municipios de Nuevo León que forman parte del corredor de estudio son los altos impuestos, seguida de la baja demanda y el gasto en trámites gubernamentales (Gráfico 5). En cinco municipios (General Escobedo, Guadalupe, Monterrey, San Nicolás de los Garza y Santa Catarina), las unidades económicas del SEAG reportaron tener todas las problemáticas. Sin embargo, El Carmen no reportó ninguna.

[5] En dichos municipios, al menos 3 de cada 10 unidades económicas de las clases del SEAG la reportaron.

[6] En dichos municipios, al menos 2 de cada 10 unidades económicas de las clases del SEAG la reportaron.

[7] En dichos municipios, al menos 3 de cada 10 unidades económicas de las clases del SEAG la reportaron.

Gráfico 5. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas por las unidades económicas del SEAG en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Censos Económicos 2019.

3.1.3.6. Diagnóstico socioambiental

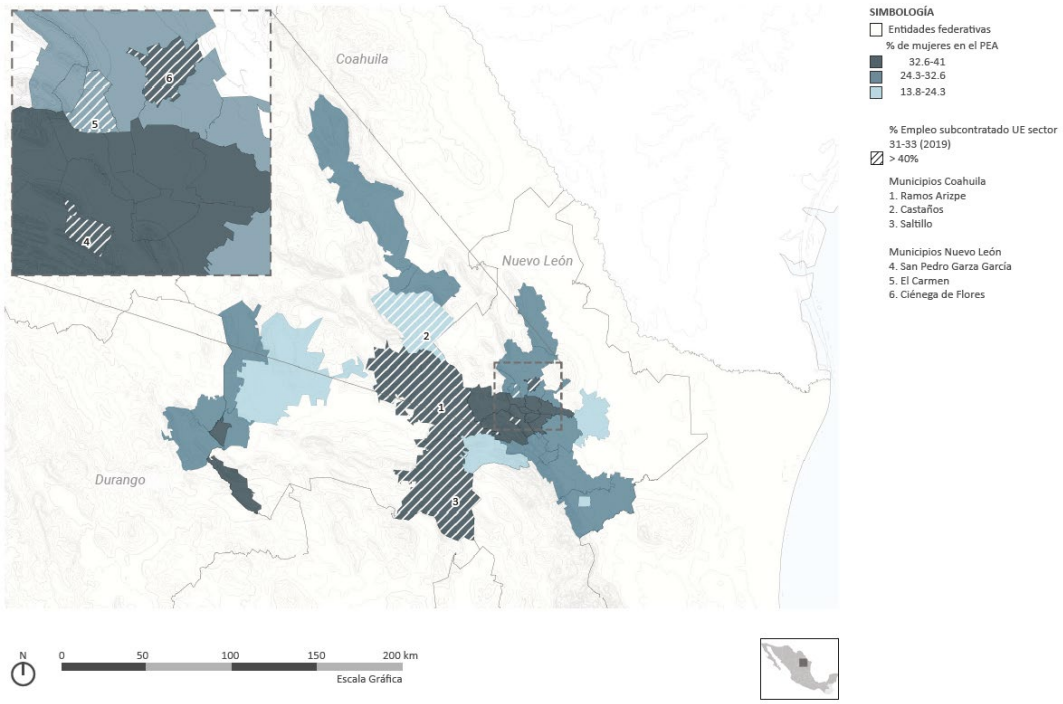
El objetivo del diagnóstico socioambiental es evidenciar la situación actual de las diferentes regiones del país al identificar tanto las cualidades como las necesidades de los municipios en términos económicos, sociales y ambientales. Para los fines de este estudio se analizaron las características de los municipios con 20 variables específicas (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del diagnóstico socioambiental aplicados al sector y área de estudio: los establecimientos industriales de la cadena de valor del SEAG en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

Participación laboral femenina y subcontratación del personal ocupado

El Mapa 10 da cuenta de dos puntos clave respecto a las condiciones del empleo en las unidades económicas del sector manufacturero en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL: la participación laboral femenina y la subcontratación. Como puede observarse, los municipios con mayor inserción de las mujeres en la PEA se concentran en las zonas metropolitanas o en sus colindancias, principalmente en Santa Catarina y San Pedro Garza García (ambos en la ZMM), pues son los municipios con los porcentajes más altos (41.01 % y 40.65 %, respectivamente), seguidos por Ramos Arizpe y Torreón (ambos en Coahuila, con 38.71 % y 38.68 %, respectivamente). El municipio de Los Ramones (Nuevo León) tiene el porcentaje más bajo en el corredor (13.80 %) y es el único que no supera la media nacional (del 20.38 %).

Entretanto, la subcontratación del personal ocupado en el corredor es considerablemente superior a los valores nacionales. En promedio, el 22.95 % del personal ocupado en este conjunto de municipios es subcontratado, mientras que el promedio nacional es de tan solo del 5.02 %. Los porcentajes más elevados los tienen Ciénega de Flores (Nuevo León) con el 57.76 %, Castaños (Coahuila) con el 56.99 % y San Pedro Garza García (Nuevo León) con el 55.54 %, mientras que los más bajos se encuentran en los municipios neoleoneses de Hualahuises, Hidalgo, Allende, Abasolo y Los Ramones, todos por debajo del 1 %; los últimos dos tienen cero personal ocupado subcontratado en las unidades económicas objetivo (Mapa 10).

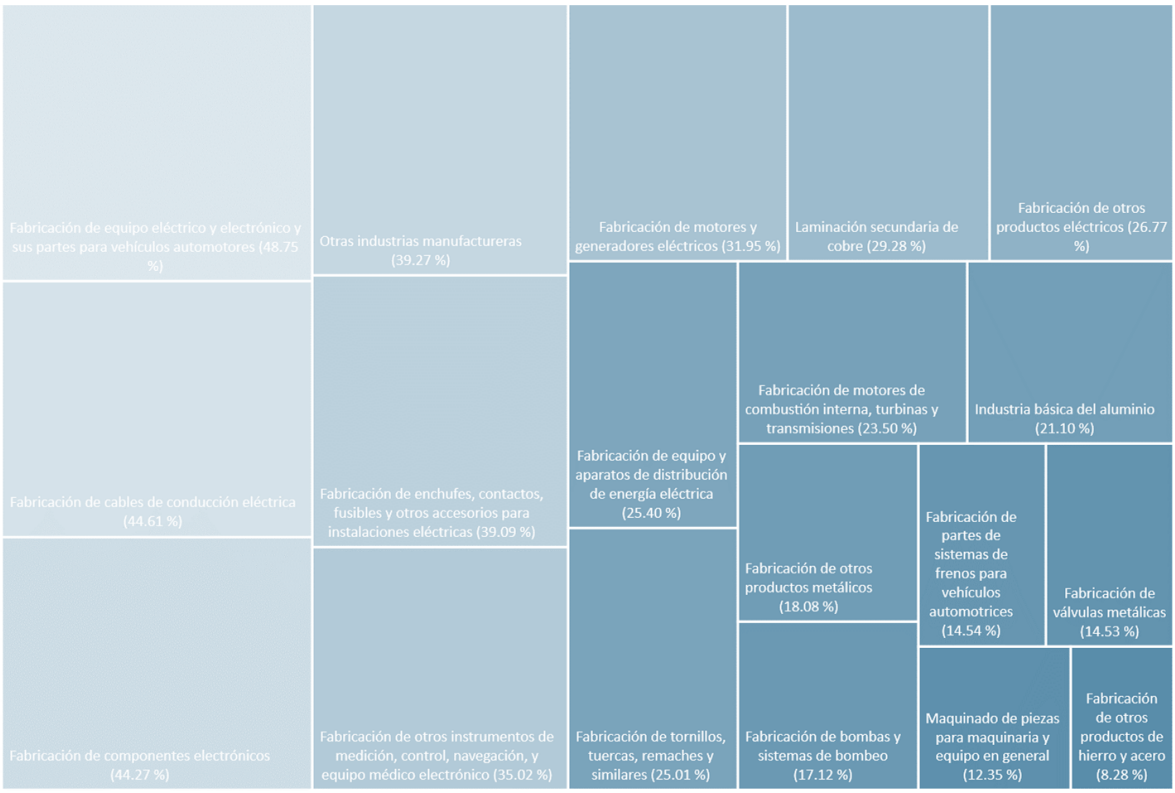
Mapa 10. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 y Censos Económicos 2019

En el Gráfico 6 se muestra el porcentaje promedio de personal ocupado mujer según actividad del SEAG en el corredor analizado. Se observa que las industrias con la participación más equilibrada entre hombres y mujeres son la fabricación de equipo eléctrico, cables de conducción eléctrica y componentes electrónicos. Por su parte, la industria de la fabricación de aerogeneradores (clase pivote) reporta que aproximadamente 1 de cada 3 trabajadores es mujer. En el extremo se encuentran industrias de fabricación de maquinaria, donde entre un 8 % y un 14 % del empleo es ocupado por mujeres.

Gráfico 6. Porcentaje de personal ocupado mujer en el SEAG según actividad económica en el corredor ZMM-ZMS-ZMLL, 2019

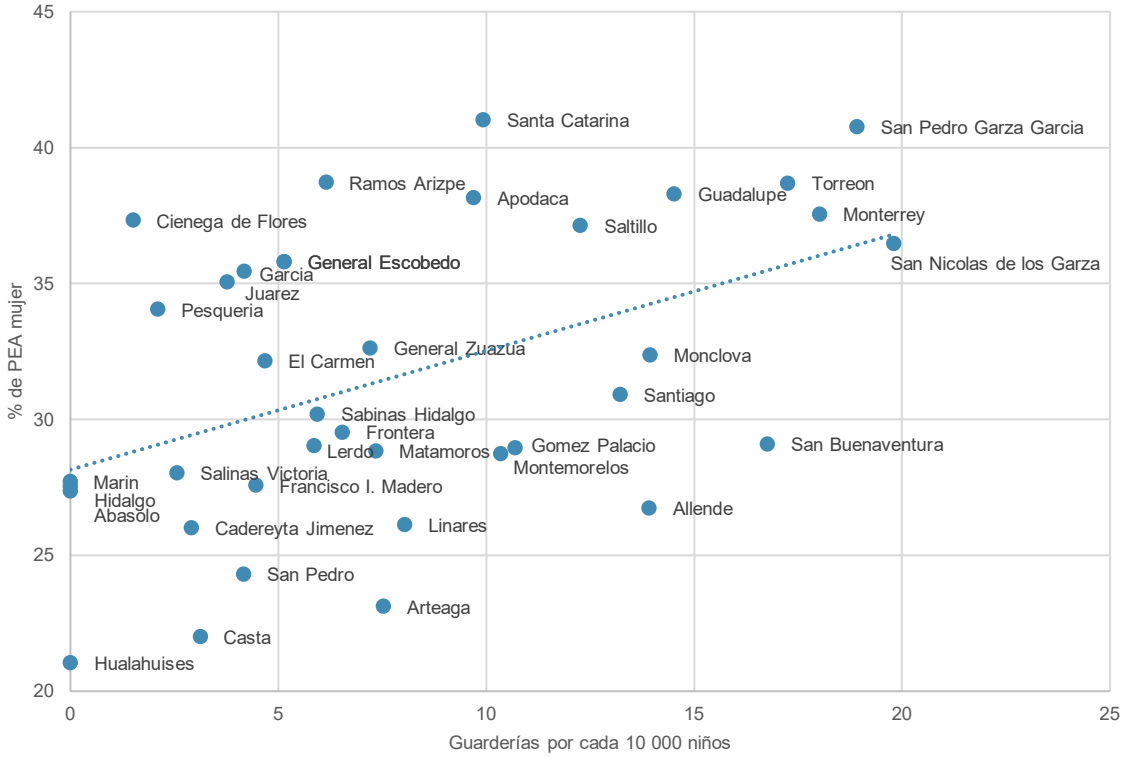


Fuente: Elaboración propia datos de Censos Económicos, 2019.

Al considerar estos factores, resulta evidente la necesidad de establecer políticas integrales que no solo favorezcan la integración de un mayor número de mujeres al mercado laboral (dentro de algunas de las clases de actividad del SEAG en el corredor de estudio), sino que también busquen reducir cargas adicionales para este mismo personal femenino, como el caso de las tareas de cuidado no remunerado (la llamada *doble carga laboral para las mujeres*). Desde nuestra perspectiva, una de las estrategias más adecuadas para resarcir este problema es el dotar a los municipios de estudio con una mejor infraestructura hacia el tema de trabajo de cuidados.

En el Gráfico 7 se muestra la asociación entre la disponibilidad de guarderías y el porcentaje de la PEA mujer en los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL. En primera instancia, se puede observar la asociación directa entre la disponibilidad de este tipo de servicios y la participación de las mujeres en el mercado laboral. Los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, Torreón y Guadalupe tienen la mayor dotación de guarderías y, a la vez, la mayor PEA mujer. En esta misma gráfica, se observan algunos municipios que deben procurar un mayor apoyo para el personal femenino que labora en ellos. Por ejemplo, los municipios de Santa Catarina o Ramos Arizpe tienen participaciones de la mujer semejantes a los municipios antes mencionados, aunque con menor dotación de guarderías por cada 10 000 niños. Esto es un punto por mejorar en estos municipios para la inclusión equitativa de las mujeres en el mercado laboral, específicamente en el sector manufacturero de la industria.

Gráfico 7. Asociación entre número de guarderías y PEA mujer en los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL



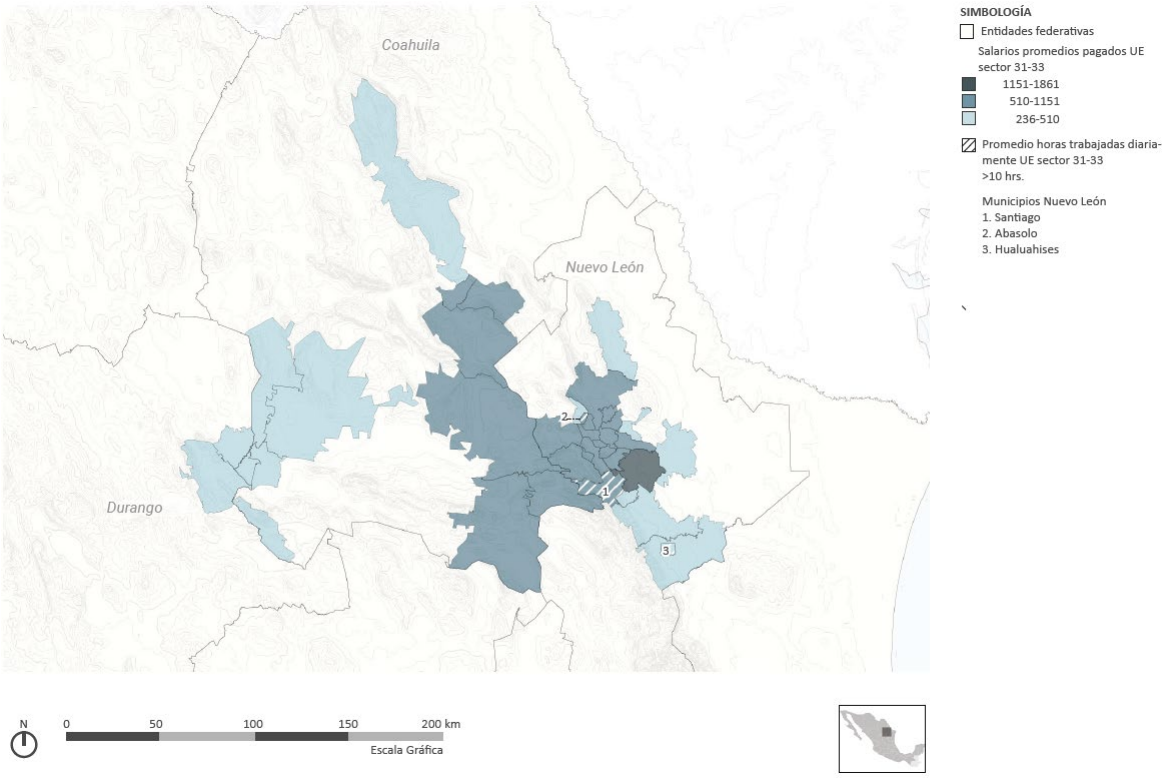
Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE 2019 y Encuesta Intercensal 2015.

Salarios promedio y horas trabajadas

Los salarios medios pagados al personal ocupado en la industria manufacturera (obreros y técnicos en producción) en el corredor superan en todos los municipios (con excepción de Hualahuises) la media nacional de 254.94 pesos. Los únicos casos en que el salario medio es superior a los 1000 pesos se tienen en Cadereyta Jiménez (Nuevo León y Monclova (Coahuila), con 1861.41 pesos y 1150.84 pesos, respectivamente. No obstante, en los siguientes 12 municipios los salarios no alcanzan los 500 pesos: Francisco I. Madero, Matamoros, San Pedro y San Buenaventura en Coahuila; Gómez Palacio y Lerdo en Durango; Linares, Los Ramones, Montemorelos, Allende, Hidalgo y Hualahuises en Nuevo León (Mapa 11).

Con respecto al indicador de horas trabajadas puede observarse que, en promedio, los empleados de las unidades económicas del sector manufacturero en el Corredor trabajan 9.17 horas diariamente, mientras que en el país la media se encuentra en las 8.46 horas. Solo en los municipios de Hualahuises y Pesquería en Nuevo León, y Torreón y Francisco I. Madero en Coahuila, las horas trabajadas son menos que la media nacional. Por otra parte, 15 municipios del corredor superan tanto el promedio nacional como el del corredor, pero destacan los casos de Monclova y Castaños en Coahuila, y Juárez y Los Ramones en Nuevo León, donde se trabajan más de 10 horas diariamente en este tipo de actividades económicas (Mapa 11).

Mapa 11. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Censos Económicos 2019.

Movilidad

En el Mapa 12 se analizan dos variables vinculadas al tema de la movilidad en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL: la utilización de transporte público o no motorizado y el tiempo promedio de traslado al trabajo (TPTT). La primera variable mide la tasa de personas que utilizan transporte público o no motorizado como principal medio de transporte con respecto a las personas cuyo principal medio es motorizado privado (para más detalles ver Metadata). En el país, la tasa promedio de esta variable es del 39.18 %, mientras que en el corredor es de tan solo el 2.29 %. Los porcentajes más altos se observan en Pesquería con un 5.89 % y General Zuazua con un 5.22 %, y los más bajos en Montemorelos, Santiago, Allende y San Pedro Garza García, todos con menos del 1 %. Cabe señalar que el último municipio mencionado entre los más bajos para esta variable (0.46 %) forma parte de la Zona Metropolitana de Monterrey, con una población que rebasa los 100 000 habitantes[8]. En general, los municipios metropolitanos que se encuentran en el área de estudio[9] no alcanzan el 4.5 %.

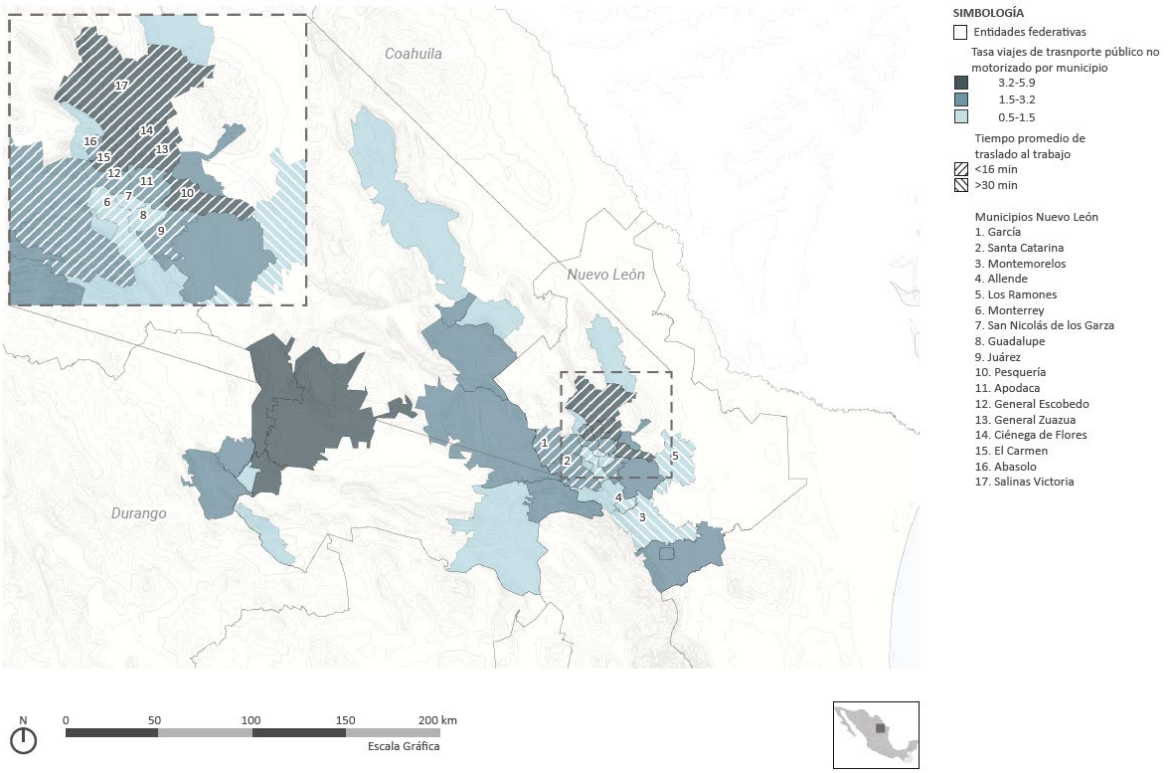
La segunda variable de movilidad presentada en el Mapa 12 estudia el TPTT. A nivel nacional, el TPTT es de 30.09 minutos, mientras que en el corredor es de 29.09 minutos. En 14 de los municipios estudiados el TPTT sobrepasa los 30 minutos y en 4 municipios del estado de Nuevo León (Juárez y García de la ZMM y El Carmen

[8] INEGI-Censo de Población y Vivienda (2020).

[9] En el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL se encuentran cuatro zonas metropolitanas: Zona Metropolitana de Monterrey, Zona Metropolitana de Saltillo, Zona Metropolitana Monclova-Frontera y Zona Metropolitana de La Laguna, sumando un total de 20 municipios.

y General Zuazua) superan los 40. En el extremo opuesto, de nuevo en el estado de Nuevo León, se observa que los tres municipios con menores TPTT (por debajo de los 20 min) son Montemorelos (19.44 min), Allende (17.98 min) y Los Ramones (16.06 min).

Mapa 12. Variables de movilidad en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Encuesta Intercensal 2015.

Condiciones de la vivienda

En otro orden de ideas, se utilizaron tres tipos de datos para examinar las condiciones de la vivienda en los municipios del corredor seleccionado: 1) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda sin seguridad en la tenencia; 2) el porcentaje de viviendas autoconstruidas, y 3) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda con algún nivel de hacinamiento[10]. En cuanto a la primera variable, el Mapa 13 indica que, en todos los municipios del corredor de estudio, al menos el 25 % de sus habitantes carecen de seguridad en la tenencia; los resultados más elevados se encuentran en los municipios localizados en la periferia inmediata a las zonas metropolitanas del corredor. Tal es el caso de Hidalgo, con 64.28 %, Abasolo con 57.26 %, Arteaga con 53.49 %, Santiago con 51.94 %, Los Ramones 51.73 %, Matamoros 51.58 % y Hualahuises 51.18 %. Todos ellos por arriba de la media nacional (51.07 %) y del corredor (41.59).

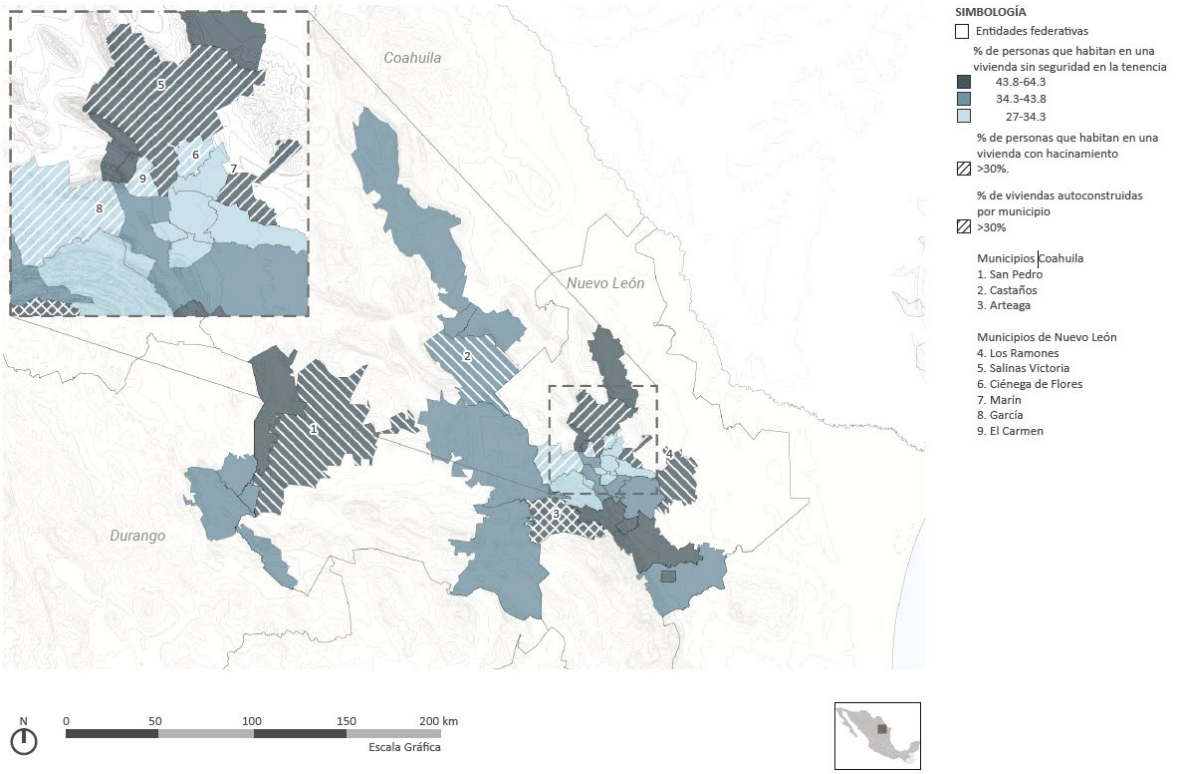
Para la vivienda autoconstruida el promedio reportado por los municipios del corredor no rebasa la media nacional del 23.66 %. Los únicos municipios de análisis que reportan cifras mayores del 30 % son Castaños, Matamoros, San Pedro y Arteaga en Coahuila, así como Los Ramones en Nuevo León. Por otra parte, existen otros 8 municipios que registran menos del 10 % de esta misma variable: San Nicolás Garza García (9.67 %),

[10] Se consideran viviendas con algún nivel de hacinamiento aquellas en las cuales el promedio de habitantes por cuarto sea mayor de 3 personas.

Ramos Arizpe (7.30 %), Apodaca (7.24 %), García (6.61 %), El Carmen (4.76 %), General Zuazua (3.92 %), Ciénega Flores (3.87 %) y Pesquería (2.65 %) (Mapa 13).

Finalmente, respecto al hacinamiento, el país registra un promedio de 43.60 %, mientras que el corredor de 24.20 %. En esta ocasión, ninguno de los municipios considerados sobrepasa la media nacional, pero los resultados más altos que superan los 30 puntos porcentuales se encuentran en El Carmen (Nuevo León) con el 34.89 %, seguido de Marín, García, Salinas Victoria, Ciénega de Flores (todos en Nuevo León), además de Arteaga (Coahuila). En cambio, los municipios metropolitanos (ZMM) San Nicolás de los Garza y San Pedro Garza García se encuentran por debajo del 10 %.

Mapa 13. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Encuesta Intercensal 2015.

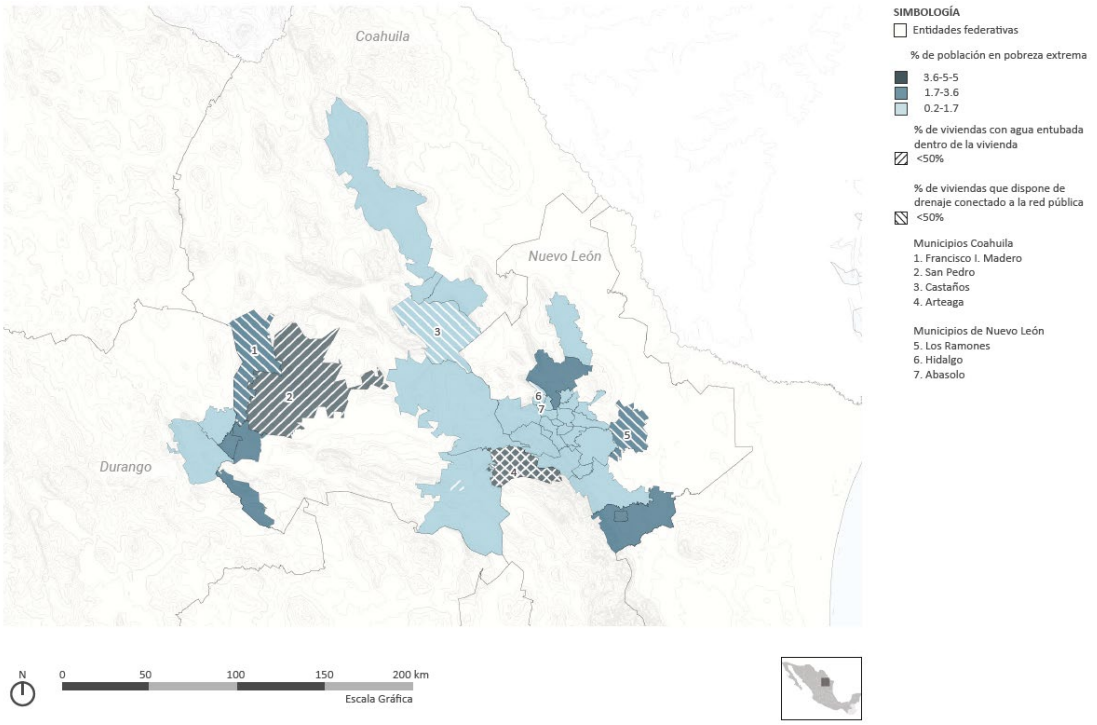
Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema

Para el tema *Acceso a servicios públicos urbanos y pobreza extrema* se tomaron en cuenta 9 variables de diversas fuentes (ver Anexo metodológico), con el propósito de englobar distintos ámbitos y escalas de los servicios básicos para un asentamiento humano, tales como el porcentaje de población que habita en viviendas con agua entubada (dentro de la vivienda) y el porcentaje de personas que disponen de drenaje conectado a la red pública, entre otras. La disponibilidad y el acceso agua limpia, saneamiento e higiene son considerados servicios básicos para preservar la salud y el bienestar de las personas. Además, estos indicadores cuentan con un mayor grado de importancia, tanto en virtud de la emergencia sanitaria actual para combatir la COVID-19, como por su estrecha relación con los niveles de pobreza de la población, como ha sido documentado por la como ha sido documentado por la FAO (s.f.), la OMS (s.f.) y BAD (2005).

En el Mapa 14 se aprecia que el municipio con un mayor porcentaje de población en pobreza extrema es San Pedro, Coahuila, con el 5.51 %, muy por debajo de la media nacional del 24.13 %, pero por encima de la del

corredor de 1.57 %. En tanto, el porcentaje de personas con acceso a agua dentro de su vivienda supera en todos los casos el 50 %; los valores más altos se encuentran en los municipios metropolitanos (ZMM) de Apodaca (99.24 %) y San Nicolás de los Garza (99.16 %), y los más bajos en San Pedro (65.75 %) y Arteaga (52.49 %), ambos en el estado de Coahuila. Respecto al drenaje, se encontraron 6 municipios con porcentajes inferiores a la media nacional (51.76 %) y 13 con porcentajes inferiores al promedio del corredor (78.20 %), teniendo los peores números Arteaga (37.88 %), Abasolo (34.03 %), Los Ramones (25.37 %) y Castaños (20.69 %).

Mapa 14. Pobreza extrema y servicios públicos de saneamiento en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



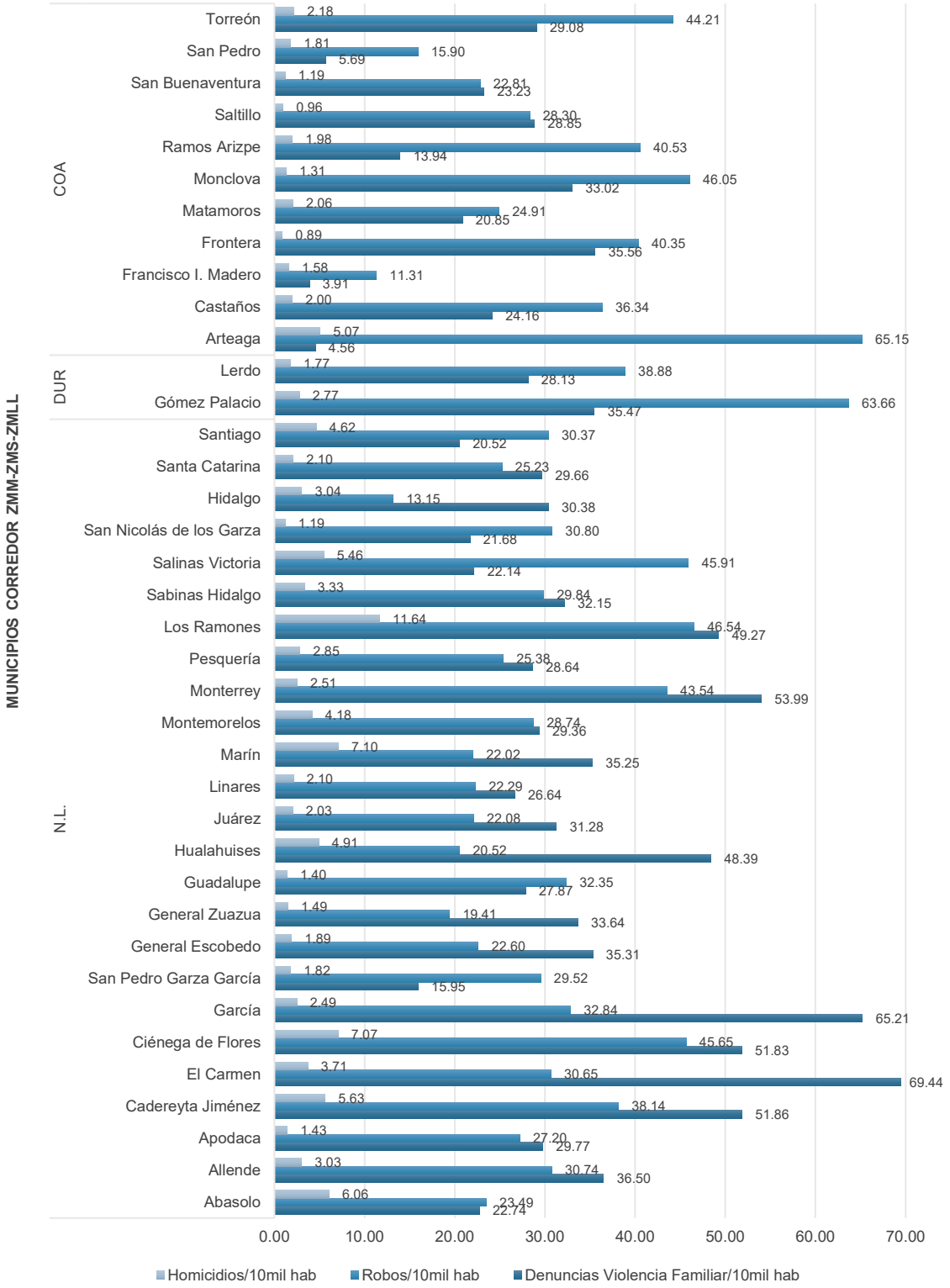
Fuente: Coneval 2015 y Encuesta Intercensal 2015.

Problemáticas sociales

Otro de los temas clave que forma parte del diagnóstico socioambiental es un conjunto de variables ligadas a los eventos violentos o delictivos que ocurren en los municipios. En concreto se analizan cuatro variables: robos, homicidios, violencia familiar y feminicidios (ver Anexo metodológico). En el Gráfico 8 puede notarse que los municipios con la mayor cantidad de robos por cada 10 000 habitantes en el corredor son Arteaga (65.15) y Gómez Palacio (63.66), el primero parte de la Zona Metropolitana de Saltillo (ZMS) y el segundo de la Zona Metropolitana de La Laguna (ZMLL). Además, solo 12 municipios de los que forman parte del corredor se encuentran por debajo del promedio nacional (25.56).

En lo que concierne a homicidios, la media nacional se encuentra en 2.78 por cada 10 000 habitantes, mientras que la media del corredor es de 3.12 por cada 10 000 habitantes. No obstante, 13 municipios de Nuevo León y uno de Coahuila superan ambas cifras, reportándose el resultado más alto en Los Ramones (Nuevo León) con 11.63. Con las denuncias por violencia familiar se observa otro comportamiento, mientras el promedio nacional es de tan solo 5.52/10 000 habitantes, en el corredor el promedio asciende hasta 31.18/10 000 habitantes y se tienen 5 municipios, todos en Nuevo León, donde las denuncias por este tipo de delito son más de 50: El Carmen (69.44), García (65.21), Monterrey (52.99), Cadereyta Jiménez (51.86) y Ciénega de Flores (51.83) (Gráfico 8).

Gráfico 8. Variables relacionadas con delitos en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

Perspectivas ambientales y de riesgo

La dimensión ambiental es una de las que causa mayor preocupación cuando se habla de promover el desarrollo industrial, ya que, aun cuando se tomen medidas de prevención y control, es imposible que este tipo de actividades, como cualquier actividad humana, no tengan consecuencias en su entorno tales como emisiones al aire, contaminación del agua, desechos sólidos, desechos peligrosos, etc., lo que acelera y agrava el cambio climático.

Dentro de la cadena de valor del SEAG destaca la utilización de cuatro tipos de materiales: el acero, el aluminio, el cobre y la pintura. En primer lugar, la producción de acero y productos de este puede tener diversas repercusiones adversas en el medioambiente, siendo las principales aquellas que provienen de la coquización y la fabricación de hierro (GreenSpec, 2021), tales como:

- Cambio climático. Dado que prácticamente todas las emisiones de gases de efecto invernadero asociadas con la producción de acero provienen de las emisiones de dióxido de carbono relacionadas con el consumo de energía.
- Emisiones al aire. La producción de coque es una de las principales fuentes de contaminación de la producción de acero, ya que los hornos liberan emisiones como gas de horno de coque, naftaleno, compuestos de amonio, crudo ligero, azufre y polvo de coque.
- Contaminación del agua. El agua que se usa para enfriar el coque una vez que ha terminado de hornearse se contamina con brisas de coque y otros compuestos.
- Desechos sólidos. Las impurezas de piedra caliza y mineral de hierro recolectadas en la parte superior del hierro fundido constituyen la mayor parte de los subproductos de la fabricación de hierro.

Es sabido que el cobre y el aluminio son metales ampliamente utilizados en la industria, especialmente en la fabricación de bobinas para transformadores de distribución eléctrica. El uso industrial de metales como materias primas es intenso y puede ser altamente contaminante debido a su alta capacidad de diseminación, toxicidad y persistencia en el medioambiente. Según estudios comparativos entre bobinas de ambos materiales en el ciclo de vida de los transformadores de distribución eléctrica, el uso de cobre tiene un mayor impacto potencial en comparación con el uso de aluminio, pues presenta mayores porcentajes de impacto en categorías como acidificación/eutrofización y uso intensivo del suelo y minerales, mientras que para el aluminio el principal impacto se atribuye al uso asociado de acero, tal como la radiación, con serias repercusiones en el cambio climático (Burger Mansilha, Brondani, Farret, Cantorski da Rosa, & Hoffmann, 2019).

Por último, la pintura generalmente consta de pigmento, resina, solvente y aditivos. El pigmento (color) va acompañado por una resina y/o aglutinante, un solvente para ayudar a la aplicación y un componente secante (cambio de estado líquido a sólido). En las pinturas vinílicas y acrílicas también incluirán compuestos plásticos, algunas incluirán formaldehído, arsénico, diluyentes y espumantes. El impacto medioambiental más importante de las pinturas es la liberación de compuestos orgánicos volátiles (COV) durante el proceso de secado después de la aplicación del recubrimiento. Prácticamente todo, a excepción de los sólidos, en una formulación de pintura típica se libera al aire y una vez en la atmósfera, los COV participan en la formación de ozono. Sin embargo, es importante señalar que los principales impactos ambientales asociados a la pintura provienen del fabricante de componentes, en lugar de la fabricación y/o utilización del producto en sí (Porwal, 2015).

Para aproximarse lo más posible a la dimensión de medioambiente y riesgo, el diagnóstico socioambiental de este proyecto procura incorporar dicha perspectiva a partir del estudio del uso intensivo de recursos naturales y los contaminantes que actualmente afectan a los centros de población en los corredores/clústeres de análisis, de manera tal que se cuente con una línea base de información para medir y prevenir las posibles repercusiones negativas de cada uno de los sectores. No obstante, como se explica a detalle en el Metadata, la recolección y selección de variables fue delimitada por una serie de criterios básicos, entre ellos que los

datos estuvieran disponibles para la escala municipal y que existieran por lo menos para el 90 % de los 2457 municipios con los que cuenta el país[11], criterios que no fueron cumplidos por la gran mayoría de las bases de datos con información de consumo y/o explotación de recursos o emisiones al suelo, agua y aire. Por tanto, bajo dichas circunstancias la información que se presenta a continuación se limita a tres variables, una de consumo y dos que dan una muestra de la capacidad de los gobiernos locales para enfrentar las transformaciones que la industria tiene en el territorio y sus efectos en el medioambiente.

En el Mapa 15 se muestran los metros cúbicos de agua consumidos en el año 2019 por las unidades económicas manufactureras en los municipios que integran el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL. Los tres consumos más altos, que superan los 50 millones de metros cúbicos, se identificaron en los municipios de Ramos Arizpe, Cadereyta Jiménez y General Escobedo, el primero en Coahuila y los siguientes dos en Nuevo León, parte de la ZMS y ZMM, respectivamente. Asimismo, los primeros dos están entre los cinco municipios con más altos consumos en el país. Destacan también los municipios de Apodaca y San Nicolás de los Garza, con consumos por encima de los 20 millones de metros cúbicos (parte de la ZMM). Cabe señalar que según datos de la Conagua todos los municipios de este corredor tienen un grado alto de estrés hídrico[12].

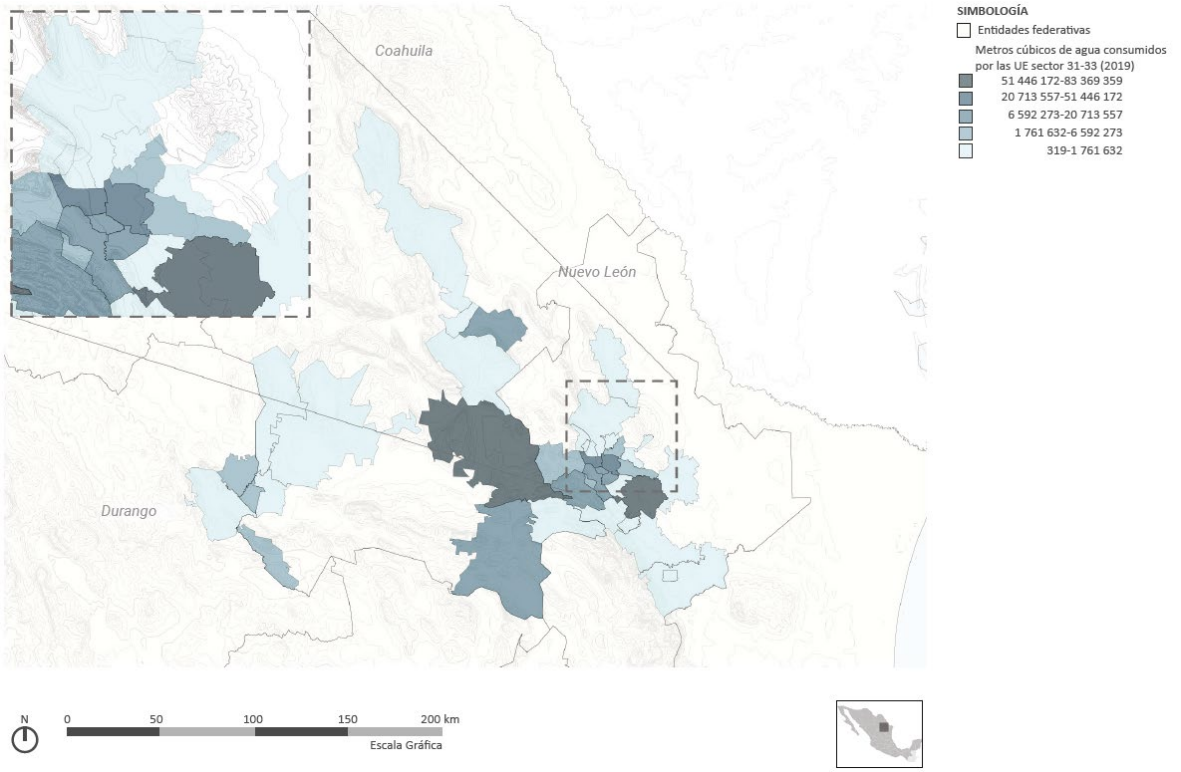
En otro orden de ideas, la cobertura del Atlas Municipales de Riesgo[13] en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL es baja, la mayor parte de los gobiernos locales en este conjunto, y generalmente en el país, no cuentan con este tipo de instrumentos, lo que incrementa su vulnerabilidad ante todo tipo de fenómenos perturbadores (ver Marco Teórico). A nivel nacional, menos del 20 % de los municipios tienen un Atlas de Riesgos, en el corredor solo 9 de 38 municipios (23 %), la mayor parte de ellos metropolitanos: Saltillo, Torreón, Gómez Palacio, Lerdo, Apodaca, San Pedro Garza García, Monterrey, San Nicolás de los Garza y Santa Catarina.

[11] En este sentido, se descartan también las variables cuyos datos presentan una gran cantidad de ceros, *missings*, o datos no disponibles (ND).

[12] Cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad.

[13] Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables.

Mapa 15. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Censos Económicos 2019.

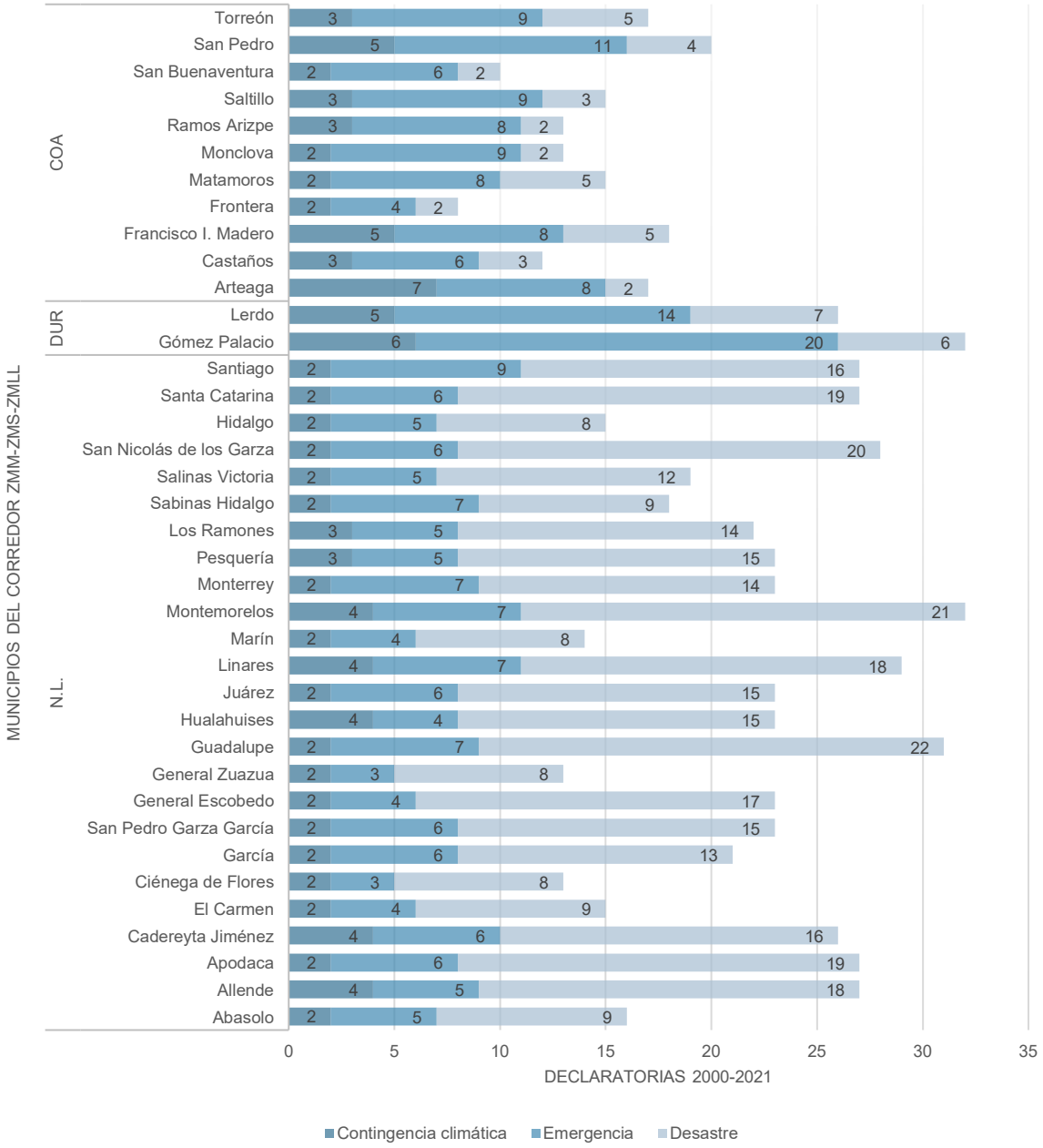
Finalmente, el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED) tiene disponible un sistema de consulta de tres tipos de declaratorias: contingencia ambiental[14], emergencia[15] y desastre[16]. En el Gráfico 9, se muestran el número y tipo de declaratorias de cada uno de los municipios del corredor de estudio en el periodo 2000-2021. Como puede observarse, Gómez Palacio, Montemorelos y Guadalupe tienen la mayor cantidad de declaratorias, más de 30 en los 3 municipios, asimismo, el tipo de declaratoria más frecuente en el corredor es la de desastre, en 18 municipios hubo más de 10 declaratorias de este tipo en un lapso de 20 años.

[14] Una contingencia ambiental es la situación eventual y transitoria declarada por las autoridades competentes cuando se presenta o se prevé, con base en análisis objetivos o en el monitoreo de la contaminación ambiental, una concentración de contaminantes o un riesgo ecológico derivado de actividades humanas o fenómenos naturales que afectan la salud de la población o al ambiente, de acuerdo con las normas oficiales mexicanas.

[15] La declaratoria de emergencia es el acto mediante el cual la Secretaría de Gobernación reconoce que uno o varios municipios o delegaciones de una o más entidades federativas se encuentran ante la inminencia, alta probabilidad o presencia de una situación anormal generada por un agente natural perturbador y, por ello, se requiere prestar auxilio inmediato a la población cuya seguridad e integridad están en riesgo.

[16] La declaratoria de desastre natural es el acto mediante el cual la Secretaría de Gobernación reconoce la presencia de un agente natural perturbador severo en determinados municipios o delegaciones de una o más entidades federativas, cuyos daños rebasan la capacidad financiera y operativa local para su atención, para efectos de poder acceder a recursos del instrumento financiero de atención a desastres naturales, como el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

Gráfico 9. Declaratorias de contingencia climática, emergencia y desastre en el periodo 2000-2021 por municipio del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL



Fuente: Sistema de Consulta de Declaratorias 2000-2021, Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

3.1.4. Conclusiones territoriales del SEAG

3.1.4.1. Factores que validan a la industria de aerogeneradores como un sector estratégico desde el punto de vista territorial

A nivel territorial existen varios factores que favorecen el impulso de un Sector Estratégico de Aerogeneradores (SEAG) en el país, principalmente en las regiones Bajío y Norte. El primer punto a favor es la existencia de una elevada vocación automotriz en dichas regiones, lo cual tradicionalmente ha favorecido la presencia de empresas de capital nacional y multinacional caracterizadas por sus actividades de exportación, dando lugar así a la consecuente integración de este segmento de la industria nacional en cadenas globales de valor. Empresas interesadas en invertir en estas regiones para el desarrollo de aerogeneradores podrán encontrar un ecosistema consolidado con amplia oferta de mano de obra de alta calificación, con institutos de investigación que cuentan con una vasta experiencia para el desarrollo de proyectos de investigación científica en colaboración con el sector industrial, así como la existencia de empresas especializadas en servicios para este sector.

Aunado a lo anterior, el segundo punto a favor para impulsar este sector en el país es la amplia gama de actividades de innovación efectuadas por las empresas vinculadas a la cadena de valor de SEAG. Este estudio logró identificar que la gran mayoría de las principales 20 clases de actividades consideradas para la cadena de producción de aerogeneradores contienen unidades económicas con el RENIECYT o, bien, son parte de los programas de vinculación científica del PEI. Dicha dinámica de innovación puede observarse también en el hecho de que las unidades económicas vinculadas al SEAG fueron categorizadas por este estudio como empresas que buscan una constante capacitación al personal ocupado y con escolaridad media superior.

3.1.4.2. Factores que validan al corredor ZMM-ZMS-ZMLL como región detonadora para el desarrollo del SEAG

Considerando estos factores, el presente estudio plantea que el corredor que conecta la Zona Metropolitana de Monterrey, la Zona Metropolitana de Saltillo y la Zona Metropolitana de La Laguna (ZMM-ZMS-ZMLL), y que está conformado por varios municipios de Nuevo León, Coahuila y Durango, es el más apropiado para detonar el desarrollo industrial de la cadena de valor de SEAG en el país. Este corredor fue seleccionado debido al patrón de aglomeración y contigüidad física que requieren las unidades económicas del SEAG. La localización territorial estratégica del corredor ZMM-ZMS-ZMLL es importante para la atracción de inversiones dada su cercanía con los principales puntos aduaneros en el noreste del país, su rápida comunicación con los principales mercados internos (Zona Metropolitana de Guadalajara, Zona Metropolitana del Valle de México), así como por la conectividad favorable vía aérea para la Zona Metropolitana de Monterrey.

Desde el punto de vista industrial, dicha conectividad es altamente favorable para el desarrollo de aerogeneradores ya que el análisis de demanda intermedia de esta sección indicó que el principal insumo intermedio requerido por las empresas de fabricación de motores eléctricos (clase pivote del SEAG) es generado por empresas que operan en esta misma clase pivote. Así pues, para potenciar el pleno desarrollo de las empresas de aerogeneradores es necesario, además de establecer más empresas de este tipo en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, asegurar la interacción y el acceso a otros polos industriales en el país (y en el extranjero) donde se encuentren otras unidades productoras de este tipo.

3.1.4.3. Principales características de los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL con desempeño industrial categoría A

El desempeño industrial de los municipios del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL en términos de productividad también jugó un papel fundamental para la selección de esta aglomeración de municipios como detonadora de la cadena de valor de aerogeneradores. De un total de 38 municipios considerados en el corredor de estudio, 5 de ellos fueron categorizados con desempeño industrial categoría A, de los cuales uno está ubicado en Coahuila, en la Zona Metropolitana de Saltillo, y 4 en Nuevo León, la mitad dentro de la Zona Metropolitana de Monterrey y la otra en colindancia directa. Para dichos municipios categoría A en la producción de SEAG, la investigación identificó las siguientes particularidades.

Por un lado, Apodaca tiene un consumo promedio de agua en las unidades económicas del sector 31-33 superior a los 20 millones de metros cúbicos en el año 2019, mientras que Ramos Arizpe está entre los 5 municipios con más altos consumos en el país, sobrepasando los 50 millones de metros cúbicos. Adicionalmente, Ramos Arizpe es también uno de los municipios donde las unidades económicas manufactureras reportaron la existencia de una gran cantidad de problemáticas para la industria (7 de las 8 opciones de Censos Económicos 2019), siendo las principales el Gasto en Servicios Públicos y los altos impuestos. Por otra parte, la capital de Nuevo León, Monterrey, sobresale al ser el segundo municipio del corredor con un mayor porcentaje de inmigrantes con educación superior, después de San Pedro Garza García (categoría B), no obstante, también se encontró que las unidades económicas industriales ahí localizadas deben sortear 7 de las problemáticas que formaron parte del cuestionario de Censos Económicos 2019 y que los niveles de denuncias de violencia familiar sobrepasan las 50 por cada 10 000 habitantes.

3.1.4.4. Principales características de los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL con desempeño industrial categoría B

En el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, 8 municipios tienen categoría B en el análisis de desempeño industrial, de estos, 3 están en el estado de Coahuila, 1 en la Zona Metropolitana de Saltillo y 2 en la Zona Metropolitana FM, y 5 en Nuevo León, 4 en la Zona Metropolitana de Monterrey. Si se considera el análisis de párrafos anteriores, el principal factor por el que varios municipios de este corredor registraron niveles de productividad poco favorables (categorías B) está relacionado con la elevada concentración de unidades económicas productoras de insumos intermedios, que son poco relevantes para los procesos productivos del SEAG.

El municipio de Saltillo (categoría B) es un claro ejemplo de este primer factor. Del total de empresas vinculadas al SEAG presentes en este municipio (235), alrededor del 86 % son unidades productoras de insumos intermedios con una muy baja demanda de empresas del SEAG (insumos de maquinado de piezas para maquinaria e insumos de otras industrias manufactureras), donde la gran mayoría de esas mismas unidades económicas (que operan en esos dos últimos sectores) están categorizadas como microestablecimientos (167).

No obstante, Saltillo cuenta con varias alternativas para potenciar su desarrollo productivo y lograr transitar de la categoría de desempeño B hacia la A en la cadena de valor del SEAG. La primera opción es fomentar actividades de investigación científica en los eslabones productivos más importantes del SEAG que ya están localizados en Saltillo (fabricación de equipo eléctrico para vehículos automotores y fabricación de otros productos eléctricos). Aun cuando estos dos eslabones productivos con presencia en Saltillo generan insumos secundarios para el SEAG (cada uno representa alrededor del 3 % del consumo intermedio total de este sector), el análisis de actores relevantes indicó que la gran mayoría de clases de actividad de la cadena del SEAG realizan actividades de innovación. Actores relevantes en el corredor que operan dentro de la clase de fabricación de equipo eléctrico para automotores han efectuado proyectos científicos para el desarrollo

de turbocargadores en vehículos ligeros y mejora de válvulas reguladoras de presión (el caso de Delphi en Torreón).

Saltillo está en una posición altamente favorable para incentivar el desarrollo de este tipo de proyectos científicos debido a la elevada existencia de varios institutos de investigación anteriormente descrita en la sección de ventajas del corredor. Tomando como referencia el análisis de atributos urbanos, algunos retos adicionales que enfrenta Saltillo para mejorar su desempeño industrial son los altos impuestos, así como el excesivo gasto en trámites gubernamentales, entre otros.

Por otro lado, el municipio de San Pedro Garza García se localiza dentro de una de las principales zonas metropolitanas del país (ZMM), cuenta con unidades económicas que realizan actividades de innovación y de exportación y con institutos tecnológicos de investigación, mantiene elevados porcentajes de personal ocupado con educación superior, tiene el porcentaje de inmigrantes con educación superior más alto en el corredor y elevada inserción de mujeres en la PEA, entre otros atributos positivos. Un aspecto fundamental ligado a lo anterior es el hecho de que este mismo municipio fue ubicado como uno de los 10 municipios con los niveles más bajos de pobreza extrema de todo el país. Pese a contar con tales condiciones favorables, este municipio no está exento de desafíos adicionales. San Pedro Garza García también cuenta con uno de los niveles más elevados de subcontratación a nivel nacional y registra uno de los niveles salariales más bajos con respecto a la media nacional y presenta una tasa de utilización de transporte público o no motorizado muy baja, de tan solo 0.46 % (lo cual implica que en este municipio hay aproximadamente dos viajes en transporte motorizado privado por cada viaje en transporte público o no motorizado).

Ubicado en la ZMM, el municipio de San Nicolás de los Garza tiene uno de los porcentajes más elevados en el corredor tanto en inmigrantes con educación superior como población femenina en la PEA, en el primero se encuentra en tercer lugar, detrás de San Pedro Garza García y Monterrey (categoría A), y en el segundo se encuentra entre los diez mejores resultados del corredor; a la par, presenta un grave problema respecto al consumo de agua de las unidades económicas del sector 31-33, ya que rebasó los 20 millones de metros cúbicos en el año 2019, y tiene 7 de las 8 problemáticas que formaron parte del último cuestionario de censos económicos, principalmente, los altos impuestos.

El resto de los municipios dentro del corredor con desempeño industrial tipo B en el SEAG posee algunas ventajas, pero enfrenta también varios retos adicionales para potenciar su desarrollo. Monclova, municipio de la Zona Metropolitana de Frontera-Monclova (ZMFM), tiene el porcentaje más alto en el corredor de personal ocupado con educación superior en las unidades económicas manufactureras y el segundo salario más alto, 1150.84 pesos, dos de los únicos que en la zona de estudio rebasan los 1000 pesos, empero, también es 1 de los 4 municipios en los que los empleados de la industria trabajan más de 10 horas diarias. En otro extremo, en García se reportan tiempos promedio de Traslado al Trabajo por encima de los 40 minutos (la media nacional es de 30.09 minutos), casi el 30 % de su población habita en viviendas sin seguridad en la tenencia y presentan más de 65 denuncias por violencia familiar por cada 10 000 habitantes.

3.1.4.5. Principales características de los municipios del corredor ZMM-ZMS-ZMLL con desempeño industrial categoría C

En el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, 7 municipios tienen categoría C en el análisis de desempeño industrial, de estos, 4 están en el estado de Coahuila, 2 en la ZMLL y 2 en la ZMFM; uno se ubica en el estado de Durango, en la ZMLL, y dos pertenecen al estado de Nuevo León, ambos dentro de la ZMM.

El principal factor que explica un bajo desempeño en términos de productividad en estos municipios está vinculado a una muy baja presencia de empresas vinculadas al SAEG en los municipios de estudio, es decir, una muy baja especialización de unidades económicas en la cadena de valor de aerogeneradores. El municipio de San Buenaventura (ZMFM) ejemplifica este segundo factor. Localizado en Chihuahua solo cuenta con un total de cuatro unidades económicas relacionadas con la cadena de valor del SEAG, las cuales, además, producen insumos de muy poca relevancia para este sector (maquinado de piezas y otras industrias manufactureras). Desde esta perspectiva, la principal alternativa para potenciar el desarrollo industrial de municipios categoría C, como es el caso de San Buenaventura, es incentivar un escalamiento en la cadena de valor del SEAG a partir de la atracción de unidades productoras tanto de insumos primarios y secundarios para esta clase de actividad. Un punto de referencia relevante para San Buenaventura es la dinámica industrial del municipio colindante de Monclova (categoría B), el cual cuenta con algunas unidades productoras de tres insumos principales para la cadena del SEAG (como los componentes electrónicos, complejos siderúrgicos y productos de hierro y acero), además de una gran cantidad de empresas especializadas en productos secundarios.

Para esta categoría, el municipio con resultados más favorables en términos del análisis de atributos urbanos es Cadereyta Jiménez (parte de la ZMM). En tal se conjuntan un alto porcentaje de personal ocupado con educación superior (55 %) y el salario más alto del corredor y décimo más alto a nivel nacional, con un promedio de 1861.42 pesos. No obstante, también tiene uno de los resultados más altos en violencia familiar, con más de 50 denuncias por cada 10 000 habitantes, detrás de El Carmen (69.44), García (65.21) y Monterrey (53.99). Por otro lado, San Buenaventura (parte de la ZMFM) y Salinas Victoria (parte de la ZMM) ocupan el segundo y tercer lugar en el corredor en el número promedio de innovaciones realizadas por las unidades económicas del sector 31-33. Sin embargo, en el primero se observaron una de las remuneraciones promedio más bajas con 361.16 pesos, muy por debajo de la media del corredor (626.72 pesos), y el segundo es 1 de los 6 municipios del corredor en los que más del 30 % de su población vive en condiciones de hacinamiento.

Por último, Castaños tiene como principales desafíos: 1) tener el promedio de innovaciones más bajo en el corredor (0.21); 2) una mínima inserción de las mujeres en la PEA; 3) tener el segundo porcentaje más alto de subcontratación en el corredor; 4) es el municipio con el promedio de horas diarias trabajadas más alto en el corredor con 11.78 h, y 5) el 39 % de las viviendas en el municipio son autoconstruidas, porcentaje más alto del corredor.

3.2. Sector Estratégico Farmacéutico (SEF)

La industria farmacéutica en México enfrenta retos derivados de las crisis contemporáneas de salud a nivel nacional y en la región latinoamericana. En este sentido, se tienen los fenómenos de morbilidades asociados a enfermedades crónicas degenerativas. De igual manera, asociado a la crisis sanitaria por la COVID-19, la carrera por conseguir la vacuna con mayor porcentaje de efectividad, las estrategias comerciales de producción y distribución enfatizan la importancia del Sector Farmacéutico, así como la relevancia en las maniobras de interconectividad ante emergencias sanitarias.

Este apartado señala las regiones dentro del territorio mexicano que puedan ser bastiones del desarrollo de la industria farmacéutica con el objetivo de que México sea un polo de generación de medicamentos de punta dentro de la región latinoamericana. Esta identificación se basa en aspectos económicos, sociales, ambientales y territoriales. En conclusión, se tiene un diagnóstico territorial-económico de Sector Estratégico Farmacéutico (SEF).

El SEF se constituye por un conjunto de actividades que soportan y aportan a la industria farmacéutica en el país. Esta identificación de la actividad económica de interés se realiza con base en el SCIAN, el cual identifica a la actividad farmacéutica dentro de la clase de actividad 325412 denominada "Fabricación de preparaciones farmacéuticas".

Así, las actividades que conforman el SEF se presentan en la Tabla 3, donde se observan las principales actividades de la demanda intermedia de la actividad de Fabricación de preparaciones farmacéuticas en orden descendente. La tabla muestra que las tres principales actividades que sustentan al SEF en México pertenecen a la propia industria farmacéutica, donde la fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos es la que aporta 30 % del total de la demanda intermedia, la misma industria de preparación de preparaciones farmacéuticas aporta una cuarta parte de los insumos y la fabricación de materias primas aporta 1 de cada 5 insumos en el SEF. Otras actividades importantes para el SEF son las relacionadas con el empaquetado y envasado de las sustancias farmacéuticas (la fabricación de envases de cartón o la fabricación de botellas de plástico las cuales aportan el 3.7 y el 0.7 % de la demanda intermedia).

Tabla 3. Principales 20 actividades de la demanda intermedia en el SEF

Código SCIAN	Descripción	% demanda intermedia actividad 325412
325190	Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos	30.3
325412	Fabricación de preparaciones farmacéuticas	24.0
325411	Fabricación de materias primas para la industria farmacéutica	20.8
325180	Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos	8.2
322210	Fabricación de envases de cartón	3.6
311221	Elaboración de féculas y otros almidones y sus derivados	2.2
321111	Aserraderos integrados	1.5
324110	Refinación de petróleo	1.1
311611	Matanza de ganado, aves y otros animales comestibles	1.0
321920	Fabricación de productos para embalaje y envases de madera	0.8
336350	Fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores	0.8
334110	Fabricación de computadoras y equipo periférico	0.7
326110	Fabricación de bolsas y películas de plástico flexible	0.7
326160	Fabricación de botellas de plástico	0.7
325610	Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos	0.7
325110	Fabricación de petroquímicos básicos del gas natural y del petróleo refinado	0.6
325999	Fabricación de otros productos químicos	0.4
326199	Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	0.2
333991	Fabricación de equipo para soldar y soldaduras	0.2
327910	Fabricación de productos abrasivos	0.2

Fuente: Elaboración propia con datos de Matriz Insumo Producto para México-2013 (INEGI).

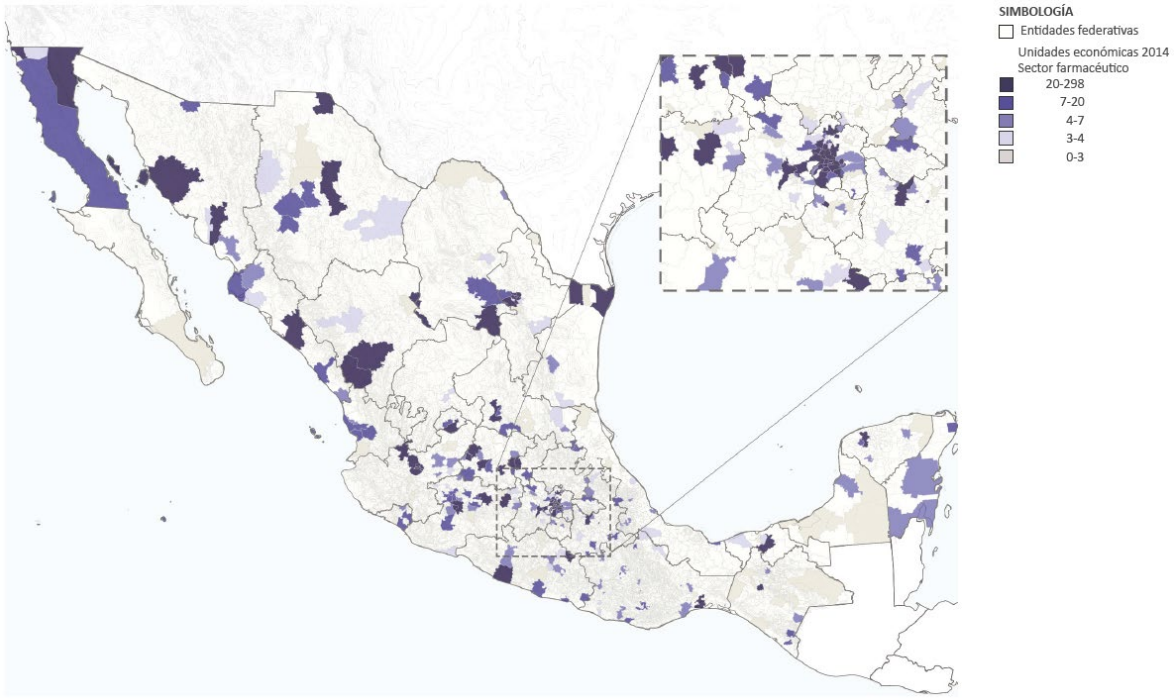
3.2.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEF a escala municipal

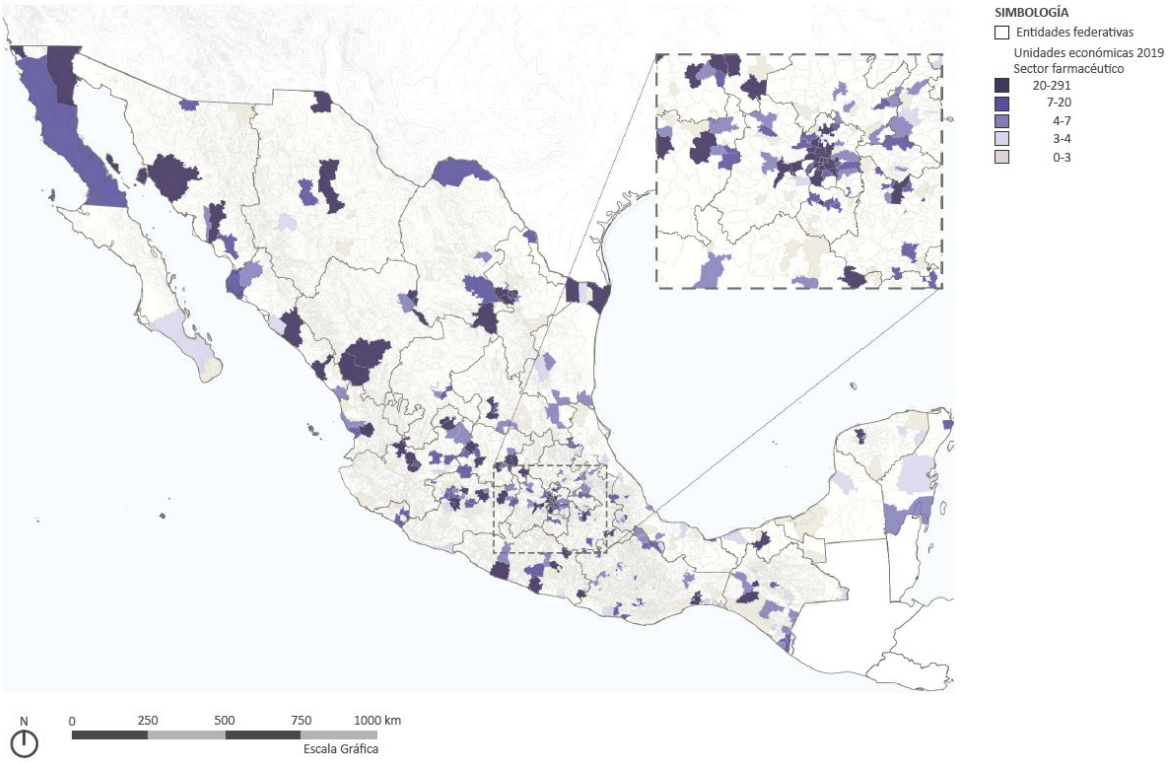
En el año 2019 se identifican 812 establecimientos económicos ubicados dentro de la fabricación de preparaciones farmacéuticas, dichos establecimientos se encuentran distribuidos en el territorio nacional en 29 de las 32 entidades federativas. De igual manera, esta distribución presenta altas concentraciones en pocas entidades. Por ejemplo, en la Ciudad de México se concentra alrededor del 30 % de los establecimientos y, en Jalisco, el 16 % de estos. Así, la conformación de aglomeración alrededor de esta industria se concentra en dos puntos económicamente del país.

A nivel municipal, la mayor concentración de establecimientos de la actividad pivote se tiene en los municipios de Guadalajara y Zapopan en la Zona Metropolitana de Guadalajara, asimismo, en las alcaldías de Benito Juárez, Coyoacán e Iztapalapa en la Ciudad de México.

En cuanto a la distribución geográfica del conjunto de actividades del SEF (Mapa 16), en 2014 se ubica la concentración de este sector en las principales zonas industriales del país: Centro-Bajío, Zona Metropolitana de Monterrey, Tijuana y Reynosa. Este patrón geográfico se mantiene en 2019 con el aumento del número de establecimientos en la región de Durango y la Zona Metropolitana de La Laguna (Mapa 16).

Mapa 16. Geolocalización de las unidades económicas del SEF en 2014 y 2019



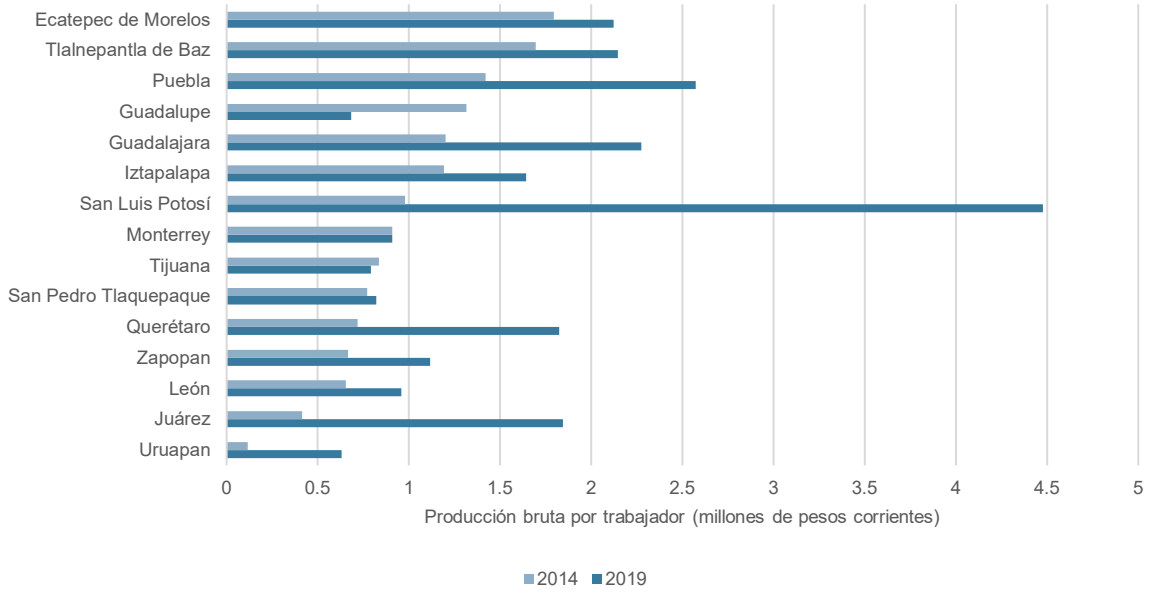


Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2014 y 2019, INEGI.

Por su parte, la productividad del trabajo del SEF reportó un promedio de 0.37 millones de pesos por trabajador en 2014, mientras que en 2019 dicho indicador aumentó a 0.71 millones del valor de la producción por trabajador. Adicionalmente, estos niveles de productividad muestran mayores niveles en determinadas aglomeraciones con vocación en la industria farmacéutica.

El Gráfico 10 muestra los principales municipios en cuanto a productividad del SEF. Aquí se observa que los municipios con mayor productividad de trabajo del sector se ubican en la Zona Metropolitana del Valle de México y Puebla. Adicionalmente se puede inferir que el municipio que incrementó con mayor rapidez su productividad en el SEF es San Luis Potosí. El gráfico representa a los núcleos consolidados en el Sector Farmacéutico.

Gráfico 10. Municipios con mayor productividad en el SEF en 2014 y 2019

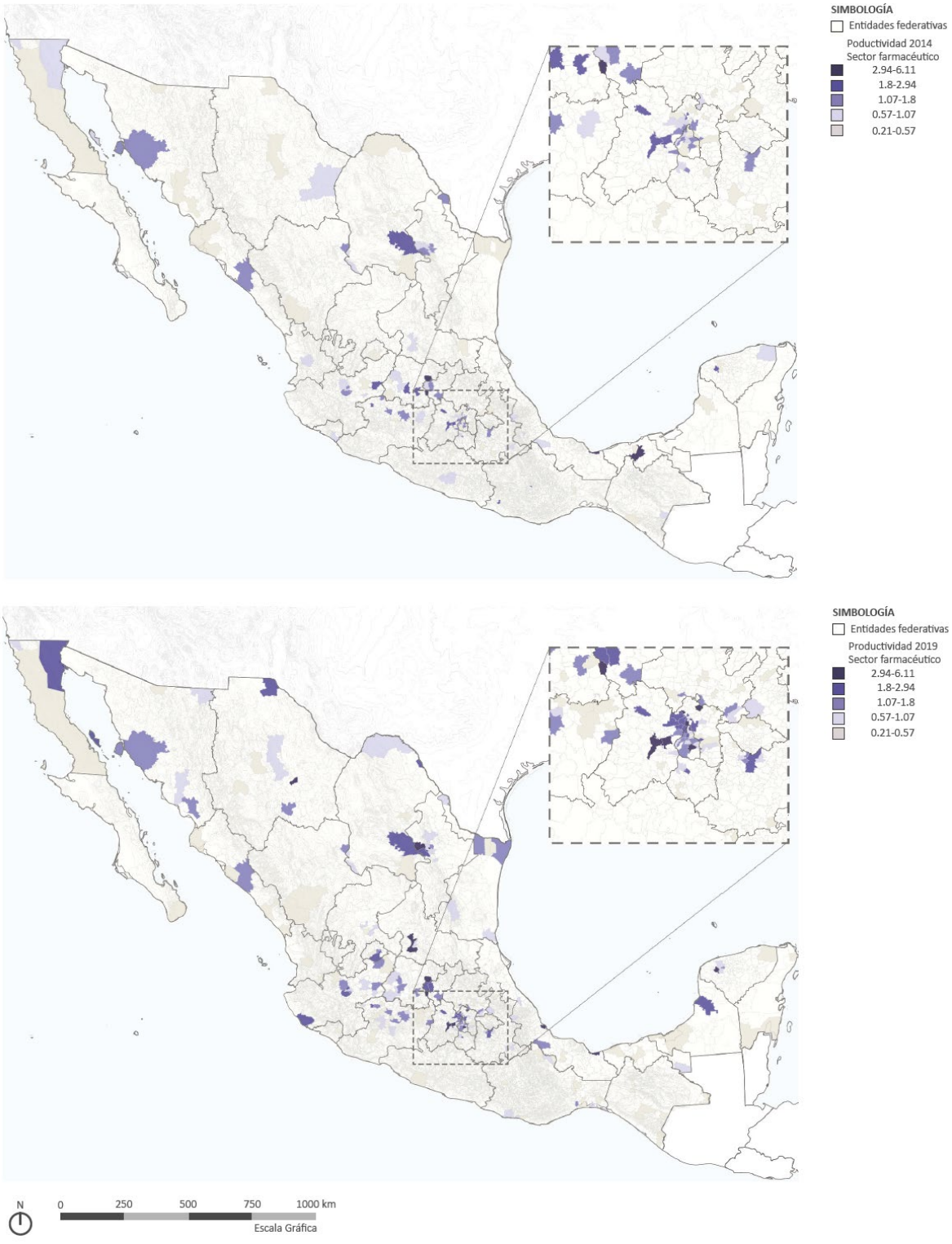


Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos, 2014-2019.

El Mapa 17 muestra la distribución territorial de la productividad del SEF. Se observa que, al igual que la localización de los establecimientos del SEF, la productividad media de este sector se concentra en las regiones Bajío y Centro del país. De igual manera, sobresalen los municipios de Coatzacoalcos y Centro en la zona sur. Por su parte, en la zona norte de México se presentan productividades considerables en las principales zonas metropolitanas de la región, tales como la Zona Metropolitana de Monterrey, Reynosa, Chihuahua, La Laguna y Durango.

Así como se observa el crecimiento de las unidades económicas a lo largo del tiempo, también se nota el incremento de la productividad del sector en los municipios contiguos a los de mayor productividad/concentración. Estos factores indican la constitución de aglomeraciones con vocación para el SEF.

Mapa 17. Productividad de las unidades económicas del SEF en el periodo 2014 y 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos,2014-2019.

El análisis de ubicación de las unidades y la productividad del SEF arroja una clara concentración del sector en la zona centro del país. Estos centros se caracterizan por tener una larga tradición en la industria farmacéutica en el territorio nacional, así como una infraestructura industrial establecida y desarrollada. En cuanto a las regiones norte y sur, se encuentran localizaciones del SEF vinculadas a entornos urbanos de mediana y gran talla.

3.2.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEF

El estudio de la distribución territorial de los establecimientos y de la productividad del SEF indica la concentración del sector en regiones determinadas y consolidadas en el país. Esta ubicación apunta a las principales zonas metropolitanas del Centro y Bajío. Sin embargo, la naturaleza prospectiva del Atlas requiere identificar zonas industriales con potencial para generar sinergias positivas para el desarrollo de la industria farmacéutica y así identificar los principales enlaces industriales que la conforman.

Lo anterior, con el objetivo de identificar regiones de prosperidad para la atracción de inversiones en el SEF. Esta identificación se sustenta, metodológicamente, en la categorización del comportamiento de la productividad del factor trabajo en el lustro que comprende de 2014 a 2019. Así, la categorización permite clasificar dicha productividad y, por ende, ser una medida del desempeño industrial del SEF en el país. Para ello, se han clasificado los municipios en cuatro categorías [17].

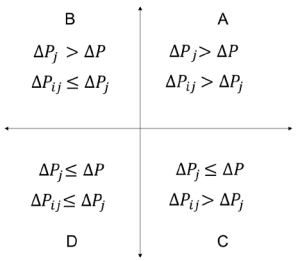
Se observa que los municipios con actividades vinculadas al SEF que han mantenido una elevada productividad durante los últimos 5 años se encuentran en la región norte: Mexicali, Hermosillo, Chihuahua, Ciudad Juárez, Ramos Arizpe, Saltillo, Monterrey, Apodaca, Matamoros, Reynosa, Culiacán, Pueblo Nuevo y Durango. Estos municipios pueden interpretarse como sectores dinámicos y de importancia absoluta para el desarrollo de la actividad farmacéutica.

Aunque la evolución de la productividad del SEF da indicios del comportamiento y vocación territorial de dicho sector, el análisis de las tasas de crecimiento del sector con respecto al comportamiento industrial en los municipios otorga más información, así como la posibilidad de identificar corredores para el SEF.

El Mapa 18 muestra la agrupación de seis conglomerados de municipios según su desempeño industrial. Se observa una primera aglomeración en la entidad federativa de Sonora, conformada principalmente por Cajeme, Navojoa, Bácum y Guaymas. Aunque estos municipios no han tenido un desempeño relevante en el

[17] Las categorías se conforman con base en un análisis comparativo de la productividad del factor trabajo en la cadena de valor. De esta manera se comparan tres indicadores:
Dp = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria a nivel nacional.
Dp_j = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria en el municipio *j*.
Dp_{ij} = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 de la cadena de valor en el municipio *j*.

Con base en estos parámetros se construye una evaluación del desempeño de la productividad de la cadena de valor en todos los municipios del país.



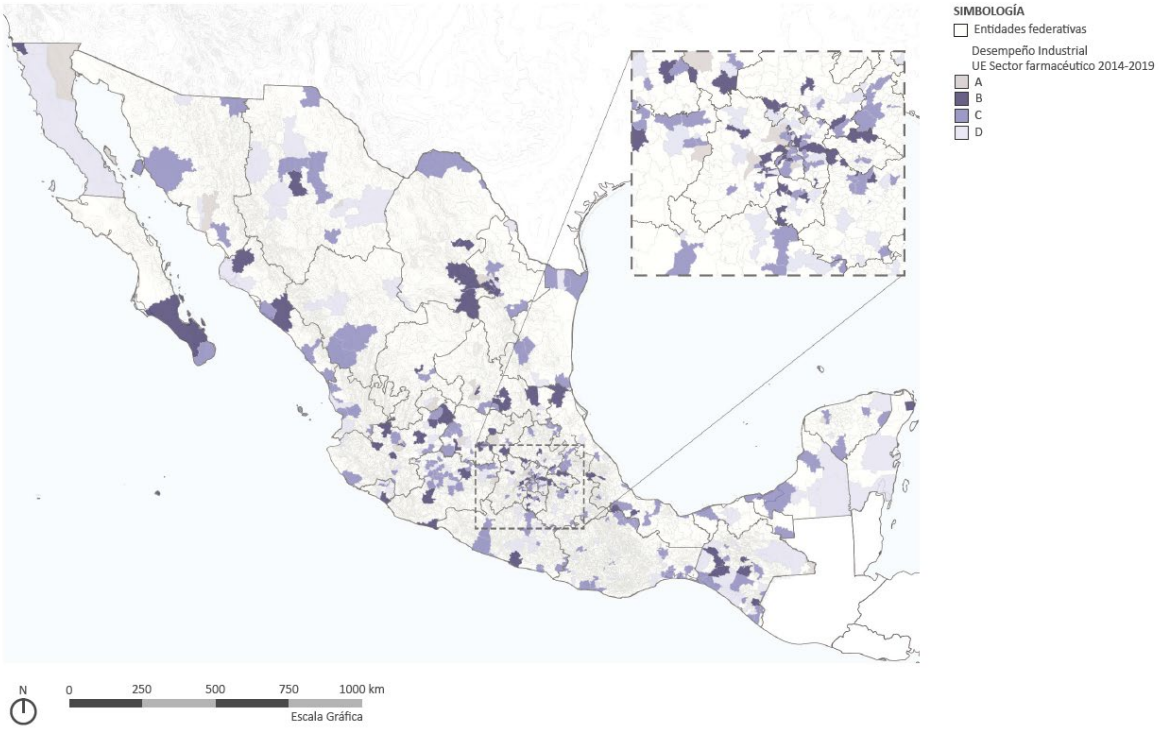
sector durante los últimos cinco años, el desempeño del sector estratégico farmacéutico es mejor en comparación con la totalidad de su desempeño industrial.

La segunda aglomeración se conforma por municipios de los estados de Sinaloa y Durango. Los del primer estado son Navolato, Culiacán y Mazatlán, los cuales tienen desempeños favorables tanto en el SEF como en su industria general. Los del segundo estado conforman un corredor que conecta dos ciudades: la Zona Metropolitana de La Laguna y la capital de Durango. Todos estos municipios muestran un desempeño favorable en la productividad del SEF a pesar de no tener el mismo dinamismo en el conjunto de su sector industrial (categoría C).

Los siguientes conglomerados corresponden a zonas con amplia tradición industrial en el país: por un lado, las zonas metropolitanas de Saltillo y Monterrey, y, por el otro, los municipios del Bajío y Occidente, donde el municipio de Zapopan juega un papel importante en la Zona Metropolitana de Guadalajara, y, finalmente, la Zona Metropolitana del Valle de México.

Dado el análisis del desempeño industrial en el territorio nacional, así como la ubicación geográfica de determinadas aglomeraciones del SEF en el país, el diagnóstico territorial del Atlas propone considerar un corredor de prosperidad para el SEF en los municipios que conectan la Zona Metropolitana de La Laguna con Culiacán. Esto basado en la vocación existente en el SEF, que a la vez tienen potencial de desarrollo y, al mismo tiempo, por la presencia de actores clave para el sector, la ubicación estratégica del corredor y las condiciones socioambientales existentes en el corredor ZMLL-Culiacán, como se verá más adelante.

Mapa 18. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEF en el periodo 2014-2019



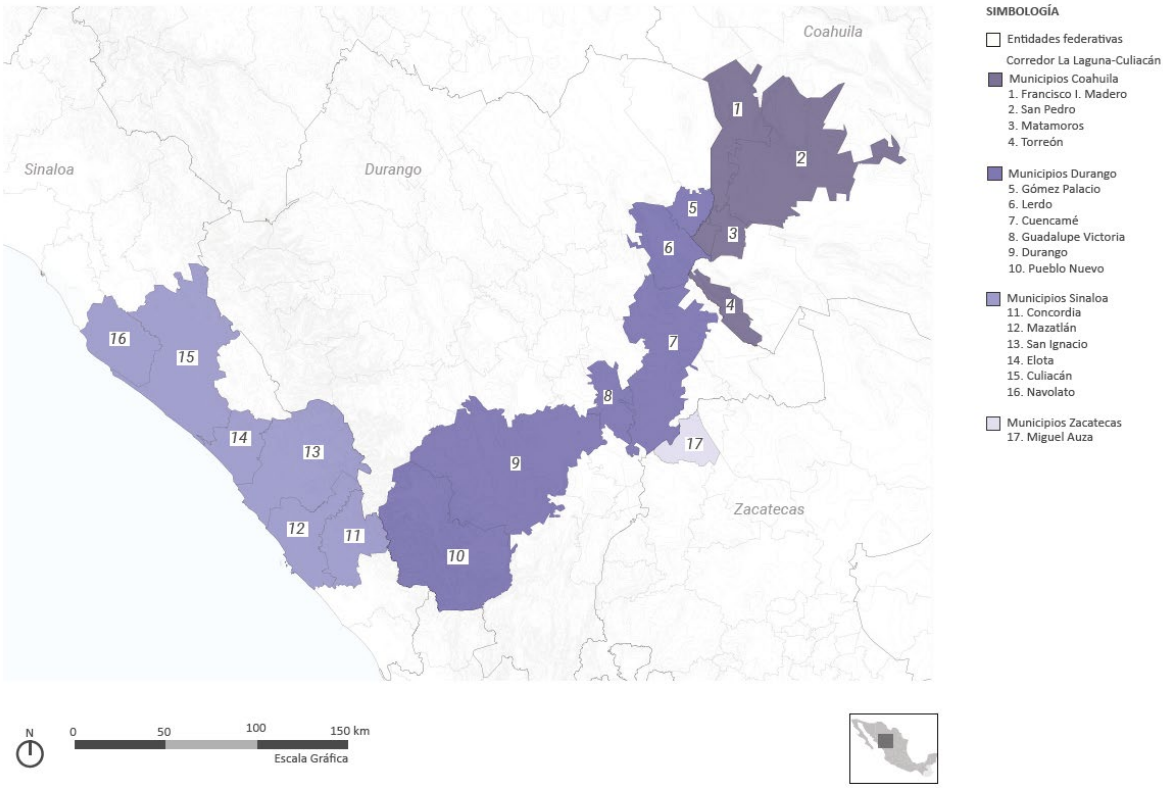
Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos 2014-2019, INEGI.

3.2.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEF: ZMLL La Laguna-Culiacán

Como se explicó en el apartado anterior, a partir de la localización de las unidades económicas vinculadas a la cadena de valor SEF y el análisis histórico en el periodo 2014-2019, de la propia cantidad de unidades económicas y su productividad, se obtuvo un diagnóstico general del sector estratégico en la escala nacional, el cual dio como resultado distintas configuraciones espaciales y categorías de desempeño industrial que apuntan a un desarrollo potencial del corredor para el SEF, dada su vocación actual y su desempeño potencial. Tras dicho diagnóstico se seleccionó una aglomeración de municipios como área de estudio para las siguientes etapas de análisis.

La aglomeración sectorial objetivo del Sector Farmacéutico está compuesta por 17 municipios de diferentes estados: 4 en Coahuila, 6 en Durango, 1 en Zacatecas y 6 en Sinaloa. En conjunto dan forma a un corredor que conecta la Zona Metropolitana de La Laguna con la ciudad capital de Durango (Victoria de Durango) y la ciudad capital de Sinaloa (Culiacán) (Mapa 19).

Mapa 19. Municipios que componen el Corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Elaboración propia.

3.2.3.1. Localización de unidades económicas en el Corredor ZMLL-Culiacán

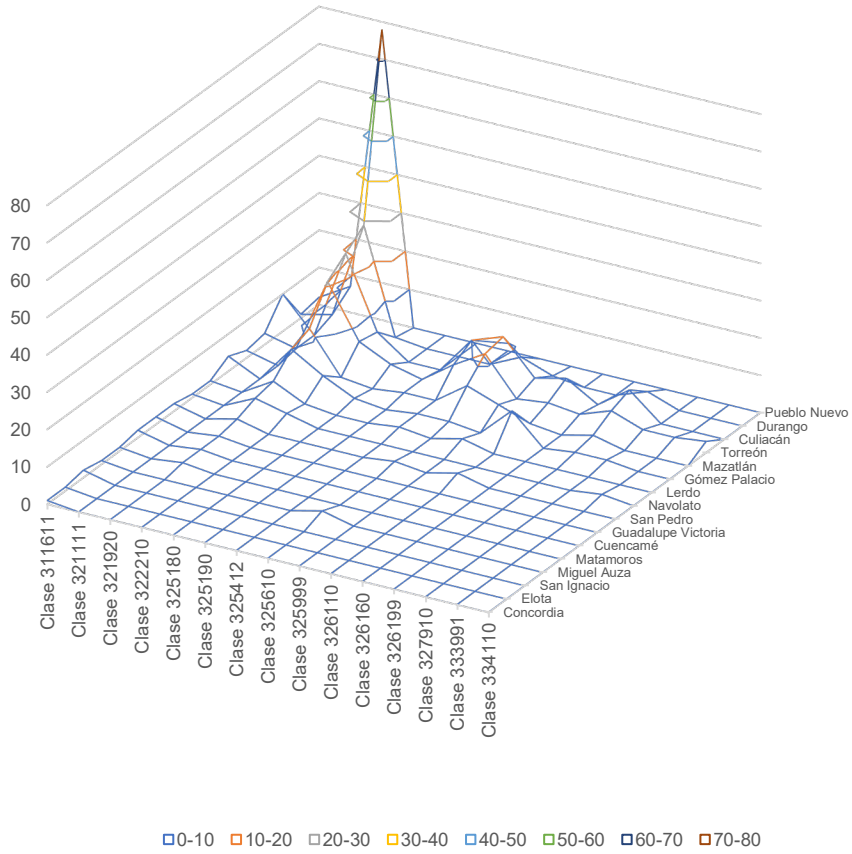
El corredor de prosperidad tiene presencia de 389 establecimientos dentro de la cadena del SEF. En términos territoriales, el mayor número de ellas se localiza en los principales núcleos de población dentro del corredor: Torreón con 74 establecimientos, Culiacán con 83, Durango con 42 y Pueblo Nuevo con 87. De manera sectorial, el Gráfico 11 muestra la distribución de establecimientos en el SEF según municipio y actividad. El gráfico refuerza la idea de aglomeración de las actividades en los principales núcleos urbanos del corredor y, al mismo tiempo, muestra que este conjunto de actividades está enfocado en dos grandes actividades dentro del sector.

De manera sectorial y territorial, el Gráfico 11 muestra la distribución de establecimientos en el SEF según municipio y actividad. El gráfico refuerza la idea de aglomeración de las actividades en los principales núcleos urbanos del corredor y, al mismo tiempo, muestra que este conjunto de actividades está enfocado en dos grandes actividades dentro del sector.

La principal actividad del SEF en el corredor es la fabricación de productos para embalaje y productos de madera. Esta actividad cuenta con 189 unidades en el corredor, de las cuales 78 se ubican en el municipio de Pueblo Nuevo, 29 en Durango, 25 en Culiacán y 21 en Torreón.

Otra agrupación importante de establecimientos dentro del corredor se conforma por las actividades relacionadas directamente con la industria farmacéutica. Así, la fabricación de preparaciones farmacéuticas reporta 20 establecimientos en el corredor: 10 se ubican en Culiacán y 7 en Torreón. Por su parte, la fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos suma un total de 40 unidades en el corredor, las cuales se distribuyen principalmente en Culiacán (13) y Torreón (12).

Gráfico 11. Unidades económicas del SEF en el corredor ZMLL-Culiacán según actividad y municipio, 2019



Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos 2019.

Nota: La descripción de las clases se puede ver en la Tabla 3.

En términos de fortalezas y retos de la ubicación y distribución de las actividades del SEF, el corredor presenta dos aspectos favorables. Por un lado, la localización de un conjunto considerable de establecimientos de las principales actividades de demanda intermedia en la fabricación de preparaciones farmacéuticas. Por otro lado, se identifica una concentración importante en los puntos urbanos del corredor, que implica una dinámica de cotidiana movilidad y transporte de mercancías a dichos puntos. Esto es un reto para la ubicación y planificación de estas industrias dentro del corredor para el desarrollo del SEF. Adicionalmente, se muestra la ausencia de algunas actividades que conforman el SEF, tales como la fabricación de materias primas para la industria farmacéutica, la elaboración de féculas y la fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores.

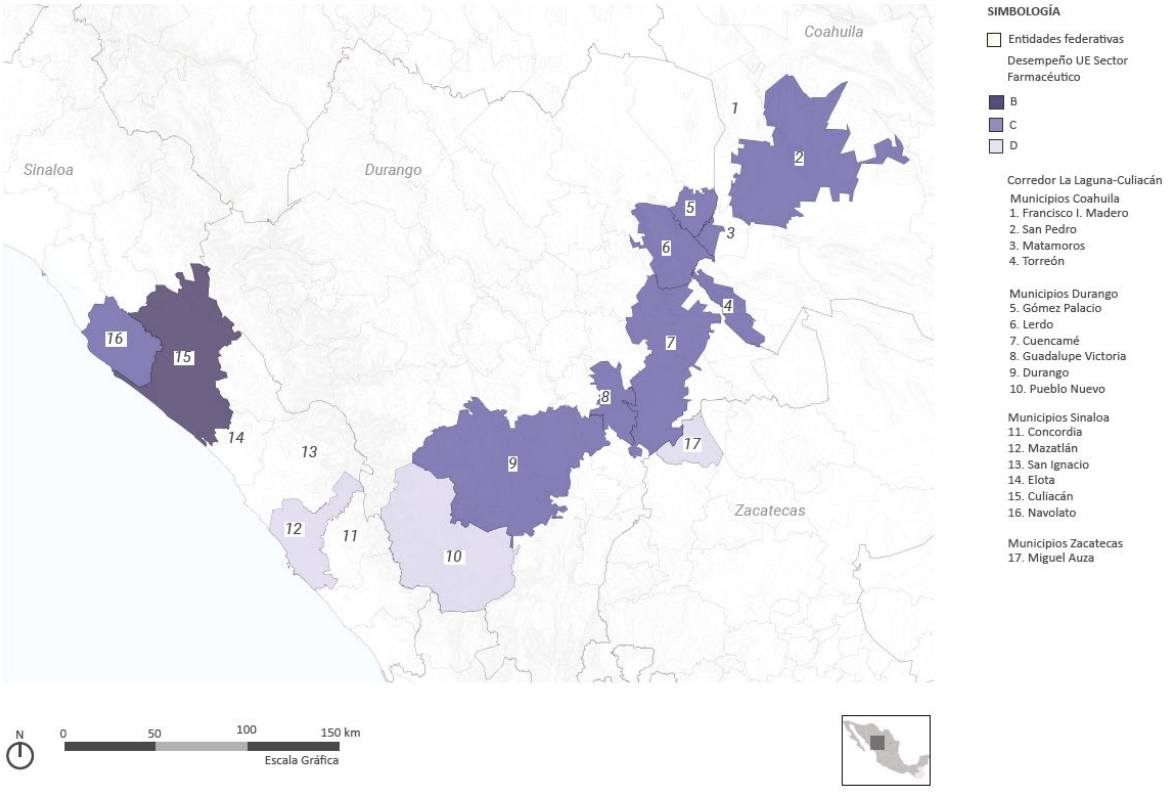
3.2.3.2. Categorización del desempeño industrial en los municipios del corredor ZMLL-Culiacán

En cuanto al desempeño particular de la productividad del SEF, ninguno de los municipios del corredor se encuentra en categoría A basados en su desempeño industrial y sectorial. Sin embargo, se tiene la oportunidad de detonar ciertos municipios dada su presencia y vocación económica.

En primer lugar, hay municipios cuya dinámica industrial es superior a la industria nacional, pero el SEF no lo es tanto como la industria en el municipio (categoría B). En esta condición se encuentra el municipio de Culiacán en Sinaloa. En segundo lugar, existen municipios donde el Sector Farmacéutico es más dinámico que su industria, aunque esta no crece tan rápidamente comparada con la nacional. Estos municipios, denominados *oportunidades perdidas* (categoría C), son en su mayoría de la región de interés: Navolato, Durango, Guadalupe Victoria, Cuencamé, Lerdo, Torreón, Gómez Palacio y San Pedro. Finalmente, están aquellos municipios con desempeño desfavorable tanto en el sector estratégico como en su industria: Mazatlán y Pueblo Nuevo.

Este análisis arroja la conclusión de la factibilidad de la promoción y de incremento en la dinámica del SEF en el corredor de ZMLL-Culiacán debido a la presencia de municipios que pueden ser susceptibles de la promoción de las actividades del sector dado su desempeño en el último lustro Mapa 20.

Mapa 20. Desempeño industrial del SEAG en los municipios del corredor ZMLL-Culiacán en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con base en Censos Económicos 2014-2019, INEGI.

Por último, el corredor seleccionado para el SEF muestra características favorables para incentivar la inversión en dicha zona. En primera instancia, por la presencia de gran parte de las principales actividades del SEF. Después, porque el crecimiento en la productividad de este sector en dicho corredor muestra ventajas comparativas con otras zonas del país donde el sector se encuentra plenamente consolidado. Y aunque la industria farmacéutica es incipiente, el corredor posee ventajas en términos de localización, empresas innovadoras y condiciones de vida favorables para el desarrollo pleno del sector, tal como se desarrolla a continuación.

3.2.3.3. Ubicación estratégica

La ubicación estratégica del corredor de prosperidad se vincula con su posición intermedia hacia algunos de los principales puertos marítimos, cruces aduanales del norte y hacia los principales puntos de demanda interna del país.

La Tabla 4 muestra las distancias entre los principales puntos dentro del corredor de prosperidad (Culiacán, Mazatlán, Durango y Zona Metropolitana de La Laguna) hacia los principales puntos aduanales del país. Estas distancias se muestran en kilómetros vía terrestre y el tiempo estimado de traslado y el tiempo de traslado vía aérea.

El primer elemento que se debe considerar es la inclusión del puerto de Mazatlán al corredor, porque su ubicación permite tener traslados vía terrestre entre los puntos extremos del corredor al puerto en menos de tres horas.

En segundo lugar, el corredor muestra una distancia mediana entre los principales puntos aduanales de 1026 km con un recorrido en tiempo de 11.75 horas. Estos recorridos son favorables hacia los puntos aduanales ubicados en el noreste del país, tales como Piedras Negras o Nuevo Laredo, así como a los principales puntos al interior del país, las Zonas Metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Querétaro.

La posición al noroeste del país coloca al corredor de ZMLL-Culiacán en posición favorable hacia los principales puertos del Océano Pacífico: Mazatlán y Manzanillo.

En términos de movilidad de mercancías vía aérea, la presencia de aeropuertos nacionales e internacionales dentro del corredor tiene un valor mediano en los tiempos de traslado de 3.5 horas. Esto permite la movilidad de mercancías y personas al interior del país e impulsa el comercio internacional por medio de la vía aérea.

Tabla 4. *Distancias y tiempos de traslado de los principales puntos del corredor ZMLL-Culiacán a los principales puntos comerciales de México*

			Culiacán	Mazatlán	Durango	La Laguna
Distancia (km)	Frontera Norte	Reynosa	1282	1071	811	555
		Nuevo Laredo	1274	1063	803	547
		Piedras Negras	1334	1122	862	600
		Ciudad Juárez	1459	1248	1053	832
		Tijuana	1569	1758	2007	1853
	Puertos Océano Pacífico	Mazatlán	218	0	256	491
		Puerto de Manzanillo	952	744	937	1025
		Salina Cruz	1956	1748	1625	1713
	Puertos Golfo de México	Puerto de Veracruz	1587	1382	1252	1347
		Puerto Altamira	1405	1194	923	823
	Aduanas interiores	Querétaro	1047	858	691	785
		Aeropuerto Internacional de Guadalajara	702	494	627	730
		Ciudad de México	1235	1027	905	993
Tiempo traslado terrestre (horas)	Frontera Norte	Reynosa	15	12.5	8.75	6.3
		Nuevo Laredo	15	12.5	8.5	6.1
		Piedras Negras	15.3	13	9.25	8
		Ciudad Juárez	17.3	15	11.25	9.5
		Tijuana	19	21	22.5	20.5
	Puertos Océano Pacífico	Mazatlán	2.5	0	3.5	6.1
		Puerto de Manzanillo	10.75	8.5	11	13.25
		Salina Cruz	24	21.25	20	22
	Puertos Golfo de México	Puerto de Veracruz	18.5	15.75	14.5	16.5
		Puerto Altamira	17.6	15.25	11	9.75
	Aduanas interiores	Querétaro	12.25	9.6	8	9.5
		AI de Guadalajara	8.6	6	7.5	9.1
		Ciudad de México	14.5	11.5	10.5	12
Tiempo traslado aéreo (horas)	Frontera Norte	Reynosa	4.25	5	6.5	4.3
		Nuevo Laredo	5.5	6	4	8.25
		Piedras Negras	15.5	16.6	6.6	17
		Ciudad Juárez	4.75	1.75	1.6	1.5
		Tijuana	2	2.25	2.5	2.5
	Puertos Océano Pacífico	Mazatlán	ND	0	ND	4.5
		Puerto de Manzanillo	4.5	ND	3.75	5.5
		Salina Cruz	5	19.75	4.6	4.75
	Puertos Golfo de México	Puerto de Veracruz	4	3.25	3.5	2.3
		Puerto Altamira	4	3.25	3.5	3.5
	Aduanas interiores	Querétaro	4	1.5	3.25	1.5
		AI de Guadalajara	1	1.5	1	1.1
		Ciudad de México	1.5	1.5	1.5	1.5

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps.

Finalmente, en cuanto a la posición estratégica del corredor y su infraestructura en comunicaciones para la movilidad de mercancías, se encuentra una posición favorable hacia los puntos aduaneros del Océano Pacífico y hacia las zonas metropolitanas del Centro-Bajío. Adicionalmente, cabe mencionar la cercanía relativa hacia uno de los principales clústeres del Sector Farmacéutico en el país, ubicado en la Zona Metropolitana de Guadalajara, específicamente en Zapopan, ya que las distancias y los tiempos necesarios para el traslado de mercancías y personas ronda las 3.5 horas, lo cual es un tiempo favorable para el desarrollo del SEF en el corredor de prosperidad.

3.2.3.4. Actividades de producción, exportación, innovación y vínculos universidad-empresa de las unidades económicas del corredor ZMLL-Culiacán

La primera gran ventaja para el desarrollo industrial del SEF en el corredor radica en la elevada utilización de insumos de origen nacional (demanda intermedia de más del 50 %) en al menos 10 de las principales 20 clases de actividad consideradas por este estudio. Dicha tendencia está presente tanto en el caso de la clase pivote (fabricación de preparaciones farmacéuticas, la cual utiliza más del 48 % de insumos nacionales) como en el caso de otras clases productoras de insumos primarios y secundarios. Esta ventaja es de suma importancia para el desarrollo industrial, ya que implica una estrategia para producir hacia mercados extranjeros con un elevado contenido nacional.

La segunda gran ventaja de este corredor radica en la presencia de varios actores cuya actividad industrial está vinculada directa o indirectamente a la cadena de valor de preparaciones farmacéuticas. El corredor ZMLL-Culiacán cuenta con una de las empresas clave para la producción de medicamentos en el país (Laboratorios Pisa), con un centro especializado en mezclas farmacéuticas, con unidades productoras de artículos de inyección de plástico para consumo específico de la industria farmacéutica, además de empresas enfocadas a la comercialización a nivel nacional de productos químicos y de medicamentos. De igual forma, destaca la presencia de actores relacionados indirectamente con este sector estratégico como es el caso de grandes empresas empacadoras de carne (que requieren de farmacéuticos veterinarios), de empresas que fabrican productos químicos para uso industrial y personal, así como la presencia de empresas consolidadas en la producción de envases de cartón, además de aserraderos.

La tercera gran ventaja para el desarrollo industrial del SEF es el hecho de que varias empresas que operan dentro del corredor de estudio sobresalen por realizar actividades de exportación, por haber obtenido licencias sanitarias emitidas por la Cofepris[18], así como por desarrollar un proyecto de innovación en biotecnología y farmacéutica en colaboración con institutos y centros de investigación tanto en Sinaloa, Coahuila y Durango como en el resto de la república.

No obstante, se identifican dos grandes desafíos que deben afrontarse para potenciar el crecimiento industrial del SEF en el corredor de análisis. El primero radica en la elevada concentración de unidades económicas en los municipios de estudio que únicamente generan insumos secundarios para consumo de la industria farmacéutica (fabricación de envases de cartón, de productos de plástico, de jabones, limpiadores y dentífricos). Por ejemplo, del total de unidades económicas vinculadas al Sector Farmacéutico presentes en el corredor ZMLL-Culiacán (412), más del 50 % están especializadas en la producción de embalaje y de productos de madera y de envases de cartón. Dicho porcentaje aumenta hasta un 66 % si se toma en

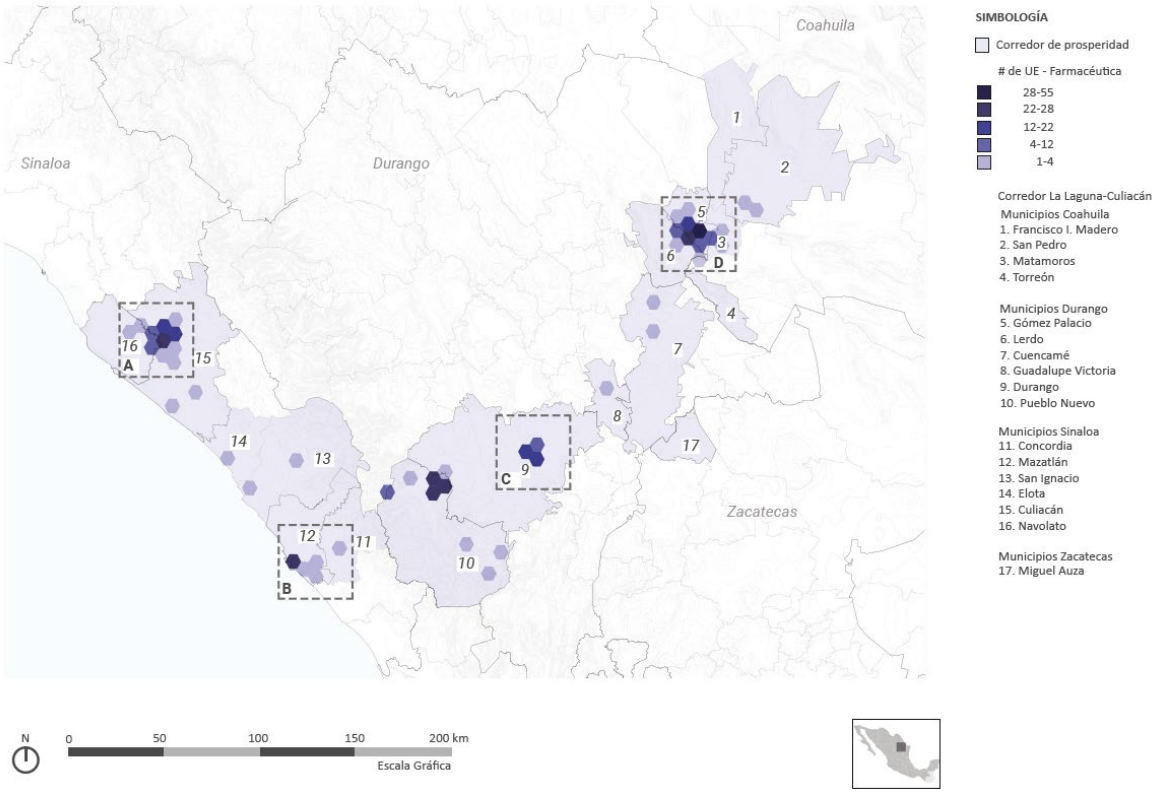
[18] La obtención de este tipo de licencias emitidas por la Comisión Federal para la Protección contra Riesgos Sanitarios (Cofepris) es un aspecto fundamental que influye en la operación industrial, el ambiente de negocios y las oportunidades de inversión en el Sector Farmacéutico. Por lo tanto, incentivar este sector estratégico implica el diseño de políticas oportunas complementarias que busquen dotar de capacidades técnicas y fitosanitarias a un mayor número de empresas de preparaciones farmacéuticas, de modo que estas pueden apegarse a las condiciones establecidas por este estricto marco regulatorio.

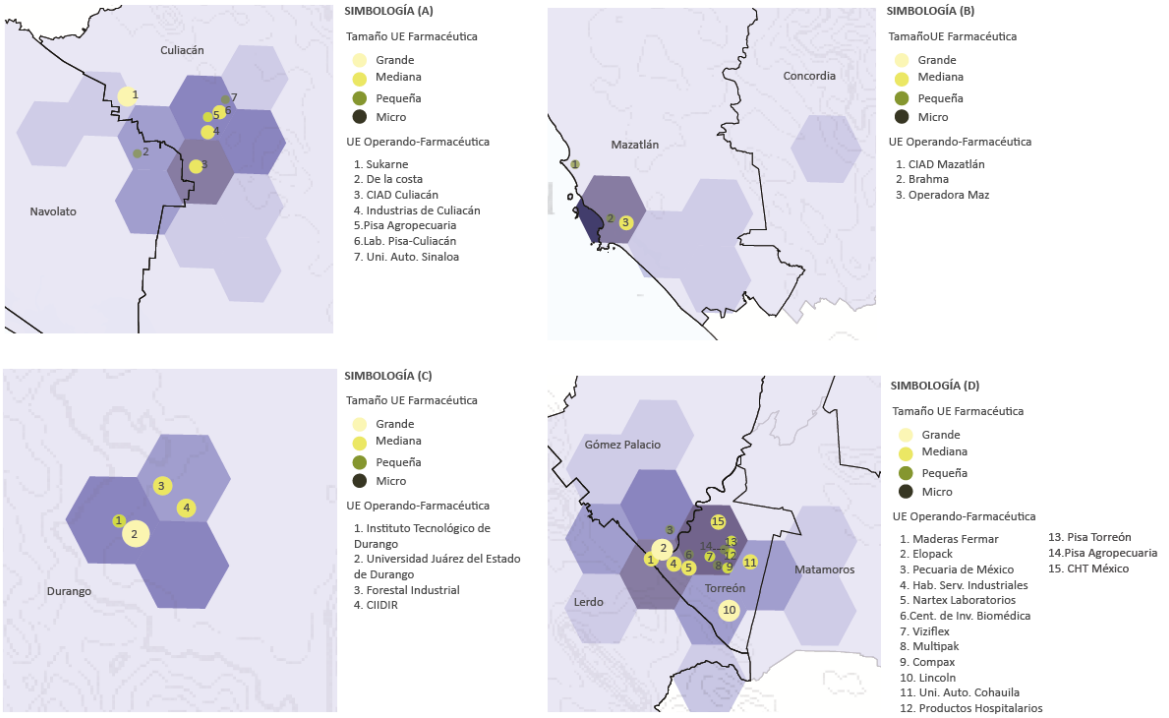
consideración las empresas productoras de jabones, limpiadores y dentífricos. Desde esta perspectiva, aun cuando estas últimas tres clases de actividad solo emplean insumos nacionales en sus procesos productivos (más del 90 %), su participación conjunta en la demanda intermedia de empresas de preparaciones farmacéuticas es menor del 2.5 %, y, por ende, es necesario atraer a un mayor número de empresas especializadas en otros eslabones de producción para el SEF.

El segundo desafío que enfrentan es la escasa presencia de empresas especializadas en la producción de los principales insumos intermedios farmacéuticos. Estas últimas son las empresas especializadas en la producción de otros productos químicos básico-orgánicos, las productoras de féculas y almidones, así como aquellas que producen materias primas farmacéuticas las cuales, en conjunto, generan más del 60 % de los insumos intermedios demandados por empresas dentro de sector estratégico.

En los siguientes párrafos argumentaremos detalladamente las posibles alternativas para potenciar el desarrollo del corredor farmacéutico ZMLL-Culiacán, y consideraremos no solo la actividad industrial y de innovación de las unidades económicas más importantes dentro de este corredor, sino también se indicará cómo la especialización actual de diversos municipios dentro de este corredor puede potenciarse para lograr una creciente participación de las distintas clases de actividad que componen la cadena de valor de preparaciones farmacéuticas.

Mapa 21. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEF que operan en el corredor ZMLL-Culiacán





Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI-DENUE (abril, 2020), Secretaría de Economía (Directorio IMMEX-2016 y directorio Altex-2020) y Conacyt (directorio PEI y RENIECYT).

La idea general de este análisis es que la incipiente actividad farmacéutica en Culiacán y en Torreón, combinada con la actividad agroindustrial de exportación e innovación en Sinaloa, la especialización de municipios de Durango en aserradores y en productos de madera, además de la vasta disponibilidad de empresas especializadas en embalaje y en la generación de envases de cartón en Coahuila, puedan contribuir al desarrollo del corredor farmacéutico de la ZMLL-Culiacán. El Mapa 21 presenta la geolocalización de las unidades económicas relevantes para el desarrollo del corredor de estudio, que son objeto de análisis en las siguientes secciones.

Unidades económicas que operan en clase pivote del SEF

De acuerdo con la Tabla 1., las empresas de preparaciones farmacéuticas demandan en promedio un 24 % del total de insumos intermedios requeridos para su actividad productividad de otras empresas dentro de la misma clase de actividad. Dicha demanda elevada interindustrial entre empresas de preparaciones farmacéuticas puede asociarse no solo con requerimientos técnicos relacionados con la actividad productividad de empresas en preparaciones farmacéuticas, sino también como un efecto del alto perfil exportador y de actividades de innovaciones por el que operan actores relevantes dentro del ecosistema farmacéutico.

El corredor industrial registra 21 unidades económicas en la clase de preparaciones farmacéuticas (en su mayoría micro y pequeñas empresas) de las cuales 12, es decir, más de la mitad, se ubican en Culiacán, otras 7 en Torreón y 2 más en Durango (1 en Lerdo y 1 en Gómez Palacios). Cuatro empresas dentro de esta clase de actividad destacan como actores relevantes. La primera unidad económica relevante, ubicada en el municipio de Torreón, es la empresa de capital nacional y de tamaño mediano Nartex Labs, la cual está especializada en la fabricación y distribución de medicina homeopática, principalmente de los medicamentos Simplex® (utilizado para reducir síntomas de ansiedad, nerviosismo y estrés) y de Arnica® (en distintas presentaciones para el tratamiento de traumastismos leves, así como para golpes y dolores musculares). Además de realizar actividades de exportación (principalmente para Estados Unidos), este laboratorio cuenta

con permisos de venta emitidos por la Cofepris y por la Secretaría de Salud, así como por autoridades sanitarias de la República Dominicana y Costa Rica. Esta empresa también destaca por haber realizado proyectos de innovación (PROINNOVA del Conacyt) para el desarrollo de una bebida homeopática saborizada estable a condiciones de temperatura ambiente y de refrigeración, en colaboración con el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo (CIAD, localizado en Hermosillo, Sonora) y con el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ).

La Comercializadora Pecuaria de México Mediker es otro actor relevante del Sector Farmacéutico presente en el corredor, que opera en el municipio de Gómez Palacio con una plantilla laboral de más de 30 personas. Esta unidad económica de capital nacional produce una gran variedad de medicamentos veterinarios, entre los que destacan antibióticos y quimioterápicos, desparasitantes, hormonales, entre otros. Además, esta empresa cuenta con licencia de la Sagarpa como fabricante de farmacéuticos veterinarios, con reconocimiento de laboratorio interno de control de calidad (Senasica-Sagarpa), así como registro de entidad innovadora en el RENIECYT.

Otros actores relevantes para la producción de preparaciones farmacéuticas con presencia en el corredor son las empresas Laboratorios Pisa y el establecimiento denominado Productos Hospitalarios SAFEPH, con operaciones industriales en los municipios de Torreón y Culiacán.

Unidades económicas productoras de los principales insumos para la cadena de valor del SEF

El corredor ZMLL-Culiacán concentra solo 9 unidades económicas especializadas en la generación de los principales insumos farmacéuticos: 4 empresas de químicos básicos orgánicos y 5 de químicos básicos inorgánicos. La mayor aglomeración de este tipo de empresas se encuentra en Torreón, aunque todas son microestablecimientos. De acuerdo con la Tabla 1, las empresas de fabricación de otros productos químicos básicos representan el 30 % de la demanda intermedia de la clase pivote (preparaciones farmacéuticas) y producen ácidos, anhídridos, alcoholes de uso industrial, productos destilados de la madera como gomas y resinas, entre otras. Por otra parte, las empresas en la clase de actividad de otros productos químicos básicos inorgánicos producen el 8 % del total de insumos intermedios del SEF y se enfocan en la producción de ácidos, bases y sales inorgánicas, entre otras.

Un reto adicional para el corredor es que no hay presencia de empresas productoras de materias primas para la industria farmacéutica (tercera clase de actividad en importancia de acuerdo con la Tabla 1). Estas empresas concentran el 21 % de la demanda intermedia requerida por el SEF a partir de la generación de insumos como productos farmoquímicos, alcaloides, antibióticos y otros compuestos y principios químicos a granel. A pesar de esta desventaja, el municipio de Ramos Arizpe (colindante al corredor a partir de su cercanía al municipio de San Pedro en Coahuila) cuenta con dos empresas (Química y Farmacia, y Fersinsa GB) con licencia de fabricación de materias primas farmacéuticas avaladas por la Cofepris. La empresa Química y Farmacia sobresale particularmente por ser de gran tamaño y por haber realizado actividades de innovación farmacéuticas al diseñar procesos para producir hidróxidos de aluminio.

Así, el fomento del crecimiento industrial del corredor del SEF dependerá no solamente de las actividades manufactureras de las unidades económicas con presencia en el corredor, sino también de los encadenamientos productivos y sinergias territoriales de estas con otras empresas ubicadas en cercanía o en otros lugares del país.

Unidades económicas productoras de insumos secundarios para la cadena de valor del SEF

Los principales insumos secundarios generados dentro del ecosistema de preparaciones farmacéuticas en el corredor aquí analizado son bienes de baja intensidad tecnológica y que no implican una gran cantidad de especificaciones técnicas o de calidad. Se trata de las unidades económicas que generan envases de cartón, productos de plástico (como bolsas, plástico para embalaje y plástico sin reforzamiento), empresas de aserraderos integrados, así como aquellas de matanza de ganado, aves y otros animales comestibles (vinculado al Sector Agroindustrial).

El corredor ZMLL-Culiacán cuenta con 276 unidades económicas enfocadas a la producción de estos insumos secundarios. Los municipios pertenecientes al estado de Durango concentran más del 60 % de dichas empresas de insumos secundarios, las cuales en su mayoría operan dentro las clases de actividad de embalaje y envases de madera, así como de aserraderos. Pese al gran número de unidades especializadas en estas clases de actividad que existen en el corredor, las empresas de preparaciones farmacéuticas demandan en promedio solo el 7 % de la producción generada por estas empresas de insumos secundarios. Por otro lado, los insumos adicionales secundarios que no operan dentro de este corredor, pero que son relevantes para las preparaciones farmacéuticas, son las unidades económicas que generan féculas y almidones, así como aquellas enfocadas a la refinación de petróleo.

Respecto a la fabricación de envases de cartón, destacan dos actores en el corredor. El primero es la empresa Elopak, localizada en el municipio de Gómez Palacio, cuya plantilla laboral es de más de 250 trabajadores. Esta empresa no solo se especializa en la producción de envases de cartón (Pure-Pak® y Gable Top) y de tapas de plástico, sino que también ofrece servicios técnicos para maquinarias y equipo de envasado, así como servicios de desarrollo productos y mercados. Además de producir para el mercado nacional, Elopak también abastece los mercados de Estados Unidos y Centroamérica. Asimismo, destaca por sus actividades de innovación al haber participado en el programa INNOVATEC del Conacyt para el diseño de un arco eléctrico que inspeccione defectos en perforación de tapas de envases de cartón (en colaboración con el Instituto Tecnológico de Superior de Lerdo).

El segundo actor relevante que opera en la clase de actividad de envases de cartón es la empresa De La Costa, ubicada en el municipio de Navolato y con una fuerza laboral de alrededor de 30 personas. Esta unidad económica (con registro de actividad exportadora IMMEX) produce cajas para distintos sectores productivos dentro de los que destacan su uso en el sector agrícola (con diseño específico para facilitar traslado y exhibición de perecederos), para el sector acuícola (cajas aptas para transporte y congelamiento) y para el sector industrial en general.

Finalmente, cabe resaltar que la actividad industrial de estas dos empresas se ve beneficiada por la presencia en el corredor del aserradero denominado Forestal Industrial Vitomex (en el municipio de Durango), el cual produce diversos productos a partir de madera en rollo.

Las empresas Habilitación y Servicios Industriales (Haseinsa) y Multipack (ambas ubicadas en Torreón), además de la empresa Maderas Fermar (localizada en Gómez Palacio) son empresas relevantes dentro de la fabricación de productos para embalaje. Con una plantilla laboral de más de 50 personas, Haseinsa oferta embutidos de aluminio, servicios de inyección de plástico además de productos de embalajes industriales para exportación bajo el programa IMMEX. La división de plásticos de esta misma empresa genera piezas inyectadas de alta precisión que son demandadas por fabricantes de la industria farmacéutica, así como por empresas de alimentos, mineras, cosméticas, entre otras. Los polímeros son el principal insumo intermedio de origen nacional utilizado por Haseinsa, mientras que insumos de aluminio y de baquelita (G-10) son comprados en el extranjero. Por otra parte, las empresas Multipack y Maderas Fermar destacan en esta clase de actividad al ser productoras de tarimas de madera (con altos estándares de calidad) para actividades de almacenamiento y transporte de mercancías.

Un actor de gran tamaño con actividades de innovación de exportación y especializado en los insumos de matanza y ganado de aves (que son demandados por preparaciones farmacéuticas) es la empresa SuKarne Agroindustrial, ubicada en Culiacán (y que cuenta también con presencia en el estado de Michoacán). Esta empresa de perfil exportador IMMEX ha realizado proyectos de innovación respecto al impacto del estrés calórico en la productividad del ganado de engorda (en colaboración con el CIAD y la Universidad Autónoma de Baja California), así como en la búsqueda de nuevos métodos de engorda intensiva de bovinas para mitigar los efectos negativos ambientales y disminuir la huella de carbono (en colaboración con la Universidad Autónoma de Sinaloa).

También podemos destacar otras empresas manufactureras productoras de insumos secundarios cuya presencia en los municipios de estudio puede beneficiar el desarrollo industrial del corredor farmacéutico. Por ejemplo, en la clase de actividad de fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos, está la empresa de capital alemán CHT de México, la cual se ubica en Torreón y cuenta con una plantilla laboral de más de 50 personas, CHT de México suministra insumos químicos para consumo de la industria textil (a partir de la coordinación con su laboratorio de aplicación textil ubicado en el municipio de Lerma en el Estado de México), los cuales además son enviados a mercados extranjeros a partir del programa IMMEX.

Por su parte, la empresa Brahma (ubicada en Mazatlán y con actividad productiva dentro de esta misma clase de actividad) destaca como un productor relevante de productos químicos de limpieza para consumo industrial y personal, tales como gel antibacterial, jabón antiséptico para manos, sanitizador de procesador de alimentos, suavizante y detergente para ropa. Esta empresa está registrada como entidad innovadora en el RENIECYT.

En cuanto a servicios de fabricación, reparación y mantenimiento de tuberías industriales destaca la presencia en Torreón de la empresa multinacional Lincoln Electric. A partir de una plantilla laboral de más de 250 personas, Lincoln Electric se enfoca en atender las necesidades de varios tipos de empresas como la petroquímica y las refinerías al producir equipo especializado para realizar soldaduras, que es necesario para la fabricación de recipientes a presión.

En la producción de productos plásticos (flexible y sin reforzamiento) resaltamos la presencia de la empresa Industrias de Culiacán (localizada en el municipio del mismo nombre y que se enfoca en la generación de agroplásticos), así como la empresa Viziflex (ubicada en Torreón), la cual produce fundas de plástico para mercados extranjeros bajo registro del programa ALTEX.

Por último, y vinculado a empresas desarrolladoras de *software* y productoras de equipo de cómputo, destacamos la presencia en Torreón de la unidad económica Compax Ideas, la cual es categorizada como entidad con proyectos de innovación en el RENIECYT.

Empresas de servicios y oferta académica disponible en el corredor

Las empresas de preparaciones farmacéuticas requieren principalmente servicios relacionados con el suministro de personal permanente y con la administración de negocios. La Operadora Maz Industrial localizada en Mazatlán (también conocida como MazInsa y que opera dentro de la clase de actividad de suministro de personal permanente) está especializada en la distribución y comercialización de varios productos incluyendo aceites relevantes para la industria química y farmacéutica.

Finalmente, respecto a universidades y centros de investigación relevantes para el desarrollo del corredor farmacéutico, sobresalen la unidad de posgrado del CIAD en Culiacán y en Mazatlán (que ofrecen programas de posgrado en líneas de investigación relacionadas con la biotecnología, bioquímica, nutrición, tecnología de alimentos y toxicología), el Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR), ubicado en Durango y vinculado al IPN con oferta educativa de doctorado en ciencias en biotecnología, además del Centro de Investigaciones Biomédicas (CIB) en Torreón, el cual cuenta con departamentos de investigación especializados en bioquímica y farmacología, genética, inmunobiológica molecular, entre otras. Esta oferta académica se complementa con los planes de estudio de la Universidad Autónoma de Chihuahua (licenciatura en Química, en Químico Farmacobiólogo, así como los posgrados en Ingeniería Bioquímica y en Tecnología de Alimentos), de la Universidad Juárez del Estado de Durango (Químico Biotecnólogo, maestría en Biología Molecular y Celular, doctorado en Ciencias en Biodiversidad), de la Universidad Autónoma de Sinaloa (licenciatura en Biotecnología Genómica y doctorado en Biotecnología), además del Instituto Tecnológico de Durango (doctorado en Bioquímica).

3.2.3.5. Atributos urbanos

Los atributos urbanos son las características y/o cualidades de los entornos urbanos que propician u obstaculizan la atracción y establecimiento de actividades industriales en un territorio. Para los fines de este estudio se analizaron 14 atributos en los 2457 municipios del país (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del análisis de atributos urbanos aplicados al sector y área de estudio: las unidades económicas de la cadena de valor del SEF dentro del corredor ZMLL-Culiacán, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

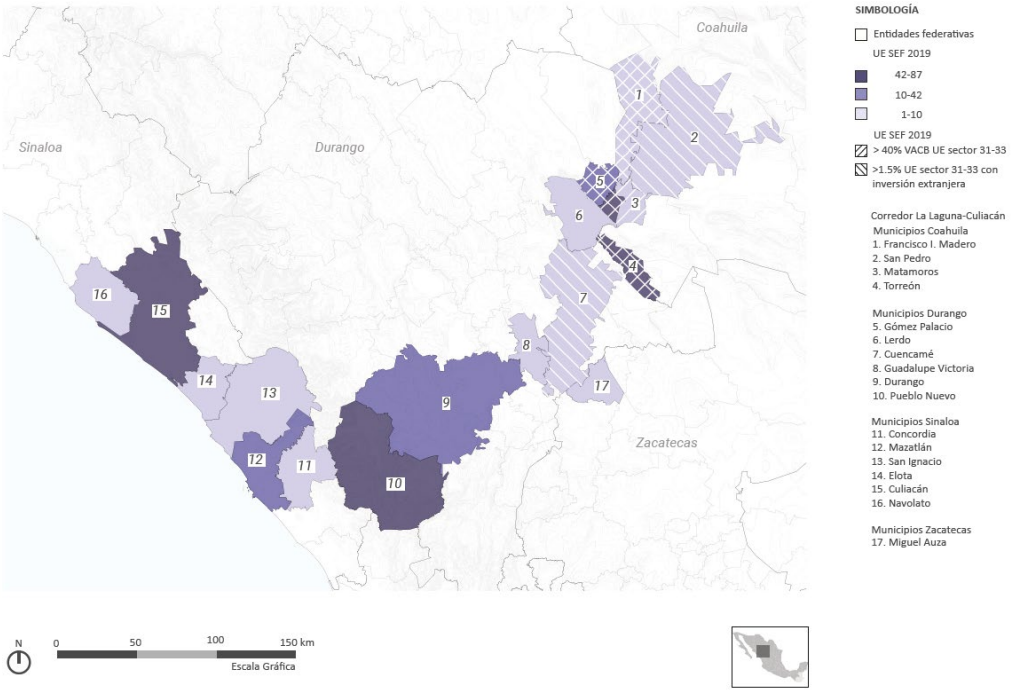
Concentración industrial y capitales extranjeros

Como se explica en secciones anteriores de este documento, en el Corredor ZMLL-Culiacán, los municipios con una mayor cantidad de unidades económicas del SEF en 2019 son Pueblo Nuevo en Durango, Culiacán en Sinaloa y Torreón en Coahuila. Ligado a esto, el Mapa 22 presenta la concentración del VACB de la industria y el capital extranjero en actividades manufactureras en el corredor de estudio. Respecto a la primera variable, los municipios cuyo VACB de la industria es más alto se encuentran en Coahuila y Durango, y tres de ellos forman parte de la Zona Metropolitana de La Laguna; el resto colindan con la misma.

Para la distribución de municipios con mayores porcentajes de unidades económicas con capital extranjero en actividades manufactureras se obtienen los mismos resultados: una clara aglomeración en los municipios metropolitanos de La Laguna y su periferia inmediata. Al respecto, es importante señalar tres puntos:

1) Tanto Matamoros como Francisco I. Madero, ambos en Coahuila, tienen menos de dos unidades económicas del SEF en 2019.
2) Lerdo es el único municipio de La Laguna que no destaca en ninguna de las variables analizadas en el Mapa 22.
3) Aunque Culiacán es el segundo municipio con más unidades económicas del SEF (el primero es Torreón), no tuvo porcentajes altos del VACB o capital extranjero.

Mapa 22. Unidades económicas del SEF, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Censos Económicos 2019.

Innovación, capital humano y personal especializado

El Mapa 23 describe dos de las variables consideradas dentro de los atributos urbanos de *Innovación, Capital Humano y Personal Especializado*[19]: promedio de actividades de innovación por unidad económica manufacturera y porcentaje de inmigrantes con educación superior por municipio. Como puede observarse, los promedios más altos de la primera variable los tienen la capital del estado de Durango (0.94) y Torreón (0.86), seguidos muy de cerca por Francisco I. Madero (0.85) y Gómez Palacio (0.80). Cabe resaltar que dichos municipios, a excepción de Durango, forman parte de la Zona Metropolitana de La Laguna. De igual forma, es pertinente señalar que más de la mitad de los municipios de este corredor (11) reportan promedios de innovación que se encuentran tanto por encima de la media nacional (0.46) como por arriba de la media del corredor (0.57). En el extremo contrario, el promedio más bajo lo tiene San Ignacio, en Sinaloa, el cual no cuenta con unidades económicas del SEF.

En cuanto a la presencia de inmigrantes con educación superior, los mayores porcentajes se ubican en los municipios de Torreón (4.71), Mazatlán (3.86) y Lerdo (3.83). No obstante, en 11 municipios del corredor se tienen valores inferiores a la media nacional (1.42), encontrando los porcentajes más bajos en Pueblo Nuevo (0.52), San Ignacio (0.49) y Navolato (0.47).

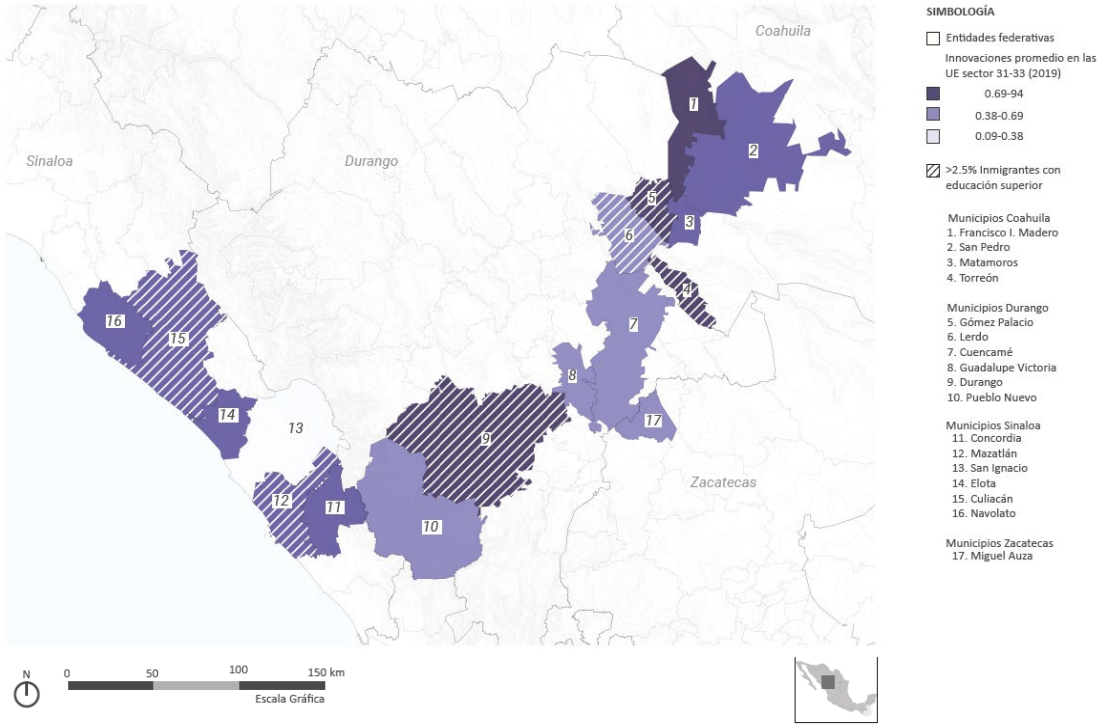
El Mapa 24 presenta la caracterización del personal ocupado en la industria manufacturera a través de dos grandes indicadores (igualmente parte de los atributos urbanos *Innovación, Capital Humano y Personal*

[19] Como se explica en el Anexo metodológico, el tema *Innovación, capital humano y personal especializado* incluye las siguientes variables: porcentaje de unidades económicas que realizaron alguna innovación en el establecimiento por municipio (para el caso del tema *innovación*); porcentaje de inmigrantes (nacionales y extranjeros) con educación superior por municipio (para el caso del tema *Capital humano*); porcentaje de personal ocupado con escolaridad media superior y superior en las unidades económicas del municipio, así como porcentaje de personal ocupado que recibió capacitación en las unidades económicas del municipio (ambos para el caso del tema *Personal especializado*).

Especializado): trabajadores con educación superior y trabajadores que han recibido capacitación en las empresas. El promedio nacional para la primera variable es del 24.43 %, porcentaje superado por todos los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán. En cinco casos, más de la mitad del personal ocupado de la industria tiene educación media superior o superior: Torreón (51.03 %), Mazatlán (53.70 %), Miguel Auza (55.03 %), Francisco I. Madero (58.10 %) y Culiacán (58.17 %). Entre ellos destacan, por un lado, dos municipios metropolitanos y dos de los centros urbanos más importantes del estado de Sinaloa, y, por otro lado, el único municipio de Zacatecas que pertenece al corredor de estudio y que, como se verá más adelante, tiene características particulares en algunas de las variables vinculadas al empleo.

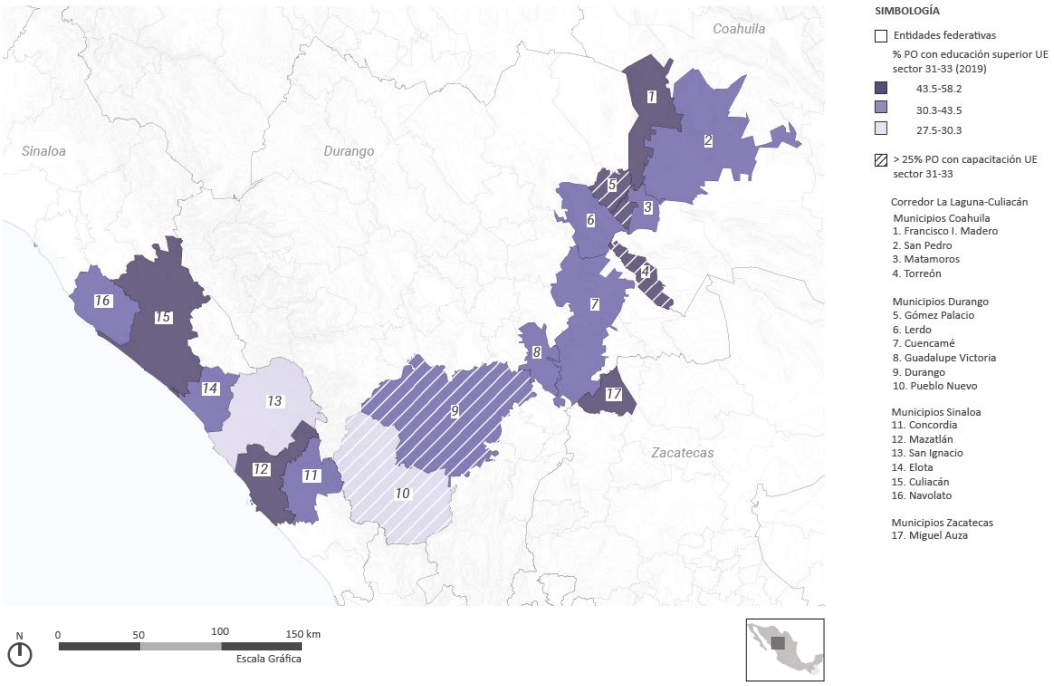
Por último, los municipios en los que el porcentaje de personal ocupado con capacitación es más elevado son Gómez Palacio (31.60 %), Durango (28.47 %), Pueblo Nuevo (27.23 %) y Torreón (25.27 %); el primero y el último pertenecen a la ZMLL. De igual manera, 13 municipios que integran el corredor tienen porcentajes por encima de la media nacional (5.27 %). En el extremo opuesto, se observa que en los 4 municipios restantes el porcentaje de capacitación del personal ocupado es inferior al 5 % (incluso en dos de ellos nulo) y tres de ellos sin unidades económicas del SEF: Cuencamé en Durango (4.87 %); Elota (0.47 %), Concordia (0 %) y San Ignacio (0 %) en Sinaloa.

Mapa 23. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Censos Económicos 2019.

Mapa 24. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán



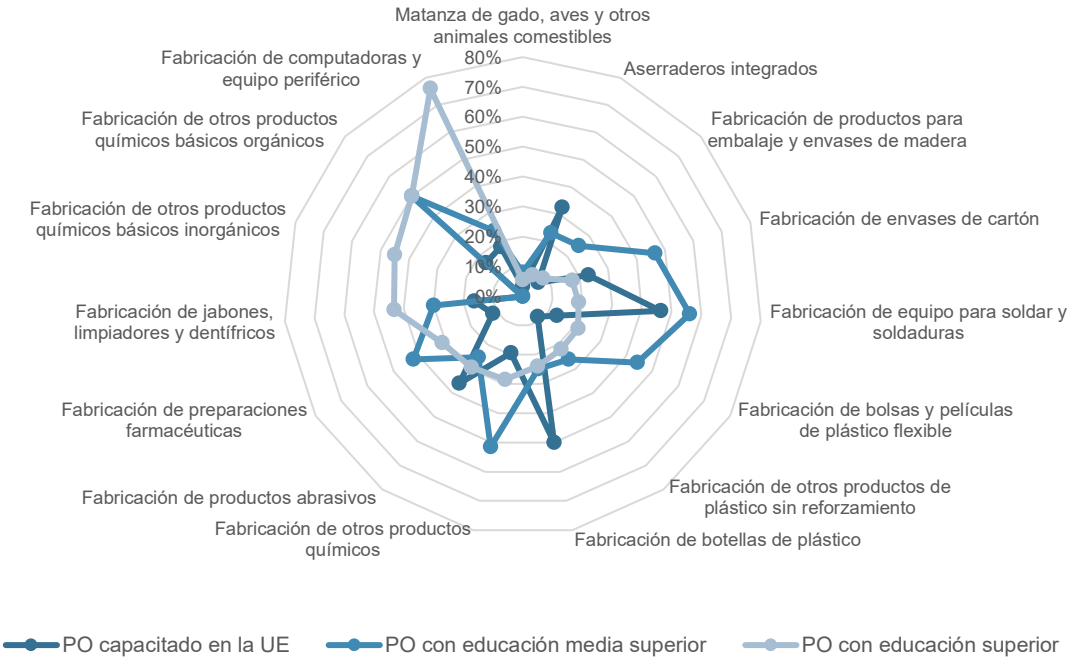
Fuente: Censos Económicos 2019.

De manera específica, la capacitación y el nivel de escolaridad del personal ocupado dentro del SEF en el corredor de prosperidad es alto. La Gráfico 12 muestra el porcentaje promedio de personal ocupado con determinado nivel de escolaridad o capacitación según actividad. Se observa que, dentro del corredor, las actividades con mayor personal con escolaridad de nivel superior son la fabricación de computadores y equipo periférico, ya que 3 de cada 4 personas tienen estudios superiores; de igual manera, las actividades vinculadas a la producción de fármacos, tales como la fabricación de productos químicos orgánicos o inorgánicos, reportan alrededor de la mitad de su plantilla con este nivel de preparación.

En cuanto a la escolaridad media superior, las actividades que más empleados tienen con dicho nivel son la fabricación de equipo para soldar, fabricación de otros productos químicos, fabricación de químicos básico y fabricación de envases de cartón. La mitad de la plantilla de trabajadores en estas empresas tiene estudios en el nivel mencionado.

Finalmente, la capacitación continua dentro de los establecimientos del SEF en el corredor muestra un punto a mejorar. La fabricación de botellas de plástico reporta que solo la mitad de las personas que laboran en dicha actividad tiene capacitación constante en su entorno de trabajo.

Gráfico 12. Porcentajes promedio de capacitación y escolaridad del personal ocupado en las actividades del SEF en el corredor ZMLL-Culiacán, 2019



Fuente: Censos Económicos, 2019

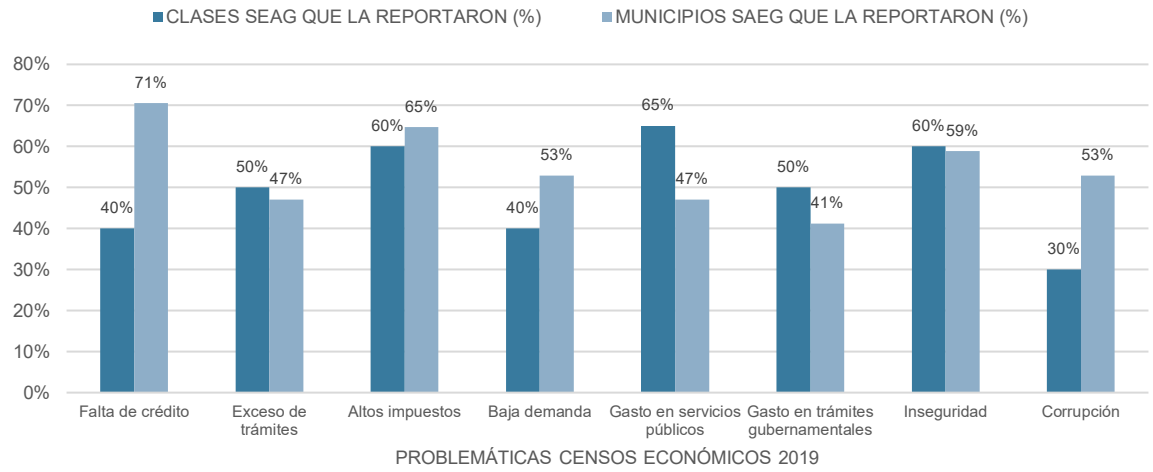
Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria

El conjunto de variables del tema *Capacidad de los Gobiernos Locales y Problemáticas de la Industria* da cuenta de las dificultades que enfrentan las empresas para consolidarse en un municipio en términos de la administración pública local en distintas escalas, es decir, elementos externos al funcionamiento propio de la actividad industrial. En los CE 2019 es posible encontrar datos concretos de los retos de las unidades económicas del sector 31-33 en ocho temáticas distintas: falta de crédito, exceso de trámites gubernamentales, altos impuestos, baja demanda, gasto en servicios públicos (agua, electricidad y telefonía), altos gastos en trámites gubernamentales, inseguridad y corrupción.

El Gráfico 13 muestra los resultados generales en este ámbito para las clases seleccionadas y municipios objetivo del SEF. Como puede observarse, la problemática mayormente reportada por las clases del SEF, en al menos un municipio del corredor, es el gasto en servicios públicos (65 %), seguida de los altos impuestos (60 %) y la inseguridad (60 %); mientras tanto, la problemática menos significativa para este conjunto de clases es la corrupción, ya que solo el 30 % de las clases la señalaron. En este mismo orden de ideas, las problemáticas más frecuentes en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán son la falta de crédito (71 %) y los altos impuestos (65 %).

Es importante precisar que la clase SCIAN 321920 (Fabricación de productos para embalaje y envases de madera) fue la que reportó con más frecuencia todas las problemáticas de los CE 2019 aquí examinadas, incluyendo las últimas dos que se mencionaron en el párrafo anterior: la falta de crédito en 6 municipios y los altos impuestos en 8 municipios.

Gráfico 13. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases SEF y los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán que las reportaron



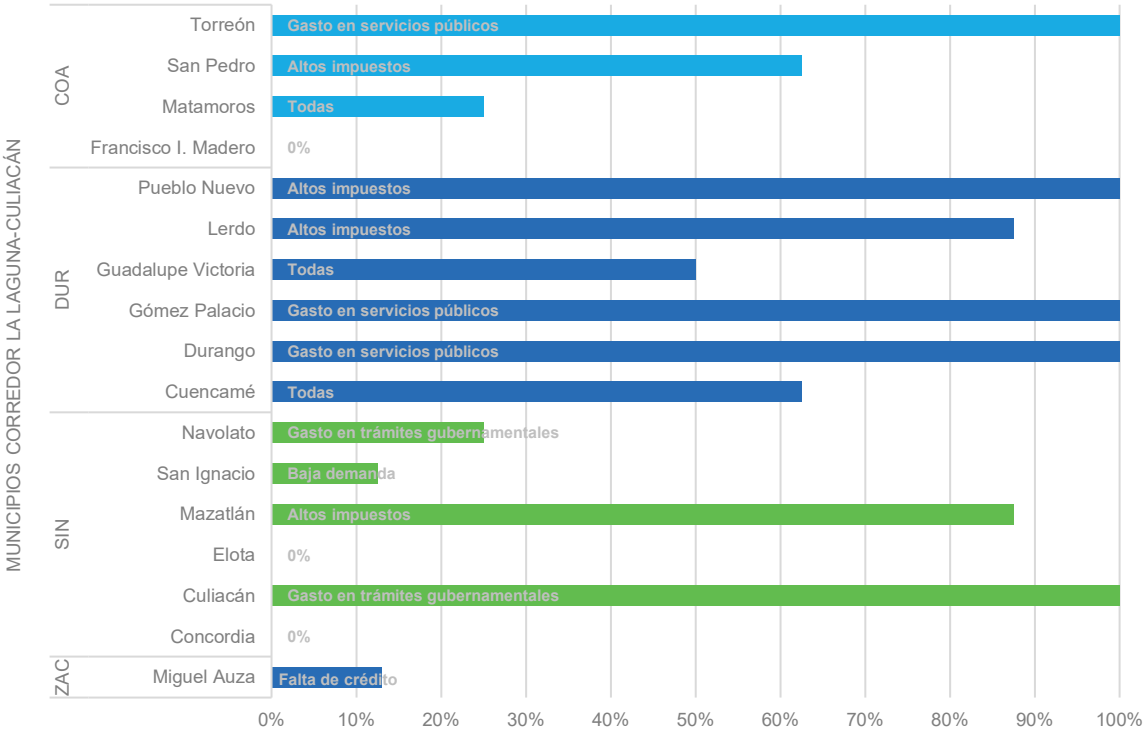
Fuente: Censos Económicos 2019.

El Gráfico 14 presenta un análisis de las problemáticas por cada uno de los estados que forman parte del corredor de estudio. Como puede notarse, en Durango es donde los municipios reportan una mayor cantidad de problemáticas, ya que todos ellos indicaron por lo menos 4 de las problemáticas de CE 2019, y en los casos particulares de Durango (capital estatal), Gómez Palacio (parte de la ZMLL) y Pueblo Nuevo se indicaron las 8. Adicionalmente, se descubrió que las principales problemáticas para las clases del SEF en los municipios del corredor que pertenecen a este estado son el gasto en servicios públicos y los altos impuestos.

De igual manera, Coahuila y Sinaloa presentan resultados semejantes. Ambos estados tienen municipios en los que se señalaron todas las problemáticas de CE 2019, tal es el caso de Torreón (parte de la ZMLL), Culiacán (capital de Sinaloa) y Mazatlán. Igualmente, en ambas entidades se tienen municipios que reportaron pocas problemáticas o incluso ninguna como en Francisco I. Madero (parte de la ZMLL), Concordia y Elota. No obstante, las principales problemáticas en el estado de la frontera norte son el gasto en servicios públicos y los altos impuestos, entretanto, las principales problemáticas de los municipios sinaloenses estudiados son el gasto en trámites gubernamentales, los altos impuestos y la baja demanda.

Finalmente, en el único municipio de Zacatecas que se considera para el corredor del SEF, Miguel Auza, las clases examinadas declararon solamente una de las problemáticas, la falta de crédito, específicamente el 50 % de las unidades económicas de la clase de Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos (SCIAN 325610).

Gráfico 14. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas por las unidades económicas del SEF en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Censos Económicos 2019.

3.2.3.6. Diagnóstico socioambiental

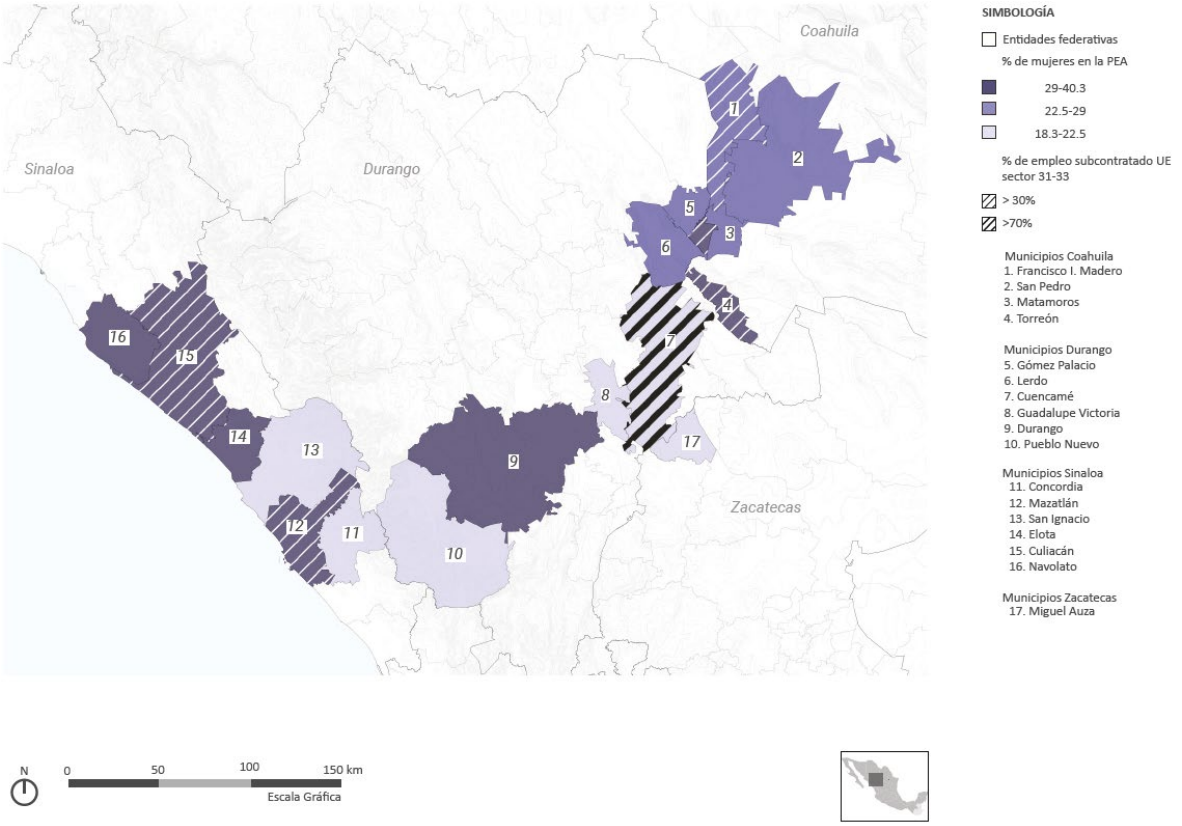
El objetivo del diagnóstico socioambiental es evidenciar la situación actual de las diferentes regiones del país al identificar tanto las cualidades como las necesidades de los municipios en términos económicos, sociales y ambientales. Para los fines de este estudio se analizaron las características de los municipios con 20 variables específicas (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del diagnóstico socioambiental aplicados al sector y área de estudio: los establecimientos industriales de la cadena de valor del SEF en el Corredor ZMLL-Culiacán, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

Participación laboral femenina y subcontratación del personal ocupado

El Mapa 25 da cuenta de dos puntos clave respecto a las condiciones del empleo en las unidades económicas del sector manufacturero en el Corredor ZMLL-Culiacán: la participación laboral femenina y la subcontratación. Como se observa, los municipios con mayor inserción de las mujeres en la PEA, primera variable de este análisis, se localizan en el estado de Sinaloa: Elota con 40.33 %, seguido de Culiacán con 39.51 %, y con porcentajes muy cercanos está Durango (39.20 %), Mazatlán (38.93 %) y Torreón (38.68 %). Los resultados más bajos para esta variable, inferiores a la media nacional (20.38 %), se encuentran en cuatro municipios, dos de los cuales no cuentan con unidades económicas del SEF en 2019: San Ignacio (20.31 %), Miguel Auza (19.79 %), Cuencamé (19.36 %) y Pueblo Nuevo (18.36 %).

Por su parte, la subcontratación presenta porcentajes elevados tanto en aquellos municipios con una inserción alta de mujeres en la PEA, como en aquellos con una inserción media e, incluso, baja. Destaca Cuencamé, en el estado de Durango, ya que además de tener el segundo dato más bajo en la primera variable, reporta el porcentaje de personal ocupado no dependiente de la razón social en las unidades económicas industriales más alto, pues alcanza el 72.82. Rebasando el 30 % en la misma variable se tiene a Torreón (38.82 %), Mazatlán (38.08 %), Francisco I. Madero (34.11 %) y Culiacán (32.32 %). Es importante señalar que el promedio nacional de subcontratación es de 5.02 %, mientras que la del corredor alcanza el 17.63 %, valores superados en diez de los municipios de estudio. Finalmente, se observan también porcentajes de subcontratación por debajo del 1 % en Elota, Pueblo Nuevo, San Ignacio (sin unidades económicas del SEF) y Miguel Auza, los dos últimos con 0 %.

Mapa 25. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán

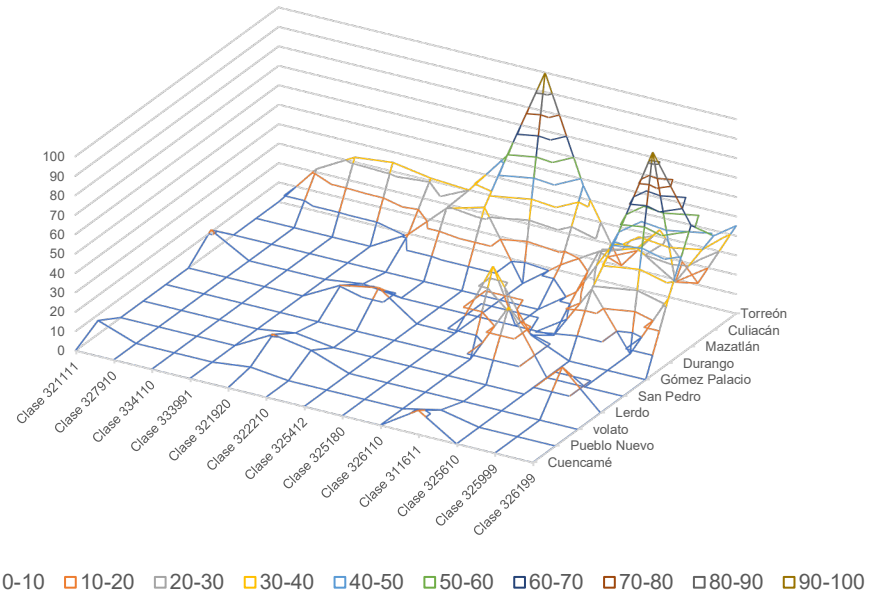


Fuente: Encuesta Intercensal 2015 y Censos Económicos 2019.

En el Gráfico 15 se muestra el porcentaje de personal ocupado mujer en relación con personal ocupado total según actividad específica del SEF en el corredor de Culiacán- LL. Se observa que los municipios con mayor participación de las mujeres dentro del SEF son Mazatlán, Culiacán y Torreón. De igual manera, se aprecia que las clases de actividad con mayor porcentaje de mujeres trabajadoras son las relacionadas, directamente, con el Sector Farmacéutico. De manera particular sobresalen algunos casos. Por ejemplo, en el municipio de Torreón, el 100 % del personal ocupado en la fabricación de productos básicos inorgánicos son mujeres; además, resaltan las actividades de fabricación de otros productos de plástico, de bolsas y de películas de plástico flexible, en las cuales cerca de la mitad del personal ocupado son mujeres. Finalmente, en Mazatlán también destaca la fabricación de otros productos químicos, en la cual 95 % de su plantilla la constituyen mujeres.

Estos datos arrojan indicios sobre la condición de participación femenina dentro del SEF, la cual apunta a un papel importante de las mujeres dentro de dicha industria. En este mismo sentido, vale la pena considerar las condiciones de apoyo a mujeres para realizar el trabajo de cuidados en el corredor ZMLL-Culiacán. Así, un elemento a considerar es la disponibilidad de guarderías que apoyen a las mujeres en la tarea de cuidado para su incorporación al mercado laboral.

Gráfico 15. Porcentaje promedio de personal ocupado mujer en el SEF, según clase y municipio, en el corredor ZMLL-Culiacán, 2019

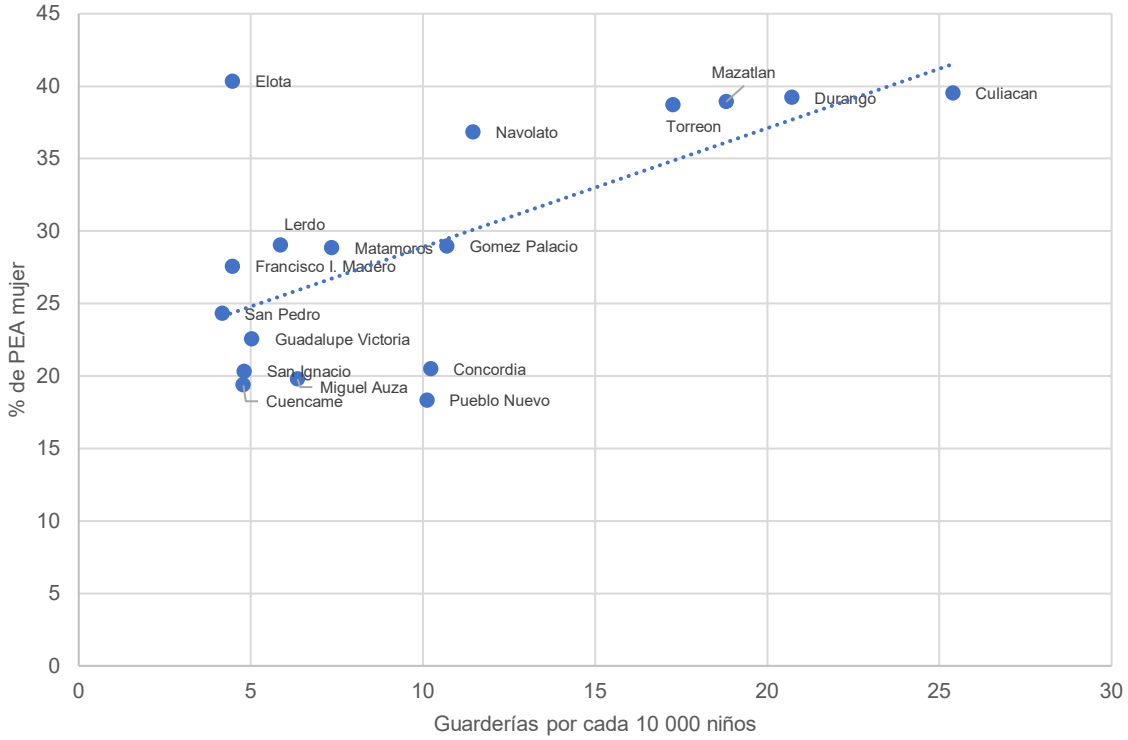


Fuente: Censos Económicos 2019.

Así, el Gráfico 16 muestra la relación existente entre el porcentaje de PEA de mujeres y la disponibilidad de guarderías en los municipios del corredor ZMLL-Culiacán. En términos generales se observa una tendencia positiva entre ambas dimensiones, lo que sugiere que una condición favorable para la inclusión de las mujeres en el mercado laboral es la mayor presencia de guarderías.

Los casos con mayor participación de las mujeres en la PEA se dan en los municipios de Culiacán, Durango y Torreón, donde la proporción de participación ronda el 40 % y se tienen entre 16 y 26 guarderías por cada 10 000 niños. Por otro lado, hay municipios dentro del corredor (Elota y Navolato) con alta participación de las mujeres en la PEA, pero con poca disponibilidad de guarderías. El resto de los municipios muestra una participación de las mujeres entre el 20 % y el 30 % con poca disponibilidad de guarderías.

Gráfico 16. Asociación entre número de guarderías y PEA mujer en los municipios del corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Encuesta Intercensal, 2015.

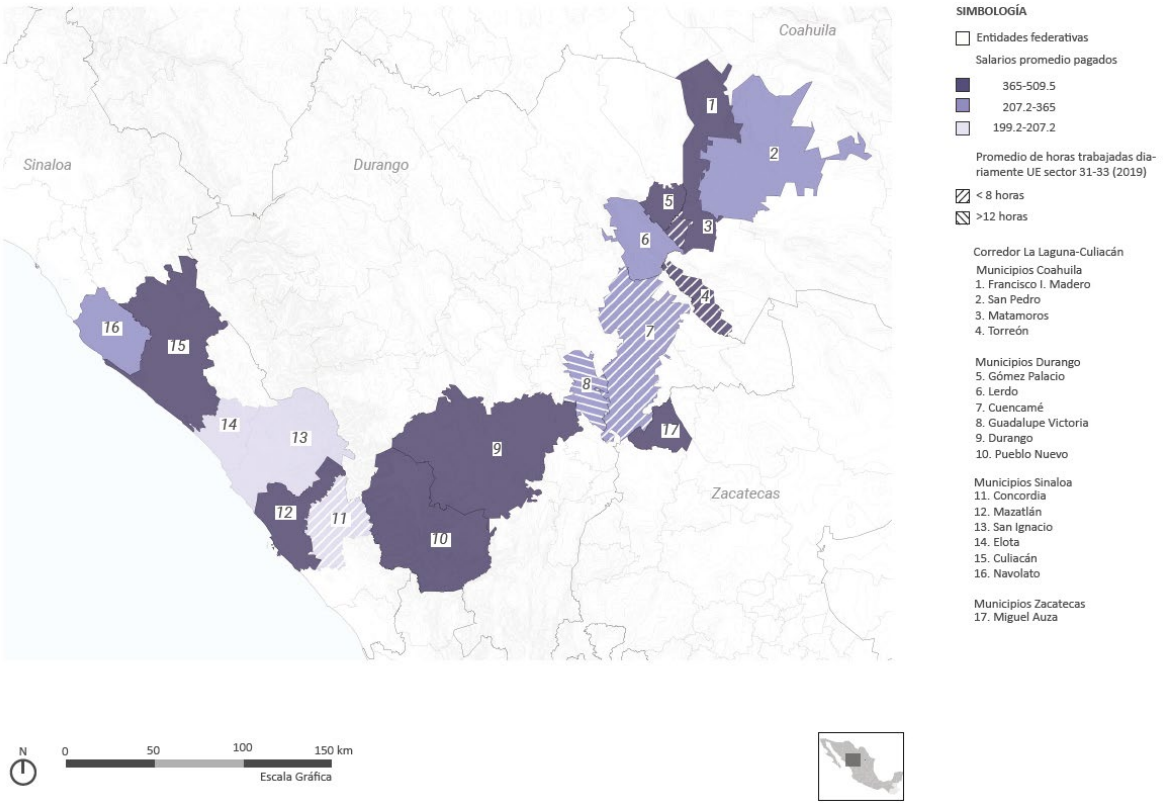
En conclusión, el corredor y el sector estratégico de análisis enfrentan retos para la participación de la mujer de manera inclusiva. Por un lado, se ha visto que la industria farmacéutica cuenta con actividades dominadas completamente por mujeres, sin embargo, esto también conlleva retos importantes para proporcionarles condiciones favorables para su inclusión en el mercado laboral del SEF, por ejemplo, la mejora de la oferta de servicios vinculados al cuidado de los hijos, otorgar licencias de maternidad, entre otros.

Salarios promedio y horas trabajadas

En casi todo el corredor de estudio los salarios promedio pagados a obreros y técnicos en producción de la industria son más altos que la media nacional de 254.94 pesos, no obstante, las horas promedio trabajadas también superan las 8.46 horas promedio que se trabajan en el país.

En el Mapa 26 se muestra que las remuneraciones más elevadas son pagadas en Torreón (509.54 pesos) y Culiacán (509.14 pesos), por lo que son los únicos casos en los que se sobrepasan los 500 pesos. Por el contrario, las remuneraciones más bajas son pagadas en Elota (207.16 pesos), Concordia (201.73 pesos) y San Ignacio (199.15 pesos), los últimos dos sin unidades económicas del SEF. En el mismo orden de ideas, el promedio más alto de horas trabajadas se encuentra en Guadalupe Victoria, Durango, con 12.01 horas, seguido de Culiacán, Sinaloa, con 9.91 horas, y el promedio más bajo en Concordia, Sinaloa, con 7.50 horas, seguido de Cuencamé, Durango, con 7.90 horas (ambos sin unidades económicas del SEF).

Mapa 26. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Censos Económicos 2019.

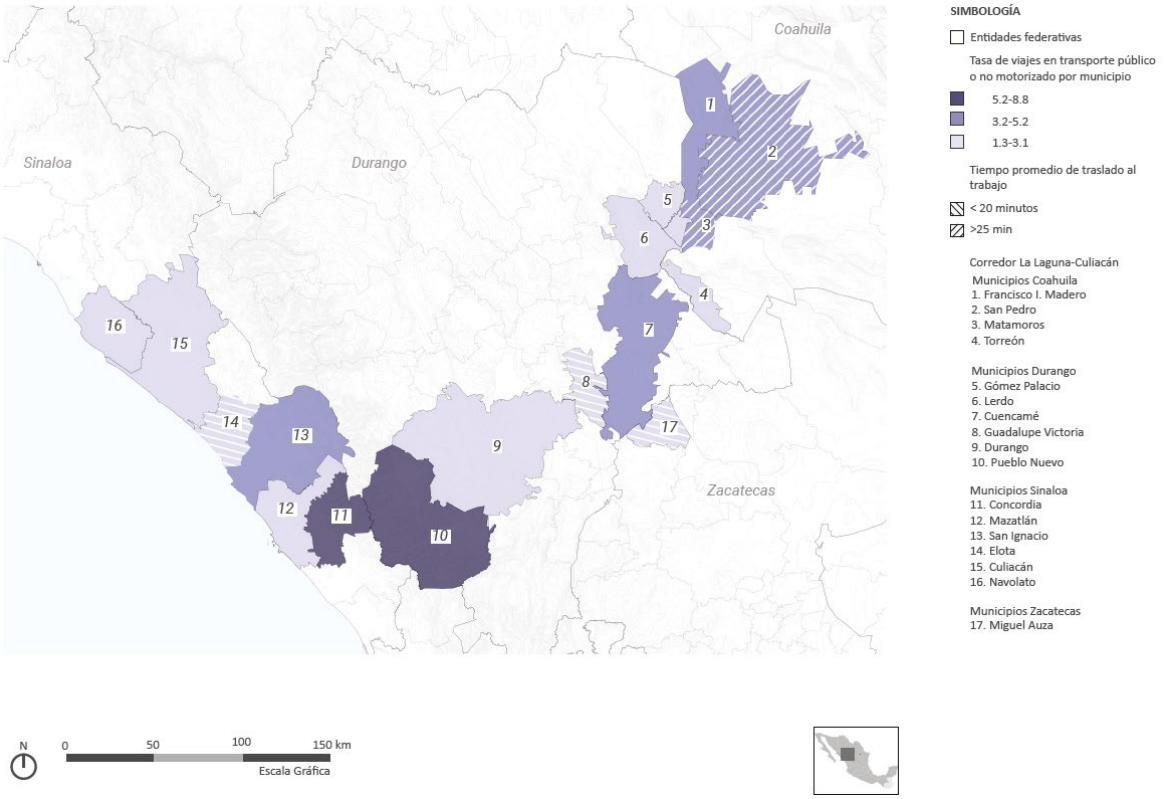
Movilidad

En el Mapa 27 se estudian dos variables vinculadas al tema de la movilidad en el Corredor ZMLL-Culiacán: la utilización de transporte público o no motorizado y el Tiempo Promedio de Traslado al Trabajo (TPTT). La primera variable mide la tasa de personas que utilizan transporte público o no motorizado como principal medio de transporte con respecto a las personas cuyo principal medio es motorizado privado (para más detalles, ver Metadata).

En el país, la tasa promedio de la variable de utilización de transporte público o no motorizado es del 39.18 %, mientras que en el corredor es de tan solo el 3.52 %. Los porcentajes más altos se observan en Pueblo Nuevo con 8.80 % y Concordia con 6.53 %, y los más bajos en Torreón y Culiacán, ambos con menos del 2 %. Cabe señalar que los últimos dos municipios son los más poblados del corredor, Torreón con más de medio millón de habitantes y Culiacán con más de un millón, según el Censo de Población y Vivienda 2020, y pertenecen a una zona metropolitana: en el primer caso (La Laguna) y una conurbación en el segundo (Culiacán-Navolato), según el Sistema Urbano Nacional 2018.

La segunda variable, expuesta en el Mapa 27, es el Tiempo Promedio de Traslado al Trabajo (TPTT). La media nacional de TPTT son 30.09 minutos, mientras que en el corredor son 22.41 minutos, conjuntamente, sobresale que en todos sus municipios el TPTT es inferior a los 30 minutos, teniendo el valor más alto Matamoros (27.17 minutos), en Coahuila, y el más bajo en Miguel Auza, Zacatecas. En Torreón y Culiacán, que tienen las menores tasas de transporte público, el TPTT son 22.98 minutos y 23.88 minutos, respectivamente.

Mapa 27. Variables de movilidad en los municipios del Corredor La Laguna-Culiacán



Fuente: Encuesta Intercensal 2015.

Condiciones de la vivienda

Se utilizaron tres tipos de datos para examinar las condiciones de la vivienda, específicamente su vulnerabilidad, en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán: 1) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda sin seguridad en la tenencia; 2) el porcentaje de viviendas autoconstruidas, y 3) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda con algún nivel de hacinamiento[20].

En cuanto a la primera variable, el Mapa 28 indica que en todos los municipios del corredor de estudio al menos el 41 % de sus habitantes carecen de seguridad en la tenencia. Los resultados más elevados, por encima del 60 %, se encuentran en Navolato (62.02 %), Elota (65.47 %), Pueblo Nuevo (66.19 %) y San Ignacio (69.47 %), además, todos ellos están por arriba de la media nacional (51.07 %) y del corredor (51.85 %).

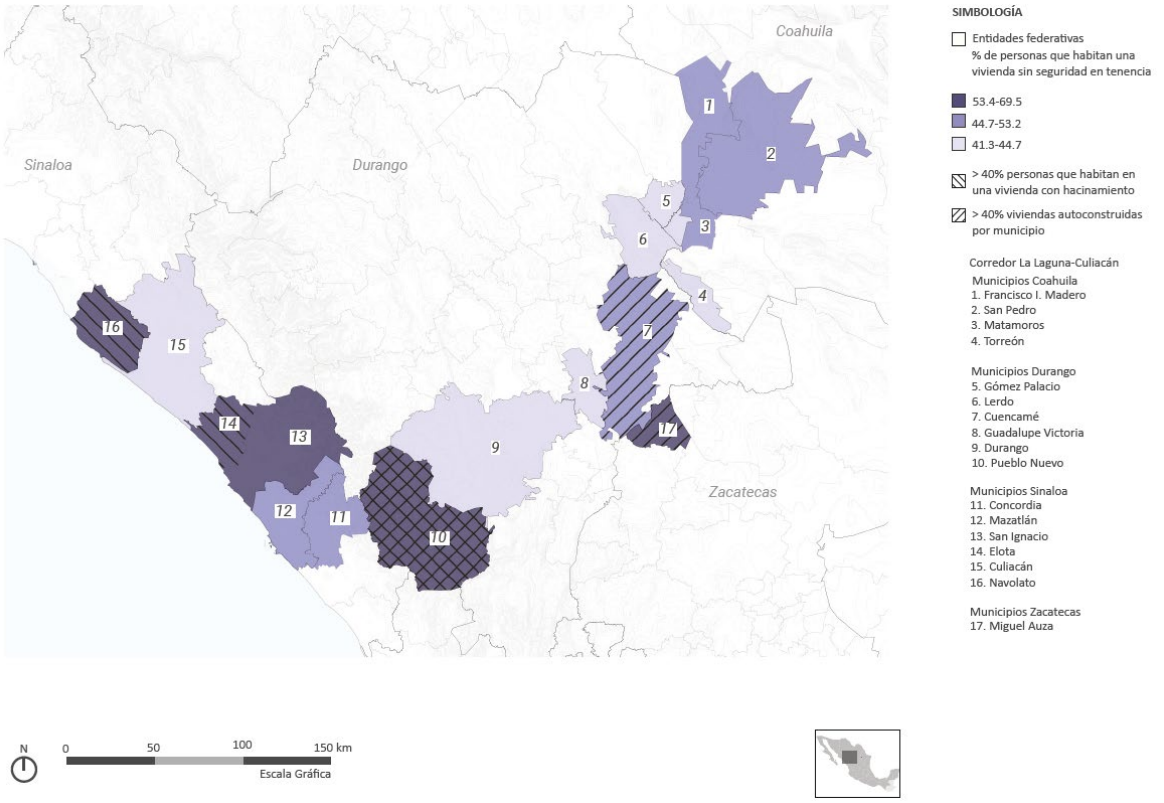
Para la vivienda autoconstruida, el promedio reportado en el corredor fue de, 26.57 %, mayor que el nacional del 23.66 %. La mitad de los municipios del corredor superan ambas cifras y los porcentajes más altos se encuentran en Cuencamé (45.20 %), Pueblo Nuevo (43.62 %) y Miguel Auza (43.29 %) (Mapa 28). En cambio, los porcentajes más bajos (menores del 15 %) se concentran en las principales ciudades del corredor y los municipios colindantes a estas, tal es el caso de Culiacán, Navolato y Elota, donde los primeros dos son una conurbación (Sistema Urbano Nacional, 2018).

Por último, el porcentaje promedio de personas que habitan en una vivienda con hacinamiento en el país y en el corredor seleccionado es del 43.60 % y 29.00 %, respectivamente. En esta ocasión, solo 2 de los municipios considerados sobrepasa la media nacional y 5 la del corredor: Concordia (35.88 %), San Ignacio

[20] Se consideran viviendas con algún nivel de hacinamiento aquellas cuyo promedio de habitantes por cuarto sea mayor de 3 personas.

(39.37 %), Navolato (42.66 %), Pueblo Nuevo (44.92 %) y Elota (47.52 %). Adicionalmente, es posible observar que Durango y Guadalupe Victoria, en el estado de Durango, y Torreón, en el estado de Coahuila, tienen cifras menores del 20 %.

Mapa 28. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Encuesta Intercensal 2015.

Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema

Para el tema *Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema* se tomaron en cuenta 9 variables de diversas fuentes (ver Anexo metodológico), con el propósito de englobar distintos ámbitos y escalas de los servicios básicos para un asentamiento humano, tal como el porcentaje de población que habita en viviendas con agua entubada (dentro de la vivienda), el porcentaje de personas que disponen de drenaje conectado a la red pública, acceso a internet, entre otras. La disponibilidad y el acceso agua limpia, el saneamiento y la higiene son considerados servicios esenciales para preservar la salud y el bienestar de las personas. Además, estos indicadores cuentan con un mayor grado de importancia, tanto en virtud de la emergencia sanitaria actual para combatir la COVID-19, como por su estrecha relación con los niveles de pobreza de la población, como ha sido documentado por la FAO (s.f.), la OMS (s.f.) y BAD (2005).

Por otro lado, el acceso a internet (*internet freedom*) fue declarado en 2016 por las Naciones Unidas un derecho humano que debe ser protegido (resolución A/HRC/32/L.20[21]), siendo una fuente de información, una plataforma social y una red laboral que mostró ser indispensable dado el periodo de confinamiento por la COVID-19.

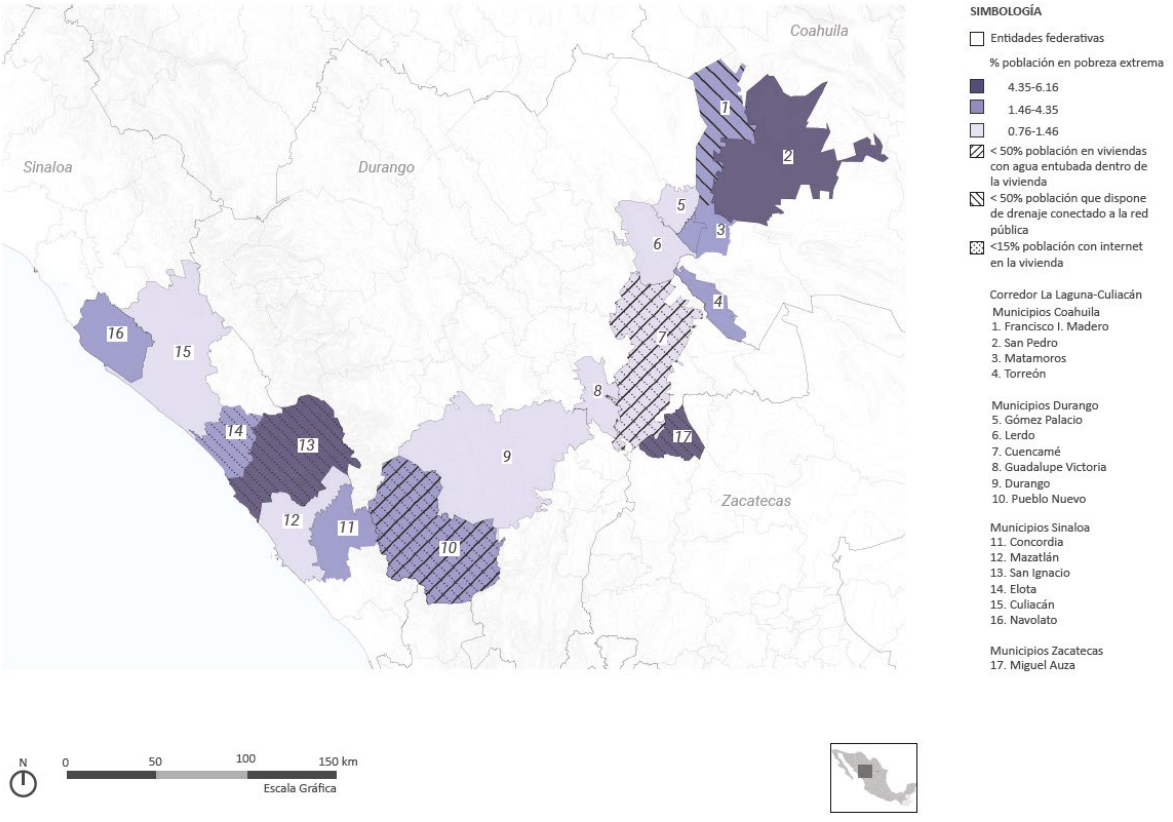
[21] https://undocs.org/en/A/HRC/32/L.20

A nivel nacional, en promedio, un 24.13 % de la población en los municipios vive en pobreza extrema. Sin embargo, en el corredor, la media es de tan solo un 2.82 %. En el Mapa 29 se aprecia que, en el conjunto de municipios estudiados, un máximo del 6.16 % de la población vive en dichas condiciones como en San Ignacio (Sinaloa), seguido de San Pedro (Coahuila) y Miguel Auza (Zacatecas), que sobrepasan el 5 %.

En tanto, el porcentaje de personas con acceso a agua dentro de su vivienda supera el 90 % en Durango, Culiacán, Mazatlán y Torreón, pero es menor que la media nacional (55.01 %) en Cuencamé y Pueblo Nuevo. Los resultados para la disponibilidad de drenaje son similares, ya que el único municipio que no supera la media nacional (51.76 %) es Francisco I. Madero con 48.86 %, y los municipios con mejor cobertura son Mazatlán (91.47 %), Culiacán (91.51 %), Durango (93.76 %) y Torreón (96.34 %).

Complementariamente, en el país el porcentaje promedio de población con acceso a internet (en la vivienda) es de 12.69 %, cifra superada en 13 de los 17 municipios que comprenden el corredor. Por encima del 40 % se tiene, nuevamente, a Torreón, Mazatlán y Culiacán, y por debajo del 15 % a Miguel Auza, San Ignacio, Cuencamé, Elota y Pueblo Nuevo (Mapa 29).

Mapa 29. Pobreza extrema y servicios públicos de saneamiento en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Coneval 2015 y Encuesta Intercensal 2015.

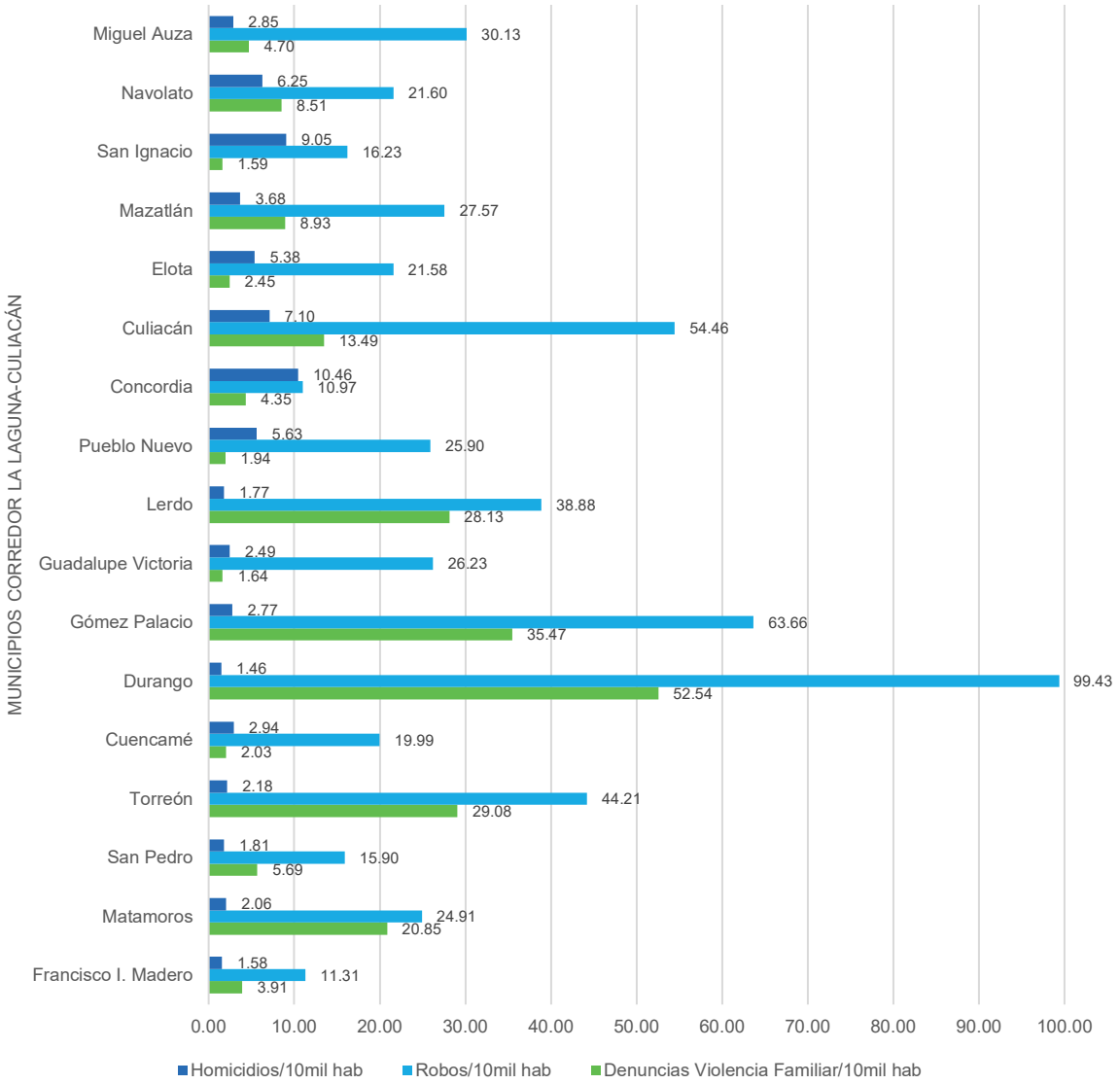
Problemáticas sociales

Otro de los temas clave que forma parte del diagnóstico socioambiental son cuatro variables ligadas a los eventos violentos o delictivos que ocurren en los municipios: robos, homicidios, violencia familiar y feminicidios (ver Anexo metodológico). En el Gráfico 17 puede notarse que los municipios con la mayor cantidad de robos por cada 10 000 habitantes en el corredor son Durango (99.43) y Gómez Palacio (63.66), el segundo es parte de la ZMLL. Además, la mita d de los municipios que forman parte del corredor se

encuentran por encima del promedio nacional, 25.56. Por otro lado, las cifras más bajas se observan en Francisco I. Madero (parte de la ZMLL) y Concordia, uno de los tres municipios sin unidades económicas del SEF.

En lo que concierne a homicidios, la media nacional se encuentra en 2.78 por cada 10 000 habitantes, mientras que la media del corredor es de 4.09 por cada 10 000 habitantes. No obstante, la mitad de los municipios estudiados superan ambas cifras, incluyendo todos los que se encuentran en el estado de Sinaloa, reportándose el resultado más alto en Concordia con 10.46. Con las denuncias por violencia familiar se observa otro comportamiento, por un lado, las cifras más altas se concentran en los estados de Durango y Coahuila y, por otro, mientras el promedio nacional es de 5.52/10 000 habitantes, en el corredor el promedio asciende a 13.25/10 000 habitantes, siendo Durango el municipio con la mayor cantidad de denuncias por este tipo de delito, con 52.54/10 000 habitantes (Gráfico 17).

Gráfico 17. Variables relacionadas con delitos en los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Secretaría de Seguridad Pública.

Perspectivas ambientales y de riesgo

La dimensión ambiental es una de las que causa mayor preocupación cuando se habla de promover el desarrollo industrial, ya que, aun cuando se tomen medidas de prevención y control, es imposible que este tipo de actividades —como cualquier actividad humana— no tenga consecuencias en su entorno, tales como emisiones al aire, contaminación del agua, desechos sólidos, desechos peligrosos, etc., que aceleran y agravan el cambio climático.

En lo referente al SEF, en primer lugar, es importante señalar que estudios recientes han identificado que las emisiones directas de la fabricación de medicamentos son una fuente de descargas ambientales más elevadas que el propio consumo y desecho humano de fármacos. En otras palabras, dado que la producción se concentra en ubicaciones específicas, los riesgos no están vinculados a patrones de uso (Larsson, 2014). Así, los riesgos medioambientales asociados con la fabricación comprenden un conjunto más amplio y aunque la contaminación de la fabricación está menos extendida, algunas descargas, como las que generan el desarrollo de fármacos resistentes a microorganismos, pueden tener consecuencias globales (Larsson, 2014).

A partir del 2007 se publicaron una serie de artículos que mostraban un nivel muy alto de emisiones de productos farmacéuticos de los fabricantes de medicamentos en Patancheru, India, un centro importante para la producción mundial de medicamentos con una gran cantidad de industrias congregadas en un área limitada (Larsson, De Pedro, & Paxéus, 2007). Estas descargas provocaron la contaminación de los sedimentos de los ríos, la superficie, el suelo y agua potable a niveles sin precedentes (Fick, y otros, 2010).

Para aproximarse lo más posible a la dimensión de medioambiente y riesgo el diagnóstico socioambiental de este proyecto procura incorporar dicha perspectiva a partir del estudio del uso intensivo de recursos naturales los contaminantes que actualmente afectan a los centros de población en los corredores/clústeres de análisis, de manera tal que se cuente con una línea base de información para medir y prevenir las posibles repercusiones negativas de cada uno de los sectores. No obstante, como se explica a detalle en el Metadata, la recolección y selección de variables fue delimitada por una serie de criterios básicos, entre ellos que los datos estuvieran disponibles para la escala municipal y que existieran por lo menos para el 90 % de los 2457 municipios con los que cuenta el país[22], criterios que no fueron cumplidos por la gran mayoría de las bases de datos con información de consumo y/o explotación de recursos o emisiones al suelo, agua y aire. Por lo tanto, la información que se presenta a continuación se limita a tres variables: una de consumo y dos que dan una muestra de la capacidad de los gobiernos locales para enfrentar las transformaciones que la industria tiene en el territorio y sus efectos en el medioambiente.

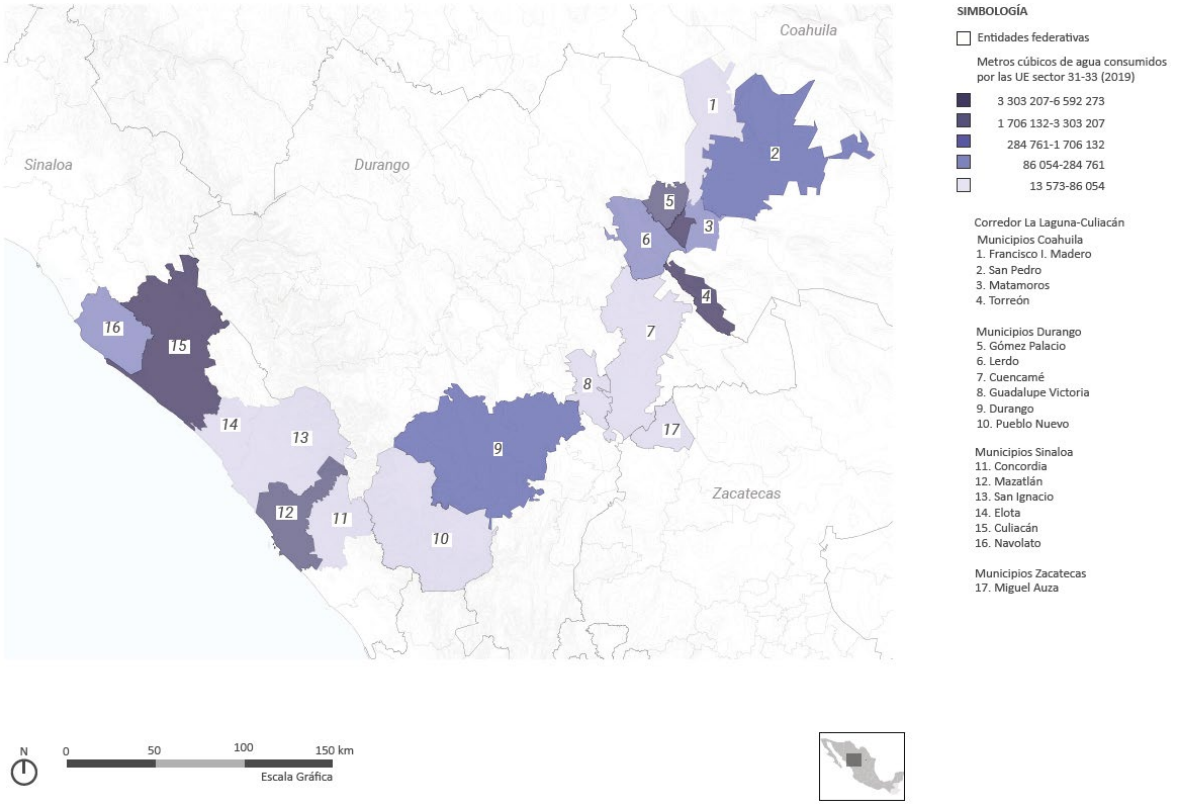
En el Mapa 30 se muestran los metros cúbicos de agua consumidos en el año 2019 por las unidades económicas manufactureras en los municipios que integran el corredor ZMLL-Culiacán. Los dos consumos más altos, que superan los cinco millones de metros cúbicos, se identificaron en los municipios de Torreón y Culiacán, el primero parte de la ZMLL. Por otra parte, se observa que en doce municipios el consumo del líquido vital se encuentra por debajo del millón de metros cúbicos, y ocho por debajo de 100 000.

En otro orden de ideas, la cobertura del Atlas Municipales de Riesgo[23] en el Corredor ZMLL-Culiacán es regular, más de la mitad de los gobiernos locales en este conjunto (10 de 17) cuentan con este tipo de instrumentos, excepto en el estado de Coahuila, en donde solo Torreón tiene un Atlas de Riesgos.

[22] En este sentido, se descartan también las variables cuyos datos presentan una gran cantidad de ceros, *missings*, o datos no disponibles (ND).

[23] Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables

Mapa 30. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios del corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Censos Económicos 2019.

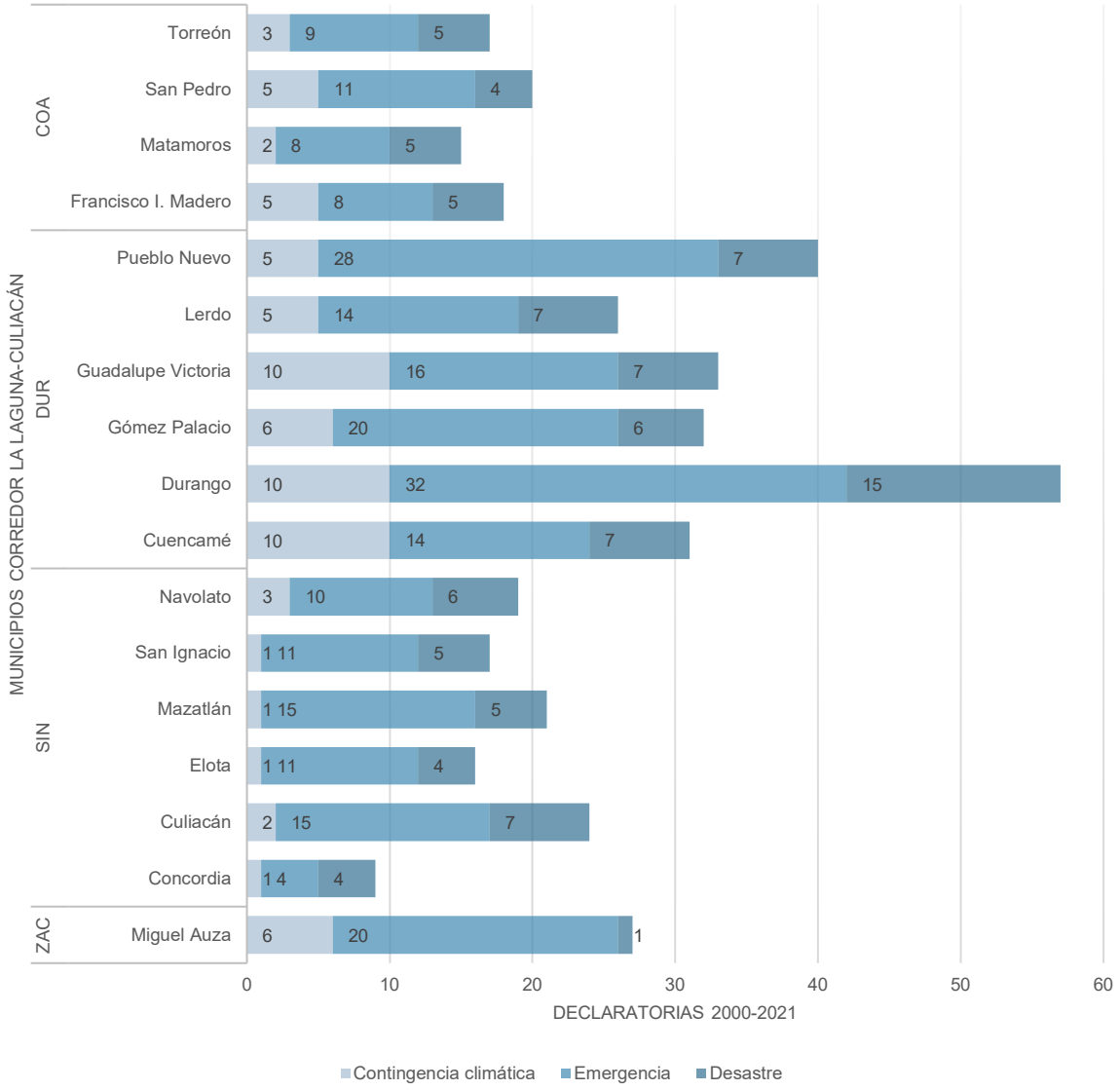
Finalmente, el CENAPRED tiene disponible un sistema de consulta de tres tipos de declaratorias: contingencia ambiental[24], emergencia[25] y desastre[26]. En el Gráfico 18 se muestran el número y tipo de declaratorias de cada uno de los municipios del corredor de estudio en el periodo 2000-2021. Como puede observarse, Durango tienen la mayor cantidad de declaratorias, un total de 57, asimismo, tiene la mayor cantidad por categoría. El tipo de declaratoria más frecuente en el corredor es la de emergencia, en 13 de los 17 municipios hubo más de 10 declaratorias de este tipo en un lapso de 20 años.

[24] Una contingencia ambiental es la situación eventual y transitoria declarada por las autoridades competentes cuando se presenta o se prevé, con base en análisis objetivos o en el monitoreo de la contaminación ambiental, una concentración de contaminantes o un riesgo ecológico derivado de actividades humanas o fenómenos naturales que afectan la salud de la población o al ambiente de acuerdo con las normas oficiales mexicanas.

[25] La declaratoria de emergencia es el acto mediante el cual la Secretaría de Gobernación reconoce que uno o varios municipios o delegaciones de una o más entidades federativas se encuentran ante la inminencia, alta probabilidad o presencia de una situación anormal generada por un agente natural perturbador y, por ello, se requiere prestar auxilio inmediato a la población cuya seguridad e integridad están en riesgo.

[26] La declaratoria de desastre natural es el acto mediante el cual la Secretaría de Gobernación reconoce la presencia de un agente natural perturbador severo en determinados municipios o delegaciones de una o más entidades federativas, cuyos daños rebasan la capacidad financiera y operativa local para su atención, para efectos de poder acceder a recursos del instrumento financiero de atención a desastres naturales, como el Fondo de Desastres Naturales (FONDEN).

Gráfico 18. Declaratorias de contingencia climática, emergencia y desastre en el periodo 2000-2021 por municipio del corredor ZMLL-Culiacán



Fuente: Sistema de Consulta de Declaratorias 2000-2021, Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED).

3.2.4. Conclusiones territoriales del SEF

3.2.4.1. Factores que validan a la industria farmacéutica como un sector estratégico desde el punto de vista territorial

Cuatro grandes factores validan el fomento de la industria de preparaciones farmacéuticas como sector estratégico para el desarrollo productivo del país. El primer factor está relacionado con la elevada demanda interindustrial de esta clase industrial.

Como se observó en la Tabla 1, las empresas farmacéuticas producen y demandan entre ellas un 24 % del total de insumos intermedios que requieren para su actividad industrial. A partir de este dato, se puede argumentar que el incentivar una mayor presencia de este tipo de empresas farmacéuticas en distintas partes del país implicaría mayores sinergias territoriales al generarse una mayor demanda intermedia de insumos producidos localmente para consumo inmediato de esta industria. Íntimamente vinculado con lo anterior, el segundo factor para apoyar el desarrollo industrial del SEF radica en la elevada utilización de insumos nacionales dentro de la mayoría de los eslabones productivos de su respectiva cadena de valor.

De acuerdo con el análisis de este estudio, 10 de las principales 20 clases de actividad vinculadas a la cadena de valor del SEF utilizan, en promedio, más de la mitad de los insumos nacionales en sus procesos productivos. Así pues, el fomento de empresas de preparaciones farmacéuticas (y de las distintas actividades participantes en su cadena de valor) puede incidir en mayores actividades industriales que produzcan para mercados extranjeros con mayor contenido nacional. La actividad de innovación de las empresas de preparaciones farmacéuticas y sus estrechos vínculos con otros sectores productivos es el tercer gran factor para considerar este sector como estratégico.

El análisis de las colaboraciones universidad-empresa reveló que las empresas del SEF no solo realizan proyectos de investigación relacionados con la industria farmacéutica, sino que también efectúan actividades científicas en áreas de la agroindustria y de la biotecnología. Por tal motivo, el desarrollo industrial y sus actividades de innovación pueden implicar externalidades positivas para otros sectores estratégicos en el país (como es el caso de la agroindustrial) y para el pleno desarrollo de investigación científica de frontera (como es el caso de la biotecnología), considerando, además, a los distintos centros de investigación del país altamente especializados en estas áreas. Finalmente, la coyuntura actual de emergencia sanitaria derivada de la pandemia por la COVID-19 es un factor adicional para concebir al Sector Farmacéutico como estratégico para el país.

El desarrollo de una red de empresas farmacéuticas que cuenten con las capacidades tecnológicas y productivas necesarias para hacer frente a los retos emanados de la actual pandemia (especialmente en términos del desarrollo y producción de una vacuna anti-COVID en territorio nacional) son elementos fundamentales para dotar a las empresas del SEF (y a aquellas vinculadas a su cadena de valor) las herramientas necesarias para potenciar su mayor desarrollo industrial.

3.2.4.2. Factores que validan al corredor ZMLL-Culiacán como región detonadora para el desarrollo del SEF

El corredor de ZMLL-Culiacán cuenta con cierto grado de capacidades tecnológicas e industriales ya establecidas para favorecer el desarrollo de la industria farmacéutica en los municipios de estudio. El análisis efectuado indica que el origen de dichas capacidades se debe a las necesidades de productos farmacéuticos que son demandados, principalmente, por las grandes unidades económicas del Sector Agroindustrial que operan en el corredor. Grandes empresas productoras de carne de res (como la empresa SuKarne, analizada

en este estudio) requieren insumos farmacéuticos veterinarios para cumplir con los altos estándares de sanidad que demandan sus procesos productivos. Por tal motivo, actores relevantes de la industria farmacéutica nacional han establecido subsidiarias en los territorios de estudio. Este es el caso particular de la empresa Pisa Farmacéutica, la cual opera en los grandes centros urbanos de Culiacán y Torreón, y cuenta, además, con departamentos especializados para el Sector Agroindustrial (Pisa Agropecuaria).

La posibilidad de fomentar un corredor farmacéutico en ZMLL-Culiacán también es perceptible si se consideran las unidades económicas de productos químicos para uso industrial e higiene personal, a las empresas especializadas en la generación de productos plásticos, los establecimientos que fabrican productos de embalaje, las empresas que producen envases de cartón (y los aserradores que producen materia prima necesaria para dichos establecimientos), así como por la oferta académica en áreas relacionadas con la química y biotecnología que realizan las universidades y centros de investigación del corredor.

En México se identifican clústeres especializados en la industria farmacéutica en las principales zonas urbanas del país, particularmente en las zonas metropolitanas de Guadalajara, Toluca, Monterrey y el Valle de México. De igual manera, muestra el desarrollo del SEF en los últimos años en algunas aglomeraciones urbanas en el norte del país, tales como San Luis Potosí, Torreón, Chihuahua.

Dentro del corredor hacen falta algunas actividades del SEF que, por medio incentivos para su localización, podrían fortalecer en el corto y mediano plazo el proceso industrial del SEF en el corredor, estas actividades son la fabricación de materias primas para la industria farmacéutica, la elaboración de féculas y la fabricación de partes de sistemas de transmisión para vehículos automotores.

Según el análisis de desempeño industrial del SEF en el corredor, los puntos urbanos más desarrollados tienen condiciones favorables en las actividades del sector. Sin embargo, también es importante generar condiciones favorables para el desarrollo industrial del resto de sectores industriales distintos al SEF de modo tal que se puedan iniciar ciclos virtuosos para la actividad económica industrial en el corredor de análisis. De igual manera, tomando como punto de partida la existencia de fortalezas territoriales en cuatro puntos urbanos dentro del corredor (Culiacán, Mazatlán, Durango y La Laguna), se pueden establecer políticas de interacción intermetropolitana de orden industrial con el objetivo de propiciar derramamientos territoriales de innovación y transferencia de conocimiento entre industrias al interior del corredor.

En cuanto a la ubicación estratégica del corredor ZMLL-Culiacán, se identifican dos grandes fortalezas: la primera es la disponibilidad y la conexión con el puerto de Mazatlán, el cual es uno de los principales puntos aduanales en el Pacífico mexicano; la segunda es su cercanía relativa por vía terrestre y aérea con los principales puntos de comercio al interior del país, las zonas metropolitanas del Valle de México, Guadalajara y Monterrey. Adicionalmente, estos puntos representan los puntos consolidados del país para la industria farmacéutica, lo que podría significar transferencia de ideas y conocimientos favorables para el desarrollo del SEF en el corredor de prosperidad propuesto.

3.2.4.3. Principales características de los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán con desempeño industrial categoría B

Como se vio en el análisis, dentro del corredor de prosperidad del SEF no se identifican municipios con desempeño A, y el único municipio con clasificación B es Culiacán. Con respecto a la ubicación de las unidades económicas del SEF en Culiacán, se encontró que es uno de los municipios más diversificado del sector dentro del corredor, ya que el 21 % de los establecimientos del SEF se localizan en dicha demarcación.

En el tema de participación de la mujer en la industria en el SEF, Culiacán muestra una participación moderada de las mujeres en la actividad económica del municipio. De igual manera, presenta una moderada disponibilidad de guarderías que se relacionan positivamente con la participación de las mujeres. Se debe seguir incentivando la política de cuidados para una participación más equitativa de las mujeres en el SEF.

Respecto a las variables de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental destaca por ser uno de los municipios del corredor con más resultados sobresalientes, tanto en un sentido positivo como negativo. Entre los aspectos positivos, tiene los porcentajes más altos de la zona de estudio del personal ocupado con educación superior en las unidades económicas manufactureras (58.17 %) y de población con acceso a internet en la vivienda (46.61 %), superando en ambos casos a más del doble la media nacional. En el tema del empleo, tiene el segundo mayor porcentaje de población femenina en la PEA (39.51 %) y el segundo salario más alto de los municipios en el corredor (509.14 pesos). Además, en esta demarcación territorial las condiciones de la vivienda son considerablemente favorables, contando con uno de los porcentajes más bajos de personas que no cuentan con seguridad en la tenencia (41.45 %), así como una de las cifras más bajas de viviendas autoconstruidas (13.34 %), ambos inferiores a los promedios nacionales.

No obstante, Culiacán se enfrenta a diversos retos. Primero, es uno de los cinco municipios del corredor en los que las unidades económicas de las clases del SEF reportaron las ocho problemáticas de Censos Económicos (2019), en donde el gasto en trámites gubernamentales el principal conflicto para sus operaciones. Segundo, el empleo en las unidades económicas manufactureras se caracteriza por tener un porcentaje de subcontratación seis veces más alto que la media nacional y por ser uno de los casos en los que la jornada laboral rebasa las 9 horas. Tercero, tiene la tasa de utilización de transporte público más baja en el corredor (1.32). Finalmente, es 1 de los 3 municipios en los que el número de robos por cada 10 000 habitantes es mayor de 50 y el consumo de agua de las unidades económicas del sector 31-33 es el segundo más alto del corredor, superior al promedio nacional.

3.2.4.4. Principales características de los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán con desempeño industrial categoría C

En cuanto a la ubicación de unidades económicas del SEF en la categoría C se encuentran los municipios Navolato, Mazatlán, Durango y Pueblo Nuevo. Su categorización positiva en el SEF se basa en la diversificación y gran presencia establecimientos del SEF. En suma, estos municipios conjuntan el 43 % de las unidades del sector estratégico. Sin embargo, la clasificación C de estos arroja que la totalidad de su sector industrial enfrenta retos para su desempeño favorable. Así, una posible propuesta es que el SEF sea una cadena motriz que empuje el desarrollo completo de la industria en estos municipios.

En la temática de inclusión de las políticas de cuidados para la inclusión de las mujeres en el mercado laboral, los municipios de Pueblo Nuevo y Navolato enfrentan retos en la generación de políticas de cuidados para facilitar la inserción equitativa de las personas, y especialmente de mujeres, en el mercado laboral.

Por una parte, Durango y Mazatlán —dos de los centros urbanos más importantes en el corredor— tienen el tercer y cuarto porcentaje más alto de inserción femenina en la PEA, con 39.20 % y 38.93 %, respectivamente, ambos por encima del promedio nacional (20.38 %). Particularmente, el municipio duranguense sobresale con el número promedio más elevado de innovaciones en las unidades económicas del sector 31-33 de todo el corredor, tal como el segundo porcentaje más alto de población ocupada con capacitación.

En contraste, se tiene a Pueblo Nuevo y Navolato, el primero en Durango y el segundo en Sinaloa, cuyos resultados en el análisis de atributos urbanos y en el diagnóstico socioambiental dan cuenta de los desafíos particulares a los que ambos municipios deben atender. En específico, Pueblo Nuevo, municipio con más unidades económicas del SEF en el corredor, presenta cifras desfavorables en diez de las variables analizadas en este estudio. Primero, en el tema *Innovación, capital humano y personal especializado* tiene el porcentaje más bajo del corredor del personal ocupado con educación superior en las unidades económicas manufactureras y uno de los más bajos de inmigrantes con el mismo nivel educativo, pero también cuenta con el tercer porcentaje más alto del personal ocupado con capacitación en las unidades económicas manufactureras (27.23 %), el cual rebasa la media nacional. En cuanto al empleo, se caracteriza por tener la menor inserción de las mujeres en la PEA con 18.31 % (cercano al promedio nacional de 20.38 %), pero al

mismo tiempo registra uno de los porcentajes más bajos de subcontratación con 0.22 %, inferior incluso al promedio en el país.

Las condiciones de la vivienda, tanto en Pueblo Nuevo como Navolato, son que concentran los porcentajes más altos de inseguridad en la tenencia y hacinamiento, difiriendo solo en la autoconstrucción. Pueblo Nuevo tiene uno de los resultados más altos y el segundo el más bajo en el Corredor ZMLL-Culiacán. De la misma manera, en Pueblo Nuevo las viviendas son aún más vulnerables, ya que este municipio agrupa las disponibilidades más bajas de agua entubada (31.89 %), drenaje (53.55 %) e internet (10.17 %).

3.2.4.5. Principales características de los municipios del Corredor ZMLL-Culiacán con desempeño industrial categoría D

La presencia de establecimientos de SEF en estos municipios es reducida en unas algunas actividades del sector. Sin embargo, estos municipios pueden tener la oportunidad por su cercanía y contigüidad geográfica con municipios de categoría B y C para generar estrategias de interacción industrial en el SEF.

Los niveles en el estado de la disponibilidad de servicios de guarderías y la participación de la mujer en la industria son bajos en estos municipios. Así, una política de generación de servicios de cuidados y una política con perspectiva de género para la inclusión de las mujeres en la actividad económica formal podría ser una estrategia para incentivar la producción y el desarrollo en estos municipios.

En el Corredor ZMLL-Culiacán, tres municipios tienen categoría D en el análisis de desempeño industrial: dos del estado de Durango (ambos dentro de la ZMLL) y uno de Coahuila (dentro de la ZMLL), Torreón, que destaca al conjuntar resultados favorables en 11 de las variables consideradas en el análisis de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental. En primer lugar, es el municipio con un mayor porcentaje del VACB del sector manufacturero (64.82 %). Además, en las cuatro variables que componen el tema *Innovación, capital humano y personal especializado*, presenta ventajas sobre el resto de los municipios del corredor, a saber: tiene el mayor porcentaje de inmigrantes con educación superior con un 4.71 %, tres veces más que la media nacional y dos veces más que la media del corredor; tiene el segundo promedio más alto de innovaciones, el cual duplica la media nacional; también, más del 50 % del personal ocupado de la industria manufacturera cuenta con educación superior y más del 25 % recibió capacitación. En cuanto a la caracterización del empleo, tiene uno de los niveles más elevados de inserción de las mujeres en la PEA (38.68 %) y el salario promedio más alto en el corredor (509.54 pesos), y es el segundo lugar en el porcentaje de subcontratación en las unidades económicas industriales, con 38.82 %. Por último, cabe señalar que Torreón reveló tener algunos obstáculos que superar, por un lado, las unidades económicas del SEF reportaron las ocho problemáticas de los Censos Económicos 2019 (la principal es el gasto en servicios públicos) y, por otro lado, es el municipio en el que el sector manufacturero consume más metros cúbicos de agua (más de 6 millones).

En Gómez Palacio se acumula el segundo porcentaje más elevado del VACB, el mayor porcentaje promedio de unidades económicas con inversión extranjera y el mayor porcentaje de personal ocupado con capacitación en el sector 31-33. Adicionalmente, se observan resultados altos en innovación e inmigrantes con educación superior.

Lerdo tiene el tercer porcentaje más elevado de inmigrantes con educación superior en el corredor (3.83 %), superior a la media nacional, así como uno de los más bajos en pobreza extrema (1.04 %), no obstante, es también uno de los tres municipios estudiados que no tienen ningún porcentaje de inversión extranjera en las unidades económicas manufactureras y reportó siete de las ocho problemáticas de Censos Económicos (2019), siendo la principal los altos impuestos.

3.3. Sector Estratégico Aeroespacial (SEAE)

Las actividades centrales de la industria aeroespacial en México están agrupadas en la clase de actividad 336410, Fabricación de equipo aeroespacial, según la clasificación del Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). Con base en esto, se identifican las 20 principales actividades de su demanda intermedia, y con estas se conforma el Sector Estratégico Aeroespacial (SEAE).

En la Tabla 5 se exponen las 20 actividades principales de la demanda intermedia en la fabricación de equipo aeroespacial. En primer lugar, se aprecia que la principal actividad de la cual demanda la industria objetivo es de ella misma (51 %). En segundo lugar, se ubican actividades relacionadas con la laminación de cobre, fabricación de motores de combustión interna y transmisiones. Más allá de los procesos internos de la industria aeroespacial, la identificación de su demanda intermedia muestra su relación cercana con la industria automotriz.

Tabla 5. Principales 20 actividades de la demanda intermedia en el SEAE

Código SCIAN	Descripción	% demanda intermedia actividad 336410
336410	Fabricación de equipo aeroespacial	51.0
331420	Laminación secundaria de cobre	11.7
333610	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	3.8
335312	Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica	3.1
334410	Fabricación de componentes electrónicos	2.7
334519	Fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	2.4
335930	Fabricación de enchufes, contactos, fusibles y otros accesorios para instalaciones eléctricas	1.7
332999	Fabricación de otros productos metálicos	1.6
326199	Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	1.4
331310	Industria básica del aluminio	1.4
336390	Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	1.3
335920	Fabricación de cables de conducción eléctrica	1.2
335999	Fabricación de otros productos eléctricos	1.0
331111	Complejos siderúrgicos	0.9
333249	Fabricación de maquinaria y equipo para otras industrias manufactureras	0.9
334110	Fabricación de computadoras y equipo periférico	0.7
332720	Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	0.6
326120	Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje	0.6
339112	Fabricación de material desechable de uso médico	0.6
313320	Fabricación de telas recubiertas	0.5

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

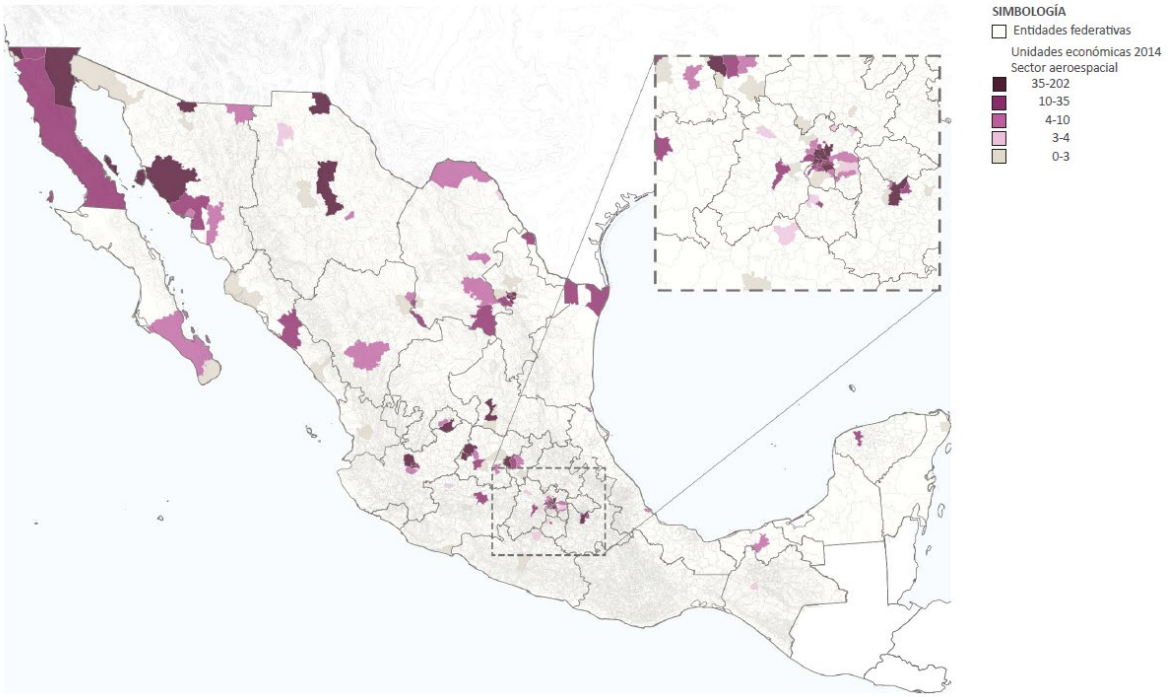
Una vez que se han identificado los pesos particulares dentro de las actividades que conforman el SEAE, se procede a la ubicación territorial de dichas actividades en el territorio nacional, con el objetivo de ofrecer un diagnóstico de la situación actual en cuanto a su localización y posibilidades de desarrollo en determinados centros del país.

3.3.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEAE a escala municipal

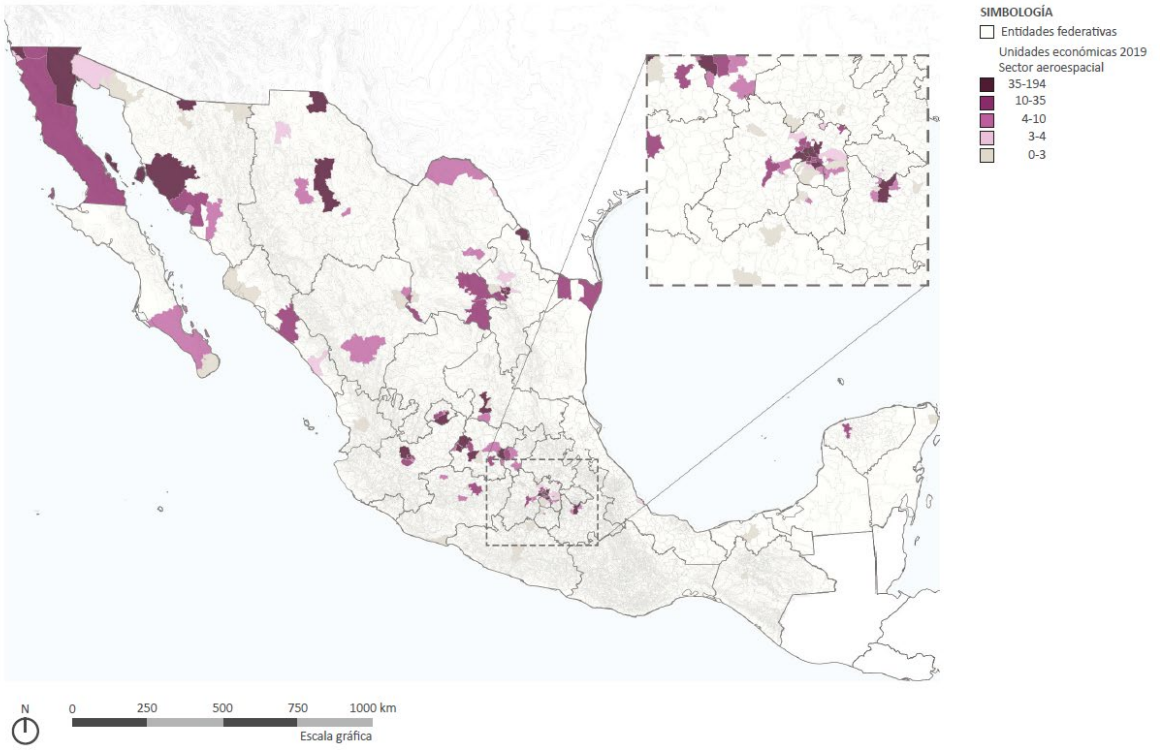
El Sector Aeroespacial ha crecido sustancialmente en último lustro en México, aunque con una localización específica en pocos municipios. A nivel nacional, el total de unidades de fabricación de equipo aeroespacial en 2014 sumó 94, dichas unidades se distribuyeron en 14 entidades federativas del país. En el año 2019, el porcentaje aumentó un 35 %, lo que sumó 127 unidades más. Estas unidades se distribuyeron en 14 de las 32 entidades federativas, principalmente en Baja California y Sonora, estados con alrededor de 30 unidades cada uno.

Por su parte, la distribución de unidades económicas del SEAE[27] en el país se ubicaron en 2872 unidades en 2014 distribuidas en 115 municipios, mientras que en 2019 la presencia del SEAE aumentó a nivel municipal, ya que se registraron 3147 unidades económicas en 122 municipios. Los principales municipios con unidades económicas del SEAE en 2019 se localizan en tres regiones: norte, bajío y centro. Entre estos se encuentran los municipios de Tijuana, Mexicali, Monterrey, Apodaca, Juárez, León, Guadalajara, Zapopan, Querétaro e Iztapalapa (Mapa 31).

Mapa 31. Geolocalización de las unidades económicas del SEAE en 2014 y 2019



[27] El total de unidades económicas del SEAE aquí indicadas toma en consideración tanto el número de empresas aeroespaciales, como el número de empresas que participan en su cadena de valor.

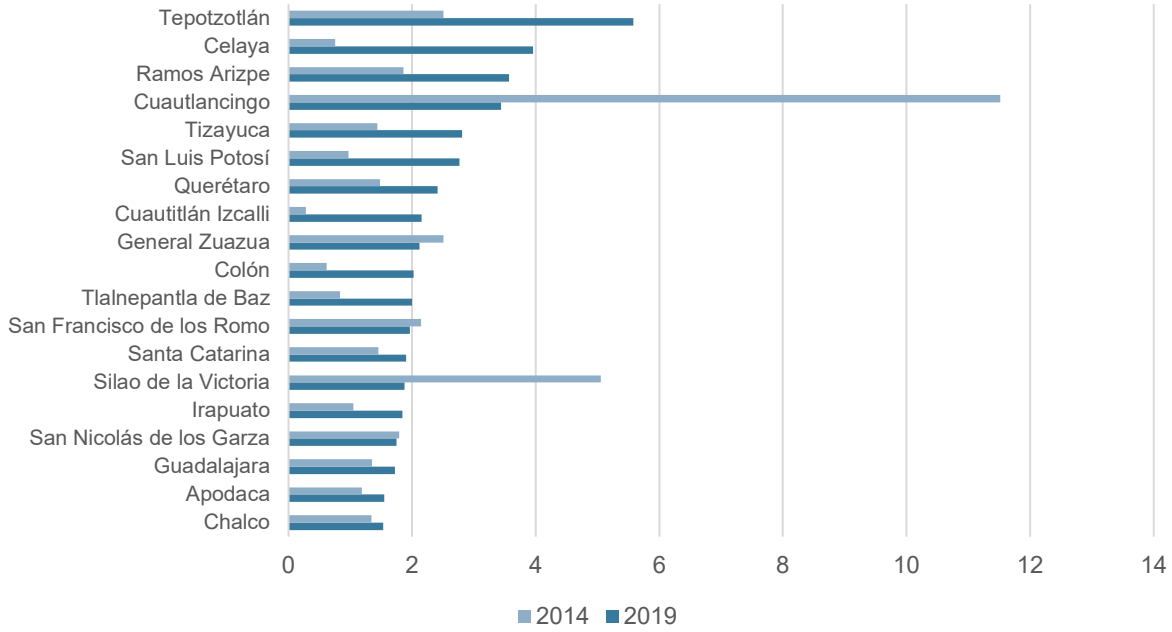


Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019, INEGI.

El Mapa 31 muestra claramente la alta concentración de las unidades del SEAE en pocas partes del país, sobre todo, en municipios con tradición consolidada en el sector tales como la Zona Metropolitana de Querétaro, Hermosillo o Tijuana. Estos enclaves se relacionan directamente con la estructura productiva de la cadena de valor del sector y el vínculo cercano con el mercado estadounidense.

El segundo indicador para entender la localización del SEAE es el nivel de productividad del trabajo en el conjunto de actividades. El Gráfico 19 muestra la evolución de los municipios con la mayor productividad en el país. La gráfica muestra que la característica destacable de estos municipios es su tradición industrial en el país. Tal es el caso de Tepotzotlán, Ramos Arizpe, Celaya, Cuautlancingo o Silao. Con respecto a estos últimos municipios, el gráfico muestra que en ellos se dio una caída de la productividad en las actividades del SEAE que se localizan en ellos. Otro caso para resaltar es el municipio de Querétaro, el cual se ubica como un bastión de la industria aeroespacial en el centro de México y su nivel de productividad se encuentra entre los más elevados.

Gráfico 19. Municipios con mayor productividad en el SEAE en 2014 y 2019

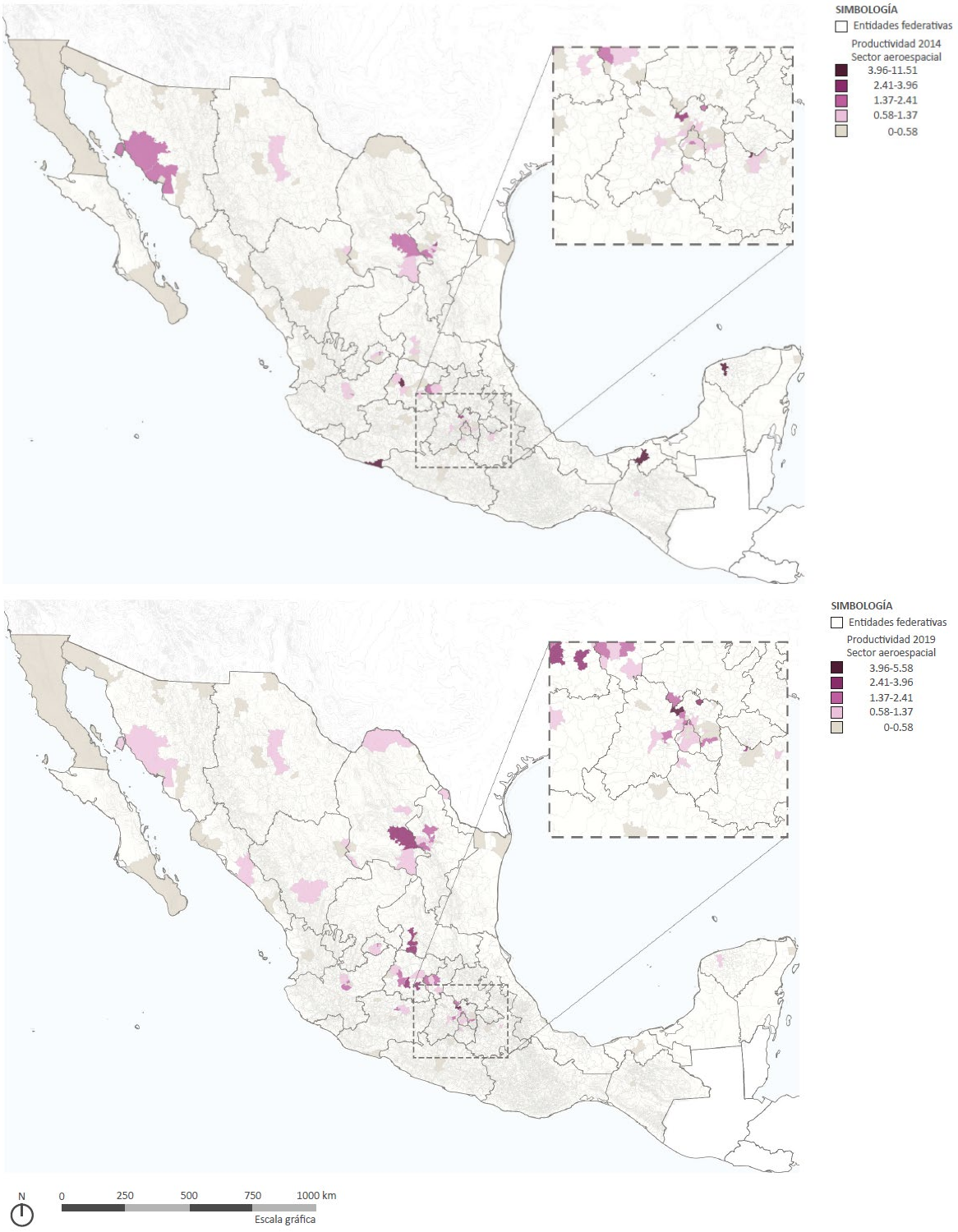


Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

En cuanto a la distribución territorial de la productividad del trabajo en el SEAE, esta es semejante a su distribución en las unidades económicas: las productividades elevadas se concentran en pocos conglomerados de municipios. El Mapa 32 muestra que los municipios con mayor productividad en 2014 se ubicaban en los estados de Guanajuato, Ciudad de México, Querétaro y Nuevo León configurando, de esta manera, los núcleos territoriales de producción del SEAE. Para 2019, estos núcleos se fortalecieron y se adicionaron a municipios contiguos con productividades favorables, por lo que se observa la aparición de nuevos núcleos territoriales en Baja California, Sonora y Chihuahua.

Aunque los mapas muestran un crecimiento tanto en las unidades económicas como en la productividad del trabajo, en términos territoriales, el Sector Aeroespacial se concentra en pocos municipios. Así se puede ver en la evolución de la localización de este sector.

Mapa 32. Productividad de las unidades económicas del SEAE en el periodo 2004-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

3.3.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEAE

Se ha comentado que la localización del Sector Aeroespacial se caracteriza por su alta concentración en pocos municipios en el país. Asimismo, su crecimiento se centra en los municipios de Querétaro (donde se ubica la empresa transnacional Bombardier), en los municipios de Sonora (donde se localizan empresas como General Dynamics Aviation Services, GSP, Smith & West, Goodrich) y en Baja California (donde están empresas como Delphi, Volare, Honeywell, entre otras). Dichas empresas son los actores principales para el desempeño favorable del sector en los últimos cinco años en municipios como Hermosillo, Guaymas, Querétaro o Tijuana.

Por otro lado, existen municipios en el país que si bien no tienen una gran presencia de las grandes compañías motrices en el sector, poseen actividades involucradas en la cadena de producción. Así, se identifica el desempeño de conjuntos de conglomerados municipales que pueden ser susceptibles de crecimiento en el mediano plazo, dadas las capacidades y la dinámica registrada en los últimos cinco años. Bajo esta lógica, se construye una categorización de municipios basada en la evolución de la productividad del SEAE entre 2014 y 2019. Con esto se proponen cuatro categorías de desempeño industrial:

- Desempeño A
- Desempeño B
- Desempeño C
- Desempeño D[28]

Con base en estas categorías y la proximidad geográfica de los municipios, se identifican cinco posibles aglomeraciones del sector. La primera es la región de la Zona Metropolitana del Valle de México y la Zona Metropolitana de Toluca, donde los municipios con categoría A se concentran en áreas con de manufactura automotriz, tales como Lerma, Toluca, Naucalpan o Tlalnepantla. De manera contigua, se tienen municipios dentro de las mismas zonas metropolitanas como Atizapán, Ecatepec o Azcapotzalco.

El segundo conglomerado importante de municipios se ubica en la Zona Metropolitana de Querétaro y Guanajuato, el cual se compone por los municipios de Colón, San Juan del Río, San Miguel de Allende y Celaya, que reportan desempeño favorable en el sector (desempeño A); y por los municipios de Querétaro y

[28] Las categorías se conforman con base en un análisis comparativo de la productividad del factor trabajo en la cadena de valor. De esta manera se comparan tres indicadores:

Dp = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria a nivel nacional.
Dp_j = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria en el municipio *j*.
Dp_{ij} = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 de la cadena de valor en el municipio *j*.

Con base en estos parámetros se construye una evaluación del desempeño de la productividad de la cadena de valor en todos los municipios del país.

B	A
$\Delta P_j > \Delta P$ $\Delta P_{ij} \leq \Delta P_j$	$\Delta P_j > \Delta P$ $\Delta P_{ij} > \Delta P_j$
$\Delta P_j \leq \Delta P$ $\Delta P_{ij} \leq \Delta P_j$	$\Delta P_j \leq \Delta P$ $\Delta P_{ij} > \Delta P_j$
D	C

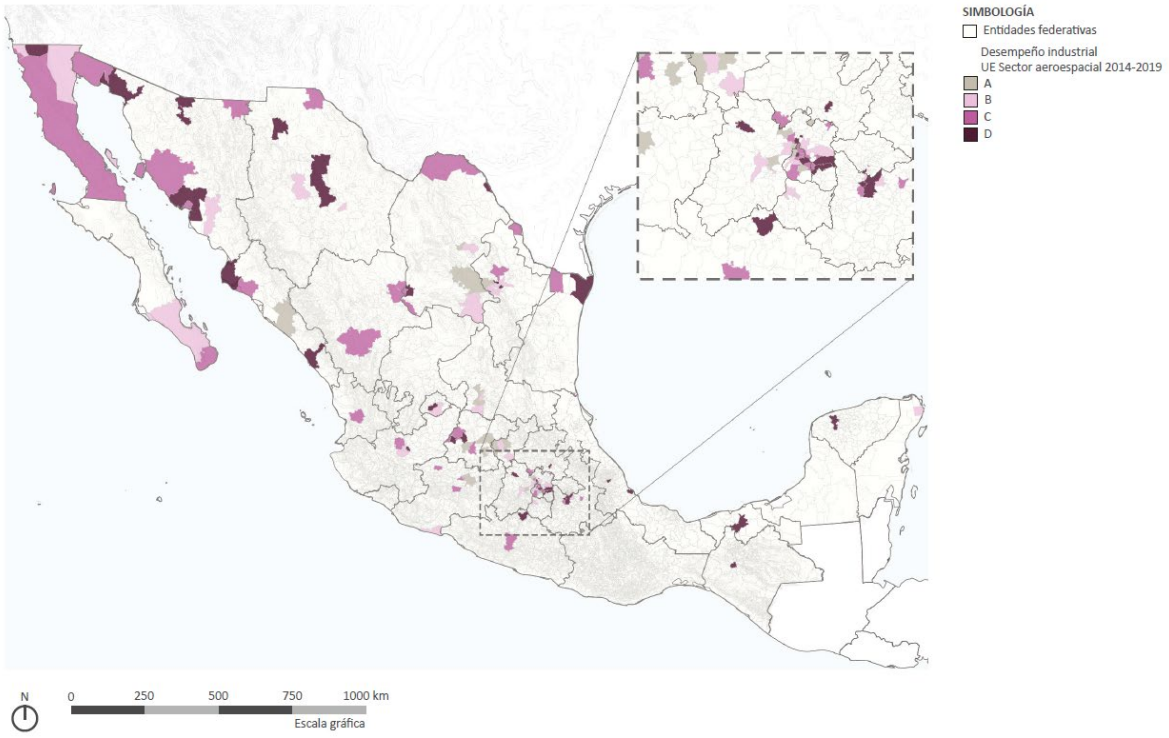
El Marqués, con desempeño favorable en su contexto industrial, pero con un retroceso en el Sector Aeroespacial (categoría B).

El tercer conglomerado comprende la Zona Metropolitana de Monterrey, en la que están Ramos Arizpe, García, Apodaca y General Zuazua como municipios con desempeño A. De igual manera, los municipios de Arteaga Saltillo, Monterrey, San Pedro Garza García y San Nicolás de los Garza como municipios con desempeño industrial favorable y desempeño en la productividad en el SEAE (Desempeño B).

La cuarta aglomeración está ubicada en la entidad federativa de Sonora y está compuesta por los municipios de Hermosillo, Guaymas, Empalme y Cajeme. En esta aglomeración el desempeño de los municipios no se ubica como motriz. Por el contrario, solo Cajeme tiene un desempeño favorable en la totalidad de su industria, aunque no en su Sector Aeroespacial (Desempeño B). En contraparte, Hermosillo y Empalme reportan un desempeño favorable en el Sector Aeroespacial, aunque no en la totalidad de su industria (Desempeño C).

Por último, se identifican tres municipios de la Zona Metropolitana de Chihuahua con desempeño favorable en el Sector Aeroespacial: Chihuahua, Cuauhtémoc y Delicias. Este último reporta tener un desempeño A; Cuauhtémoc, un desempeño B y Chihuahua, un desempeño C. La característica de motricidad en el municipio de Delicias apunta a construir un conglomerado de municipios impulsados por el desarrollo metropolitano de la zona que pueda sustentar el crecimiento del Sector Aeroespacial, dada la vocación preexistente del sector en la zona (Mapa 33).

Mapa 33. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEAE en el periodo 2014-2019



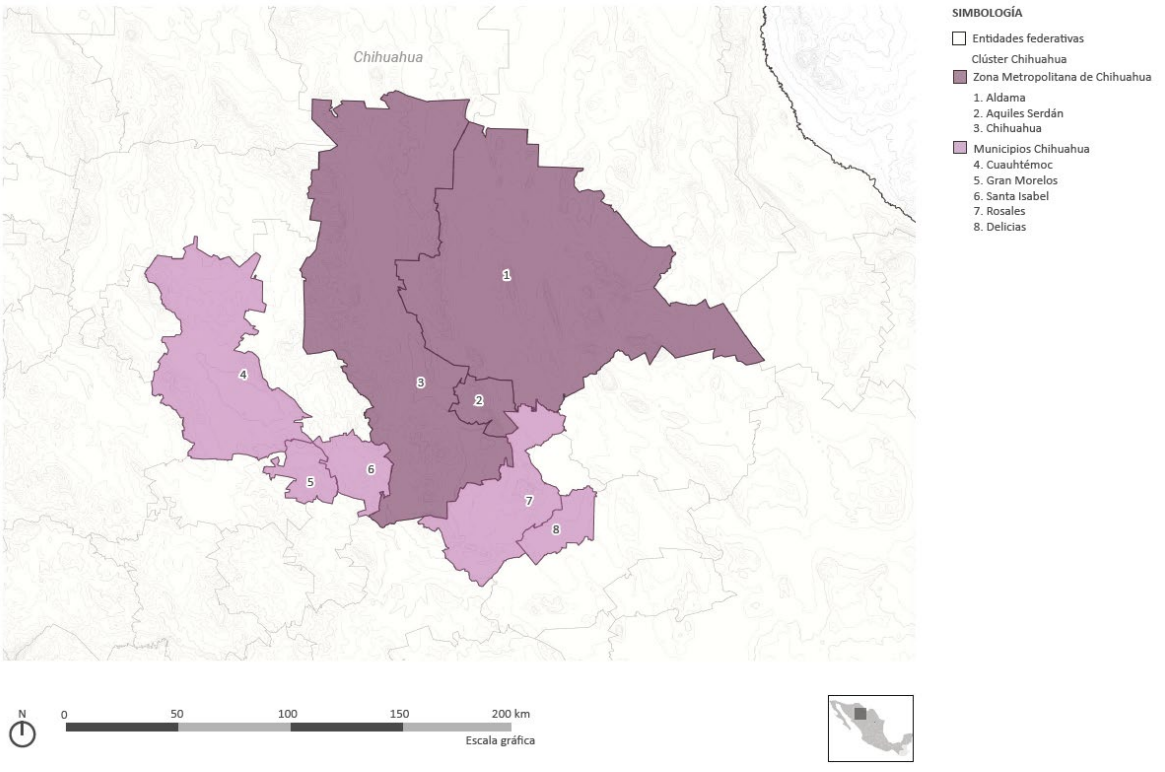
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

3.3.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEAE: Clúster Chihuahua

Considerando factores como la localización de las distintas actividades económicas vinculadas al SEAE en territorio nacional, así como su evolución en términos de productividad durante el periodo 2014-2019, el diagnóstico industrial-territorial a escala nacional apunta a la propuesta de desarrollo de un nuevo clúster en el norte del país.

La geolocalización de las unidades económicas del Sector Aeroespacial, analizada en el apartado anterior, dio como resultado la selección de siete municipios en el estado de Chihuahua: Aquiles Serdán, Cuauhtémoc, Chihuahua, Delicias, Santa Isabel, Gran Morelos y Rosales. Dado que esta aglomeración inicial se formó únicamente con base en factores de localización y productividad de unidades económicas, se excluyó el municipio de Aldama, el cual forma parte de la Zona Metropolitana de Chihuahua[29]. Esto significa una discontinuidad funcional de las dinámicas urbanas y metropolitanas presentes en el área de estudio. En consecuencia, para evitar tal discontinuidad en el análisis, se optó por adicionar Aldama a los siete municipios seleccionados en el proceso anterior, de modo que se constituyera un clúster espacial y no solo uno económico, con un total de ocho municipios, como puede observarse en el Mapa 34.

Mapa 34. Municipios que componen el Clúster Chihuahua



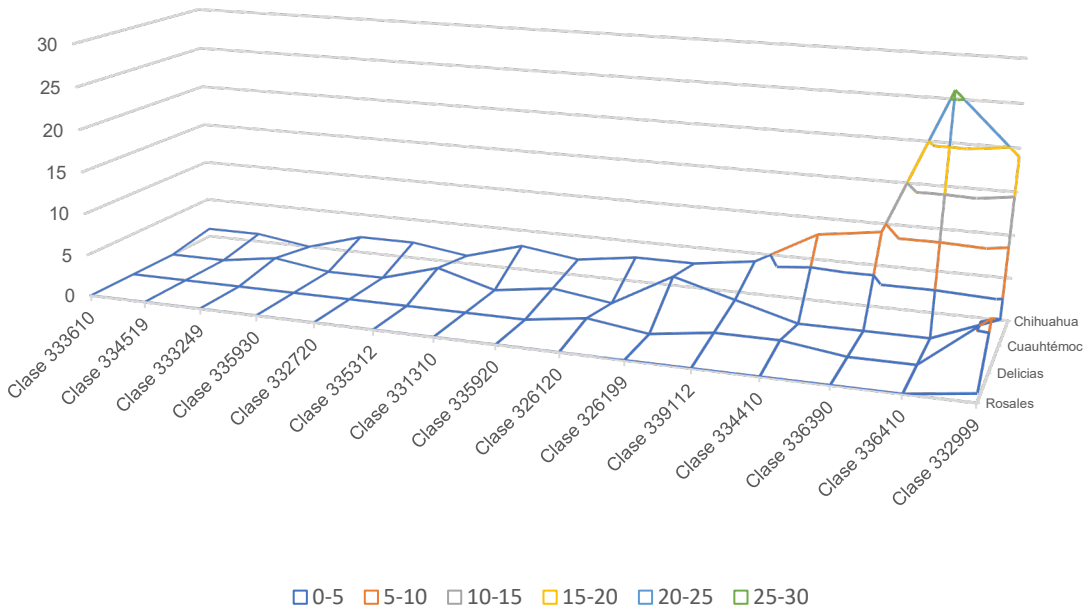
Fuente: Elaboración propia.

[29] La Zona Metropolitana de Chihuahua comprende los municipios de Aldama, Aquiles Serdán y Chihuahua.

3.3.3.1. Localización de unidades económicas en el Clúster Chihuahua

Los únicos municipios del Clúster Chihuahua que cuentan con unidades económicas del SEAE son Chihuahua, Cuauhtémoc, Delicias y Rosales; en cada uno se puede distinguir la presencia de clases de actividad específicas ligadas al sector.

Gráfico 20. Clases de actividad industrial y unidades económicas del SEAE en el Clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

La mayor diversificación de las principales actividades vinculadas con la cadena de valor del Sector Aeroespacial se encuentra en el municipio de Chihuahua, el cual cuenta con 16 de las 20 actividades principales, mientras que Cuauhtémoc cuenta con seis de estas actividades y Delicias con 4. Por otro lado, la actividad con mayor presencia en los tres municipios es la fabricación de otros productos metálicos (clase SCIAN 332999) con 28 establecimientos y la fabricación de material desechable de uso médico (clase SCIAN 339112) con 7 unidades económicas.

Asimismo, en el Gráfico 20 es importante señalar las actividades vinculadas al Sector Aeroespacial que no se localizan en alguno de los municipios de la aglomeración de Chihuahua: laminación secundaria de cobre (clase SCIAN 331420), fabricación de otros productos eléctricos (clase SCIAN 335999), complejos siderúrgicos (clase SCIAN 331111), fabricación de computadoras y equipo periférico (clase SCIAN 334110) y fabricación de telas recubiertas (clase SCIAN 313320). Estas actividades pueden ser foco de atracción de inversiones hacia los municipios de interés en el clúster, en especial aquellos que actualmente no cuentan con ninguna unidad económica del sector.

3.3.3.2. Categorización del desempeño industrial en los municipios del clúster Chihuahua

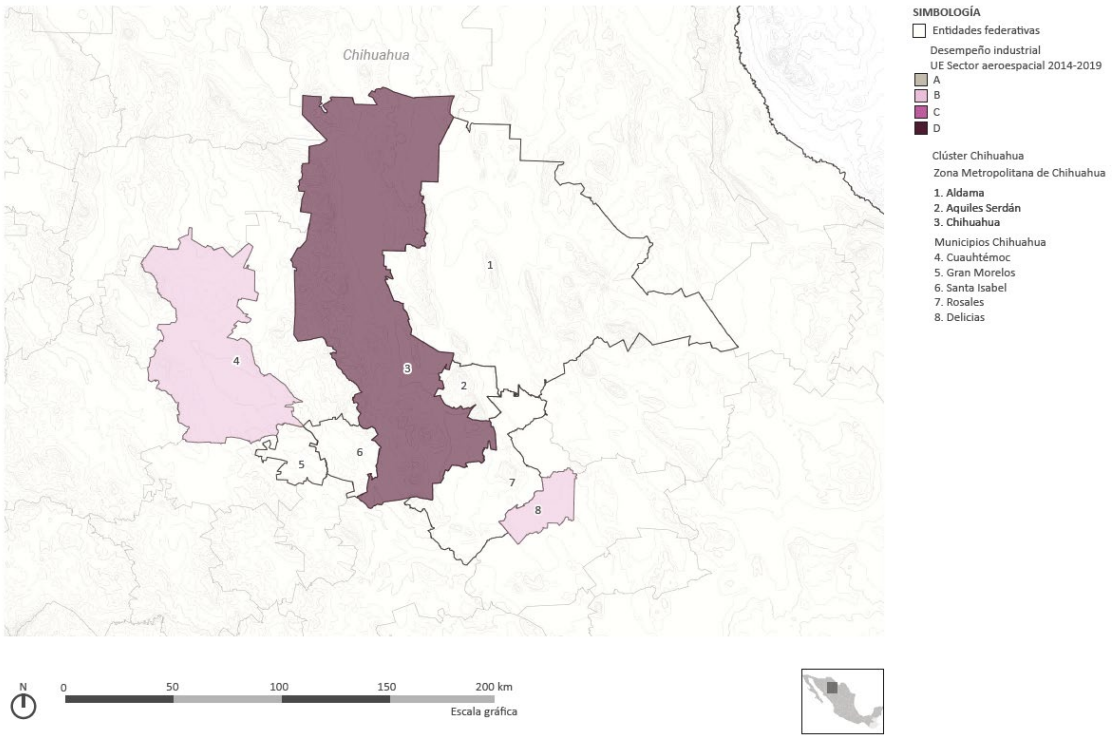
Dentro de la región seleccionada, solo 3 municipios cuentan con 3 unidades económicas y más en el SEAE: Cuauhtémoc, Chihuahua y Delicias. Por ello, el desempeño económico solo puede analizarse en estos 3 municipios. El Mapa 35 muestra la categorización de los municipios según su desempeño industrial en el SEAE. Se muestra que, aunque Chihuahua cuenta con la mayor concentración de unidades en la aglomeración, la evolución de su productividad se ha visto disminuida en el periodo 2014-2019, por ello la categoría D.

Por otro lado, los municipios de Cuauhtémoc y Delicias muestran un dinamismo favorable en su entorno industrial con respecto al nacional, sin embargo, el SEAE crece por debajo del industrial municipal. Así, estos municipios se han categorizado dentro de la tipología B.

Estos indicios del desempeño del SEAE en Chihuahua arrojan que en el conglomerado se tienen la vocación suficiente para el desarrollo integral de la industria aeroespacial. Sin embargo, dado el comportamiento del último lustro, se requeriría fortalecer mucho más esta industria con el propósito de potenciar las ventajas intrínsecas que ya se tienen en el conglomerado.

Al mismo tiempo, la distribución territorial del desempeño muestra que las mejores condiciones dentro de la aglomeración de prosperidad se ubican en municipios no centrales de la Zona Metropolitana de Chihuahua, esto puede ser un detonador para el desarrollo industrial más inclusivo y con mejores políticas de planeación urbana en dicha zona metropolitana.

Mapa 35. Desempeño industrial del SEAE en los municipios del clúster Chihuahua en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

3.3.3.3. Ubicación estratégica

El Sector Aeroespacial tiene vínculos claros hacia los Estados Unidos y dentro del país hacia los principales nodos urbanos y de conglomerados de la misma industria. Así, la posición geográfica estratégica del conglomerado de Chihuahua la convierte en un nodo para detonar el desarrollo de la industria aeroespacial.

Tabla 6. Distancias y tiempos de traslado del clúster Chihuahua a los principales puntos comerciales de México

			Distancia (km)	Tiempo traslado terrestre (horas)	Tiempo traslado aéreo (horas)
Distancia (km)	Frontera Norte	Reynosa	1040	11.75	4.5
		Nuevo Laredo	985	10.5	5.5
		Piedras Negras	810	8.5	16.3
		Ciudad Juárez	363	4	1
		Tijuana	1552	15	2
	Puertos Océano Pacífico	Mazatlán	875	11	1.25
		Puerto de Manzanillo	1461	18	5.25
		Salina Cruz	2169	27	5
	Puertos Golfo de México	Puerto de Veracruz	1803	21.25	4
		Puerto Altamira	1292	15.25	3.75
	Aduanas interiores	Querétaro	1229	15	2
		Aeropuerto Internacional de Guadalajara	1172	14.3	1.6
		Ciudad de México	1465	17.5	1.25

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps.

En la Tabla 6 se muestran las distancias vía terrestre y aérea del conglomerado de Chihuahua hacia los principales puntos comerciales del país. Se observa que el punto más cercano es Ciudad Juárez, ya que se ubica a 4 horas vía terrestre y 1 hora vía aérea. En cuanto a su ventaja relativa de localización, se observa que muestra buena conexión con otro de los centros de industria aeroespacial a 15 horas, con Querétaro. La misma situación se reporta con otros puntos importantes al interior del país, tales como la Ciudad de México y Guadalajara.

Así, la ubicación de la industria aeroespacial en el conglomerado de Chihuahua apuntaría a su vínculo con la economía estadounidense, que se vería garantizado con la cercanía a algunos de los principales puntos aduanales en el norte del país.

3.3.3.4. Actividades de producción, exportación, innovación y vínculos universidad-empresa de las unidades económicas del clúster Chihuahua

El clúster aeroespacial de los municipios de Chihuahua ofrece varias ventajas territoriales y de aglomeración. La primera es que el municipio central agrupa la mayor concentración de empresas especializadas en la fabricación de equipo aeroespacial de todo el país (27), seguido de los municipios de Mexicali (16), Guaymas (14) y Tijuana (11). La segunda ventaja es que casi la totalidad de clases de actividad productoras de insumos primarios (turbinas, aparatos de distribución de energía eléctrica, componentes electrónicos) y de insumos secundarios (productos metálicos, plástico sin reforzamiento, aluminio, partes de vehículos automotrices, etc.) para el Sector Aeroespacial operan dentro de este clúster.

La tercera ventaja está relacionada con la vinculación de empresas multinacionales de fabricación aeroespacial para el desarrollo de proyectos de innovación con el instituto de investigación CIMAV ubicado en Chihuahua, el cual es una de las unidades económicas con más registros de patentes en el país. Finalmente, el clúster cuenta con una empresa especializada en brindar servicios específicos para el sector, con una clara cercanía a complejos siderúrgicos y a polos industriales especializados en electrónica (Ciudad Juárez), además de su ubicación estratégica para acceder al mercado de los Estados Unidos.

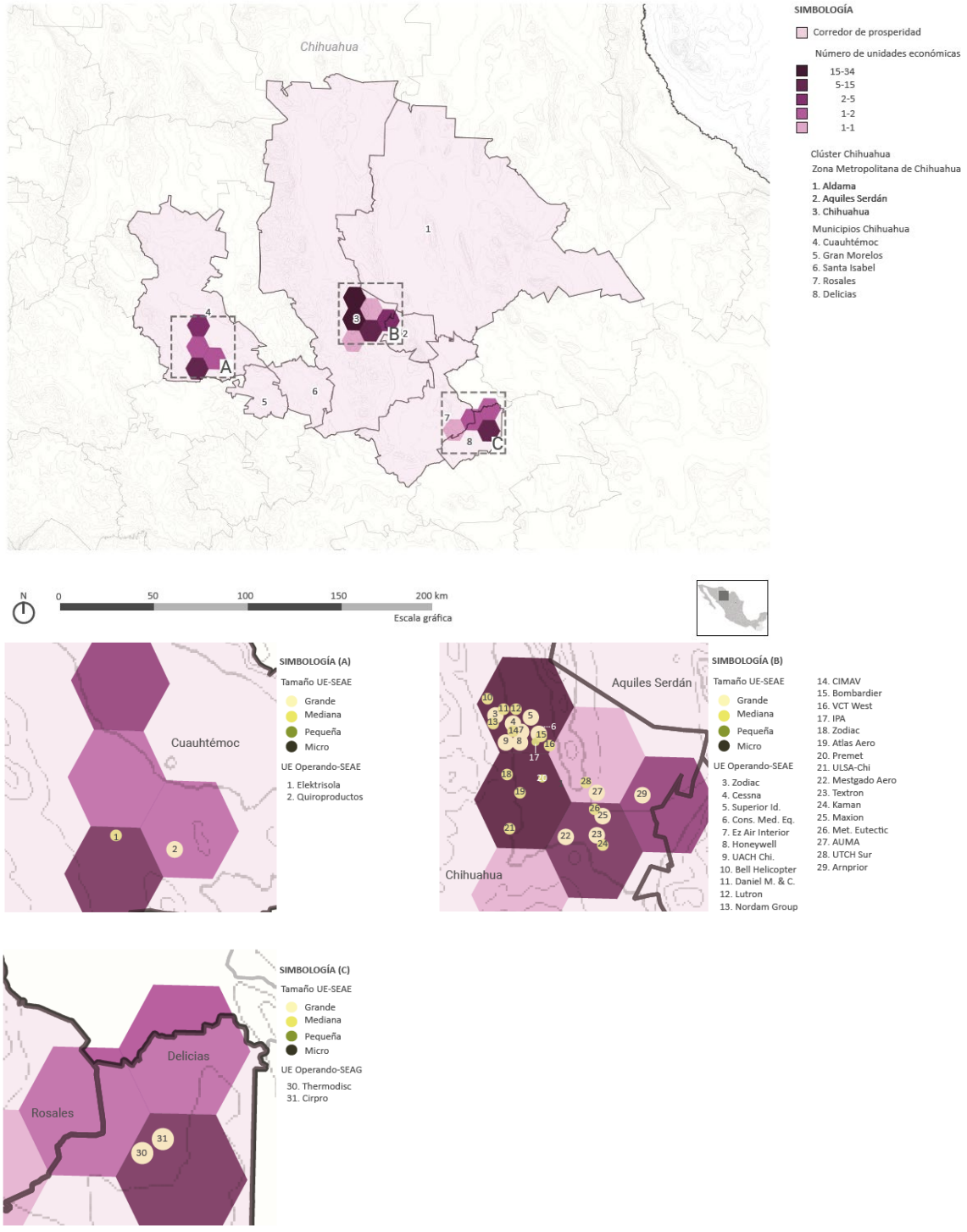
Sin embargo, existen tres grandes desafíos para este clúster aeroespacial. El primero está relacionado con el tipo de actividades de innovación de las empresas aeroespaciales ubicadas en este espacio territorial. De acuerdo con el análisis, dichas actividades de investigación están, en gran parte, enfocadas al desarrollo de proyectos para mejorar el diseño y funcionamiento de insumos secundarios. Esto representa un desafío para el desarrollo industrial del clúster porque estos mismos insumos secundarios no solo tienen una limitada participación en la demanda intermedia total de empresas aeroespaciales, sino que su elaboración implica además una elevada utilización de insumos extranjeros.

El segundo desafío para la operación del Sector Aeroespacial en el clúster es la ausencia de unidades económicas especializadas en laminación de cobre, que constituye el segundo insumo principal demandado por empresas aeroespaciales y cuyo contenido de insumos intermedios es completamente nacional (96 %)[30]. Finalmente, hay una elevada presencia de empresas que emplean muy poca fuerza de trabajo y que son productoras de insumos con muy baja participación en la cadena de valor aeroespacial. Este es el caso particular de las unidades productoras de otros productos metálicos las cuales participan con menos del 2 % del total de insumos demandados por el SEAE. Pese a esta baja participación, se observa que dichas empresas representan alrededor del 30 % del total de unidades económicas presentes en el clúster (114) y que constituyen en su mayoría microestablecimientos que emplean a menos de 10 personas.

En los siguientes párrafos, poniendo en perspectiva las ventajas y los desafíos, se presentan las unidades económicas cuya operación industrial en el clúster de Chihuahua representa una oportunidad para potenciar el desarrollo de la cadena de valor del SEAE en los municipios que componen el clúster de Chihuahua. Estos actores relevantes, que participan en los eslabones productivos principales y secundarios vinculados al Sector Aeroespacial, se presentan en el Mapa 36. Al igual que en análisis territoriales anteriores, la caracterización de estos no se limita a las actividades industriales, sino que se consideran las operaciones de exportación, innovación, tamaño (utilización de mano de obra), proyectos de colaboración científica con distintas universidades y centros de investigación, además de empresas especializadas de servicios y oferta académica existente.

[30] Los municipios del país que están especializados en laminación secundaria de cobre las localidades de Salvador Escalante (Michoacán), Taxco de Alarcón (Guerrero) y el municipio de Aguascalientes.

Mapa 36. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEAE que operan en el clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de INEGI-DENUE (abril,2020), Secretaría de Economía (Directorio IMMEX-2016 y directorio Altex-2020) y el Conacyt (directorio PEI y RENIECYT).

Unidades económicas que operan en clase pivote de SEAE

El actor más importante dentro del clúster aeroespacial en el municipio de Chihuahua son las unidades económicas pertenecientes al conglomerado de American Industries (Bombardier, The Nordam Group, Arnprior, Kaman, Ez-Air Interior, Textron y Atlas Aero, entre otras). Este conglomerado de empresas no solo destaca por realizar actividades de exportación bajo el programa IMMEX, sino también por realizar proyectos de innovación que estudian el uso de materiales nanoestructurados para el diseño de asientos de avión.

Estos proyectos científicos de American Industries se han realizado en vinculación con el CIMAV y con la Universidad La Salle en Chihuahua (ULSA-Chi), dentro del programa PROINNOVA del Conacyt. Cessna México y Zodiac Aerospace son otras dos empresas de fabricación aeroespacial relevantes para el clúster de estudio. Ambas unidades económicas operan en la capital de Chihuahua con una plantilla laboral de más de 250 personas y cuentan con registro IMMEX de exportación y son catalogadas como entidades con proyectos de innovación bajo el programa RENIECYT. Cessna México se enfoca en la producción de partes de aeronaves, arneses eléctricos y fuselaje, mientras que Zodiac Aeroespace se especializa en la producción de componentes (y ensamblaje) de asientos de avión, soluciones de iluminación, sistemas de evacuación, entre otros.

Unidades económicas productoras de los principales insumos para la cadena de valor de SEAE

El clúster aeroespacial aquí propuesto cuenta con unidades económicas especializadas en la generación de algunos de los principales insumos intermedios requeridos para la fabricación de equipo aeroespacial (producción de motores de combustión interna, de aparatos de distribución de energía eléctrica y de componentes electrónicos). El único insumo intermedio de gran demanda que no se ubica en el clúster aeroespacial de estudio es laminación secundaria de cobre (un insumo estratégico para la industria que absorbe el 11 % del consumo intermedio de fabricación aeroespacial y cuyo origen es principalmente nacional).

Ubicada en el municipio de Chihuahua y con una fuerza laboral de más de 100 personas, Daniel Measurement (Emerson) es la empresa de mayor relevancia dentro de la clase de actividad de fabricación de motores de combustión interna. Esta unidad económica produce sensores de presión y de temperatura para la industria aeroespacial civil y de defensa, que son utilizados en operaciones de controles de vuelo y en la monitorización de presión de combustible, controles de caída, entre otros.

La empresa exportadora VTC West (de tamaño mediano y que opera dentro de la clase de fabricación de aparatos de energía eléctrica) destaca por sus actividades de innovación dentro del corredor. Desde 2009, esta empresa de capital estadounidense cuenta con un centro de innovación en el municipio de Chihuahua para el diseño especializado y manufactura de distintos tipos de transformadores de potencia (autotransformadores, transformadores de puesta a tierra, regulador de voltaje, etc.). Además, ha desarrollado proyectos científicos (bajo el programa INNOVAPYME del Conacyt) para el diseño mecánico de transformadores de subestación, así como investigaciones industriales que buscan mejorar el desempeño de transformadores de potencia (en colaboración con el ITESM).

La actividad industrial y de innovación de las empresas Honeywell Manufacturas, Bell Helicopter y Thermodisc resalta dentro de la clase de actividad de fabricación de componentes electrónicos. Por una parte, en conjunto con el ITESM campus Monterrey, Honeywell Chihuahua ha efectuado diversos proyectos de innovación con aplicaciones específicas para el Sector Aeroespacial. De estos, destacan el mejoramiento de componentes de turbinas aeroespaciales con tecnologías de manipuladores robóticos, el fortalecimiento de capacidades para elementos de tracción en turbinas aeronáuticas, así como el desarrollo de capacidades de manufactura aditiva para componentes aeroespaciales. Por otra parte, Bell Helicopter (con el RENIECYT) sobresale por su especialización en la producción de cabinas para helicópteros, mientras que Thermodisc

(con registro IMMEX y operando en el municipio de Delicias) destaca por su oferta productiva de sensores inalámbricos, controles bimetálicos, sondas y fusibles térmicos.

Unidades económicas productoras de insumos secundarios para la cadena de valor de SEAE

Fabricación de equipo médico electrónico, accesorios para instalaciones eléctricas, fabricación de otros productos metálicos, productos de plástico sin reforzamiento, industria básica del aluminio y fabricación de otras partes para vehículos automotrices son los insumos secundarios de mayor importancia para las empresas de fabricación aeroespacial y cuya demanda intermedia representa el 8.45 % del total de consumo intermedio total de estas empresas. El Clúster Aeroespacial de Chihuahua cuenta con 43 empresas especializadas en la generación de estos insumos secundarios (de las cuales 39 son establecimientos que emplean menos de 30 personas) y donde las unidades económicas de fabricación de otros productos metálicos son las que cuenta con mayor participación respecto a la totalidad de unidades económicas disponibles en el clúster (más del 70 % del total).

Consolidated Medical Equipment Company es un actor relevante dentro del grupo de empresas de insumos secundarios, ya que produce para mercados extranjeros, está registrada como empresa innovadora en RENIECYT y emplea a más de 251 personas. Esta empresa se especializa en la fabricación de instrumentos de medición. Los medidores de rugosidad que produce son utilizados por las empresas aeroespaciales y automotrices para evaluar los acabados de superficies industriales, garantizando así precisión en los controles de calidad. Además, Consolidated Medical Equipment ofrece servicios de programación en tareas de coordinación de medición de maquinaria (CMM, por sus siglas en inglés), que son de utilidad para realizar inspecciones detalladas respecto al desempeño del tren de aterrizaje, entre otros. Desde esta perspectiva, el desarrollo y la presencia de este tipo de empresas en el clúster de estudio puede contribuir al desarrollo de la industria aeroespacial en el país, ya que su perfil de especialización en equipos de medición les permite producir, además, instrumentos de navegación aeronáutica y náutica demandados por empresas aeroespaciales.

Dos actores importantes con presencia en el clúster y especializados en la fabricación de productos metálicos son las empresas Premet y Lutron. Enfocada en la producción de bienes de lámina galvanizada para aplicaciones industriales en techo, muros, puertos y molduras entre otros, la empresa Premet destaca por ser una entidad con actividades de innovación. En colaboración con el CIMAV y bajo auspicio del programa INNOVATEC, esta última unidad económica implementó un proyecto de innovación vinculado al desarrollo de materiales termo-crómicos para aplicaciones en láminas de acero al carbono galvanizadas. Por otra parte, Lutron destaca por enfocarse en la fabricación de componentes electrónicos para vehículos automotores y por realizar actividades de exportación (IMMEX) a partir de una plantilla laboral de más de 50 personas.

Con respecto a la industria básica del aluminio, Metal Eutectic y RIPIPSA son las unidades de mayor notabilidad. En vinculación con el CIMAV, con la ULSA-Chihuahua y con la Universidad Tecnológica Chihuahua Sur (UTECH-Sur), Metal Eutectic ha desarrollado proyectos científicos en temas de mejoramiento tecnológico de procesos de fusión y reciclaje de escorias de aluminio y en el procesamiento de aluminio en materiales de baja duración. Por otra parte, la empresa RIPIPSA destaca no solo por oferta productos de aluminio estructural, sino también por contar con servicios en manejo de materiales, robótica colaborativa, e integración mecatrónica. Esta empresa se ha especializado en el desarrollo de proyectos de manufactura de equipo original (OEM, por sus siglas en inglés) para empresas aeroespaciales, médicas, alimenticias y de la industria pesada (minería, cemento, madera, cerámica, etc.). Un factor adicional que valida la relevancia de RIPIPSA son sus vinculaciones científicas. Dentro del programa INNOVAPYME y orientada al mejoramiento de maquinaria industrial, esta empresa realizó un proyecto junto con el ITESM para el fortalecimiento del Centro de Desarrollo Tecnológico y Capacitación Industrial (CDT).

Maxion, Superior Industries e Industria Parralense de Autopartes (IPA) son las tres empresas productoras de otras partes para vehículos cuya operación industrial es de relevancia para el desarrollo del clúster. Las primeras dos cuentan con registro IMMEX y se orientan a la producción de rines de aluminio a partir de una fuerza laboral de más de 250 personas. El establecimiento de tamaño pequeño IPA es un actor de particular relevancia debido a sus actividades de innovación. Bajo auspicio del programa PROINNOVA del Conacyt, IPA desarrolló un proyecto científico orientado a la identificación de materiales precursores para la manufactura de autopartes por sintetizado térmico industrial. Además, dicho proyecto contó con la participación del CIMAV, la ULSA-Chi y la Universidad Tecnológica de Chihuahua.

Otras empresas que generan insumos secundarios de menor relevancia para el Sector Aeroespacial también destacan por su presencia en el clúster. Ubicada en el municipio de Cuauhtémoc, la empresa Elektrisola es un actor importante dentro de la clase de actividad de cables de conducción eléctrica ya que opera como uno de los principales productores a nivel global de alambre de cobre fino, ofertando además productos de alambres esmaltados de aluminio, plata, cobre-níquel entre otros. Quiroproductos de Cuauhtémoc y Cirpro (que opera en el municipio de Delicias) destacan como empresas de gran tamaño y con actividades de exportación que producen materiales desechables sanitarios para consumo de la industria aeroespacial (batas, guantes, etc.). Finalmente, la presencia de un complejo siderúrgico (la empresa Servicios y Maquinados Industriales, ubicada en Delicias) resulta de importancia para el impulso del contenido nacional en la producción de empresas aeroespaciales, ya que casi la mitad de los insumos de hierro y acero demandados por estas empresas son de origen nacional.

Empresas de servicios y oferta académica disponible en el clúster

Dos empresas de servicios que operan dentro de la clase de actividad de suministro de personal permanente son actores relevantes para el clúster aeroespacial aquí propuesto. La empresa Mestgado Aerospace Services (Soisa Aircraft Interiors) cuenta con el RENIECYT y ofrece servicios especializados para las unidades económicas de fabricación aeroespacial para el diseño de cubierta de asientos de avión con materiales de bajo costo y larga duración, mientras que la empresa Auma Servicios, con registro IMMEX y que es parte del conglomerado de Grupo Bocar, ofrece servicios de ingeniería de producto basada en materiales, además de servicios de optimización de diseño de productos.

Un actor fundamental para el funcionamiento y desarrollo del ecosistema aeroespacial en Chihuahua y para el sistema de innovación en el país es el antes mencionado Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV), ubicado con sede principal en el municipio de Chihuahua y con presencia de unidades académicas en Monterrey y en Durango. De acuerdo con el directorio de empresas del Instituto Mexicano de Propiedad Intelectual (IMPI), el CIMAV es uno de los principales titulares de patentes en México a 2019 (6 patentes en total), el cual colabora con otras empresas del país en proyectos de investigación que no solo se limitan al Sector Aeroespacial, sino que incluyen las áreas petroquímicas, agroindustria, equipo de medición y control, automotriz, etc. Este centro de investigación oferta maestrías y doctorados en las áreas de Ciencia de Materiales y de Ciencia y Tecnología Ambiental, además del doctorado en Nanotecnología.

Asimismo, resalta la oferta académica existente en el clúster con licenciaturas en ingeniería aeroespacial y en tecnología de procesos (UACH), ingenierías mecatrónicas y de diseño industrial (ULSA-CH), en nanotecnología y diseño y gestión de redes de logística (UTECH-Sur), además de procesos industriales mantenimiento y mecatrónica (UTECH).

3.3.3.5. Atributos urbanos

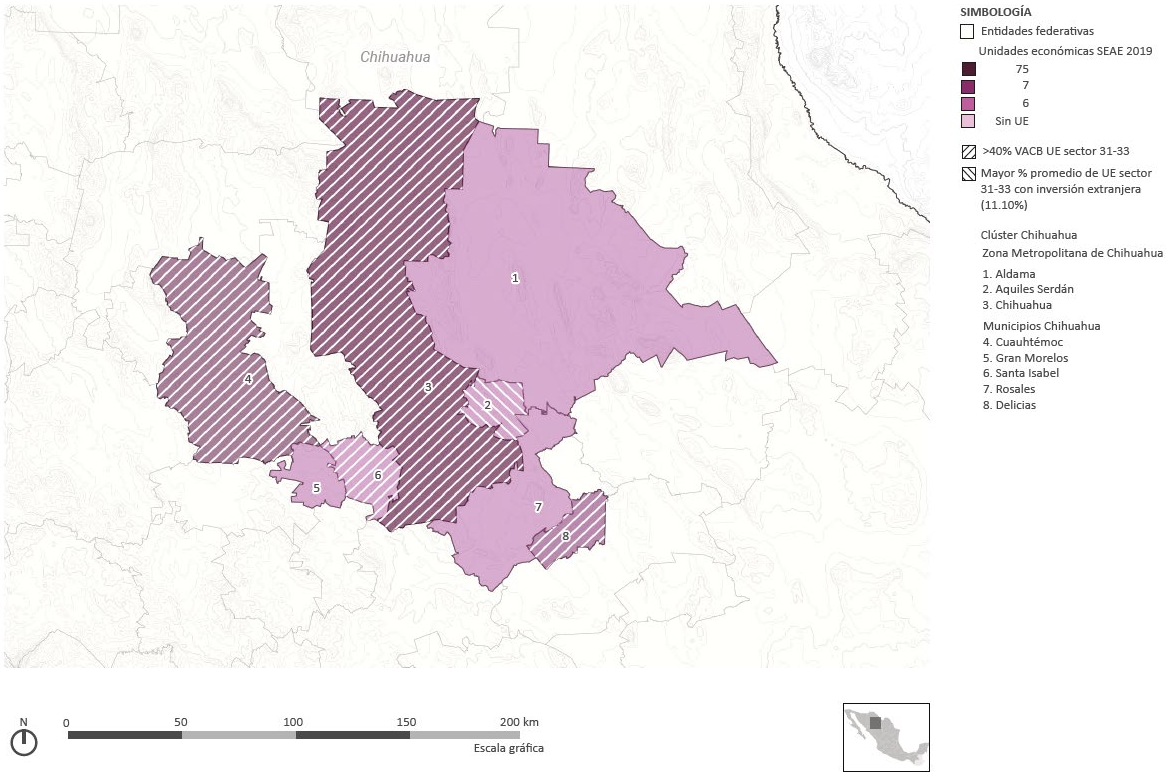
Los atributos urbanos son las características y/o cualidades de los entornos urbanos que propician u obstaculizan la atracción y el establecimiento de las actividades industriales en un territorio. Para los fines de este estudio se analizaron 14 atributos en los 2457 municipios del país (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del análisis de atributos urbanos aplicados al sector y área de estudio: las unidades económicas de la cadena de valor del SEAE en el Clúster Chihuahua, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

Concentración industrial y capitales extranjeros

Como se explica en secciones anteriores de este documento, solo tres municipios del Clúster Chihuahua tienen unidades económicas del SEAE en 2019, encontrándose la aglomeración más numerosa en la capital del estado. Ligado a esto, el Mapa 37 presenta la concentración del VACB de la industria y el capital extranjero en actividades manufactureras en el clúster de estudio.

En cuanto a la primera variable se observa que los municipios en los que el VACB de la industria es más alto, superior al 40 %, coinciden con la concentración de unidades económicas del SEAE, añadiéndose también en este caso el municipio de Santa Isabel. Por otro lado, el mayor porcentaje de unidades económicas con capital extranjero en actividades manufactureras se encuentra en Aquiles Serdán (ZMCHH).

Mapa 37. Unidades económicas del SEAE, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

En cuanto al nivel de valor agregado por actividad del SEAE, la fabricación de equipo aeroespacial solo genera el 37.1 % de valor agregado con respecto a su producción total (Tabla 7).

Tabla 7. Valor agregado de las clases del SEAE en el Clúster de Chihuahua, 2019

Actividad	Valor Agregado/ Producción total
Fabricación de equipo aeroespacial	37.1 %
Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	ND
Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica	19.3 %
Fabricación de componentes electrónicos	50.4 %
Fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	ND
Fabricación de enchufes, contactos, fusibles y otros accesorios para instalaciones eléctricas	0.4 %
Fabricación de otros productos metálicos	40.2 %
Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	51.2 %
Industria básica del aluminio	34.6 %
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	59.7 %
Fabricación de cables de conducción eléctrica	77.7 %
Fabricación de maquinaria y equipo para otras industrias manufactureras	ND
Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	34.3 %
Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje	48.9 %
Fabricación de material desechable de uso médico	80.0%

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

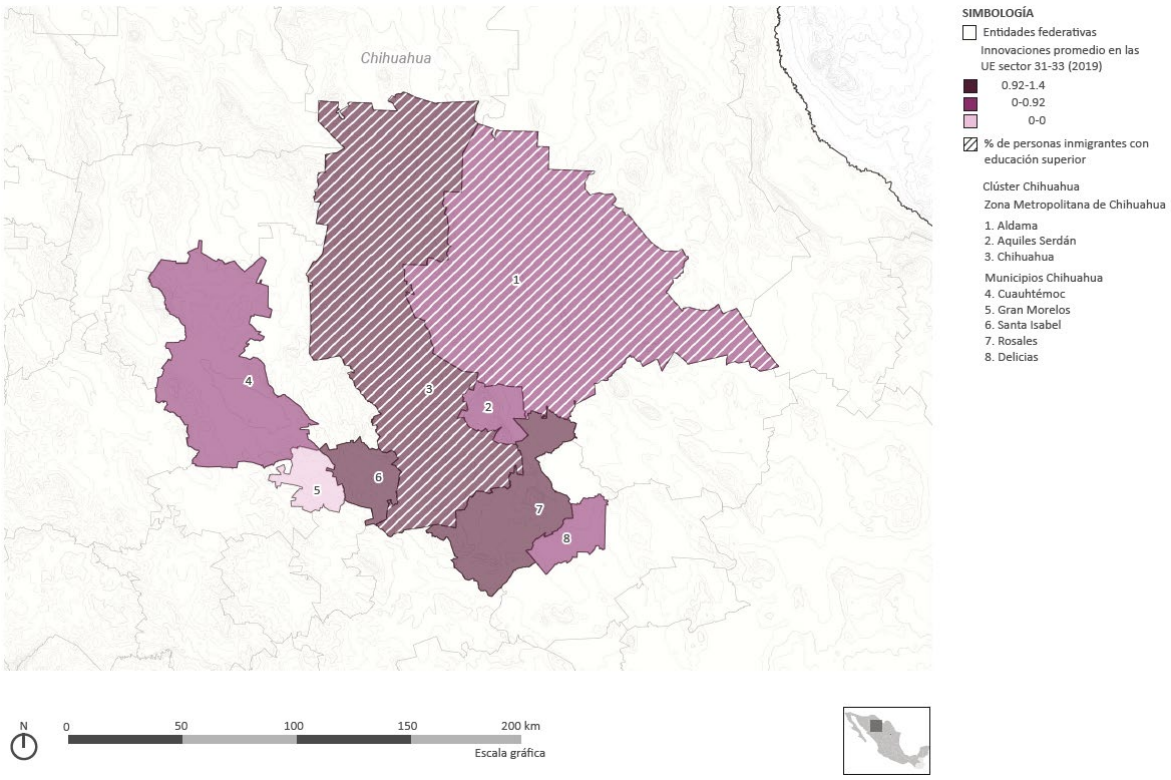
Innovación, capital humano y personal especializado

El Mapa 38 describe dos de las variables consideradas dentro de los atributos urbanos de *Innovación, capital humano y personal especializado*:[31] promedio de actividades de innovación por unidad económica manufacturera y porcentaje de inmigrantes con educación superior por municipio.

Como puede observarse, en tres de los municipios del área de estudio las unidades económicas del sector 31-33 tuvieron por lo menos una innovación en el año 2018 (Censos Económicos, 2019): Rosales (1.40), Santa Isabel (1.17) y Chihuahua (1.02); asimismo, solo Gran Morelos se encuentra por debajo de la media nacional (0.46) con ninguna innovación registrada. Por otra parte, 5 de los 8 municipios superan la media nacional del porcentaje de inmigrantes con educación superior: Chihuahua tiene el resultado más alto con 3.2 %, mientras que Rosales, Gran Morelos y Santa Isabel se encuentran por debajo del 1 %.

[31] Como se explica en el Anexo metodológico, el tema *Innovación, capital humano y personal especializado* incluye las siguientes variables: porcentaje de unidades económicas que realizaron alguna innovación en el establecimiento por municipio (para el caso del tema *innovación*); porcentaje de inmigrantes (nacionales y extranjeros) con educación superior por municipio (para el caso del tema *Capital humano*); porcentaje de personal ocupado con escolaridad media superior y superior en las unidades económicas del municipio, así como porcentaje de personal ocupado que recibió capacitación en las unidades económicas del municipio (ambos para el caso del tema *Personal especializado*).

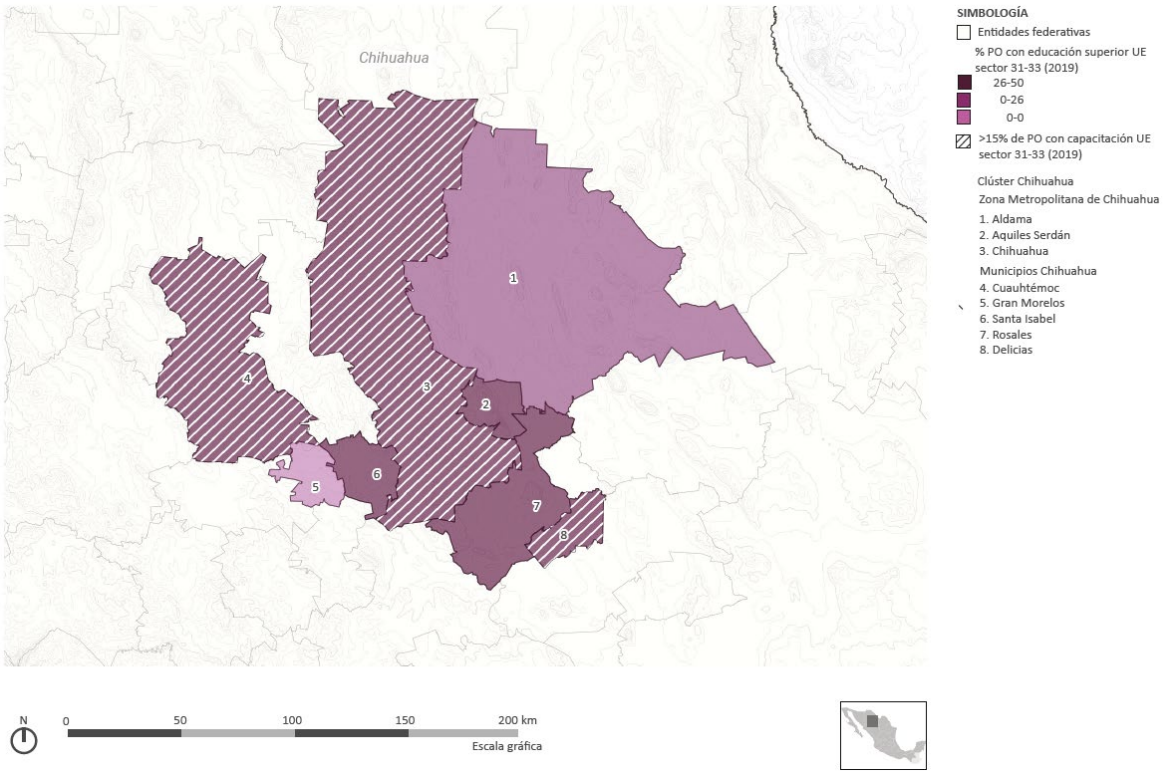
Mapa 38. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios del Clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

El Mapa 39 presenta la caracterización del personal ocupado en la industria manufacturera a través de dos grandes indicadores (igualmente parte de los atributos urbanos *Innovación, capital humano y personal especializado)*: trabajadores con educación superior y trabajadores que han recibido capacitación en las empresas. Los datos del personal ocupado con educación media superior o superior en las unidades económicas del sector 31-33 revelan que, en el clúster de estudio, todos los municipios (excepto Gran Morelos) se encuentran por encima de la media nacional (24.43 %), teniendo el porcentaje más alto Chihuahua (50 %), seguido de Cuauhtémoc (40.83 %) y Aquiles Serdán (40.40 %). En la segunda variable se observa que, mientras la media nacional se encuentra en 5.27 % del personal ocupado con capacitación en las unidades económicas del sector 31-33, 4 municipios del clúster tienen promedios considerablemente superiores: Cuauhtémoc con 48.20 %, Chihuahua con 40.43 %, Delicias con 37.57 % y Santa Isabel con 18.53 %; pero, a la vez, los 4 municipios restantes no alcanzan el 1 %, y en los casos de Aquiles Serdán y Gran Morelos el porcentaje promedio en este rubro es cero.

Mapa 39. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios del Clúster Chihuahua

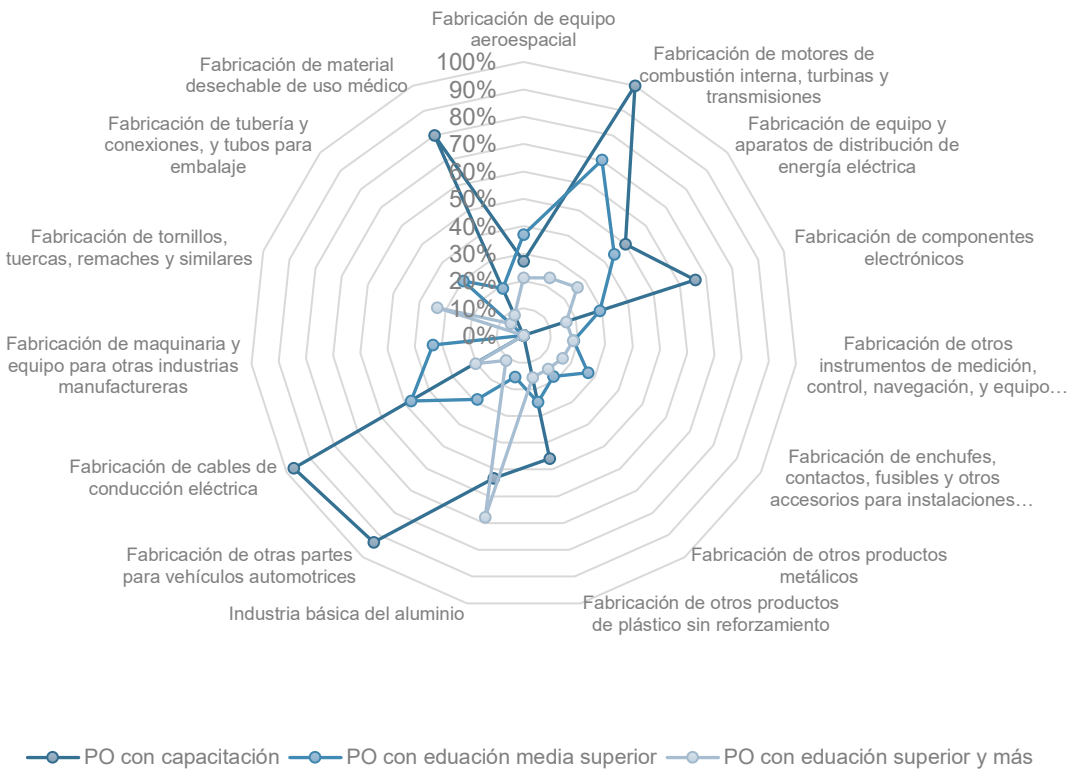


Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

En el ámbito de capacitación y escolaridad del empleo en el Sector Aeroespacial en Chihuahua, el Gráfico 21 muestra que en la fabricación de equipo aeroespacial solo el 21 % de su personal cuenta con estudios superiores, el 37 % con estudios de media superior y el 27 % de sus trabajadores han recibido capacitación en el entorno del establecimiento.

En contraparte, las actividades de fabricación de motores de combustión interna y fabricación de aluminio muestran la mayor capacitación dentro de su personal. En el caso de la fabricación de motores, casi 1 de cada 4 empleados cuentan con educación superior y 7 de cada 10 con educación media superior, mientras que la totalidad del personal recibe capacitación por parte de las empresas de la actividad. En cuanto a la industria básica del aluminio, el 68 % de su personal cuenta con estudios superiores, alrededor de la mitad recibe capacitación y solo un 15 % tiene escolaridad media superior, lo que hace a esta actividad la mejor posicionada en términos de capacitación del empleo dentro de la región de estudio.

Gráfico 21. Porcentajes promedio de capacitación y escolaridad del personal ocupado en las actividades del SEAE en el clúster Chihuahua, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria

El conjunto de variables del tema *Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria* da cuenta de las dificultades a las que se enfrentan las empresas para consolidarse en un municipio en términos de la administración pública local en distintas escalas, es decir, elementos externos al funcionamiento propio de la actividad industrial. En los CE 2019 es posible encontrar datos concretos de los retos a los que se enfrentan las unidades económicas del sector 31-33 en ocho temáticas distintas: falta de crédito, exceso de trámites gubernamentales, altos impuestos, baja demanda, gasto en servicios públicos (agua, electricidad y telefonía), altos gastos en trámites gubernamentales, inseguridad y corrupción. El Gráfico 22 expone cuántas clases de actividad del SEAE en los municipios del Clúster Chihuahua[32] perciben como una problemática para su operación las distintas opciones consultadas en la última edición de los Censos Económicos.

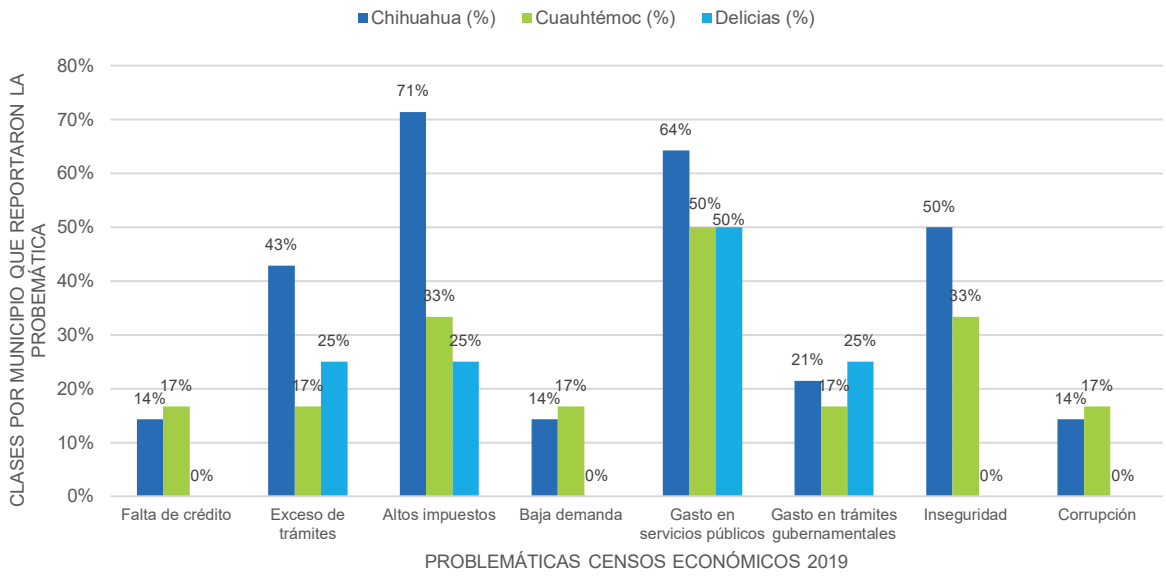
[32] Como se explicó en apartados anteriores, solo los municipios de Chihuahua, Cuauhtémoc y Delicias tienen unidades económicas de las clases seleccionadas del SEAE, por tanto, el análisis de las problemáticas se elaboró únicamente para dichas demarcaciones territoriales.

En Chihuahua, todas las problemáticas fueron reportadas por al menos 2 de las actividades industriales del SEAE, pero el conflicto más frecuente son los altos impuestos (10 de las 14 clases de actividad presentes en el municipio, el 100 % de las unidades económicas en 4 clases), seguido del gasto en servicios públicos (9 de las 14 actividades industriales presentes en el municipio, el 100 % de las unidades económicas en 5 clases) y la inseguridad (7 de las 14 clases de actividad presentes en el municipio, el 100 % de las unidades económicas en 1 caso).

En Cuauhtémoc, todas las problemáticas fueron reportadas por al menos 1 de las clases del SEAE, pero la principal es el gasto en servicios públicos (3 de las 6 clases de actividad presentes en el municipio, el 100 % de las unidades económicas en 1 caso), seguida de la inseguridad (2 de las 6 clases de actividad presentes en el municipio, el 100 % de las unidades económicas en 1 caso) y los altos impuestos (2 de las 6 clases de actividad presentes en el municipio, el 100 % de las unidades económicas en 1 caso).

Por último, en Delicias, donde solo se encuentran 4 clases de actividad del SEAE, 4 problemáticas fueron reportadas en cero ocasiones: falta de crédito, baja demanda, inseguridad y corrupción. Del resto, 3 fueron reportadas solo por 1 clase (exceso de trámites, altos impuestos y gasto en trámites gubernamentales) y 1 por 2 clases (gasto en servicios públicos).

Gráfico 22. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases del SEAE y los municipios del clúster Chihuahua que las reportaron



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

En el mismo orden de ideas, la Tabla 8 muestra a cuántas problemáticas se enfrentan cada una de las clases del SEAE presentes en los municipios del Clúster Chihuahua, así como cuál de ellas es la más significativa. En Cuauhtémoc 2 de las 6 clases con las que cuenta no reportaron ninguna problemática, mientras que en las 4 restantes se reportaron entre 2 y 4, siendo las principales la inseguridad para la clase Fabricación de otros productos metálicos (SCIAN 332999), el gasto en servicios públicos para la clase Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento (SCIAN 326199) y el exceso de trámites gubernamentales y el gasto en servicios públicos para la clase Fabricación de cables de conducción eléctrica (SCIAN 335920). Entretanto, en Delicias, 2 de las 4 clases ahí presentes tienen cero problemáticas, la clase Fabricación de componentes electrónicos (SCIAN 334410) tiene 3 y la clase Fabricación de otros productos metálicos tiene 2, siendo la principal en el último caso el gasto en servicios públicos en lugar de la inseguridad como se indicó en Cuauhtémoc.

En Chihuahua, municipio que conjunta la mayor cantidad de clases del SEAE en el clúster de estudio, todas manifestaron tener al menos 1 de las problemáticas. Por un lado, entre las 14 clases existentes se tienen 4 en las que no hay un conflicto principal claro, ya que todos o la mayoría fueron reportados por una misma proporción de unidades económicas. En cambio, de las clases que acumulan más problemáticas (entre 4 y 6), 3 tienen una dificultad primordial: la clase Industria básica del aluminio (SCIAN 331310) los altos impuestos, la clase Fabricación de otras partes para vehículos automotrices (SCIAN 336390) el gasto en servicios públicos y la clase Fabricación de otros productos metálicos (SCIAN 332999) la baja demanda y el gasto en servicios públicos. Finalmente, la clase pivote del SEAE, Fabricación de equipo aeroespacial (SCIAN 336410) tiene tres problemáticas de las cuales dos fueron equitativamente reportadas por las unidades económicas con más frecuencia: el exceso de trámites gubernamentales y los altos impuestos.

Tabla 8. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas por las clases del SEAE en los municipios del Clúster Chihuahua

MUNICIPIO CLÚSTER CHIHUAHUA	CLASES SEAE		PROBLEMÁTICAS POR CLASE	PROBLEMÁTICA PRINCIPAL
	Código SCIAN	Descripción		
Cuauhtémoc	335312	Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica	0	NA
	332999	Fabricación de otros productos metálicos	4	Inseguridad
	326199	Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	2	Gasto en servicios
	335920	Fabricación de cables de conducción eléctrica	2	Exceso de trámites/gasto en servicios
	333249	Fabricación de maquinaria y equipo para otras industrias manufactureras	4	NA
	339112	Fabricación de material desechable de uso médico	0	NA
Chihuahua	335312	Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica	4	NA
	331310	Industria básica del aluminio	4	Altos impuestos
	339112	Fabricación de material desechable de uso médico	3	NA
	336390	Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	6	Gasto en servicios
	326120	Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje	3	Altos impuestos/gasto en servicios
	333610	Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	1	Gasto en servicios
	334519	Fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	1	Gasto en servicios
	335930	Fabricación de enchufes, contactos, fusibles y otros accesorios para instalaciones eléctricas	1	Altos impuestos
	335920	Fabricación de cables de conducción eléctrica	1	Altos impuestos
	332720	Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	1	Inseguridad
	334410	Fabricación de componentes electrónicos	4	NA
	332999	Fabricación de otros productos metálicos	6	Baja demanda/gasto en servicios
	326199	Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	3	NA
	336410	Fabricación de equipo aeroespacial	3	Exceso de trámites/altos impuestos
Delicias	334410	Fabricación de componentes electrónicos	3	NA
	332999	Fabricación de otros productos metálicos	2	Gasto en servicios
	326120	Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje	0	NA
	339112	Fabricación de material desechable de uso médico	0	NA

Nota: Se coloca NA en los casos en los que a) no se reportó ninguna problemática de CE o, b) todas las problemáticas reportadas fueron reportadas por la misma cantidad de unidades económicas y por tanto no hay una principal.

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

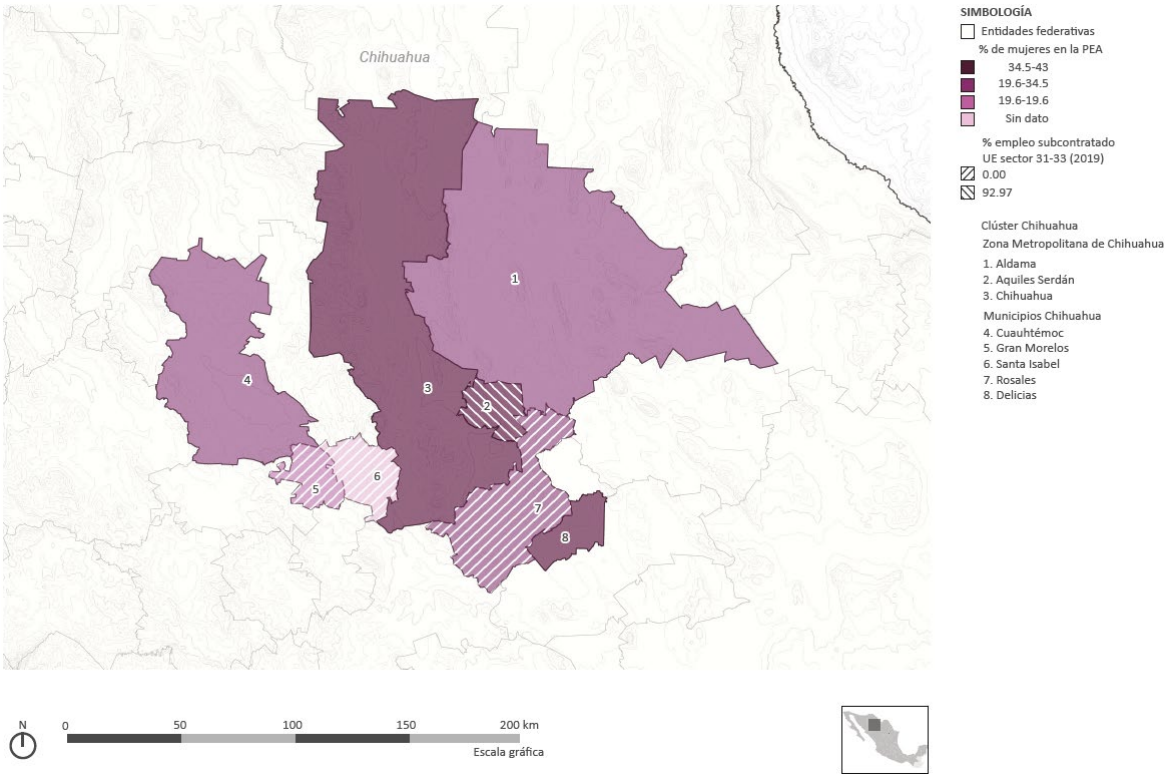
3.3.3.6. Diagnóstico socioambiental

El objetivo del diagnóstico socioambiental es evidenciar la situación actual de las diferentes regiones del país al identificar tanto las cualidades como las necesidades de los municipios en términos económicos, sociales y ambientales. Para los fines de este estudio se analizaron las características de los municipios con 20 variables específicas (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del diagnóstico socioambiental aplicados al sector y área de estudio: las unidades económicas del Sector Aeroespacial en el Clúster Chihuahua, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

Participación laboral femenina y subcontratación del personal ocupado

El Mapa 40 da cuenta de dos puntos clave respecto a las condiciones del empleo en las unidades económicas del sector manufacturero en el Clúster Chihuahua: la participación laboral femenina y la subcontratación del personal ocupado. Como es posible observar, el porcentaje de empleo subcontratado en el clúster estudiado tiene resultados variados. Por un lado, según datos de Censos Económicos 2019, Santa Isabel, Gran Morelos y Rosales tienen un porcentaje de cero en esta variable, mientras que el resto se encuentran por encima tanto de la media estatal (3.83 %) como de la nacional (5.02 %); el valor más alto está en Aquiles Serdán (92.97 %). Por otro lado, los porcentajes de la población ocupada femenina se encuentran alrededor del 34.67 %, teniendo los resultados más elevados Chihuahua (42.97 %) y Aquiles Serdán (42.22 %) en la ZMCHH, además de Delicias (39.60 %), y el inferior está en Gran Morelos con 19.56 %.

Mapa 40. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 y Censos Económicos 2019.

En cuanto a las características laborales del Sector Aeroespacial, su valor agregado y su necesidad de energéticos, la Tabla 9Tabla muestra los promedios para el conjunto de municipios seleccionados por actividad económica. En términos de subcontratación del empleo en las actividades vinculadas a la cadena de valor del Sector Aeroespacial, la tasa de subcontratación es baja, solo en la Fabricación de equipo aeroespacial el 44.3 % de su personal es contratado por un tercero; la actividad que tiene el mayor nivel de subcontratación es la fabricación de enchufes, contactos y fusibles.

Dentro del mercado de trabajo las actividades más feminizadas son la fabricación de componentes electrónicos, productos de plástico sin reforzamiento y material desechable de uso médico. En contraste, las actividades cuya participación de las mujeres en la fuerza laboral es nula es la fabricación de enchufes, contactos, entre otras, y la fabricación de tornillos, tuercas y remaches. Finalmente, el porcentaje de pago a seguridad social en proporción con la totalidad del salario reporta que las actividades con mejores condiciones en seguridad social son la fabricación de material desechable de uso médico (67.3 %), la industria básica de aluminio (29 %) y la fabricación de componentes electrónicos (27 %).

Tabla 9. Características del trabajo en las clases del SEAE en el Clúster de Chihuahua, 2019

Actividad	Personal ocupado contratado directamente	Feminización del personal	Seguridad social con respecto al salario
Fabricación de equipo aeroespacial	55.7 %	36.9 %	23.8 %
Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	ND		
Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica	100.0%	15.8 %	6.4 %
Fabricación de componentes electrónicos	96.0%	57.4 %	27.0%
Fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	ND		
Fabricación de enchufes, contactos, fusibles y otros accesorios para instalaciones eléctricas	0.4 %	0.0%	0.0%
Fabricación de otros productos metálicos	83.0%	6.4 %	9.5 %
Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	82.1 %	56.3 %	14.8 %
Industria básica del aluminio	84.0%	47.3 %	29.0%
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	93.4 %	41.2 %	27.5 %
Fabricación de cables de conducción eléctrica	94.0%	19.0%	17.5 %
Fabricación de maquinaria y equipo para otras industrias manufactureras	ND		
Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	100.0%	0.0%	30.6 %
Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje	100.0%	16.7 %	25.5 %
Fabricación de material desechable de uso médico	100.0%	67.3 %	28.8 %

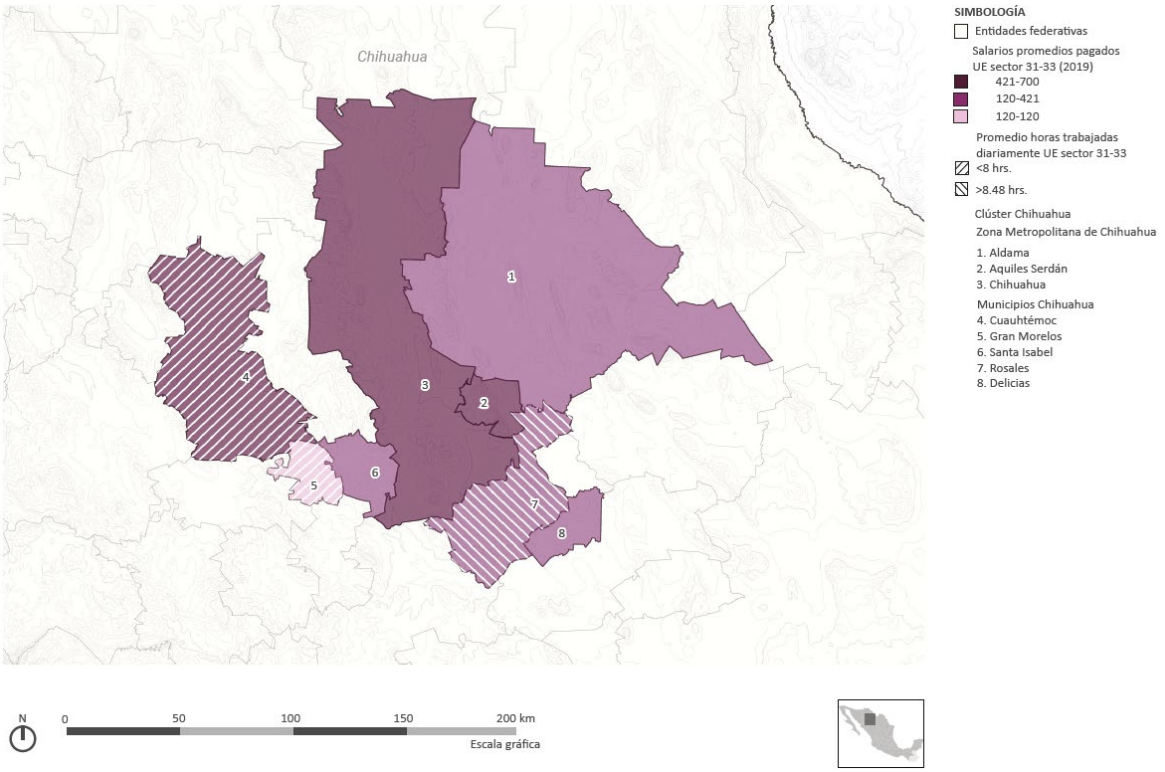
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

Salarios promedio y horas trabajadas

En el Clúster Chihuahua, los salarios medios en las unidades económicas del sector 31-33 oscilan entre los 120.25 (Gran Morelos) y los 700.39 pesos diarios (Aquiles Serdán), y destaca que en la Zona Metropolitana de Chihuahua 2 de sus 3 municipios (Chihuahua y Aquiles Serdán) se encuentran entre los tres salarios más altos en el clúster (junto con Cuauhtémoc), mientras que Aldama, tercer municipio de la Zona Metropolitana de Chihuahua, uno de los más bajos (Mapa 41).

Por otra parte, en el mismo tipo de unidades económicas, en el clúster se trabajan en promedio 8.48 horas diarias. Los únicos municipios donde la media es inferior a las 8 horas son Cuauhtémoc (7.98 horas) y Gran Morelos (7.82 horas), mientras que el municipio donde se trabaja una jornada más amplia es Rosales, con casi 9 horas diarias (Mapa 41).

Mapa 41. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua



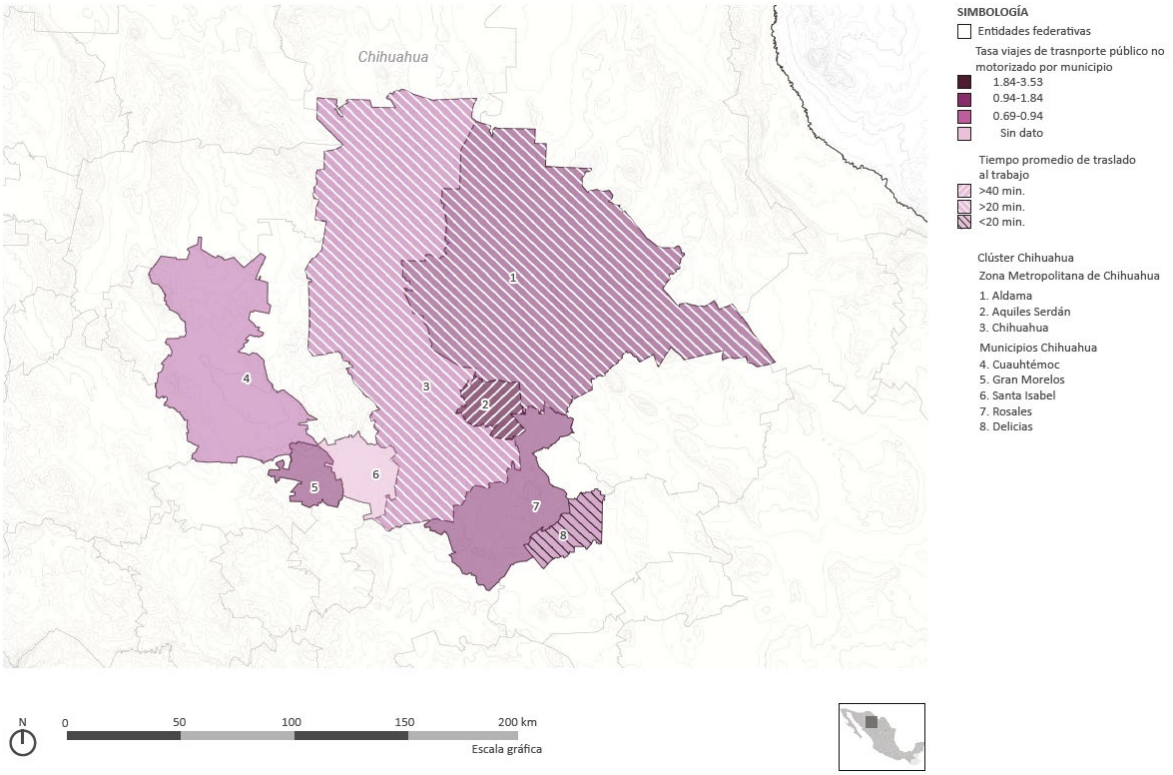
Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

Movilidad

En el Mapa 42 se estudian dos variables vinculadas al tema de la movilidad en el Clúster Chihuahua, la utilización de transporte público o no motorizado y el tiempo promedio de traslado al trabajo (TPTT). La primera variable mide la tasa de personas que utilizan transporte público o no motorizado como principal medio de transporte con respecto a las personas cuyo principal medio es motorizado privado (para más detalles, ver Metadata). En el país, la tasa promedio de esta variable es del 39.18 %, mientras que en el clúster es de tan solo 1.45 %, además todos los municipios que lo componen tienen resultados por debajo del 2 %, a excepción de Aquiles Serdán con 3.53 %, que es la tasa más alta en la zona de estudio. Las tasas más bajas se observan en Delicias, Chihuahua y Cuauhtémoc, todas inferiores al 1 %.

En lo que respecta al TPTT, todos los municipios analizados (salvo Aquiles Serdán) tienen valores menores que la media nacional de 30.09 minutos. El TPTT más alto se reporta en el municipio metropolitano Aquiles Serdán con 43.10 minutos, seguido de Chihuahua y Aldama, con 25.40 y 24.21 minutos, respectivamente. En el extremo contrario, el TPTT más bajo se encuentra en Delicias con 17.82 minutos (Mapa 42).

Mapa 42. Variables de movilidad en los municipios del Clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

Condiciones de la vivienda

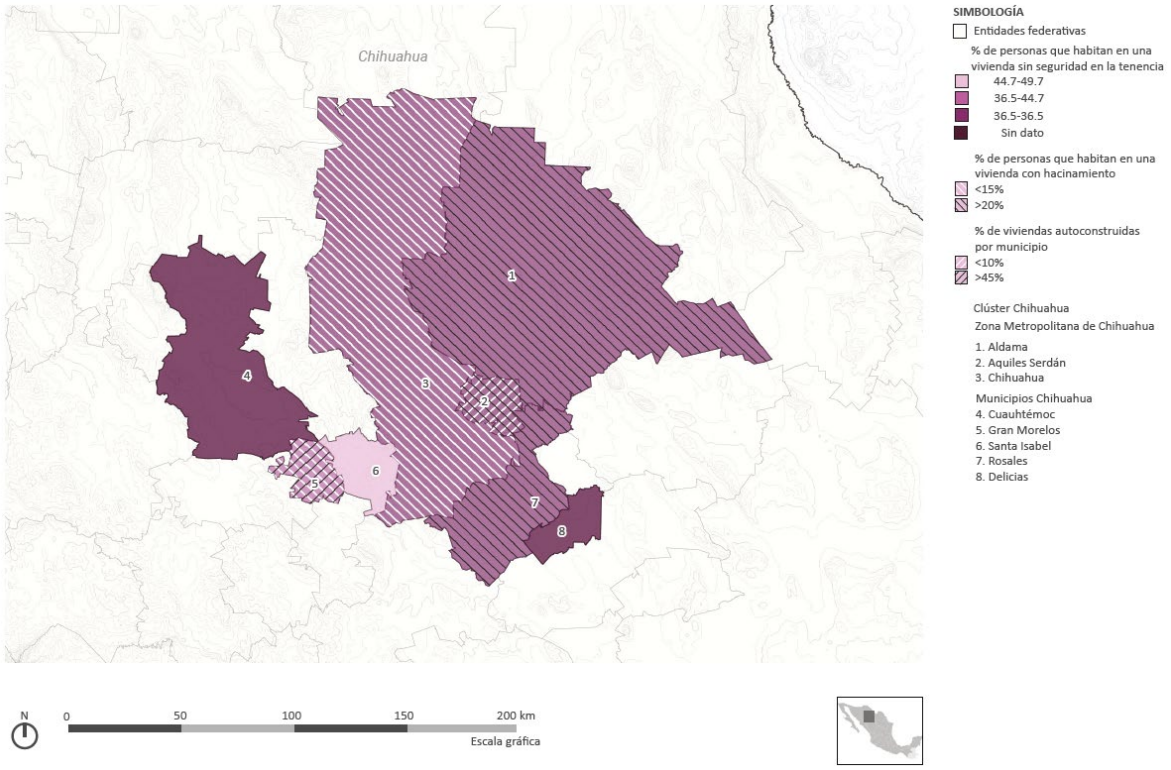
Se utilizaron tres tipos de datos para examinar las condiciones de la vivienda, específicamente su vulnerabilidad, en los municipios del Clúster Chihuahua: 1) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda sin seguridad en la tenencia; 2) el porcentaje de viviendas autoconstruidas, y 3) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda con algún nivel de hacinamiento[33].

En cuanto a la primera variable, el Mapa 43 indica que, en todos los municipios del clúster de estudio (excepto Santa Isabel, para el que no hay datos disponibles), al menos 36 % de sus habitantes carecen de seguridad en la tenencia, sobre todo en Cuauhtémoc, el más alto, con el 49.65 %, y el más bajo es Gran Morelos con el 36.50 %. No obstante, en ninguno de los casos se alcanza la media nacional del 51.07 %.

En cuanto a la autoconstrucción, el promedio nacional y el del clúster seleccionado son muy cercanos, con 23.66 % y 26.28 %, respectivamente, pero los porcentajes máximo y mínimo son muy distantes: el primero lo tiene Gran Morelos, donde casi la mitad de las viviendas son autoconstruidas, y el segundo, Aquiles Serdán, municipio metropolitano, donde este fenómeno ocurre solo en el 8.07 % de los casos (Mapa 43). En tanto, la proporción de población que vive en hacinamiento oscila entre 13.02 y 24.43 %, con una media en el clúster de 19.06 %. Hay tres municipios que rebasan los 20 puntos porcentuales en este aspecto: Rosales (24.43 %), Aquiles Serdán (23.23 %) y Aldama (20.92 %), los últimos dos de la ZMCHH, así como dos municipios en los que se está por debajo de los 15 puntos porcentuales: el municipio metropolitano Chihuahua (14.20 %) y Gran Morelos (13.02 %) (Mapa 43).

[33] Se consideran viviendas con algún nivel de hacinamiento aquellas en las que el promedio de habitantes por cuarto sea mayor de 3 personas.

Mapa 43. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios del Clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema

Para el tema *Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema* se tomaron en cuenta 9 variables de diversas fuentes (ver Anexo metodológico), con el propósito de englobar distintos ámbitos y escalas de los servicios básicos para un asentamiento humano, tal como el porcentaje de población que habita en viviendas con agua entubada (dentro de la vivienda), el porcentaje de personas que disponen de drenaje conectado a la red pública, acceso a internet, entre otras. La disponibilidad y el acceso a agua limpia, saneamiento e higiene son considerados servicios esenciales para preservar la salud y el bienestar de las personas. Además, estos indicadores cuentan con un mayor grado de importancia, tanto en virtud de la emergencia sanitaria actual para combatir la COVID-19, como por su estrecha relación con los niveles de pobreza de la población, como ha sido documentado por la FAO (s.f.), la OMS (s.f.) y BAD (2005).

Por otro lado, en 2016, el acceso a internet (*internet freedom*) fue declarado por las Naciones Unidas un derecho humano que debe ser protegido (resolución A/HRC/32/L.20[34]), porque es una fuente de información, una plataforma social y una red laboral que mostró ser indispensable dado el periodo de confinamiento por la COVID-19.

A continuación, se exponen los datos recabados de los porcentajes de población a nivel municipal que viven en pobreza extrema, que habitan en viviendas con agua entubada, que disponen de drenaje conectado a la red pública y que tienen acceso a internet en su vivienda. Para el caso particular de los municipios

[34] https://undocs.org/en/A/HRC/32/L.20

pertenecientes al Clúster Chihuahua del SEAE, es importante señalar que no se cuenta con información para Santa Isabel en ninguna de las variables.

A nivel nacional, un 24.13 % de la población en los municipios vive en pobreza extrema; sin embargo, en el Clúster Chihuahua, la media es de tan solo 1.56 %. En la Tabla se aprecia que, en seis municipios estudiados, máximo el 1.61 % de la población vive en dichas condiciones, pero en Gran Morelos el porcentaje se incrementa hasta un 5.11 %. En tanto, el porcentaje de personas con acceso a agua dentro de su vivienda supera en todos los municipios analizados a la media nacional (55.01 %), pero Gran Morelos tiene la cobertura más baja con el 90.71 %. Asimismo, este municipio es el único que no supera la media nacional (51.76 %) en los resultados para la disponibilidad de drenaje, pues se encuentra muy por debajo de los otros seis municipios con tan solo un 9.16 % de su población habitando en viviendas con drenaje conectado a la red pública.

Además, en el país, el porcentaje promedio de población con acceso a internet en la vivienda es del 12.69 %, cifra superada en 6 de los 8 municipios que comprenden el clúster (con disponibilidad de datos). Por encima del 40 % se tiene a Delicias (40.51 %) y a la capital del estado, Chihuahua (54.35 %); superan los 25 puntos porcentuales en Aldama (28.81 %) y Cuauhtémoc (35.22 %); por debajo del 20 % se encuentra Rosales (18.64 %), Aquiles Serdán (12.81 %) y, una vez más, con el resultado más desfavorable, Gran Morelos (7.42 %) (Tabla 10).

Tabla 10. Variables de pobreza extrema y servicios básicos urbanos en los municipios del Clúster Chihuahua

Municipio	% población en pobreza extrema	% población con agua entubada dentro de la vivienda	% población con drenaje conectado a la red pública	% población con acceso a internet en la vivienda
Aldama*	0.99	94.30	82.38	28.81
Aquiles Serdán*	0.72	98.05	97.44	12.81
Cuauhtémoc	1.61	93.20	82.69	35.22
Chihuahua*	0.62	97.33	94.92	54.35
Delicias	0.76	96.30	97.55	40.51
Santa Isabel	ND	ND	ND	ND
Gran Morelos	5.11	90.71	9.16	7.42
Rosales	1.09	94.72	89.85	18.64
Media nacional	**24.13**	**55.01**	**51.76**	**12.69**
Media Clúster Chihuahua	**1.56**	**94.94**	**79.14**	**28.25**

Notas:

*Municipios ZMCHH

Valores menos favorables señalados en azul claro.

Valores más favorables señalados en azul oscuro.

Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 y DENUE 2019.

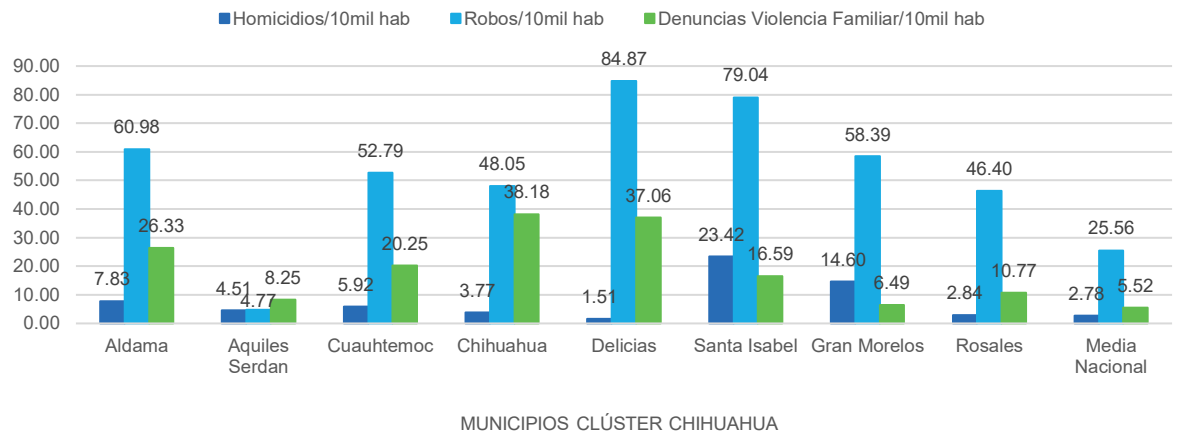
Problemáticas sociales

Otro de los temas clave que forma parte del diagnóstico socioambiental es un conjunto de variables ligadas a los eventos violentos o delictivos que ocurren en los municipios. En concreto, se analizan cuatro variables: robos, homicidios, violencia familiar y feminicidios (ver Anexo metodológico). En el Gráfico 23 puede notarse que los municipios con la mayor cantidad de robos por cada 10 000 habitantes en el clúster son Delicias (84.87), Santa Isabel (79.04) y Aldama (60.98). Además, siete de los ocho municipios que forman parte del clúster se encuentran por encima del promedio nacional (25.56), con un mínimo de 46 robos por cada 10 000 habitantes; la única excepción es Aquiles Serdán, municipio metropolitano, con 4.77 robos.

En lo que concierne a homicidios, la media nacional se encuentra en 2.78 por cada 10 000 habitantes, mientras que la media del clúster es de 8.05 por cada 10 000 habitantes. No obstante, siete de los ocho municipios estudiados superan ambas cifras, reportándose los resultados más altos en Santa Isabel y Gran Morelos, con 23.42 y 14.60 homicidios respectivamente, mientras que la cifra más baja la tiene Delicias con 1.51 homicidios.

Con las denuncias por violencia familiar, el promedio nacional es de 5.52/10 000 habitantes; en el clúster, el promedio asciende a 20.49/10 000 habitantes, siendo Chihuahua, capital del estado y cabecera de la Zona Metropolitana de Chiuahua, el municipio con la mayor cantidad de denuncias por este tipo de delito, con 38.18/10 000 habitantes, seguido muy cerca de Delicias con 37.06/10 000 habitantes; por otro lado, los datos más bajos se observan en Aquiles Serdán (8.25), municipio metropolitano, y Gran Morelos (6.49) (Gráfico 23).

Gráfico 23. Variables relacionadas con delitos en los municipios del Clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública[35].

Perspectivas ambientales

La dimensión ambiental causa una gran preocupación cuando se habla de promover el desarrollo industrial, pues, aunque se tomen medidas de prevención y control, es imposible que este tipo de actividades —como cualquier actividad humana— no tengan consecuencias en su entorno, tales como emisiones al aire, contaminación del agua, desechos sólidos, desechos peligrosos, etc., las cuales aceleran y agravan el cambio climático.

Entre las clases del SEAE, las que más gasto presentan en el consumo de agua y energéticos son la fabricación de otras partes automotrices (33.6 %) y la fabricación de equipo desechable de uso médico y componentes electrónicos (20 %) (Tabla 11). En cuanto a la primera, según un reporte del Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (2010), la fabricación de vehículos automotores, en general, es más perjudicial para el medioambiente que la producción de cualquier otro bien, incluidas la ganadería y la siderurgia. Esto porque la fabricación de automóviles implica una gran cantidad de procesos previos como la extracción de metales o el procesamiento de diversos materiales (caucho, vidrio, plásticos y pinturas), lo que significa que incluso un automóvil híbrido o eléctrico contribuye al cambio climático. Respecto a la fabricación de componentes electrónicos, su composición residual contiene muchas impurezas, sobre todo metales y productos químicos tóxicos. Ambos tipos de desechos causan impactos ambientales adversos, más sin un proceso de tratamiento adecuado y razonable.

[35] https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/datos-abiertos-de-incidencia-delictiva?state=published

Tabla 11. Consumo de agua y combustibles en las clases del SEAE en el Clúster de Chihuahua, 2019

Actividad	Gasto en agua y combustibles
Fabricación de equipo aeroespacial	4.9 %
Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones	ND
Fabricación de equipo y aparatos de distribución de energía eléctrica	2.1 %
Fabricación de componentes electrónicos	20.6 %
Fabricación de otros instrumentos de medición, control, navegación, y equipo médico electrónico	ND
Fabricación de enchufes, contactos, fusibles y otros accesorios para instalaciones eléctricas	0.6 %
Fabricación de otros productos metálicos	4.7 %
Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	2.4 %
Industria básica del aluminio	3.6 %
Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	33.6 %
Fabricación de cables de conducción eléctrica	7.1 %
Fabricación de maquinaria y equipo para otras industrias manufactureras	ND
Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	11.4 %
Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje	3.6 %
Fabricación de material desechable de uso médico	20.7 %

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

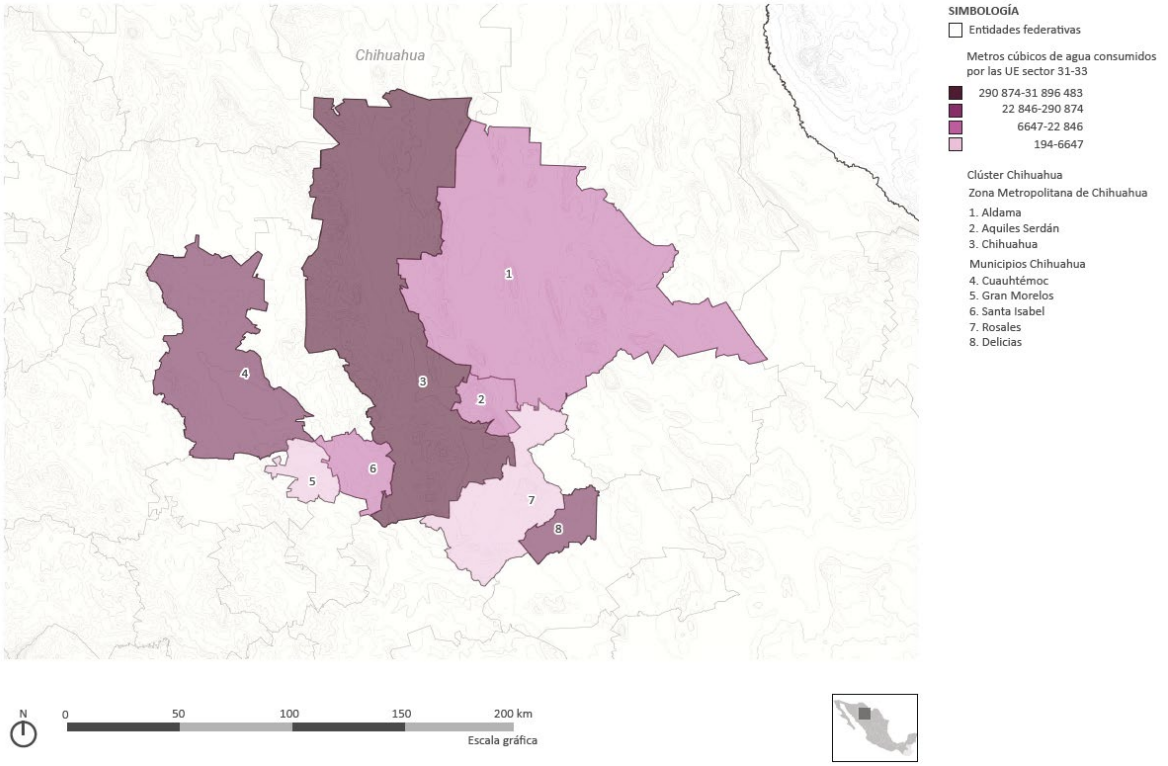
Para aproximarse lo más posible a la dimensión de medioambiente y riesgo, el diagnóstico socioambiental de este proyecto procura incorporar dicha perspectiva a partir del estudio del uso intensivo de recursos naturales y los contaminantes que actualmente afectan a los centros de población en los corredores/clústeres de análisis, de manera tal que se cuente con una línea base de información para medir y prevenir las posibles repercusiones negativas de cada uno de los sectores. No obstante, como se explica a detalle en el Metadata, la recolección y selección de variables fue delimitada por una serie de criterios básicos, entre ellos que los datos estuvieran disponibles para la escala municipal y que existieran por lo menos para el 90 % de los 2457 municipios con los que cuenta el país,[36] criterios que no fueron cumplidos por la gran mayoría de las bases de datos con información de consumo y/o explotación de recursos o emisiones al suelo, agua y aire. Por tanto, ante dichas circunstancias, la información que se presenta a continuación se limita a tres variables: una de consumo y dos que dan una muestra de la capacidad de los gobiernos locales para enfrentar las transformaciones que la industria tiene en el territorio y sus efectos en el medioambiente.

En el Mapa 44 se muestran los metros cúbicos de agua consumidos en el año 2019 por las unidades económicas manufactureras en los municipios que integran el clúster seleccionado para el SEAE. El mayor consumo (décimo más alto del país) lo tiene el municipio de Chihuahua, con casi 32 millones de metros cúbicos. Después están Delicias, con más de 2 millones, y Cuauhtémoc, con más de 1 millón. El resto de los municipios presenta consumos por debajo de los 100 000 m^3, siendo el más bajo el de Gran Morelos. Cabe señalar que, según datos de la Conagua todos los municipios de este clúster tienen un grado alto de estrés hídrico.[37]

[36] En este sentido, se descartan también las variables cuyos datos presentan una gran cantidad de ceros, *missings* o datos no disponibles (ND).

[37] Cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad.

Mapa 44. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

En otro orden de ideas, la cobertura de los Atlas Municipales de Riesgo[38] en el Clúster Chihuahua es baja, la mayor parte de los gobiernos locales en este conjunto, y generalmente en el país, no cuentan con este tipo de instrumentos, lo que incrementa su vulnerabilidad ante todo tipo de fenómenos perturbadores (ver Marco Teórico). A nivel nacional, menos del 20 % de los municipios tienen un Atlas de Riesgos; en el clúster, solo Aquiles Serdán, Chihuahua y Aldama, es decir, 3 de 8 municipios.

[38] Sistema integral de información sobre los agentes perturbadores y daños esperados, resultado de un análisis espacial y temporal sobre la interacción entre los peligros, la vulnerabilidad y el grado de exposición de los agentes afectables.

3.3.4. Conclusiones territoriales del SEAE

3.3.4.1. Factores que validan a la industria aeroespacial como un sector estratégico desde el punto de vista territorial

El alto potencial que la industria aeroespacial ofrece en términos de actividades de innovación y de mayores encadenamientos productivos entre los distintos polos industriales localizados en el país son los dos grandes factores que resaltan la importancia estratégica de este sector a nivel territorial.

Como se observó en este estudio, un factor importante para favorecer la atracción de empresas de fabricación aeroespacial es que dichas unidades económicas generan y demandan entre sí más de la mitad del total de insumos intermedios requeridos para la operación de su proceso productivo (51.2 %). No obstante, dicha elevada demanda interindustrial entre empresas de equipo aeroespacial se efectúa en el país, principalmente a partir de la utilización de productos intermedios extranjeros (81 %), limitando así la participación de aquellos insumos producidos localmente. Esta limitada participación de insumos nacionales en la demanda interindustrial de equipo aeroespacial refleja la importancia de incentivar mayores actividades de innovación dentro de las unidades económicas que operan en los distintos eslabones productivos de esta cadena de valor.

Desde la perspectiva del análisis aquí efectuado, resulta fundamental impulsar actividades de innovación que estén vinculadas al mejoramiento de los principales insumos intermedios demandados por el Sector Aeroespacial (motores de combustión interna, equipo de distribución de energía, componentes de equipo aeroespacial, etc.) más allá del patrón actual descrito en esta sección donde las empresas aeroespaciales están enfocadas en proyectos de investigación relacionados con insumos secundarios. Así pues, esta estrategia debe traducirse en un proceso de escalamiento industrial por el cual empresas aeroespaciales optan progresivamente por adquirir insumos primarios de alta calidad producidos en distintos puntos del país (en lugar de tener que importarlos desde el extranjero), debido a la alta capacidad de innovación con la que operan dichas empresas.

Otro elemento que juega a favor de un mayor valor agregado nacional en la producción del Sector Aeroespacial son los requerimientos de laminación de cobre. Como se mencionó en este análisis, los insumos de cobre no solo representan el segundo insumo intermedio demandado por empresas de fabricación aeroespacial, sino que también constituye un producto cuya producción solo requiere de otros bienes intermedios locales. Es decir, los insumos de laminación de cobre demandados por las empresas aeroespaciales son 100 % de origen nacional.

Desde esta perspectiva, un mayor crecimiento del Sector Aeroespacial no solo implicaría un mayor desarrollo industrial para las regiones del norte-centro del país (con alta vocación manufacturera y exportadora), sino que también representaría una oportunidad para que regiones menos desarrolladas localizadas en el sur del país puedan incorporarse en la cadena de valor del Sector Aeroespacial a partir de su especialización en insumos de laminación de cobre. Este es el caso particular de los municipios de Salvador Escalante (Michoacán) y Taxco (Guerrero), los cuales concentran el mayor número de unidades económicas en esta laminación de cobre, pero que cuentan con menor vocación industrial que la región norte del país.

3.3.4.2. Factores que validan al clúster Chihuahua como región detonadora para el desarrollo del SEAE

El perfil de especialización manufacturera de los municipios que componen el clúster Chihuahua (que cuentan con actividad industrial relevante) es la principal razón por la que esta región está en condiciones de actuar como uno de los motores del desarrollo industrial del sector Aeroespacial en el país. Por una parte, tres grandes factores validan el potencial de la capital de Chihuahua para impulsar el desarrollo de proyectos científicos dentro de los principales insumos requeridos por las empresas aeroespaciales.

El primer factor es el hecho de que este municipio agrupa a la totalidad de empresas aeroespaciales existentes en el clúster (27) y, por ende, a la mayoría de las unidades económicas produciendo insumos intermedios para este tipo de empresas. Este mismo factor adquiere aún mayor relevancia si se considera que dicha concentración de empresas aeroespaciales es también la más alta registrada en cualquier otro municipio del país.

El segundo factor radica en la alta disponibilidad de mano de obra calificada en este municipio ya que dos de sus principales atributos urbanos (capacitación del personal ocupado y existencia de personal ocupado con educación media superior o superior) son considerablemente superiores a la media nacional.

El tercer factor está relacionado con la presencia del CIMAV en Chihuahua, que es un actor relevante tanto para el desarrollo científico del clúster como para el sistema nacional de innovación dada su gran vinculación en proyectos científicos con actores globales del Sector Aeroespacial, su oferta educativa altamente especializada en ingenierías, así como su posición como una de las principales unidades económicas de origen nacional con el mayor número de patentes registradas ante el IMPI.

Por otra parte, con respecto al resto de municipios, se observa que Cuauhtémoc puede integrarse en la cadena de valor aeroespacial a partir de la fabricación de otros productos metálicos, productos de plástico y materiales de conducción eléctrica. Delicias es un municipio motriz (con desempeño industrial favorable considerando la totalidad de clases de actividad que operan ahí) y que puede considerarse como punto de lanza para el desarrollo de este clúster aeroespacial, dada su especialización en fabricación de componentes electrónicos (un insumo principal del sector) y la existencia de un complejo siderúrgico en este municipio (un insumo secundario del sector). Finalmente, como se ha mencionado con anterioridad, el resto de los municipios dentro de este clúster (Gran Morelos, Santa Isabel, Rosales, Aquiles Serdán y Aldama) no cuenta con empresas vinculadas a la cadena de valor de equipo aeroespacial y, por ende, representa una alternativa de desarrollo industrial debido a su cercanía con actores relevantes ubicados en el municipio de Chihuahua.

3.3.4.3. Principales características de los municipios del clúster Chihuahua con desempeño industrial categoría B

Cuauhtémoc y Delicias son los dos únicos municipios en el clúster que registraron categoría B en el análisis de desempeño industrial. Tales municipios forman parte de la categoría B debido a que el desempeño de su industria local fue más favorable que aquel registrado por la industria nacional. Desde la perspectiva de este estudio, el incentivar una mayor especialización en los eslabones productores de los principales insumos demandados por el SEAE constituye una importante alternativa para que estos municipios logren transitar a la categoría A de desempeño industrial.

Para el caso particular de Cuauhtémoc, el elevado porcentaje de personal ocupado calificado y con capacitación ahí disponible (primero y segundo en el clúster, respectivamente), el alto nivel salarial (segundo mayor salario en el clúster), así como la presencia de dos de las tres empresas productoras de unos de los principales insumos del SEAE disponibles en el clúster (aparatos de distribución de energía eléctrica) representan una ventaja inicial no solo para favorecer la atracción de una mayor cantidad de empresas aeroespaciales, sino también de aquellas especializadas en la producción de otros insumos primarios y secundarios de esta cadena de valor.

No obstante, retomando los resultados obtenidos en el análisis de los atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental, es importante señalar que el municipio de Cuauhtémoc tiene una cantidad equivalente de desafíos. Comparado con la totalidad de municipios del clúster de estudio, Cuauhtémoc tiene el segundo porcentaje más elevado de pobreza extrema, la segunda menor cobertura de población con disponibilidad de agua entubada en la vivienda, la mayor cantidad de personas que habitan viviendas sin seguridad en la tenencia, la tasa más baja de utilización de transporte público o no motorizado, además de que es uno de los dos municipios del clúster en los que las unidades económicas de las clases seleccionadas del SEAE reportaron todas las problemáticas de Censos Económicos 2019.

En Delicias se observaron algunos puntos a favor, tal como el menor TPTT, la mejor cobertura del servicio de drenaje público y la menor cantidad de problemáticas para la operación de las unidades económicas del SEAE (entre las opciones de CE 2019). Aunque también se advierte la presencia de retos, tal como el segundo mayor porcentaje de personas sin seguridad en la tenencia de su vivienda, la segunda menor cobertura del servicio de internet, la mayor cantidad de robos y la segunda mayor cantidad de denuncias por violencia familiar por cada 10 000 habitantes, así como el segundo consumo más elevado de agua por las unidades económicas manufactureras en el clúster.

3.3.4.4. Principales características de los municipios del clúster Chihuahua con desempeño industrial categoría D

En el Clúster Chihuahua, solo un municipio (de los únicos tres que cuentan con unidades económicas del SEAE) tiene categoría D en el análisis de desempeño industrial: Chihuahua. El declive en productividad experimentado en los últimos años por la industria manufacturera que opera en la capital de Chihuahua fue el motivo principal por el que esta localidad fue clasificada con desempeño industrial D. La coexistencia de las grandes empresas de fabricación aeroespacial localizadas en este municipio con una elevada cantidad de micro y pequeños establecimientos especializados en la generación de insumos de baja importancia para esta industria (y que cuentan además con una limitada actividad de innovación) son algunos factores que pueden haber contribuido a dicho declive en productividad. Este es el caso específico de la clase de actividad de fabricación de otros productos metálicos la cual representa un tercio del total de unidades económicas del SEAE localizadas en Chihuahua, pero que contribuye con menos del 2 % de la demanda intermedia total de esta cadena de valor.

No obstante, este municipio cuenta con un gran abanico de ventajas para elevar sus niveles de productividad y para transitar a mejores niveles de desempeño industrial dentro de la cadena del SEAE. Por una parte, tomando como referencia la totalidad de municipios presentes en el clúster, Chihuahua fue el que reportó la mayor cantidad de resultados positivos en el análisis de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental. Es aquí donde se concentra el porcentaje más alto de personal ocupado con educación superior (50 %) y el segundo porcentaje más alto de personal ocupado con capacitación (40.43 %) en las unidades económicas manufactureras, además del porcentaje más elevado de inmigrantes con educación superior (3.19 %) y la mayor inserción de las mujeres en el mercado laboral (42.92 %).

Por otra parte, las condiciones de la vivienda y el acceso a servicios básicos en la capital del estado son también significativamente favorables, comparadas con el resto de los municipios en el clúster, ya que reúne las segundas cifras más bajas de viviendas autoconstruidas (18.46 %) y de población viviendo con algún nivel de hacinamiento (14.20 %); de igual manera, la segunda cobertura más amplia de agua entubada (97.33 %) y la cobertura más amplia de internet (54.35 %) en la vivienda.

Desde otra perspectiva, en esta demarcación territorial también se localizan algunas características adversas. Por un lado, la movilidad resulta conflictiva porque tiene la segunda menor tasa de utilización de transporte público o no motorizado (0.81) y el segundo mayor TPTT (25.40 minutos). De igual manera, es uno de los dos municipios del clúster en los que las unidades económicas de las clases seleccionadas del SEAE reportaron todas las problemáticas de los Censos Económicos 2019 y donde se concentra la más numerosa cantidad de denuncias por violencia familiar (38.18). Finalmente, tiene el consumo más alto de agua por las unidades económicas manufactureras en el clúster, con más de 31 millones de metros cúbicos en el año 2019, siendo el décimo consumo más alto de todo el país.

3.4. Sector Estratégico Agroindustrial (SEAGRO)

Las actividades industriales vinculadas a la producción de chocolate y de vainilla coinciden en diversos puntos de su cadena de valor. Por un lado, se tiene la producción de chocolate y productos de chocolate (clasificación 311350 del SCIAN), la cual se enfoca al procesamiento del cacao y su transformación en chocolate o productos relacionados con este. Por otro lado, se tiene el procesamiento de la vainilla, cuyo proceso industrial se dirige a dos principales cadenas de valor: 1) la de condimentos y aderezos (clasificación 311940 del SCIAN), que refleja su utilización para la industria alimenticia; 2) la cadena de valor de fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos (clasificación 325190 del SCIAN), la cual representa la utilización de la vainilla como insumo dentro de la industria de cosméticos, farmacéutica, entre otras.

La convergencia entre ambos productos agrícolas y sus procesos de industrialización se presenta en varios eslabones dentro de sus respectivas cadenas de valor. En una primera instancia se puede presentar en su siembra y cosecha, pero también en las actividades industriales que intervienen en ambos procesos agroindustriales. De esta manera, para el análisis territorial del Atlas prospectivo se ha construido el Sector Estratégico Agroindustrial (SEAGRO) con base en las convergencias productivas de las cadenas de valor de ambos cultivos. Esto a partir de la identificación de aquellas actividades que les son comunes a ambos procesos productivos, en la que se muestran las ocho clases de actividad que se utilizan para el análisis territorial y que son parte del SEAGRO.

Tabla 12. Clases de actividad industrial y unidades económicas objetivo de la cadena de valor de la agroindustria (chocolate y vainilla)

Código SCIAN	Descripción	% demanda intermedia actividad 311350	% demanda intermedia actividad 311940
311221	Elaboración de féculas y otros almidones y sus derivados	2.1	11.37
311222	Elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles	0.85	1.91
325190	Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos	0.57	3.33
324110	Refinación de petróleo	1.35	1.68
322210	Fabricación de envases de cartón	2.28	1.93
311513	Elaboración de derivados y fermentos lácteos	8.07	1.28
311350	Elaboración de chocolate y productos de chocolate	22.22	
311940	Elaboración de condimentos y aderezos		2.4

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

La Tabla 12 muestra la composición del SEAGRO y la participación de seis actividades comunes al proceso productivo de chocolate y vainilla. En lo que respecta al proceso del chocolate, la tabla muestra que la principal actividad con demanda intermedia es la propia elaboración de chocolate, ya que esta implica el 22.22 % de dicha demanda. En lo que respecta a la principal actividad con demanda intermedia en la cadena de producción de la vainilla se ubica a la fabricación féculas y otros almidones y sus derivados, que representa el 11.37 % de la demanda de elaboración de aderezos. La tabla de demanda intermedia también muestra que las actividades compartidas en los procesos de chocolate y vainilla participan entre un 0.5 % y un 8 % en el proceso de producción en el SEAGRO.

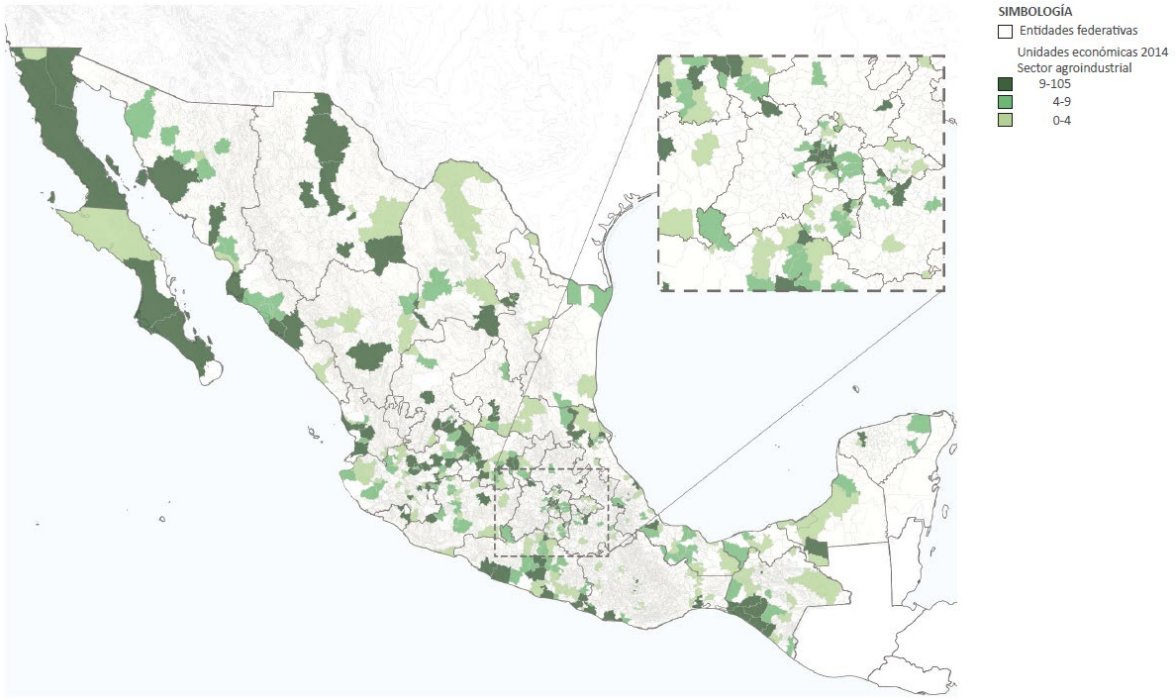
Una vez que se han identificado las actividades que conforman el SEAGRO se procede a la localización de unidades económicas del sector en la escala municipal en México.

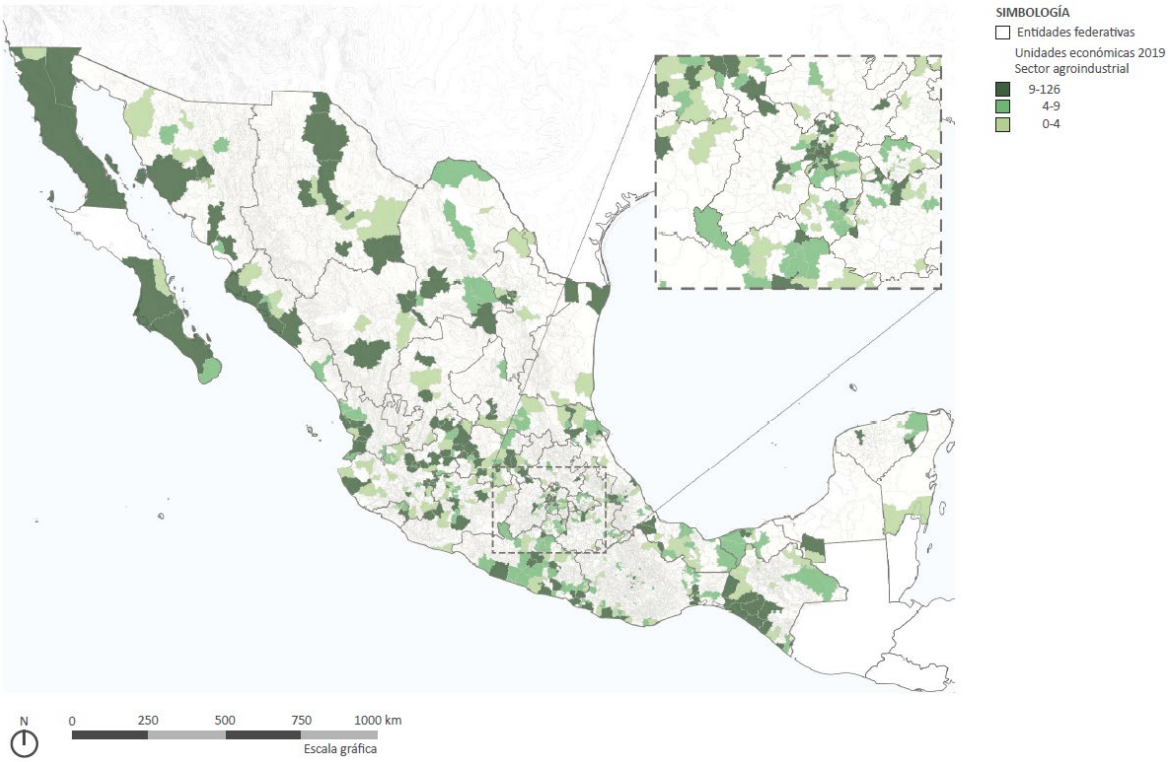
3.4.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEAGRO a escala municipal

Las actividades del SEAGRO se vinculan principalmente con el sector alimentario de la industria. En este sentido, la localización de dichas actividades se presenta de manera más homogénea en el territorio con respecto a otros sectores analizados en este Atlas. Así, la presencia de actividades del SEAGRO en el territorio ha crecido durante los últimos 5 años. Para 2014, se reportaron 403 municipios con presencia de establecimientos del SEAGRO, principalmente en la región norte del país y en las principales zonas metropolitanas de la región Bajío, tales como Monterrey, Guadalajara, Aguascalientes y León. En 2019, la cantidad de municipios aumentó a 492, de los cuales los principales vuelven a ser Monterrey, Guadalajara, Aguascalientes, León, Ahome y Querétaro.

Así, según la evolución temporal de las unidades económicas, se identifican 5 centros industriales para las actividades de la CVCV: Monterrey (Nuevo León), León (Guanajuato), Guadalajara (Jalisco), Aguascalientes (Aguascalientes) y Ahome (Sinaloa) (Mapa 45).

Mapa 45. Geolocalización de las unidades económicas del SEAGRO en 2014 y 2019



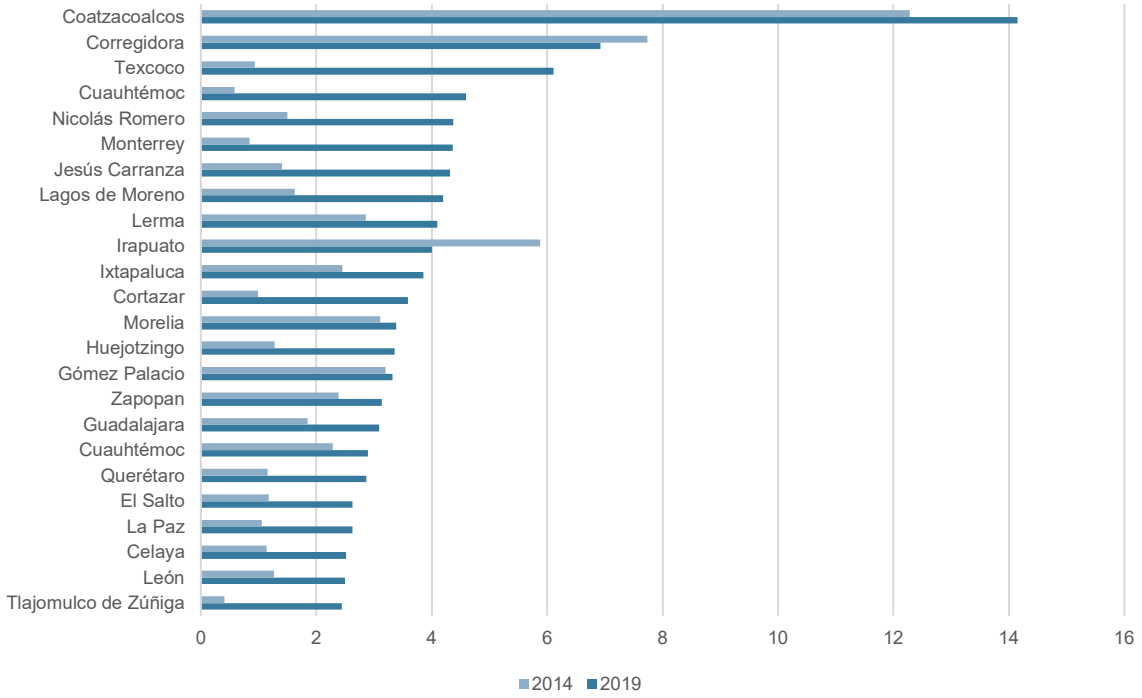


Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

En la ubicación absoluta de establecimientos del SEAGRO se han identificado núcleos vinculados a las principales zonas metropolitanas del país. Sin embargo, otro elemento que se debe considerar es la productividad del factor trabajo dentro de las actividades del SEAGRO.

El Gráfico 24 muestra los municipios con los mayores niveles de productividad en el trabajo del SEAGRO en los años 2014 y 2019. Se observa que el municipio con mayor productividad en el sector es Coatzacoalcos, el cual está ubicado en la región del Golfo de México en el estado de Veracruz. La productividad alcanzada en este municipio fue del orden de 14 140 000 pesos por cada trabajador en 2019 y 12 280 000 pesos en 2014. Asimismo, se encuentran dentro municipios de la región del Centro y Bajío tales como Corregidora, León, Guadalajara o Monterrey, los cuales son núcleos industriales consolidados.

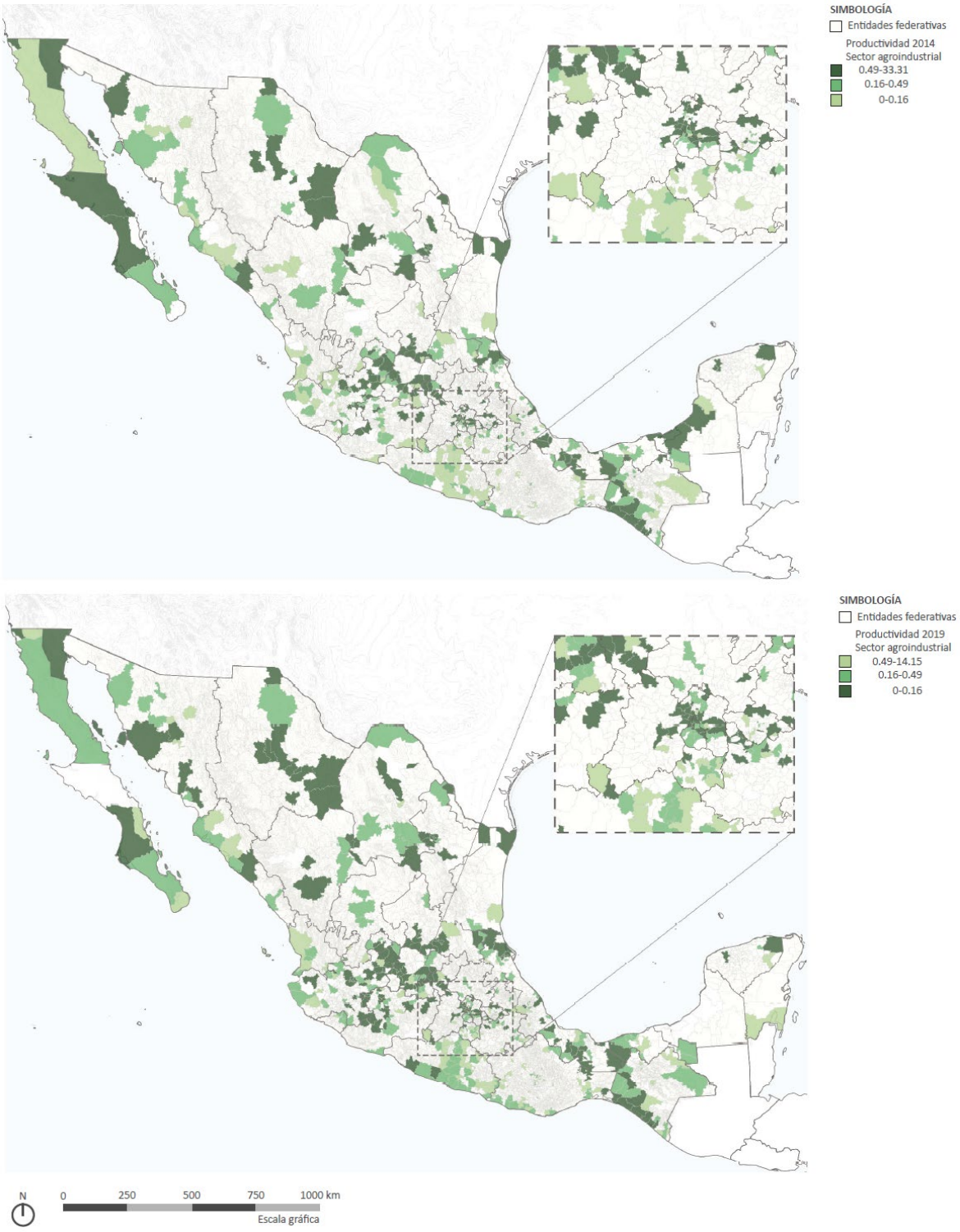
Gráfico 24. Municipios con mayor productividad en el SEAGRO en 2014 y 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

Por su parte, la distribución territorial de la productividad mostrada en el Mapa 46 apunta a la concentración del indicador en las principales zonas metropolitanas de México. Esto quiere decir que, aunque la presencia de establecimientos vinculados al SEAGRO es relativamente homogénea en el país, solo unos pocos lugares en el territorio nacional sobresalen en el papel de generación de producción por cada trabajador.

Mapa 46. Productividad de las unidades económicas del SEAGRO en el periodo 2004-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2004 y 2019.

3.4.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEAGRO

El tercer elemento que debe considerarse dentro del diagnóstico del Sector Agroindustrial de chocolate y vainilla es la categorización de la productividad del sector estratégico. Se ha tomado como punto de partida el análisis de productividad del trabajo presentado en la sección anterior. Con base en este indicador se ha categorizado su comportamiento en el periodo 2014-2019 con el objetivo de generar una medida sintética para identificar el desempeño industrial, además de que es posible identificar municipios con una dinámica consolidada de crecimiento en la productividad del SEAGRO o, bien, municipios con potencial en dicho crecimiento basado en su vocación económica industrial y en el sector de interés.

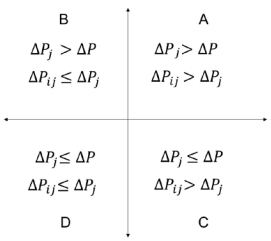
Las categorías de desempeño son las siguientes:

- Desempeño A
- Desempeño B
- Desempeño C
- Desempeño D[39]

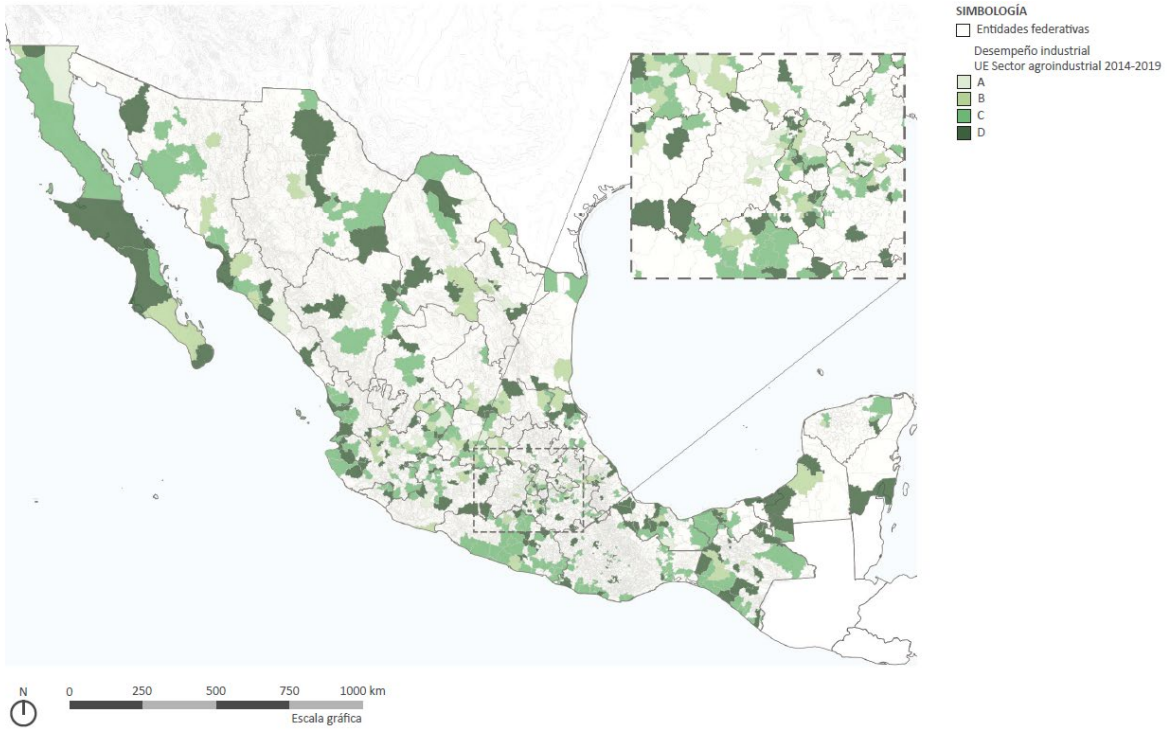
[39] Las categorías se conforman con base en un análisis comparativo de la productividad del factor trabajo en la cadena de valor. De esta manera se comparan tres indicadores:

Dp = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria a nivel nacional. Dp_j = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria en el municipio *j*. Dp_{ij} = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 de la cadena de valor en el municipio *j*.

Con base en estos parámetros se construye una evaluación del desempeño de la productividad de la cadena de valor en todos los municipios del país.



Mapa 47. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEAGRO en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

En el Mapa 47 se observa el desempeño industrial del SEAGRO entre 2014 y 2019. A lo largo del país se identifican 34 municipios clasificados con desempeño A, lo cual quiere decir que muestran un crecimiento en la productividad de su industria local con respecto al nacional mayor y del SEAGRO mayor que su industria local. Estos municipios se ubican primordialmente en la región del Bajío y Norte del país. En cuanto a los municipios identificados en la categoría B, estos son 81 municipalidades contiguas a entidades con desempeño A o C, la distribución territorial de estos municipios apunta a su concentración en las mismas regiones de la categoría A.

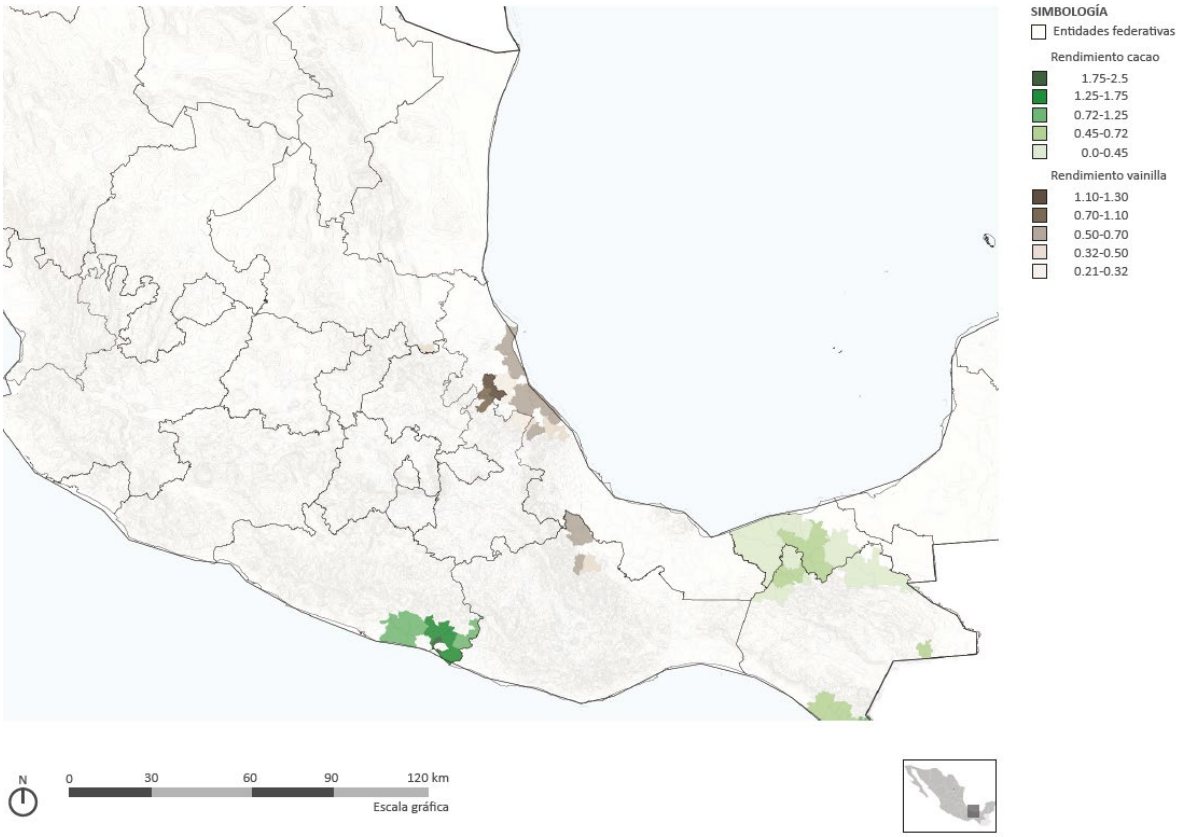
En lo que respecta a la categoría de desempeño C se ubicaron 257 municipios distribuidos en todas las regiones del país. Estos municipios son de particular interés para una propuesta de desarrollo regional porque dicha categorización tipo C sugiere que la productividad del SEAGRO ha crecido con mayor rapidez en la mayoría de estos municipios en comparación con la totalidad de su actividad industrial. Territorialmente, sobresalen los conglomerados de municipios con esta categoría en la región sur y sureste del país. En especial en los estados de Michoacán, Guerrero, Chiapas y Tabasco. Esto se vincula con el poco desarrollo industrial que históricamente se ha dado en esa parte del país.

La agroindustria está íntimamente ligada a los cultivos porque la transformación de productos agrícolas es afectada por factores como su transporte, su calidad de perecederos, sus procesos de control de calidad o, bien, la denominación de origen que muchos de los productos derivados tienen. Por esta razón, para realizar un mejor acercamiento a una región susceptible de desarrollo del SEAGRO de chocolate y vainilla, se toma en cuenta la distribución de territorial de las cosechas de los cultivos del cacao y de la vaina de vainilla.

Como se ha mencionado, las características de suelo, clima y humedad son especiales para el cacao y la vainilla. Ambos cultivos crecen en climas tropicales y subtropicales, con abundante humedad. En el caso de ambos cultivos, México ha tenido una tradición ancestral de su producción desde épocas prehispánicas. De esta manera, el primer vínculo de la agroindustria con estos cultivos es conocer la ubicación actual de producción.

A continuación, se presenta la distribución del rendimiento[40] de cada cultivo en 2019, según datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP)[41] de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). El Mapa 48 muestra los municipios según el rendimiento de vainilla y cacao en 2019.

Mapa 48. Rendimiento de los cultivos de Cacao y Vainilla en el país



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP y SADER.

El Mapa 48 muestra las toneladas producidas por kilómetro cuadrado a escala municipal. En el caso del cultivo de cacao se tienen tres grandes regiones productoras, las cuales se componen por 11 municipios del estado de Guerrero en la costa del Océano Pacífico, región con mayor rendimiento por kilómetro cuadrado en dicho cultivo. Enseguida se tiene la región de Tabasco-Chiapas, la cual está conformada por 29 municipios de estos estados. Si bien el rendimiento en estos municipios no se ubica entre los mayores en 2019, la extensión territorial es notable, en comparación con las otras dos regiones productoras. Por último, en la costa de

[40] Se ha seleccionado la variable de rendimiento del cultivo debido a que es una medida que permite comparar la productividad de la tierra en función de cada kilómetro cuadrado cosechado. Si bien el SIAP proporciona otras variables de los cultivos, estas no permiten la comparabilidad con propósitos de estudio.

[41] http://infosiap.siap.gob.mx/gobmx/datosAbiertos/ProduccionAgricola/Cierre_agricola_mun_2019.csv

Chiapas se tiene otra región productora conformada por 17 municipios. En dicha región el rendimiento oscila entre 0.45 y 1.25 toneladas por kilómetro cuadrado.

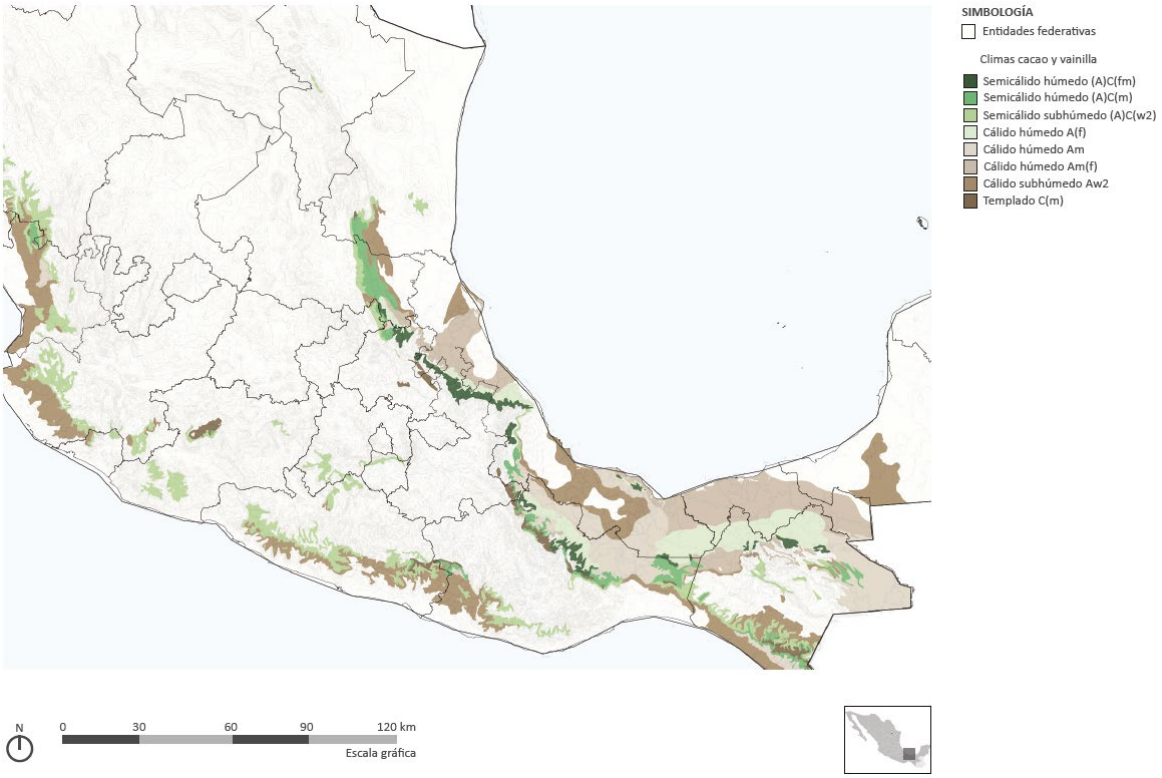
En lo que respecta al cultivo de vainilla, se observa una región delimitada en la sierra norte de Puebla, además de la zona de Papantla en el estado de Veracruz. En esta región se tiene el mayor rendimiento por kilómetro cuadrado del país, entre 0.7 y 1.3 ton. Esta microrregión altamente productora de vainilla se vincula con la generación de una política de denominación de origen del producto agrícola de vainilla. Es decir, la alta productividad del cultivo se relaciona con el incentivo de las personas para producir vainilla con la denominación de origen de "vainilla de Papantla".[42]

Aunque los datos disponibles de los cultivos muestran una segregación productiva entre cacao y vainilla, la producción de ambos cultivos se da más allá de los núcleos productivos mencionados. Un ejemplo de esto es la producción de vainilla con fines medicinales tradicionales en la península de Yucatán. Al mismo tiempo, se mostró que la producción multicultivos entre la vainilla y el cacao es una estrategia para elevar la calidad de los cultivos y, a su vez, realiza un uso intensivo del suelo agrícola (Lopez-Juarez, Hipólito-Romero, Cerdán-Cabrera, Ortiz-Ceballos, & Reyes-López, 2019). Con este antecedente, la distribución de zonas con potencial productor de ambos cultivos puede ser aproximado por medio de la distribución de climas en el territorio nacional.

La distribución de los climas favorables se obtuvo por medio de la selección de los climas donde actualmente se producen cacao y vainilla, y extrapolándolos en el resto del territorio nacional. Esto se puede observar en el siguiente Mapa 49.

[42] El contar con la denominación de origen de "vainilla de Papantla" es de alta relevancia para la cadena de valor no solo para los municipios del corredor de estudio, sino también para otra la actividad industrial de este sector en otras regiones del país. De acuerdo con la Secretaría de Economía (2016), dicha especie de vainilla de Papantla se produce en un total de 39 municipios correspondientes a los estados de Puebla y Veracruz.
https://www.gob.mx/se/articulos/sabias-que-la-vainilla-de-papantla-tiene-denominacion-de-origen

Mapa 49. Climas cacao y vainilla



Los principales climas donde se pueden producir ambos cultivos son nueve, los cuales se caracterizan por ser cálidos con alta humedad. Dentro del país, este tipo de climas se ubican a lo largo de las costas del Pacífico en los estados de Durango, Nayarit, Jalisco, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, y en las costas del Golfo predominan en la Sierra Norte del estado de Puebla, Veracruz y Tabasco.

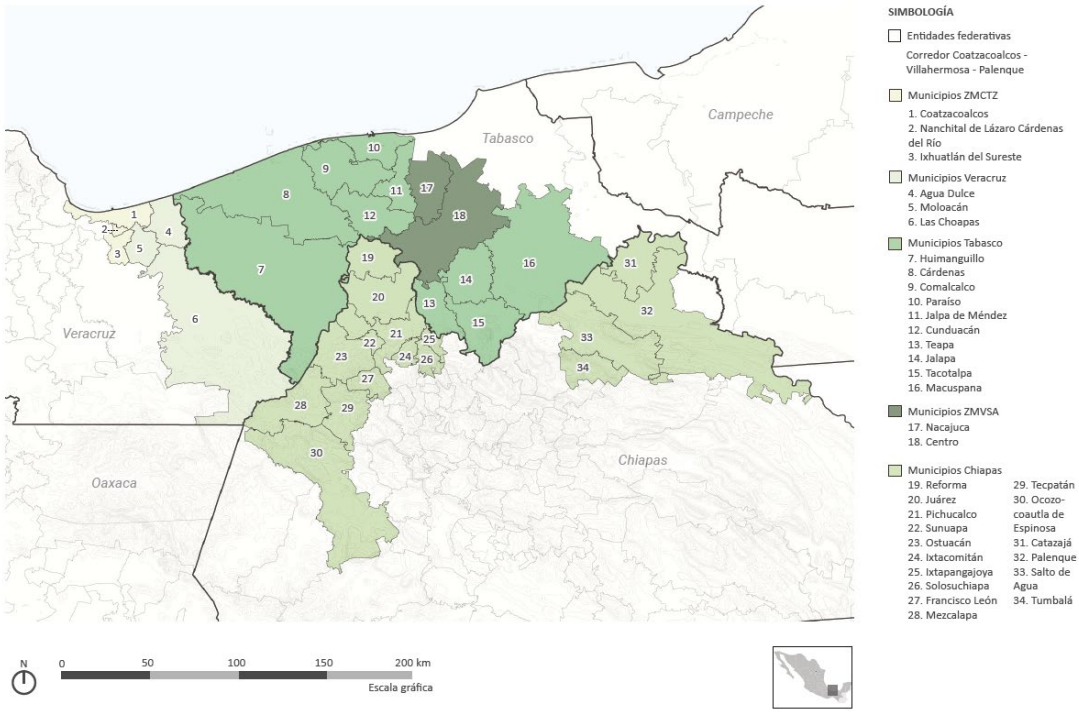
Dentro de las zonas con climas idóneos para el cultivo de cacao y vainilla sobresale la región compuesta por la parte sur de Veracruz, norte de Chiapas y el estado de Tabasco, porque se caracteriza por climas cálidos húmedos con altas precipitaciones durante las épocas de lluvias con temperaturas que rondan entre los 18 ºC y 22 ºC en promedio durante el año, lo cual es idóneo para la producción de ambos.

Desde esta perspectiva y considerando las distribuciones territoriales de la producción actual de vainilla y chocolate, los climas favorables para su producción y el desempeño de la productividad del SEAGRO, se ha identificado una región que engloba la presencia de estos tres elementos para incentivar el desarrollo del sector estratégico de producción de chocolate y vainilla. Dicha región seleccionada se localiza entre los estados de Veracruz, Chiapas y Tabasco. En los siguientes párrafos, se describe el potencial de esta región para incentivar el desarrollo industrial de la producción de chocolate y vainilla como sector estratégico para el país.

3.4.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEAGRO: Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

Como se observó, la selección de una región para incentivar el SEAGRO implica considerar la producción del cultivo, la edafología y el clima favorables. Así, se han considerado estos elementos y el análisis que se ha realizado de cada uno de ellos por separado, para proponer una región que comprende un conjunto de municipios que se ubican en tres estados del sur del país: Chiapas-Tabasco y Veracruz. En el Mapa 50 se muestra la ubicación de esta región que está comprendida por 16 municipios del estado de Chiapas, 12 municipios de Tabasco y 6 de Veracruz.

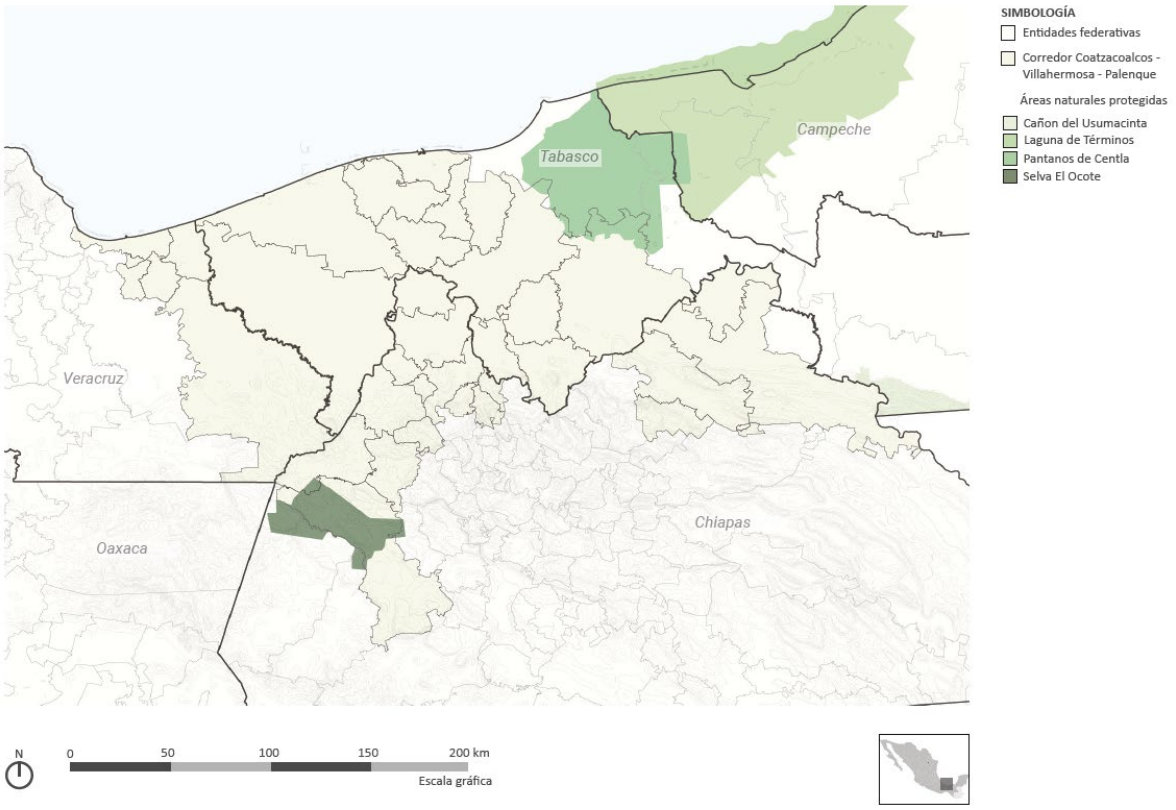
Mapa 50. Municipios que componen el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia.

Como se comentó, esta región se ha seleccionado por su desempeño industrial en las actividades vinculadas al SEAGRO, así como su clima favorable para la producción y la vocación productora de uno de los cultivos de interés, el cacao. Un elemento extra para considerar en este sector y la delimitación del corredor es la presencia de reservas naturales protegidas. En el Mapa 51 se muestra la ubicación de dichas zonas con respecto a la región propuesta para el SEAGRO. Al este de la región se encuentra la zona protegida de los pantanos de Centla y la Laguna de Términos; al sur, en el estado de Chiapas, se ubica la reserva de la Selva El Ocote y el Cañón del Usumacinta. Aunque el corredor se encuentra lleno de riqueza natural y está rodeado de zonas protegidas, los municipios seleccionados no representan una intervención potencial en las zonas naturales protegidas. Este hecho es importante dada la relevancia de la preservación del medioambiente ante actividades antropogénicas.

Mapa 51. Áreas Naturales Protegidas presentes en los estados del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia con datos de SIAP y SADER.

Una vez delimitado el corredor de interés, en este caso el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque (CCVP), se analiza de manera específica la presencia de establecimientos vinculados al SEAGRO en el CCVP.

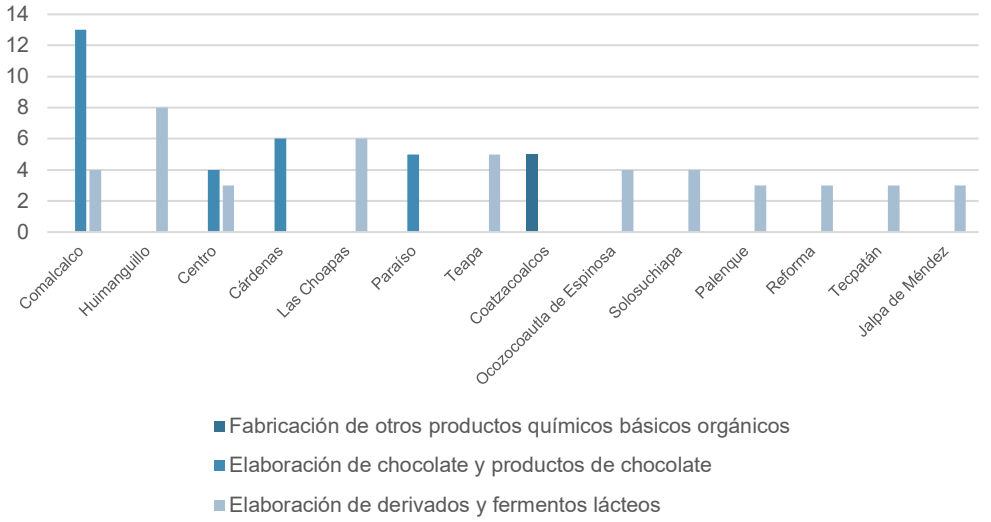
3.4.3.1. Localización de unidades económicas en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

En primera instancia se presenta la localización de unidades económicas del SEAGRO en el corredor. En este punto vale la pena mencionar que de los 34 municipios que componen la región, solo 14 reportan la presencia de alguna de las actividades que componen el sector; no obstante, esta productividad, como se ha visto, es la más elevada del país.

El Gráfico 25 muestra la presencia de unidades económicas del SEAGRO desagregadas, y se observa que la principal actividad dentro del sector es la elaboración de derivados y fermentos lácteos, la cual se desarrolla en la mayoría de los municipios con presencia del SEAGRO en el corredor analizado. Por su parte, la producción de chocolate muestra fortalezas instaladas en los municipios del estado de Tabasco, principalmente en Comalcalco, Centro, Los Choapas y Paraíso. Por su parte, el municipio de Coatzacoalcos tiene presencia de actividades de otros productos químicos básicos.

El corredor muestra fortalezas instaladas en la producción de chocolate, sin embargo, en la producción de vainilla se encuentran nulas o pocas capacidades, por lo que se convierte en una ventana de oportunidad el aprovechar las condiciones edafológicas y climatológicas, así como el conocimiento presente en la producción de chocolate para incentivar sinergias productivas entre este y la producción de vainilla, con el propósito de construir un SEAGRO de punta.

Gráfico 25. Unidades económicas del SEAGRO en el corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

3.4.3.2. Categorización del desempeño industrial en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

La distribución territorial de los municipios según su desempeño muestra una concentración de municipios consolidados en el sector en las regiones Centro, Bajío y Norte. Sin embargo, un desempeño que implica potencialidades de desarrollo agroindustrial es el identificado como C, el cual se distribuye territorialmente en las zonas sur y sureste del país. Es decir, según la información encontrada, esta región tiene capacidades suficientes para detonar el desarrollo agroindustrial, pero enfrenta el principal obstáculo de no tener un entorno industrial consolidado, por lo que el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Tabasco se muestra como un punto clave en este objetivo.

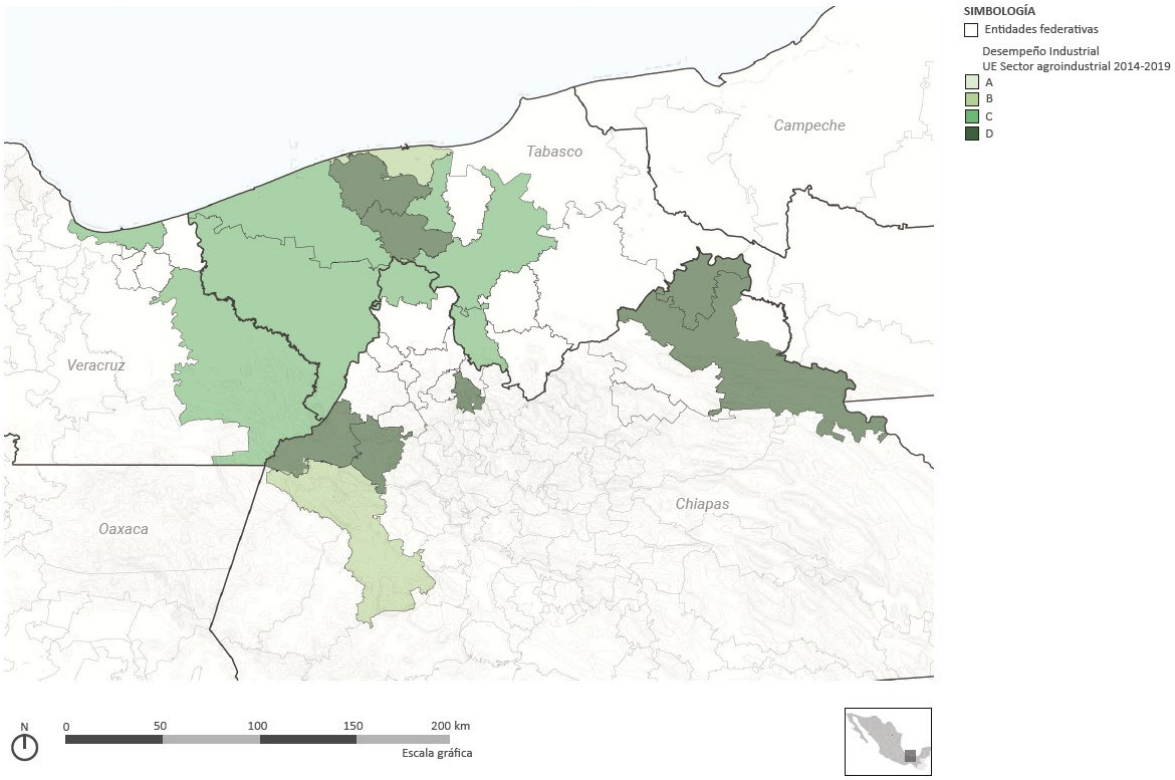
Dentro del corredor hay dos municipios (Paraíso en Tabasco y Ocozocoautla en Chiapas) que han sido clasificados con desempeño tipo B, lo cual implica que se tiene un crecimiento favorable del contexto industrial mayor con respecto al nacional, aunque el crecimiento del sector SEAGRO no es superior al industrial en el municipio.

En cuanto a los municipios que muestran potencial de desarrollo en el SEAGRO son aquellos categorizados en el desempeño C. Este tipo de municipios representan una evolución de la producción del SEAGRO más favorable que su entorno industrial, pero este último no es tan dinámico cuando se le compara con la evolución del indicador en el contexto nacional. Esta característica implica que el sector SEAGRO requiere de la inversión para fortalecer la totalidad industrial de estos municipios para crear entornos industriales favorables para el sector de interés.

En términos territoriales, se puede ver en el Mapa 52 que en el corredor se ubican ocho municipios de la Zona Metropolitana de Coatzacoalcos y Villahermosa con esta condición. La combinación entre este patrón de desarrollo urbano, la conectividad vía terrestre entre estas dos zonas metropolitanas y su desempeño C en el SEAGRO puede ser un detonador importante en la región, potenciando un desarrollo industrial en general, no únicamente en el sector de estudio, así como el desarrollo urbano y metropolitano.

En cuanto al desempeño D de los municipios, en el corredor se muestran dos patrones territoriales: por un lado, su concentración de municipios aledaños a los municipios con desempeño B o C, lo cuales pueden ser soportes para el sector SEAGRO; por otro lado, se encuentra el conglomerado de Palenque y Catazajá.

Mapa 52. Desempeño industrial del SEAGRO en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

3.4.3.3. Ubicación estratégica

La posición geográfica del corredor presenta ventajas en cuanto a las condiciones naturales para la producción de cultivos de cacao y vainilla. Sin embargo, la posición estratégica dentro del país en términos comerciales e industrial también arrojan cierta posición favorable para el corredor, sobre todo en el sur del país.

La Tabla 13 muestra las distancias y los tiempos promedio de traslado vía terrestre y aéreo de cada uno de los puntos principales del corredor analizado a los principales puntos aduanales del país, ya sean de la frontera norte, Océano Pacífico, Golfo de México y mercados internos. De manera general, se observa la condición poco favorable del corredor a los principales puntos aduanales de la frontera norte y algunos puertos de la misma región. Sin embargo, está perfectamente ubicado en dos de los puertos con mayor potencial comercial y de carga en el corto plazo: el de Veracruz y el de Salina Cruz.

La tabla de tiempo de traslado vía aérea reporta tiempos de traslado que oscilan, en promedio, de 4 horas, lo que implica poca conectividad de esta región hacia los principales puntos interiores del país. De esta manera se puede pensar en incentivar la conectividad por este medio de transporte para ofrecer fortaleza al corredor de prosperidad.

Tabla 13. Distancias y tiempos de traslado de los principales puntos del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque a los principales puntos comerciales de México

			Coatzacoalcos	Villahermosa	Palenque
Distancia (km)	Frontera Norte	Reynosa	1268	1425	1560
		Nuevo Laredo	1697	1659	2000
		Piedras Negras	1836	1832	2136
		Ciudad Juárez	2388	2544	2688
		Tijuana	3353	3510	3655
	Puertos Océano Pacífico	Mazatlán	1606	1763	1907
		Puerto de Manzanillo	1416	1572	1716
		Salina Cruz	322	479	623
	Puertos Golfo de México	Puerto de Veracruz	310	467	611
		Puerto Altamira	800	957	1101
	Aduanas interiores	Querétaro	793	950	1094
		AI de Guadalajara	1127	1283	1427
		Ciudad de México	594	1283	890
Tiempo traslado terrestre (horas)	Frontera Norte	Reynosa	16	18	20
		Nuevo Laredo	19	20.6	23
		Piedras Negras	20.25	22.3	25
		Ciudad Juárez	26	29	31
		Tijuana	38	38	42
	Puertos Océano Pacífico	Mazatlán	18.5	20	22
		Puerto de Manzanillo	16	18	20
		Salina Cruz	4.75	6.5	8.3
	Puertos Golfo de México	Puerto de Veracruz	3.5	5	9.15
		Puerto Altamira	11	12.6	14.75
	Aduanas interiores	Querétaro	7	11	13
		AI de Guadalajara	12.3	14.5	16.5
		Ciudad de México	7.5	14.5	11
Tiempo traslado aéreo (horas)	Frontera Norte	Reynosa	5.6	5	ND
		Nuevo Laredo	17.6	6	ND
		Piedras Negras	9	6.5	ND
		Ciudad Juárez	6	5.5	ND
		Tijuana		5.3	ND
	Puertos Océano Pacífico	Mazatlán	5	4.5	ND
		Puerto de Manzanillo	4	3.6	ND
		Salina Cruz	ND	ND	ND
	Puertos Golfo de México	Puerto de Veracruz	ND	ND	ND
		Puerto Altamira	3.5	3.25	ND
	Aduanas interiores	Querétaro	3.25	3.6	ND
		AI de Guadalajara	3.6	2.1	ND
		Ciudad de México	1.25	4.4	ND

Fuente: Elaboración propia con base en Google Maps.

3.4.3.4. Actividades de producción, exportación, innovación y vínculos universidad-empresa de las unidades económicas del corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

El corredor industrial aquí propuesto concentra 145 unidades económicas vinculadas a la cadena de valor de elaboración de productos de chocolate, de las cuales más del 63 % se encuentran ubicadas en municipios de Tabasco. Elaboración de derivados y fermentos lácteos (60), elaboración de productos de chocolate (37), fabricación de productos de embalaje y envases de madera (13) y elaboración de galletas y pastas para sopa (10) son las clases de actividad de la cadena de valor del chocolate con mayor presencia de unidades económicas dentro del corredor.

Como se ha mencionado en secciones anteriores, la presencia de unidades económicas productoras de chocolate en el corredor de análisis también da lugar a la existencia de otras actividades agroindustriales que guardan relación con la producción industrial de vainilla (tanto en la producción de extractos y concentrados como en la utilización de estos insumos en industrias químicas). Del total de empresas vinculadas a la cadena de valor de productos de chocolate aquí mencionadas, más de la mitad (81) están también relacionadas con la cadena de valor de empresas especializadas en la producción de extractos y concentrados de vainilla (aquí analizadas dentro de la clase de actividad de producción de aderezos y condimentos).

Empresas altamente relevantes para la producción industrial de vainilla (y del chocolate) como la elaboración de caña de azúcar (2) y la elaboración de concentrados, polvos, esencias y jarabes para bebidas (6) tienen presencia en los municipios de estudio. Finalmente, y con respecto a la utilización de insumos de la producción de vainilla para la industria química, podemos resaltar que el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque también dispone de alrededor de 21 empresas vinculadas a la fabricación de otros productos químicos inorgánicos. Fabricación de petroquímicos básicos (6), químicos básicos inorgánicos (4), químicos básicos inorgánicos (4) y elaboración de concentrados, polvos y esencias (6) son clases de actividades que están operando en los municipios de análisis con alta relevancia para la cadena de valor de químicos orgánicos. Entonces, considerando estos factores, el corredor de análisis contiene en total 155 unidades vinculadas a la cadena de valor de la producción industrial de vainilla y/o a la producción del chocolate.

La principal ventaja de este corredor radica en la presencia de establecimientos que generan insumos intermedios para las tres clases de actividad relacionadas con la producción industrial del chocolate y de la vainilla (extractos y utilización en industrias químicas), las cuales son las unidades económicas de químicos básicos orgánicos (5), así como las de elaboración de concentrados de polvos, jarabes y esencias de sabor para bebidas (6). Otra ventaja del corredor está relacionada con la presencia de ingenios azucareros de gran tamaño en el municipio de Cárdenas en Tabasco, el cual constituye el principal insumo intermedio para la producción de chocolate, así como para la generación de extractos y concentrados de vainilla.

Para el caso específico de la producción de chocolate, la ventaja más importante de esta región de análisis radica en la presencia de unidades económicas que generan más del 70 % de la demanda intermedia total requerida por este sector. El corredor de estudio proporciona también unidades económicas que producen los tres principales insumos intermedios necesarios para la producción de químicos orgánicos (como los petroquímicos básicos del gas natural, químicos básicos e inorgánicos y que en conjunto representan más del 90 % de la demanda de insumos de este sector), además de establecimientos que producen más del 50 % de la demanda intermedia de condimentos y aderezos (donde se encuentra clasificada la producción industrial de vainilla).

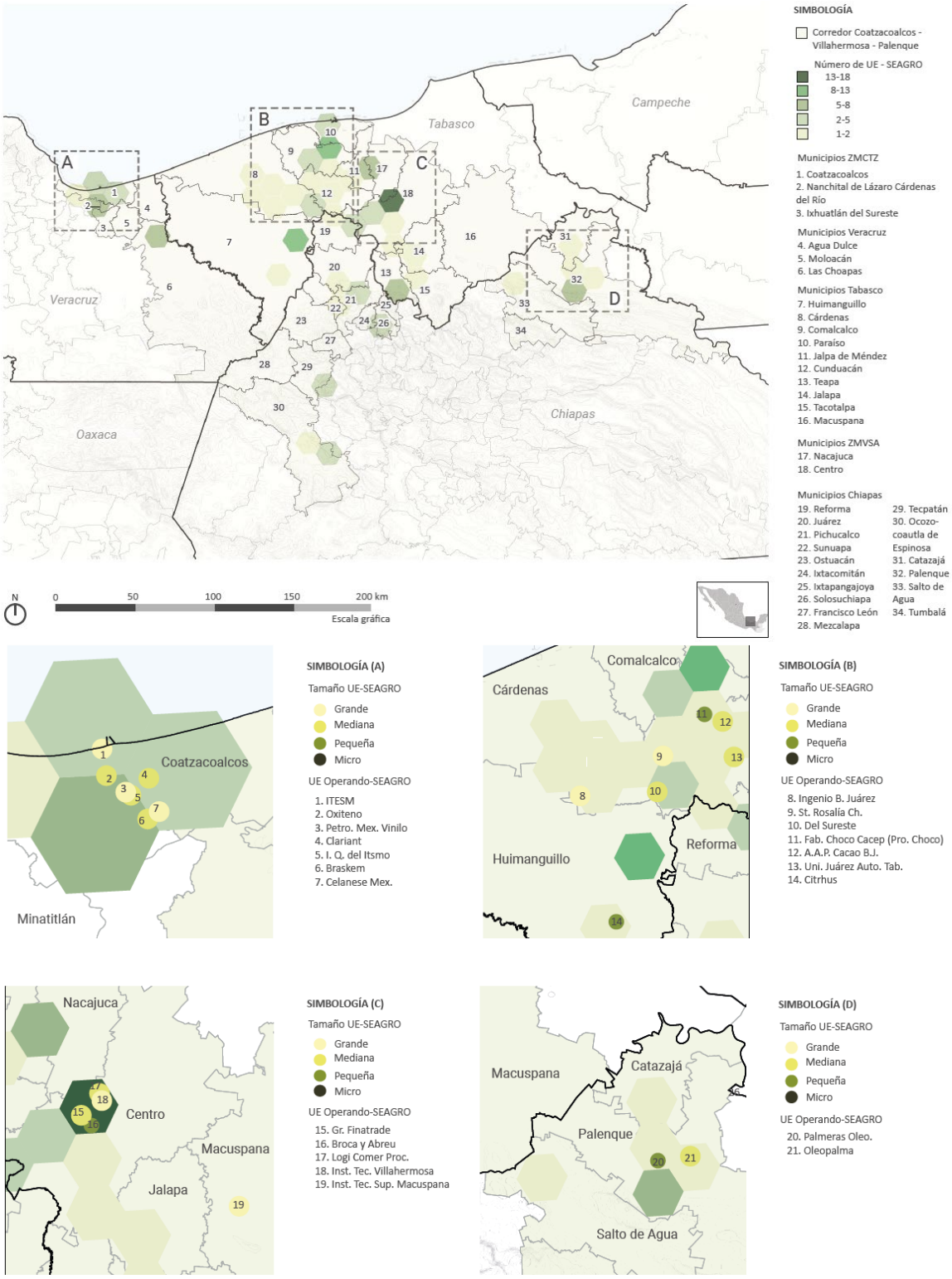
Por otra parte, el principal reto a vencer en la operación del corredor estudiado es la elevada presencia de microestablecimientos que emplean a menos de 5 personas. De las 155 clases de actividad vinculadas a la fabricación de chocolate y de vainilla con presencia en este corredor, más del 71 % son microempresas. Esta situación es particularmente perceptible en la elaboración de derivados y fermentos lácteos (una de las principales clases de actividad para la producción de chocolate), donde 57 de 60 establecimientos son de tipo micro. Aunado a esta situación, otro gran desafío para la atracción de inversión extranjera es la poca presencia tanto de empresas con alta vocación exportadora (aquellas registradas bajo el programa IMMEX) como de empresas que realicen actividades de innovación (con presencia en el RENIECYT o en PEI).

El Mapa 53 presenta la geolocalización de los principales actores económicos vinculados a la producción de la cadena de valor de chocolate y de la producción industrial de vainilla (aderezos y químicos orgánicos). Para facilitar la explicación del papel desempeñado por estos actores, esta sección analizará en primera instancia a los actores vinculados a la producción de chocolate y vainilla (extractos y aderezos) y, en segunda instancia, a los actores vinculados a la utilización de insumos de vainilla para productos químicos.

Uno de los principales actores que opera en la producción de chocolate es la empresa Grupo Industrial Cacep, ubicada en Comacalco, y que emplea alrededor de 50 personas. Esta empresa está especializada en la producción de confitería de chocolate y exporta para los mercados de Estados Unidos y Japón (SIEM, 2021). De acuerdo con información disponible en su página web, Grupo industrial Cacep también destaca por su vinculación con más de 30 microempresas en la región de Tabasco (incluyendo cacaoteros, artesanos chocolateros, mecánicos y eléctricos) y por ofrecer servicios de agroturismo en su hacienda cacaotera. Otro actor importante productor de chocolate localizado en el corredor de análisis es el establecimiento denominado Asociación Agrícola Local de Productores de Cacao Benito Juárez, el cual emplea a más de 100 personas y se encuentra ubicado en el municipio de Jalpa de Méndez también en Tabasco.

Por otra parte, nuestra investigación no logró identificar establecimientos especializados en la producción de extractos y concentrados de vainilla en el corredor de análisis. No obstante, una ventaja para fomentar actividades de procesamiento industrial de esta región es que algunos de los principales establecimientos productores y exportadores de productos de vainilla del país (vainilla en vaina, licor de vainilla, néctar de agave a la vainilla y vainilla en polvo) guardan cercanía con el corredor aquí estudiado, ya que se ubican principalmente en la zona norte de Veracruz en los municipios de Gutiérrez Zamora, Túxpam y Papantla.

Mapa 53. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEAGRO que operan en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE (abril 2020).

En el municipio de Cárdenas en Tabasco se localizan dos grandes unidades económicas (que emplean cada una a más de 250 personas) y que producen azúcar de caña (el principal insumo intermedio para la producción industrial de chocolate y vainilla). El establecimiento denominado Ingenio Presidente Benito Juárez es una empresa dedicada a la caña de azúcar, cuya producción en 2019 representó por sí sola el 2 % de las exportaciones totales (en toneladas métricas) de azúcar desde México a los Estados Unidos (tanto en presentación cruda como en refinada). Esta unidad económica opera desde 2011 con certificaciones en sistemas de gestión de calidad (ISO 9001:2015) y desde 2014 con certificaciones en materia de seguridad alimentaria (FSSC:22000).

El segundo ingenio azucarero de alta importancia en el corredor de estudio es el establecimiento denominado Santa Rosalía de la Chontalpa, el cual forma parte del grupo empresarial Beta San Miguel, que coordina la operación de más de 10 ingenios azucareros en varios estados del país. El ingenio de Santa Rosalía obtiene sus insumos intermedios de 2229 cañeros (que son principalmente ejidatarios y/o pequeños productores), y también cuenta con las mismas certificaciones en gestión de calidad y en seguridad alimentaria que el Ingenio Presidente Benito Juárez y produce, a su vez, para mercados de exportación en Estados Unidos y Brasil.

Otra clase de actividad relevante es la elaboración de concentrados, polvos y jarabes de sabor para bebidas, ya que esta representa el principal insumo intermedio para la producción industrial de vainilla y la tercera para la producción de chocolate. Ubicada en Huimanguillo, Citrhus Tabasco es un actor relevante en esta clase de actividad porque cuenta con certificaciones internacionales requeridas para la producción de alimentos, químicos y farmacéuticos como el GMP (*Good Manufacturing Practices*) y el HACCP (*Hazard Analysis and Critical Control Points*). Las principales líneas de producción de Citrhus Tabasco son jugos concentrados y aceites esenciales de naranja, limón y toronja. La empresa Broca y Abreu (ubicada en el municipio de Centro) opera también dentro de clase de actividad y se especializa en la elaboración de concentrados de arroz (50 % de su producción total) además de envasado de aguas fresas y producción de avena (SIEM, 2011). Otro actor relevante en la elaboración de concentrados, polvos y jarabes es la empresa Del Sureste Industrial, la cual se localiza en el municipio de Cárdenas y emplea a más de 50 personas.

Finalmente, cabe mencionar el potencial de participación del municipio de Palenque (Chiapas) en la cadena de valor de producción de chocolate y de extractos de vainilla de los estados de Tabasco y Veracruz, debido a la presencia en este municipio de unidades económicas enfocadas en la elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles (un insumo utilizado por ambos sectores estratégicos). La empresa Oleopalma es un establecimiento que emplea a más de 100 personas y está especializada en la extracción de aceite crudo de palma, el cual se utiliza tanto en la industria alimentaria como en la química (jabones, cosméticos, etc.). Esta unidad económica forma parte del corporativo Oleomex, que cuenta con plantas procesadoras en municipios de Tabasco (Jalapa y Emiliano Zapata) y Chiapas (Benemérito de las Américas y Mapastepec). Otra empresa también ubicada en Palenque y especializada en aceites y grasas vegetales es el establecimiento de tamaño pequeño Palmeras Oleaginosas del Sur.

Con respecto a la cadena de valor de la producción de químicos orgánicos (vinculados a la utilización industrial de extractos y concentrados de vainilla), todas las unidades económicas relevantes para la operación de este sector se localizan dentro del municipio de Coatzacoalcos en Veracruz. El corredor de estudio proporciona tres establecimientos especializados en la producción diversos químicos orgánicos, los cuales son de alta relevancia, ya que, en promedio, estas unidades económicas producen y demandan de entre sí el 28 % del total de insumos intermedios requeridos por la operación de este mismo sector.

La planta de Coatzacoalcos de la empresa Oxiteno produce insumos químicos como ésteres no iónicos, aniónicos, propoxilados y grasos. Esta misma empresa de capital brasileño cuenta con otras dos grandes plantas industriales ubicadas en San Juan del Río (Querétaro) y Guadalajara (Jalisco). La planta de Oxiteno en Guadalajara también concentra las actividades de investigación y desarrollo para todas las actividades industriales de este corporativo. Un segundo actor relevante productor de químicos orgánicos es la empresa de capital suizo Clariant, la cual produce insumos químicos para diversas industrias que incluyen cuidado

personal, agroindustria, metalmecánico, de construcción y pinturas. Debido a su gran tamaño, el tercer actor relevante en la producción de químicos orgánicos es la empresa mexicana Celanese, con capacidad para emplear a más de 251 personas.

Las empresas de petroquímicos básicos de gas natural son de vital importancia para la operación de empresas de químicos orgánicos ubicadas en el corredor, ya que estas generan el 58 % del total de insumos intermedios demandados por estas mismas. El principal productor de petroquímicos básicos localizado en Coatzacoalcos es la empresa Braskem Idesa, que emplea a más de 100 trabajadores y que inició operaciones en 2017 con una producción de más de 923 550 toneladas de polietileno, de las cuales el 56 % se destinaron al mercado nacional y el resto para mercados extranjeros. Otras empresas que generan insumos relevantes para el sector de químicos orgánicos son las unidades económicas productoras de químicos básicos inorgánicos.

El establecimiento Industria Química del Istmo, localizado en Coatzacoalcos (que cuenta también con plantas industriales en Nuevo León, Estado de México, Tlaxcala y Sonora) produce especialidades químicas utilizadas en diversas industrias (pinturas, pigmentos, detergentes, jabones, alimentaria, etc.), además de otros productos como cloro y sosa cáustica. Esta unidad económica produce para Estados Unidos y Centroamérica, y cuenta con certificaciones industriales de sanidad (como el emitido por US National Sanitation Foundation), así como el certificado de responsabilidad integral de ANIQ. Finalmente, la empresa Petroquímica Mexicana de Vinilo sobresale como un actor relevante al producir también químicos inorgánicos y emplear a más de 250 trabajadores.

Empresas de servicios y oferta académica disponible en el corredor

La cadena de valor de elaboración de chocolate y de producción industrial de vainilla puede beneficiarse de la existencia de dos establecimientos especializados en servicios que se ubican en el municipio de Centro en Tabasco. El primero es la empresa Logi Comer Pro, que está enfocada en brindar servicios de logística, distribución y comercialización a empresas que operan en sectores agroindustriales y que se ubican en el sureste del país principalmente. El segundo es la empresa Finatrade, que emplea a más de 50 personas y que provee asesoría para el manejo de recursos humanos.

Por otra parte, en términos de instituciones de formación de capital humano relevantes para la operación de las cadenas de valor aquí analizadas, el corredor de municipios de Tabasco-Veracruz-Chiapas cuenta con varias universidades que ofrecen las licenciaturas en Ingeniería química y bioquímica (Instituto Tecnológico de Villahermosa y el Instituto Tecnológico Superior de Coatzacoalcos), Ingeniería en industrias alimentarias y petrolera (Instituto Tecnológico Superior de Macuspana y la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco), ingenierías en industria alimentaria (Instituto Tecnológico Superior de Villa La Venta), además de las carreras económicas administrativas que ofrece el ITESM Coatzacoalcos.

Finalmente, cabe señalar que la región de estudio también cuenta con la presencia de un centro de investigación científica perteneciente a la estructura del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), el cual está ubicado en el municipio de Huimanguillo (Tabasco). El campo Experimental Huimanguillo-INIFAP está enfocado en la investigación tecnológica para el mejoramiento de la producción de cultivos de cacao, plátano, papaya, palma de aceite, además de realizar investigaciones experimentales para la producción y el manejo de carne. Asimismo, el INIFAP cuenta con otros campos experimentales que operan en cercanía a la región de análisis y que son relevantes para la producción de sectores estratégicos, como es el caso del campo experimental Ixtacuaco (Veracruz), que está enfocado en el desarrollo de tecnologías para la producción de vainilla, cítricos, control de plagas, entre otros.

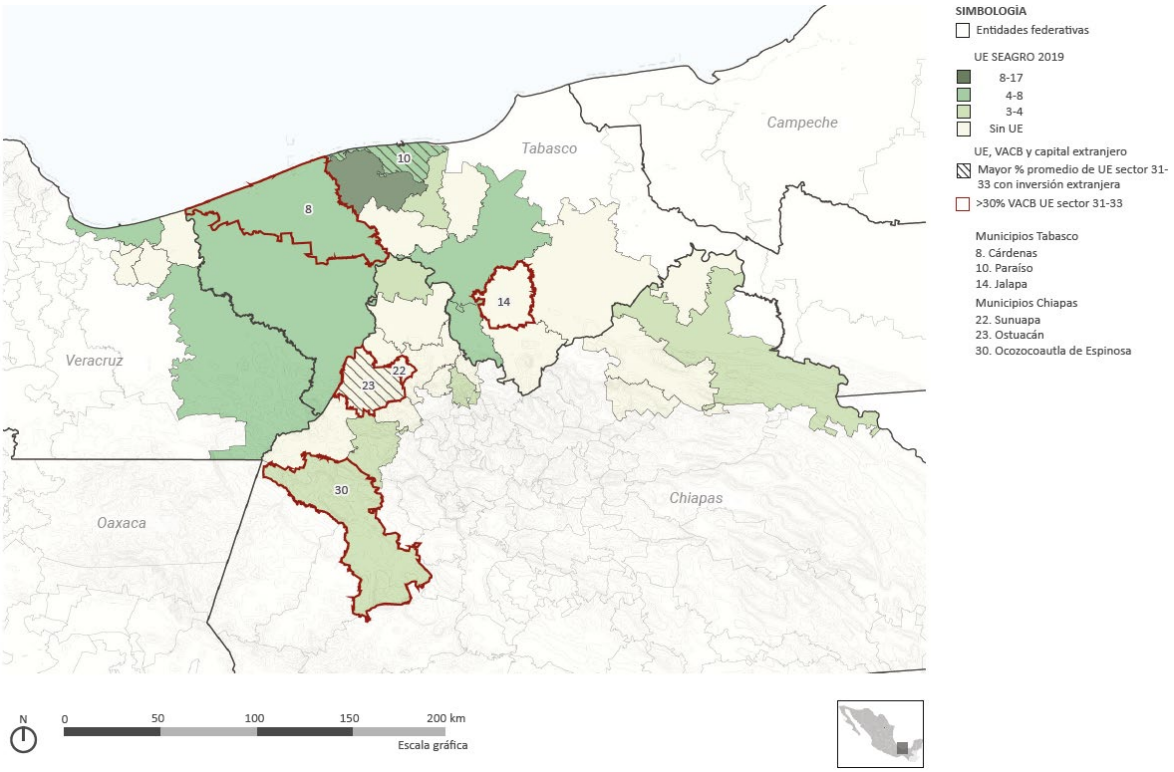
3.4.3.5. Atributos urbanos

Los atributos urbanos son las características y/o cualidades de los entornos urbanos que propician u obstaculizan la atracción y el establecimiento de actividades industriales en un territorio. Para los fines de este estudio se analizaron 14 atributos en los 2457 municipios del país (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del análisis de los atributos urbanos aplicados al sector y área de estudio: las unidades económicas de la cadena de valor del SEAGRO en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

Concentración industrial y capitales extranjeros

Como se explica en secciones anteriores de este documento, de los 32 municipios que conforman el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, solo 14 tienen unidades económicas del SEAGRO en 2019, encontrándose la aglomeración más numerosa en Comalcalco con 17 unidades económicas. Ligado a esto, el Mapa 54 presenta la concentración del VACB de la industria y el capital extranjero en actividades manufactureras en el corredor de estudio. En cuanto a la primera variable se observa que los municipios en los que el VACB de la industria es más alto, superior al 30 %, se encuentran dispersos y no coinciden del todo con las mayores concentraciones de unidades económicas del SEAGRO, dos de ellos se localizan en el estado de Tabasco: Cárdenas (32.26 %) y Jalapa (31.87 %), y tres en Chiapas: Ocozocoautla de Espinosa (59.10 %), Ostuacán (47.47 %) y Sunuapa (30.52 %). Por otro lado, el mayor porcentaje de unidades económicas con capital extranjero en actividades manufactureras se encuentra en Paraíso y Ostuacán; sin embargo, sobresale que, en 23 de los 34 municipios de este corredor, la inversión extranjera es nula.

Mapa 54. Unidades económicas del SEAGRO, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



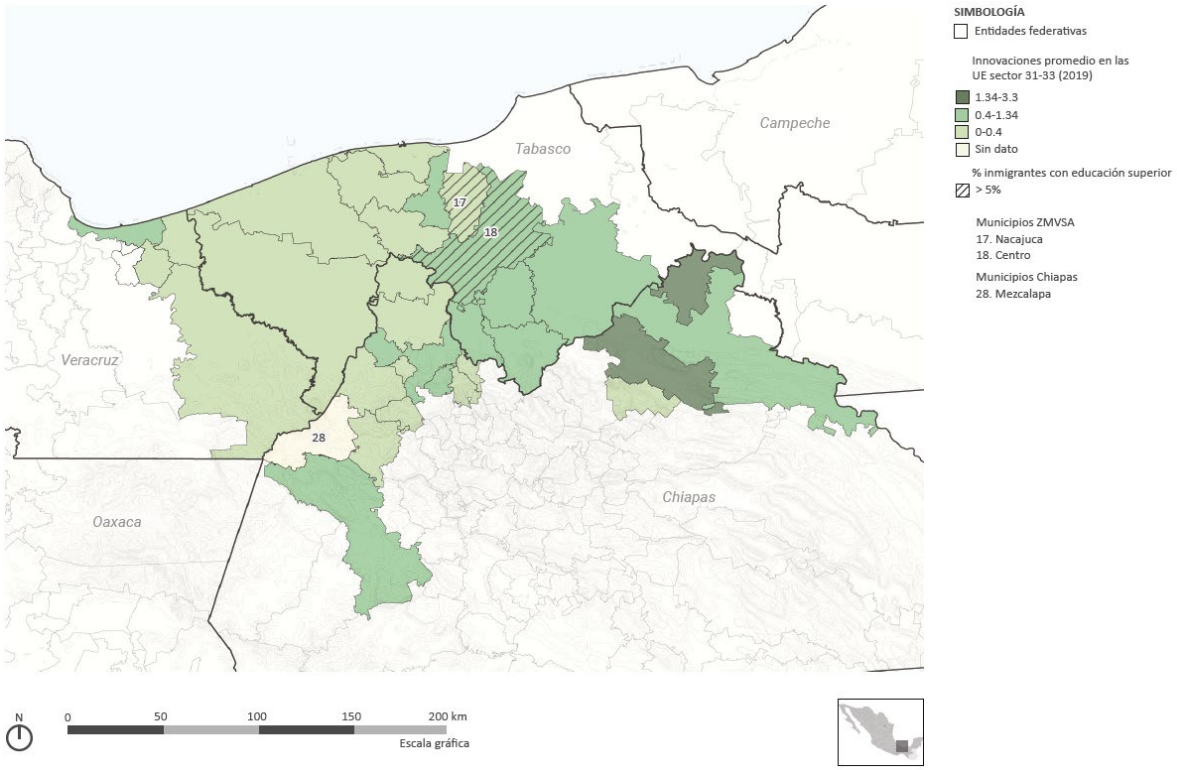
Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

Innovación, capital humano y personal especializado

El Mapa 55 describe dos de las variables consideradas dentro de los atributos urbanos de *Innovación, capital humano y personal especializado*[43]: promedio de actividades de innovación por unidad económica manufacturera y porcentaje de inmigrantes con educación superior por municipio. En cuanto a la primera, los municipios tabasqueños y veracruzanos tienen resultados medianamente homogéneos, observándose en la mayoría promedios de 0.5 o menos, excepto Tacotalpa (Tabasco) con 1.07. En Chiapas, en cambio, los datos son más distantes entre municipios, desde cero en cinco casos (Ostuacán, Sunuapa, Tecpatán, Ixtapangajoya y Francisco León) hasta 3.30 en Salto del Agua, siendo promedio más alto del corredor.

Por otro lado, el corredor es una región de atracción importante de talento, ya que una tercera parte de los municipios tienen una tasa de inmigrantes con educación superior que rebasa la media nacional (1.42 %). Asimismo, sobresalen algunos de los municipios más importantes de la región sureste del país, en primer lugar, los municipios que conforman la Zona Metropolitana de Villahermosa, Nacajuca y Centro, seguidos de Coatzacoalcos (Veracruz), en los cuales entre 4.8 y 7.27 inmigrantes tienen educación universitaria (Mapa 55).

Mapa 55. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019 y la Encuesta Intercensal 2015.

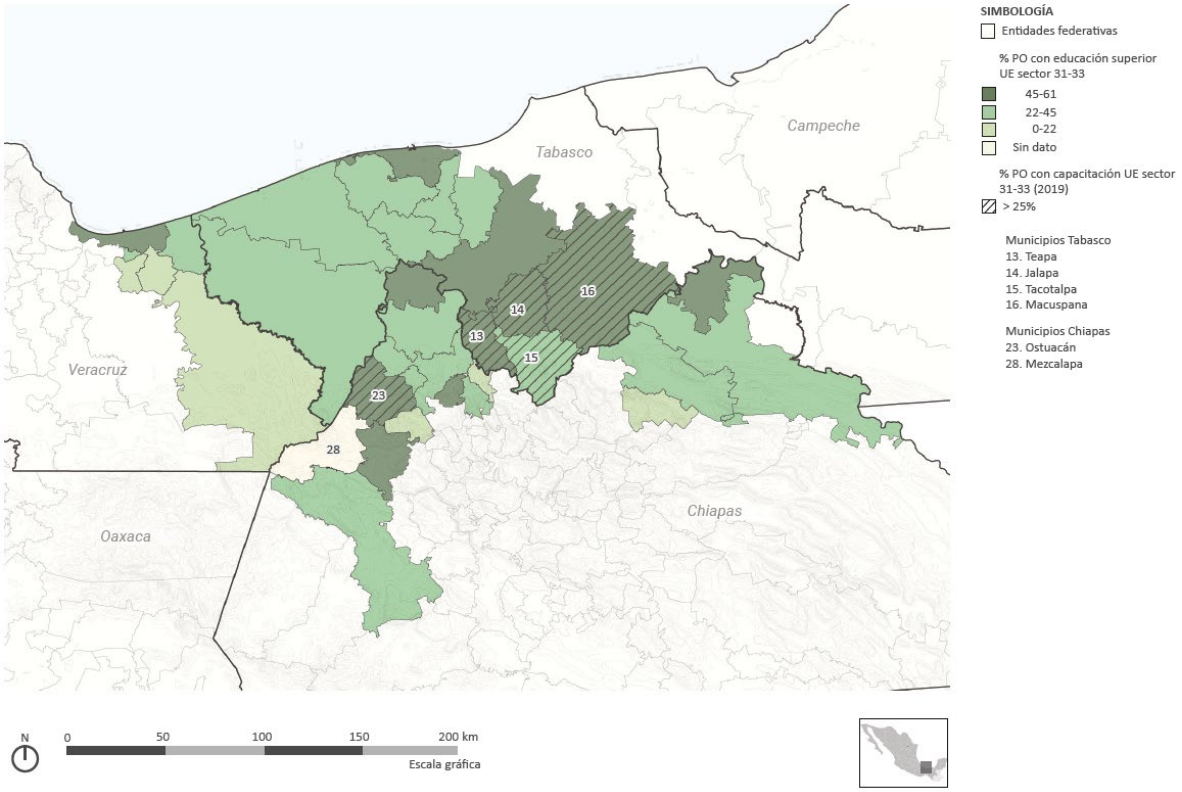
El Mapa 56 presenta la caracterización del personal ocupado en la industria manufacturera a través de dos grandes indicadores (igualmente parte de los atributos urbanos *Innovación, capital humano y personal*

[43] Como se explica en el Anexo metodológico, el tema *Innovación, capital humano y personal especializado* incluye las siguientes variables: porcentaje de unidades económicas que realizaron alguna innovación en el establecimiento por municipio (para el caso del tema *Innovación*); porcentaje de inmigrantes (nacionales y extranjeros) con educación superior por municipio (para el caso del tema *Capital humano*); porcentaje de personal ocupado con escolaridad media superior y superior en las unidades económicas del municipio, así como porcentaje de personal ocupado que recibió capacitación en las unidades económicas del municipio (ambos para el caso del tema *Personal especializado*).

especializado): trabajadores con educación superior y trabajadores que han recibido capacitación en las empresas. Los datos del personal ocupado con educación superior muestran que en el corredor se encuentra una industria que utiliza de manera intensiva personal altamente calificado, ya que en 27 municipios se hallan porcentajes superiores al de la media nacional en esta variable (24.43 %), de los cuales 9 rebasan el 50 %, teniendo los porcentajes más altos Coatzacoalcos (60.33 %) y Catazajá (61.23 %), y el más bajo Francisco León (0.00 %).

En la segunda variable destaca que, a nivel nacional, en promedio, solo el 5.27 % de las empresas de la industria capacita constantemente a su personal. En este contexto, el corredor de estudio muestra un posicionamiento favorable en la capacitación de los trabajadores en la industria, ya que la mitad de los municipios muestran un porcentaje de capacitación superior al nacional, sobresaliendo los casos de Jalapa y Ostuacán, donde cerca de una tercera parte de las empresas manufactureras invierte en capacitación en su personal; en el extremo contrario, hay 8 municipios donde la capacitación fue nula, de los cuales 7 se encuentran en Chiapas y 1 en Veracruz (Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, que forma parte de la Zona Metropolitana de Coatzacoalcos) (Mapa 56).

Mapa 56. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

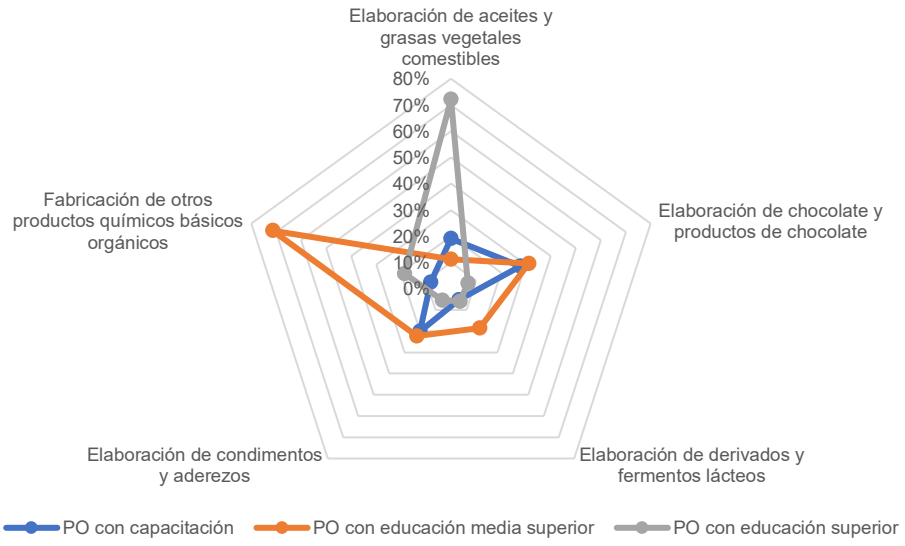


Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

El corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque cuenta con un sector industrial que dispone de alta capacitación en su personal ocupado. No obstante, un análisis minucioso de la capacitación y escolaridad de las actividades vinculadas en el SEAGRO muestra las actividades fuertes dentro del sector de interés, así como las actividades con oportunidades de mejora en este rubro.

Dentro de la región de análisis se observa que en el SEAGRO que emplea a personas con mayor capacitación es la elaboración de aceites y grasas vegetales, ya que el 72 % de los empleados en esta actividad en la región cuenta con educación superior. La segunda actividad que más registra empleo calificado es la fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos, con el 19 % de sus empleados con escolaridad superior. En contra parte, esta última actividad compone su plantilla de trabajadores con el 71 % de personas con escolaridad media superior, mientras que el resto de las actividades involucradas en la cadena de valor de cacao y vainilla requieren de alrededor de un tercio de sus empleados con este mismo nivel de escolaridad. Por último, la región promedia un nivel de capacitación de los empleados otorgada por las empresas del SEAGRO de entre un 20 % y un 30 % aproximadamente, sobre todo en lo que se refiere a la elaboración de chocolate y sus productos, condimentos y aderezos, así como la elaboración de derivados lácteos (Gráfico 26).

Gráfico 26. Características del personal ocupado, en el ámbito de educación y capacitación, en las unidades económicas del Sector Agroindustrial de chocolate y vainilla en el Corredor CVP



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

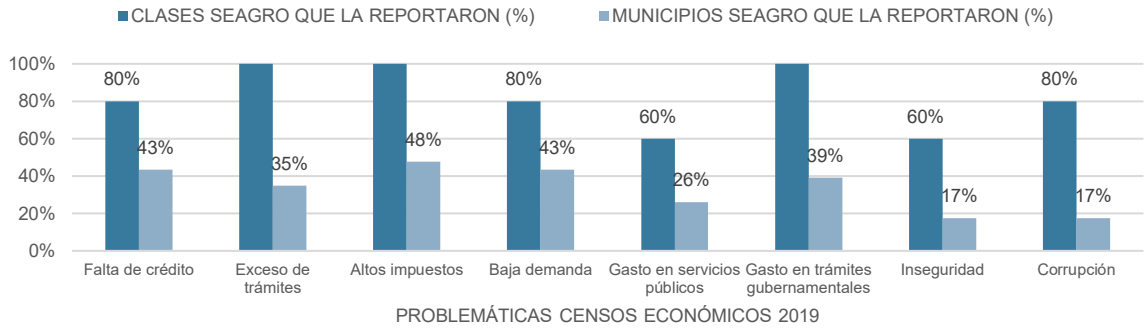
Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria

El conjunto de variables del *tema Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria* da cuenta de las dificultades a las que se enfrentan las empresas para consolidarse en un municipio en términos de la administración pública local en distintas escalas, es decir, elementos externos al funcionamiento propio de la actividad industrial. En los CE 2019 es posible encontrar datos concretos de los retos a los que se enfrentan las unidades económicas del sector 31-33 en ocho temáticas distintas: falta de crédito, exceso de trámites gubernamentales, altos impuestos, baja demanda, gasto en servicios públicos (agua, electricidad y telefonía), altos gastos en trámites gubernamentales, inseguridad y corrupción.

El Gráfico 27 muestra de forma general cuáles son los resultados en este ámbito para las clases seleccionadas y municipios objetivo del SEAGRO. Como puede observarse, tres problemáticas fueron reportadas por todas las clases del SEAGRO (en al menos un municipio): los altos impuestos, el exceso de trámites gubernamentales y el gasto en trámites gubernamentales; mientras tanto, el resto de las problemáticas fueron señaladas por al menos 3 de las 5 clases que conforman el conjunto. En este mismo orden de ideas, la cantidad de municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque que indicó cada una de las

problemáticas no alcanza en ningún caso el 50 %, siendo las más frecuentes los altos impuestos (48 %), la falta de crédito (43 %) y la baja demanda (43 %).

Gráfico 27. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases SEAGRO y los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque que las reportaron



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

En cuanto a las principales problemáticas declaradas por las clases de la CVCV en los CE 2019 se encuentran las siguientes:

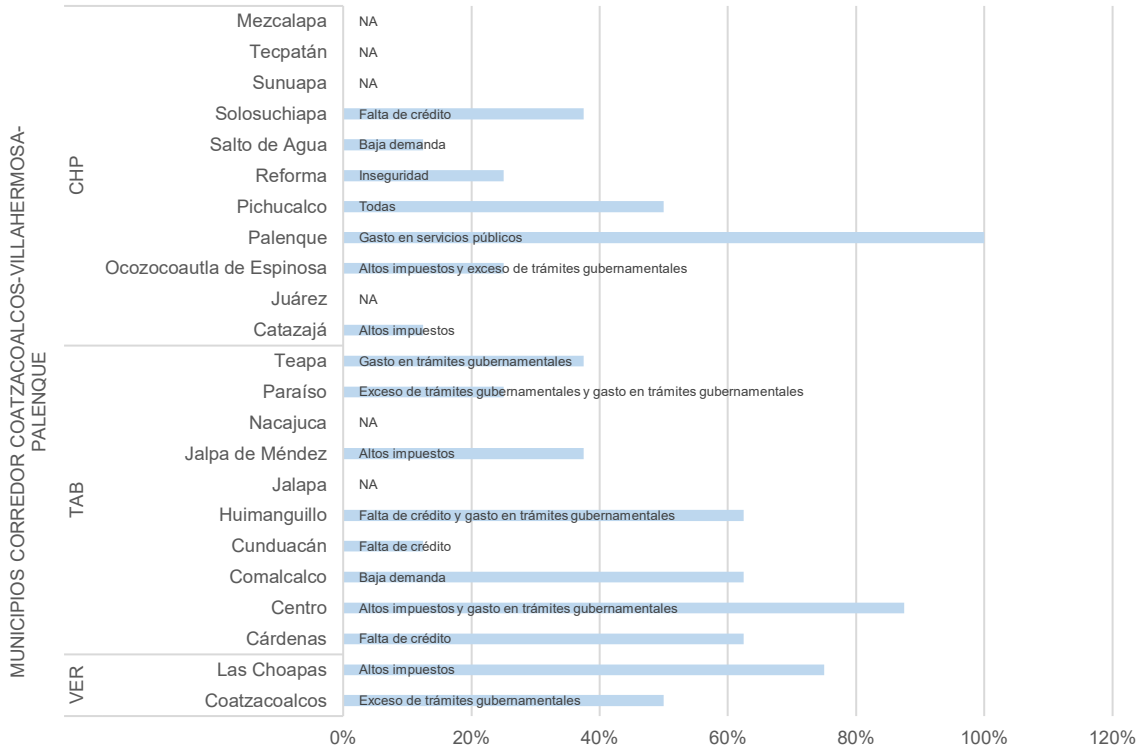
- Elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles (SCIAN 311222): para esta actividad la principal problemática es el excesivo número de trámites gubernamentales para su funcionamiento, observándose que la totalidad de establecimientos en Palenque y Coatzacoalcos la reportaron en CE 2019.
- Elaboración de chocolate y productos de chocolate (SCIAN 311350): para esta actividad las principales problemáticas son los impuestos, reportados en 5 municipios por 100 % de los establecimientos en Pichucalco, Chiapas, y Jalpa de Méndez, Tabasco.
- Elaboración de derivados y fermentos lácteos (311513): es importante precisar que esta actividad fue la que reportó con más frecuencia todas las problemáticas de los CE 2019 aquí examinadas, siendo la más destacada la falta de crédito, señalada en 8 municipios del corredor y, en el caso de Cárdenas, Tabasco, por todos los establecimientos pertenecientes a este código SCIAN.
- Elaboración de condimentos y aderezos (SCIAN 311940): esta actividad declaró solo la mitad de las problemáticas, predominando la falta de crédito y el gasto en trámites gubernamentales. En específico en el municipio de Centro (ZMVSA), ambas fueron reportadas por el 50 % de los establecimientos, asimismo, en Cunduacán (Tabasco) todos los establecimientos reportaron la falta de crédito, al igual que en Coatzacoalcos (Veracruz) pero con el gasto en trámites.
- Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos (SCIAN 325190): esta actividad reportó 6 de las 8 problemáticas de CE, predominando la baja demanda que fue señalada por todos los establecimientos en Centro (Tabasco) y poco menos de la mitad de ellos en Coatzacoalcos.

El Gráfico 28 presenta un análisis de las problemáticas por cada uno de los estados que forman parte del corredor de estudio. Como puede notarse, en Veracruz es donde los municipios reportan una mayor cantidad de problemáticas, ya que ambos indicaron por lo menos cuatro de las opciones de CE 2019. Adicionalmente, se observa que para las clases del SEAGRO en los municipios del corredor pertenecientes a este estado la problemática principal es distinta según la municipalidad.

Por otra parte, en Chiapas, el único caso en el corredor que declaró todas las problemáticas de CE 2019 fue el municipio de Palenque que, además, tiene como problemática principal el gasto en servicios públicos. No obstante, también hay cuatro municipios en los que no se reportó ninguna: Mezcalapa, Tecpatán, Sunuapa y Catazajá. En cuanto al resto, los resultados oscilan entre el 13 % y el 50 %, siendo la problemática principal, una vez más, distinta según la demarcación, es decir, no hay una problemática principal para la entidad.

Para finalizar, en Tabasco, 4 municipios declararon por lo menos 5 de las 8 problemáticas de CE y 2 no declararon ninguna. Centro, capital del estado y ciudad central de la Zona Metropolitana de Villahermosa (ZMVSA), es la municipalidad con más problemáticas, con predominancia de los altos impuestos y el gasto en trámites gubernamentales. Esta última es también la problemática más frecuente en los municipios de Tabasco que pertenecen al corredor de estudio.

Gráfico 28. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas por las unidades económicas del SEAGRO en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

3.4.3.6. Diagnóstico socioambiental

El objetivo del diagnóstico socioambiental es evidenciar la situación actual de las diferentes regiones del país al identificar tanto las cualidades como las necesidades de los municipios en términos económicos, sociales y ambientales. Para los fines de este estudio se analizaron las características de los municipios con 20 variables específicas (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del diagnóstico socioambiental aplicados al sector y área de estudio: las unidades económicas del Sector Agroindustrial en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, sobre todo aquellos que

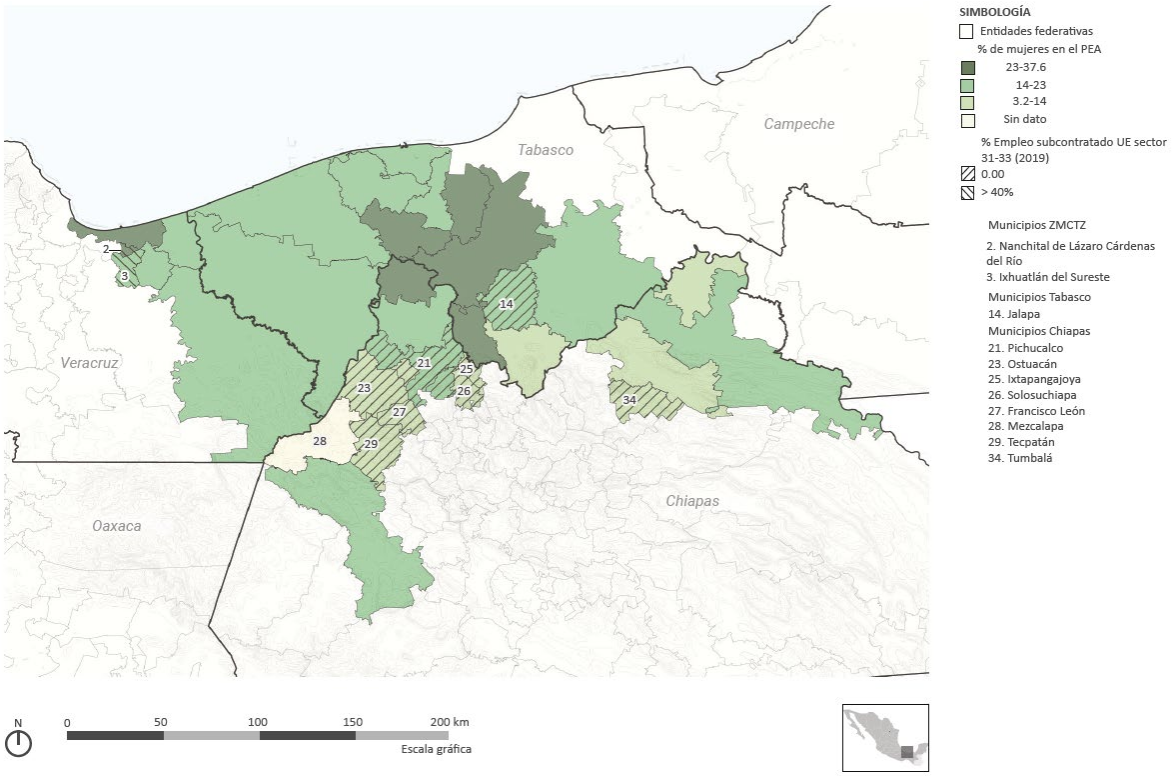
muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

Participación laboral femenina y subcontratación del personal ocupado

El Mapa 57 da cuenta de dos puntos clave respecto a las condiciones del empleo en las unidades económicas del sector manufacturero en el Clúster Chihuahua: la participación laboral femenina y la subcontratación de personal ocupado. En cuanto a la participación de las mujeres en el mercado laboral se muestra que, según la Encuesta Intercensal 2015, el corredor tiene un promedio del 19.05 % en este rubro, lo que implica que solo 1 de cada 5 mujeres se encuentra laborando en actividades económicas en los municipios estudiados. Los que mayor porcentaje reportan son los municipios más industrializados y centrales de la región, Coatzacoalcos y Centro; en contra parte, tres municipios del estado de Chiapas (Francisco León, Tumbalá y Salto de Agua) reportan participación de las mujeres inferior al 10 %.

Respecto a la subcontratación del personal ocupado en la industria, en 27 de los 34 municipios del corredor, el porcentaje de empleados contratados por una tercera empresa no supera el orden del 10 %, no obstante, en Ixhuatlán del Sureste y Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, ambos partes de la Zona Metropolitana de Coatzacoalcos, las cifras ascienden hasta un 43.33 % y un 83.20 %, respectivamente (Mapa 57).

Mapa 57. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



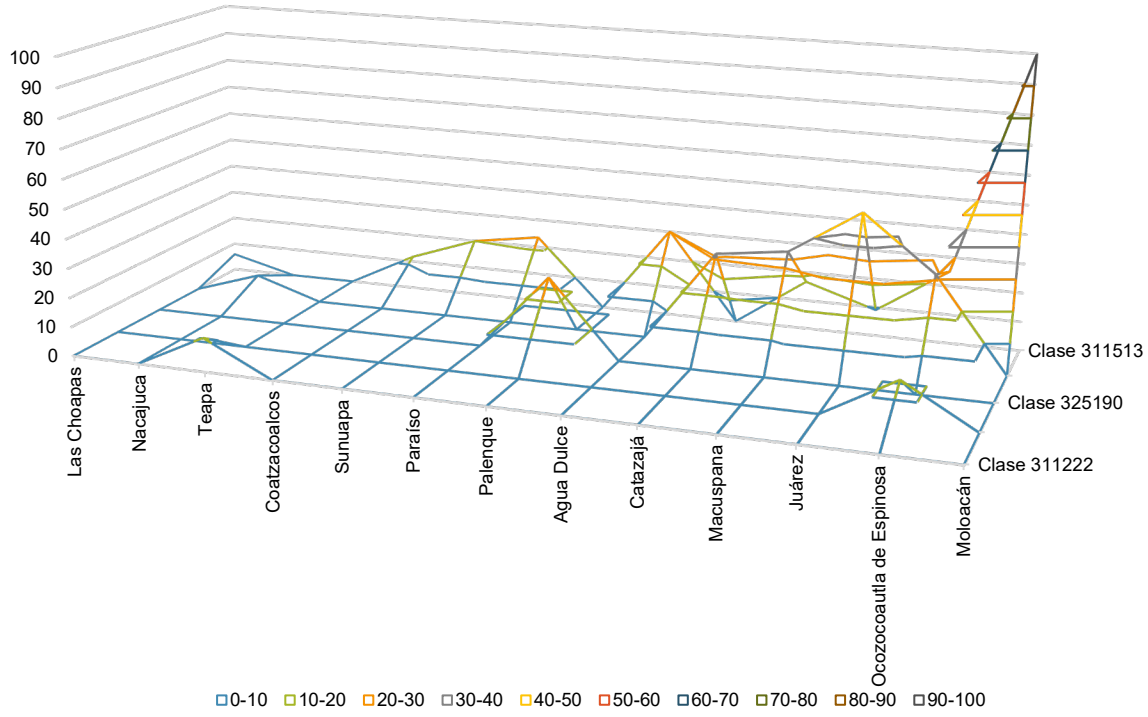
Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

De manera específica, la participación de las mujeres en las actividades del SEAGRO en el Corredor CVP se observa en el Gráfico 29. Este gráfico muestra que, en la elaboración de aceites y grasas vegetales, en el municipio de Teapa, solo el 11 % del personal ocupado total son mujeres. En lo que respecta a la elaboración de condimentos y aderezos, actividad donde se ubica la industrialización de la vainilla, se tiene el 13 % del personal ocupado mujer en el municipio de Ocozocoautla.

En cuanto a la elaboración de chocolate, se reporta que alrededor de una tercera parte de su personal ocupado son mujeres, esto en los municipios de Catazajá, Macuspana y Moloacán, mientras que este porcentaje asciende a la mitad en el municipio de Juárez.

La actividad con una mayor proporción de mujeres laborando es la elaboración de derivados y fermentos lácteos. En este punto sobresalen los municipios de Agua Dulce, con el 30 % de su personal ocupado mujer, o bien Moloacán, en donde la totalidad de las que laboran en esta actividad son mujeres.

Gráfico 29. Porcentaje promedio de personal ocupado mujer en el SEAGRO, según clase y municipio en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

En los últimos 50 años, la participación de las mujeres en el mercado laboral ha incrementado. Dentro de la región de Latinoamérica, esta tasa se ubica alrededor del 50 %, sin embargo, para México el porcentaje asciende solo a un 40 % (ONU-Mujeres-COLMEX, 2019). La participación de la mujer en la economía ha sido identificada como un pilar para lograr los objetivos de igualdad de género en el mundo.

En el caso específico del Corredor CVP, se ha mostrado el porcentaje de participación de las mujeres dentro de la PEA. En este contexto, en el ámbito de los servicios que favorecen la participación de las mujeres en el mercado laboral se puede considerar como un elemento la disponibilidad de oferta de guarderías en el municipio[44].

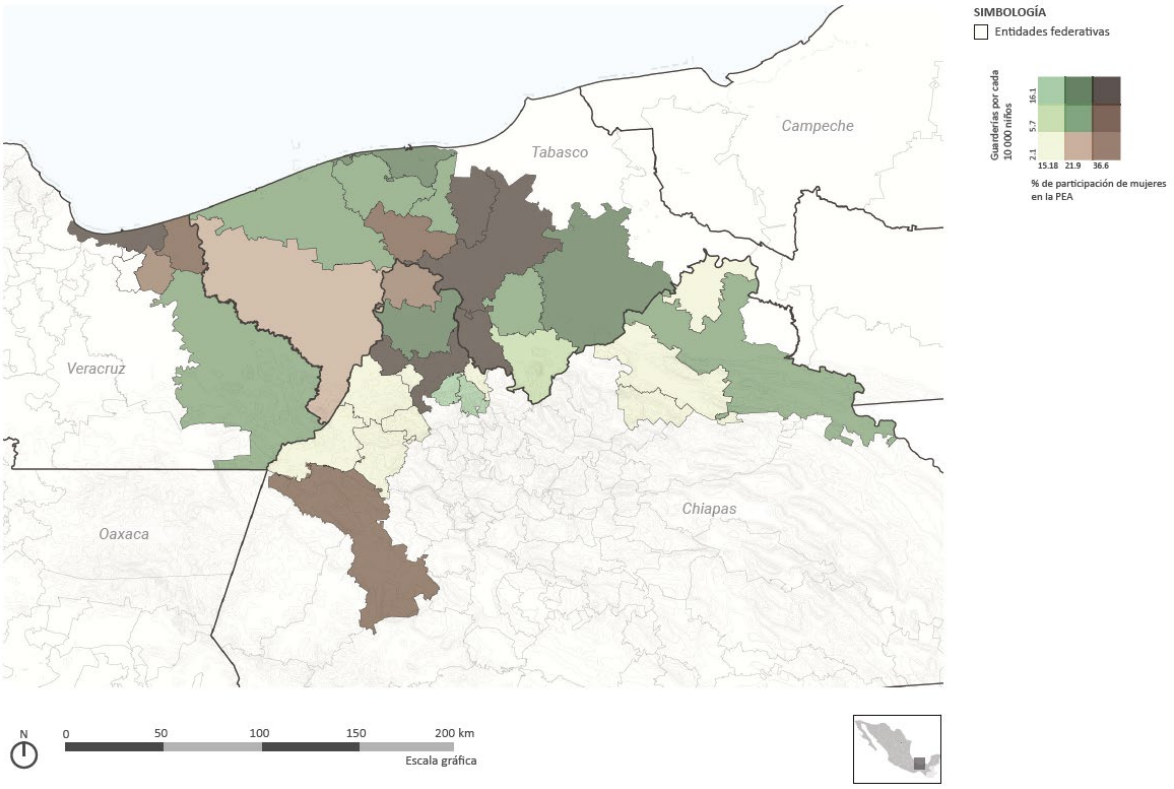
En este contexto, el Mapa 58 muestra la representación territorial de la correlación entre disponibilidad de guarderías y participación de las mujeres en la PEA en el corredor CVP. Se observa que los municipios con el mayor porcentaje de PEA femenina coinciden espacialmente con los municipios con la mayor tasa de disponibilidad de guarderías en los municipios más urbanizados del corredor, como Coatzacoalcos y Centro. El mapa también muestra los municipios periféricos a estos centrales en los que la dotación de servicios de guarderías es un punto por mejorar. Por ejemplo, los municipios de Huimanguillo y Reforma reportan participaciones de las mujeres en la PEA superiores al 15.18 %, aunque su dotación de guarderías es menor de 2.1 establecimientos por cada 10 000 niños.

Cabe mencionar que la relación entre la participación de las mujeres en el mercado laboral y la dotación de servicios de cuidados no es la única dimensión en cuanto a la igualdad de género para la industria. Sin embargo, puede ser un punto de partida para generar políticas públicas que apoyen el camino hacia dicha igualdad.

En vista de los datos y el patrón geográfico encontrado en el corredor CVP, y con el objetivo de generar estrategias de desarrollo inclusivo, se infiere que es necesario el incorporar una política de mejoramiento de servicios de cuidados la cual, opere a la par de estrategias de mejoramiento en la calidad de vida de las mujeres en los municipios periféricos del corredor. Esto implicaría pensar dimensiones de transporte público para incentivar la movilidad intracorredor que incentiven una vida segura y equitativa para las mujeres y garanticen su inclusión en el SEAGRO.

[44] Cabe aclarar que la aproximación de trabajo de cuidados no remunerados no se limita al cuidado de niños, sino se refiere a la composición familiar completa. Sin embargo, por cuestiones del objetivo de evaluación de la situación de las mujeres en la industria solo se limita al aspecto mencionado.

Mapa 58. Asociación entre el porcentaje de la participación de las mujeres en la PEA y la tasa de guarderías por cada 10 000 niños en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque

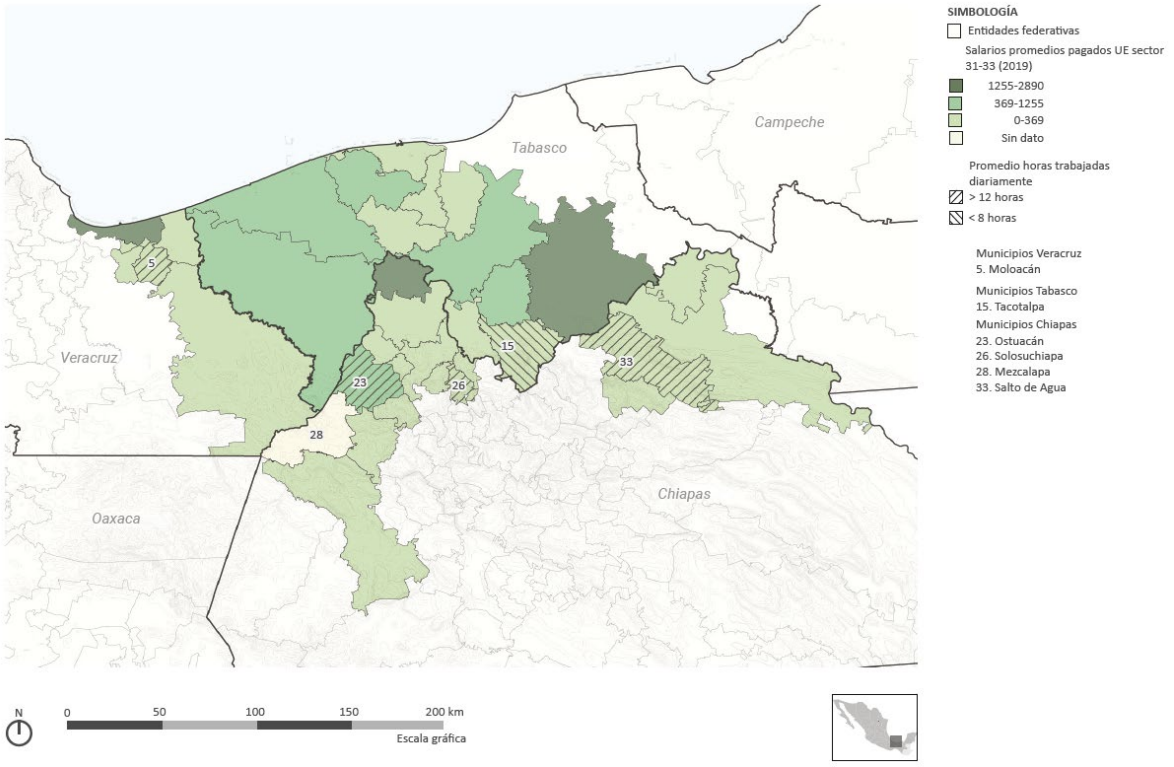


Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

Salarios promedio y horas trabajadas

En el corredor de estudio, los salarios medios en las unidades económicas del sector 31-33 oscilan entre los 109.13 (Sunuapa, Chiapas) y los 2889.52 (Coatzacoalcos, Veracruz) pesos diarios, destacando que las cabeceras de las zonas metropolitanas presentes en el corredor, Coatzacoalcos (ZMCTZ) y Centro (ZMVSA) tienen 2 de las 5 remuneraciones más altas, mientras que en el resto de los municipios metropolitanos los salarios están por debajo de los 200 pesos diarios. Respecto a Coatzacoalcos, es relevante puntualizar que cuenta con el quinto salario más alto del país. Por otra parte, en el mismo tipo de unidad económica, en el corredor se trabajan en promedio 9.95 horas diarias, en 18 municipios, más de 10 horas y solo en 3 municipios, 8 horas o menos, concentrándose los mayores promedios en las demarcaciones de Chiapas (Mapa 59).

Mapa 59. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



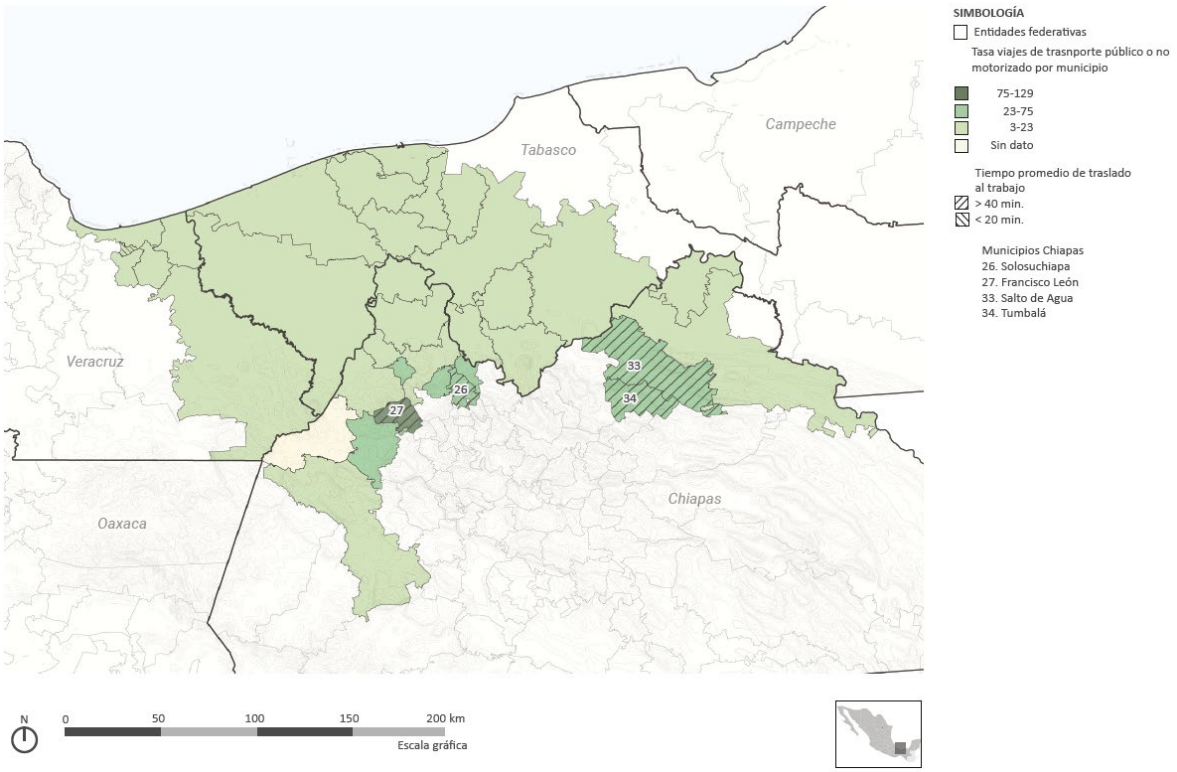
Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

Movilidad

En el Mapa 60 se estudian dos variables vinculadas al tema de la movilidad en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque: la utilización de transporte público o no motorizado y el tiempo promedio de traslado al trabajo (TPTT). La primera variable mide la tasa de personas que utilizan transporte público o no motorizado como principal medio de transporte con respecto a las personas cuyo principal medio es motorizado privado (para más detalles, ver Metadata). En el país, la tasa promedio de esta variable es del 39.18 %, mientras que en el corredor es del 20 %, además en 17 de los 34 municipios tienen resultados por debajo del 10 %. La tasa más alta se encuentra en Francisco León, Chiapas, donde por cada viaje en transporte motorizado privado se hacen, aproximadamente, 129 viajes en transporte público. En el extremo contrario están los municipios de la Zona Metropolitana de Villahermosa, Centro y Nacajuca, con las dos tasas más bajas en el corredor, 2.99 % y 3.24 %, respectivamente.

El TPTT en los municipios del corredor objetivo es 29.87 minutos, muy cercano al promedio nacional de 30.09 minutos, observándose que la mitad de las demarcaciones superan ambas cifras. Los tiempos más prolongados, todos arriba de los 40 minutos, se registran en Tumbalá, Solosuchiapa, Francisco León y Salto de Agua, todos en Chiapas, y los más cortos, debajo de los 20 minutos, Reforma (Chiapas) y Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río (Veracruz) (Mapa 60).

Mapa 60. Variables de movilidad en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

Condiciones de la vivienda

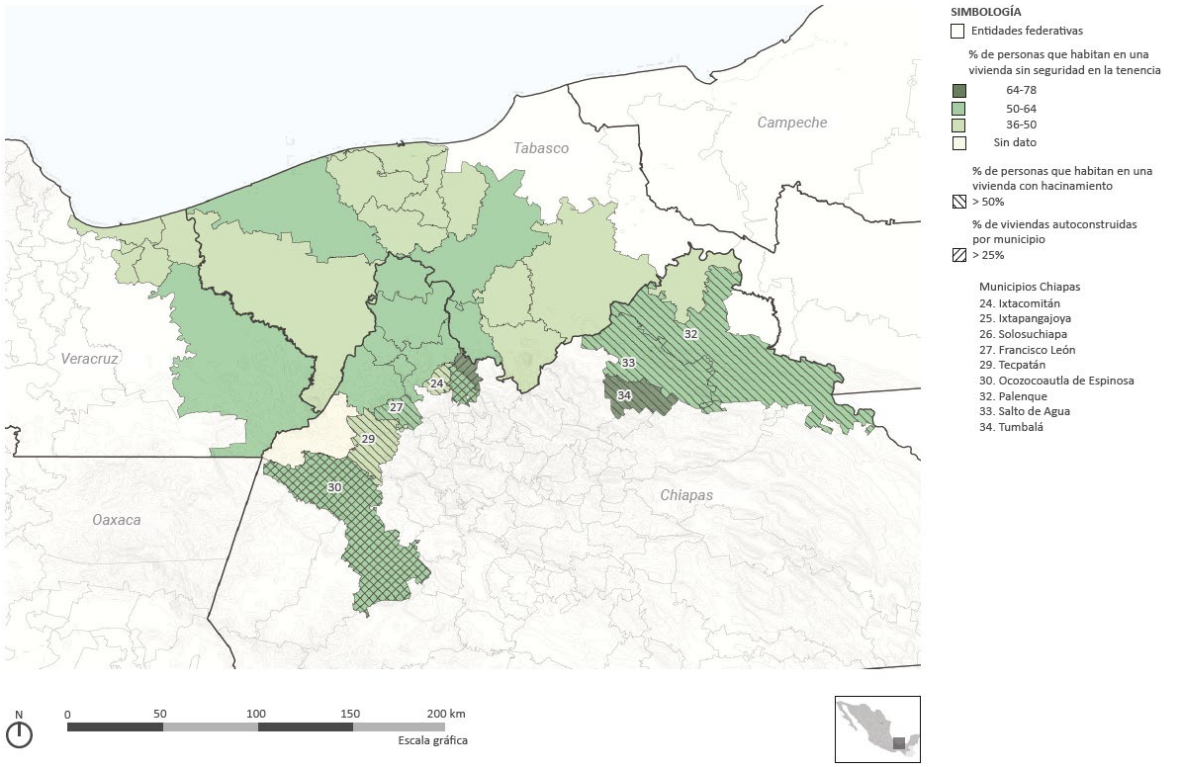
Se utilizaron tres tipos de datos para examinar las condiciones de la vivienda, específicamente su vulnerabilidad, en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque: 1) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda sin seguridad en la tenencia; 2) el porcentaje de viviendas autoconstruidas, y 3) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda con algún nivel de hacinamiento[45]. En cuanto a la primera variable, el Mapa 61 indica que, en todos los municipios del corredor de estudio, excepto Mezcalapa para el que no hay datos disponibles, al menos el 36 % de sus habitantes carecen de seguridad en la tenencia, en 18 casos más del 50 %, encontrando los resultados más altos en Ixtapangajoya con 78.40 % y Tumbalá con 72.10 %, ambos en Chiapas, mientras que el más bajo en Macuspana, Tabasco, con 36.53 %. Asimismo, en poco más de la mitad de las demarcaciones se supera la media nacional de 51.07 %.

En cuanto a la autoconstrucción, el promedio del corredor seleccionado es inferior al nacional, con el 15.05 % y el 23.66 %, respectivamente, pero el porcentaje máximo y mínimo son muy distantes, ubicándose el primero, una vez más, en Ixtapangajoya (Chiapas), donde más del 30 % de las viviendas son autoconstruidas, y el segundo en Paraíso (Tabasco), donde este fenómeno ocurre solo en el 5.82 % de los casos (Mapa 61). En tanto, la proporción de población que vive en hacinamiento oscila entre 25.04 % y 66.45 %, con una media en el corredor del 42.07 %, apenas por debajo de la media nacional (43.60 %). En ocho casos, más de la mitad de la población vive en estas condiciones: Ocozocoautla de Espinosa (51.55 %), Solosuchiapa (52.99 %),

[45] Se consideran viviendas con algún nivel de hacinamiento aquellas en las cuales el promedio de habitantes por cuarto sea mayor a 3 personas.

Ixtacomitán (54.58 %), Tecpatán (56.38 %), Tumbalá (57.09 %), Palenque (57.28 %), Francisco León (61.60 %) y Salto de Agua (66.45 %), todos en el estado de Chiapas (Mapa 61).

Mapa 61. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema

Para el tema *Acceso a servicios básicos urbanos* se tomaron en cuenta 9 variables de diversas fuentes (ver Anexo metodológico), con el propósito de englobar distintos ámbitos y escalas de los servicios básicos para un asentamiento humano, tal como el porcentaje de población que habita en viviendas con agua entubada (dentro de la vivienda), el porcentaje de personas que disponen de drenaje conectado a la red pública, acceso a internet, entre otras. La disponibilidad y el acceso agua limpia, saneamiento e higiene son considerados servicios esenciales para preservar la salud y el bienestar de las personas. Además, estos indicadores cuentan con un mayor grado de importancia, tanto en virtud de la emergencia sanitaria actual para combatir la COVID-19, como por su estrecha relación con los niveles de pobreza de la población, como ha sido documentado por la FAO (s.f.), la OMS (s.f.) y BAD (2005). Por otro lado, el acceso a internet (*internet freedom*) fue declarado en 2016 por las Naciones Unidas un derecho humano que debe ser protegido (resolución A/HRC/32/L.20[46]), siendo una fuente de información, una plataforma social y una red laboral que mostró ser indispensable dado el periodo de confinamiento por la COVID-19.

[46] https://undocs.org/en/A/HRC/32/L.20

A continuación, se exponen los datos recabados de los porcentajes de población a nivel municipal que viven en pobreza extrema, que habitan en viviendas con agua entubada, que disponen de drenaje conectado a la red pública y que tienen acceso a internet en la vivienda que habitan. Para el caso particular de los municipios pertenecientes al Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque del SEAGRO es importante señalar que no se cuenta con información para Mezcalapa en ninguna de las variables.

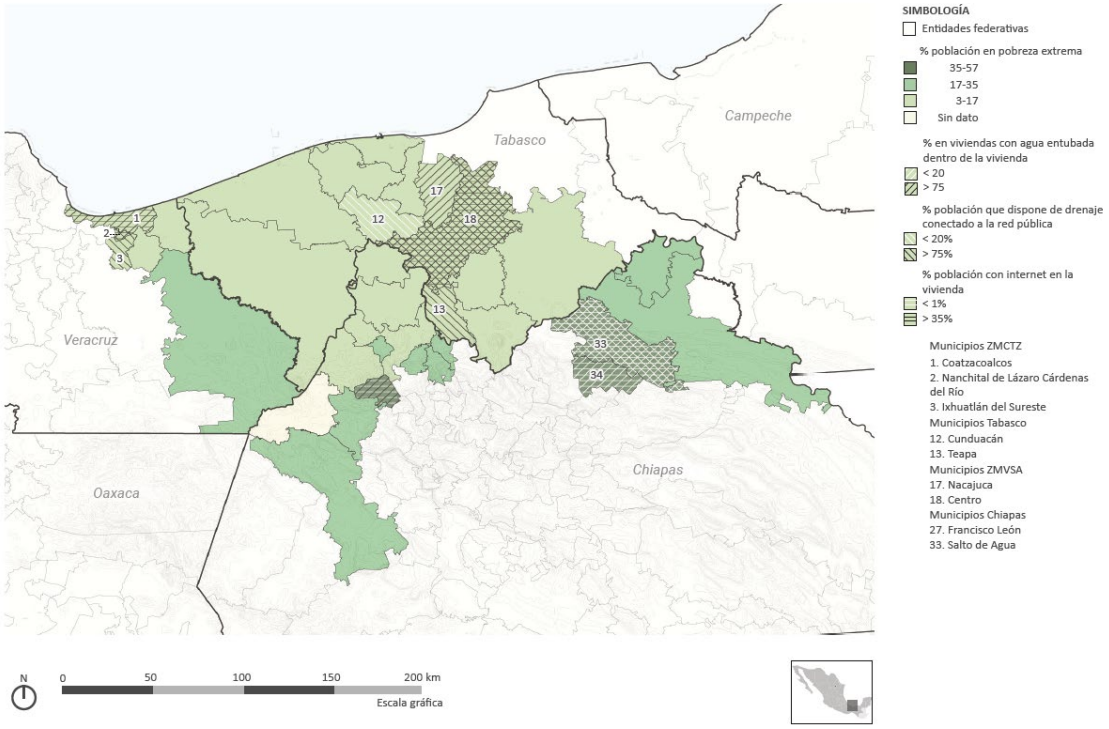
A nivel nacional, en promedio, un 24.13 % de la población en los municipios vive en pobreza extrema. En el corredor de estudio la media de esta variable es del 18.03 %, cifra superada en 12 municipios, 11 de ellos en el estado de Chiapas, además, como puede observarse en el Mapa 62, en Tumbalá y Salto de Agua, más de la mitad de la población vive en estas condiciones. Por el contrario, los porcentajes más bajos se localizan en Tabasco y Veracruz, sobresaliendo los municipios que conforman la ZMVSA y la ZMCTZ, teniendo Centro y Coatzacoalcos los resultados más bajos con un 2.89 % y un 3.80 %, respectivamente.

Por otro lado, el porcentaje de población con agua entubada dentro de la vivienda muestra que, en términos medios, los municipios cuentan con una cobertura del 58.60 % de la población, poco más de la media nacional del 55.01 %. Superior a ambos parámetros se encuentran, una vez más, los municipios metropolitanos, los más urbanizados de la región, tales como Centro, Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Nacajuca, Francisco León y Coatzacoalcos, los cuales superan el 75 % de su población con cobertura de este servicio. En la misma temática, Salto de Agua y Tumbalá vuelven a presentar los resultados más desfavorables, con menos de 20 % de la población con acceso al líquido vital.

En cuanto al drenaje en los municipios del corredor, de manera media, el 50.41 % de las personas gozan de este servicio público en la vivienda. Asimismo, la cobertura máxima se alcanza en municipios como Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río, Centro, Teapa e Ixhuatlán del Sureste, superior al 70 %. En contraste, en Salto de Agua y Cunduacán se advierten carencias en este tema, ya que solo 1 de cada 5 habitantes dispone de drenaje en su vivienda en estas demarcaciones.

Por último, un reto importante para el corredor radica en la disponibilidad de internet en las viviendas, ya que en la mitad de estos municipios un 11 % o menos de sus habitantes disponen de dicho servicio. El nivel máximo de este indicador, de nueva cuenta, se presenta en los municipios más urbanizados, dos de la ZMCTZ y uno de la ZMVSA: Nanchital de Lázaro Cárdenas del Río (45.94 %), Coatzacoalcos (44.27 %) y Centro (37.60 %), mientras que el nivel mínimo se registra en Salto de Agua, Francisco León y Tumbalá, los tres por debajo del 1 % de cobertura.

Mapa 62. Pobreza extrema y servicios públicos de saneamiento en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia con datos de Encuesta Intercensal, 2015.

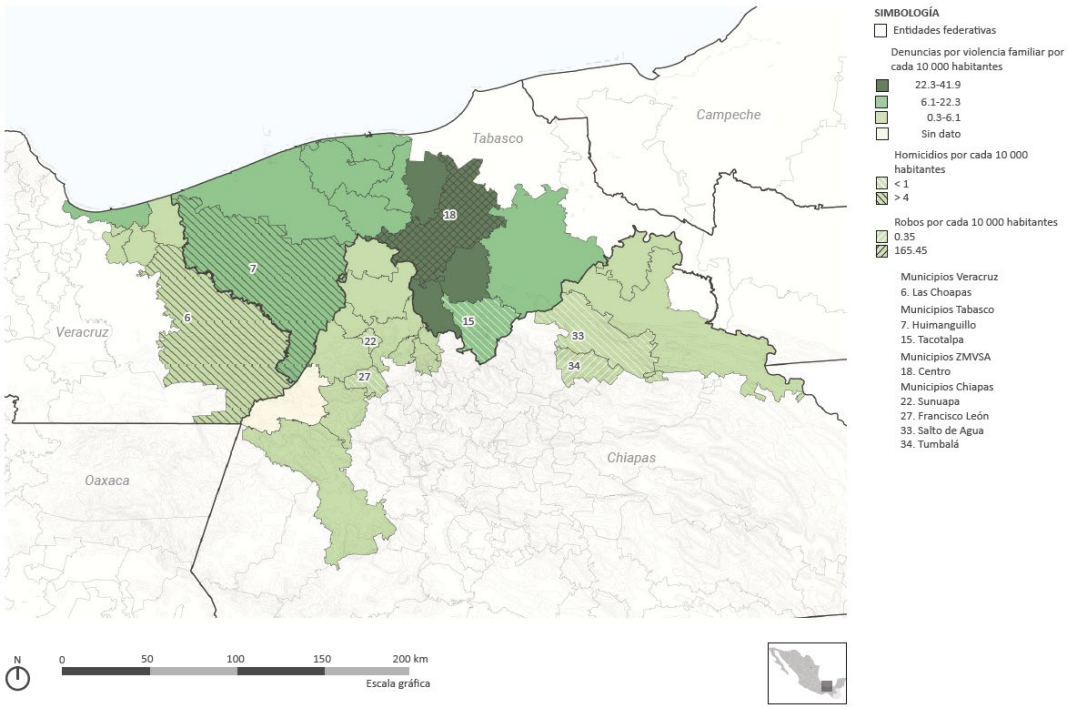
Problemáticas sociales

La seguridad pública es un rubro vinculado a la calidad de vida de las personas. Una región segura garantiza el desarrollo humano y económico de sus habitantes. Así, tener en cuenta algunos elementos que pueden afectar el desarrollo pleno de la industria en la región constituye un pilar para la formulación de mejores y más integrales políticas públicas. En el presente diagnóstico en concreto se analizan cuatro variables: robos, homicidios, violencia familiar y feminicidios (ver Anexo metodológico). Estos se han elegido como delitos representativos del estado de la seguridad para la sociedad, tanto en términos públicos como familiares.

En el Mapa 63 puede notarse que los robos en el corredor van de 0.35 hasta 165.45 por cada 10 000 habitantes, teniendo la cantidad más baja el municipio de Tumbalá, Chiapas, y la más alta el municipio metropolitano (ZMVSA) de Centro, Tabasco. Adicionalmente, el promedio en el corredor estudiado (36.59) supera el nacional (25.56). En lo que concierne a homicidios, la media nacional se encuentra en 2.78 por cada 10 000 habitantes y en el corredor es de 2.79 por cada 10 000 habitantes. Tales valores son sobrepasados por la mitad de los municipios estudiados, encontrándose el resultado más alto en Huimanguillo con 6.66 homicidios, seguido de Las Choapas, Centro y Cunduacán, por encima de los 4 homicidios. En el extremo contrario, en los municipios de Sunuapa, Tacotalpa, Salto de Agua y Francisco León hay menos de un homicidio por cada 10 000 habitantes.

Finalmente, en cuanto a denuncias por violencia familiar, el corredor objetivo presenta un promedio de 9.76 denuncias por cada 10 000 habitantes, 4 denuncias más que en el promedio nacional. Empero, 19 de sus municipios se encuentran por debajo de ambas cifras. De los 13 municipios restantes, Centro, Teapa, Nacajuca y Jalapa superan las 25 denuncias en este tipo de delito, siendo el primero y el tercero parte de la ZMVSA. Adicionalmente, los 12 municipios de Tabasco que pertenecen al corredor se encuentran en las primeras posiciones de este indicador.

Mapa 63. Variables relacionadas con delitos en los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública[47].

Perspectivas ambientales

Los impactos medioambientales que deben considerarse dentro de la producción y comercialización de chocolate son diferenciados en cada una de las etapas de la cadena de valor. En la etapa de cultivo de cacao se han identificado como los principales impactos al ambiente la deforestación que conlleva la plantación monocultivo del cacao y, con ello, la pérdida de la biodiversidad en los entornos donde se depredan superficies forestales (Wessel & FolukeQuist-Wessel, 2015; García-Herrero, De Menna, & Vittuari, 2019; Kroeger, Bakhtary, Haupt, & Streck, 2017). Además, se estima que la fase de transformación de cacao en cualquier beneficio es la que más energía requiere, ya que entre un 6 % y un 28 % del impacto ambiental de la cadena de valor se destina en este proceso (Miah, y otros, 2018). Por último, dentro de la cadena de valor del chocolate, se consideran también los impactos ambientales en el transporte y traslado de chocolate o sus derivados a los mercados finales, así como la etapa de empaquetado de los productos.

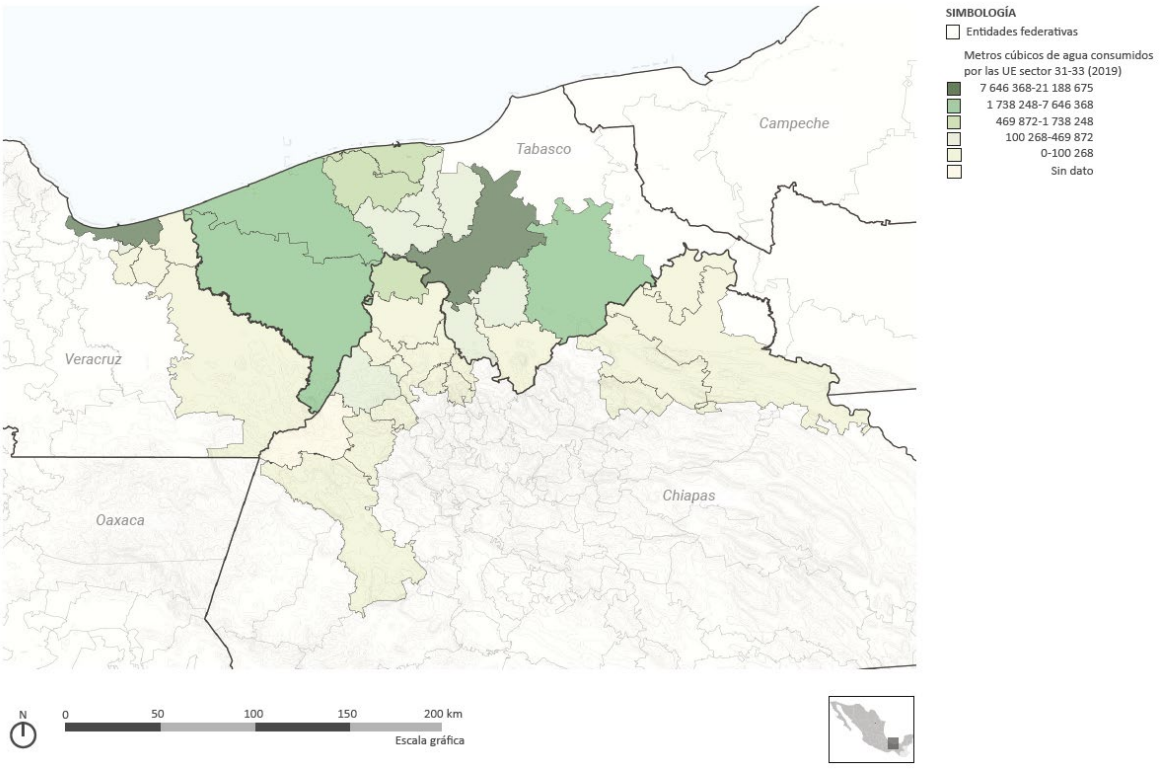
En cuanto a los impactos ambientales del proceso de vainilla y sus beneficios, el tema está menos documentado. Esto debido a que mucha de su producción es a pequeña escala. Sin embargo, cabe mencionar la necesidad de realizar estudios diagnósticos sobre el impacto ambiental derivado de la producción de vainilla y toda su cadena de valor.

Aunque el presente diagnóstico no considera explícitamente todos los elementos ambientales para el desarrollo sustentable del SEAGRO en México, se parte de una premisa de incentivos para la innovación en ciencias agropecuarias y forestales que puedan promover acciones de producción sustentable de cacao y vainilla, así como la mitigación de emisiones en sus procesos productivos.

[47] https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/datos-abiertos-de-incidencia-delictiva?state=published

La dimensión ambiental es una de las que causa mayor preocupación cuando se habla de promover el desarrollo industrial. Por esta razón, el diagnóstico socioambiental incluye dicha perspectiva a partir del estudio del uso intensivo de recursos naturales (como el agua) dentro del corredor de análisis. En el Mapa 64 se muestran los metros cúbicos de agua consumidos en el año 2019 por las unidades económicas manufactureras en los municipios que integran el corredor seleccionado para el SEAGRO. El mayor consumo (y el décimo sexto del país) lo reporta el municipio Centro (ZMVSA), con 21 millones de metros cúbicos, seguido del municipio de Coatzacoalcos (ZMCTZ), con 20 millones (el décimo octavo más alto del país).

Mapa 64. *Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios del Clúster Chihuahua*



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

3.4.4. Conclusiones territoriales del SEAGRO

3.4.4.1. Factores que validan a la producción industrial de vainilla y chocolate como un sector estratégico desde el punto de vista territorial

El Sector Estratégico Agroindustrial (SEAGRO) es una de las actividades con mayor prospectiva para el desarrollo económico y social del país. Desde un punto de vista territorial, ha implicado considerar factores inherentes a la cadena de valor del chocolate y la vainilla.

Tres grandes factores resaltan la importancia que tiene para el territorio el desarrollo de los sectores de producción de la vainilla y el chocolate. El primero está relacionado con la elevada utilización de insumos nacionales dentro de las respectivas cadenas de valor. Como pudo observarse en este análisis, el alto consumo de insumos intermedios en los eslabones productivos del chocolate y la vainilla no solo es perceptible en las clases de actividad que son comunes a estos dos procesos productivos (como es el caso de la azúcar de caña, de la fabricación de contenedores de plástico, así como de la elaboración de concentrados de polvos y jarabes que utilizan más del 50 % insumos nacionales en su operación industrial).

Algunas de las principales clases de actividad que son parte de la cadena de valor de los sectores estratégicos agroindustriales aquí analizados utilizan casi en su totalidad un 100 % de recursos de origen nacional para la producción de sus respectivos insumos intermedios. Ello queda ejemplificado al considerar la elaboración de otros alimentos y la fabricación de petroquímicos básicos (que participan en la producción industrial de la vainilla), así como por la fabricación de envases de cartón, la elaboración de leche en polvo, galletas y pastas para sopa (que participan en el proceso industrial del chocolate). Esta elevada utilización de insumos locales dentro de estos sectores estratégicos representa una alternativa no solo para elevar el contenido nacional de las exportaciones agroindustriales, sino también para incentivar un proceso de industrialización basado en una mayor utilización de recursos naturales.

Después, el segundo gran factor que valida la relevancia territorial de la producción de chocolate y vainilla es el hecho de que gran parte de los procesos productivos de estas industrias se localizan en las regiones menos desarrolladas del sur del país. Los estados de Tabasco, Guerrero y Chiapas representan los principales centros productores de cacao, mientras que Veracruz, Oaxaca y Puebla concentran la mayor producción de vainilla en el país. Así pues, el incentivar una mayor actividad productiva de estos sectores implica, por lo tanto, una alternativa para detonar el crecimiento industrial de estas regiones menos desarrolladas no solo a partir de la presencia de mayores unidades especializadas en dichos territorios (que generan oportunidades de inversión y de empleo), sino también porque se generan encadenamientos en temas de innovación con el resto del país.

Uno de los grandes desafíos que enfrentan los estados del sur en el país es la poca disponibilidad de personal altamente calificado, así como la baja presencia de centros de investigación altamente especializados en actividades de innovación. Por ende, una mayor actividad industrial dentro de sectores estratégicos (que implican una elevada utilización de insumos ampliamente disponibles en la región) puede traducirse en mayores incentivos entre empresas y universidades locales en la búsqueda de proyectos de innovación que mejoren la calidad de las actividades industriales vinculadas al chocolate y a la vainilla, considerando las características particulares de los cultivos en la región.

El tercer factor relevante son las oportunidades de diversificación hacia otras cadenas productivas y de participación en el sector de servicios turísticos. Los productos generados por las industrias del chocolate y la vainilla pueden constituir también insumos intermedios no únicamente para la industria de alimentos y bebidas, sino que también pueden emplearse para la industria farmacéutica e inclusive de cosméticos. Desde esta perspectiva, el potencial de crecimiento de este sector estratégico se ubica tanto en el desarrollo de exportadores directos (que generen bienes de consumo final de vainilla y chocolate) como en el desarrollo de

exportadores indirectos (proveedores de insumos intermedios) que puedan incorporarse en los eslabones productivos de otras cadenas de valor manufactureras a partir de la generación de insumos de mayor calidad.

Las características de la actividad productiva del chocolate y la vainilla, así como la región del país en la que operan ofrecen la oportunidad de una creciente participación en servicios turísticos. Como se observó en este capítulo, las empresas estratégicas pueden obtener ingresos adicionales al permitir visitas de tipo turístico en sus instalaciones (actividades de degustación, presentación de procesos productivos artesanales, exposiciones culturales, entre otros). Este factor resulta aún más viable si se considera el hecho de que las plantas productoras de chocolate y vainilla operan en cercanía a los grandes puntos turísticos ubicados en el sur del país.

En cuanto a la participación de las mujeres en el SEAGRO en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque (CCVP), se llega a la conclusión de que es poca, sobre todo en las tareas más tecnificadas del sector. Por ello, es necesaria la instauración de una política pública para incentivar la inserción de las mujeres en el SEAGRO tanto en las tareas de cultivo, cosecha y procesamiento, como en las actividades de toda la cadena, por ejemplo, en la fabricación de productos químicos o en la preparación de aderezos.

En el mismo rubro, se observa que la dotación de guarderías para el apoyo en los trabajos de cuidados en el CCVP está ampliamente concentrada en los centros urbanos de dicho corredor, en Coatzacoalcos y Centro. Esta condición es un reto en cuanto a la generación de política de cuidados en apoyo a las mujeres que sea distribuida homogéneamente en el corredor. Pensar en este tipo de políticas favorecería el desarrollo industrial por medio de la inserción de las mujeres en el SEAGRO y elevaría la calidad de vida en este sentido.

3.4.4.2. Factores que validan al Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque como región detonadora para el desarrollo del SEAGRO

Al igual que en sectores estratégicos, la región que conecta a los municipios de Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque fue aquí propuesta como un corredor industrial bajo criterios de productividad. Un elemento clave que valida la relevancia de este corredor es el hecho de que en esta zona se ubica el municipio con la mayor productividad del trabajo en el SEAGRO a nivel nacional (Coatzacoalcos), el cual se inserta además en un conglomerado de municipios con capacidades establecidas para el desarrollo y potenciamiento de la industrialización del chocolate y la vainilla.

Otro elemento importante es la ubicación climática, edafológica y ambiental que posee el corredor, de modo tal que se proporcionan las condiciones necesarias en humedad y clima idóneas para el cultivo y la producción industrial del cacao y la vainilla. De igual manera, pensando en la posible demanda de tierras para producción agrícola, esta región también se ha considerado debido a que respeta la convivencia con el medioambiente, pues no trastoca ningún área natural protegida para dicho propósito.

La ubicación estratégica del corredor apunta a fortalezas y retos. Por un lado, las fortalezas se marcan patentemente al situarse geográficamente cerca de dos puertos importantes: el puerto de Veracruz en el Golfo de México y el puerto de Salina Cruz, Oaxaca, en el Océano Pacífico. Adicionalmente, este punto converge con otro megaproyecto del gobierno de México, es decir, con el Corredor Interoceánico del Istmo de Tehuantepec (CIIT), el cual conectará de manera ágil y eficaz el punto industrial de Coatzacoalcos con el Puerto de Salina Cruz.

Por otra parte, el corredor enfrenta retos de comunicación de personas, especialmente vía aérea. Esto debido a que no se cuenta con una infraestructura desarrollada de aeropuertos y, por lo tanto, de movilidad. Así, uno de los retos a enfrentar es el desarrollo de esta infraestructura y la generación de infraestructura de movilidad terrestre al interior del corredor.

El desarrollo de un corredor especializado en la producción industrial de chocolate y de vainilla en los municipios de Veracruz-Tabasco-Chiapas puede potenciarse a partir de la abundancia de materias primas relevantes para este sector en dichas regiones (cacao, azúcar, vainilla, etc.). La vocación de producción química en Coatzacoalcos, la presencia de empresas especializadas en servicios de logística y distribución, y de manejo de recursos humanos en el municipio de Centro en Tabasco, la presencia de unidades productoras de insumos secundarios para estas industrias (como la de grasas vegetales en Palenque, Chiapas), además de los programas educativos en ingenierías química, de alimentos y en bioquímica ofertados por institutos tecnológicos y universidades establecidas dentro del corredor.

La abundancia de materias primas de cacao en esta región (y su cercanía con grandes productores de vainilla) representa una oportunidad para elevar el contenido nacional en la producción de cadenas de valor a partir de una mayor vinculación de los microestablecimientos productores de estos insumos (ejidatarios) con las unidades económicas que operan en estos sectores. No obstante, el análisis por clases de actividad (el cual considera tanto la demanda intermedia de sectores estratégicos como la presencia de unidades económicas en el territorio) revela que el corredor de análisis está especializado en los segmentos iniciales de la cadena de valor que implican únicamente un procesamiento limitado de las materias primas generadas en esta misma región. Esta situación puede corroborarse en virtud de la ausencia en el corredor de unidades económicas vinculadas a los eslabones finales de producción en la producción industrial de vainilla y chocolate (fabricación de contenedores de plástico, envases de cartón, etc.), la limitada presencia de unidades productoras de maquinaria y equipo enfocadas a la industria alimentaria (solo un microestablecimiento en Palenque), además de la baja presencia de grandes empresas productoras agroalimentarias en el país y de aquellas con alta vocación exportadora (IMMEX).

Por otra parte, respecto a la cadena de valor producción de químicos orgánicos (vinculada a la producción industrial de vainilla), el análisis revela que el corredor tiene potencial para un mayor desarrollo, ya que en él existen algunas unidades económicas que opera en los principales eslabones productivos de este sector (y que en conjunto representan más del 89 % de la demanda intermedia total de este sector). No obstante, el principal reto radica en incrementar la demanda de insumos intermedios de origen nacional que son utilizados por las empresas vinculadas a este sector de químicos orgánicos, la cual está asociada tanto a la baja presencia de otras empresas proveedoras de estos insumos dentro de este corredor, como al poco desarrollo de actividades de innovación tanto de instituciones públicas como de centros privados.

Existen dos alternativas importantes que pueden coadyuvar a fortalecer el desarrollo industrial del corredor de estudio en las cadenas de valor de producción industrial de chocolate y de vainilla. En línea con el diagnóstico territorial, la primera alternativa radica en fomentar una mayor vinculación de los actores presentes en el corredor de estudio con la dinámica de otros polos industriales, científicos y tecnológicos en el resto del país. Esta primera alternativa implica relacionar a los productores del corredor con los principales comercializadores y empresas productoras de estas clases de actividad que están en el resto del país, y también fomentar vínculos que faciliten actividades de investigación y desarrollo.

De acuerdo con información del Conacyt, los estados de Jalisco, Michoacán y Oaxaca cuentan con unidades económicas que realizan actividades de innovación relacionadas con la producción de chocolate, el municipio de Gutiérrez Zamora (Veracruz) participa activamente con investigación y desarrollo para el sector de la vainilla a partir de la empresa Desarrollo Agroindustrial Gaya, mientras que Guadalajara alberga el laboratorio de químicos orgánicos de la empresa multinacional Oxiteno.

Dicha vinculación podría traducirse no solamente en mayores encadenamientos productivos para la región de estudio, sino también en un mayor contenido nacional en la producción industrial de estos sectores que tenga como base mayor demanda de insumos nacionales junto con mejores y más complejas actividades de innovación. Aún más, dicho escalamiento industrial podría generar las capacidades tecnológicas para que un mayor número de empresas en el corredor puedan tramitar y obtener certificados en materia de seguridad alimentaria y en control de calidad que son altamente relevantes para las empresas agroindustriales que buscan producir para mercados de exportación.

Finalmente, una segunda alternativa para potenciar el desarrollo del corredor es la vinculación de las actividades industriales de producción de vainilla y chocolate con una de las ventajas competitivas de la región, su vocación turística. Actividades de agroturismo enfocadas a estos sectores estratégicos pueden generar mayores encadenamientos productivos para la región a partir del aprovechamiento de la infraestructura que conecta grandes centros turísticos incluidos en el corredor (como el municipio de Palenque en Chiapas), además de la conectividad y desarrollo territorial que generarán proyectos de infraestructura en desarrollo como el Tren Maya. Así pues, estas dos alternativas buscarían detonar el desarrollo industrial territorial del corredor a partir de procesos de vinculación tecnológica e industrial con el resto del país y con procesos de diversificación que tomen en cuenta la vocación productora de materias primas y de especialización en actividades turísticas de los municipios del corredor.

En este sentido, el corredor de prosperidad tiene una ventaja estratégica dada su localización en el sur del país, y buena conectividad vía terrestre a puertos marítimos importantes como el Puerto de Veracruz o Salina Cruz. Esta posición geográfica estratégica puede incentivarse y aprovecharse por megaproyectos de desarrollo a nivel regional, como se ha mencionado líneas arriba. Sin embargo, también puede aprovecharse por medio del incentivo en la movilidad de personas vía aérea, tema que ha sido identificado con los tiempos relativamente altos para llegar a alguno de los puntos urbanos centrales del corredor desde cualquier aeropuerto con peso comercial del país.

3.4.4.3. Principales características de los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque con desempeño industrial categoría B

En el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque solo dos municipios tienen categoría B en el análisis de desempeño industrial, Ocozocoautla de Espinosa en Chiapas y Paraíso en Tabasco, lo cual implica que la productividad de la industria en su conjunto dentro de estas demarcaciones fue mayor a la reportada a nivel nacional. El elevado valor agregado censal bruto (VACB) observado en Ocozocoautla (de casi 60 %), así como la elevada presencia de unidades económicas con capital extranjero y la alta disponibilidad de internet en las viviendas registradas en Paraíso, constituyen los principales atributos urbanos que caracterizan el antes mencionado desempeño de la productividad en estos municipios.

Una mayor especialización en eslabones productivos de la cadena de valor de vainilla y chocolate representa una alternativa viable para potenciar un mejor desempeño productivo al interior de estas localidades. Dado que Paraíso y Ocozocoautla cuentan con la presencia de unidades económicas que generan algunos de los primeros 5 insumos intermedios requeridos para la producción de este sector estratégico (elaboración de otros alimentos, de fermentos lácteos y de producción), estas localidades pueden incentivar una cadena de valor agroindustrial más integrada no solo a partir de la vinculación productiva con otros municipios dentro del corredor, sino también considerando su ventaja competitiva en atracción de capital extranjero, acceso a internet y elevada generación de valor agregado. No obstante, el reto fundamental en estos municipios es la generación de empresas de mayor tamaño, de tal forma que el desarrollo industrial implique, a su vez, la generación de mayor cantidad de empleo.

En el análisis de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental el municipio de Paraíso destaca por tener resultados mayormente favorables en plétora de variables. En el caso de los atributos urbanos, posee el porcentaje promedio más elevado de unidades económicas con capital extranjero en el corredor, además de encontrarse entre los mejores diez porcentajes de personal ocupado con educación superior y con capacitación. En los indicadores sociales relacionados con la calidad de vida, por un lado, tiene uno de los TPTT más cortos de los municipios estudiados, inferior a la media nacional y, por otro, en el tema de vivienda presenta los porcentajes más bajos del corredor de viviendas autoconstruidas y población viviendo en hacinamiento; de la misma forma, cuenta con uno de los menores porcentajes de población en pobreza extrema y una cobertura de agua entubada por encima del 70 %. No obstante, se enfrenta también a algunos retos, tales como un salario medio por debajo de los 500 pesos y jornadas laborales de más de 11 horas en las unidades económicas manufactureras, una tasa muy baja de utilización de transporte público, 1 de las 10 menores coberturas del servicio de drenaje en la vivienda y una alta cantidad de denuncias por violencia familiar (por encima de la media nacional y la del corredor).

En contraparte, Ocozocoautla de Espinosa, aun cuando posee el segundo mayor porcentaje del VACB manufacturero y tiene una de las más altas inserciones de las mujeres en el mercado laboral, se ve expuesto a una mayor cantidad de desafíos, por ejemplo, tiene uno de los porcentajes de atracción de talento (inmigrantes con educación superior) más bajos en el conjunto de municipios estudiados, inferior a los promedios nacional y del corredor; en el tema de empleo tiene uno de los porcentajes más elevados de subcontratación, un salario promedio inferior a los 500 pesos y jornadas laborales de más de 11 horas en las unidades económicas industriales; en lo relativo a la vivienda, en este municipio se encuentra el tercer mayor porcentaje de viviendas autoconstruidas y 1 de los 10 más altos de población que habita una vivienda hacinada; asimismo, su porcentaje de habitantes en pobreza extrema rebasa tanto la media nacional como la del corredor, y tiene bajas coberturas de los servicios de agua entubada, drenaje e internet.

3.4.4.4. Principales características de los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque con desempeño industrial categoría C

En el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, 8 municipios tienen categoría C en el análisis de desempeño industrial: Reforma (Chiapas), Cárdenas, Centro, Huimanguillo, Jalpa de Méndez y Teapa (Tabasco), el segundo en la Zona Metropolitana de Villahermosa, y Coatzacoalcos y Las Choapas (Veracruz), el primero en la ZMCTZ.

Un crecimiento en la productividad del Sector Agroindustrial mayor que el de la industria local, pero que no genera un mejor rendimiento con respecto al registrado por la industria nacional es la principal razón por la que municipios como Cárdenas, Coatzacoalcos y Centro, entre otros, son catalogados con desempeño industrial C. La presencia de grandes establecimientos productores de azúcar (en Cárdenas), el cual constituye un insumo fundamental para la producción industrial de chocolate y vainilla, la especialización en químicos básicos, la existencia de importantes universidades además de la presencia de inmigrantes altamente calificados (en Coatzacoalcos), así como la ubicación de empresas especializadas en servicios (en el municipio de Centro), son algunos de los factores que pueden incidir en el favorable desempeño industrial del SEAGRO en las localidades antes mencionadas.

Por otra parte, la falta de créditos a la industria, los altos impuestos, el exceso de trámites gubernamentales, además de los costos asociados a estos, pueden considerarse como elementos clave que limitan no solo a las actividades industriales vinculadas al SEAGRO, sino también al conjunto de la industria manufacturera definiendo, por ende, la categoría de desempeño C. Desde esta perspectiva, el fortalecimiento del desarrollo industrial de estos municipios no se limita simplemente a la atracción de unidades económicas más competitivas o la generación de exenciones fiscales, sino también a la operación más eficiente de los gobiernos locales al interactuar con este tipo de agentes.

Entre los municipios con categoría C son especialmente sobresalientes Centro (Tabasco) y Coatzacoalcos (Veracruz), no solo por ser las ciudades centrales de dos zonas metropolitanas (ZMVSA y ZMCTZ, respectivamente), sino también por haber destacado de manera positiva en el análisis de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental, lo cual guarda una indudable relación con su grado de urbanización y su condición metropolitana.

Por un lado, Centro, en donde también se encuentra la capital de la entidad, presenta los valores más altos en variables ligadas al empleo y la especialización del personal ocupado en el corredor, tiene la mayor inserción de las mujeres en la PEA (casi el 40 %) y se encuentra entre los tres más altos porcentajes de personal ocupado altamente calificado e inmigrantes con educación superior. De igual manera, se distingue por sus indicadores sociales, pues tiene el porcentaje más bajo de población en pobreza extrema y la más alta cobertura de agua entubada en la vivienda, así como el segundo porcentaje más bajo de autoconstrucción y una de las coberturas más altas de drenaje e internet. No obstante, su potencial puede verse menguado por algunos factores como contar con la tasa más baja de utilización de transporte público o no motorizado, problemáticas sociales como la mayor cantidad de robos y denuncias por violencia familiar reportadas en el corredor y, en la dimensión ambiental, el más alto consumo de agua (décimo sexto consumo más alto del país).

Por otra parte, Coatzacoalcos tiene algunas similitudes con el municipio que alberga la capital de Tabasco, por ejemplo, el segundo porcentaje más alto en el corredor de personal ocupado con educación superior y de empleo femenino, además del salario promedio más elevado (por encima de los 2000 pesos) en la manufactura; adicionalmente, tiene el segundo menor porcentaje de población en pobreza extrema y la segunda mejor cobertura de internet.

Sin embargo, hay una diferencia fundamental entre estos dos municipios con categoría C: mientras en Centro se observa medianamente una misma cantidad de ventajas y desafíos, en Coatzacoalcos la mayor preocupación radica principalmente en una sola variable, su crecido consumo de agua, con 20 millones, siendo el décimo octavo más alto del país.

En cuanto al resto de municipios con esta categoría, no fueron particularmente sobresalientes en ninguna variable de los análisis realizados, pero hay algunas circunstancias por subrayar. En primer lugar, cuatro de ellos, Reforma (Chiapas), Jalpa de Méndez y Teapa (Tabasco) y Las Choapas (Veracruz) tienen nula inversión extranjera en las unidades económicas del sector 31-33; segundo, Cárdenas (Tabasco), Huimanguillo y Teapa (Tabasco) y Las Choapas (Veracruz) concentran las cifras más desfavorables del corredor en problemáticas sociales como homicidio, robo y violencia familiar. Finalmente, en un lado positivo, Reforma (Chiapas) y Huimanguillo (Tabasco) tienen salarios promedio superiores a los 1000 pesos en las actividades industriales.

3.4.4.5. Principales características de los municipios del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque con desempeño industrial categoría D

En el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque, 6 municipios tienen categoría D en el análisis de desempeño industrial: Catazajá, Palenque, Solosuchiapa y Tecpatán (Chiapas), así como Comalcalco y Cunduacán (Tabasco).

Entre ellos, Catazajá, Solosuchiapa y Tecpatán (Chiapas) tienen en común la nula inversión extranjera en las unidades económicas manufactureras, acompañado de un 0 % de capacitación del personal ocupado en el mismo tipo de actividad en los dos primeros municipios y un promedio cero de innovaciones en la industria en el tercer municipio. Como rasgos positivos en el mismo conjunto, en Solosuchiapa y Tecpatán no se encontró empleo industrial subcontratado, y en Catazajá se observaron los porcentajes más altos del corredor en personal ocupado con educación superior e innovaciones promedio en el sector 31-33. Finalmente, en el caso particular de Solosuchiapa se ubica una jornada de trabajo superior a las 12 horas, el segundo mayor Tiempo Promedio de Traslado al Trabajo (TPTT) y el segundo mayor porcentaje de viviendas autoconstruidas.

El resto de los municipios de la categoría, Palenque, Comalcalco y Cunduacán, se caracterizan por no imponerse ni en un sentido positivo ni negativo en el corredor, al menos en lo que respecta a las variables del análisis de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental. Empero, cabe resaltar algunos datos: Palenque, reconocido por su atractivo arqueológico y turístico, es el único en el corredor donde las unidades económicas de las clases del SEAGRO reportaron todas las problemáticas de Censos Económicos 2019, siendo la principal el gasto en servicios públicos (agua, electricidad y telefonía), y Cunduacán tiene una inversión nula de capital extranjero en la industria, además de la más baja cobertura de drenaje y la tercera mayor cantidad de robos en el corredor.

La falta de créditos, los altos impuestos, los elevados costos de los trámites gubernamentales, así como problemas relacionados con la inseguridad y corrupción son algunos de los factores que inciden en el poco favorable desempeño industrial tipo D, para municipios como Palenque (Chiapas) y Comalcalco (Tabasco), entre otros. De igual forma, un factor adicional que parece incidir en el desempeño de estos municipios es la elevada aglomeración de microestablecimientos.

De acuerdo con el análisis aquí presentado, aun cuando estos dos últimos municipios cuentan con empresas relevantes (en la producción industrial de chocolate para Comalcalco y en la elaboración de aceites y grasas vegetales para el caso de Palenque), estas coexisten en un ambiente que es dominado en su totalidad por unidades económicas que emplean a menos de 10 personas. Esta situación constituye un importante desafío para incentivar el pleno desarrollo industrial de la cadena de valor de vainilla y chocolate, ya que se limita la posibilidad de generar encadenamientos productivos entre las empresas relevantes con potencial de crecimiento y el resto de las empresas que operan en dichos municipios que, en su calidad de micro establecimientos, no cuentan con las capacidades tecnológicas suficientes para participar activamente en dichos procesos productivos.

Por estas razones, el diseño de una alternativa de desarrollo industrial en estos municipios (que busque transitar a mejores categorías de desempeño y una mayor especialización en la cadena de valor del SEAGRO), debe considerar no solo la atracción de mayores empresas especializadas en chocolate y vainilla dentro de estos territorios, sino también una mayor interacción de las unidades económicas relevantes ya presentes con otras unidades que ya operan en el corredor (o en el resto del país), así como la generación de instrumentos de política necesarios para dotar de mayores capacidades industriales a los microestablecimientos que prevalecen en estos municipios.

3.5. Sector Estratégico Petroquímico (SEPET)

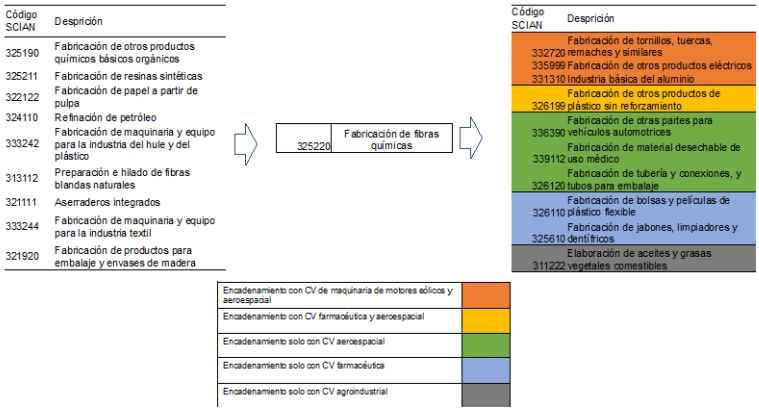
El sector petroquímico y de fibras químicas son de vital importancia dentro de las cadenas de valor (CV) de los cuatro sectores estratégicos analizados en este atlas (aerogeneradores, farmacéutico, aeroespacial y agroindustrial). Particularmente, dentro del sector de fibras sintéticas, la fabricación del tereftalato de polietileno (PET) se ha convertido en un insumo primordial dentro de industrias como la textil, recubrimiento, embazado y embalaje. Al mismo tiempo, el PET es considerado como uno de los polímeros con mayor nivel de reciclaje y, por ende, un elemento dentro de un esquema de economía circular (Arroyo-Machorro, 2018).

De esta manera, en el análisis territorial de la producción de PET en el país, se presenta bajo una visión de co-localización de este sector junto con las regiones identificadas de los sectores previos. Así, desde un punto de vista territorial, se intenta buscar una cointegración industrial de la fabricación de fibras químicas con las otras cadenas de valor y, al mismo tiempo, buscar los mismos vínculos en el nivel territorial.

La delimitación de las actividades que comprenden el Sector Estratégico Petroquímico (SEPET) se conforma de tres fases. La primera es la identificación de actividad que contiene la fabricación de PET, en este caso, se está considerando la actividad de "Fabricación de fibras químicas" (código SCIAN 325220). La segunda fase consiste en construir un grupo de actividades vinculadas a la fabricación de fibras químicas, en este caso por medio de la demanda intermedia de dicha actividad. La tercera fase es identificar un grupo de actividades dentro de los Sectores Estratégicos de Aerogeneradores (SEAG), Farmacéutico (SEF), Aeroespacial (SEAE), Agroindustrial (SEAGRO) que tomen como insumo la fabricación de fibras químicas (Ilustración 1).

Finalmente, cabe mencionar que la fabricación de fibras químicas interactúa con actividades que intervienen en los sectores estratégicos analizados en este Atlas. Por ejemplo, en el SEAG y en el SEAE se tienen la fabricación de tornillos, tuercas, remaches, otros productos eléctricos y la industria del aluminio; en las actividades entrelazadas del SEAE y SEF se encuentran la fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento; por su parte, en lo que respecta a las actividades vinculadas exclusivamente el SEAE se encuentran: fabricación de otras partes de vehículos automotrices, material desechable de uso médico y fabricación de tuberías y tubos de embalaje; la fabricación de fibras químicas también suministra insumos a las actividades relacionadas con SEF como la fabricación de bolsas y películas de plástico flexible y fabricaciones de jabones, limpiadores y dentífricos. Por último, las fibras químicas se utilizan en el SEAGRO en la actividad de elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles relacionadas con la industrialización del cacao y la vainilla.

Ilustración 1. Esquema de encadenamientos hacia adelante y hacia atrás de la cadena de valor del PET



Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz Insumo-Producto de México para 2013 (INEGI,2017).

La separación de la cadena de valor del PET se ha esquematizado de la manera anterior por la necesidad de encontrar las vocaciones territoriales para la fabricación de fibras química y, al mismo tiempo, analizar los encadenamientos hacia adelante que la industria de interés tiene con las cadenas de valor de los sectores estratégicos del Atlas. De esta manera, el análisis de la distribución territorial de las actividades hacia adelante y hacia atrás son estudiadas con un enfoque de coincidencia espacial de ambas tapas de la producción.

La cadena de valor del PET es de particular importancia para la generación de una política de acortamiento de las cadenas de valor de los sectores estratégicos bajo un enfoque de economía circular, el cual apuntaría a generar sinergias territoriales de centros de reutilización de materiales plásticos y generar dinámicas interregionales en los corredores de prosperidad que promuevan círculos virtuosos de sostenibilidad ambiental basados en el uso eficiente de este tipo de suministros para la industria.

Dichas estrategias de acortamiento de las cadenas se sustentan en la importancia de los encadenamientos hacia atrás de la actividad de fabricación de fibras químicas. Así, la Tabla 14 muestra el porcentaje requerido de cada una de las actividades de los vínculos hacia atrás del SEPET y el porcentaje de los encadenamientos hacia delante de las principales actividades del resto de los sectores estratégicos analizados en el Atlas.

Así, se observa que la principal actividad que requiere insumos de fibras químicas es la fabricación de otros productos químicos, que representa el 60 % de su demanda intermedia. En segundo lugar, está la fabricación de fibras sintéticas, de la cual se requiere una quinta parte de los insumos para la actividad central.

Tabla 14. Porcentaje de la demanda intermedia de la actividad de 325412 y de los encadenamientos hacia delante con actividades relevantes de los SEAG. SEF. SEAE, SEAGRO

Código SCIAN	Descripción	% demanda intermedia actividad 325412
325190	Fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos	61.91
325211	Fabricación de resinas sintéticas	20.99
322122	Fabricación de papel a partir de pulpa	3.74
324110	Refinación de petróleo	2.45
333242	Fabricación de maquinaria y equipo para la industria del hule y del plástico	2.20
313112	Preparación e hilado de fibras blandas naturales	2.12
321111	Aserraderos integrados	1.36
333244	Fabricación de maquinaria y equipo para la industria textil	1.24
325610	Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos	1.23
321920	Fabricación de productos para embalaje y envases de madera	0.70
Código SCIAN	**Descripción**	**% de participación hacia delante de actividad 325412**
332720	Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares	57.41
311222	Elaboración de aceites y grasas vegetales comestibles	11.55
336390	Fabricación de otras partes para vehículos automotrices	7.34
339112	Fabricación de material desechable de uso médico	5.40
326199	Fabricación de otros productos de plástico sin reforzamiento	4.09
335999	Fabricación de otros productos eléctricos	2.13
326110	Fabricación de bolsas y películas de plástico flexible	1.78
326120	Fabricación de tubería y conexiones, y tubos para embalaje	1.72
331310	Industria básica del aluminio	1.17
325610	Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos	1.03

Fuente: Elaboración propia con datos de la Matriz Insumo-Producto de México para 2013 (INEGI,2017).

En lo que respecta a los encadenamientos hacia adelante, se observa que la principal actividad en la que se requieren los productos de fibras petroquímicas es la de fabricación de tornillos, tuercas y remaches, con más

del 57 % (esta actividad forma parte de los SEAG o SEAE); la segunda actividad más importante en los encadenamientos hacia adelante es la elaboración de aceite y grasas vegetales comestibles, la cual se vincula con el SEAGRO.

De manera adicional, se analiza la localización de las empresas que realizan actividades de Fabricación de Fertilizantes (325210 de la clasificación SCIAN) y la Fabricación de pinturas y recubrimientos (325510 de la clasificación SCIAN). Estas dos actividades se caracterizan por encadenarse a los sectores estratégicos y por ello se evalúa la pertinencia de su desarrollo bajo un enfoque de desarrollo sostenible.

3.5.1. Geolocalización de las unidades económicas del SEPET a escala municipal

La identificación territorial de los encadenamientos productivos hacia atrás y hacia delante de la fabricación de fibras químicas, entre ellas el PET, permite conocer la coincidencia espacial en la producción de ambas fases del proceso productivo en el territorio nacional. De esta manera, en la localización del SEPET no solo se ubican los establecimientos vinculados a este sector, sino también las unidades que se relacionan con las cadenas de valor de la maquinaria de aerogeneradores, farmacéutica, aeroespacial y la agroindustria del chocolate y la vainilla.

Los establecimientos vinculados al SEPET, en sus eslabones hacia atrás y hacia adelante, tienen presencia en 330 municipios en el país en 2019. De estos, la mayor parte de unidades económicas se concentran en la zona Centro y Bajío del país. De igual manera, algunas zonas metropolitanas tienen más de 100 unidades en su territorio, como en el caso de Tijuana, Ciudad Juárez, Monterrey y Matamoros en la región norte (Mapa 66). Este patrón se observa también en la distribución territorial en 2014 (Mapa 65).

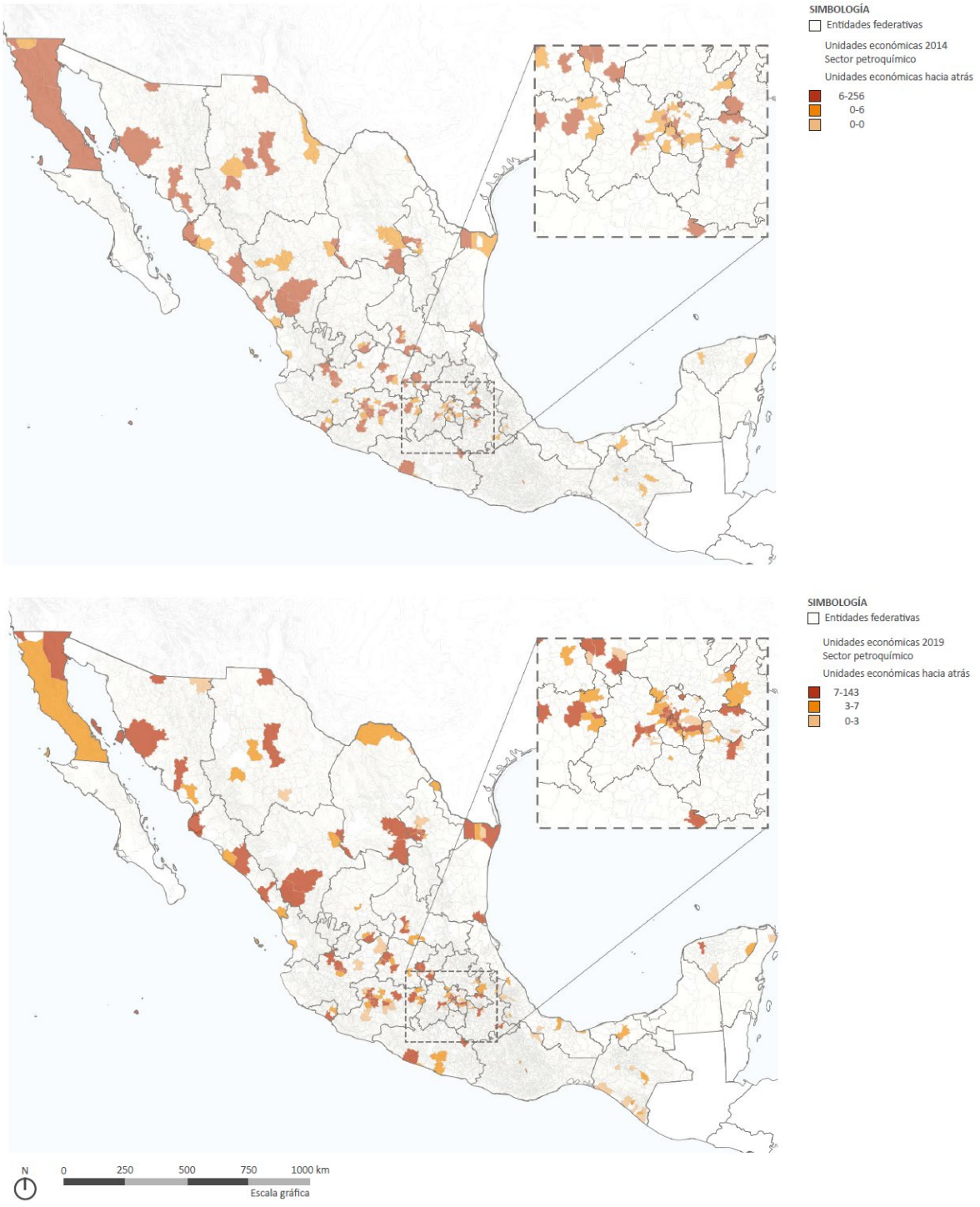
Asimismo, se puede observar que existen tres situaciones en cuanto a la distribución municipal de los eslabonamientos del SEPET. En primer lugar, en los casos en los que dentro del municipio se tiene una presencia equilibrada entre los establecimientos de los eslabones hacia atrás y hacia adelante del sector. En el país, 15 municipios cumplen con esta condición, entre ellos, Culiacán, Torreón, Reynosa y, en menor medida, municipios del centro como Amozoc, Tehuacán u Orizaba.

El segundo escenario es donde el municipio tiene mayor presencia de actividades de los eslabones previos del SEPET en comparación con las unidades económicas de los encadenamientos del sector hacia adelante en los demás sectores estratégicos. En este punto, solo se identifican casos extremos donde no se tiene presencia de unidades en los otros sectores en municipios como Hidalgo y Nuevo Parangaricutiro (Michoacán) o Tequila (Jalisco).

Un matiz a este análisis se tiene en municipios donde la proporción de establecimientos del sector estratégico hacia atrás es mayor que la reportada hacia adelante. Así, se tienen municipios como Durango que tiene 5 veces más unidades en del SEPET hacia atrás que las unidades encadenadas con los otros sectores estratégicos. En la misma situación se encuentra García en la Zona Metropolitana de Monterrey. En términos de prospectiva, tanto la mayor presencia de encadenamientos hacia atrás del SEPET como la menor proporción hacia delante de las cadenas de valor de los sectores estratégicos lleva a proponer fortalecer estas cadenas debido a que se tienen las capacidades previas en la producción de SEPET para lograrlo.

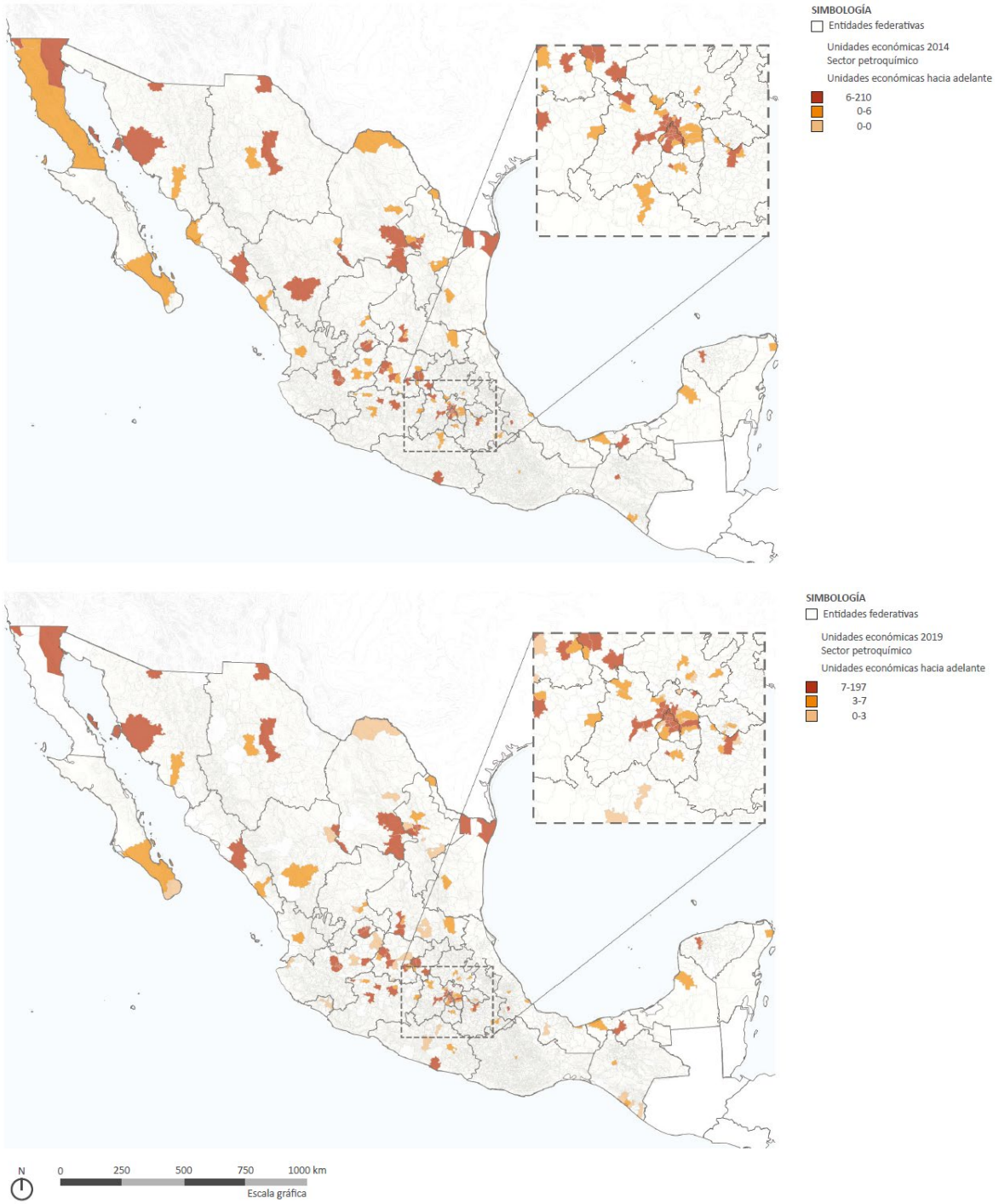
Por último, se encuentran los municipios con una proporción mayor de los eslabonamientos del SEPET hacia los SEAG, SEF, SEAE y SEAGRO, pero, al mismo tiempo, los eslabonamientos hacia atrás no están fortalecidos. Un ejemplo de esto son los municipios de Ciudad Juárez (Chihuahua), San Nicolás de los Garza (Monterrey) o Centro (Tabasco). Esta situación apuntaría a fortalecer los encadenamientos hacia atrás de la cadena de valor del PET con el objetivo de ser sustento para las demandas de las cadenas de los sectores estratégicos.

Mapa 65. Geolocalización de las unidades económicas del SEPET (hacia atrás) por municipio en 2014 y 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2014 y 2019, INEGI.

Mapa 66. Geolocalización de las unidades económicas del SEPET (hacia adelante) por municipio en 2014 y 2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2014 y 2019, INEGI.

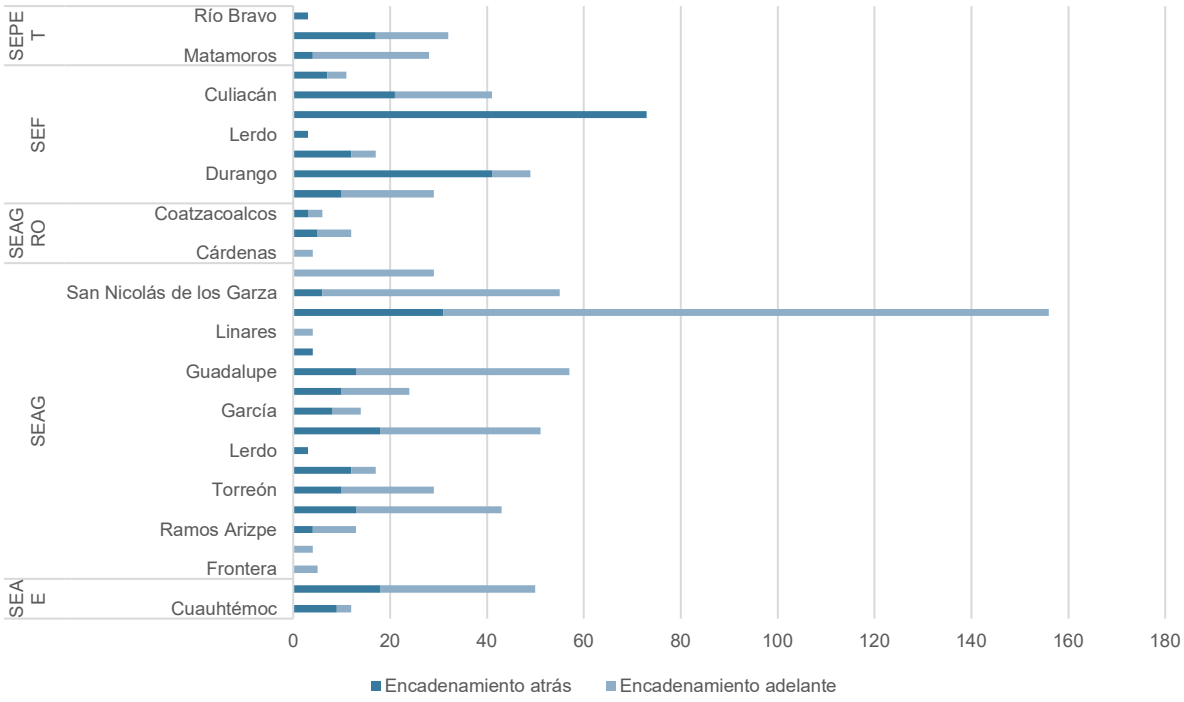
Estas tendencias se analizan de manera específica en los siguientes gráficos para los municipios de los corredores de prosperidad de los cinco sectores estratégicos del Atlas.

En el Gráfico 30 se muestra el número de unidades económicas según su clasificación de encadenamiento en el SEPET en los municipios de los corredores de prosperidad de los SEAG, SEF, SEAE, SEAGRO y SEPET en 2014. Se observa que, de manera absoluta, los municipios del corredor identificado para el SEAG tienen la mayor presencia de unidades económicas en los encadenamientos, aunque se observa que la mayoría de las unidades se encuentran en los encadenamientos hacia adelante. El ejemplo paradigmático es Monterrey ya que por cada unidad de los eslabonamientos hacia atrás se tienen 5 unidades en los eslabonamientos hacia adelante. Esta situación es semejante en casi todos los municipios que conforman el corredor.

En contraparte, en el Corredor ZMLL-Culiacán identificado para el SEF, casi todos los establecimientos están enfocados en eslabonamientos hacia atrás del SEPET, por lo tanto, habría que pensar en fortalecer los encadenamientos hacia adelante del SEPET que vayan destinados al SEF en dicho corredor.

En lo que respecta al clúster de Chihuahua para el SEAE, se muestra que el municipio de Chihuahua tiene proporcionalmente menor presencia de unidades del encadenamiento hacia atrás en comparación con las unidades hacia adelante. Por su parte, en el municipio de Cuauhtémoc se tiene menor número de unidades en el SEPET, pero proporcionalmente hay mayor presencia de unidades en los encadenamientos hacia atrás.

Gráfico 30. Unidades económicas de los encadenamientos hacia atrás y adelante del SEPET según municipio y corredor de prosperidad, 2014

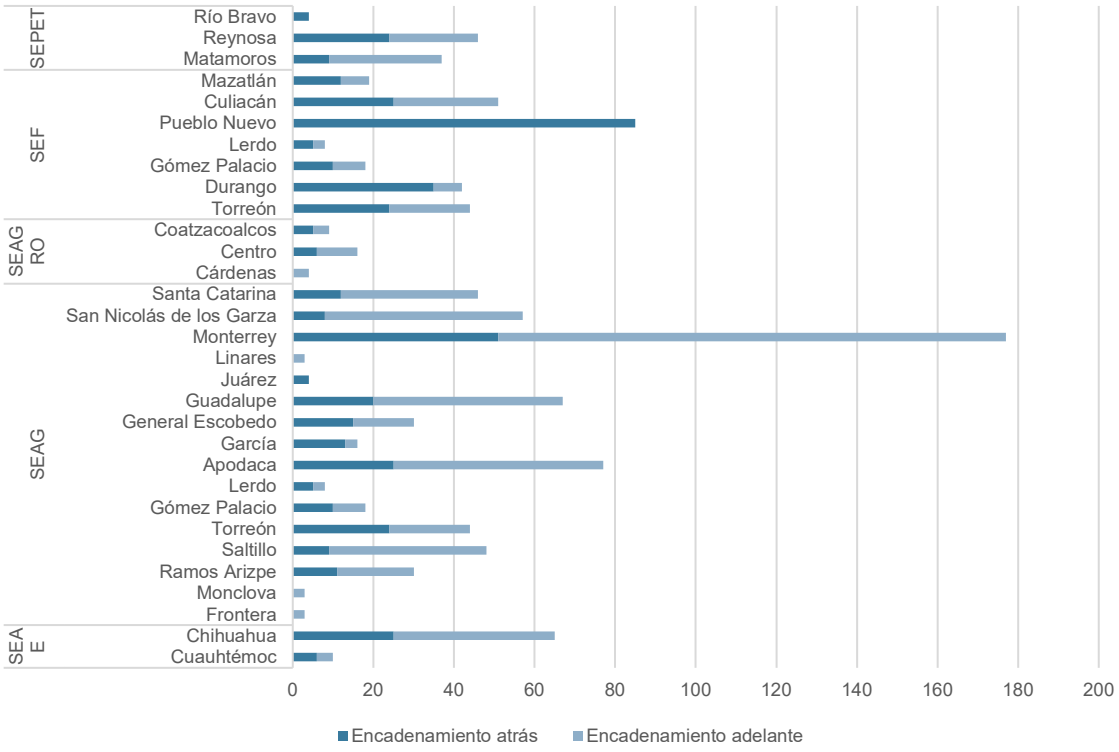


Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

Por su parte, el Gráfico 31 muestra la misma lógica del gráfico descrito anteriormente en 2019. De manera general, se observan las mismas tendencias de concentración absoluta de establecimientos del SEPET. Sin embargo, se encuentran algunos cambios estructurales de la composición de la proporción entre los dos encadenamientos analizados en determinados municipios. Por ejemplo, en el corredor ZMLL-Culiacán se observa un incremento de actividades hacia adelante en municipios como Torreón y Durango, los cuales se podrían vincular directamente con el SEF en el corredor.

Otro cambio hacia un equilibrio en la composición industrial de encadenamientos se dio en los municipios del corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque del SEAGRO, en los cuales se tienen menos de 20 unidades del SEPETRO, pero estas se encuentran distribuidas equitativamente entre los dos encadenamientos del sector.

Gráfico 31. Unidades económicas de los encadenamientos hacia atrás y adelante del SEPET según municipio y corredor de prosperidad, 2019



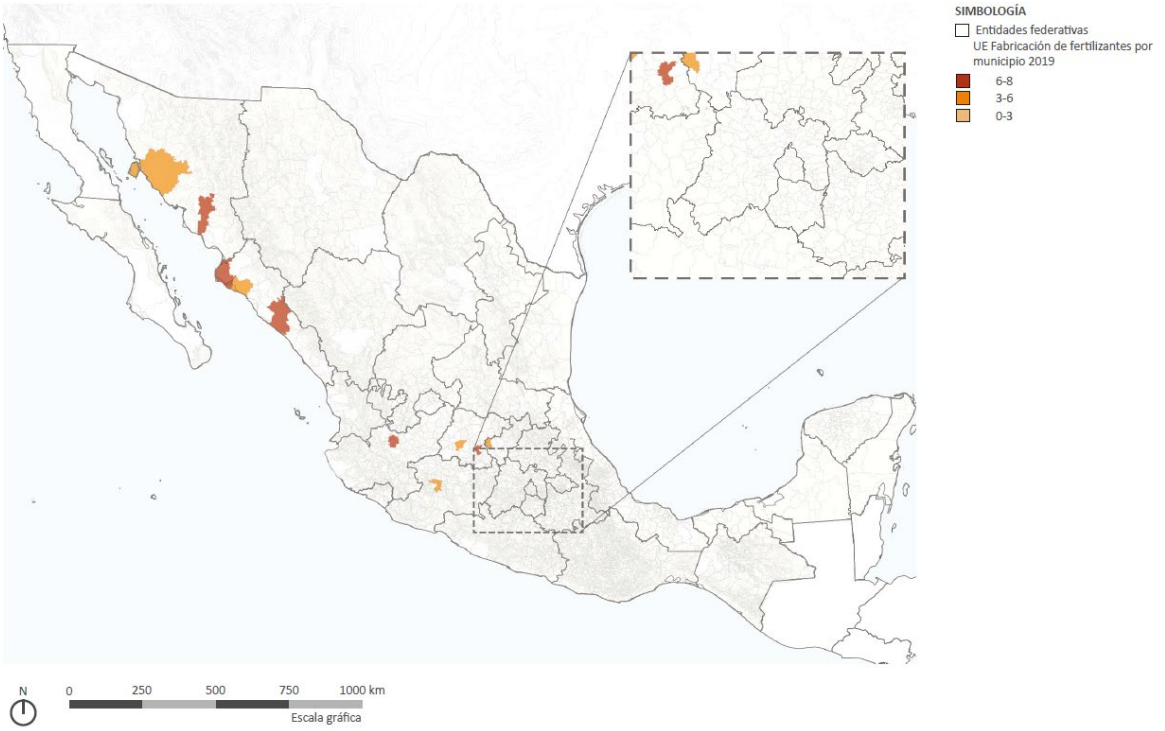
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

Por su parte, la localización de industrias que fabrican fertilizantes basados en amoniaco se concentra en solo 162 municipios en el país, con un total de 225 empresas en dicha actividad. La mayor parte de dichas industrias se aglomeran en los estados de Sonora y Sinaloa, así como en Michoacán y Querétaro (Mapa 67). La alta concentración de estas industrias en el territorio nacional se debe, particularmente, a la complejidad de su proceso productivo, ya que se requieren instalaciones altamente tecnificadas, del uso de gas natural o naftas.

La fabricación y el consumo de fertilizantes petroquímicos conlleva temas de impactos medioambientales y de riesgo sanitario. En primera instancia, se ha demostrado que la producción de fertilizantes de amoniaco basado en el uso de procesos industriales de carbón, gas o petróleo crudo tienen una producción mucho mayor de gases de efecto invernadero que los procesos de orden nuclear (Bicer, Dincer, Vezina, & Raso, 2017). Aunado a lo anterior, si bien la producción de fertilizantes basados en petroquímica ha sido una salida al campo altamente tecnificado en México, particularmente en la zona del noroeste del país, el uso de estos productos, combinado con el uso de plaguicidas y herbicidas provenientes de la misma naturaleza petroquímica ha provocado daños en la salud de las personas que los utilizan de manera cotidiana (Hernández-Antonio & Hansen, 2011). Finalmente, en términos de una producción sustentable y con miras a una capacidad exportadora de productos orgánicos, el uso de fertilizantes de este origen impediría participar de dicho mercado.

El estudio de la localización de la industria de fertilizantes trasciende el objetivo central de este atlas. Esto se debe a que los procesos de evaluación de impacto socioambiental y de usos de suelo son competencia de evaluaciones más específicas a nivel local. Aunque vale la pena comentar que una política pública de orden federal eficiente en este tema tendría que vincularse hacia el incentivo y la promoción de cambios tecnológicos en el sector. Esto quiere decir que, si bien la industria de fertilizantes es importante para elevar la producción de la agroindustria mexicana, se debería de mirar hacia la producción de biofertilizantes y avances tecnológicos en la materia.

Mapa 67. Unidades económicas de fabricación de fertilizantes por municipio 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2014 y 2019, INEGI.

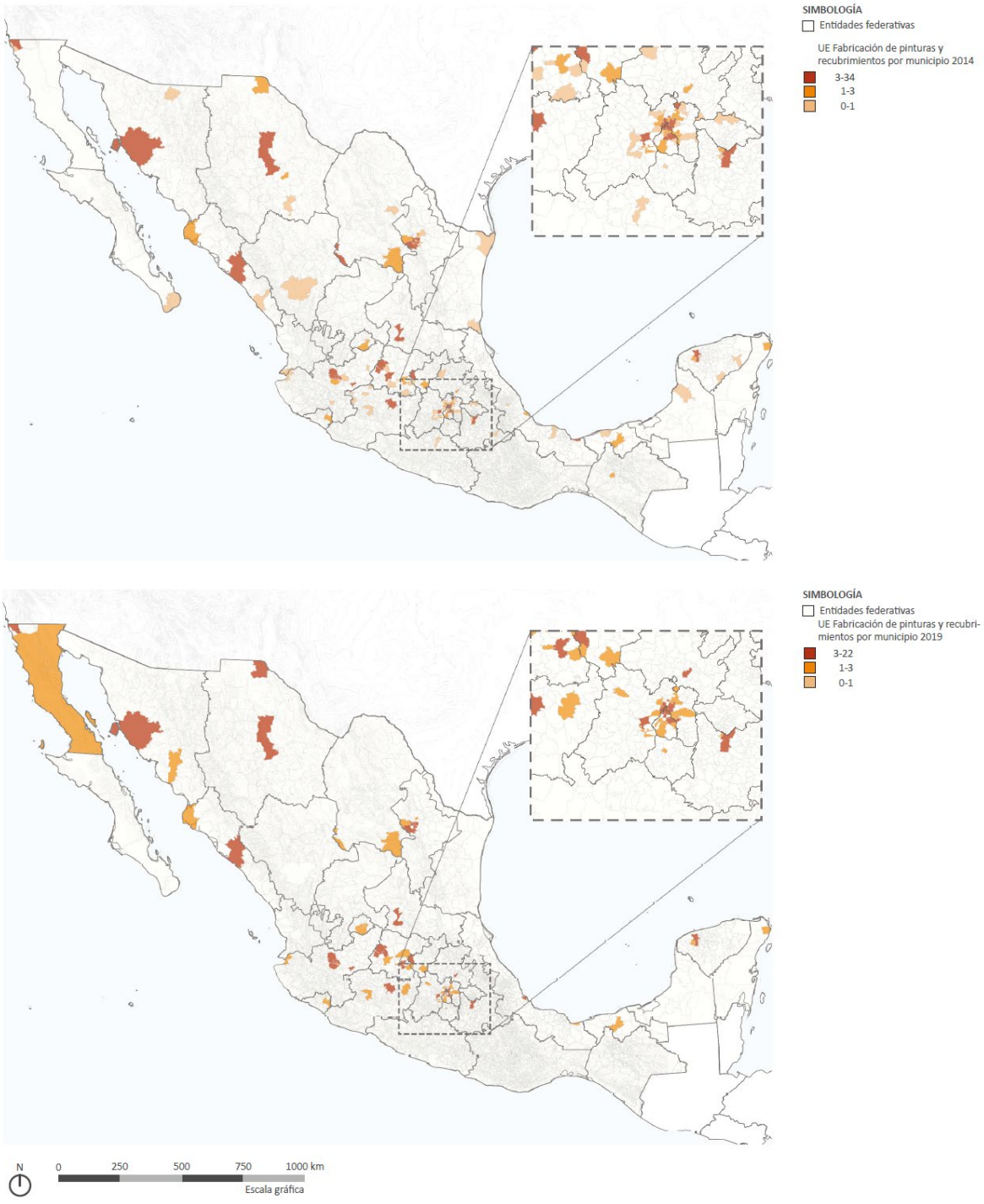
En lo que respecta a la fabricación de pinturas y recubrimientos, se tiene un escenario semejante al expuesto en la fabricación de fertilizantes petroquímicos. Por un lado, se presenta una alta concentración territorial de las unidades económicas de estos productos. Particularmente, se producen en solo 180 municipios localizados en las tres grandes zonas metropolitanas de México, en la región de Centro-Bajío y en el noreste del país. En términos de la cantidad de empresas dedicadas a esta actividad se tienen un total de 460 unidades económicas en 2019 (Mapa 68). Por el otro lado, también deben considerarse los impactos ambientales y sociales que tiene dicho sector. Por ejemplo, en la dimensión ambiental del proceso productivo de la fabricación de pinturas y recubrimientos, se ha identificado la alta contaminación que dicha industria ha provocado hacia los mantos acuíferos y suelo a nivel mundial (Dovletoglou, Philipopoulos, & Grigoropoulou, 202; Aniyikaiye , Oluseyi, Odiyo, & Edokpayi, 2019).

Al igual que con la industria de fertilizantes petroquímicos, el análisis territorial de la industria de pinturas y recubrimientos trasciende los alcances de diagnóstico del presente Atlas, ya que requeriría un análisis de impactos socioambientales en las dimensiones de producción de gases de efecto invernadero y contaminación de mantos acuíferos. Sin embargo, también se propone incentivar un cambio tecnológico hacia pinturas y recubrimientos menos agresivos con el medioambiente y que se basen en la interacción entre la investigación en ciencia básica y aplicación en los procesos productivos de los sectores estratégicos propuestos en el Atlas.

En resumen, se han analizado tres actividades dentro del sector petroquímico: 1) fabricación de PET; 2) fabricación de fertilizantes petroquímicos; 3) pinturas y recubrimientos. Se ha expuesto que la primera actividad podría ser bastión para la construcción de un modelo regional de prosperidad basado en una estrategia de economía circular. Por su parte, las últimas dos industrias son relevantes para la producción de los sectores estratégicos del Atlas, sin embargo, su implementación a nivel territorial es complicada en este momento del estudio debido a los alcances en materia ambiental y de riesgos sanitarios en el territorio. Por ende, el diagnóstico territorial se concentra en construir una regionalización multisectorial basada en la

fabricación de PET como producto insignia del sector petroquímico (SEPET) con los sectores de estratégicos en las regiones de prosperidad propuestas en otros capítulos del Atlas.

Mapa 68. Unidades económicas de fabricación de pinturas y recubrimientos por municipio en 2014 y 2019



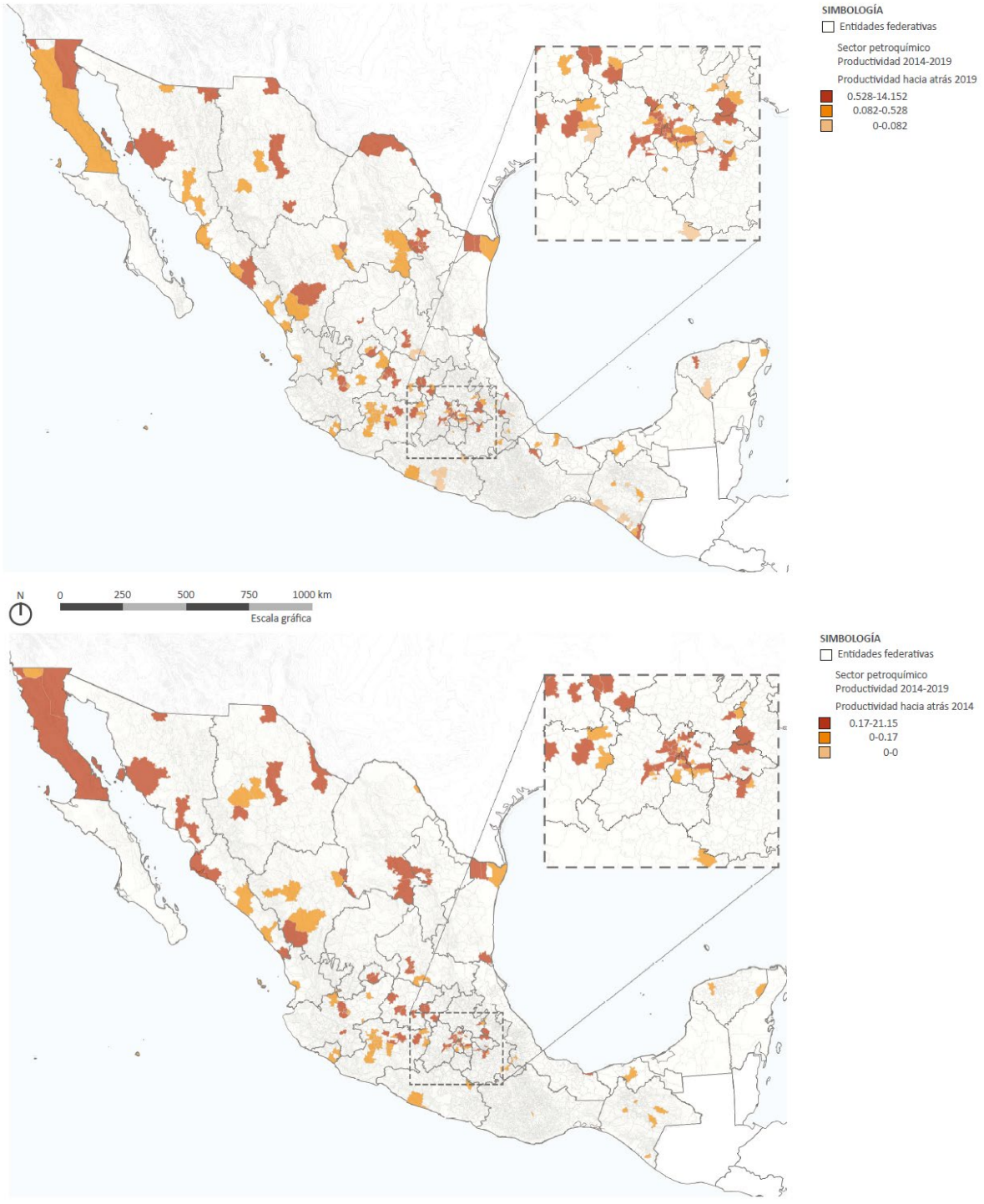
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019 y 2014.

En el Mapa 69 se observa los montos de la productividad del factor trabajo de las actividades del SEPET en sus eslabonamientos hacia atrás. De nueva cuenta, el mayor nivel de productividad en este conjunto de actividades se genera en las regiones Centro y Bajío del país. Sin embargo, no expresan las mayores productividades del país. En este sentido, los municipios con mayor producción por cada trabajador se generan en Coatzacoalcos (Veracruz), donde se producen 14.15 millones de pesos por cada persona empleada en 2019, seguido de la alcaldía Benito Juárez (Ciudad de México), que produce el monto de 12.9 millones, y Altamira (Tamaulipas) tiene una productividad del orden de 11.88 millones. En términos temporales, se observa que la mayoría de los municipios tuvieron un crecimiento modesto entre 2014 y 2019, con excepción de Altamira, donde la reducción del nivel de productividad fue de casi 10 millones de pesos por cada trabajador.

En términos de la productividad de los encadenamientos hacia delante de la cadena de valor del PET de los sectores estratégicos se muestra una distribución de la productividad altamente concentrada en las grandes zonas metropolitanas del país, así como de las regiones industriales por excelencia (Mapa 70). En particular, la mayor productividad de los encadenamientos hacia delante de los sectores estratégicos se tiene en las zonas metropolitanas del Valle de México, Monterrey, León y Querétaro. A diferencia de la distribución territorial de los eslabones precedentes, la productividad que reportan los eslabones de los sectores estratégicos se concentra en pocos municipios en pocas regiones y su productividad es menor. Finalmente, en términos temporales, no se muestra un incremento sustancial en ninguno de los municipios durante el periodo 2014-2019 en el nivel de su productividad.

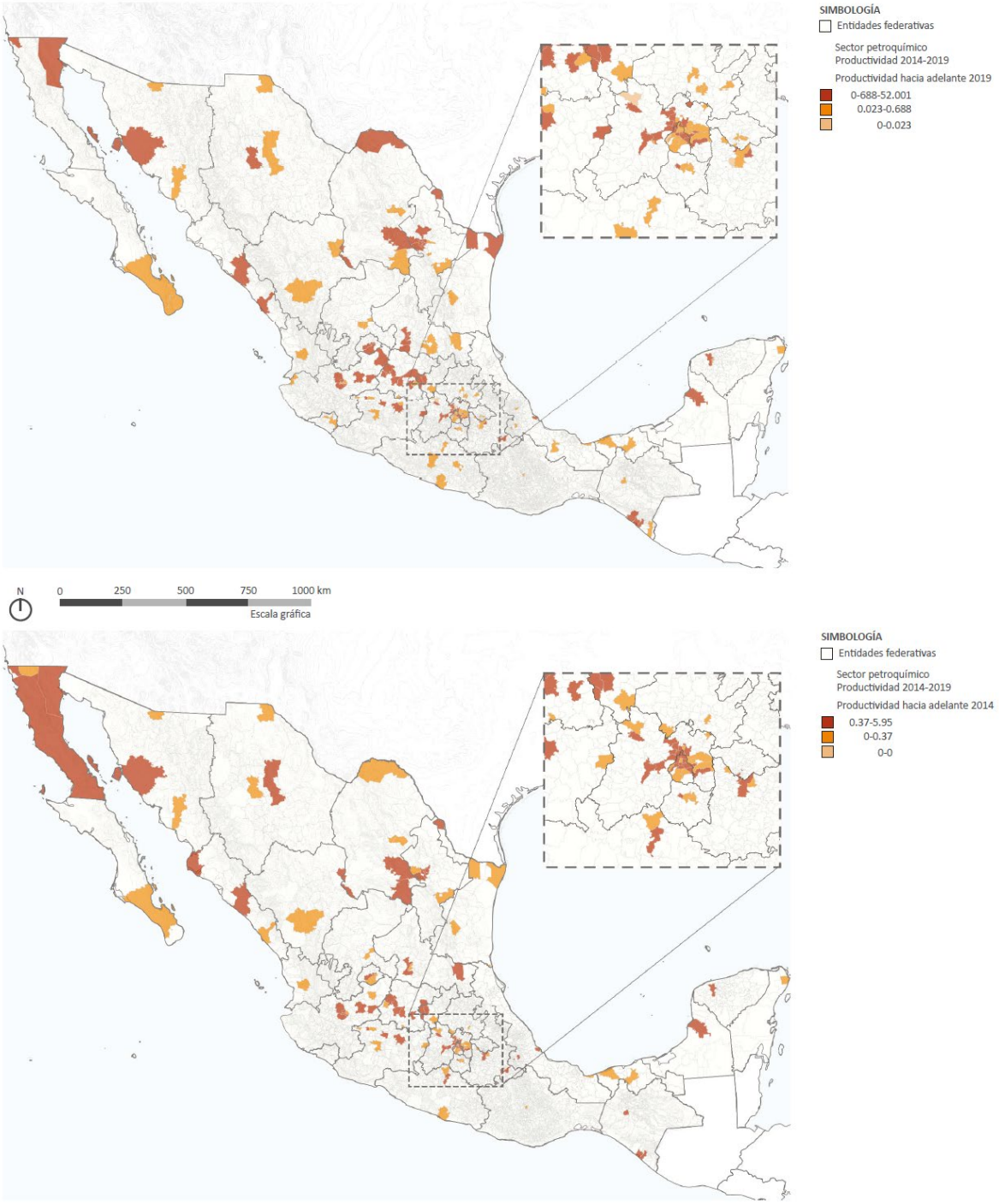
Los mapas de la productividad de las dos etapas de los eslabonamientos muestran una fortaleza en las actividades hacia atrás de la cadena de valor del PET, mientras que los eslabones hacia delante de la misma cadena vinculados con los sectores estratégicos se concentran en pocas regiones en el país además de tener baja productividad. De esta manera, dado que se propone que la cadena de valor del PET pueda ser sustento para elevar la eficiencia económica de las actividades de los sectores estratégicos.

Mapa 69. Productividad de las unidades económicas del SEPET (hacia atrás) en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019 y 2014.

Mapa 70. Productividad de las unidades económicas del SEPET (hacia adelante) en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019 y 2014.

En términos de la productividad en los eslabonamientos del SEPET en los municipios de los corredores de prosperidad seleccionados, se muestra una prevalencia de actividades de los encadenamientos previos en los corredores industriales fuertemente consolidados. En el Gráfico 32 y Gráfico 33 se observa el nivel de la productividad en los municipios. Tanto en 2014 como en 2019, el municipio con la productividad más elevada en los encadenamientos hacia atrás es Coatzacoalcos. Por su parte, los municipios con las productividades más grandes en los encadenamientos hacia adelante se encuentran en el corredor de la Zona Metropolitana de Monterrey para el SEAG, en particular, Ramos Arizpe, Apodaca y Santa Catarina. Por su parte, en la Zona Metropolitana de La Laguna se observa que Torreón tiene una productividad resaltable en el sector.

Gráfico 32. Productividad de los encadenamientos del SEPET en los municipios de los corredores de prosperidad, 2014

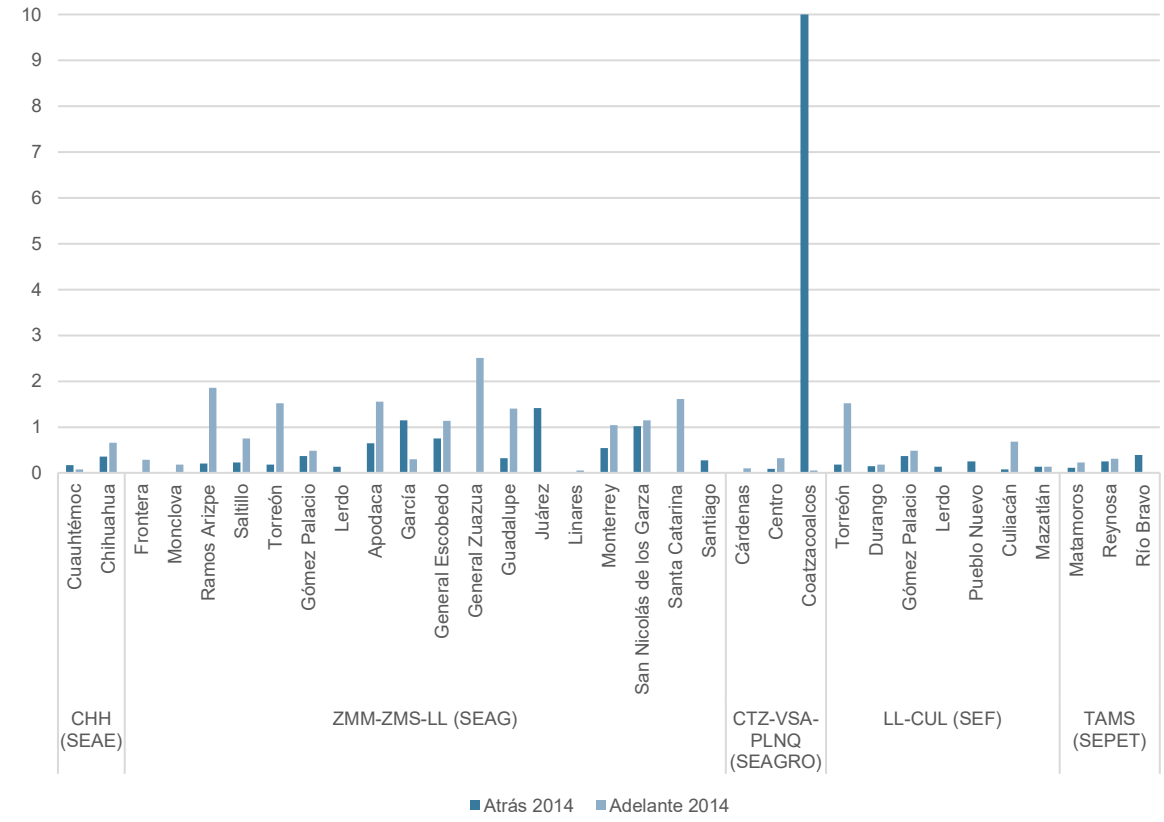
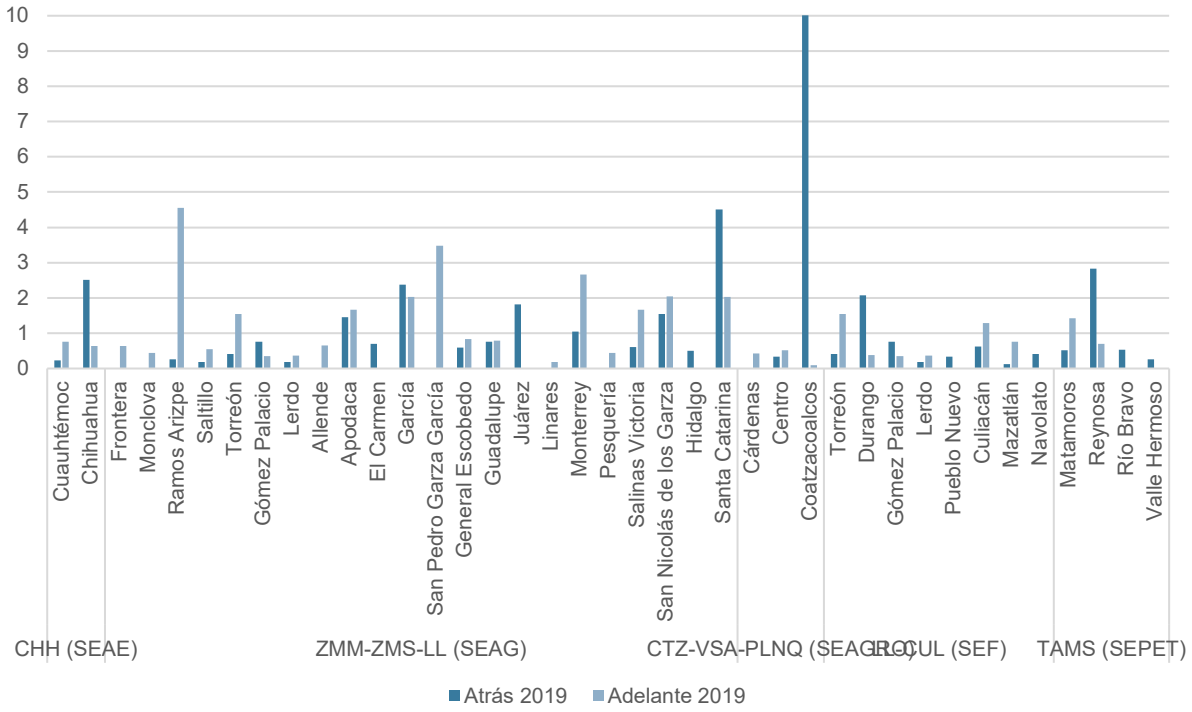


Gráfico 33. Productividad de los encadenamientos del SEPET en los municipios de los corredores de prosperidad, 2019



3.5.2. Desempeño industrial de las unidades económicas del SEPET

Como se ha mostrado, los niveles de productividad en el periodo 2014-2019 en los eslabonamientos anteriores y posteriores del SEPET difieren tanto en magnitud como en distribución territorial. Para ello, se utiliza una categorización del desempeño de la productividad del sector en función de las siguientes categorías.

Desempeño de la productividad del trabajo de la SEPET.

- Desempeño A
- Desempeño B
- Desempeño C
- Desempeño D[48]

[48] Las categorías se conforman con base en un análisis comparativo de la productividad del factor trabajo en la cadena de valor. De esta manera se comparan tres indicadores:

Δp = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria a nivel nacional.
Δp_j = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 del total de la industria en el municipio *j*.
Δp_{ij} = La diferencia entre la productividad del trabajo en 2019 y 2014 de la cadena de valor en el municipio *j*.

Con base en estos parámetros se construye una evaluación del desempeño de la productividad de la cadena de valor en todos los municipios del país.

B	A
$\Delta P_j > \Delta P$ $\Delta P_{ij} \leq \Delta P_j$	$\Delta P_j > \Delta P$ $\Delta P_{ij} > \Delta P_j$
$\Delta P_j \leq \Delta P$ $\Delta P_{ij} \leq \Delta P_j$	$\Delta P_j \leq \Delta P$ $\Delta P_{ij} > \Delta P_j$
D	C

En el caso del SEPET, el desempeño se estudia desde sus eslabonamientos previos, así como su inserción con los sectores estratégicos para el país. El desempeño de la productividad se analiza en estas dos fases del SEPET. En primer lugar, el desempeño de las actividades hacia atrás de la cadena identifica a 24 municipios en la categoría A, 45 en la B, 91 municipios en la C y 68 municipios en la categoría D. Cabe resaltar que los municipios con condiciones favorables tanto en su industria en general como en las actividades que soportan el SEPET, se ubican principalmente en las zonas metropolitanas del Valle de México y Monterrey y en la región del Bajío. Asimismo, cabe mencionar que los municipios con categoría C, los cuales presentan oportunidades en las actividades hacia atrás, pero requieren de impulso en su industria en general, se ubican en los corredores de prosperidad de los sectores estratégicos del atlas. Entre estos se encuentran Chihuahua, Durango, Pueblo Nuevo, Torreón, Gómez Palacio, Coatzacoalcos y Centro. Además, se identifica un conjunto homogéneo en la frontera norte de Tamaulipas.

En segundo lugar, se tiene el desempeño en la productividad de los eslabones hacia delante del SEPET, que se entrelazan con los demás sectores estratégicos para el país. En este punto, 22 municipios reportan un desempeño de categoría A, 61 de categoría B, 69 de categoría C y 61 de categoría D. De nueva cuenta, cabe mencionar la distribución geográfica de las categorías con mayor potencial de prosperidad para los encadenamientos hacia adelante de los sectores de aerogeneradores, farmacéutica, aeroespacial y agroindustria.

En cuanto a los municipios con desempeño A, se identifican algunos de las zonas metropolitanas del Valle de México, Monterrey, Querétaro y Morelia. De igual manera, se tienen municipios dentro de los corredores de prosperidad propuestos en este Atlas, por ejemplo, Culiacán (Sinaloa) y Cuauhtémoc (Chihuahua). Por su parte, entre los municipios que tienen condiciones favorables para las actividades de los sectores estratégicos vinculados con el SEPET, pero que sus condiciones industriales generales pueden ser susceptibles de mejora (categoría C), vuelven a figurar algunos de los corredores de prosperidad, como Durango, Torreón o Coatzacoalcos.

Aunque el análisis del desempeño en las diferentes fases de la SEPET arroja algunos indicios sobre el comportamiento territorial del desempeño en la cadena completa, se analiza por medio de la interrelación de los desempeños de los encadenamientos del SEPET. Un acercamiento a las interacciones territoriales entre los desempeños hacia atrás y hacia delante de manera conjunta ofrece indicios relevantes para acortar las cadenas de suministro en el SEPET desde una estrategia regional. Por ello, a continuación, se presenta el conteo de municipios según su desempeño en la productividad en ambas fases de la cadena.

Tabla 15. Municipios según su desempeño en los encadenamientos de la cadena de valor del SEPET

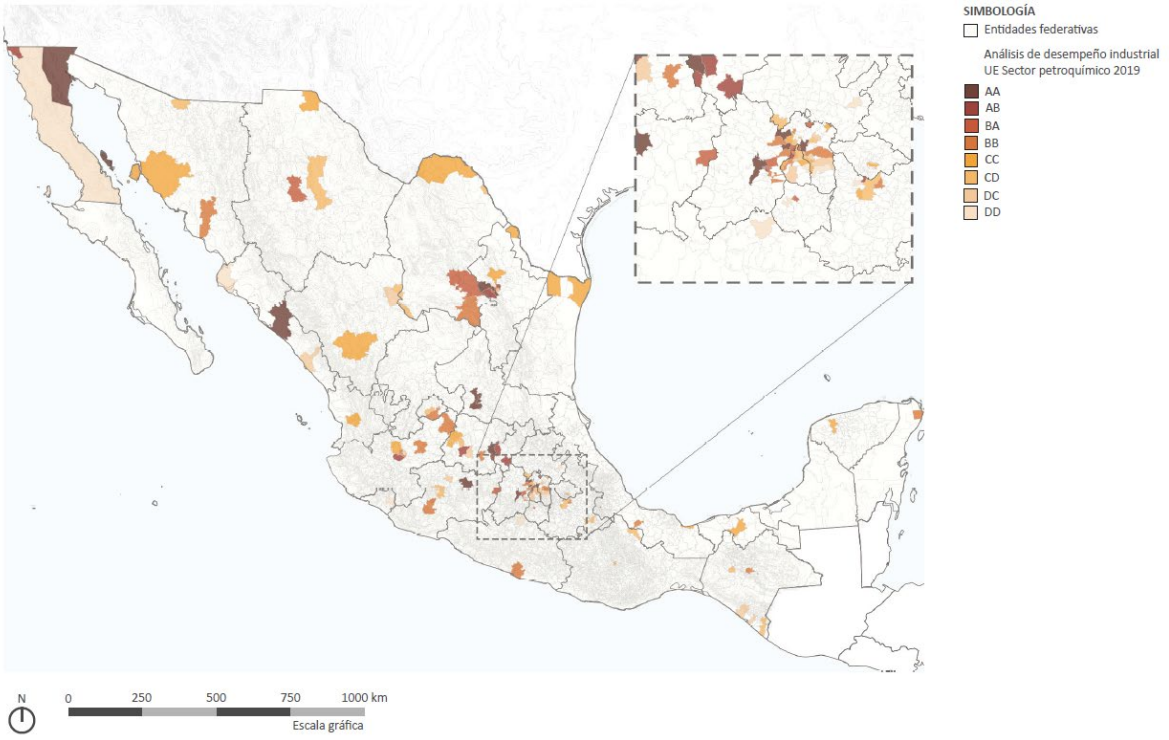
Encadenamiento hacia atrás	Encadenamiento hacia adelante					
	A	**B**	**C**	**D**	**Sin presencia**	**Total**
A	12	11	0	0	1	24
B	8	24	0	0	13	45
C	0	0	25	20	46	91
D	0	0	14	13	41	68
Sin presencia	2	26	30	28	0	86
Total	22	61	69	61	101	314

Fuente: Elaboración propia.

La Tabla 15 muestra la cantidad de municipios que tienen cada uno de los desempeños en cada fase del SEPET. En primera instancia, se observa una fuerte asociación entre las categorías A y B de cada fase, así como en las categorías C y D. Así, hay 12 municipios en el país que reportan condiciones favorables tanto en los encadenamientos anteriores como posteriores de la SEPET. De igual manera, se pueden identificar 25 municipios con crecimientos favorables en sus respectivos eslabonamientos en el periodo 2014 y 2019, pero cuyo entorno industrial puede ser susceptible de mejoras (categorías C y C). Este grupo de municipios puede ser de interés para generar una política industrial debido a su vocación en las dos fases de encadenamientos productivos de la SEPET, pero que requieren fortalecer su contexto industrial.

El Mapa 71 muestra la distribución territorial de la Tabla 15. Dentro de los municipios que tienen desempeños AA en la cadena de valor del PET se encuentran municipios como Culiacán, Monterrey, García, Querétaro, Toluca, Morelia o Ecatepec. Por su parte, los municipios en la categoría CC en se ubican en algunos de los corredores de prosperidad de los sectores estratégicos. Entre estos municipios están Durango, Coatzacoalcos, Centro, o bien, un conglomerado municipal en el estado de Tamaulipas como Matamoros y Reynosa.

Mapa 71. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEPET en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

La distribución territorial del desempeño de los encadenamientos del SEPET muestra oportunidades municipales y regionales al considerar las diferentes vocaciones y oportunidades para potenciar los sectores estratégicos para el país dentro de los corredores de prosperidad.

De esta manera, el análisis general del SEPET arroja la elección de dos tipos de municipios. Por un lado, se identifican municipios dentro de las regiones de prosperidad de los sectores estratégicos, los cuales pueden ser puntos locales dentro de los corredores para desarrollar la industria del PET, para dar soporte a los sectores de aerogeneradores, farmacéutica, aeroespacial y agroindustrial. Por otro lado, el análisis genera una región que puede impulsar el desarrollo del PET dado su desempeño industrial en la rama, así como su ubicación estratégica; esta región se compone por cuatro municipios de Tamaulipas.

En el Mapa 72 y el Mapa 73 se muestran los municipios con establecimientos económicos en ambas fases del SEPET dentro de los corredores de prosperidad de los sectores estratégicos. De esta manera, se pueden observar de manera específica los municipios con vocación dentro de la cadena analizada, así como su interacción intrarregional con los corredores y sectores propuestos a lo largo del Atlas. Al mismo tiempo, la identificación de estos municipios puede ser un elemento para considerar acortar los encadenamientos del SEPET de manera territorial, aprovechando las ventajas de la cercanía con los demás sectores estratégicos.

Así, en el clúster prosperidad del SEAE se identifica que el municipio de Chihuahua tiene un desempeño de categoría CD. Esto indica que ambos encadenamientos del SEPET pueden potenciar su rendimiento al aprovechar las ventajas establecidas en ese municipio y ser punto de soporte para el clúster en términos de suministro de la SEPET.

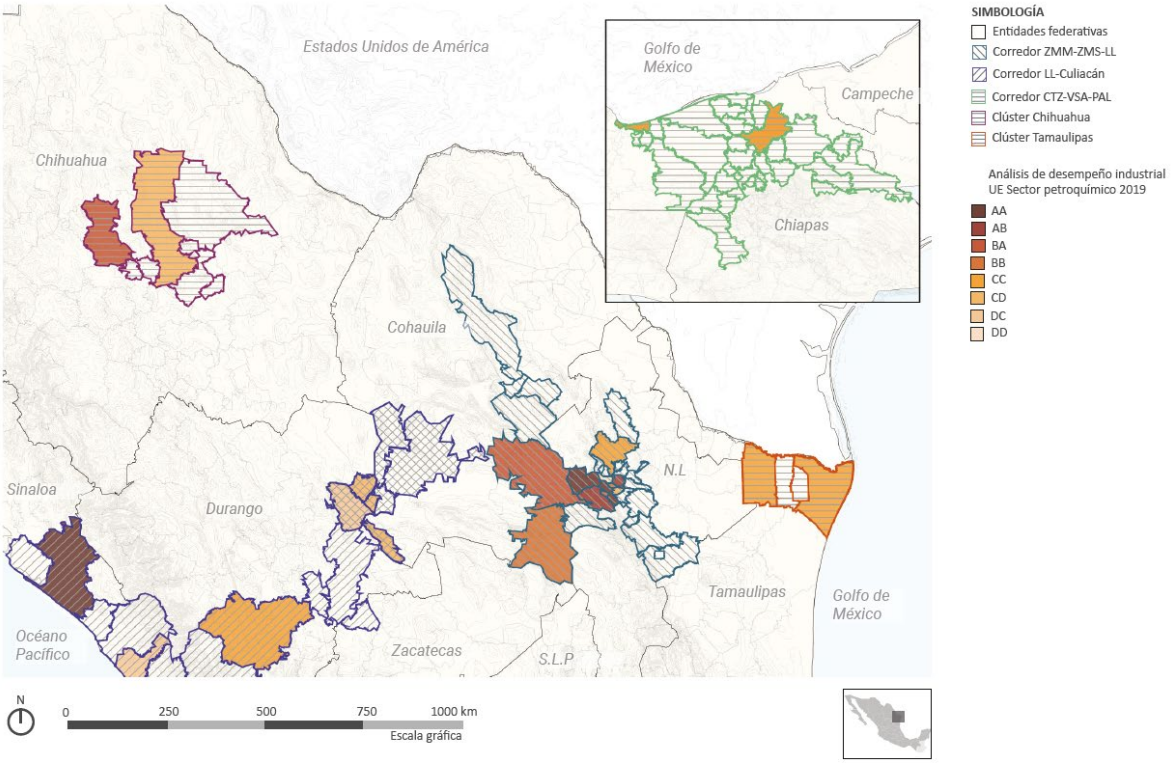
En el corredor de prosperidad del SEAG (ZMM-ZMS-ZMLL), se observa que los municipios con mejores desempeños en la productividad dentro del SEPET se ubican en los municipios centrales de la Zona Metropolitana de Monterrey, así como, en los municipios centrales de la Zona Metropolitana de La Laguna, particularmente en los municipios de Torreón y Gómez Palacio. Sin embargo, el desempeño de ambos eslabonamientos apunta a otros municipios que pueden ser objeto de política industrial en el SEPET, dado que tienen una vocación en el sector; tal es el caso del municipio de Salina Victoria (ZMM), el cual reporta un crecimiento favorable de los dos niveles de eslabonamiento del SEPET en el periodo d 2014-2019.

En cuanto al corredor de prosperidad de la industria farmacéutica del SEF (ZMLL-Culiacán), el municipio de Culiacán reporta el mejor desempeño en el SEPET durante el periodo analizado. No obstante, dentro de este corredor sobresale el municipio de Durango como punto focal para el desarrollo del SEPET que puede suministrar al sector estratégico farmacéutico, ya que en este municipio se tiene la vocación económica para llevarla a cabo, como lo demuestra su desempeño de la productividad en entre 2014-2019.

Por su parte, en el corredor de prosperidad del SEAGRO (Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque) se muestran dos municipios con potencial del SEPET: Centro (Tabasco) y Coatzacoalcos (Veracruz), los cuales pueden ser puntos focales de suministro del PET para el sector estratégico agroindustrial de la producción de chocolate y vainilla.

Finalmente, el SEPET puede ser un sustento para las demás cadenas de valor, no solo en sus eslabonamientos productivos, sino por medio de una estrategia regional que acorte los eslabones en términos de distancia y tiempos. Así, la identificación de municipios dentro de cada corredor de prosperidad ayudará a esta estratégica regional-industrial en cada sector estratégico.

Mapa 72. Análisis del desempeño industrial de las unidades económicas del SEPET en los corredores de prosperidad del SEAG, SEF, SEAE y SEAGRO en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

3.5.3. Propuesta de ordenamiento territorial-industrial para el SEPET: Clúster Tamaulipas

Como se ha mencionado, la cadena de valor del PET se propone como un sector a ser encadenado con los otros cuatro sectores estratégicos del Atlas. De esta manera, la particularidad de la cadena de valor del PET no solo se centra en la ubicación de un conglomerado o corredor de prosperidad independiente para este sector, sino en que fusiona elementos industriales y territoriales para la diversificación económica estratégica de cada uno de los corredores de prosperidad. Así, el análisis territorial de la cadena de valor del PET intenta conjuntar el encadenamiento industrial hacia atrás y hacia delante de su proceso productivo y la coincidencia espacial de este sector con los corredores de prosperidad identificados previamente. Con base en esto, se apunta a una política de diversificación económica estratégica intrarregional y al acortamiento de los eslabones de las distintas cadenas por medio de una política de desarrollo industrial focalizada localmente.

El Corredor de prosperidad ZMM-ZMS-ZMLL identificado para el sector estratégico de aerogeneradores, como se explica en la sección A, está compuesto por 38 municipios que conectan 3 zonas metropolitanas del norte del país. Este corredor de prosperidad se caracteriza por estar altamente industrializado y contar con el potencial para generar sinergias positivas en el sector estratégico. En cuanto a su integración con el SEPET, según el Mapa 74 y Mapa 75, algunos de los 38 municipios que componen el corredor presentan condiciones establecidas favorables para la cadena de valor del PET.

Sin embargo, la propuesta es considerar tanto aquellos municipios dentro del corredor que posean la vocación para la cadena de valor del PET como aquellos que puedan ser apoyo para la de aerogeneradores. En este sentido, dentro del corredor de prosperidad se identifican dos municipios, Guadalupe y Salinas Victoria (Nuevo León), en los cuales se muestra una vocación y un desempeño favorable en los encadenamientos hacia atrás de la cadena de valor del PET, los cuales pueden acortar distancias en el suministro de estos materiales para la cadena de valor de aerogeneradores (Mapa 72).

En el caso del corredor de prosperidad La Laguna-Culiacán, identificado para el sector estratégico de la industria farmacéutica, se tienen 17 municipios identificados. Este corredor se caracteriza por ser un punto de conexión con uno de los principales puertos hacia el exterior, el puerto de Mazatlán, pero además por coincidir en algunos municipios con el corredor ZMM-ZMS-ZMLL, que también son parte de la Zona Metropolitana de La Laguna. En cuanto a la vocación y el desempeño productivo dentro de la cadena de valor del PET, se observan condiciones favorables ya establecidas en los municipios más urbanizados como Torreón (Coahuila), Gómez Palacio (Durango) o Culiacán (Sinaloa). De igual manera, se tienen condiciones favorables en encadenamientos hacia atrás en otros municipios del corredor, como Durango, los cuales podrían ser puntos de apoyo de la SEPET para los sectores estratégicos de farmacéutica (Mapa 75).

Los corredores de prosperidad del SEAG y el SEF comparten una zona metropolitana que los une espacialmente, la Zona Metropolitana de La Laguna. Este hecho lo convierte en un gran corredor multisectorial que puede ser apoyado por la SEPET en los municipios de Torreón y Gómez Palacio, ya que estos muestran condiciones industriales y metropolitanas favorables para ser un bastión productivo que detone el desarrollo de los tres sectores estratégicos en su conjunto.

Con respecto al clúster de prosperidad de Chihuahua del sector estratégico aeroespacial, se tienen 8 municipios, entre los cuales Chihuahua (Chihuahua) presenta posibilidades de crecimiento dentro del SEPET, como punto central de apoyo a la cadena de valor aeroespacial. Cabe mencionar que la configuración territorial del sector provoca que su estrategia sea la concentración en pocos municipios.

Por último, el corredor de prosperidad Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque propuesto para el sector estratégico de agroindustria del chocolate y la vainilla se conforma de 34 municipios, de los cuales se identifica como susceptibles de política industrial del SEPET a Centro (Tabasco) y Coatzacoalcos (Veracruz). Esto debido a que tales municipios presentan un desempeño favorable en las actividades de los eslabones previos de la cadena del PET, y pueden fungir como puntos esenciales para apoyar en los encadenamientos hacia los sectores estratégicos de chocolate y vainilla (Mapa 76).

Adicional a los municipios dentro de cada corredor de prosperidad, como conjunto a potenciar del SEPET, se han identificado otros cuatro municipios del estado de Tamaulipas, los cuales podrían ser un punto central para SEPET en términos internacionales: Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso y Matamoros. Estos municipios se encuentran en la frontera con Estados Unidos, y podrían representar un punto central para el SEPET en años futuros. Al mismo tiempo, los municipios en Tamaulipas se caracterizan por tener una configuración metropolitana binacional (México-Estados Unidos) con la Zona Metropolitana Reynosa-Río Bravo-McAllen.

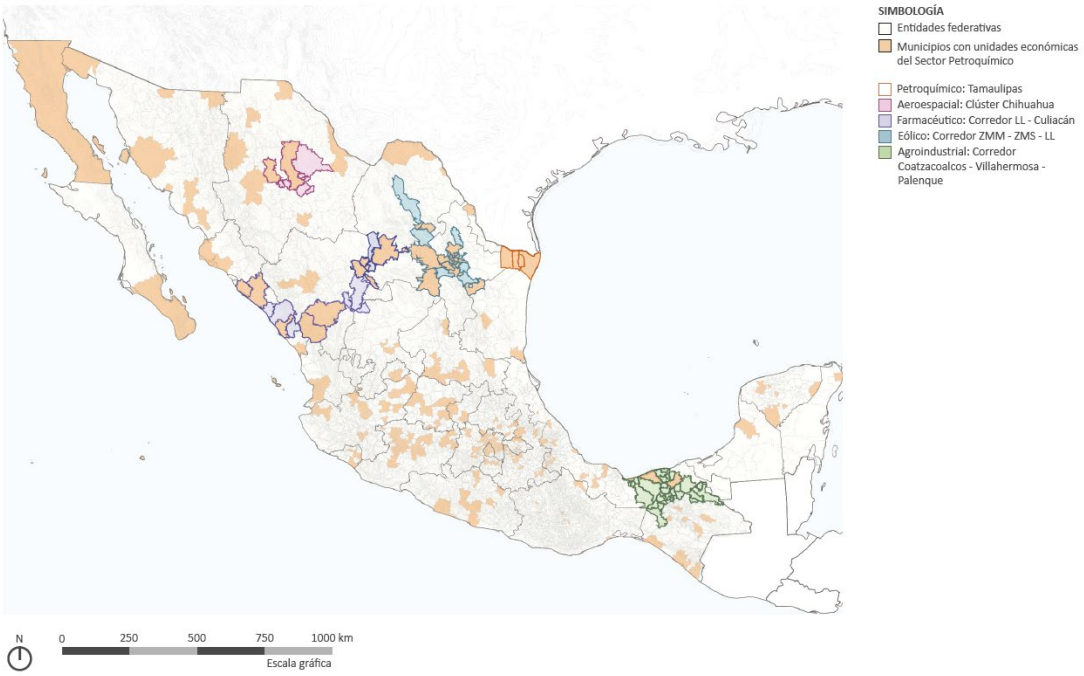
De esta manera, los municipios y el clúster seleccionado para el SEPET siguen dos lógicas. Por un lado, ser soporte para los sectores estratégicos de aerogeneradores, farmacéutico, aeroespacial y agroindustrial y, por ende, se ubican determinados municipios dentro de los corredores de prosperidad correspondientes. Por el otro lado, identificar un nuevo clúster de prosperidad para incentivar dicha industria (ver Tabla 16).

Tabla 16. Municipios seleccionados para el SEPET dentro de los corredores de prosperidad de los sectores estratégicos

CORREDORES DE PROSPERIDAD	MUNICIPIOS CV PET
ZMM-ZMS-ZMLL (Sector de Aerogeneradores)	Guadalupe
	Salinas Victoria
Culiacán-ZMLL (Sector Farmacéutico)	Durango
Corredor multisectorial Culiacán-ZMLL-ZMS-ZMM (Sector Farmacéutico/Aerogeneradores)	Torreón
	Gómez Palacio
Clúster Chihuahua (Sector Aeroespacial)	Chihuahua
Coatzacoalcos-Palenque (Sector Agroindustrial)	Centro
	Coatzacoalcos
Clúster Chihuahua (Sector Aeroespacial)	Matamoros
Clúster Tamaulipas (Sector PET)	Reynosa
	Río Bravo
	Valle Hermoso
	Matamoros

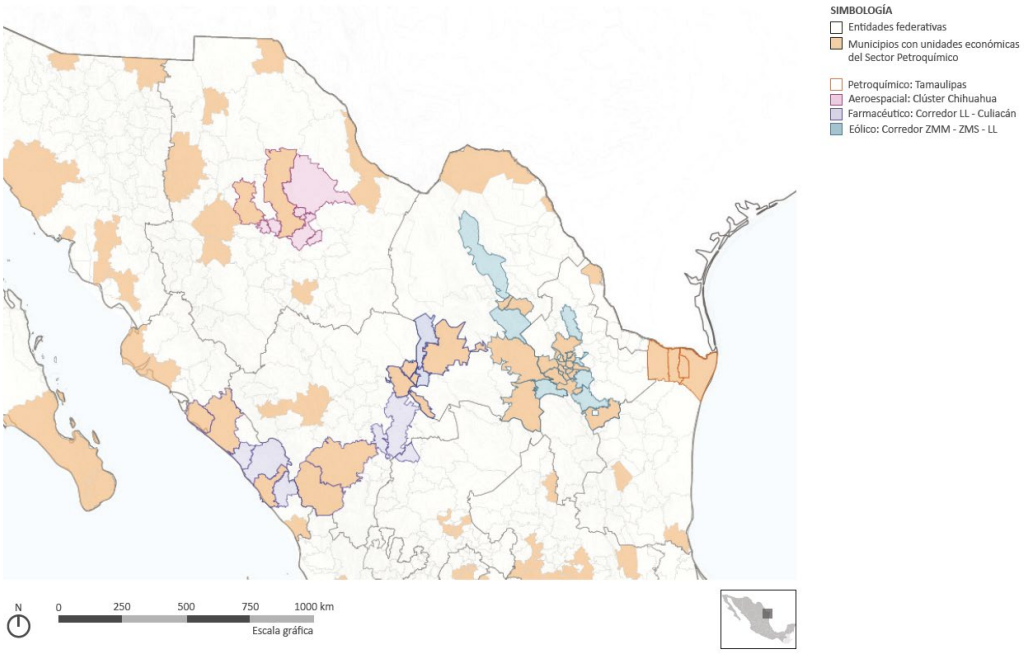
En la Tabla 16 se enumeran los municipios seleccionados para ser puntos estratégicos del SEPET, que puedan insertarse a las cadenas de valor de los sectores de aerogeneradores, farmacéutica, aeroespacial y agroindustrial dentro de cada uno de sus corredores de prosperidad propuestos. Se ha llegado a estos municipios a partir de una concepción de diversificación de las cadenas de valor estratégicas y al acortar los eslabonamientos desde una perspectiva regional y multisectorial que propicie el desarrollo social y económico.

Mapa 73. Municipios con unidades económicas del SEPET en el territorio nacional en 2019



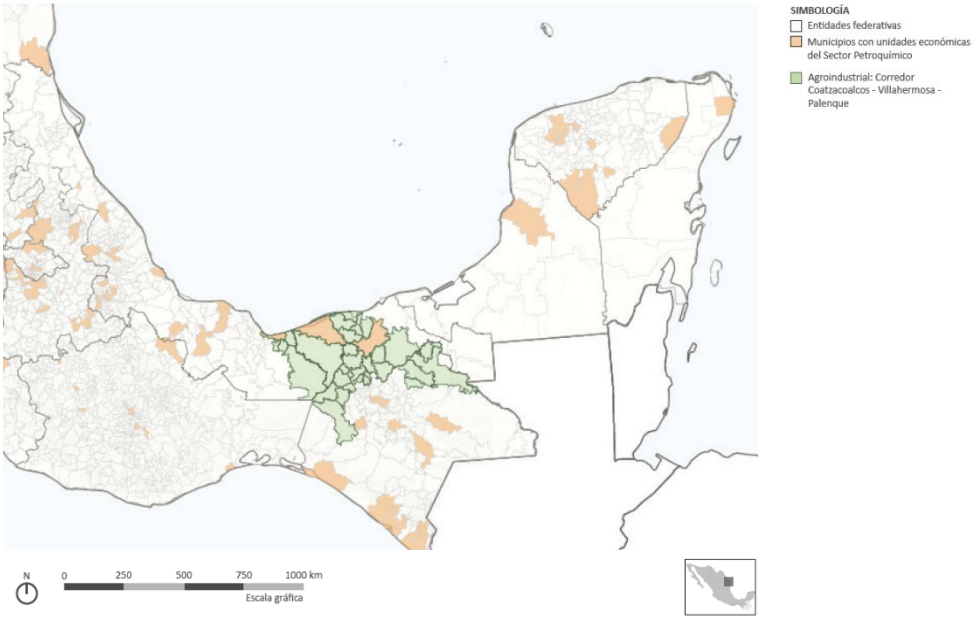
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

Mapa 74. Municipios con unidades económicas del Sector Petroquímico y Sectores Estratégicos Eólico, Farmacéutico y Aeroespacial



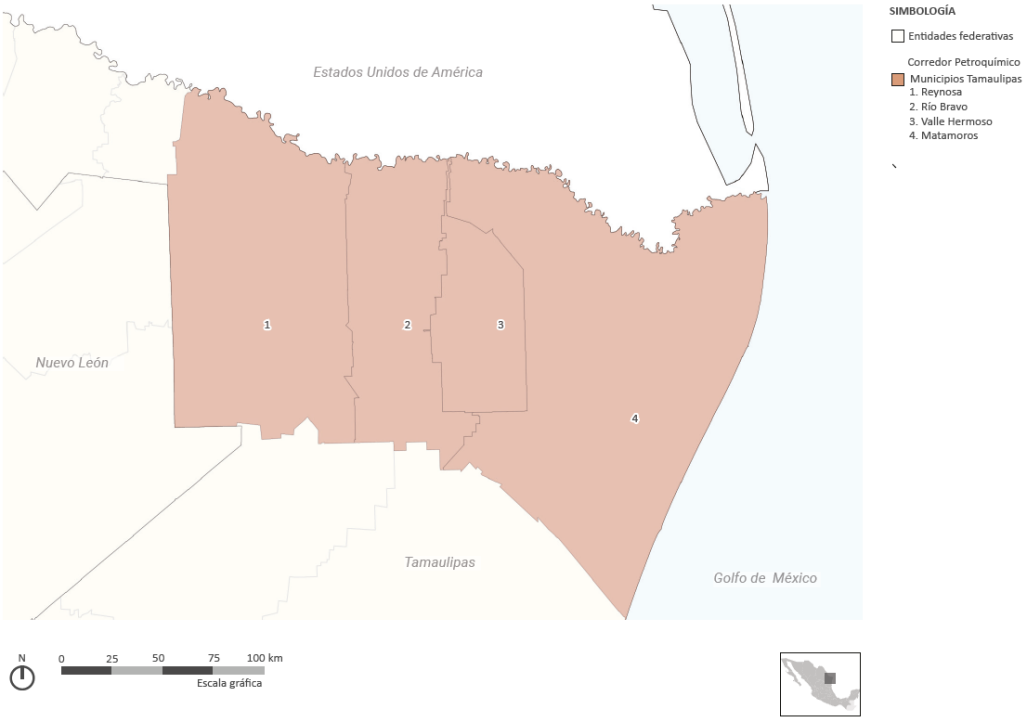
Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

Mapa 75. Municipios con unidades económicas del Sector Petroquímico y Sector Estratégico Agroindustrial



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2014 y 2019.

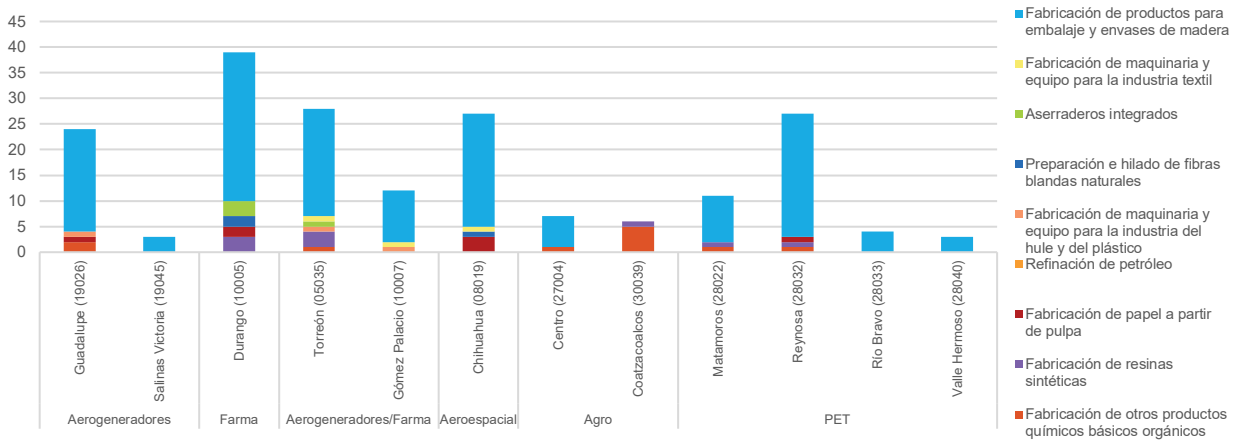
Mapa 76. Municipios que componen el Clúster Tamaulipas



Fuente: Elaboración propia.

Dentro de cada corredor se tienen condiciones diferenciadas en la presencia existente de las capacidades en los diferentes niveles de encadenamiento del SEPET. Así, el Gráfico 34 muestra el número de unidades económicas pertenecientes a los eslabonamientos antecedentes de la fabricación de fibras químicas. Se observa que la mayor presencia de estas actividades se encuentra en los municipios de Guadalupe, Durango, Chihuahua y Reynosa; además, estos municipios se encuentran en cada uno de los corredores de prosperidad. Al mismo tiempo, se muestra que la principal actividad es la fabricación de productos de madera para embalaje y envases de madera. Por otro lado, la actividad que en materia de similitud en la producción se asemeja a la fabricación de PET es la fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos, la cual es minoritaria en todos los municipios, con excepción de Coatzacoalcos y Guadalupe. Con esto en mente, se podrían generar sinergias para la transferencia de conocimiento entre estas actividades para incentivar la fabricación de fibras químicas en los municipios mencionados.

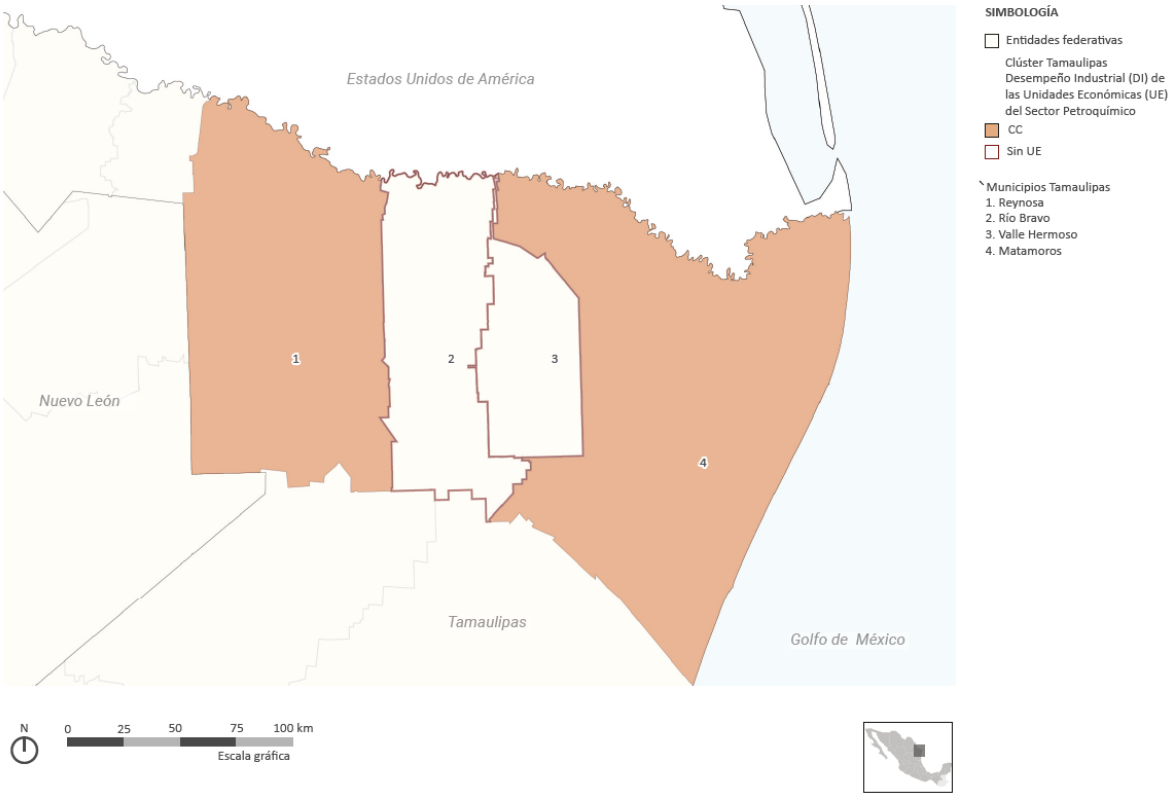
Gráfico 34. Unidades económicas de las actividades de los eslabonamientos hacia atrás en municipios seleccionados del SEPET



3.5.3.1. Categorización del desempeño industrial en los municipios del clúster Tamaulipas

En lo que respecta al desempeño de la productividad del SEPET en el Clúster Tamaulipas, se presenta el Mapa 77, en el cual se muestra que dentro del clúster de prosperidad dos municipios tienen un desempeño combinado de su productividad de categoría CC (ver Tabla 15). Dentro del sector, los municipios de Reynosa y Matamoros se caracterizan por tener un desempeño tipo C en ambos niveles del SEPET. Es decir, reportan que el crecimiento en su productividad de cada una de las etapas ha sido favorable durante el lustro de 2014-2019, sin embargo, el crecimiento en su industria en general ha crecido a un ritmo menor que el promedio nacional. De esta manera, ambos municipios muestran una situación favorable para el sector estratégico dada su vocación precedente en el sector. La identificación de estos municipios y su fortaleza, así como de los retos junto con la dinámica metropolitana nacional y transfronteriza, colocan al Clúster Tamaulipas como un punto neurálgico y de prospectiva para el desarrollo del SEPET en los próximos años, y como un bastión que puede generar mayor empleo.

Mapa 77. Desempeño industrial del SEPET en los municipios del clúster Tamaulipas en el periodo 2014-2019



Fuente: Elaboración propia con datos de los Censos Económicos 2019.

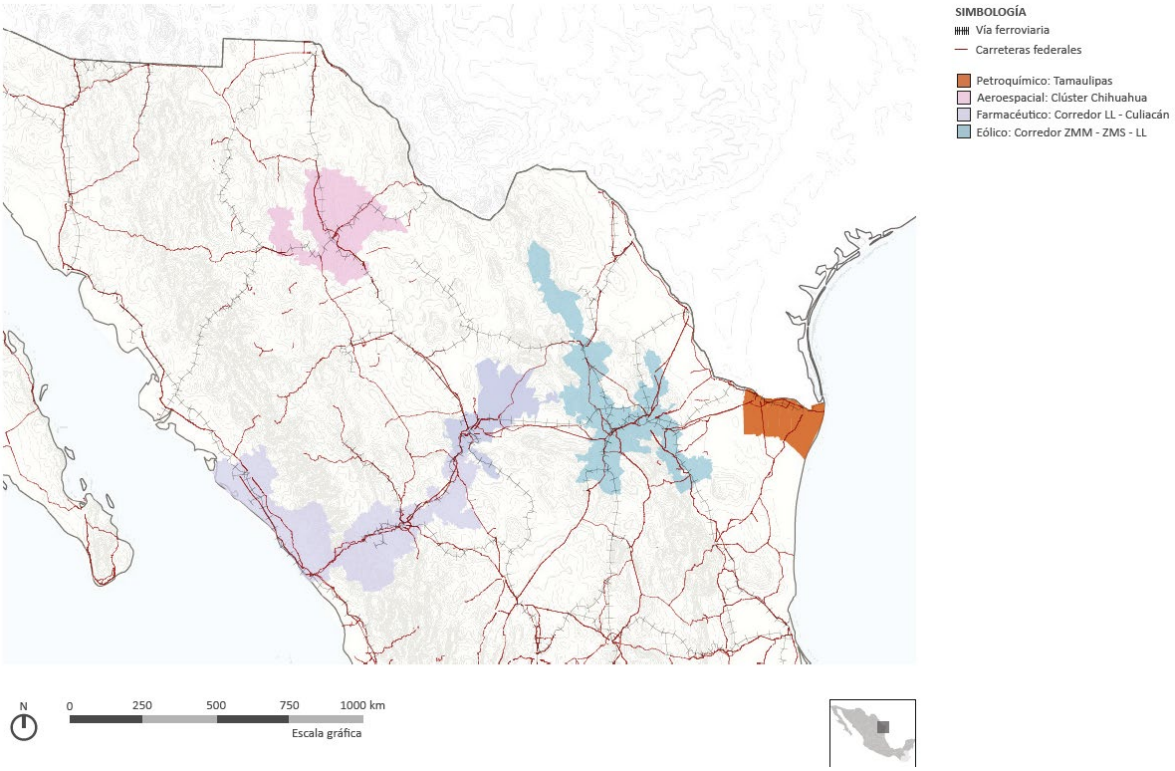
3.5.3.2. Ubicación estratégica

La ubicación geográfica de los cuatro corredores propuestos se conjunta por medio de su localización. En primera instancia, el norte del país se encuentra en una posición favorable para el comercio internacional, sobre todo con Estados Unidos. De igual manera, por medio de la conectividad de su red carretera y ferroviaria se tiene acceso a salidas marítimas tanto hacia el Océano Pacífico, como el Golfo de México (Mapa 78).

El muestra la conectividad que se tiene actualmente entre los cuatro corredores de prosperidad propuestos. De manera específica, los cuatro tienen una capacidad establecida de conectividad por medio de vía férreas. De igual manera, se tiene amplia conectividad por medio de carreteras de nivel federal entre todos los corredores propuestos.

Aunque la capacidad instalada es importante en la zona estudiada, valdría la pena puntualizar algunos aspectos de mejora en la dimensión de política pública de mejoramiento de dicha infraestructura. En primer lugar, la instalación de estaciones de ferrocarril en los municipios que soportarán la cadena de valor del PET, en los municipios de Durango, Torreón, Guadalupe y en el Clúster de Tamaulipas. De igual manera, sería objeto de política pública la ampliación de la red ferroviaria que conectase los municipios de Sinaloa con el corredor de Durango-La Laguna, ya que actualmente es inexistente esta conectividad, y con su presencia podría agilizarse el tránsito y la movilidad eficaz de insumos y mercancías.

Mapa 78. Ubicación estratégica del Clúster Tamaulipas



Fuente: Elaboración propia con datos de la Red Nacional de Caminos, 2019.

3.5.3.3. Actividades de producción, exportación, innovación y vínculos universidad-empresa de las unidades económicas del clúster Tamaulipas

El corredor de estudio agrupa 109 unidades económicas que son relevantes tanto para la cadena de valor industria petroquímica como para la demanda de insumos generada por esta. Del total de empresas aquí estudiadas, alrededor de un 42 % (46 empresas) son unidades económicas vinculadas a la cadena de valor de petroquímica (es decir, unidades económicas que generan insumos intermedios para consumo dentro de este mismo sector), mientras que el resto de empresas (58 %) son unidades económicas que utilizan como insumos intermedios los productos generados por estas mismas empresas petroquímicas y que, además, están operando dentro de eslabones de la cadena de valor de los sectores estratégicos analizados con anterioridad. Considerando al total de unidades económicas aquí descritas, el municipio de Reynosa concentra 55 empresas (de las cuales 28 son vinculadas a la cadena que genera insumos petroquímicos), seguido de Matamoros con 42 (de las que 31 pertenecen a los sectores estratégicos que consumen insumos petroquímicos), de Río Bravo (7) y de Valle Hermoso (5).

Las empresas más importantes para estos dos últimos municipios son las unidades económicas de gran tamaño (que emplean a más de 251 trabajadores) que operan en eslabones de producción para sectores estratégicos, en virtud de la baja escala de operación de las empresas de petroquímicas (establecimientos de tamaño micro y pequeño), presentes en esos municipios (4 y 3, respectivamente).

Desde nuestra perspectiva, existen cinco ventajas para el desarrollo de un corredor vinculado a la producción petroquímica en los municipios de Tamaulipas. La primera radica en la presencia de las tres principales clases de actividad que, en conjunto, generan más del 86 % de los insumos intermedios necesarios para la operación de la clase de actividad de fabricación de fibras químicas: fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos (62 %), fabricación de resinas sintéticas (21 %) y fabricación de papel a partir de pulpa (3.7 %).

La segunda ventaja es la elevada presencia de uno de los eslabones productivos (vinculado a sectores estratégicos) que más demanda insumos intermedios fibras químicas. Este el caso de la clase de actividad de fabricación de otras partes para vehículos automotrices, cuya presencia representa el 30 % del total de unidades económicas consideradas para este corredor. La presencia de este tipo de empresas automotrices es muy relevante para el corredor, ya que estas son también las unidades económicas que registran la mayor cantidad de actividades exportación dentro del total aquí considerado (empresas con registros IMMEX).

Una tercera ventaja está relacionada con el tamaño de unidades económicas presentes en el corredor. Más de un tercio de las 109 empresas antes mencionadas (40 empresas) son establecimientos que emplean a más de 100 personas, de los cuales alrededor de 28 emplean por sí solas a más de 250 trabajadores.

La cuarta ventaja del corredor es la existencia de empresas de servicios que no solo están especializadas en el reclutamiento de la mano de obra, sino que también brindan servicios de otras actividades relevantes como capacitación de personal y control de calidad.

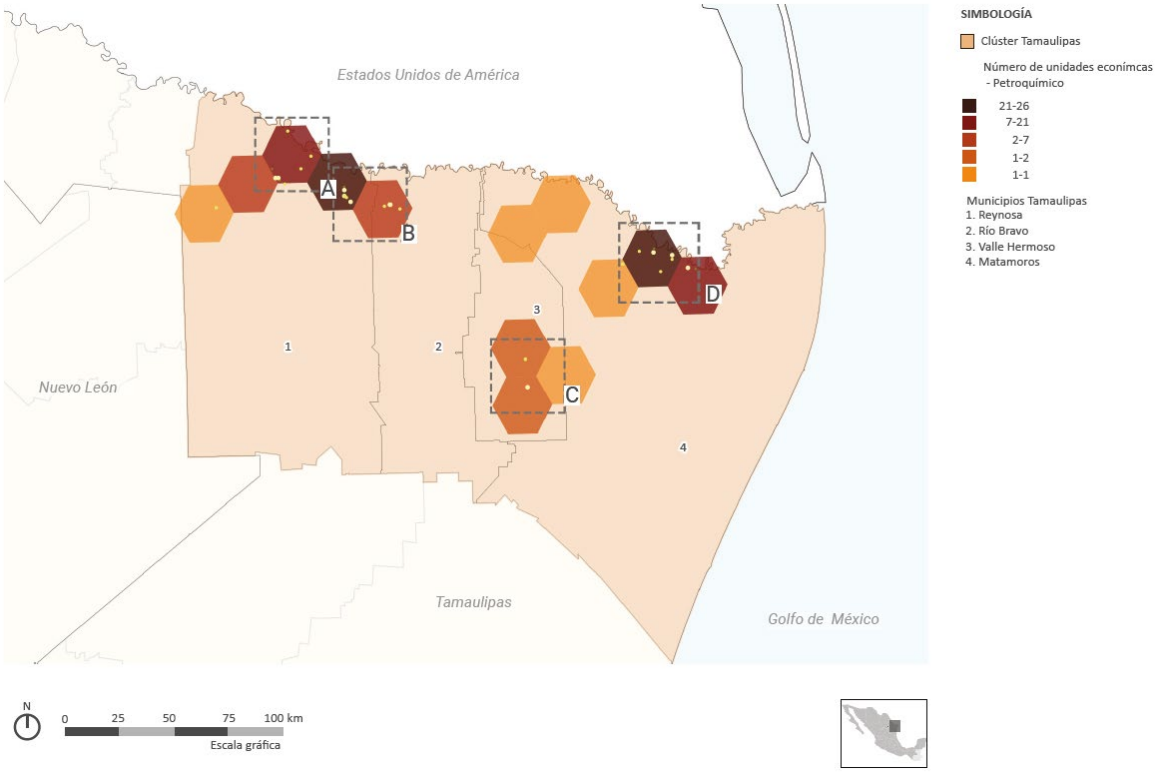
Finalmente, la quinta ventaja para el desarrollo industrial de este corredor está relacionada con la presencia de unidades económicas que generan insumos secundarios no solo para consumo del sector de la petroquímica (fibras químicas), sino también por la presencia de otros establecimientos que producen insumos petroquímicos para consumo en el resto de los sectores estratégicos considerados en este estudio (eólica, farmacéutico, aeroespacial y agroindustrial).

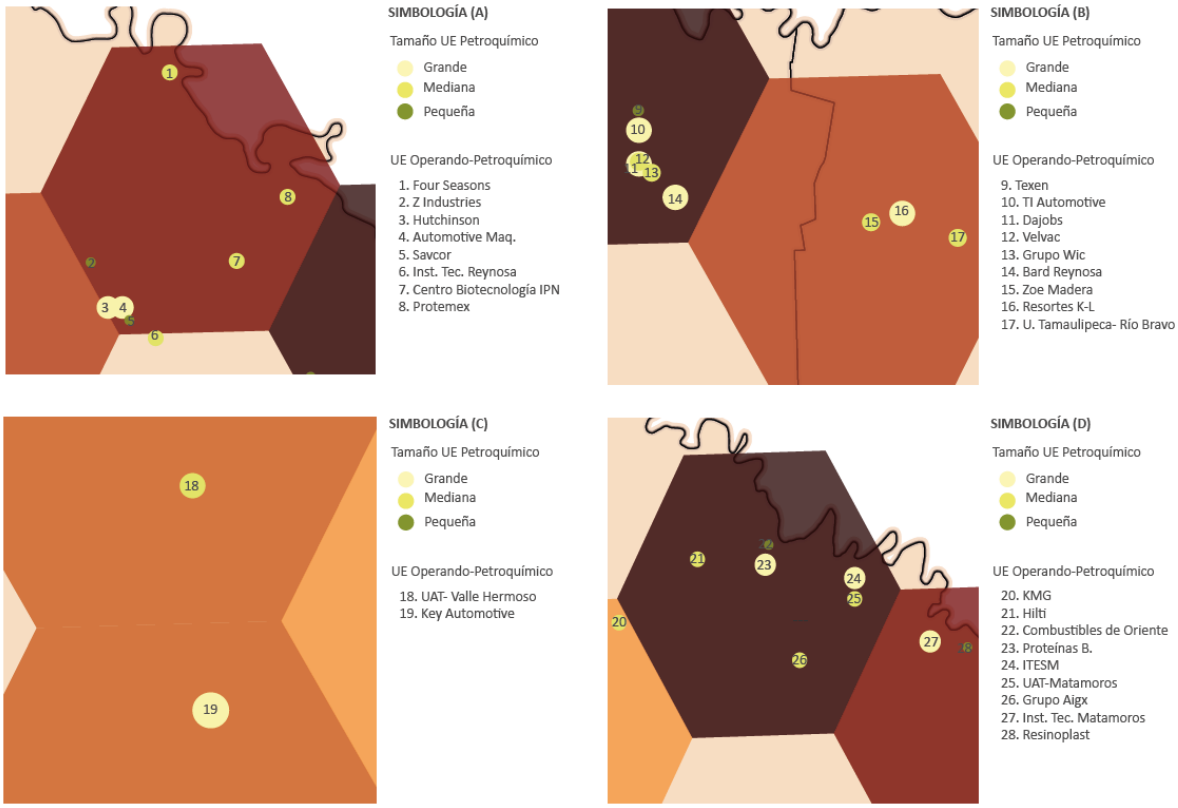
Por otra parte, el desarrollo industrial del corredor petroquímico aquí propuesto implica el afrontar un gran número de desafíos. El desafío más importante es el atraer empresas especializadas en la principal clase de actividad vinculada al sector de petroquímicos aquí estudiada (fabricación de fibras químicas), ya que nuestro estudio no ubicó la presencia de este tipo de unidades económicas en los municipios de análisis. Para propiciar la presencia de estas últimas empresas es necesario también generar condiciones para el desarrollo industrial de las unidades económicas que les producen insumos intermedios. Las antes mencionadas empresas de fabricación de resinas, de producción de químicos básicos orgánicos y de fabricación papel a partir de pulpa (principales insumos intermedios de fibras químicas) son unidades de bajo tamaño (mediano y pequeño), que apenas representan el 5 % del total de establecimientos en el corredor (5 empresas) y que no sobresalen por realizar actividades de innovación o de exportación.

Un reto adicional respecto a estas unidades productoras de los principales insumos intermedios de fibras químicas es el bajo contenido nacional de sus procesos productivos. Fabricación de químicos básicos orgánicos y fabricación de resinas sintéticas demandan menos del 40 % de insumos nacionales para su actividad industrial (37 % y 15 %, respectivamente). Por último, otro gran reto para este corredor es el propiciar no solamente una mayor presencia de unidades productoras de los insumos principales requeridos para la fabricación de fibras químicas, sino también de empresas generadoras de insumos secundarios. La principal clase de actividad generadora de insumos secundarios con presencia en el corredor son las empresas productoras de bienes para embalaje y envases de madera, las cuales emplean en promedio a menos de 10 personas (son principalmente micro establecimientos) y representan menos del 1 % del consumo intermedio total del sector de fibras químicas, aun cuando utilizan casi únicamente insumos nacionales para su producción industrial.

El Mapa 79 presenta a los actores relevantes para el desarrollo industrial del sector petroquímico en los municipios del corredor Tamaulipas. Para facilitar la explicación de las unidades económicas contenidas en este mapa, esta subsección analizará primero aquellas empresas que son productoras de los insumos necesarios para la cadena de valor de fibras químicas y, posteriormente, se tomarán en cuenta aquellos establecimientos localizados en el corredor que demandan dichos bienes intermedios derivados de la petroquímica para sus respectivos procesos productivos. Finalmente, se presentará una descripción de aquellas empresas con actividades de innovación que también operan en el corredor, además de un análisis de unidades económicas de servicios especializados para la petroquímica, así como de la oferta académica disponible en los municipios de estudio.

Mapa 79. Unidades económicas relevantes en la cadena de valor del SEPET que operan en el clúster Tamaulipas





Fuente: Elaboración propia con datos de DENUE (Abril 2020).

Insumos (principales y secundarios) para la producción de fibras químicas

El corredor de estudio cuenta con un total de 5 unidades económicas vinculadas a la producción de insumos principales para fibras químicas y que, en promedio, emplean a menos de 50 personas. Dos subsidiarias de capital extranjero operan el corredor dentro de la clase de actividad de otros productos químicos orgánicos, el principal insumo intermedio del sector estratégico de estudio.

La primera es la empresa KMG de México, el cual es un establecimiento de tamaño mediano ubicado en Matamoros (que emplea entre 50 y 100 personas) y de capital estadounidense, que está especializada en la fabricación de pinturas y recubrimientos. Su principal línea de producción está relacionada con la venta de ácido clorhídrico además de productos a base de pentaclorofenol (concentrado y de grano).

La segunda empresa productora del principal insumo intermedio requerido para la fabricación de fibras químicas es Topline Products (Texen Reynosa). Este establecimiento de tamaño pequeño (que emplea entre 30 y 50 personas) es una subsidiaria de la empresa de capital francés Texen, uno de los líderes globales en el empaquetamiento de productos de perfumería y de cosméticos. Respecto al segundo insumo principal para el sector de análisis (resinas sintéticas), el corredor registra dos unidades económicas de tamaño pequeño: SCI Technologies (Reynosa) y Resinoplast North America (Matamoros). Este último establecimiento (ahora conocido como Westake Compound Mexico) destaca como actor relevante, ya que es un establecimiento de capital francés que se enfoca en la producción de gases industriales y en materiales de plástico.

Finalmente, el insumo de tercera importancia para el sector de fibras (fabricación de papel a partir de pulpa) es generado por la empresa Convertidora de Papel del Noreste que emplea a más de 50 personas en su planta industrial de Reynosa.

Tres unidades económicas de tamaño mediano destacan por su actividad exportadora y por operar en la clase de actividad de fabricación de productos de embalaje y de envases madera (insumo secundario de fibras químicas con mayor presencia en el corredor). La primera es Zoe Maderera (Río Bravo). Esta es una empresa de capital nacional que realiza actividades de exportación bajo el programa IMMEX, y que está enfocada en la producción de tarimas necesarias para actividades industriales de embalaje. Dicho establecimiento cuenta además con el certificado de tratamiento de Horno Térmico expedido bajo la norma mexicana de la ley general de desarrollo sustentable (NOM-144-SEMARNAT-2004).

Grupo WIC es el segundo actor relevante en esta clase de actividad. Es una empresa de capital estadounidense ubicada en Reynosa y que forma parte del conglomerado Western Industries Corporation (WIC). Esta unidad económica está registrada bajo el programa IMMEX, y coordina sus operaciones manufactureras con otras subsidiarias del conglomerado localizadas en los estados de Texas, Oklahoma y Kansas en los Estados Unidos. De acuerdo con datos de SIEM (2021), los principales productos ofertados por Grupo WIC en México son *pallets* de madera, carretes y cajas de cartón utilizando principalmente insumos de origen importado (madera, cartón y plástico). Al igual que la empresa Zoe Maderera, Grupo WIC realiza actividades industriales bajo normas fitosanitarias expedidas por el gobierno de México (NOM-144-SEMARNAT-122). La empresa Protemex también destaca en esta clase de actividad por realizar actividades de exportación bajo el programa IMMEX desde su planta de Reynosa.

Empresas que demandan insumos derivados de la petroquímica

Como se ha mencionado anteriormente, una ventaja importante del corredor es la presencia de establecimientos que demandan insumos intermedios (derivados de la fabricación de fibras químicas) para la cadena de valor sectores estratégicos. Fabricación de tornillos, tuercas, remaches y similares es el eslabón productivo (que opera tanto al interior de la cadena eólica como al interior de la cadena aeroespacial) que demanda la mayor cantidad de insumos petroquímicos. La empresa Hilti opera dentro de esta clase de actividad. Ubicada en Matamoros y con más de 100 personas empleadas, Hilti se enfoca en la venta de herramientas además de la venta de productos químicos para construcción (selladores de espuma de poliuretano y materiales de reparación de concreto). Aceites y grasas vegetales (perteneciente a los eslabones productivos del sector aeroespacial y de la farmacéutica) es la segunda clase de actividad perteneciente a sectores estratégicos que cuenta con mayor demanda de insumos de fibras químicas.

La empresa Proteínas Básicas (localizada en Matamoros) destaca en esta clase de actividad. Con una fuerza laboral de más de 251 trabajadores, esta empresa de capital nacional (que forma parte del conglomerado de grupo Ragasa) produce aceites comestibles principalmente a partir de semilla de soya proveniente de proveedores nacionales, además de otros localizados en Estados Unidos y Sudamérica. Fabricación de otros partes para vehículos automotores (perteneciente a la cadena de valor del Sector Aeroespacial) es la cuarta clase de actividad que demanda mayores insumos intermedios generados por fibras químicas. En esta misma clase de actividad, cuatro empresas de gran tamaño y con actividad de exportación destacan por su presencia en el corredor.

TI Automotive es una empresa de capital estadounidense enfocada en la fabricación de recubrimientos y terminados metálicos para la industria automotriz, que realiza además actividades de exportación a partir de cuatro plantas industriales ubicadas en Reynosa y cuenta con más de 251 trabajadores. También ubicada en Reynosa, Automotive Maquiladora es otra unidad económica de capital estadounidense (con registro IMMEX) que opera con dos plantas industriales de gran tamaño y con un centro de distribución. Especializada en procesos industriales vinculados a la manufactura esbelta (y produciendo además frenos, bombas y direcciones automotrices), Automotive Maquiladora forma parte del grupo de empresas del conglomerado BBB Industries, y es un actor de alta relevancia, ya que es una de las principales empresas en Norteamérica dedicada a la remanufactura de autopartes.

Otras dos empresas importantes que operan en esta clase de actividad y con presencia en el corredor son Resortes K. L. (ubicada en Río Bravo y que forma parte del grupo de empresas de capital estadounidense Kern-Liebers con operaciones en Querétaro, Nuevo León y Estado de México) y la empresa Key Automotive Accessories (originaria de Luxemburgo y que se especializa en la fabricación de equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores).

Otra clase de actividad que utiliza insumos petroquímicos para la cadena de valor del Sector Aeroespacial es la Fabricación de otros productos plásticos sin reforzamiento. Savcor México (con registro IMMEX) es el actor relevante en este tipo de producción para el Clúster Tamaulipas. Tiene entre 31 y 50 trabajadores en su planta de Reynosa, y produce recubrimientos para la industria automotriz y especialmente para la industria cosmética (acabado metalizado y pintura para envases de lápiz labial y rímel, además de la producción de tapas y botellas). Los principales insumos que demandan son químicos y pinturas, los cuales provienen principalmente del extranjero. Finalmente, otras empresas y clases de actividad relevantes para este análisis son Bard Reynosa (que produce material desechable de uso médico y que forma parte además de los insumos demandados por el Sector Aeroespacial) y Reciclados y Servicios del Noreste (la cual genera insumos relevantes para el Sector Farmacéutico dentro de la clase de actividad de fabricación de bolsas y películas de plástico flexible).

Empresas con actividades de innovación

Respecto a las actividades específicas de innovación en el sector petroquímico al interior del corredor, nuestro proyecto identificó dos unidades económicas que efectúan proyectos de investigación científica a partir de su participación en el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI) del Conacyt. Localizada en Matamoros (opera en el sector de comercio al por menor de gasolina y diésel con una planta productiva de más de 30 personas), la empresa Combustibles del Oriente cuenta con registro PEI en el sector de la petroquímica con financiamiento del programa PROINNOVA. En colaboración con la Universidad Autónoma de Tamaulipas (campus Reynosa) y con la Universidad Autónoma de Nuevo León, Combustibles del Oriente efectuó un proyecto de innovación relacionado con la implementación de un prototipo piloto para el monitoreo y control de la carga del fluido hidrocarburo en autotanques de distribución. Diseños y Mercadotecnia (DIMER) es una empresa de tamaño mediano localizada en Reynosa y que también cuenta con registro PEI dentro del programa PROINNOVA del Conacyt. Debido a su perfil de especialización productiva en el sector de fabricación de espumas y productos de poliestireno, esta empresa realizó un proyecto de investigación vinculado al desarrollo de prototipos para manufacturar poliestireno expandible utilizando sistema de radio frecuencia. Este proyecto contó con la colaboración de la Universidad Autónoma de Tamaulipas y la Universidad Politécnica de Victoria.

Empresas de servicios y oferta académica disponible en el clúster

Tres empresas especializadas en suministro de personal permanente son los actores relevantes del sector servicios que operan dentro del corredor de estudio. La primera empresa de servicios importante para el desarrollo del corredor aquí propuesto es la unidad económica Dajobs (Reynosa). Especializada en servicios de talento (atracción y reclutamiento de personal, así como entrenamiento para la calificación de la mano de obra), esta empresa ofrece, además, servicios de empaquetado cuya producción industrial demanda una gran cantidad de productos de plástico (*stretch film*, bolsas y plástico, cinta adhesiva, etc.).

Grupo Comercial Aix (localizada en Reynosa, emplea a más de 50 personas) es otra empresa relevante para el corredor petroquímico, ya que está enfocada en la prestación de servicios de contención (revisión de calidad como sorteos, re-trabajos, y traspaleos), de inspección de ingeniería (en actividades de auditoria de residente), además de provisión de personal. Gutbe Group (Reynosa) es otra empresa de importancia debido a su especialización en brindar servicios relacionados con obra mecánica y civil, así como por su oferta de suministros industriales como equipo de seguridad, entre otros.

La oferta académica para la capacitación de la mano de obra en el Clúster Tamaulipas está liderada por la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). En el campus de Matamoros y en el de Valle Hermoso, la UAT ofrece licenciaturas en ingeniería química, en ingeniería bioquímica industrial además de la carrera de técnico superior universitario en hidrocarburos. Otras carreras importantes son la Ingeniería Ambiental y la Ingeniera Industrial (ofertadas por el Instituto Tecnológico de Matamoros) y la Ingeniería Petrolera (existente en el Instituto Tecnológico de Reynosa). La oferta a nivel posgrado se da por la Universidad Tamaulipeca (con presencia en Reynosa, Matamoros y Río Bravo) al ofrecer la maestría en Ingeniería Petrolera y en Energías Alternas, por las maestrías y doctorados existentes en los planes de estudio del Centro de Biotecnología Genómica del Instituto Politécnico Nacional (sede Reynosa), y por los programas en administración y contabilidad que ofrece el ITESM (campus Matamoros).

3.5.3.4. Atributos urbanos

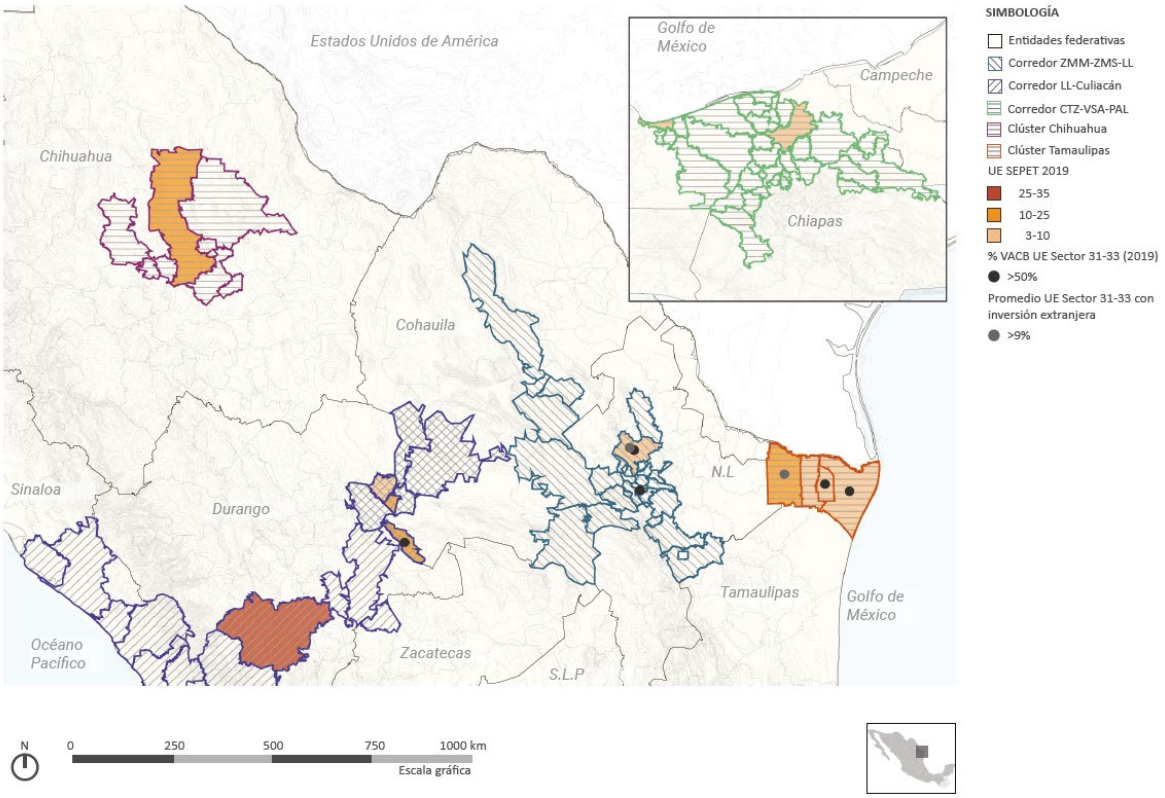
Los atributos urbanos son las características y/o cualidades de los entornos urbanos que propician u obstaculizan la atracción y el establecimiento de actividades industriales en un territorio. Para los fines de este estudio se analizaron 14 atributos en los 2457 municipios mexicanos, tanto de manera individual como con índices resumen (ver Anexo metodológico). A continuación, se exponen los principales hallazgos del análisis de los atributos urbanos, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios, aplicados al sector y área de estudio: las unidades económicas del Sector Petroquímico en el Clúster Tamaulipas y ocho municipios más localizados en el corredor/clúster de los otros cuatro sectores estratégicos.

Concentración industrial y capitales extranjeros

De los 12 municipios seleccionados para el SEPET, las aglomeraciones más numerosas de unidades económicas de los eslabonamientos hacia atrás de la cadena de valor del PET se encuentran en Guadalupe (Corredor ZMM-ZMS-ZMLL), Durango (Corredor ZMLL-CUL), Chihuahua (Clúster CHH) y Reynosa (Clúster TAMS) (Gráfico 34). Ligado a esto, el Mapa 81 presenta la concentración del VACB de la industria y el capital extranjero en actividades manufactureras en el Clúster de estudio.

En cuanto a la primera variable se observa que, en el conjunto analizado, casi la mitad de los municipios el VACB industrial supera el 50 %, tal es el caso de Salinas Victoria (Corredor ZMM-ZMS-ZMLL) con 68.22 %, Torreón (Corredores) ZMM-ZMS-ZMLL y ZMLL-CUL) con 64.82 %, Valle Hermoso (62.26 %) y Matamoros (60.48 %) en el Clúster TAMS, además de Guadalupe (Corredor ZMM-ZMS-ZMLL) con 62.26 %. Por otra parte, el mayor porcentaje de unidades económicas con capital extranjero en actividades manufactureras se encuentra en Reynosa (Clúster TAMS) y Salinas Victoria (Corredor ZMM-ZMS-ZMLL), ambos por encima del 9 %, mientras que los menores porcentajes los tienen Durango (Corredor ZMLL-CUL) y Centro (Corredor CTZ-VSA-PLNQ), los dos por debajo del 1 %.

Mapa 80. Unidades económicas del SEPET, capital extranjero y VACB del sector 31-33 en los municipios seleccionados para el SEPET



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019

Innovación, capital humano y personal especializado

Entre los atributos urbanos de interés para el presente proyecto, es decir, el desarrollo de actividades industriales de distintas clases, se tiene un grupo de variables con el que se pretende localizar áreas geográficas específicas del país, municipios y regiones, en las que se concentra la población con habilidades, preparación profesional y experiencia para generar y aplicar conocimiento nuevo. En este sentido, el describe dos de las variables consideradas dentro de los atributos urbanos del tema *Innovación, capital humano y personal especializado*[49]: promedio de actividades de innovación por unidad económica manufacturera y porcentaje de inmigrantes con educación superior por municipio.

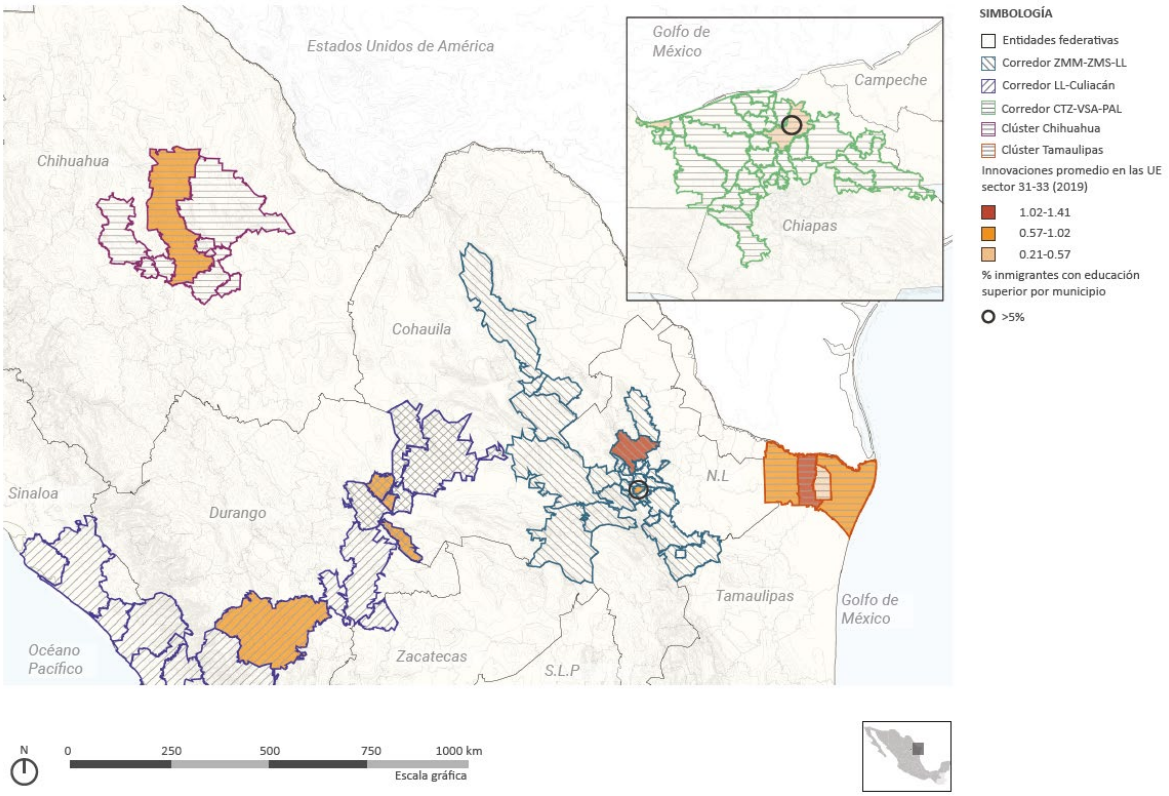
En cuanto a la primera variable, parte de la información proporcionada en la última edición de los Censos Económicos recupera cinco posibles ámbitos de innovación en las unidades económicas, incluyendo servicios, la relación con clientes y proveedores, así como maquinaria y equipo de trabajo. Así pues, fue posible estimar el nivel de innovación de las unidades económicas del sector 31-33 a través del número promedio de mejoras realizadas en uno o más ámbitos (ver Metadata). Como puede observarse en el mapa

[49] Como se explica en el Anexo metodológico, el tema *Innovación, capital humano y personal especializado* incluye las siguientes variables: porcentaje de unidades económicas que realizaron alguna innovación en el establecimiento por municipio (para el caso del tema *Innovación*); porcentaje de inmigrantes (nacionales y extranjeros) con educación superior por municipio (para el caso del tema *Capital humano*); porcentaje de personal ocupado con escolaridad media superior y superior en las unidades económicas del municipio, así como porcentaje de personal ocupado que recibió capacitación en las unidades económicas del municipio (ambos para el caso del tema *Personal especializado*).

anteriormente mencionado, los promedios más elevados de innovaciones se encuentran en Salinas Victoria (1.41), Río Bravo en el Clúster Tamaulipas (1.20) y Chihuahua (1.02), localizados todos en una de las zonas metropolitanas que componen el Sistema Urbano Nacional, la Zona Metropolitana de Monterrey (ZMM) en el primer caso, la Zona Metropolitana Reynosa-Río Bravo (ZMRRB) (parte también del Área Metropolitana Binacional Reynosa-Río Bravo-McAllen) en el segundo, y la Zona Metropolitana de Chihuahua (ZMCHH) en el tercero. Cabe señalar que en todos los municipios seleccionados para este sector estratégico el promedio de innovaciones es mayor que la media nacional (0.46), a excepción de Valle Hermoso en el Clúster TAMS (0.21).

De forma complementaria, calcular el porcentaje de inmigrantes (nacionales y extranjeros) con educación superior por municipio es una manera aproximada de conocer la capacidad que estas áreas geográficas tienen para atraer a población calificada. Como puede observarse en el Mapa 82, Centro, municipio en el Corredor CTZ-VSA-PAL, tiene el porcentaje más alto en este rubro (5.63 %), seguido de Guadalupe en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL (5.32 %) y Coatzacoalcos, también en el Corredor CTZ-VSA-PLNQ, (4.81 %). En este caso, cinco municipios tienen porcentajes por debajo de la media nacional (2.97 %): Río Bravo (1.47 %) y Valle Hermoso (1.50 %) en el Clúster TAMS, Salinas Victoria en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL (1.56 %) y Durango en el Corredor ZMLL-CUL (2.78 %); el primero se encuentra en la ZMRRB y el tercero en la ZMM.

Mapa 81. Innovaciones promedio y porcentaje de inmigrantes con educación superior en los municipios seleccionados para el SEPET

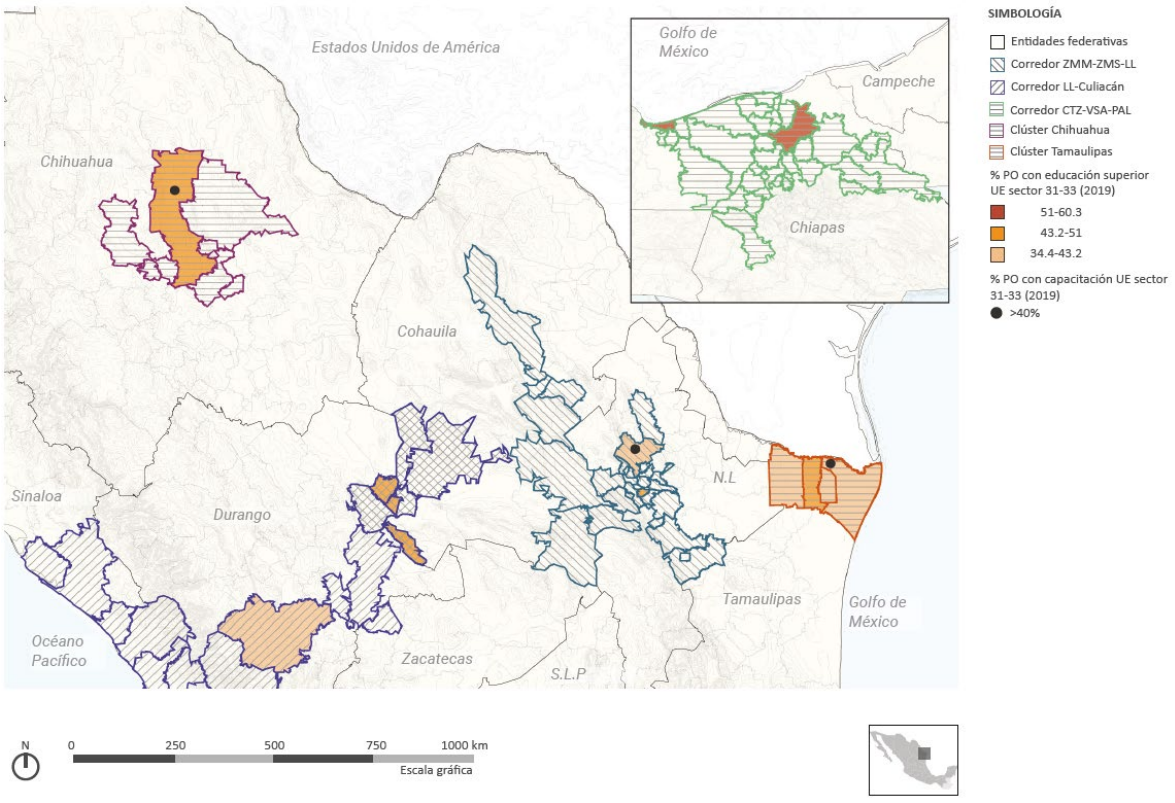


Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019 y la Encuesta Intercensal 2015

El Mapa 82 presenta la caracterización del personal ocupado en la industria manufacturera a través de dos grandes indicadores (igualmente parte de los atributos urbanos *Innovación, capital humano y personal especializado)*: trabajadores con educación superior y trabajadores que han recibido capacitación en las empresas. La media nacional de personal ocupado con educación media superior y superior en las unidades económicas industriales es de 23.43 %, es decir, solo 2 de cada 10 empleados en este tipo de actividad tienen una preparación universitaria o de bachillerato. En cuanto a la capacitación, en promedio en el país solo un 5.27 % del personal ocupado del mismo tipo de unidad económica recibió alguna capacitación en el año 2018.

De los municipios seleccionados para el Sector Petroquímico todos se encuentran por encima de la media nacional en las dos variables expuestas en el párrafo anterior. Para educación media superior y superior, los promedios más altos se tienen en Coatzacoalcos (Corredor CTZ-VSA-PLNQ) con 60.33 %, Centro (Corredor CTZ-VSA-PLNQ) con 57.07 %, Torreón (Corredores ZMM-ZMS-ZMLL y ZMLL-CUL) con 51.03 % y Chihuahua (Clúster CHH) con 50 %, y los más bajos en Valle Hermoso (Clúster TAMS) con 34.37 %, Salinas Victoria (Corredor ZMM-ZMS-ZMLL) con 40.60 % y Matamoros (Clúster TAMS) con 41.53 %. En contraste, los promedios en la capacitación del personal son más altos en Salinas Victoria (44.53 %) en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL y Matamoros (43.90 %) en el Clúster TAMS, seguidos de Chihuahua (40.43 %) en el Clúster CHH, asimismo, son más bajos en Coatzacoalcos (16.57 %) y Centro (17.30 %) en el Corredor CTZ-VSA-PLNQ, seguidos de Río Bravo (25.00 %) en el Clúster TAMS (Mapa 83).

Mapa 82. Porcentaje de personal ocupado con educación superior y con capacitación en los municipios seleccionados para el SEPET

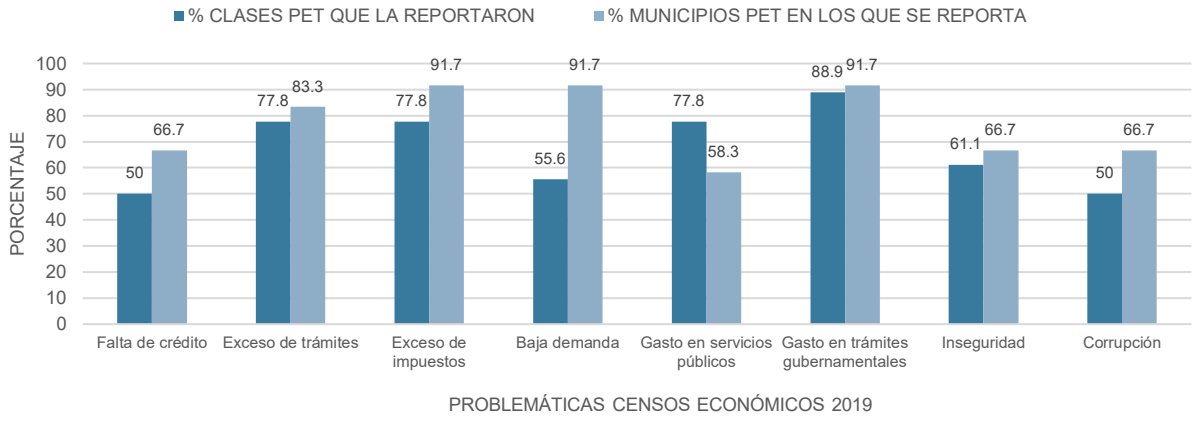


Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019

Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria

Entre los atributos urbanos que puede poseer un municipio, son de particular interés para el presente estudio los elementos externos al funcionamiento propio de la actividad industrial que tienen el potencial de afectar su desempeño, especialmente aquellos vinculados a la administración pública local en distintas escalas. En los Censos Económicos 2019 (CE19) es posible encontrar datos concretos de los problemas a los que se enfrentan las unidades económicas del sector 31-33 en ocho temáticas distintas. El Gráfico 35 muestra de forma general cuáles son los resultados en este ámbito para las clases seleccionadas y municipios objetivo del Sector Petroquímico. Como puede observarse, la problemática mayormente reportada por las clases PET es el gasto en trámites gubernamentales (88.9 % o 16 de 18 clases), igualmente es notable como todas las problemáticas fueron reportadas por al menos la mitad de las clases seleccionadas. En este mismo orden de ideas, las problemáticas más frecuentes en los municipios del Sector PET son, de forma equivalente, los altos impuestos, la baja demanda y el gasto en trámites gubernamentales (11 de 12 municipios).

Gráfico 35. Problemáticas Censos Económicos 2019 según las clases SEPET y los municipios de los 5 corredores/clústeres que las reportaron



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

Analizando una a una las clases del SEPET (Gráfico 36) destaca que seis de ellas reportaron todas las problemáticas en los CE19, mientras que la clase Fabricación de maquinaria y equipo para la industria textil (SCIAN 333244) informó solamente lidiar con una problemática (gasto en trámites gubernamentales) y solo en uno de los municipios del área de estudio (Chihuahua en el Clúster CHH).

Gráfico 36. Problemáticas Censos Económicos 2019 reportadas según clase del SEPET

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

Finalmente, en términos de la localización, como puede observarse en la Tabla 17, la principal problemática en la mayoría de los municipios del Sector Petroquímico es el gasto en trámites gubernamentales, reportada en Guadalupe y Salinas Victoria en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL; Matamoros, Reynosa y Valle Hermoso en el Clúster TAMS, y Centro en el Corredor CTZ-VSA-PLNQ. En segundo lugar, se tienen los altos impuestos (4 de 12 municipios), seguido del gasto en servicios públicos (2 de 12 municipios), la baja demanda (2 de 12 municipios) y la inseguridad (1 municipio).

Tabla 17. Principal problemática por municipio del SEPET

SECTOR ESTRATÉGICO	CORREDOR/CLÚSTER SECTORIAL	MUNICIPIO	CLASES PETROQUÍMICO	PRINCIPAL PROBLEMÁTICA	MUNICIPIOS EN LOS QUE SE REPORTA
Eólico	ZMM-ZMS-ZMLL	Guadalupe	13	Gasto en trámites gubernamentales	7
				Baja demanda	7
		Salinas Victoria	3	Altos impuestos	1
				Gasto en trámites gubernamentales	1
				Baja demanda	1
Farmacéutico	ZMLL-CUL	Durango	10	Altos servicios públicos	8
Eólico/Farmacéutico	ZMM-ZMS-ZMLL/ZMLL-CUL	Torreón	13	Exceso de impuestos	9
		Gómez Palacio	11	Inseguridad	3
Aeroespacial	CHH	Chihuahua	12	Altos impuestos	8

				Gasto en servicios públicos	8
Agroindustrial	CTZ-VSA-PLNQ	Centro	7	Gasto en trámites gubernamentales	7
		Coatzacoalcos	5	Baja demanda	3
Petroquímico	TAMS	Matamoros	11	Gasto en trámites gubernamentales	7
		Reynosa	9	Gasto en trámites gubernamentales	6
		Río Bravo	3	Altos impuestos	2
		Valle Hermoso	2	Gasto en trámites gubernamentales	1

Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

3.5.3.5. Diagnóstico socioambiental

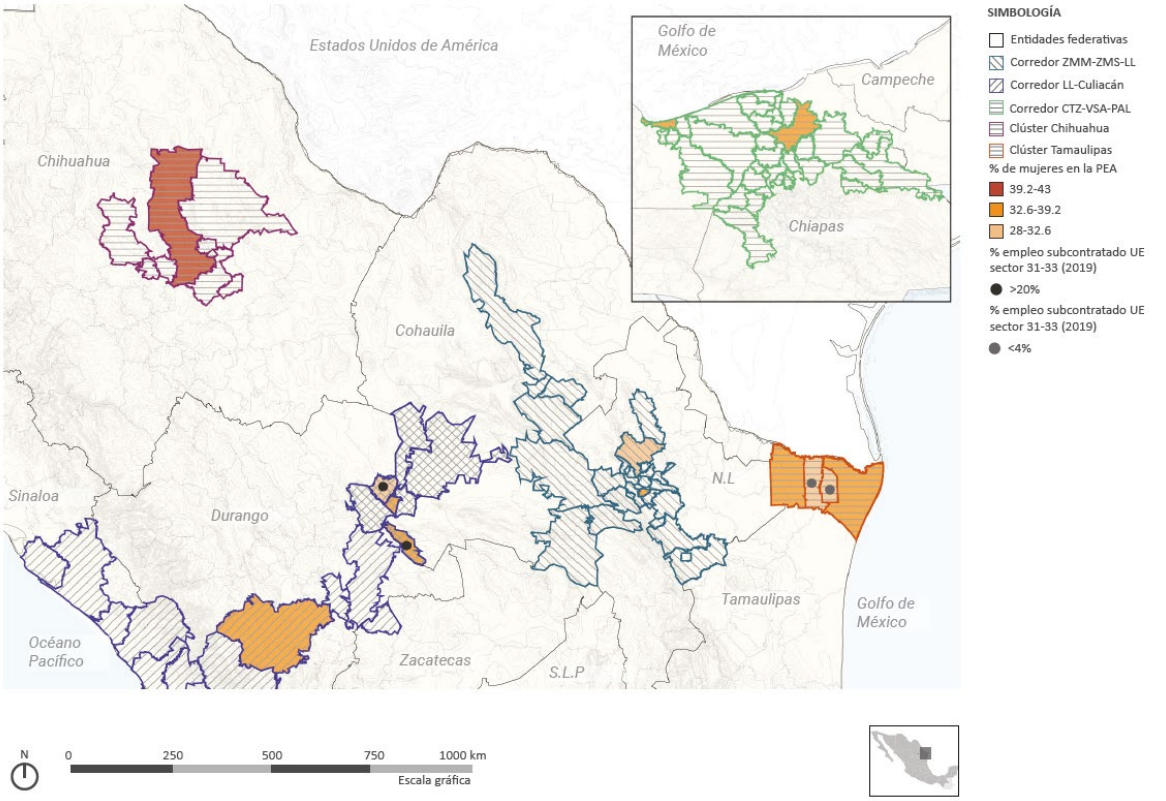
El objetivo del diagnóstico socioambiental es evidenciar la situación actual de las diferentes regiones del país al identificar tanto las cualidades como las necesidades de los municipios en términos económicos, sociales y ambientales. Para los fines de este estudio se analizaron las características de los municipios con 23 variables específicas (ver Anexo metodológico). En los siguientes párrafos se exponen los principales hallazgos del diagnóstico socioambiental aplicados al sector y área de estudio: las unidades económicas del Sector Petroquímico en el Clúster Tamaulipas y ocho municipios más localizados en el corredor/clúster de los otros cuatro Sectores Estratégicos, sobre todo aquellos que muestran la interrelación entre las condiciones óptimas para el desarrollo industrial y la prosperidad de los municipios.

Participación laboral femenina y subcontratación del personal ocupado

El da cuenta de dos puntos clave respecto a las condiciones del empleo en las unidades económicas del sector manufacturero en los municipios aquí analizados: la participación laboral femenina y la subcontratación de personal ocupado. En cuanto a la inserción de las mujeres en el mercado laboral, se muestra que el rango de PEA mujeres se ubica por arriba del promedio nacional, el cual es de 21.78 %, mientras que en los municipios propuestos como estratégicos de la cadena de valor del PET el rango se ubica entre un 28.01 % y un 42.97 %, el más bajo en Salinas Victoria (Corredor ZMM-ZMS-ZMLL) y el más alto en Chihuahua (Clúster CHH). Esto implica que se tiene el doble de participación de mujeres en algunos municipios de este conjunto en comparación con el resto del país. Analizando concretamente el Clúster TAMS, por un lado, Reynosa tiene el segundo mayor porcentaje en esta variable (39.25 %), pero en el resto de los municipios, si bien superan en todos los casos la media nacional, solo Matamoros supera, apenas, la del mismo clúster (35.76 %).

En cuanto al nivel de subcontratación por terceros en el sector industrial, la situación general a nivel nacional se ubica en 5.02 % del personal ocupado. Tal dato ubica a algunos de los municipios seleccionados por debajo de este parámetro, particularmente a Río Bravo y Valle Hermoso del Clúster TAMS, los cuales reportan un porcentaje de empleo en esta categoría del 2.06 y el 0.10 %, respectivamente. Por su parte, el resto de los municipios no presenta la misma lógica, pues llegan a tener valores de empleo subcontratado superiores al 20 %. Por ejemplo, Gómez Palacio (Corredores ZMM-ZMS-ZMLL y ZMLL-CUL) reporta tener 3 de cada 10 trabajadores en la industria contratados por una tercera empresa y Torreón (Corredores ZMM-ZMS-ZMLL y ZMLL-CUL) 4 de cada 10. Estos indicadores permiten identificar esta práctica empresarial como un reto dentro de la política industrial regional con un enfoque de trabajo digno (Mapa 83).

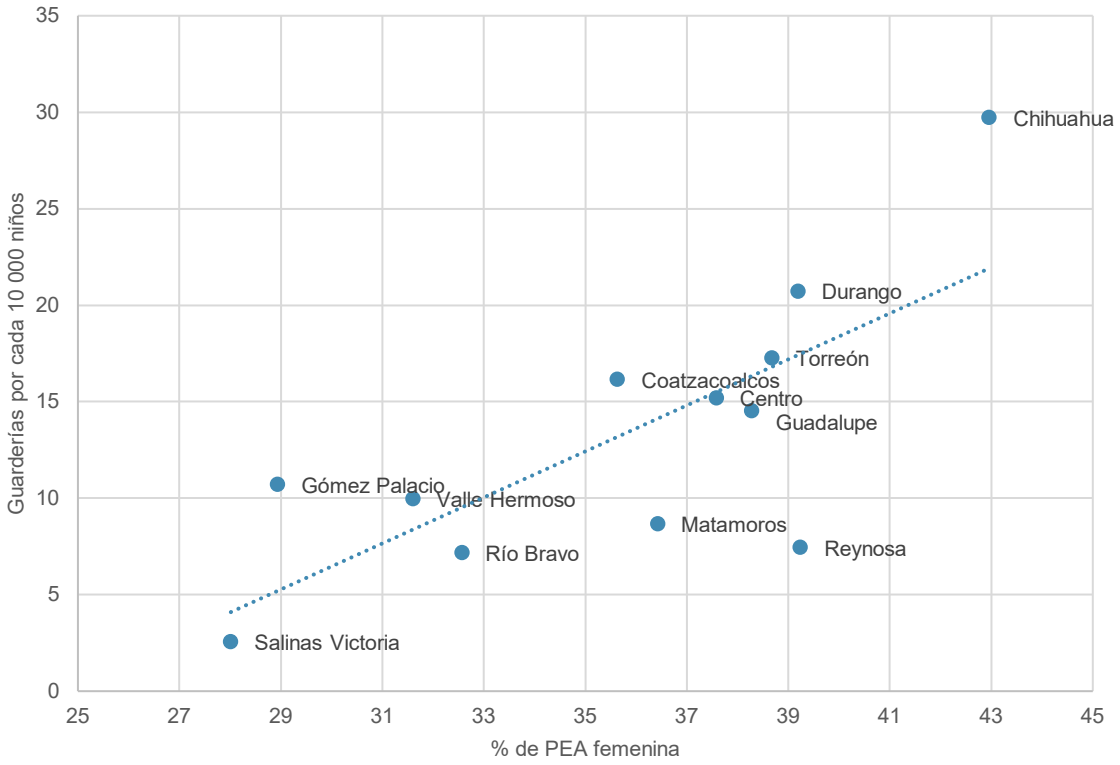
Mapa 83. Porcentaje de mujeres en la PEA y de personal subcontratado en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios seleccionados para el SEPET



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 y Censos Económicos 2019.

La participación laboral de las mujeres puede representar un apuntalamiento fundamental para la rápida recuperación ante la crisis mundial actual. En este sentido, es necesario marcar que dicha participación va de la mano con una política pública en el tema de cuidados. De esta manera, los datos en los municipios de interés muestran una relación directa entre la mayor disponibilidad de guarderías en las entidades municipales y la participación laboral de las mujeres. En este sentido, como se muestra en el Gráfico 37, el municipio de Chihuahua (Clúster CHH) tiene las mayores capacidades para una política industrial inclusiva de género. Por otro lado, los cuatro municipios del Clúster Tamaulipas, así como Gómez Palacio (Corredores ZMM-ZMS-ZMLL y ZMLL-CUL) y Salinas Victoria (Corredor ZMM-ZMS-ZMLL) tienen pendiente mejorar la infraestructura de cuidados, ya que en todos ellos se tienen alrededor de 10 guarderías por cada 10 000 niños entre 0 y 9 años.

Gráfico 37. Asociación entre número de guarderías y PEA mujer en los municipios seleccionados del SEPET



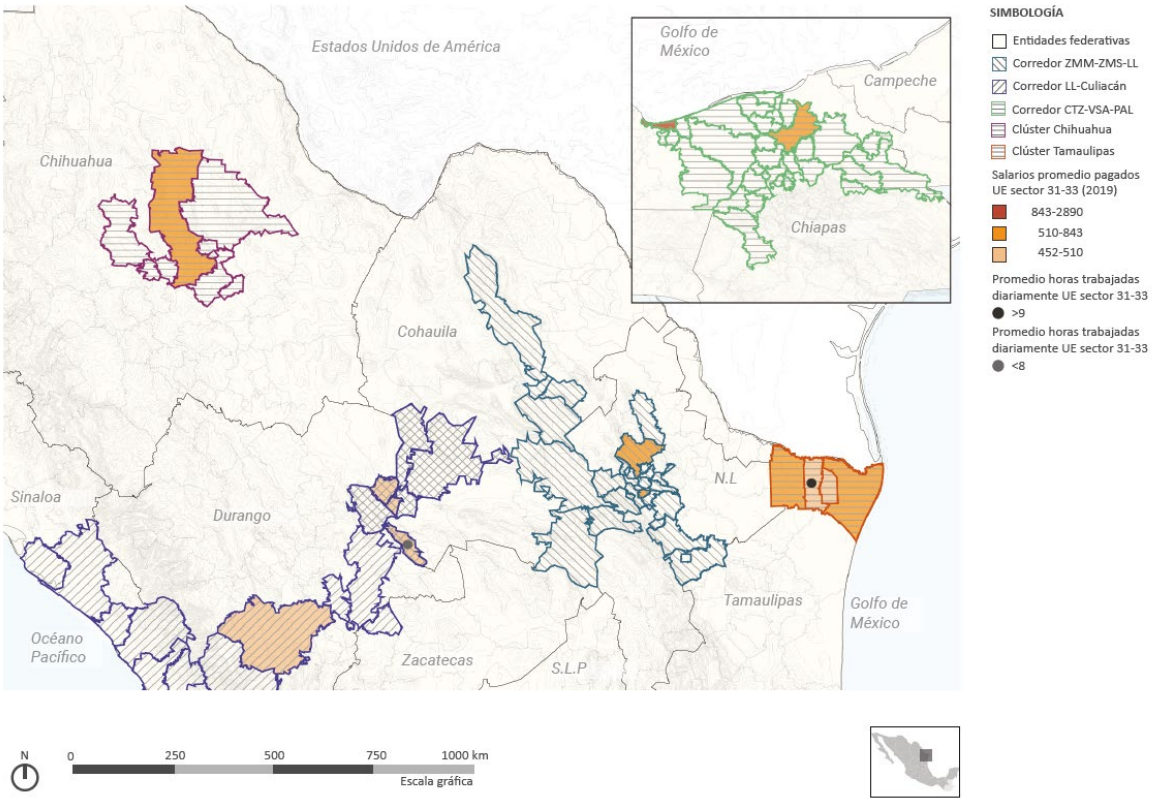
Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

Salarios promedio y horas trabajadas

El salario promedio en la industria, pagado a nivel nacional, es de 138.00 pesos diarios por trabajador, mientras que en los municipios seleccionados el mínimo de este indicador es de 452.00 pesos en promedio en el sector industrial. Esto coloca a los municipios en una posición competitiva para la atracción de personas de alta calificación. Ahora bien, el Mapa 85 muestra que dentro de los municipios de interés se identifica un amplio rango entre las remuneraciones percibidas en el sector: el municipio de Coatzacoalcos (Corredor CTZ-VSA-PLNQ) tiene el salario industrial más alto (2889.52 pesos), seguido de Centro (Corredor CTZ-VSA-PLNQ) (842.97 pesos). En la región norte, se reporta menor variabilidad municipal en los salarios, oscilando entre los 452 y 650 pesos diarios en la manufactura.

El Mapa 84 presenta también otra característica del empleo manufacturero en los municipios seleccionados para el SEPET, las horas que comprenden la jornada laboral diaria. En promedio, la jornada en este tipo de empleo es de 8.46 horas en la escala nacional y de 9.08 horas en los municipios estudiados. Torreón (Corredores ZMM-ZMS-ZMLL y ZMLL-CUL) es el único caso donde el personal ocupado en las unidades económicas de este sector trabajan menos de 8 horas y Río Bravo (Corredor TAMS) el único donde se trabajan 10 horas diariamente.

Mapa 84. Salarios y horas trabajadas promedio en las unidades económicas del sector 31-33 en los municipios seleccionados para el SEPET



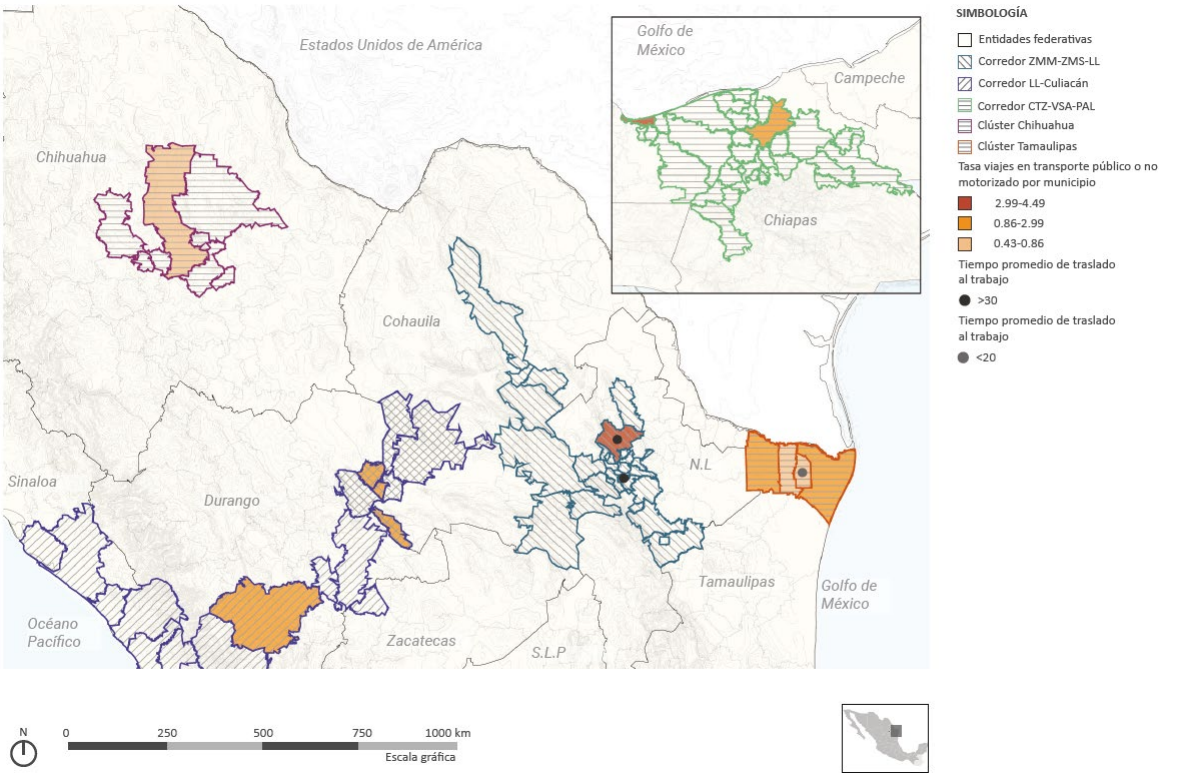
Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

Movilidad

En el Mapa 85 se estudian dos variables vinculadas al tema de la movilidad: la utilización de transporte público o no motorizado y el tiempo promedio de traslado al trabajo (TPTT). La primera variable mide la tasa de personas que utilizan transporte público o no motorizado como principal medio de transporte con respecto a las personas cuyo principal medio es motorizado privado (para más detalles, ver Metadata). En el país, la tasa promedio de esta variable es del 39.18 %, mientras que en la selección de municipios SEPET es de tan solo el 2.08 % y en el Clúster TAMS del 1.81 %, además todos los municipios del sector se encuentran por debajo del 5 %. Las tasas más altas se encuentran en Coatzacoalcos (4.49 %) y Salinas Victoria (4.44 %), mientras que las más bajas las tienen dos municipios del Clúster TAMS, Río Bravo (0.86 %) y Valle Hermoso (0.43 %), así como Chihuahua (0.81 %).

Mientras tanto, el TPTT en el país es de 30.09 minutos y el del conjunto de municipios del SEPET es de 26.07 minutos. Los tiempos más extensos, por encima de ambas medias, se ubican en Guadalupe y Salinas Victoria (los dos en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL) con 36.31 y 34.28 minutos, respectivamente. En los 10 municipios restantes el traslado al sitio de empleo toma menos de 30 minutos, menos de 20 en el caso particular de Valle Hermoso (promedio más bajo) (Mapa 85).

Mapa 85. Variables de movilidad en los municipios seleccionados para el SEPET



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

Condiciones de la vivienda

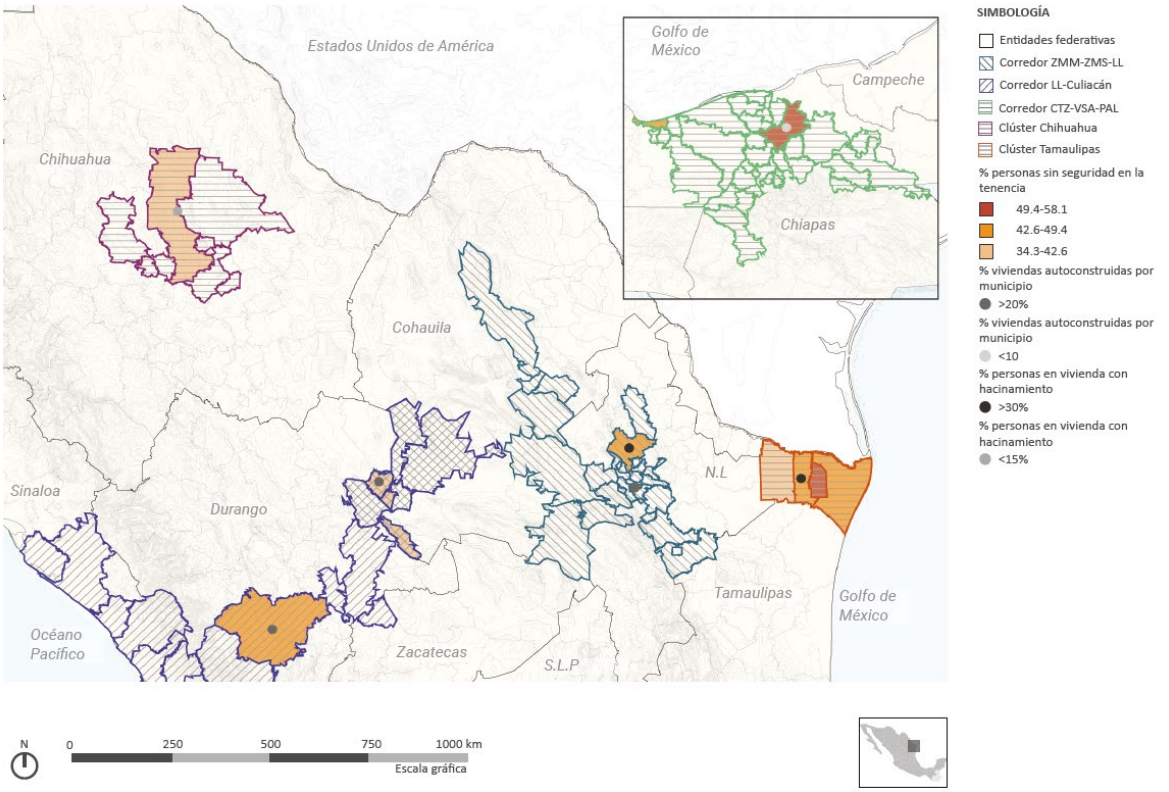
La calidad de vida de las personas se refleja en el entorno inmediato donde habitan, la vivienda. En este sentido, a continuación, se presentan algunos indicadores sobre la situación de habitabilidad de las personas en la escala municipal. Esto con el objetivo de conocer los puntos de mejora o, bien, las ventajas sociales de cada municipio seleccionado dentro de la cadena de valor del PET.

Se utilizaron tres tipos de datos para examinar las condiciones de la vivienda, específicamente su vulnerabilidad, en los municipios seleccionados para el SEPET, incluyendo el Clúster TAMS: 1) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda sin seguridad en la tenencia; 2) el porcentaje de viviendas autoconstruidas, y 3) el porcentaje de personas que habitan en una vivienda con algún nivel de hacinamiento[50]. En cuanto a la primera variable, el Mapa 87 indica que, en 8 de los 10 municipios del conjunto de estudio, al menos 34 % de sus habitantes carecen de seguridad en la tenencia y que en Centro (Corredor CTZ-VSA-PLNQ) y Valle Hermoso (Clúster TAMS) es más del 50 %, superando ambos la media nacional de 51.07 %.

[50] Se consideran viviendas con algún nivel de hacinamiento aquellas en las cuales el promedio de habitantes por cuarto sea mayor de 3 personas.

En cuanto a la autoconstrucción, se observan porcentajes bajos en este conjunto de municipios, todos por debajo de la media nacional (23.66 %). Las cifras más altas se encuentran en Durango, Gómez Palacio y Guadalupe, y las más bajas en Reynosa y Centro. Por último, el hacinamiento es una variable cuyos valores oscilan entre 14.20 y 34.19 % en las locaciones de interés, pero ninguno de los municipios PET supera el promedio nacional (43.60 %), pues el resultado más elevado, Río Bravo, tiene un 34.19 %, seguido de Salinas Victoria con un 31.76 %.

Mapa 86. Variables relacionadas con las características de la vivienda en los municipios seleccionados para el SEPET



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015.

Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema

Para el tema *Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema* se tomaron en cuenta 9 variables de diversas fuentes (ver Anexo metodológico), con el propósito de englobar distintos ámbitos y escalas de los servicios básicos para un asentamiento humano, tal como el porcentaje de población que habita en viviendas con agua entubada (dentro de la vivienda), el porcentaje de personas que disponen de drenaje conectado a la red pública, acceso a internet, entre otras. La disponibilidad y el acceso agua limpia, el saneamiento y la higiene son considerados servicios esenciales para preservar la salud y el bienestar de las personas. Además, estos indicadores cuentan con un mayor grado de importancia, tanto en virtud de la emergencia sanitaria actual para combatir la COVID-19, como por su estrecha relación con los niveles de pobreza de la población, como ha sido documentado por la FAO (s.f.), la OMS (s.f.) y BAD (2005).

Por otro lado, el acceso a internet (*internet freedom*) fue declarado en 2016 por las Naciones Unidas un derecho humano que debe ser protegido (resolución A/HRC/32/L.20[51]), siendo una fuente de información, una plataforma social y una red laboral que mostró ser indispensable dado el periodo de confinamiento por la COVID-19.

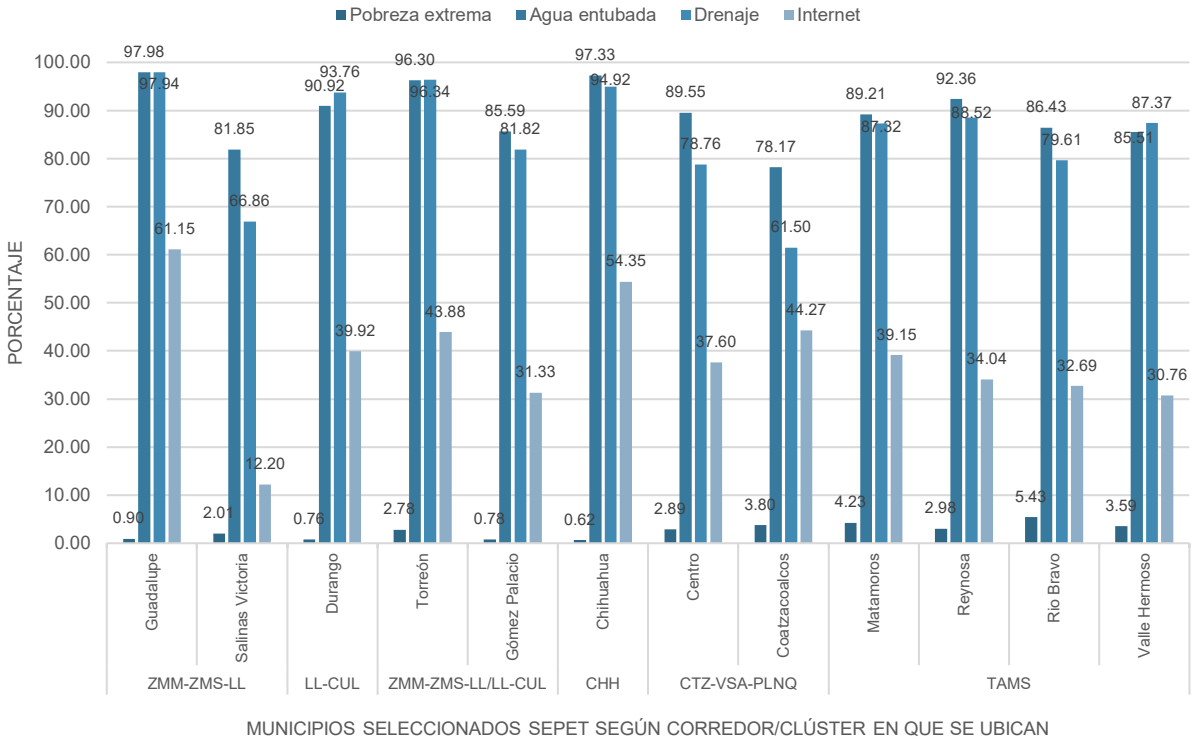
A continuación, se exponen los datos recabados de los porcentajes de población a nivel municipal que viven en pobreza extrema, que habitan en viviendas con agua entubada, que disponen de drenaje conectado a la red pública y que tienen acceso a internet en la vivienda que habitan. Para el caso particular de los municipios pertenecientes al Clúster Chihuahua del SEAE es importante señalar que no se cuenta con información para Santa Isabel en ninguna de las variables.

A nivel nacional, un promedio de 24.13 % de la población en los municipios vive en pobreza extrema, empero, en el conjunto de municipios del SEPET la media es de tan solo un 2.56 %, y en el caso concreto de los municipios del Clúster TAMS, un 4.06 %. No obstante, hay dos municipios en donde se superan los tres promedios y ambos están localizados en el Clúster TAMS: Río Bravo (5.43 %) y Matamoros (4.23 %). Asimismo, se encontraron cuatro municipios donde la pobreza extrema es menor del 1 %: Guadalupe en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL (0.90 %), Gómez Palacio en los corredores ZMM-ZMS-ZMLL y ZMLL-Culiacán (0.78 %), Durango en el Corredor ZMLL-Culiacán (0.76 %) y Chihuahua en el Clúster CHH (0.62 %). En tanto, el porcentaje de personas con acceso a agua dentro de su vivienda supera en todos los municipios analizados a la media nacional (55.01 %), teniendo la cobertura más baja Coatzacoalcos (Corredor CTZ-VSA-PLNQ) con 78.17 %. Los resultados para la disponibilidad de drenaje son similares, solo que para este indicador todos los municipios tienen resultados por encima del promedio nacional (51.76 %) (Gráfico 38).

Finalmente, México aún presenta un fuerte rezago en la brecha digital y en garantizar el acceso universal a internet, pues en promedio solo el 12.81 % de la población del país cuenta con dicho servicio en su vivienda. Sin embargo, en los municipios seleccionados para la cadena de valor del PET se observa un nivel de penetración superior al promedio nacional, teniendo las mejores condiciones el municipio de Guadalupe, dentro del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, con el 61.15 % de cobertura y Chihuahua, dentro del Clúster CHH, con una cobertura del 54.35 %. En el caso concreto de los municipios del Clúster TAMS, el acceso a internet en la vivienda oscila entre un 30 % y 39 %. Por último, el menor porcentaje de este indicador se ubica en Salinas Victoria, parte del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, con 12.20 % (debajo del promedio nacional) (Gráfico 38).

[51] https://undocs.org/en/A/HRC/32/L.20

Gráfico 38. Variables de pobreza extrema y servicios básicos urbanos en los municipios seleccionados para el SEPET



Fuente: Elaboración propia con datos de la Encuesta Intercensal 2015 y DENUE 2019.

Problemáticas sociales

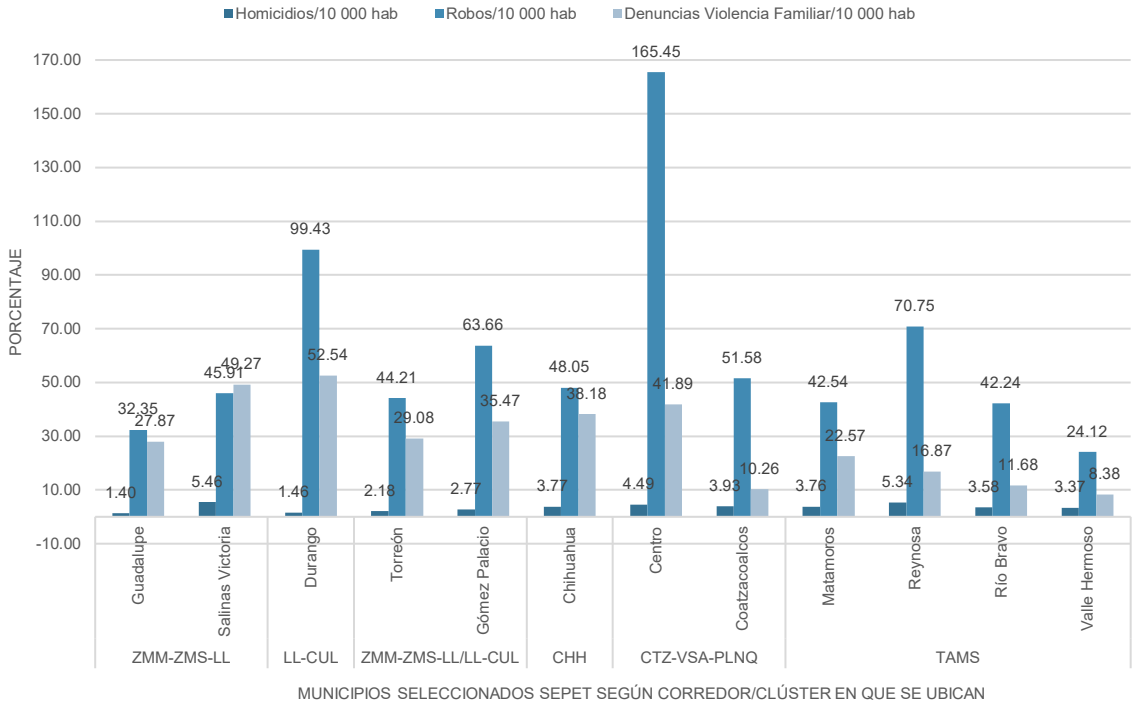
Si bien el entorno de la vivienda es una dimensión indispensable para la calidad de vida de las personas, también lo es su entorno cotidiano, el cual, en algunas ocasiones, se ve afectado por problemáticas sociales, elementos de inseguridad e incertidumbre. De esta manera, las denuncias por algunos delitos pueden ser un reflejo de condiciones de vida adversas dentro de los municipios. Por ende, para analizar problemáticas sociales, tales como los eventos violentos o delictivos, se cuenta con 4 tasas por 10 000 habitantes: robos, homicidios, denuncias por violencia familiar y feminicidios (ver Anexo metodológico).

En este punto, los municipios del SEPET enfrentan una situación de seguridad urgente, debido a que la gran mayoría reportan tasas para estos incidentes por arriba del promedio nacional. En el Gráfico 39 puede notarse que del conjunto de municipios estudiados el que tiene la mayor cantidad de robos por cada 10 000 habitantes es Centro, en el Corredor CTZ-VSA-PLNQ. Además, 11 de los 12 municipios que forman parte de este conjunto se encuentran por encima del promedio nacional, 25.56, teniendo mínimo 32 robos por cada 10 000 habitantes, siendo la única excepción Valle Hermoso, en el Clúster TAMS, con 24.12 robos.

Por otro lado, los homicidios en los municipios de la cadena de valor del PET tienen como promedio una tasa de 3.46 por cada 10 000 habitantes, superior a la nacional de 2.78. Esto lleva a apuntar que los municipios con mejor posicionamiento al respecto pertenecen a los corredores ZMM-ZMS-ZMLL y ZMLL-CUL, además del Clúster CHH. Por su parte, los municipios pertenecientes al Corredor CTZ-VSA-PLNQ y el Clúster TAMS tienen un reto en esta temática, con tasas tan altas como 5.46 homicidios por cada 10 000 habitantes.

En lo que respecta a las denuncias por violencia familiar, se observa que el promedio en los municipios de interés es de 28.67 por cada 10 000 habitantes, cinco veces superior al nacional (5.52), siendo los municipios dentro de los corredores ZMM-ZMS-ZMLL, ZMLL-CUL y CTZ-VSA-PLQN los que tienen las tasas más elevadas sobre este incidente: 52.54 en Durango, 49.27 en Salinas Victoria y 41.89 en Centro. En cambio, en el extremo inferior se tiene a Valle Hermoso con un promedio de 8.38 denuncias (Gráfico 39).

Gráfico 39. Variables relacionadas con delitos en los municipios seleccionados para el SEPET



Fuente: Elaboración propia con datos de la Secretaría de Seguridad Pública.

Perspectivas ambientales y riesgo

Como se ha mencionado, el PET es un elemento importante para todos los sectores estratégicos del Atlas. Sin embargo, en términos ambientales, conlleva varios impactos y generación de contaminantes durante su proceso, ya que la producción de PET basada en petroquímicos implica el consumo de combustibles fósiles, generación de gases de efecto invernadero y un alto consumo de agua (Benavides, Dunn, Han, Biddy, & Markham, 2018).

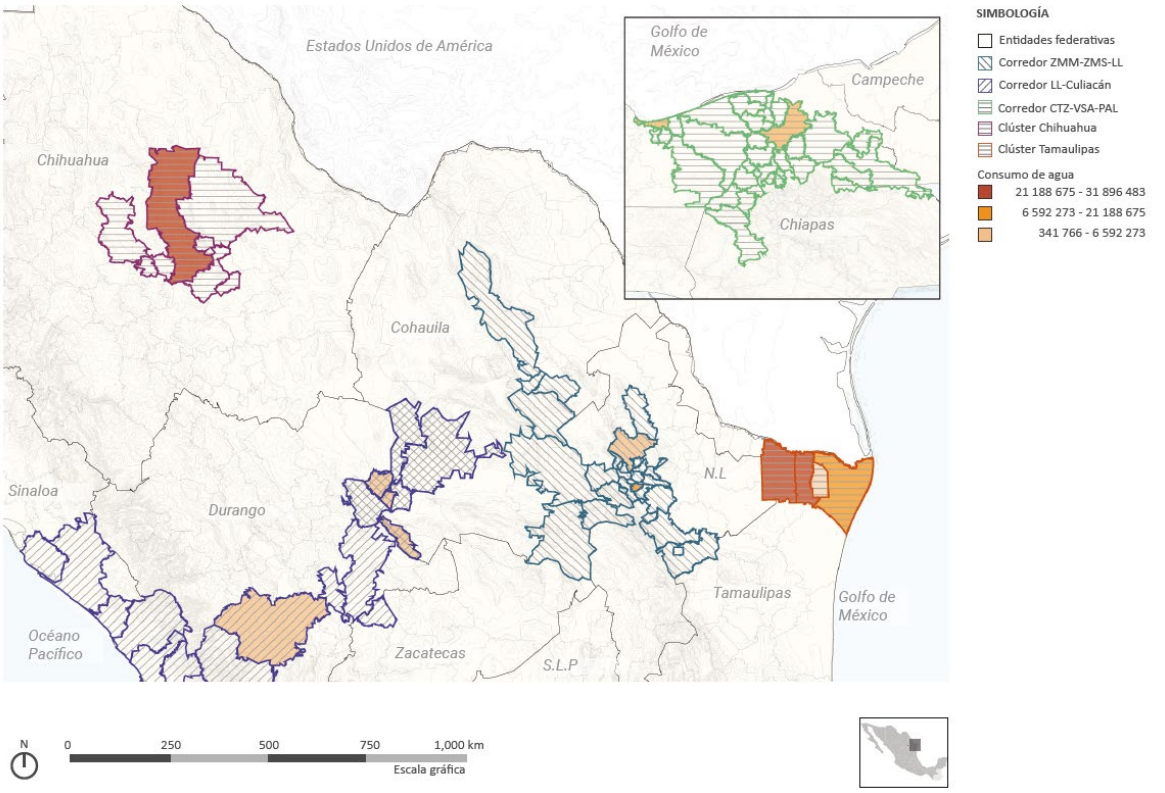
Ante este escenario, se han impulsado iniciativas de producción sustentable de los plásticos, por ejemplo, la producción de PET basado en biomasa o, bien, la generación de PET basado en el reciclaje del mismo plástico. Se ha documentado que ambas iniciativas de producción de PET de manera sustentable reducen considerablemente el consumo de combustibles fósiles y la generación de gases de efecto invernadero (Benavides, Dunn, Han, Biddy, & Markham, 2018). Finalmente, estas propuestas ayudarían a reducir la producción de PET virgen, el cual es necesario para ciertos procesos industriales.

Al mismo tiempo, a través de la producción de PET basados en procesos de reciclaje puede ayudar a generar ciclos virtuosos bajo una perspectiva de economía circular (Eriksen, Pivnenko, Faraca, Boldrin, & Astrup, 2020) entre los sectores estratégicos del atlas.

La dimensión ambiental es una de las que causa mayor preocupación cuando se habla de promover el desarrollo industrial. Por esta razón, el diagnóstico socioambiental incluye dicha perspectiva a partir del estudio del uso intensivo de recursos naturales (como el agua) dentro del corredor de análisis. En el Mapa 88 se muestran los metros cúbicos de agua consumidos en el año 2019 por las unidades económicas manufactureras en los municipios seleccionados del Sector Petroquímico. Los consumos más altos se registraron en Chihuahua (Clúster CHH), Reynosa (Clúster TAMS), Centro y Coatzacoalcos (ambos en el Corredor CTZ-VSA-PLNQ), todos con un consumo por encima de los 20 millones de metros cúbicos de agua. En el extremo contrario, se tienen a los municipios de Río Bravo y Valle Hermoso, ambos en el clúster, con los consumos más bajos (menos de 600 000 m^3). Cabe señalar que la media nacional para el consumo de agua en las unidades económicas industriales es de 647 316.60 m^3 anuales (año 2018).

Por otro lado, según datos de la Conagua (2018), 10 de los 12 municipios del Sector PET tienen un estrés hídrico alto y se concentran en los estados del norte, Chihuahua, Nuevo León y Tamaulipas, los dos municipios restantes, Coatzacoalcos y Centro, son catalogados por la Conagua como "sin estrés", con grados de presión del 6.40 % y el 1.70 %, respectivamente. A nivel nacional, como se explicó en el apartado 4.4.2. Diagnóstico socioambiental, si bien los consumos altos del recurso hídrico se encuentran en diferentes regiones del país, los grados de presión (estrés hídrico) catalogados por la Conagua como altos tienen una clara concentración en los estados de la frontera norte.

Mapa 87. Metros cúbicos de agua consumidos por las unidades económicas sector 31-33 en los municipios seleccionados del SEPET



Fuente: Elaboración propia con datos de Censos Económicos 2019.

3.5.4. Conclusiones territoriales del SEPET

3.5.4.1. Factores que validan a la producción industrial de la petroquímica como un sector estratégico desde el punto de vista territorial

Existen cuatro grandes factores por los que el desarrollo industrial del Sector Estratégico Petroquímico (SEPET) resulta estratégico desde el punto de vista territorial. El primero se relaciona con los encadenamientos productivos que el SEPET tiene no solo con el resto de los sectores estratégicos considerados por este análisis, sino también con una gran cantidad de actividades manufactureras. Los productos generados por el SEPET no solo son de uso intermedio en gran escala para industrias manufactureras (como el caso de plástico para embalaje, el plástico para producción de partes componentes en el sector eléctrico y automotriz, o bien, el plástico utilizado para embotellamiento, entre otros), sino que además estos bienes pueden ser también transformados para alcanzar al consumidor final (juguetería, artículos de uso personal, utensilios de cocina, etc.). Desde esta perspectiva, un mayor desarrollo industrial del SEPET garantiza aemás un mayor crecimiento de otras actividades manufactureras en el país, ya que se incrementa la disponibilidad de un insumo básico para la industria (como es el plástico) y se incentiva además el desarrollo de bienes finales en otras industrias que utilizan únicamente el plástico en sus procesos productivos.

Por otra parte, al igual que otros sectores estratégicos, un segundo factor que valida la relevancia del SEPET es su elevada utilización de insumos de origen nacional. Como pudo observarse en esta sección, la clase de actividad de refinación de petróleo genera uno de los principales bienes intermedios para el SEPET, y para ello utiliza más del 58 % de los insumos nacionales en sus procesos productivos. Así, el fomento a las exportaciones del SEPET representa una oportunidad para producir hacia mercados extranjeros con un mayor contenido de valor agregado nacional.

El tercer factor es el hecho de que la actividad productiva del SEPET se localiza principalmente en la región sur del país. El fomento a un mayor crecimiento de las actividades petroquímicas en la zona sur del país se convierte, por lo tanto, en una estrategia para el desarrollo industrial de una de las zonas más atrasadas y con menores ingresos en México. El beneficio potencial para estas regiones con menor crecimiento no solo se limita a una mayor presencia de empresas especializadas en los distintos eslabones del SEPET, a una mayor actividad manufacturera regional o, bien, a mayores oportunidades ingresos para la población que ahí reside. Un beneficio adicional radica en los requerimientos de mano de obra calificada de este sector, lo cual implica una oportunidad para que se realicen más actividades de innovación en esta región a partir de una estrecha vinculación entre empresas estratégicas petroquímicas y universidades en el sur del país.

Finalmente, el cuarto factor que resalta la importancia del SEPET radica en temas de seguridad nacional y en el hecho de que las actividades inherentes a esta industria se han considerado históricamente prioritarias para el desarrollo industrial del país.

3.5.4.2. Factores que validan al Clúster de Tamaulipas como una región detonadora para el desarrollo del SEPET

En el Clúster Tamaulipas se ha encontrado un desempeño favorable para los encadenamientos hacia atrás y hacia adelante del SEPET. Esto quiere decir que existe una capacidad instalada en el clúster para el Sector PET, aunque hacen falta iniciativas que permitan el desarrollo y el fortalecimiento del entorno industrial de manera que dicho sector puede ser motriz para el desarrollo del entorno industrial general del clúster.

De manera específica, la ubicación de establecimientos relacionados al SEPET se ha identificado como puntos centrales de desarrollo en los municipios de Reynosa y Matamoros, al tener la presencia de mayor cantidad de unidades en el SEPET. En otro punto, estos municipios enfrentan poca diversificación económica del sector estratégico, debido a que la gran parte de las unidades se concentran en la fabricación de embalajes y envases de madera.

La elevada presencia de unidades económicas de gran tamaño, con vocación exportadora y de capital multinacional (que demandan a su vez una creciente cantidad de insumos derivados de la petroquímica para sus procesos productivos) es el principal factor por el que se puede desarrollar un corredor industrial enfocado a la producción de fibras químicas en los municipios de Reynosa, Valle Hermoso, Matamoros y Río Bravo en el estado de Tamaulipas.

Otro factor importante que apoya la factibilidad del corredor aquí propuesto es la presencia en los municipios de estudio de unidades económicas que operan además en los distintos eslabones productivos sectores estratégicos. Empresas vinculadas a la cadena de valor de fibras químicas que busquen establecerse en el Clúster Tamaulipas pueden beneficiarse de la demanda de productos de plásticos para embotellamiento de empresas agroindustriales enfocadas a la producción de aceite comestible, de la demanda de productos para embalaje para tornillos, tuercas y remaches necesarios para la producción de aerogeneradores y para el Sector Aeroespacial (ejemplificados por la presencia de la empresa Hilti de México que requiere a su vez productos de poliuretano para sus procesos productivos), de la demanda de bolsas y pelicular de plástico flexible necesarios para el Sector Farmacéutico (producidos por la empresa Reciclados y Servicios del Noreste), además de la demanda de insumos para recubrimiento automotriz de empresas como Savcor México, que produce además para otras industrias de creciente importancia como la de cosméticos, de especial importancia para el desarrollo industrial del corredor es la presencia de unidades productoras de partes automotrices debido a los nuevos procesos de manufactura esbelta que están desarrollándose en este sector y que implican innovaciones en insumos de petroquímica.

La presencia de una subsidiaria de las principales empresas de manufactura de autopartes en Norteamérica (a partir de procesos de manufactura esbelta) como Automotive Maquiladora en el municipio de Reynosa debe entenderse, por lo tanto, como una oportunidad para atraer un mayor número de empresas especializadas en este tipo de procesos productivos.

Dicha atracción de empresas enfocadas a la manufactura esbelta debe de realizarse no solo a partir del desarrollo de un mayor número de proveedores de insumos intermedios para este tipo de empresas, sino también a través del fomento a proyectos de innovación en ciencias de materiales, plásticos y diversas áreas de la petroquímica que asistan en el principal objetivo de este tipo de procesos productivos (minimizar desperdicios). El desarrollo de este tipo de proyectos de investigación en el corredor de estudio podría ser una gran alternativa para incrementar la relativamente escasa actividad de innovación en el sector de la petroquímica que ha sido descrita en párrafos anteriores.

En virtud de la falta de unidades económicas especializadas en la producción de fibras químicas dentro de los municipios del Clúster Tamaulipas, el Atlas considera de vital importancia incrementar los vínculos productivos con otras regiones o zonas del país que cuenten con este tipo de empresas y que cuenten además con centros de investigación calificados para implementar proyectos científicos de esta naturaleza. El municipio de Altamira, Tamaulipas es principal opción para el desarrollo de vínculos territoriales y productivos en el sector de la petroquímica con los municipios de Reynosa, Matamoros, Río Bravo y Valle Hermoso.

Altamira cuenta con unidades económicas pertenecientes a la clase de actividad de fibras químicas, con empresas generadoras de insumos intermedios para este sector, y con empresas que realizan actividades de innovación en productos como resinas y hules sintéticos, así como la presencia de instituciones de educación superior claves para este tipo proyectos como lo es el Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CINVESTAV) del Instituto Politécnico Nacional (IPN). La vinculación con otros centros de investigación también localizados en Tamaulipas (CINVESTAV del IPN en Ciudad Victoria, el Tecnológico Superior de El Mante, entre otros) y con otras regiones productoras de insumos petroquímicos en el país (Coatzacoalcos) también será fundamental para el desarrollo industrial de este corredor.

3.5.4.3. Principales características de los municipios con desempeño industrial categoría C en los encadenamientos hacia atrás y en los encadenamientos hacia adelante (CC)

De los 12 municipios seleccionados para el SEPET, la mitad tienen categoría C en el análisis de desempeño industrial tanto en los encadenamientos hacia atrás como hacia adelante (CC), de estos, dos están en el Clúster Tamaulipas, uno en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL (Sector Estratégico de Aerogeneradores), uno en el Corredor La Laguna-Culiacán (Sector Estratégico Farmacéutico) y dos en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque (Sector Estratégico Agroindustrial).

3.5.4.4. *Clúster Tamaulipas: Matamoros y Reynosa*

En el Clúster Tamaulipas, dos municipios obtuvieron esta categoría (CC): Matamoros y Reynosa, el segundo parte de la Zona Metropolitana Reynosa-Río Bravo (ZMRRB), así como del Área Metropolitana Binacional Reynosa-Río Bravo-McAllen. Las principales razones que determinan el desempeño industrial poco favorable y los bajos encadenamientos del sector en estos municipios son una elevada presencia de empresas productoras de insumos poco relevantes para los encadenamientos hacia atrás, en combinación con una baja presencia tanto de las unidades que producen los principales insumos intermedios del SEPET, como de aquellas otras unidades que consumen los bienes generados por el mismo SEPET (encadenamientos hacia adelante).

Dicho factor se asocia principalmente a la dinámica de la clase de actividad de fabricación de productos para embalaje. Esta clase de actividad es la que cuenta con la mayor presencia en los municipios de estudio (tomando en cuenta el total de actividades vinculadas al SEPET), que operan a partir de microestablecimientos y generan insumos que representan menos del 1 % del consumo intermedio total del SEPET.

No obstante, se observa que estas demarcaciones también cuentan con las capacidades industriales adecuadas para diseñar una estrategia apropiada que permita el tránsito hacia etapas de desempeño más consolidado. Por una parte, una alternativa para favorecer mayores encadenamientos hacia atrás en el clúster radica en la atracción de una mayor cantidad de empresas especializadas en la generación de insumos de mayor demanda intermedia del SEPET, como es el caso de la fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos, resinas sintéticas y generación de papel a partir de pulpa. Al respecto, como se señaló en secciones anteriores, una ventaja importante para incentivar este tipo de inversiones radica en que tanto Matamoros como Reynosa ya cuentan con empresas que operan en estas actividades relevantes para el SEPET.

Este es el caso de las empresas Texen y KMG de México (productoras de químicos básicos orgánicos), además de las empresas Resinoplast (ahora Westake Compounds Mexico) y SCI Technologies (productoras de resinas sintéticas) que operan en estos municipios como parte de conglomerados globales y utilizando una mayor cantidad de mano de obra que los establecimientos productores de otros insumos secundarios para el SEPET. Fortalecer la actividad productiva de estas empresas (a partir de un mayor fomento a sus proyectos de innovación) constituye una alternativa viable para fortalecer la presencia en el clúster de más empresas de este tipo.

Por otra parte, la actividad manufacturera de la clase de actividad de fabricación de otras partes de vehículos automotores debe considerarse como una punta de lanza para favorecer mayores encadenamientos productivos hacia adelante dentro del clúster. Esta clase de actividades es relevante, ya que no únicamente existen unidades económicas de este tipo en Matamoros y Reynosa (así como Río Bravo con categoría D), sino que también son uno de los principales consumidores de insumos intermedios generados por el SEPET.

Así pues, la importancia que tiene esta clase de actividad para el SEPET (y para el sector automotriz) puede utilizarse como un detonador para atraer a otras empresas que contribuyan a una mayor demanda de insumos de petroquímica y que sean, a su vez, productoras de insumos para otro tipo de industrias manufactureras, como es el caso particular de la fabricación de tuercas, tornillos y remaches aquí analizada como el principal demandante de insumos del SEPET.

El análisis de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental brindan un panorama general de las ventajas y/o retos que el SEPET tiene que afrontar en estos municipios para elevar su desempeño. En primer lugar, Reynosa, parte de una zona metropolitana nacional y una binacional, destaca por tener el porcentaje de unidades económicas del sector con inversión extranjera más alto, no solo en el clúster, sino de la selección de 12 municipios. Asimismo, tiene una tasa de inserción de las mujeres en la PEA de 39.25 %, casi el doble de la media nacional (20.38 %). Entre sus características de tipo social, si bien tiene un bajo porcentaje de viviendas autoconstruidas (10.70 %), también es el municipio del clúster con más homicidios por cada 10 000 habitantes y la industria que ahí se asienta rebasó los 20 millones de metros cúbicos de agua consumidos en el año 2018 (Censos Económicos, 2019).

En cuanto a Matamoros, el porcentaje de personal ocupado en la industria con capacitación es ocho veces más alto que el promedio nacional y, de la misma forma, tiene un porcentaje de subcontratación inferior al 10 %. En otro orden de ideas, tiene un TPTT por debajo de los 30 minutos (media nacional) y un bajo porcentaje de viviendas autoconstruidas (13.77 %).

3.5.4.5. Municipios SEPET en otros corredores de prosperidad

Como ya se explicó, de los seis municipios del SEPET con categoría C en el análisis de desempeño industrial tanto en los encadenamientos hacia atrás como hacia adelante (CC), cuatro se encuentran en otros corredores de prosperidad: uno en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL (Sector Estratégico de Aerogeneradores), uno en el Corredor La Laguna-Culiacán (Sector Estratégico Farmacéutico) y dos en el Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque (Sector Estratégico Agroindustrial).

A grandes rasgos, el principal Corredor es el ZMM-ZMS-ZMLL, del SEAG, donde se tiene la mayor aglomeración de unidades económicas del SEPET, aunque un punto a resaltar es que la mayoría se encuentra enfocada hacia los encadenamientos hacia adelante.

En este sentido, es importante señalar que las unidades económicas que participan en la cadena de valor de aerogeneradores eólicos y en la cadena de valor de preparaciones farmacéuticas se identifican como aquellos establecimientos que registran el mejor desempeño en términos de encadenamientos productivos hacia atrás (fabricación de insumos) y de encadenamientos productivos hacia adelante (utilización de los insumos generados por el sector en otros procesos productivos) del SEPET. Para el caso de los municipios del SEPET que también forman parte del conjunto del SEAG, su desempeño favorable está relacionado con la presencia en los municipios de Monterrey y Apodaca de la principal clase de actividad que demanda insumos del SEPET (fabricación de tornillos, tuercas y remaches) y que genera además insumos secundarios necesarios para la cadena de valor de aerogeneradores eólicos.

Salinas Victoria es uno de los municipios seleccionados para el SEPET con categoría CC que forma parte de otro corredor de prosperidad y, por ende, de otro sector estratégico. En concreto, se ubica en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL del Sector Estratégico de Aerogeneradores (SEAG). Como se explica en la sección B, Salinas Victoria tiene categoría C en el desempeño industrial del SEAG, asimismo, respecto al resto de municipios en tal corredor se distingue por tener un promedio de innovaciones en la industria tres veces superior a la media nacional y un alto porcentaje de personal ocupado con capacitación. En cuanto a su desenvolvimiento entre los municipios seleccionados para el SEPET, en cambio, presenta también algunas ventajas adicionales, por ejemplo, tiene los porcentajes del VACB manufacturero y personal ocupado con capacitación más altos de los 12 municipios, además de un porcentaje promedio de unidades económicas industriales con inversión extranjera del 9.10 %, resultado superado solo por Reynosa (en el Clúster Tamaulipas).

Por otra parte, Durango, ubicado en el Corredor ZMLL-Culiacán, es otro de los municipios seleccionados para el SEPET con categoría CC. El factor más importante que contribuye al desempeño positivo de estos encadenamientos productivos está vinculado con la presencia de unidades de la clase 325190 (fabricación de otros productos químicos básicos orgánicos). La presencia de este tipo de empresas en el municipio de Culiacán es de suma importancia para fortalecer tanto al SEPET como el SEF, ya que esta clase de actividad produce el principal insumo intermedio para ambos sectores.

Como se expone en la sección C, Durango tiene categoría C en el desempeño industrial del SEF, asimismo, respecto al resto de municipios en tal corredor, por una parte, tiene el tercer porcentaje más alto de inserción femenina en la PEA, con el 39.20 %, por encima del promedio nacional del 20.38 %, adicionalmente, sobresale con el número promedio más elevado de innovaciones en las unidades económicas del sector 31-33 del Corredor ZMLL-CUL, tal como el segundo porcentaje más alto de personal ocupado con capacitación. En lo que respecta a Durango en el conjunto del SEPET, además de Valle Hermoso, es el único municipio que no es metropolitano, igualmente, conjunta uno de los mayores porcentajes de PEA femenina (el doble de la media nacional, 20.38 %) y uno de los menores de población en pobreza extrema (menos del 1 %).

Finalmente, Centro y Coatzacoalcos son municipios del SEPET con categoría CC que forman parte del Corredor Coatzacoalcos-Villahermosa-Palenque (CTZ-VSA-PLNQ), es decir, del Sector Estratégico Agroindustrial (SEAGRO). En dicho corredor se tiene un incipiente equilibro en cuanto a la cantidad de unidades económicas de las dos fases de la cadena, hacia atrás y hacia adelante, pero el número absoluto de unidades económicas no es grande, de modo tal que, si bien es necesario seguir incentivando ambos eslabones, también se debe incrementar la presencia absoluta de unidades del SEPET.

En la sección D de este documento se da a conocer que el desempeño industrial de los municipios de Centro y Coatzacoalcos en el SEAGRO es categoría C, destacando ambos en lo que se refiere a las condiciones del empleo: los dos tienen porcentajes que rondan el 60 % de personal ocupado con educación superior en la industria, Centro tiene la inserción más alta de mujeres en la PEA (casi el doble de la media nacional) y, por su parte, Coatzacoalcos tiene la remuneración más alta en las unidades económicas manufactureras en el corredor, por lo que es la quinta más alta en la nación. A la vez, estos dos municipios tuvieron resultados favorables en el acceso a servicios públicos básicos. En el conglomerado de municipios del SEPET, Centro y Coatzacoalcos tienen características similares, resultados convenientes en el tema de empleo, además de los temas de movilidad y vivienda.

3.5.4.6. Principales características de los municipios con desempeño industrial categoría C en los encadenamientos hacia atrás y categoría D en los encadenamientos hacia adelante (CD)

De los 12 municipios seleccionados para el SEPET, 4 tienen categoría C en el análisis de desempeño industrial en los encadenamientos hacia atrás y categoría D en los encadenamientos hacia adelante, de estos uno está en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL (SEAG): Guadalupe; 2 tanto en el Corredor ZMM-ZMS-ZMLL (SEAG) como el ZMLL-Culiacán (SEF): Torreón y Gómez Palacio, y uno en el Clúster CHH (SEAE): Chihuahua.

El desempeño industrial categoría C en los encadenamientos hacia atrás refleja que existen empresas que consumen insumos del SEPET, pero que generan insumos de poca relevancia para el resto de los sectores estratégicos. Para el caso del Corredor ZMM-ZMS-ZMLL, dicha tendencia se observa en los municipios de Torreón y Guadalupe, cuya producción de aluminio es de limitada importancia para el SEPET. Por otra parte, la baja participación de los productos de tubería y conexiones, así como de fabricación de material médico de uso desechable en la demanda del SEAE representa una de las principales razones para que Chihuahua registre este tipo de desempeño en los encadenamientos productivos.

La misma situación se observa para el caso del municipio de Durango, analizado en la sección anterior: poca relevancia de los productos de plásticos sin reforzamiento y de jabones y limpiadores que son generados en este municipio dentro de la respectiva cadena de valor, además de la producción de bolsas y películas de plástico flexible en los municipios de Coatzacoalcos y Centro con limitada participación en la cadena de valor agroindustrial.

En los casos específicos de Guadalupe, Torreón y Gómez Palacio en las secciones B y C se muestra que también en el SEAG obtuvieron categoría C en el análisis de desempeño industrial, mientras que en el SEF (solo Torreón y Gómez Palacio) obtuvieron categoría D. En el estudio de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental en el conjunto del SEAG estos tres municipios se vieron rebasados en la gran mayoría de las variables por los resultados obtenidos en los principales municipios de la Zona Metropolitana de Monterrey (como San Pedro Garza García). No obstante, en el conjunto del SEF, tanto Torreón como Gómez Palacio acumulan las cifras más favorables en temas como innovación, atracción de talento y condiciones de la vivienda. En cuanto al conjunto de 12 municipios del SEPET, Guadalupe posee las mejores coberturas en los tres servicios públicos examinados en este documento.

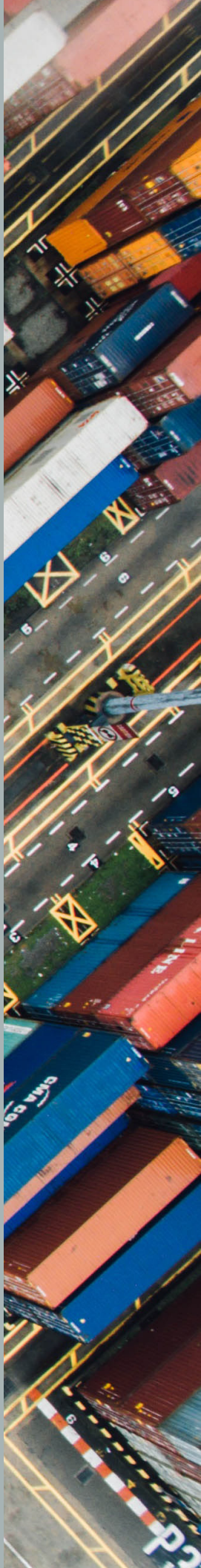
Mientras tanto, Chihuahua, cuyo análisis detallado se encuentra en la sección D, es categoría D en el análisis de desempeño industrial del SEAE. Sin embargo, en el análisis de atributos urbanos y el diagnóstico socioambiental obtuvo resultados superiores a sus contrapartes tanto en el SEAE como en el SEPET: uno de los porcentajes más altos de personal ocupado con educación superior y capacitación en las unidades económicas manufactureras (50 y 40.43 %), la más alta inserción de las mujeres en la PEA (42.97 %), de los más bajos niveles de población viviendo en hacinamiento (14.20 %) y unas de las más amplias coberturas de servicios públicos básicos.

En este punto, cabe señalar que la tendencia de colaboraciones en proyectos de innovación descrita antes no es completamente aplicable para el Sector Agroindustrial. De acuerdo con información del PEI del Conacyt, un número limitado de empresas en Oaxaca, Jalisco y Ciudad de México, entre otras, han realizado innovaciones relacionadas con la producción del chocolate. Dichas innovaciones están relacionadas con la producción de chocolates de bajo contenido de carbohidratos, automatización de líneas de producción de chocolate en polvo instantáneo, generación de aceite de palmiste para grasas especiales cero trans para utilizarse en la producción de chocolate, entre otros.

Por otra parte, como se señaló en su respectivo estudio, las innovaciones relacionadas con la producción de vainilla solo se limitan a una empresa localizada en Veracruz (Desarrollo Agroindustrial Gaya), que realiza proyectos científicos para la obtención de extractos de vainilla sin alcohol, así como para la micropropagación y renovación de este cultivo. Desde esta perspectiva, puede inferirse que el pleno desarrollo en materia de innovación del Sector Agroindustrial en la requiere de esfuerzos adicionales. Una primera alternativa viable para lograr un mayor crecimiento en materia de innovación de estos sectores de vainilla y chocolate es fomentar una mayor vinculación científica de las regiones con las antes mencionadas localidades y centros de investigación que realizan este tipo de innovación en el país.

Hapag-Lloyd
APL
CMA CGM
SINOKOR
STOP
STOP

Conclusiones



Conclusiones industriales

Las cadenas de valor cubren aspectos como la investigación y el desarrollo, la producción, la logística, la mercadotecnia y muchos otros servicios que van desde la planeación hasta la operación y el mantenimiento. Es debido a todos estos procesos que las cadenas de valor fungen un papel tan importante en la economía global y nacional.

Los datos de comercio exterior, además de otros indicadores de competitividad, mostraron la interdependencia entre economías, así como los cambios globales que están apuntando a una reestructuración mundial, debido a la coyuntura originada por la COVID-19 y la búsqueda de una asignación eficiente de los recursos productivos alrededor del mundo. Estos cambios sugieren que las cadenas de valor se están acortando y reorganizando, apostándole a la regionalización, *reshoring* y *nearshoring*.

La participación de México en industrias estratégicas ha crecido en los últimos años. Este Atlas Prospectivo muestra que el papel de México ha sido predominantemente de intermediario, pero además el potencial de participar más en actividades de *nearshoring* y economías verticales para aumentar el contenido nacional en la exportación de productos finales e intermedios. Esto ayudará a cimentar el compromiso con el T-MEC y con otros tratados internacionales de comercio.

El Atlas permite identificar las posibilidades de profundizar o expandir las actividades en los sectores primarios, secundarios y terciarios gracias a la especialización y *know-how* alcanzado por varias regiones del país. Además, nos permite demostrar que México tiene una posición privilegiada, lo que contribuye a una mayor participación en cada uno de los eslabones de las cadenas de valor de las industrias aquí analizadas.

En las actividades económicas de las distintas industrias evaluadas y analizadas en este atlas industrial-territorial, se concluye por *actividad económica* lo siguiente:

1. **Aerogeneradores.** En particular, la construcción de la torre, la cual está integrada por varios insumos, sin embargo, con el análisis realizado a nivel global y nacional, encontramos que los componentes que tienen mayor valor de producción, potencial de innovación, que son competitivos, y con gran actividad comercial nacional, son acero, cable y pintura. Estos tres componentes están en un clúster, ubicados en la región noreste del país, donde colindan con Estados Unidos de América, uno de los principales socios comercial en estos productos, y con esto nos referimos a la interrelación que puede existir entre estos tres productos dentro del sector industrial manufacturero y que, por ende, pueden colaborar estratégicamente en la elaboración de productos para los aerogeneradores.

   Por ello, la región noreste —que abarca Baja California, Chihuahua y Nuevo León— es de los grandes productores de estos insumos y por su cercanía con EUA debe de ser una prioridad de formar microrregiones de producción de estos productos, para no solo comercializarlos dentro del país y observando las CNV, sino satisfacer la demanda internacional, que se puede observar en las CGV.

2. En la farmacéutica o actividad económica de la producción de **preparaciones farmacéuticas,** en específico los antisueros y los medicamentos, se encuentra en un periodo de distorsión en los mercados derivado del reacomodo económico por la epidemia de la COVID-19. Esto implica que esta ruptura de lo que se venía fabricando y de lo que se encuentra actualmente ha sido un factor de movimientos del equilibrio de mercado, en el corto plazo, para repercutir en el largo plazo. Esto genera nueva demanda de ciertos productos, disminución de otros y oportunidades de ser partícipes en las CGV, al destacar los grandes atributos de los productos que se encuentran en la CNV.

   Derivado del análisis global y nacional se encontró que los estados del norte, como Sonora, Baja California y Coahuila, son precursores en la actividad comercial de las preparaciones farmacéuticas, sin embargo, el estado de Jalisco tiene un alto potencial de producción para estos productos.

3. Las **aeropartes** es una actividad económica que conjunta un gran grupo de posibilidades dentro de la industria Aeroespacial, esto es porque encontramos los turborreactores o turbopropulsores que representan un gran porcentaje de la actividad comercial; asimismo, están las aeropartes de la comercialización de mercancías para la construcción de aeronaves. En esta industria encontramos un alto potencial en la región norte del país, derivado de la mayor facilidad de importación como de exportación de estos productos por la cercanía a las fronteras, y por la naturaleza de los productos.

   Los estados del norte también presentan un alto potencial para integrar estrategias de inversión para la producción de aeropartes, que pueden exportarse a nuestro país vecino del norte, así se encuentran atributos de las cadenas globales de valor de estos productos que están vinculados en la producción de aeronaves dentro de EUA.

4. La agroindustria está rodeada de una gran variedad de industrias, donde México tiene un gran potencial para generar cadenas de valor de forma global y nacional. Dentro de estos productos destacan la industria del **chocolate** y de la **vainilla**, que por ser dos productos que se pueden producir de forma sustentable y son bicultivos, la cadena de valor nacional se desarrolla de forma conjunta.

   Los estados con mayor potencial comercial y de crecimiento en estas dos industrias son Tamaulipas y Veracruz, ya que pueden ser exportadores dentro de esta línea de comercio y producción de ambas cadenas de valor y agregar valor al ser estados cercanos a nuestro principal socio comercial.

5. En la industria química, México puede aumentar la rentabilidad en la cadena nacional de valor de los insumos petroquímicos, pues si se insertan dentro de las cuatro cadenas nacionales de valor de las industrias vistas anteriormente, habría una reducción de costos de materias primas como de transporte, incrementando su valor.

Estos anclajes nos permitirán observar las pertinentes oportunidades que se tienen en las cadenas nacionales de valor para así fortalecer las que se encuentran desarrollándose o construir nuevas que permitan agregar valor tanto a estas como a las cadenas globales de valor, y que permitan ver nuevos horizontes en los países latinoamericanos, que por cercanía y por acortar las CGV, nos permitan desarrollarnos y crecer como nación.

Conclusiones territoriales

Factores que validan la importancia de los cinco sectores estratégicos como detonadores de desarrollo industrial y regional

1. Los sectores estratégicos operan a partir de la actividad manufacturera de industrias (y de servicios) altamente consolidados para la economía nacional

Los sectores estratégicos de estudio son identificados como industrias cuya actividad productiva puede desarrollarse sobre la base de sectores altamente consolidados para la economía nacional: sector automotriz, industria electrónica, fabricación de maquinaria y equipo, e, incluso, el sector turístico. En primera instancia, se observa que los sectores de aerogeneradores y el aeroespacial están estrechamente vinculados con la actividad industrial del sector automotriz. Fabricación de motores, turbinas y transmisiones, partes de sistemas de frenos, entre otros, son insumos generados por empresas automotrices, los cuales, de acuerdo con el análisis aquí efectuado, son también insumos relevantes para la cadena de valor aeroespacial y de aerogeneradores en el país. Por otra parte, la industria electrónica cuenta, a su vez, con una fuerte vinculación productiva, ya que una gran cantidad de sus insumos intermedios son también demandados por los sectores eólico y aeroespacial (fabricación de componentes electrónicos, utilización de computadoras y equipo periférico, equipo eléctrico y electrónico para vehículos automotores, entre otros).

Las industrias de maquinaria y equipo (donde México representa uno de los principales exportadores a nivel global) también tienen un papel relevante dentro del resto de sectores estratégicos. Los bienes desarrollados por esta industria forman parte del equipo de capital y equipo utilizado para los procesos productivos farmacéuticos, petroquímicos y agroindustriales. Finalmente, cabe resaltar la importancia de la industria de servicios turísticos para la diversificación de actividades productivas dentro del sector agroindustrial. Como se pudo observar, las empresas productoras de chocolate y vainilla pueden enfocarse en brindar servicios de agroturismo al ofrecer visitas, excursiones y servicios de degustación dentro de sus instalaciones. Así pues, la creciente actividad de servicios turísticos y de producción para mercados extranjeros a través de sectores consolidados para la economía nacional constituye una herramienta clave para incentivar el desarrollo de nuevas cadenas de valor estratégicas en el país.

2. La elevada demanda interindustrial generada por empresas operando en actividades estratégicas también puede incidir en una mayor integración productiva entre regiones del país

La clase de actividad perteneciente a cada sector estratégico fue identificada (en la mayoría de los casos) como la industria que genera también la mayor cantidad de insumos intermedios para estos mismos sectores. Es decir, el principal productor de insumos para un determinado sector estratégico es otra empresa operando en el mismo sector estratégico. Empresas aeroespaciales obtienen de otras empresas aeroespaciales más de la mitad de sus insumos intermedios (51 %), mientras que empresas de fabricación de motores y generadores obtienen su principal insumo de otras empresas de motores y generadores (lo que, además, representa el 18 % de su consumo intermedio total). Empresas de preparaciones farmacéuticas y de producción de chocolate siguen una lógica similar, ya que estas generan el segundo bien intermedio requerido por otras empresas operando en su misma cadena (la demanda interindustrial de empresas farmacéuticas es del 24 % mientras que la de unidades económicas de fabricación de chocolate es del 22 %).

Desde esta perspectiva, la mayor presencia de empresas estratégicas en el país (que cuentan con una elevada demanda interindustrial) no solo representa una alternativa viable para reducir insumos importados y elevar el contenido nacional en las exportaciones. Más aún, dicha presencia puede traducirse en una estrategia industrial-territorial que permita una creciente y más dinámica integración productiva entre los distintos polos industriales del país. Así pues, a partir de una creciente demanda de insumos intermedios entre empresas estratégicas es posible también inducir una mayor demanda interregional en el país, por la cual empresas aeroespaciales localizadas en el clúster de Chihuahua demande insumos del clúster aeroespacial de Querétaro, o bien, donde empresas farmacéuticas en Jalisco compren insumos del clúster La Laguna-Culiacán, etcétera.

3. Varias actividades dentro de la cadena de valor de sectores estratégicos implican una elevada utilización de bienes intermedios de origen nacional y, por ende, representan también oportunidades de encadenamientos productivos entre otras distintas localidades del país

Complejos siderúrgicos, fabricación de hierro y acero, laminación secundaria de cobre, generación de otros productos químicos básicos inorgánicos, aserraderos integrados, producción de caña de azúcar y refinación de petróleo son industrias que producen bienes intermedios para los sectores eólico, aeroespacial, agroindustrial, petroquímico y farmacéutico, y que utilizan (además) en promedio más del 50 % de insumos nacionales en sus respectivos procesos productivos. Considerando esto, el crecimiento industrial de los sectores estratégicos incluidos en este estudio representa una gran alternativa para potenciar mayores encadenamientos productivos en el país.

Es decir, no únicamente los municipios pertenecientes a los corredores de prosperidad determinados en este análisis podrán beneficiarse por la mayor demanda industrial generada por los sectores estratégicos, sino también es altamente probable que dicha mayor actividad industrial beneficie a otros municipios en el resto del país que cuentan con menor desarrollo industrial, pero que están especializados en la producción de dichos insumos con elevado contenido nacional.

Así pues, algunas de las regiones del país que pueden beneficiarse por el estímulo a la mayor actividad industrial de sectores estratégicos en México son los municipios de Monterrey, San Nicolás de los Garza, San Luis Potosí y Puebla (enfocados a la producción de hierro y acero), las localidades de Salvador Escalante (Michoacán), Taxco de Alarcón (Guerrero) y Aguascalientes (especializados en laminación secundaria de cobre), las regiones de Ecatepec de Morelos, Tlalnepantla de Baz, Tultitlán, León, Guadalajara, Zapopan (con actividad industrial en la producción de otros insumos químicos básicos inorgánicos), los municipios de Uruapan e Hidalgo en Michoacán, Tetela de Ocampo en Puebla y Tecámac en el Estado de México (especializados en aserraderos), Zacatepec en Morelos, Tepic en Nayarit, Champotón en Campeche (con producción industrial de azúcar), las regiones de Nava en Coahuila y de Altamira en Tamaulipas (que cuentan con plantas de refinación petrolera), además de las localidades de Aguascalientes, Carmen (Campeche), Atlacomulco (Estado de México) (que cuentan con complejos siderúrgicos).

4. Los sectores estratégicos implican el desarrollo de proyectos de investigación científica de frontera y generan un alto potencial de colaboraciones entre empresas, universidades y centros de investigación en distintos puntos del país

Actividades científicas en Biotecnología (para el caso de la farmacéutica) de ciencia de materiales (para el caso del aeroespacial y para el eólico) y de control de hidrocarburos y manufactura de poliestireno (para el caso de la petroquímica) fueron algunos de los temas de investigación de frontera que fueron desarrollados por empresas que operan en la cadena de valor de sectores estratégicos. Un aspecto sobresaliente de estos factores fue el hecho de que las dinámicas de innovación de dichas empresas estratégicas no se limitaron a un solo espacio territorial, sino que también implicaron una elevada interacción con otras universidades y centros de investigación (tanto públicos como privados) ubicados en diversos puntos del país.

El Instituto de Investigaciones Eléctricas (en Morelos), el Centro de Investigación en Química Aplicada (en Saltillo), el Centro de Investigación en Matemáticas y el Centro de Investigaciones en Óptica (ambos en Guanajuato), el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (en San Luis Potosí) y el Instituto Tecnológico de Superior de Lerdo (en Durango) fueron algunos de los centros de investigación que emprendieron proyectos de innovación con las empresas estratégicas ubicadas en el corredor de aerogeneradores localizado en municipios de Nuevo León.

Un patrón similar se observó para las empresas del corredor farmacéutico de La Laguna-Culiacán —que interactuaron con el Centro de Investigación en Alimentación y Desarrollo de Hermosillo, con el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco y con el Centro de Investigaciones Biomédicas de Chihuahua— para las unidades económicas del clúster aeroespacial del Chihuahua (que actuaron en colaboración con Centro de Investigación en Materiales Avanzados (CIMAV) que cuenta con unidades académicas ubicadas en Nuevo León y Durango), así como para las empresas del corredor petroquímico en Tamaulipas (que desarrollaron proyectos científicos con Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma de Tamaulipas, la Universidad Politécnica de Victoria). Desde esta perspectiva, una mayor presencia de empresas estratégicas (y de unidades económicas operando dentro de sus respectivas cadenas de valor) representa también una alternativa para fomentar mayores colaboraciones de innovación científica para las universidades con especialización técnica y científica sin importar su ubicación en el país.

En este punto, cabe señalar que la tendencia de colaboraciones en proyectos de innovación descrita anteriormente no es completamente aplicable para el sector agroindustrial. De acuerdo con información del PEI del Conacyt, un número limitado de empresas en Oaxaca, Jalisco y Ciudad de México, entre otras, han realizado innovaciones en relacionadas con la producción de chocolate. Dichas innovaciones están relacionadas con la producción de chocolates de bajo contenido de carbohidratos, automatización de líneas de producción de chocolate en polvo instantáneo, generación de aceite de palmiste para grasas especiales cero trans a utilizarse en la producción de chocolate, entre otros.

Por otra parte, como se señaló en su respectivo estudio, las innovaciones relacionadas con la producción de vainilla solo se limitan a una empresa localizada en Veracruz (Desarrollo Agroindustrial Gaya), que realiza proyectos científicos para la obtención de extractos de vainilla sin alcohol, así como para la micropropagación y renovación de este cultivo. Desde esta perspectiva, puede inferirse que el pleno desarrollo en materia de innovación del sector agroindustrial requiere esfuerzos adicionales. Una primera alternativa viable para lograr un mayor crecimiento en materia de innovación de estos sectores de vainilla y chocolate es el fomentar una mayor vinculación científica de las regiones con las antes mencionadas localidades y los centros de investigación que realizan este tipo de innovación en el país.

Referencias

AWEA - BlueGreen Allliance - GLWN. (2011). *Wind Energy Industry Manufacturing Supplier Handbook.* OHIO.

Aerospace & Defense. (2019). *R&D Magazine: 2019 Global R&D Funding Forecast*, p. 16. https://issuu.com/wtwhmedia/docs/190101-2019_global_funding_forecast

Alford, M., & Phillips, N. (2018). The political economy of state governance in global production networks: change, crisis and contestation in the South African fruit sector. *Review of Internacional Political Economy, 25*, 98-121.

***Allied Market Research*.** (2017). Wind Turbine Market. https://www.alliedmarketresearch.com/wind-turbine-market

AMDEE. (2020). *El viento en números*. https://amdee.org/el-viento-en-numeros.html

AMDEE. (2017). *Study of Capacities of the Wind Industry in Mexico.*

Aniyikaiye , T. E., Oluseyi, T., Odiyo, J. O., & Edokpayi, J. N. (2019). Physico-Chemical Analysis of Wastewater Discharge from Selected Paint Industries in Lagos, Nigeria. *International Journal of Environmental Research and Public Health, 16*(7), 1255.

Arroyo-Machorro, F. R. (2018). La economía circular como factor de desarrollo sustentable del sector productivo. *INNOVA Research Journal, 3*(12), 78-98.

***Atlas of Economic Complexity*.** (2020). Product Complexity Index. https://atlas.cid.harvard.edu/glossary

BAD. (2005). *Linking Poverty Reduction and Water Management.* Asian Development Bank.

Balbo, L. (1991). *Tempi di vita: studi e proposte per cambiarli.* Feltrinelli.

Banco Mundial. (2009). *Una nueva geografía económica.*

Bancomext. (2020). Estrategia 2020 y Sectores Prioritarios. https://www.bancomext.com/conoce-bancomext/quienes-somos/estrategia-2020-y-sectores-prioritarios?tknfv=6818C013Y83PKX4UGSSAJIlHAR8IC7BF

Beck, U. (1998). La política de la sociedad de riesgo. *Estudios Demográficos y Urbanos, 13*(3), 501-515.

Benavides, P. T., Dunn, J. B., Han, J., Biddy, M., & Markham, J. (2018). Exploring Comparative Energy and Environmental Benefits of Virgin, Recycled, and Bio-Derived PET Bottles. *ACS Sustainable Chemistry & Engineering, 6*, 9725-9733.

Bicer, Y., Dincer, I., Vezina, G., & Raso, F. (2017). Impact Assessment and Environmental Evaluation of Various Ammonia Production Processes. *Environmental Management, 59*, 842-855.

Birkmann, J. (2006). *Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies.* United Nations University.

Bloomberg. (2020, April 8). Japan to Fund Firm to Shift Production Out of China. https://www.bloomberg.com/news/articles/2020-04-08/japan-to-fund-firms-to-shift-production-out-of-china

Brakman, S., Garretsen, H., & van Marrewijk, C. (2009). *The New Introduction to Geographical Economics.* Cambridge University Press.

Brunet Icart, I., & Santamaría Velasco, C. (2016). La economía feminista y la división sexual el trabajo. *Culturales, IV*(1), 61-86.

Burger Mansilha, M., Brondani, M., Farret, F. A., Cantorski da Rosa, L., & Hoffmann, R. (2019). Life Cycle Assessment of Electrical Distribution Transformers: Comparative Study Between Aluminum and Copper Coils. *Environmental Engineering Science, 36*(1), 114-135.

Cáceres, C., & Ahumada, G. (2020). Acceso a equipamiento urbano y calidad de vida. Quilpué y Villa Alemana, Chile. *Bitácora Urbano-Territorial 30 (3)*, 263-275.

Carrara, S., Alves Dias, P., Plazzotta, B., & Pavel, C. (2020). *Raw materials demand for wind and solar PV technologies in the transition towards a decarbonised energy system.* Luxemburg: European Commission, Joint Research Centre (JRC). Office of the European Union.

Carrasco Bengoa, C. (2004). Hacia nuevos indicadores de trabajo y género: un problema mucho más que estadístico. In P. De Villota Gil-Escoín. *Globalización y desigualdad de género* (pp. 103-129). Síntesis.

CENAPRED (2020). *El ABC de los fenómenos perturbadores.* http://www.preparados.cenapred.unam.mx/blog/fenomenos

Center on Globalization, Governance & Competitiveness. (2009, September 22). Wind Power: Generating Electricity & Employmnt. *Manufacturing Climate Solutions*. https://gvcc.duke.edu/wp-content/uploads/greeneconomy_Ch11_WindPower.pdf

CEPAL. (2020). *Evaluación del impacto social y económico de la pandemia de COVID-19 en la Ciudad de México: diagnóstico.* Comisión Económica para América Latina y el Caribe.

CEPAL. (2021). *Informe especial COVID-19. La autonomía económica de las mujeres en la recuperación sostenible y con igualdad.* Comisión Económica de América Latina y el Caribe. https://www.cepal.org/es/publicaciones/46633-la-autonomia-economica-mujeres-la-recuperacion-sostenible-igualdad

Ciriminna, R., Fidalgo, A., & Meneguzzo, F. (2019, May 2). Vanillin: The Case for Greener Production Driven by Sustainability Megatrend. *ChemistryOpen, 6*. doi:10.1002/open.201900083

Clearwater International. (2019). Clearthought Aerospace Services. https://www.clearwaterinternational.com/assets/pdfs/L7401-Clearthought-Aerospace-INTERNATIONAL-VERSION.pdf

Coe, N. M., & Wai-chung Yeung, H. (2019). Global production networks: mapping recent conceptual developments. *Journal of Economic Geography, 19*, 775-801.

Cuervo, L. M. (2004). Estudios de convergencia y divergencia regional en América Latina: balance y perspectivas. *Investigaciones Regionales*(5), 29-65.

Davis, M., & Embree, K. (2020). Supply Chain Risks Threaten 2020 Renewables Projects. *Transmission & Distribution World, 72*(5).

Deutz, P. (2020). Circular economy. In A. Kobayashi, *International Encyclopedia of Human Geography* (Vol. 2, pp. 193-201). Radarweg: Elsevier.

Dovletoglou, O., Philipopoulos, C., & Grigoropoulou, H. (202). Coagulation for treatment of paint industry wastewater. *Journal of Environmental Science and Health, Part A, 37*, 1361-1377.

Dun & Bradstreet. (s. f.). Aerospace Products & Parts Manufacturing Industry: https://www.dnb.com/business-directory/industry-analysis.aerospace-products-parts-manufacturing.html

Energy Alternatives India. (s. f.). *An Analysis of Opportunities in Wind Power Value Chain.* https://www.eai.in/ref/eve/wind_power_value_chain.pdf

Eriksen, M. K., Pivnenko, K., Faraca, G., Boldrin, A., & Astrup, T. F. (2020). Dynamic Material Flow Analysis of PET, PE, and PP Flows in Europe: Evaluation of the Potential for Circular Economy. *Environmental Science & Technology, 54*(24), 16166-16175.

Ernst, D., & Kim, L. (2002). Global production networks, knowledge diffusion and local capability formation. . *Research Policy*, 31(8-9), 1417-1429.

Espino, A., & Sauval, M. (2016). ¿Frenos al empoderamiento económico? Factores que limitan la inserción laboral y la calidad del empleo de las mujeres: el caso chileno. *Desarrollo y Sociedad, 77*(10), 305-360.

FAO. (s. f.). Water & poverty. http://www.fao.org/land-water/water/watergovernance/water-and-poverty/en/

Fatthy Mahmoud, M. (1990). The Role of Government in Accelerating Industrial Development in Developing Countries. *Journal of King Abdulaziz University*, 81-92.

Federación Mexicana de la Industria Aeroespacial, A.C. (s. f.). Pro-Aéreo 2012 -2020: Programa Estratégico de la Industria Aeroespacial. https://docs.google.com/viewer?url=http://femia.com.mx/themes/femia/ppt/proaereo_esp.pdf

Fengru, C., & Guitang, L. (2019). Analytical Framework of Microcosmic GPN Studies. In C. Fengru, *Global Value Chains and Production Networks* (pp. 41-68). Academic Press.

Fick, J., Söderström, H., Lindberg, R., Phan, C., Tysklind, M., & Larsson, D. (2010). Contamination of surface, ground, and drinking water from pharmaceutical production. *Environmental Toxicology and Chemistry, 28*(12), 2522-2527.

Food and Drug Administration. (2019). Safeguarding Pharmaceutical Supply Chains in a Global Economy. https://www.fda.gov/news-events/congressional-testimony/safeguarding-pharmaceutical-supply-chains-global-economy-10302019

Food and Drug Administration. (2020). Current Good Manufacturing Practice (CGMP) Regulations. https://www.fda.gov/drugs/pharmaceutical-quality-resources/current-good-manufacturing-practice-cgmp-regulations

Fortune Business Insights. (2020, August). *Cocoa and Chocolate Market Size*. https://www.fortunebusinessinsights.com/industry-reports/cocoa-and-chocolate-market-100075

Freeman, R. E. (1984). *Strategic management: A stakeholder approach.* Pitman.

Frenken, K., Van Oort, F., & Verburg, T. (2007). Related variety, unrelated variety and regional economic growth. *Regional Studies, 40*(5), 685-697.

Giddens, A. (1998). Sociedad de riesgo: el contexto de la política británica. *Estudios Demográficos y Urbanos, 13*(3), 517-528.

Glick, P., & Fiske, S. (2001). An ambivalent alliance: Hostile and benevolent sexism as complementary justifications for gender inequality. *American Psychologist*(56), 109-118.

Global Market Insights. (2020, December). *Fertilizer Market Size, By Form, By Product, By Application*. https://www.gminsights.com/industry-analysis/fertilizer-market

Gómez, Y., & Semeshenko, V. (2018). Transporte y calidad de vida urbana. Estudio de caso sobre el Metroplús de Medellín, Colombia. *Lecturas de Economía 89*, 103-131.

Grand View Research. (2020, Septiembre). Pharmaceutical Manufacturing Market Size, Share & Trends Analysis Report By Drug Development Type, By Formulation, By Route Of Administration, By Therapy Area, By Prescription, By Age Group, And Segment Forecasts, 2020-2027. https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/pharmaceutical-manufacturing-market

Grand View Research. (2020, February). *Petrochemicals Market Size, Share & Trends Analysis Report By Product.* https://www.grandviewresearch.com/industry-analysis/petrochemical-market

GreenSpec. (2021). *GreenSpec*. https://www.greenspec.co.uk/building-design/metals/

Hammrick, D., & Fernandez-Stark, K. (2018). *Belize in the Cocoa-Chocolate Global Value Chain.* Duke University, Duke Global Value Chains Center.

Hanson, S., & Pratt, G. (1995). *Gender, Work and Space.* Routledge.

Harvey, D. (2003). Contested cities: social process and spatial form. In R. Legates, & F. Stout, *The City Reader* (pp. 227-234). Routledge.

Hernández-Antonio, A., & Hansen, A. M. (2011). Uso de plaguicidas en dos zonas agrícolas de México y evaluación de la contaminación de agua y sedimentos. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental, 27*(2), 115-127.

IHS Markit. (2017). *Light and Heavy Naphtha: International Market Analysis.* https://cdn.ihs.com/www/pdf/Naptha-Service-Prospectus.pdf

Indorama Ventures. (2021). *Recycable PET Life Cycle*. https://www.indoramaventures.com/en/our-products/recycling

INEGI. (2019). *Censos Económicos 2019. Metodología.* INEGI.

INEGI. (2020,). *Banco de Información Económica (BIE).* https://www.inegi.org.mx/sistemas/bie/

INEGI. (2020). *Cuentas Nacionales*. https://www.inegi.org.mx/datos/?t=0190

International Economic Development Council. (2013). *Creating the Clean Energy Economy: Analysis of the Offshore Wind Energy Industry.* http://www.iedconline.org/clientuploads/Downloads/edrp/IEDC_Offshore_Wind.pdf

International Energy Agency. (2020). *Research & Development and New Technologies*. https://www.iea.org/reports/world-energy-investment-2019/rd-and-d-and-new-technologies#abstract

International Renewable Energy Agency. (2019). Future of Wind: Deployment, investment, technology, grid integration and socio-economic aspects. https://www.irena.org/-/media/files/irena/agency/publication/2019/oct/irena_future_of_wind_2019.pdf

Jenkins, R. O., & Mercado, A. (2008). Ambiente e industria en México. En R. O. Jenkins, & A. Mercado, *Ambiente en industria en México. Tendencias, regulación y comportamiento empresarial* (pp. 15-36). Ciudad de México: El Colegio de México.

Kabeer, N. (2012). Women's economic empowerment and inclusive growth: Labor markets and enterprise development. *Centre for Development Policy & Research, School of Oriental & African Studies* (Discussion Paper No. 29).

Larsson, D. (2014). Pollution from drug manufacturing: review and perspectives. *Philosophical Transactions of the Royal Society, 369*(1656).

Larsson, D., De Pedro, C., & Paxéus, N. (2007). Effluent from drug manufactures contains extremely high levels of pharmaceuticals. *Journal of Hazardous Materials, 148*(3), 751-755.

Leigh , N. G., & Blakely, E. J. (2017). *Planning Local Economic Development Theory and Practice.* Estados Unidos: Sage Publications.

Leigh, N. G. (2017). *Planning Local Economic Development.* Sage Publications.

Liu, P., & Barlow, C. (2017). Wind turbine blade waste in 2050. *Waste Management, 62*, pp. 229-240. doi:https://doi.org/10.1016/j.wasman.2017.02.007

López-Juárez, S. A., Hipólito-Romero, E., Cerdán-Cabrera, C. R., Ortiz-Ceballos, G. C., & Reyes-López, D. (2019). Asociación entre cultivos de cacao (Theobroma cacao L.) y vainilla (Vanilla planiflora Jacks ex. Andrews) en un sistema agroforestal en Comalcalco, Tabasco. *Tropical and Subtropical Agrosystems*, 613-629.

Market Research Future. (2020). *Global Wind Power Market Research Report*. https://www.marketresearchfuture.com/reports/wind-power-market-1511

Massey, D. (1973). Towards a critique of industrial location theory. *Antipode, 5*, 33-39.

McDowell, L. (1999). *Gender, Identity and Place: Understanding Feminist Geographies.* Estados Unidos: University of Minnesota Press.

Milberg, W., & Winkler, D. (2013). *Outsourcing Economics: Global Value Chains in Capitalist Development.* Cambridge University Press.

Milkman, R. (1987). *Gender at Work: the Dynamics of Job Segregation by Sex During World War II.* University of Chicago Press.

Naciones Unidas. (2020). *Objetivos de Desarrollo Sostenible: Metas.* https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/energy/

Neilson, J., Pritchard, B., Fold, N., & Dwiartama, A. (2018). Lead Firms in the Cocoa–Chocolate Global Production Network: An Assessment of Deductive Capabilities of GPN 2.0. *Economic Geography, 94*(4), 400-424.

Nestlé. (2015, febrero 17). Nestlé USA Commits to Removing Artificial Flavors and FDA-Certified Colors from All Nestlé Chocolate Candy by the End of 2015. https://www.nestleusa.com/media/pressreleases/nestl%C3%A9-usa-commits-to-removing-artificial-flavors-and-fda-certified-colors-from-all-nestl%C3%A9-chocolate-candy-by-the-end-of-20

Nurton, J. (2020, March). Patenting trends in renewable energy. *WIPO Magazine*. https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2020/01/article_0008.html

Oficina de las Naciones Unidas para la Reducción del Riesgo de Desastres (UNISDR). (2009). Terminología sobre Reducción del Riesgo de Desastres. https://www.unisdr.org/files/7817_UNISDRTerminologySpanish.pdf

OIT. (2019). *Perspectivas sociales y del empleo en el mundo: tendencias 2019.* Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo.

ONU. (2015a). *Convención Marco sobre el Cambio Climático.* Organización de las Naciones Unidas.

ONU. (2015b). *Transformar nuestro mundo: la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible.* Asamblea General de las Naciones Unidas. Organización de las Naciones Unidas.

ONU. (2017). *Nueva Agenda Urbana. Habitat III.* Quito: Secretaría de Habitat III-ONU.

ONU México. (2020a). *La participación laboral de la mujer en México*. https://www.onu.org.mx/la-participacion-laboral-de-la-mujer-en-mexico/

ONU México. (2020b). Marco de Cooperación de las Naciones Unidas para el Desarrollo Sostenible de México, 2020-2025. Naciones Unidas México. https://www.onu.org.mx/wp-content/uploads/2020/09/ONU-Mexico-Marco-de-Cooperacion-2020-2025.pdf

ONU Mujeres. (2015). *Trabajo doméstico y de cuidados no remunerado*. Entidad de la Organización de las Naciones Unidas para la Igualdad de Género y el Empoderamiento de la Mujer. https://mexico.unwomen.org/es/digiteca/publicaciones/2016/01/trabajo-domestico

ONU-Mujeres-Colmex. (2019). *El progreso de las mujeres en el mundo 2019-2020. Ficha México.* Ciudad de México.

Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial. (2019). *What are global value chains and why do they matter?* Industrial Analitics Platform: https://iap.unido.org/articles/what-are-global-value-chains-and-why-do-they-matter

Organizacion Mundial de Comercio. (2020). Chapter II: El contexto normativo para la actuación en materia de innovación y acceso: https://www.wto.org/spanish/tratop_s/trips_s/trilatweb_s/ch2a_trilat_web_13_s.htm

Organización Panamericana de la Salud. (2018). Core Indicators/Visualization: https://www.paho.org/data/index.php/en/indicators/visualization.html

Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (s. f.). *Defining Innovation*. Defining Innovation Strategy. https://www.oecd.org/site/innovationstrategy/defininginnovation.htm

Panico, A. (2019). Enfoque multidimensional del bienestar. Análisis de la dimensión vivienda. *Atlantic review of economics* 2(1), 1-23.

Pharma Intelligence Informa. (2019). *Pharma R&D: Annual Review 2019*. https://pharmaintelligence.informa.com/~/media/informa-shop-window/pharma/2019/files/whitepapers/pharma-rd-review-2019-whitepaper.pdf

Platzer, M. D. (2012). *Wind Turbine Manufacturing: Federal Support for an Emerging Industry*. CRS Report for Congress.

Porter, M., Magretta, J., & Kramer, M. (2014). *Strategy and Competition: The Porter Collection (3 Items).* Harvard Business School Publishing Corporation.

Porwal, T. (2015). Paint pollution harmful effects on environment. *International Journal of Research-GRANTHAALAYAH*, 1-4.

Rabellotti, R., Giuliani, E., & Alexander, R. (2017). *Clusters in the Caribbean: Understanding Their Characteristics, Defining Policies for their Development.* Discussion Paper, Inter-American Development Bank, Competitiveness, Technology, & Innovation Division. https://competecaribbean.org/wp-content/uploads/2015/02/Clusters-in-the-Caribbean_Rabellotti_Final.pdf

REN21. (2020). *Renewables 2020: Global Status Report.* https://www.ren21.net/wp-content/uploads/2019/05/gsr_2020_full_report_en.pdf

ReportLinker. (2021, February). Premium Chocolate Market-Growth, Trends, COVID-19 Impact, and Forecasts (2021-2026). https://www.reportlinker.com/p06028497/Premium-Chocolate-Market-Growth-Trends-COVID-19-Impact-and-Forecasts.html?utm_source=GNW

Rodrik, D. (2008). *Normalizing Industrial Policy. Commission on Growth and Development Working Paper.* World Bank.

Salazar-Sánchez, H. (1983). Críticas y correcciones a la técnica de análisis de cambio y participación. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 21-37.

Secretaría de Economía. (2020, octubre). *Servicio Nacional de Información de Comercio Exterior*. SNICE. http://187.217.44.135/eid/web/preclasificadorexterno

Segarra-Blasco, A., & Arauzo-Carod, J.-M. (2008). Sources of innovation and industry-university interaction: Evidence from Spanish firms. *Research Policy 37 (8)*, 1283-1295.

Sobrino, J. (2013). Infraestructura, economías de aglomeración y competitividad urbana. En G. Garza, *Teoría de las condiciones y los servicios generales de la producción* (pp. 143-183). Colegio de México.

Sonntag & Rote. (s. f.). Materias primas para la industria farmacéutica: http://sonntagrote.com/Materia-Prima-Farmaceutica/

Tether, B. (2002). Who co-operates for innovation and why? An empirical analysis. *Research Policy 31*, 947-967.

The Business Research Company. (2021). *Polyethylene Terephthalate Global Market Report 2021: COVID 19 Impact and Recovery To 2030*. https://www.thebusinessresearchcompany.com/report/polyethylene-terephthalate-global-market-report

Todeva, E., & Rakhmatullin, R. (2016). *Global Value Chains Mapping: Methodology and Cases for Policy Makers.* JRC Science & Policy Report, European Commission, Joint Research Centre. doi:10.2791/273290

Trejo, A. (2017). *Localización manufacturera, apertura comercial y disparidades regionales en México.* El Colegio de México.

UNDP, U. (2018). *United Nations Development Programme*. Sustainable Development Goals. https://feature.undp.org/multidimensional-poverty/

United Nations Conference on Trade & Development. (2020). *Revealed Comparative Advantage*. https://unctadstat.unctad.org/wds/TableViewer/tableView.aspx?ReportId=157975

WHO. (s. f.) Water, sanitation and hygiene (WASH). https://www.who.int/topics/sanitation/es/

***WIPO IP Statistics Data Center*.** (2020). https://www3.wipo.int/ipstats/index.htm?tab=patent

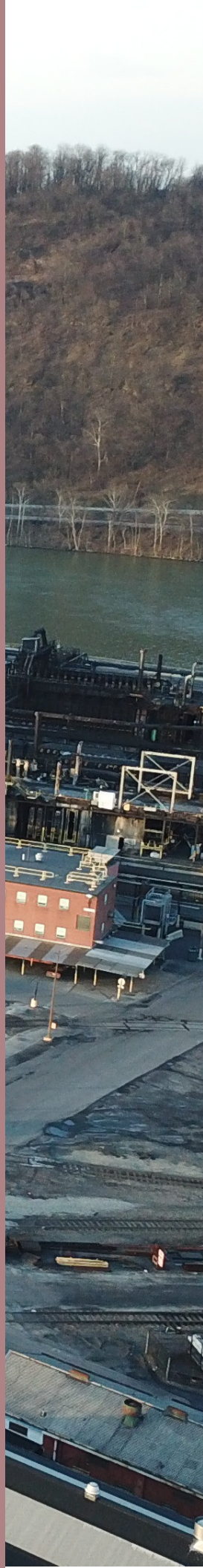
***World Health Organization*.** (2020). Distribution of R&D funding flows for neglected diseases (G-FINDER), by country, funder, and recipient organizations: https://www.who.int/research-observatory/monitoring/inputs/neglected_diseases_country/en/

Xu, C., Yu, D., Yang, H., & Yu, S. (2021). 20 years of economic corridors development: a bibliometric analysis. *Journal of Applied Economics, 24*(1), 173-192.

Zion Market Research. (2019, July). *Vanilla Market by Type and by Application*. https://www.zionmarketresearch.com/report/vanilla-market

Atlas prospectivo territorial-industrial para la atracción de inversiones

Anexos



1. Metodología para la construcción del Atlas Prospectivo Territorial-Industrial para la atracción de inversiones

Este documento describe el proceso metodológico implementado para el análisis empírico del Atlas Prospectivo Territorial-Industrial de México. La primera sección presenta las industrias sugeridas por SRE para la economía nacional que son objeto de estudio en este atlas (aeroespacial, agroindustrial, farmacéutica, energías eólicas, petroquímica y equipo de protección personal) y describe, además, su proceso de selección y delimitación a partir de un estudio específico generado por el Bancomext.

La segunda sección presenta los indicadores utilizados para estudiar a las industrias desde la perspectiva de las cadenas de valor a nivel global (desempeño en mercados globales) y enfatiza la importancia de considerar la interrelación productiva entre dichas industrias.

Por su parte, la sección tres introduce los indicadores utilizados para el análisis de cadenas de valor a nivel nacional y, a partir de estas ideas, propone consideraciones para desarrollo económico local y de procesos de regionalización para el país. En la sección cuatro, se exponen los indicadores para el análisis del desempeño territorial de la industria nacional y de las industrias.

La importancia de centrar el análisis territorial a nivel municipal además de la presentación de herramientas cuantitativas para la generación indicadores de ventajas urbanas y de diagnóstico económico, social y ambiental son también discutidas en esta sección cinco. Finalmente, la sección seis describe el proceso de identificación de los principales eslabones que participan en la cadena de valor de las industrias, el proceso para georreferenciarlos en el territorio nacional, así como la estrategia a seguir para caracterizar unidades económicas en cadena de valor a partir de su perfil exportador o actividades de innovación.

1.1. Los sectores estratégicos

1.1.1. El punto de partida: la propuesta de sectores estratégicos del Bancomext

Inicialmente se tomaron en cuenta las industrias presentadas por el Banco Nacional de Comercio Exterior S. N. C. (Bancomext, 2020) como sectores estratégicos (Tabla 1). Estas industrias son consideradas como prioritarios en su Estrategia 2019-2024, donde se intenta impulsar la exportación en términos de volumen y a nuevos mercados, así como incrementar el contenido nacional en las exportaciones y el consumo internos, la sustitución de importaciones de bienes finales e intermedios, promoción de la fabricación de bienes de capital y el impulso de la intermediación de la banca y desarrollo de los intermediarios no bancarios.

Tabla 1. Sectores estratégicos del Bancomext

Sector primario	Sector
Movilidad	Autopartes
	Aeroespacial
Eléctrico- electrónico	Electrónico
	Equipo audio y video
	Eléctrico e iluminación
	Equipo de Comunicación
Moldeo de piezas	Piezas de plástico
	Productos metálicos
	Moldeo de piezas
Bienes de capital	Motores y turbinas
	Bienes de capital
Textil-confección/calzado	Textil y confección
	Calzado
Salud	Dispositivos médicos
	Equipo médico
	Farmacéutico
	Biotecnología humana
Tecnología	Industrias digitales
	Energías limpias

	Robótica
	Biotecnología
	Nanotecnología
Energía	Generación de electricidad
	Oil & Gas (Pemex, CFE)
Turismo	Infraestructura hotelera, turística, de negocios, de salud y retiro
	Equipamiento de parques médicos
	Servicios al turismo

1.1.2. Delimitación y justificación de las industrias a tomar en consideración para el análisis del atlas prospectivo territorial-industrial

Partiendo de las industrias propuestos por el Bancomext, se inició la revisión de estos para ver cuáles tienen más potencial para atraer o reforzar en México. Con el fin de medir el potencial de mercado de cada industria, se tomaron en cuenta los siguientes aspectos:

- **Tamaño del mercado.** El tamaño del mercado representa las ventas totales de todas las compañías que pertenecen a la industria.
- **Tasa de crecimiento del mercado.** Las tendencias en las industrias son muy importantes para predecir el futuro de cada industria.
- **Competidores.** Identificar a los competidores en una industria para determinar la estructura del mercado, reconocer las barreras de entrada de nuevas empresas al sector o la intensidad de la competencia.
- **Presencia de la industria en el mundo y en México.**
- **El impacto de la COVID-19** en el sector y sus expectativas de recuperación.
- **Oportunidades de México** para atraer empresas, participar en algún (algunos) eslabones basados en esfuerzos de *nearshoring* o redistribución de las cadenas de valor.

Además, se siguió el mismo criterio de evaluación empleado por Rabellotti & Giuliani (2017) donde se evalúan los sectores estratégicos en términos de eficiencia colectiva, innovación y apertura. Este criterio permitió medir las industrias para poder clasificarlas como innovadoras o emergentes.

Dimensión	Medida	Indicador
Eficiencia colectiva		
• Economías externas	Baja, Baja/Media, Media/Alta, Alta	Valor promedio
• Acción conjunta		
Capacidad de innovación		
Conocimiento y base tecnológica	Baja, Baja/Media, Media/Alta, Alta	Valor promedio
Sistema de conocimiento		
Sistemas de innovación		
Apertura		
Orientación a la exportación	Baja, Creciendo, Media, Alta	Cerrado, Cerrado/Abierto, Semiabierto, Abierto

Fuente: Rabelloti & Giuliani (2017).

1.1.3. El concepto de cadenas globales de valor (CGV)

Las cadenas globales de valor (CGV) se refieren a la producción internacional compartida, un fenómeno donde la producción se divide en actividades y tareas llevadas a cabo por diferentes países.

1.1.4. Herramientas para el análisis de cadenas de valor desde la perspectiva de mercados globales

Cada industria estratégica se analizó desde el punto de vista internacional, por medio del uso de indicadores de CGV basados en datos de comercio que incluyen datos análisis del mercado global por industria, la balanza comercial global, innovación, valor agregado, ventaja comparativa revelada y el Índice de Complejidad de Producto.

Fuente: Elaboración propia, información de UNCTAD, OCDE y Atlas de Complejidad económica.

1.1.4.1. Mercados globales

Para conocer el tamaño y la composición del mercado global se evaluaron reportes de mercado y además se consideraron factores como el impacto de la COVID-19 en cada uno de los sectores. Este análisis permite saber el tamaño de cada uno de los sectores, las principales empresas y las tasas de crecimiento que experimentan cada uno de esos sectores.

1.1.4.2. Balanza comercial global

Se analizan las importaciones, las exportaciones y la balanza comercial a nivel global, así como los flujos de mercancías apoyándose de datos secundarios del Trade Map y de la FAO (para el Sector Estratégico Agroindustrial). Esto nos permite encontrar los principales países exportadores e importadores y también descubrir si el sector experimenta excedentes o déficits en la producción de los bienes producidos por sector.

1.1.4.3. Innovación

Los gastos en investigación y desarrollo (I+D) son un indicador clave de los esfuerzos de fomentar la innovación. La investigación y desarrollo (I+D) se compone del trabajo creativo llevado a cabo bajo una base sistémica para aumentar el conocimiento (incluyendo el conocimiento humano, la cultura y la sociedad) y el uso de este conocimiento para desarrollar nuevas aplicaciones. La I+D cubre tres actividades: investigación básica, investigación aplicada y desarrollo experimental. Investigación básica es trabajo teórico o experimental desarrollado para adquirir nuevo conocimiento fundamentado en un fenómeno y hechos observables sin ninguna aplicación específica. Investigación aplicada, como la investigación básica, busca la adquisición de nuevo conocimiento, sin embargo, está dirigida a un objetivo específico con una base práctica. El desarrollo experimental es un trabajo sistemático, basado en conocimiento existente u obtenido de investigación y/o experiencia práctica, que es dirigido a la producción de nuevos materiales, productos o

equipos, para establecer nuevos procesos, sistemas o servicios o para mejorar la sustentabilidad de los existentes.

La OCDE proporciona información sobre las encuestas de innovación y la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual (WIPO, por sus siglas en inglés) proporciona el número de patentes generadas por país y por industria. La Oficina de Patentes y Marcas de Estados Unidos (USPTO, por sus siglas en inglés) proporciona información sobre patentes registradas en Estados Unidos.

1.1.4.4. Valor agregado

Una de las cosas que más importan en las CGV es el valor agregado. El valor agregado se puede medir de varias formas como el valor monetario o porcentaje de las exportaciones brutas de cada una de las actividades económicas hechas a nivel nacional, así como el porcentaje de empleo doméstico incluido en la demanda final extranjera. La OCDE proporciona la información como porcentajes de valor agregado y de empleo doméstico por país.

1.1.4.5. Ventaja comparativa revelada (VCR) y sofisticación del producto

Este índice mide la intensidad con la cual un país exporta un producto al describir la forma en que los productores de un bien compiten por los recursos domésticos con otros bienes producidos y muestra la habilidad del país para competir en el mercado internacional. El índice se calcula usando datos actuales de comercio obtenidos del UNCTAD e incorpora la influencia de factores como ingresos relativos, eficiencias, políticas y estructuras de mercado. Un VCR de más de 1 nos indica que un país tiene una ventaja comparativa en esa industria y por lo tanto es más productivo al especializarse en esa industria.

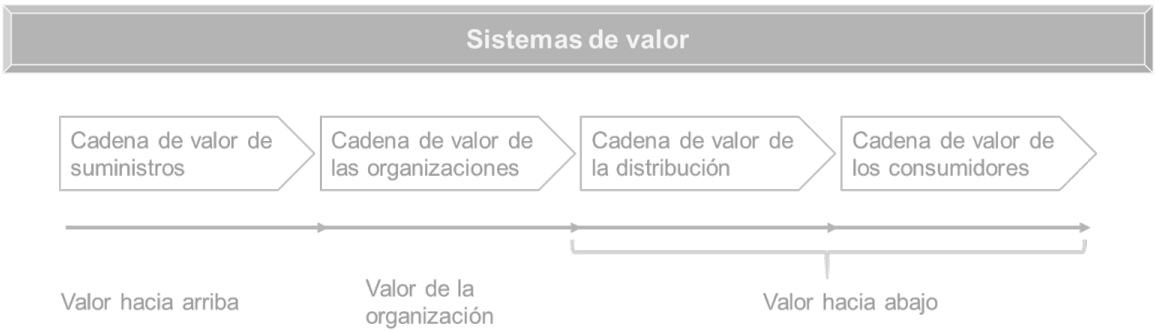
$$VCR_{A(i)} = \frac{\frac{Exportaciones\ del\ pais\ A\ del\ producto\ i}{Exportaciones\ mundiales\ del\ producto\ i}}{\frac{Exportaciones\ totales\ del\ pais\ A}{Exportaciones\ totales\ mundiales}}$$

1.1.4.6. Índice de Complejidad de Productos (ICP)

El Índice de Complejidad de Producto (ICP) mide la diversidad y sofisticación del *know-how* productivo necesario para producir un producto. Los productos con un ICP alto demuestran que son muy complejos y que solo unos pocos países los pueden producir, por ejemplo, productos químicos y electrónicos. Los productos con un ICP bajo pueden ser producidos por casi cualquier país e incluyen por ejemplo a las materias primas y productos agrícolas (Atlas of Economic Complexity, 2020).

1.1.5. Interrelaciones de industrias desde el punto de vista de las cadenas de valor

Una vez evaluadas las cadenas de valor de cada una de las industrias seleccionadas, se encontraron las interrelaciones entre estas las cadenas de valor. Las cadenas de valor no son una colección independiente de actividades, pero un sistema interdependiente de actividades. Estas actividades están relacionadas por vínculos dentro de las cadenas de valor, lo que se conoce como un sistema de valor. Los vínculos pueden llevar a una ventaja competitiva en dos formas: optimización y coordinación. Las interrelaciones entre cadenas de valor son muy comunes entre empresas. Los vínculos más obvios son los que se encuentran entre actividades de apoyo y actividades primarias (Porter, 2014).



1.1.6. El concepto de cadenas nacionales de valor (CNV)

El análisis de una cadena de valor se utiliza como una herramienta estratégica para la identificación de las fuentes de ventajas comparativas, así como para detectar aquellas limitaciones existentes o que se pueden llegar a enfrentar, dentro de las actividades que se desarrollan en una empresa, negocio, localidad, región o país, en específico en la generación del valor agregado de los productos y/o servicios que se realizan.

El concepto comienza a utilizarse a partir de 1985, el cual surge a partir del libro de Michael Porter: *The Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance*. La idea surge al considerar a una empresa como un conjunto de funciones (*marketing*, ventas, recursos humanos, administración, etc.) que deberán ser analizadas respecto a las funciones que realizan otras empresas que se encuentran dentro del mismo mercado competitivo; esto tiene el objetivo de conocer su posición en el mercado y poder entender la estrategia que siguen sus competidores.

El término *cadena de valor* parte del concepto de la creación de valor, esto es, porque es lo que ofrecen los agentes económicos productivos. Aunque Porter considera el análisis para la planeación, coordinación, ejecución de políticas y prácticas empresariales estratégicas, este concepto ha trascendido a nivel local, estatal, nacional y hasta de manera global para la elaboración de políticas públicas focalizadas a las industrias estratégicas que requieren atención, no solo porque están debilitados sino porque pueden ser mejorados los que actualmente se encuentran en crecimiento y desarrollo.

Por lo tanto, la cadena de valor consiste en fragmentar las actividades de la entidad productora en un conjunto de actividades diferenciadas, definidas como actividades de generación de valor. En este estudio se utiliza el concepto *cadena nacional de valor* para la realización de un análisis que permita un diseño de estrategias de las entidades productoras y de política pública como eje de atracción de inversiones tanto internacionales como nacionales, además de buscar un análisis prospectivo de las cadenas de valor nacional, dando como resultado de la emergencia que se vive a nivel mundial del COVID-19.

1.1.6.1. Herramientas para el análisis de cadena de valor desde la perspectiva de mercado nacional

La cadena de valor, en general, considera los siguientes elementos a tomar en cuenta en la construcción del paso a paso que se sigue para la identificación de los productos o servicios seleccionados para el análisis:

a) *Cadenas de valor*. Identificación de las actividades económicas y la industria nacional que presentan una contribución importante o considerable al producto interno bruto (PIB) regional, o las que muestran mayores fortalezas del estado, así como aquellas que por su localización geoeconómica pueden desarrollarse apoyándose en las actividades complementarias como la infraestructura o logística.

b) *Roles y eslabones*. Caracterización de los diferentes agentes implicados en cada eslabón de la cadena de valor, como son proveedores, productores, acopio, maquiladores, intermediarios, clientes y consumidores finales.

c) *Cadena de valor regional*. Identificación de la relevancia de la cadena de valor en la región.

d) *Cadenas logísticas*. Análisis de las cadenas logísticas que participan en las cadenas de valor seleccionadas, con la finalidad de identificar las fortalezas y debilidades competitivas existentes. Asimismo, se identificarán los roles y volúmenes de los agentes que intervienen en la cadena logística.

e) *Equipamiento e infraestructura*. Descripción del equipo utilizado para el desarrollo de las actividades, así como de la infraestructura identificada.

f) *Flujograma de la cadena*. Descripción de los procesos y actores del flujograma de la cadena de valor.

g) *Análisis económico*. Análisis económico de la cadena logística y recomendaciones para la optimización de los procesos.

En este apartado se realizará un bosquejo general de qué es la cadena de valor desde la perspectiva de la industria en la economía nacional.

Actividades primarias. Se refiere a la actividad de creación física del producto o servicios y la logística llevada a cabo desde el inicio hasta la parte final del proceso.

- Insumos
- Producción
- Transformación
- Distribución
- Comercialización o consumidor final

Actividades de apoyo. Se refiere a todos aquellos recursos que sustentan el proceso de cada una de las actividades primarias para lograr alcanzar el fin.

- Infraestructura
- Desarrollo tecnológico
- Abastecimiento
- Financiamiento
- Almacenamiento
- Transporte
- Investigación
- Consultoría
- Certificación
- Mercadotecnia

Las actividades o funciones dentro de la cadena de valor se identifican como eslabones de la cadena. Un acercamiento general de la cadena de valor se observa en el siguiente diagrama:

El diagrama integra cinco eslabones generales, que se agrupan como actividades básicas. Cabe mencionar que este diagrama solamente engloba la parte general del proceso que se sigue de cada una de las cadenas de valor, sin embargo, en lo específico las cadenas varían entre sí, esto depende de distintos factores:

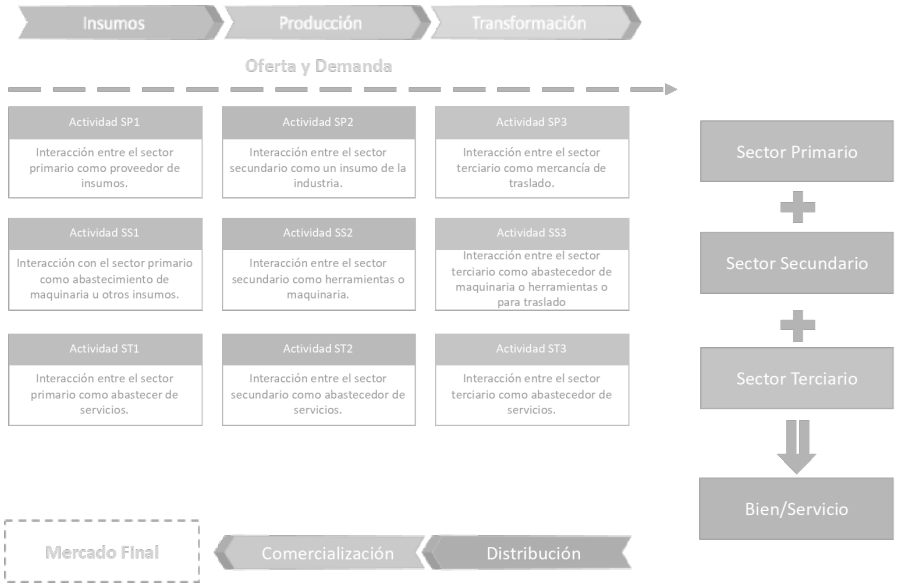
Dimensión de mercado. Tamaño de las entidades productoras o del número de las entidades productoras que participan en la industria.

Dimensión del producto. Dependiendo del tipo de producto o servicio que produce, esto puede ser un producto primario de consumo inmediato, fresco o perecedero, producto primario que sirve como insumo en la producción secundaria, producto que requiere de maquila o varios procesos secundarios, servicios asociados a la producción primaria o secundaria, servicios especializados o específicos y otros.

Dimensión regional. Especificación de los eslabones o de algún segmento de la cadena de valor que operan en una región determinada.

Dimensión territorial. Por su localización en el territorio, dependerá el eslabón en el que se encuentran, si es que los productos y servicios requieren de ciertas especificaciones ya sea climatológicas o de localización para lograr ser producidas.

En términos económicos y de ordenamiento de la contabilidad nacional, existe una división entre los sectores: Sector Primario o Producción Primaria, Sector Secundario o Sector Industrial y el Sector Terciario o Sector de Servicios. Estos sectores muestran una interacción continua, por lo que, dentro del proceso de análisis de una cadena de valor, se encuentran interrelacionados. Estas interacciones entre los sectores son muy complejas y pueden ser demasiadas, sin embargo, lo básico se puede esquematizar de la siguiente manera:



Para agrupar los productos y servicios realizados en el país o en el estado, se utiliza frecuentemente el Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte (SCIAN). La información estadística pública disponible se fundamenta en el SCIAN para poder agrupar los indicadores por actividad económica. Sin embargo, para esta sección del estudio se requirió estudiar todos aquellos países que intervienen en el comercio internacional y no solo aquellos que conforman el SCIAN, por lo tanto, se utiliza el código arancelario o código HS (Harmonized System, por sus siglas en inglés), y poder incluir todos aquellos países con los que México tiene o no tiene comercio en sus distintos bienes y servicios de este estudio.

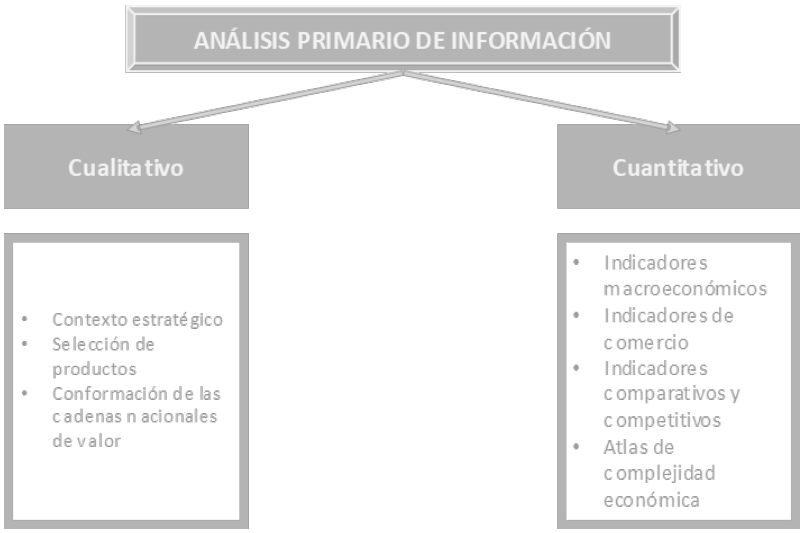
1.1.6.2. Indicadores para el análisis cuantitativo y cualitativo de CNV

En lo general, lo que nos permite adentrarnos a un procedimiento de identificación de las cadenas de valor parte de lo cuantitativo, donde se realizan distintos procedimientos de obtención de información. Sin embargo, cada una de las cadenas de valor que se investigan tiene un camino distinto de construcción, pero se mantiene de una forma generalizada la identificación de índices, indicadores o variables que permitan adentrarnos al mundo de cada una de las cadenas de valor nacional.

Es por ello que para la selección de los productos y servicios a analizar se persiguió un proceso que consideró diversos criterios, los cuales se simplifican en dos etapas:

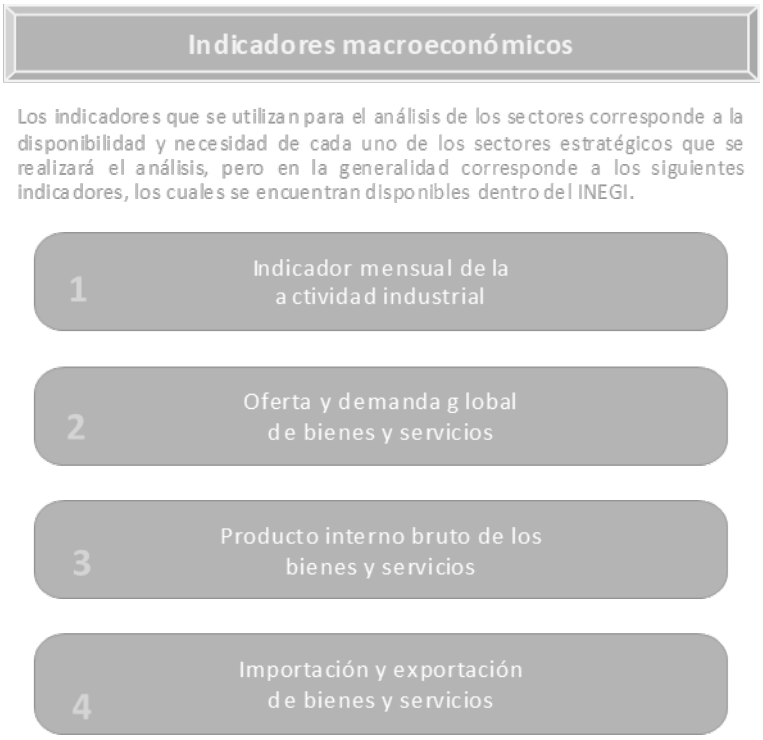
1) Se recabó y analizó información secundaria para la selección de productos, con base en los siguientes criterios:
    a. Productos y/o servicios con alta participación en la producción nacional, en términos de valor y volumen.
    b. Productos y/o servicios con altas tasas de crecimiento en los últimos años.
    c. Productos y/o servicios con alto potencial de comercio internacional.
2) Se recabó y analizó información primaria para la definición de las cadenas finales a analizar. Se realizaron entrevistas a personas involucradas en cada una de las industrias estratégicas.

La información se recopiló de distintas fuentes; en el siguiente diagrama se puede observar el tipo de análisis realizado para la obtención del producto y/o servicio a analizar.

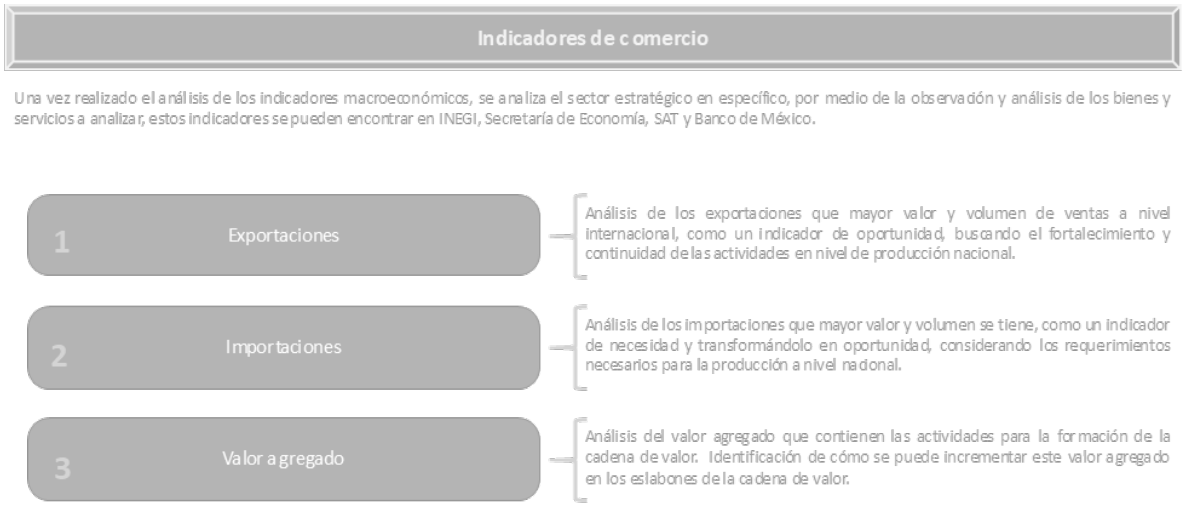


Entre los indicadores, índices o variables económicas que se utilizan para la evaluación de las cadenas de valor a nivel nacional están las siguientes.

- Indicadores macroeconómicos

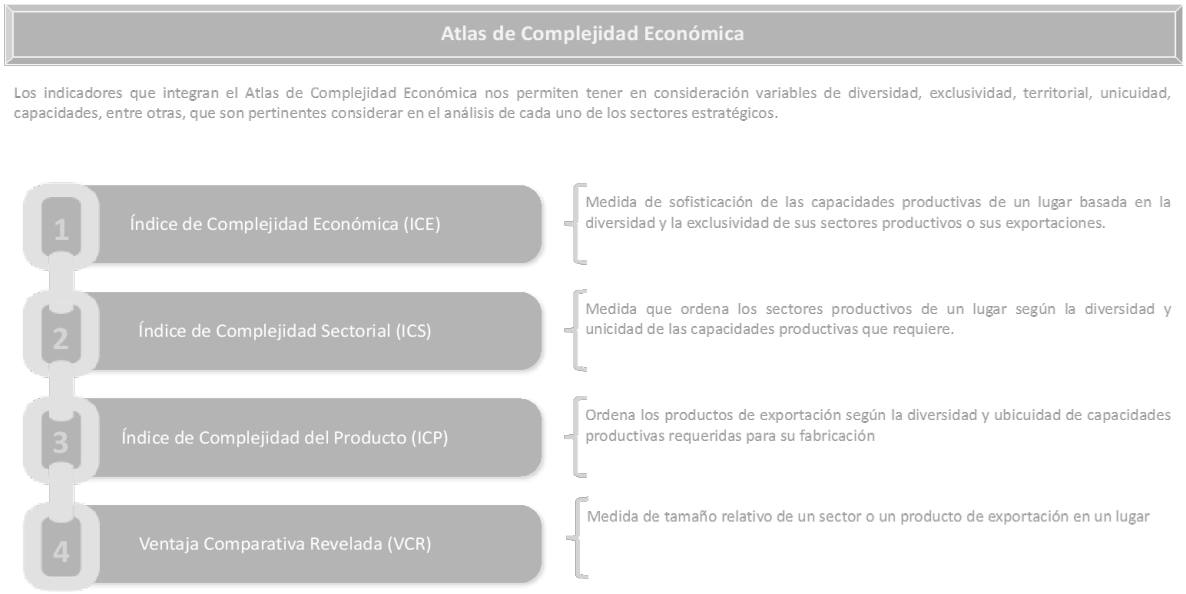


- Indicadores de comercio



- Indicadores comparativos y competitivos

- Atlas de complejidad económica



Fuente: Elaboración propia, información del Atlas de Complejidad Económica 2018.

- Índice Competitividad Estatal.

1.1.6.3. El proceso de construcción de las CNV

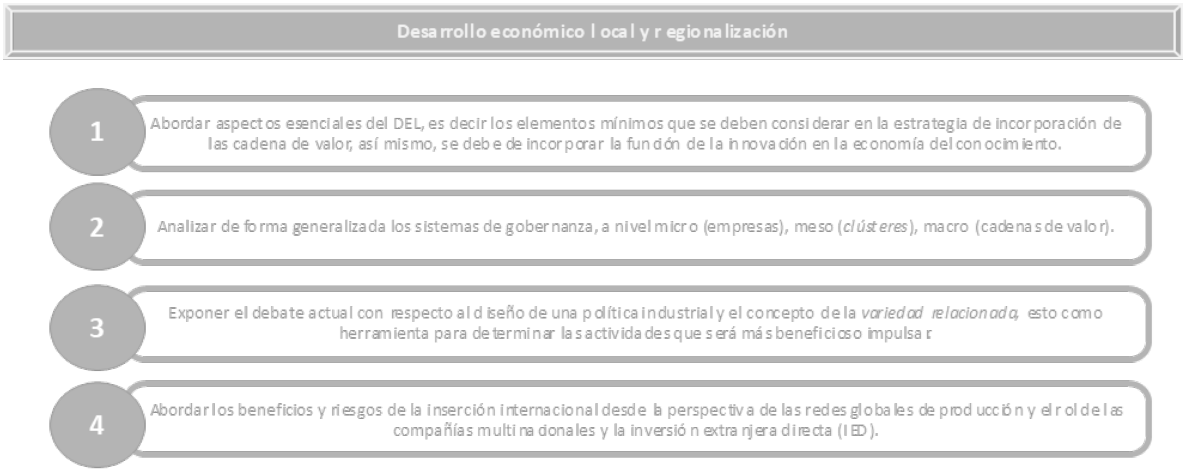
La realización de diagramas de flujo nos permite observar cómo está conectado cada uno de los eslabones, cómo es el proceso de cada una de las cadenas de valor y qué eslabones se encuentran dentro de ellas. En la construcción de las cadenas de valor se realizará un diagrama de flujo donde se incluirá cada una de las actividades económicas y los eslabones que se encuentran dentro de ellas.

1.1.6.4. Regionalización de las actividades económicas a partir de las CNVEl proceso de construcción de las CNV

La importancia de la dimensión local de las estructuras industriales ha cobrado gran importancia, derivado del carácter territorial de innovación que conlleva al desarrollo económico. La interacción que tienen las distintas entidades económicas y los actores involucrados en ellas, bajo condiciones adecuadas, hacen que se pueda generar innovación y desarrollo económico. Desde la perspectiva de las economías de aglomeración, surge como una explicación de la creación de ecosistemas de negocios; la concentración de la actividad económica se produce porque las empresas obtienen beneficios al ubicarse a distancias cortas o próximas (Frenken, Van Oort, & Verburg, 2007).

1.1.6.5. Desarrollo económico local (DEL)

La dimensión regional del desarrollo ha llamado la atención de académicos, empresarios, organismos no gubernamentales y hacedores de política pública durante las últimas décadas. Más allá de crear políticas públicas a nivel nacional, se ha encontrado que el focalizar las políticas públicas permite atender economías regionales que tienen mayor necesidad o con un alto potencial de crecimiento y desarrollo económico. Por lo tanto, en cada cadena de valor se incorpora la regionalización y el DEL por medio de:



1.2. Análisis de la industria y los sectores estratégicos desde la perspectiva territorial

El desarrollo económico local y sostenible involucra diferentes escalas geográficas para su aterrizaje y análisis empírico. La agenda 2030 ha señalado la necesidad de enfocar los indicadores, los esfuerzos y las metas en escalas territoriales cada vez menores, debido a la enorme variabilidad y heterogeneidad que las dimensiones sociales, económicas y ambientales tienen al interior de grandes demarcaciones político-administrativas. En el mismo orden de ideas, ha reconocido la importancia de evaluar los indicadores de desarrollo a escalas territoriales pequeñas, al menos a escala municipal, pero también intramunicipal.

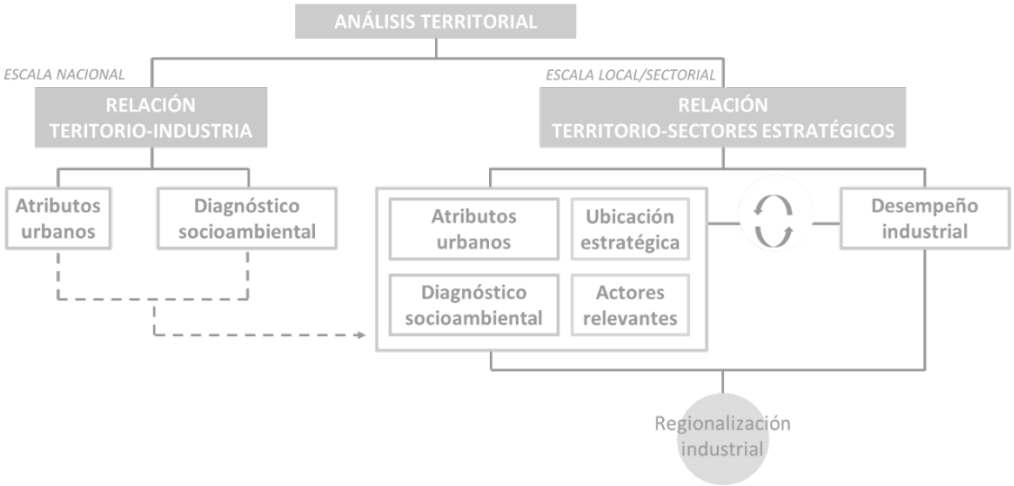
Así, el Atlas Prospectivo Territorial-Industrial es una aportación importante no solo como un instrumento de política pública y esfuerzos interagenciales, sino también como parte de una agenda de seguimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) a escalas geográficas pequeñas en los ámbitos de desarrollo social, desarrollo industrial y prosperidad.

La multiplicidad de temas que intervienen en el desarrollo local se ve reflejada en el reto de representar medidas de bienestar y desarrollo industrial en el territorio a distintas escalas geográficas. En este sentido, los resultados cartográficos del proyecto se ven guiados por dos unidades de análisis espaciales, las cuales permitirán observar distintos aspectos de la visión prospectiva del atlas, así como observar diferentes elementos asociados al territorio que son esenciales para el desarrollo industrial sostenible.

1.2.1. Dimensiones de análisis territorial

El análisis territorial de este proyecto (resumido en la Figura 1) se divide en dos grandes fases: 1) un diagnóstico de la relación territorio-industria y 2) el estudio de la dinámica territorial de los sectores estratégicos propuestos por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI). Cada una de las fases comprende, a su vez, dos etapas por medio de las cuales se pretenden identificar los factores que intervienen en la compleja sinergia entre la industria y el territorio. Es importante señalar que ninguno de los pasos a seguir en el análisis es un procedimiento aislado, sino que, además de generar datos en su respectiva categoría, representan una fuente de información (insumo) para una o más fases del análisis territorial general.

Figura 1. Esquema del análisis territorial



1.2.2. Relación territorio-industria

El diagnóstico de la relación territorio-industria (Figura 1) implica el estudio de variables clave en las dimensiones urbana, económica, social y ambiental en los 2457 municipios que componen el país (escala nacional). La primera etapa de análisis busca localizar aquellos municipios que poseen atributos urbanos para la atracción de actividades industriales: ubicación estratégica, infraestructura, capital humano y/o un ambiente propicio para los negocios. La segunda etapa pretende hacer un diagnóstico de la totalidad de los municipios, de modo tal que se haga evidente la situación actual, cualidades y necesidades, de las diferentes regiones del país en materia de desarrollo urbano, económico y social, así como sus principales características demográficas, ambientales y de riesgo.

1.2.2.1. Atributos urbanos

Para los fines de este estudio los atributos urbanos son las características y/o cualidades de los entornos urbanos que propician u obstaculizan la atracción y establecimiento de actividades industriales en un territorio. De una base de datos inicial con 103 variables, este documento presenta la selección final para estudiar los atributos urbanos de los municipios mexicanos con 14 variables específicas divididas en 3 temas.

Tema	Definición	Variables
Concentración industrial y presencia de capitales extranjeros	Aglomeración preexistente de actividades industriales en un municipio y su vinculación internacional	Porcentaje de valor agregado censal bruto industrial total con respecto al nacional
		Porcentaje de participación de capital extranjero en el capital social en las Unidades Económicas del sector 31-33
Innovación, capital humano y personal especializado	Conjunto de habilidades, conocimiento y experiencia que posee la población en un área geográfica específica, en este caso por municipio, para generar y aplicar conocimiento nuevo	Migrantes (nacionales y extranjeros) con educación superior por municipio
		Porcentaje promedio de innovaciones realizadas en las Unidades económicas del sector 31-33 por municipio
		Porcentaje de personal ocupado con escolaridad media superior y superior en las unidades económicas del sector 31-33 del municipio
		Porcentaje de personal ocupado que recibió capacitación en las unidades económicas del municipio
Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria	Conjunto de elementos existentes externos al funcionamiento propio de la actividad industrial que tienen el potencial de afectar su desempeño	Porcentaje UE sector 31-33 que declararon como problemática el exceso de trámites gubernamentales
		Porcentaje UE sector 31-33 que declararon como problemática los altos gastos en pagos de trámites gubernamentales
		Porcentaje UE sector 31-33 que declararon como problemática los altos impuestos
		Porcentaje UE sector 31-33 que declararon como problemática los altos gastos en el pago de servicios (luz, agua, telefonía)
		Porcentaje UE sector 31-33 que declararon como problemática la inseguridad
		Porcentaje UE sector 31-33 que declararon como problemática la corrupción
		Porcentaje UE sector 31-33 que declararon como problemática la falta de crédito
		Porcentaje UE sector 31-33 que declararon como problemática la baja demanda de productos o servicios

1.2.2.2. Diagnóstico socioambiental

Como se explicó anteriormente, la segunda etapa del estudio de la relación territorio-industria tiene por objeto evidenciar la situación actual, cualidades y necesidades, de las diferentes regiones del país. De una base de datos inicial con 103 variables, este documento presenta la selección final para el diagnóstico socioambiental de los municipios mexicanos con 20 variables específicas divididas en 6 temas:

Tema	Definición	Variables
Caracterización del empleo	Condiciones del trabajo con posibles consecuencias para la calidad de vida de los trabajadores, incluyendo no solo el acceso a un empleo remunerado, sino también salarios justos, una jornada laboral digna y el principio de igualdad sustantiva entre mujeres y hombres	Población ocupada en el municipio
		Población ocupada femenina en edad reproductiva en el municipio
		Guarderías por cada 10 000 niños/niñas entre 0 y 5 años
		Porcentaje de empleo subcontratado en las Unidades Económicas del sector 31-33 del municipio
		Salarios pagados a personal de servicio, obreros y técnicos en las Unidades Económicas del sector 31-33 del municipio
		Horas promedio trabajadas en las unidades económicas del sector 31-33 del municipio
Movilidad	Facilidad con la que las personas realizan desplazamientos hacía el sitio de empleo	Tasa de utilización de transporte público o no motorizado en el municipio
		Tiempo promedio de traslado al trabajo en el municipio
Condiciones de la vivienda	Condiciones de la vivienda con posibles consecuencias para la calidad de vida de los trabajadores, incluyendo no solo el acceso a una casa habitación, sino también la seguridad en la tenencia, la calidad del inmueble y la habitabilidad.	Porcentaje de personas que habitan en una vivienda sin seguridad en la tenencia en el municipio
		Porcentaje de viviendas autoconstruidas en el municipio
		Porcentaje de personas que habitan en una vivienda con algún nivel de hacinamiento
Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema	Características urbanas del municipio en materia de vivienda, gestión de la ciudad y acceso a servicios básicos urbanos que, en caso de existir, pueden mejorar la calidad de vida para los ciudadanos de un territorio o en caso de no hacerlo incrementar su vulnerabilidad, especialmente cuando se tiene una condición de pobreza previa	Porcentaje de la población del municipio que habita en viviendas con acceso a una fuente de agua potable
		Porcentaje de la población del municipio que habita en viviendas con acceso a drenaje
		Porcentaje de la población en el municipio con Internet en la vivienda
		Pobreza extrema
Problemáticas sociales	Características del municipio en materia seguridad que dan cuenta de la vulnerabilidad y/o precariedad en las condiciones de vida de la población	Número de homicidios por cada 10 000 habitantes en el municipio
		Número de robos por cada 10 000 habitantes en el municipio
		Denuncias por violencia familiar por cada 10 000 habitantes en el municipio
Perspectivas ambientales	Desempeño ambiental de los municipios en términos del consumo de energéticos, emisiones y cambio climático	Grado de presión sobre el recurso agua del municipio
		Metros cúbicos de agua consumidos por las Unidades Económicas del sector 31-33 del municipio

1.2.3. Relación territorio-sectores estratégicos

La segunda fase del análisis territorial se centra en la relación que los Sectores Estratégicos, identificados en el análisis de Cadenas Globales de Valor hecho por ONUDI, tienen con el territorio. A diferencia del diagnóstico de la relación territorio-industria, el objetivo de esta fase no es el territorio nacional ni las características de los municipios que lo componen con respecto a la industria en general, sino que hay una reducción en la escala de observación guiada por la dinámica de operación de cada uno de los sectores.

El análisis de la relación entre las actividades industriales de cada sector estratégico (SE) y el territorio tiene como objetivo identificar las regiones, corredores, clústeres o nodos espaciales en los que los SE tienen un mayor potencial de desarrollo, tanto en términos industriales como socioambientales. Para entender la relación que tiene cada SE con el territorio, así como las configuraciones espaciales que adopta y su potencial, se considera que es necesario llevar a cabo un examen que vislumbre cómo el desempeño industrial de las unidades económicas (UE) de cada uno de los SE es explicado por factores como su geolocalización en el

territorio nacional, su interacción con actores relevantes, los atributos urbanos existentes y las características socioambientales de cada sitio. Así, para el estudio de cada uno de los SE y su relación con el territorio se proponen los siguientes pasos:

1. Definir las clases de actividad industrial y unidades económicas objetivo para estudiar la relación del sector estratégico con el territorio.
2. Geolocalizar las unidades económicas seleccionadas en la escala estatal y municipal.
3. Analizar el desempeño industrial en los municipios con unidades económicas del sector estratégico y definir un área de estudio o aglomeración sectorial prioritaria.
4. Estudiar las características de la ubicación estratégica en la aglomeración en términos de su infraestructura carretera, portuaria y aeroportuaria, así como la distancia a puntos estratégicos como fronteras internacionales, aduanas, mercados, etc.
5. Identificar los actores relevantes para el funcionamiento del sector estratégico en la aglomeración sectorial.
6. Examinar variables particulares de los atributos urbanos que apunten a un diagnóstico asertivo del territorio y que sean relevantes para el sector estratégico específico de cada aglomeración.
7. Examinar variables particulares de las condiciones socioambientales que apunten a un diagnóstico asertivo del territorio y que sean relevantes para el sector estratégico específico de cada aglomeración.

1.2.3.1. Identificación de los principales eslabones que participan en la cadena de valor de sectores estratégicos para su análisis territorial

Para determinar las principales actividades industriales (eslabones) que generan insumos intermedios para la cadena de valor de empresas en sectores estratégicos (clase SCIAN pivote), se tomó como referencia la información proporcionada por la Matriz Insumo Producto del INEGI.

Como parte de la estructura general de la Matriz Insumo Producto para el año base de 2013, el INEGI (2017) desarrolló cuadros de utilización de demanda intermedia total para la economía nacional reportados a 6 dígitos dentro de la clasificación SCIAN. Así pues, se optó por utilizar la información proporcionada en dichos cuadros para desagregar la demanda intermedia total por clase de actividad reportada por cada una de las clases SCIAN pivote. La siguiente ecuación resume la obtención de porcentajes participación en demanda intermedia por clase pivote:

$$pdi_{ij} = \left(\frac{di_{ij}}{DIT_j}\right)*100$$

Donde:

pdi_i: porcentaje de participación de insumos intermedios producidos por la clase de actividad *i* en demanda intermedia total de clase pivote *j*.

di_{ij}: producción intermedia generada por clase de actividad *i* y demandada por clase pivote *j* de acuerdo con cuadro de utilización intermedia de MIOT (2013).

DIT_j: demanda intermedia total de clase pivote *j* de acuerdo con cuadro de utilización intermedia de MIOT (2013).

Una vez obtenidos estos porcentajes, y en virtud de la gran cantidad de clases SCIAN que son objeto de análisis, dentro de los cuadros de utilización de demanda intermedia total (285), se decidió únicamente considerar las primeras 20 clases de actividad (ordenadas de mayor a menor) que fueron generadas por cada clase pivote. Estas primeras 20 clases de actividades constituyen, para los fines del presente proyecto, los principales eslabones industriales que participan en la cadena de valor de sectores estratégicos.

Los cuadros de utilización de demanda intermedia nacional y de demanda intermedia de origen extranjero, generados a 6 dígitos también por el INEGI, permiten determinar el porcentaje de insumos nacionales y extranjeros utilizados en cada eslabón de la cadena de valor de sectores estratégicos. La siguiente ecuación presenta el cálculo del porcentaje de utilización de insumos nacionales para cada uno de los principales eslabones industriales por clase pivote considerado en el proyecto.

$$pdin_{ij} = \left(\frac{din_{ij}}{DINT_j}\right)*100$$

Donde:

$pdin_i$: porcentaje de participación de insumos intermedios nacional producidos por la clase de actividad *i* en la demanda intermedia nacional total de clase pivote *j*.

din_{ij}: producción intermedia nacional generada por clase de actividad *i* y demandada por clase pivote *j* de acuerdo con cuadro de utilización intermedia nacional de MIOT (2013).

$DINT_j$: demanda intermedia nacional total de clase pivote *j* de acuerdo con cuadro de utilización intermedia nacional de MIOT (2013).

1.2.3.2. Geolocalización de unidades económicas en cadenas de valor de sectores estratégicos en la escala estatal y municipal

Uno de los objetivos primordiales de este proyecto es ubicar en el territorio nacional a las unidades económicas pertenecientes a la clase pivote de cada sector estratégico, además de aquellas unidades económicas que participan dentro de los principales eslabones de dicha cadena de valor, de modo tal que se determine cuáles son los municipios por considerar para cada uno de los sectores estratégicos. Dada la estrategia para la identificación de este tipo de unidades económicas en la base de datos de DENUE que ha sido descrita en párrafos anteriores, es posible determinar la ubicación específica de estas empresas en el territorio, además de identificar patrones de distribución de estas empresas a nivel nacional, regional, estatal y municipal.

1.2.3.3. Desempeño industrial del sector estratégico por municipio

El desempeño industrial de cada sector estratégico es analizado en cada uno de los municipios en los que existen unidades económicas de las clases de actividad industrial seleccionadas, con base en dos factores principales: 1) la dinámica temporal de las actividades que lo componen, a partir de la información de las unidades económicas y su productividad en el periodo 2014-2019, 2) un análisis de la productividad/competitividad a escala municipal del sector estratégico y la actividad manufacturera en general. Como resultado se obtienen aglomeraciones espaciales que representan un primer insumo para la regionalización del sector estratégico en el territorio nacional.

Para ambos puntos se tienen algunos inconvenientes en cuanto a la información disponible proveniente de los censos económicos, debido al gran nivel de desagregación económica de las actividades involucradas, así como la escala geográfica municipal, lo cual lleva a tener, en muchos de los casos, secrecía estadística sobre

los datos provenientes de censos económicos. Por ello, para explorar la evolución industrial se siguieron los siguientes pasos de depuración en cuanto a la evolución industrial.

a) Se seleccionaron aquellos municipios que cuentan con al menos una unidad económica en el conjunto de actividades seleccionadas.
b) Identificación y eliminación de municipios que en la suma total de unidades económicas cuenten con tres o menos unidades económicas del sector estratégico. Esto con el objetivo de eliminar municipios en los cuales no se dispone de información sobre empleo, producción o valor agregado debido al secreto estadístico.
c) Se realiza una geolocalización de los municipios en los cuales, históricamente, se ha tenido presencia de unidades económicas del sector estratégico y se indaga sobre su crecimiento territorial basado en conglomeraciones o corredores municipales.

Por su parte, el análisis territorial del desempeño de los sectores estratégicos se realiza por medio de la productividad del factor trabajo mediante una modificación del análisis de cambio participación. En primer lugar, se ha elegido la variable de productividad del factor trabajo debido a que es una variable que puede ser obtenida de los censos económicos sin problemas de confidencialidad estadística. Cabe mencionar que el INEGI proporciona esta variable construida en casos de alto grado de desagregación territorial y sectorial para los Censos Económicos 2019 y 2014. En segundo lugar, se ha optado por esta productividad dado que recupera la interacción de dos aspectos relevantes para la actividad industrial, su nivel de producción y el empleo que genera. De manera formal, la productividad del trabajo en un año se define como

$$\boldsymbol{\pi = \frac{Producción\ bruta\ total}{Personal\ ocupado\ total}}$$

Donde

π: es la productividad del factor trabajo de la actividad industrial o del sector estratégico seleccionado

Productividad bruta total: es el valor de todos los bienes y servicios producidos o comercializados por la unidad económica como resultado del ejercicio de sus actividades, comprendiendo el valor de los productos elaborados; el margen bruto de comercialización; las obras ejecutadas; los ingresos por la prestación de servicios, así como el alquiler de maquinaria y equipo, y otros bienes muebles e inmuebles; el valor de los activos fijos producidos para uso propio, entre otros. Esto incluye la variación de existencias de productos en proceso. Los bienes y servicios se valoran a precios productor (INEGI, 2019, pág. 83).

Personal ocupado total: comprende a todas las personas que trabajaron durante el periodo de referencia dependiendo contractualmente o no de la unidad económica, sujetas a su dirección y control (INEGI, 2019, pág. 83).

Ahora bien, para medir el desempeño temporal de la productividad de los sectores estratégicos se toma como base la propuesta del modelo de cambio participación (MCP), el cual descompone el crecimiento de una variable económica regional en componentes nacionales y locales. En este sentido, el MCP implica evidenciar los factores locales que permiten que una actividad industrial sea más dinámica en un territorio con respecto a otras. Asimismo, permite indagar sobre la importancia de los factores de localización de la industria en determinados espacios (Salazar-Sánchez, 1983).

Con base en la idea del MCP se propone una modificación a la idea del cambio en la productividad del trabajo en un periodo determinado. Esto con el objetivo de llegar a una categorización de los municipios y de su desempeño en el sector estratégico de interés. De esta manera, la identificación del desempeño industrial de los sectores estratégicos en los municipios se construye de la siguiente manera:

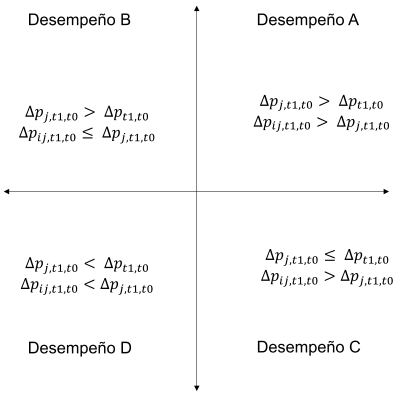
En primera instancia se establece la diferencia entre el nivel de productividad de un año con respecto al anterior. De manera forma se tiene que:

$$\boldsymbol{\Delta \pi_{t1,t0} = \pi_{t1} - \pi_{t0}}$$

Donde:

$\Delta\pi_{t1,t0}$ es el incremento en la productividad del factor trabajo resultado de la productividad en el periodo t1 menos el periodo to.

Con esto se realiza la siguiente categorización del desempeño industrial de los municipios.



Donde:

$\Delta \boldsymbol{p_{t1,t0}}$**=** cambio en la productividad del factor trabajo en la industria total nacional en el periodo to a t1

$\Delta \boldsymbol{p_{j,t1,t0}}$= cambio en la productividad del factor trabajo en la industria total en el municipio i en el periodo to a t1

$\Delta \boldsymbol{p_{ij,t1,t0}}$= cambio en la productividad del factor trabajo en el sector estratégico en el municipio i en el periodo to a t1

Como se observa en el esquema la categorización del desempeño de los sectores estratégicos en los municipios consta de dos componentes. El primero de ellos compara el desempeño el incremento de la productividad de la industria nacional con respecto al incremento en la productividad de la industria en el municipio. Este componente permite conocer si el municipio es más dinámico en la totalidad de la manufactura de manera local. El segundo componente compara el dinamismo del sector estratégico con respecto a la industria en el entorno local.

La comparación del desempeño permite identificar cuatro tipos de municipios:

Desempeño A. Son aquellos municipios que tuvieron un crecimiento mayor en la productividad en su industria con respecto a la industria nacional y el sector estratégico tuvo un crecimiento superior a la industria total en el municipio. Esto permite concluir que el municipio tiene una manufactura general dinámica y el sector estratégico se inserta positivamente en dicha dinámica.

Desempeño B. Son aquellos municipios con un crecimiento mayor en la productividad en su industria con respecto a la industria nacional, pero el crecimiento en la productividad del sector estratégico es menor que el total de la industria en el municipio. Esta característica posibilita identificar municipios con condiciones favorables, pero con un sector estratégico no insertado en la dinámica general de la industria.

Desempeño C. Son aquellos municipios con un incremento menor en la productividad de su industria con respecto a la industria nacional, pero con un incremento de la productividad del sector estratégico mayor que la totalidad de la industria municipal. Esta categoría muestra los municipios que tienen un desempeño favorable en el sector estratégico, sin embargo, su entorno industrial no se encuentra en la misma condición.

Desempeño D. Estos municipios se encuentran en una condición de desempeño industrial y de sector estratégico desfavorable.

Para propósitos del presente atlas, no solo se observarán los municipios cuyo desempeño sea favorable del todo, sino que se apuntarán a aquellos que se encuentren en algunas de las posiciones intermedias según el desempeño de su industria local y de sector estratégico. Para que, de esta manera, se consideren las ventajas existentes con miras al desarrollo industrial de los SE.

1.2.3.4. Ubicación estratégica

La ubicación estratégica hace referencia a los factores que infieren en la decisión de localización geográfica de una actividad económica, en este caso uno de los sectores estratégicos o un agrupamiento de estos. Se analizan las características de la geolocalización de cada uno de los municipios que se encuentran en la aglomeración sectorial seleccionada para cada sector estratégico según los siguientes criterios básicos:

1. Infraestructura. Distancia a infraestructura de comunicaciones y transporte necesaria para la actividad concreta del sector y sus necesidades de transportación de insumos y productos, ya sea infraestructura portuaria, aeroportuaria, carretera o férrea; además de la presencia de parques industriales.
2. Mercados internos: Conectividad de la aglomeración sectorial con los principales mercados del país y la región en que se inserta la aglomeración sectorial.
3. Mercados externos: Conectividad de la aglomeración sectorial con los principales mercados internacionales según el sector estratégico, por ejemplo, distancia con las fronteras norte y/o sur, distancia a puertos y/o aeropuertos internacionales, etc.

1.2.3.5. Actividades de producción, exportación, innovación y vínculos universidad-empresa de las unidades económicas

Para lograr un mayor entendimiento respecto al funcionamiento y a la dinámica territorial de cada sector estratégico en el país se consideran los siguientes dos factores adicionales: 1) caracterizar a las unidades económicas en la cadena de valor estratégica no solo en términos de su tamaño (pequeña, micro, mediana o gran empresa) o actividad industrial a la que pertenecen, sino también en términos de otros aspectos relevantes como su actividad exportadora y de innovación; 2) identificar otros diversos agentes (universidades, centros de investigación) cuya presencia en un mismo territorio influye también directa o indirectamente en el desempeño industrial de la cadena de valor del SE.

Para identificar las unidades económicas que realizan actividades de innovación y que son parte de una cadena de valor de un sector estratégico (pivote o eslabón), o bien, que están presentes en la aglomeración sectorial seleccionada para un SE, se vinculó la información de DENUE con el directorio de empresas estudiadas en el Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas (RENIECYT) y con el directorio del Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), ambos diseñados y compilados por el Conacyt. Asimismo, para identificar las unidades económicas que realizan actividades de exportación en la cadena de valor de cada uno de los sectores estratégicos, se vinculó también la información de DENUE con los directorios empresas generados por la Secretaría de Economía con respecto a los programas de promoción a las actividades de exportación existentes en el país (IMMEX, ECEX, ALTEX).

Finalmente, una vez determinados la distribución territorial de empresas en la cadena de valor del SE, se identificaron las unidades económicas cuya presencia en un mismo territorio influye directa o indirectamente en el desempeño industrial de estas empresas estratégicas. Al ubicar municipios del país que concentran una gran cantidad de empresas en la cadena de valor del SE, se identificaron a partir de DENUE los institutos de investigación, universidades, centros tecnológicos que influyen para el desarrollo industrial de la aglomeración sectorial.

1.2.3.6. Atributos urbanos

Como se explica en secciones anteriores de este documento, la primera fase del análisis territorial se enfoca en el estudio de la relación territorio-industria para los 2457 municipios del país a través de dos etapas, siendo la primera los atributos urbanos, que constan de 14 variables divididas en 3 temas de interés: concentración industrial y capitales extranjeros; innovación, capital humano y personal especializado, y capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria.

El comportamiento de cada uno de los municipios en tales temas se retoma en la segunda fase del análisis territorial. Una vez determinada la aglomeración sectorial (municipios con unidades económicas objetivo) para cada sector estratégico, se especifica cuál es su situación con respecto a cada uno de los temas, de modo tal que pueda evaluarse cómo se vinculan con el desempeño industrial y los actores relevantes ligados al sector estratégico en la aglomeración sectorial. Posteriormente, servirán también para orientar cómo la aglomeración sectorial identificada en los pasos precedentes puede expandirse a municipios contiguos, dando forma a una región más amplia susceptible a la consolidación del sector estratégico y donde los atributos urbanos existentes sean aprovechados a su máximo potencial y/o se incentive el establecimiento de estos en aras de seguir impulsando la diversificación de las actividades industriales y su desempeño.

1.2.3.7. Diagnóstico socioambiental

Como se explica en secciones anteriores de este documento, la primera fase del análisis territorial se enfoca en el estudio de la relación territorio-industria para los 2457 municipios del país a través de dos etapas, siendo la segunda el diagnóstico socioambiental, que consta de 26 variables divididas en 6 temas de interés: 1) caracterización del empleo, 2) movilidad, 3) vulnerabilidad de la vivienda, 4) acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema, 5) problemáticas sociales y 6) perspectivas ambientales.

El comportamiento de cada uno de los municipios en tales temas se retoma en la segunda fase del análisis territorial. Una vez determinada la aglomeración sectorial (municipios con unidades económicas objetivo) para cada sector estratégico, se determina cuál es su situación con respecto a cada uno de los temas, de modo tal que pueda evaluarse cómo se vinculan con el desempeño industrial y los actores relevantes ligados al sector estratégico en la aglomeración sectorial. Posteriormente, servirán también para orientar cómo la aglomeración sectorial identificada en los pasos precedentes puede expandirse a municipios contiguos, dando forma a una región más amplia susceptible a la consolidación del sector estratégico y donde pueda propiciarse el desarrollo de las condiciones económicas y sociales mitigando, en la medida de lo posible, las consecuencias negativas en el medioambiente y condiciones de riesgo de los municipios.

2. Metadatos

En el presente documento se describe a detalle el razonamiento detrás de la construcción de la base de datos utilizada en el análisis territorial. En los siguientes cuadros se enlistan la totalidad de variables, así como su justificación, definición, unidad, metodología, rango y estandarización requeridos para su análisis empírico, además de las respectivas fuentes y, de ser necesario, observaciones adicionales.

Como preámbulo, es necesario aclarar los criterios básicos que delimitaron la selección de variables entre el repertorio de datos estadísticos posibles, en específico es importante puntualizar que, como se explica a detalle en el documento de la Metodología, la unidad espacial objetivo del análisis territorial es el municipio.

1. Las variables deberán tener información en la escala municipal. Se podrán considerar los datos disponibles para una escala superior solo en los casos en que lo que ocurre en el municipio dependa ampliamente de la situación en la escala de mayor jerarquía (estado, región hidrológica, etc.).
2. Los datos deben estar completos, es decir, debe haber información para los 2457 municipios que componen el país, o por lo menos para el 90 % de estos. En este sentido, se descartan también las variables cuyos datos presentan una gran cantidad de ceros, *missings* o datos no disponibles (ND).
3. Las variables, aun cuando representen datos de diversas temáticas económicas, sociales o ambientales, deben estar ligadas directa o indirectamente con la actividad industrial. Es decir, se seleccionarán solo las variables que ayuden a dar cuenta de cómo las actividades industriales pueden, o no, llevarse a cabo en los diferentes municipios del país.
4. No se consideran elegibles las variables compuestas, que pueden causar complicaciones en el cálculo estadístico. Por tanto, se descartaron el Índice de Rezago Social del Coneval, el Índice de Desarrollo Humano del PNUD, entre otros. No obstante, el presente análisis territorial retoma los datos simples utilizados en índices como estos últimos (educación, vivienda, salud, etc.) de forma descompuesta y los ligan con cuestiones industriales, de manera que den una nueva perspectiva del territorio.Se descartan variables categóricas.

Por último, de un conjunto inicial de 103 variables, este documento presenta la selección final compuesta por 34 variables, divididas en 2 grandes temas (atributos urbanos y diagnóstico socioambiental) y 9 subtemas.

2.1. Atributos urbanos

2.1.1. Concentración industrial y presencia de capitales extranjeros

Aglomeración preexistente de actividades industriales en un municipio y su vinculación internacional.

Indicador	**Valor agregado censal bruto industrial**
Justificación:	La concentración de valor agregado de parte una actividad específica es un indicador de la dinámica e importancia de dicha actividad. En este sentido, conocer la magnitud de aportación de la industria manufacturera al total del valor agregado en el municipio es un indicador de relevancia de este sector para la unidad espacial.
Definición:	Porcentaje de valor agregado censal bruto (VACB) generado por la industria en proporción al total del VACB en el municipio.
Unidad:	%
Metodología:	$CON_VACB = 100\left(\frac{VACB\ industrial\ en\ el\ mun_i}{Total\ municipal\ del\ VACB\ e}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 99.86 Mín.: -980 Promedio: 22.90

	Desviación estándar: 32.73
Estandarización:	$CON_VACB_SD = \frac{CON_VACB_i - \overline{CON_VACB}}{\sigma_{CON_VACB}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019
Variables:	Se considera el VACB total de los sectores 31-33. VACB del total de las actividades en el municipio.
Observaciones	

Indicador	**Capital extranjero**
Justificación:	La presencia de inversión extranjera en las empresas ubicadas en territorio nacional es un indicador de vínculos con la economía internacional. Generalmente, se tiene la aproximación de la inversión extranjera directa. Sin embargo, en este caso, dada la naturaleza de análisis municipal, se ha optado por aproximar esta dimensión por medio de la presencia de inversión extranjera en el capital social de las unidades económicas.
Definición:	Porcentaje de unidades económicas industriales que tienen algún nivel de capital extranjero en su capital social con respecto al total de unidades económicas del sector industrial del municipio.
Unidad:	%
Metodología:	$CAP_EXT = 100 \left(\frac{UE\ con\ capital\ extranjero\ en\ su\ capital\ social\ en\ el\ sector\ industrial\ en\ el\ mun_i}{Total\ de\ UE\ industriales\ del\ mun_i} \right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 33.33 Mín.: 0 Promedio: 0.51 Desviación estándar: 2.48
Estandarización:	$CAP_EXT_SD = \frac{CAP_EXT_i - \overline{CAP_EXT}}{\sigma_{CAP_EXT}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019
Variables:	Participación de capital extranjero: representa las aportaciones de recursos en dinero o especie que el establecimiento recibió proveniente del exterior, para la constitución de su capital social, independientemente del monto y periodo en el que hayan sido obtenidas.
Observaciones	

2.1.2. Innovación, capital humano y personal especializado

Conjunto de habilidades, conocimiento y experiencia que posee la población en un área geográfica específica, en este caso por municipio, para generar y aplicar conocimiento nuevo.

Indicador	**Atracción de talento**
Justificación:	La atracción de talento tiene que ver con la capacidad de un territorio de atraer a personas inmigrantes con alto nivel de preparación. Esto, generalmente, va de la mano con condiciones económicas y de calidad de vida favorables. La llegada de personas altamente capacitadas es un indicador de generación de entornos innovadores y con posibilidad de tener mejores estrategias en el ámbito productivo.
Definición:	El porcentaje de atracción de talento se define como la proporción de personas inmigrantes en el municipio con algún grado de educación superior.
Unidad:	%
Metodología:	$ATRAC_TAL = 100 \frac{Personas\ inmigrantes\ con\ educación\ superior\ en\ mun_i}{Total\ de\ habitantes\ en\ mun_i}$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 20.99

	Mín.: 0 Media: 1.36 Desviación estándar: 1.97
Estandarización:	$ATRAC_TAL_SD = \frac{ATRAC_TAL_i - \overline{ATRAC_TAL}}{\sigma_{ATRAC_TAL}}$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal 2015, INEGI.
Variables:	Dentro de la variable de personas inmigrantes con educación superior se consideran dos características. • Personas que declararon vivir en un municipio diferente en 2010 con al menos un año de educación superior. • Personas que declararon no haber nacido en la entidad de referencia y cuenten con al menos con año de educación superior.
Observaciones	

Indicador	**Innovación en unidades económicas**
Justificación:	Si se analiza la situación existente en América Latina, los datos indican que el peso de la investigación, el desarrollo y la innovación de la región en el contexto mundial está por debajo de lo que le correspondería según su población, peso económico y nivel de desarrollo. Para hacer frente a dicha realidad es crucial impulsar la participación en este ámbito del sector industrial. Para este sector económico concreto, la innovación es una de las acciones más importantes en su evolución y desarrollo, independientemente de sus dimensiones y su sector, siendo también un factor clave en la cuarta revolución industrial.
Definición:	La información proporcionada por el Censo Económico recupera cinco posibles ámbitos de innovación en el entorno de la unidad económica. - Productos o servicios del establecimiento - Relación con clientes o proveedores - Organización en el establecimiento - Para el incremento de ventas en el establecimiento - Maquinaria o equipo de trabajo De esta manera, el nivel de innovación de un establecimiento se obtiene por el número promedio de mejoras que se dan en las unidades económicas de los sectores 31-33.
Unidad:	Promedio de mejoras (1 a 5).
Metodología:	$UE_INNOV_IND = \left(\frac{Número\ total\ de\ innovaciones\ en\ el\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ el\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 4.96 Mín.: 0 Media: 0.45 Desviación estándar: 0.55
Estandarización:	$UE_INNVO_IND_SD = \frac{UE_INNVO_IND_i - \overline{UE_INNVO_IND}}{\sigma_{UE_INNVO_IND}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.
Variables:	Como unidad económica se consideran aquellos establecimientos que hayan realizado innovación en al menos uno de los siguientes elementos: • Producción y realización • Proveedores y clientes • Servicio posventa • Maquinaria
Observaciones	

Indicador	**Personal ocupado con escolaridad media superior o superior**
Justificación:	La innovación y el conocimiento provenientes de las personas son elementos pilares para el mejoramiento de las empresas. Así, uno de los principales indicadores vinculados a los procesos de conocimiento e innovación es el nivel de conocimiento formal que las personas han adquirido durante su formación escolar. En este sentido y considerando el nivel de escolaridad promedio en México, se establece que aquellas personas con una escolaridad mínima de nivel medio superior son más susceptibles de llegar a ser agentes de innovación en entornos industriales.
Definición:	Porcentaje de personal ocupado total en las unidades económicas del sector industrial con escolaridad mínima de nivel medio superior.
Unidad:	%
Metodología:	$$PO_SUP = 100\left(\frac{Total\ de\ personal\ ocupado\ con\ escolaridad\ mayor\ o\ igual\ a\ media\ superior\ en\ el\ mun_i}{Total\ de\ Personal\ ocupado\ en\ el\ mun_i}\right)$$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 77.8 Mín.: 0 Promedio: 24.4 Desviación estándar: 16.22
Estandarización:	$$PO_SUP_SD = \frac{PO_SUP_i - \overline{PO_SUP}}{\sigma_{PO\ SUP}}$$
Fuentes de información:	Censos Económicos 2019.
Variables:	Se considera la suma de las siguientes variables: - PO con educación medio superior en los sectores 31-33 - PO con educación superior en los sectores 31-33 - PO total en los sectores 31-33
Observaciones	

Indicador	**Capacitación continua del personal ocupado en la industria**
Justificación:	Además de la capacitación formal que la escolaridad ofrece al personal, se ha demostrado que la capacitación continua de las personas en el entorno industrial al nivel de establecimiento es una variable trascendental para elevar la competitividad del sector industrial en general.
Definición:	La capacitación del personal se define como el porcentaje de empresas que declararon haber capacitado a su personal durante el periodo de referencia.
Unidad:	%
Metodología:	$$PO_CAP = 100\left(\frac{Total\ de\ personal\ ocupado\ que\ recibió\ capacitación\ en\ UE\ i\ en\ el\ mun_}{Total\ de\ Personal\ ocupado\ en\ el\ mun_i}\right)$$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 63.6 Mín.: 0 Promedio: 5.27 Desviación estándar: 10.34
Estandarización:	$$PO_CAP_SD_i = \frac{PO_CAP_i - \overline{PO_CAP}}{\sigma_{PO_CAP}}$$
Fuentes de información:	Censos Económicos 2019.
Variables:	Total de personal ocupado que recibió alguna capacitación en el entorno de la unidad económica.
Observaciones	

2.1.3. Capacidad de los gobiernos locales y problemáticas de la industria

Conjunto de elementos existentes externos al funcionamiento propio de la actividad industrial que tienen el potencial de afectar su desempeño.

Indicador	**Problemática: trámites gubernamentales (cantidad)**
Justificación:	La industrialización puede verse significativamente limitada por la gestión y los procedimientos públicos. Así, la localización de la industria habrá de evaluar distintos escenarios en los que las instituciones, normatividad y demás condiciones de la administración de un territorio determinado presenten una mayor cantidad de beneficios o facilidades, o en caso contrario, la menor cantidad de obstáculos y dificultades, y por ende costos.
Definición:	Es el porcentaje de empresas a nivel municipal que declaró como una problemática para la unidad económica el exceso en el número de trámites gubernamentales.
Unidad:	%
Metodología:	$TRAM_GOB_C = 100\left(\frac{UE\ con\ exceso\ de\ trámites\ en\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 46.66 Mín.: Promedio: 2.36 Desviación estándar: 0.48
Estandarización:	$TRAM_GOB_C_SD = \frac{TRAM_GOB_C_i - \overline{TRAM_GOB_C}}{\sigma_{TRAM_GOB_C}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.
Variables:	Número de empresas que declararon como problemática el exceso en el número de trámites gubernamentales.
Observaciones	

Indicador	**Problemática: trámites gubernamentales (gastos)**
Justificación:	Las empresas de cualquier giro buscan obtener el mayor beneficio y rendimiento en sus operaciones posible, y uno de los pasos clave para lograr dicho rendimiento es la reducción de costos. La industrialización puede verse significativamente limitada por la gestión y los procedimientos públicos. Así, la localización de la industria habrá de evaluar distintos escenarios en los que las instituciones, normatividad y demás condiciones de la administración de un territorio determinado presenten una mayor cantidad de beneficios o facilidades, o en caso contrario, la menor cantidad de obstáculos y dificultades, y por ende costos.
Definición:	Es el porcentaje de empresas a nivel municipal que declaró como una problemática para la unidad económica el exceso en el costo de trámites gubernamentales.
Unidad:	%
Metodología:	$TRAM_GOB_G = 100\left(\frac{UE\ con\ exceso\ de\ gastos\ en\ trámites\ en\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 100 Mín.: 0 Promedio: 11.5 Desviación estándar: 13.24
Estandarización:	$TRAM_GOB_G_SD = \frac{TRAM_GOB_G_i - \overline{TRAM_GOB_G}}{\sigma_{TRAM_GOB_G}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.

Variables:	Número de empresas que declararon como problemática el gasto excesivo en trámites gubernamentales.
Observaciones	

Indicador	**Problemática: impuestos**
Justificación:	El tema tributario es considerado uno de los principales obstáculos que los empresarios enfrentan al momento de mantener su actividad económica, sobre todo para los micro y pequeños establecimientos. En este sentido, esta problemática debe tenerse en cuenta para atender de mejor manera el tema fiscal y el desarrollo industrial.
Definición:	Porcentaje de unidades económicas que declararon que los impuestos es una problemática para su establecimiento.
Unidad:	%
Metodología:	$IMP = 100\left(\frac{UE\ con\ problemática\ de\ impuestos\ en\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 87 Mín.: 0 Promedio: 5.87 Desviación estándar: 8.1
Estandarización:	$IMP_SD = \frac{IMP_i - \overline{IMP}}{\sigma_{IMP}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.
Variables:	Número de unidades económicas que declararon que los impuestos son una problemática.
Observaciones	

Indicador	**Problemática: gasto en servicios públicos**
Justificación:	Las empresas de cualquier giro buscan obtener el mayor beneficio y rendimiento en sus operaciones posible, y uno de los pasos clave para lograr dicho rendimiento es la reducción de costos. La industrialización puede verse significativamente limitada por la gestión y procedimientos públicos. Así, la localización de la industria habrá de evaluar distintos escenarios en los que las instituciones, normatividad y demás condiciones de la administración de un territorio determinado presenten una mayor cantidad de beneficios o facilidades, o en caso contrario, la menor cantidad de obstáculos y dificultades, y por ende costos.
Definición:	El porcentaje de empresas que declararon altos gastos en el pago de servicios públicos, específicamente electricidad, agua y telefonía.
Unidad:	%
Metodología:	$SERV = 100\left(\frac{UE\ con\ problemática\ de\ altos\ gastos\ en\ servicios\ en\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 88.9 Mín.: 0 Promedio: 6.48 Desviación estándar: 11.49
Estandarización:	$SERV_SD = \frac{SERV_i - \overline{SERV}}{\sigma_{SERV}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.
Variables:	Número de unidades económicas que declararon que el gasto en servicios públicos es una problemática.
Observaciones	

Indicador	**Problemática: seguridad pública**
Justificación:	La inseguridad es un asunto apremiante para el desarrollo completo de las actividades cotidianas de las personas y es un factor de localización de las empresas, ya que buscan entornos favorables libres de violencia y de inseguridad pública. Por ello, es importante conocer en qué lugares de la república la percepción de la inseguridad se encuentra más acentuada.
Definición:	Porcentaje de unidades económicas que declararon la seguridad pública un problema para el establecimiento.
Unidad:	%
Metodología:	$SEG_PUB = 100\left(\frac{UE\ con\ problemática\ de\ seguridad\ pública\ en\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 82.9 Mín.: 0 Promedio: 4.81 Desviación estándar: 10.12
Estandarización:	$SEG_PUB_SD = \frac{SEG_PUB_i - \overline{SEG_PUB}}{\sigma_{SEG_PUB}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.
Variables:	Número de unidades económicas que consideran la inseguridad como un problema para el desarrollo de sus actividades.
Observaciones	

Indicador	**Problemática: corrupción**
Justificación:	La corrupción según la organización Transparencia Internacional se define como el abuso del poder para el beneficio propio. Por su parte, desde la ciencia económica, la corrupción es un motivo para que los mercados no actúen eficientemente. Para el caso industrial, esta se convierte en una problemática al desviar recursos del proceso productivo para cubrir ciertos elementos vinculados a actos de corrupción.
Definición:	Porcentaje de empresas que declararon que la corrupción en el municipio es un problema para el establecimiento.
Unidad:	%
Metodología:	$CORRUP = 100\left(\frac{UE\ con\ problemática\ de\ corrupción\ en\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 34 Mín.: 0 Promedio: 2.12 Desviación estándar: 3.86
Estandarización:	$CORRUP_SD = \frac{CORRUP_i - \overline{CORRUP}}{\sigma_{CORRUP}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.
Variables:	Unidades económicas que declararon que la corrupción es una problemática para el establecimiento.
Observaciones	

Indicador	**Problemática: falta de crédito**
Justificación:	El crédito a la industria es considerado uno de los apoyos que instituciones privadas o gubernamentales otorgan para el desarrollo industrial. En este sentido, la falta de estos puede ser un detonante para el desempeño desfavorable para el sector manufacturero.
Definición:	Porcentaje de unidades económicas que declararon que la corrupción es un problema para el desarrollo del establecimiento.
Unidad:	%
Metodología:	$CRED = 100\left(\frac{UE\ con\ problemática\ de\ falta\ de\ créditos\ en\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.:100 Mín.:0 Promedio:10.16 Desviación estándar: 11.98
Estandarización:	$CRED_SD = \frac{CRED_i - \overline{CRED}}{\sigma_{CRED}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.
Variables:	Unidades económicas que declararon que la falta de crédito es una problemática para el establecimiento.
Observaciones	

Indicador	**Problemática: baja demanda de bienes y servicios**
Justificación:	Las empresas de cualquier giro buscan obtener el mayor beneficio y rendimiento en sus operaciones posible. La baja demanda de los productos fabricados o los servicios ofrecidos es obviamente un riesgo para cualquier actividad económica con repercusiones en el corto plazo para la empresa misma y su personal.
Definición:	Porcentaje de unidades económicas que declararon que la baja demanda es un problema para el desarrollo del establecimiento.
Unidad:	%
Metodología:	$DEM = 100\left(\frac{UE\ con\ problemática\ de\ baja\ demanda\ en\ mun_i}{Total\ de\ UE\ en\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 95.23 Mín.: 0 Promedio: 17.01 Desviación estándar: 14.56
Estandarización:	$DEM_SD = \frac{DEM_i - \overline{DEM}}{\sigma_{DEM}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019.
Variables:	Unidades económicas que declararon que la baja demanda de productos y servicios es una problemática para el establecimiento.
Observaciones	

2.2 Diagnóstico socioambiental

2.2.1 Caracterización del empleo

Condiciones del trabajo con posibles consecuencias para la calidad de vida de los trabajadores, incluyendo no solo el acceso a un empleo remunerado, sino también salarios justos, una jornada laboral digna y el principio de igualdad sustantiva entre mujeres y hombres.

Indicador	**Población ocupada**
Justificación:	La posibilidad de acceder al empleo es un indicador de prosperidad para las ciudades y las regiones, ya que con base en este elemento se adquieren sinergias de desarrollo social.
Definición:	Porcentaje de población.
Unidad:	% Porcentaje de población ocupada en el municipio con respecto al total de la PEA en este.
Metodología:	$EMP = 100\left(\frac{Población\ ocupada\ en\ el\ mun_i}{Total\ de\ PEA\ en\ el\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 100 Mín.: 48.18 Promedio: 95.42 Desviación estándar: 3.98
Estandarización:	$EMP_SD = \frac{EMP_i - \overline{EMP}}{\sigma_{EMP}}$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal 2015.
Variables:	Población ocupada: personas de 12 y más años que en el periodo de referencia tuvieron vínculo directo o formal con la actividad económica porque dedicaron al menos una hora al trabajo en la semana de referencia o porque no trabajaron, pero sí tenían trabajo. PEA: personas de 12 y más años que en el periodo de referencia tuvieron vínculo con la actividad económica o que buscaron tenerlo.
Observaciones	

Indicador	**Población ocupada femenina en edad reproductiva**
Justificación:	La participación de las mujeres en el mercado laboral juega un papel importante en la conformación del ingreso familiar. Además, empodera económicamente a las mujeres. A la par, también existen problemáticas como la segregación laboral por género o la doble o triple carga de trabajo. En este sentido, este indicador se propone como una dimensión de género asociado a los indicadores de desempleo territorial. Esta dimensión ha sido poco o nulamente tratada por ejercicios previos.
Definición:	Porcentaje de población ocupada femenina con respecto a la PEA femenina.
Unidad:	%
Metodología:	$EMP_FEM = 100\left(\frac{PEA\ femenina}{Población\ femenina\ de\ 12\ y\ más\ años}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 52.24 Mín.: 0.39 Promedio: 21.78 Desviación estándar: 10.04
Estandarización:	$EMP_FEM_SD = \frac{EMP_FEM_i - \overline{EMP_FEM}}{\sigma_{EMP\ FEM}}$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal 2015, INEGI.
Variables:	PEA femenina: mujeres de 12 y más años que en el periodo de referencia tuvieron vínculo con la actividad económica o que buscaron tenerlo.

	Población femenina total: total de mujeres mayores de 12 años en el municipio.
Observaciones	

Indicador	**Servicios de guarderías**
Justificación:	La doble carga de responsabilidades que las mujeres enfrentan ante su inserción al mercado laboral y el trabajo de cuidado no remunerado son una barrera importante para alcanzar la inclusión femenina en todas las esferas de la sociedad. Así, considerar la existencia de servicios de guarderías para aminorar la doble carga es un punto sustancial para la implementación de políticas sociales dirigidas.
Definición:	Es la oferta de unidades económicas definidas como guarderías en proporción a la demanda potencial de niños en edad de 0 a 10 años.
Unidad:	$\frac{x}{10{,}000}$
Metodología:	$GUARDERIAS = 10000\left(\frac{Guarderías\ en\ el\ mun_i}{\substack{Población\ total\ entre\ 0\ y\ 10\ años \\ en\ el\ mun_i}}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 303 Mín.: 0 Promedio: 6.37 Desviación estándar: 13.63
Estandarización:	$GUARDERIAS_SD = \frac{GUARDERIAS_i - \overline{GUARDERIAS}}{\sigma_{GUARDERIAS}}$
Fuentes de información:	DENUE, 2019. INEGI. Encuesta Intercensal 2015. INEGI.
Variables:	Población entre 0 y 5 años en el municipio. Unidades económicas de las clases 624411 y 624412 del sistema de clasificación SCIAN.
Observaciones	

Indicador	**Nivel de subcontratación**
Justificación:	La subcontratación de fuerza de trabajo es una estrategia que las empresas realizan, por medio de un tercero, para contratar personas que suministren servicios a la empresa interesada. Desde un punto de vista crítico, esta estrategia ha sido violentado las condiciones y la calidad laboral de las personas. En este sentido, esta dimensión aporta elementos no solo sobre el nivel de empleo, sino sobre la calidad de este.
Definición:	Porcentaje de personal ocupado que no depende de la unidad económica en relación con el personal ocupado total.
Unidad:	%
Metodología:	$EMP_SUB = 100\left(\frac{\substack{Total\ de\ PO\ no\ dependiente \\ de\ la\ razón\ social\ en\ el\ mun_i}}{Total\ de\ PO\ en\ el\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 97.1 Mín.:0 Promedio:5.02 Desviación estándar: 11.94
Estandarización:	$EMP_SUB_SD = \frac{EMP_SUB_i - \overline{EMP_SUB}}{\sigma_{EMP_SUB}}$
Fuentes de información:	Censo Económico, 2019. INEGI.
Variables:	Personal no dependiente de la razón social: son todas las personas que trabajaron para la unidad económica durante el periodo de referencia, pero que dependían contractualmente de otra razón social o laboraron por cuenta propia para la unidad económica y realizaron labores ligadas con la prestación de servicios, producción,

	comercialización, administración y contabilidad, entre otras, cubriendo como mínimo una tercera parte de la jornada laboral de la unidad económica. Excluye al personal que trabajó en la unidad económica por la contratación de servicios de vigilancia, limpieza y jardinería. Personal ocupado total.
Observaciones	

Indicador	**Remuneraciones**
Justificación:	Las remuneraciones que los trabajadores perciben se encuentran directamente relacionadas con el bienestar general de los municipios y las ciudades. Así, conocer el nivel de pago relacionado a la actividad industrial es un indicador de bienestar y prosperidad económicos que puede generar sinergias positivas para el desarrollo social.
Definición:	Promedio de remuneraciones por trabajador en la industria.
Unidad:	Miles de pesos anuales por trabajador.
Metodología:	$REM = \frac{Total\ de\ remuneraciones\ en\ el\ mun_i}{Total\ de\ PO\ en\ el\ mun_i}$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 3614.52 Mín.: 0 Promedio:254.93 Desviación estándar: 264.67
Estandarización:	$REM_SD = \frac{REM_i - \overline{REM}}{\sigma_{REM}}$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019. INEGI.
Variables:	Total de remuneraciones: son todos los pagos y aportaciones normales y extraordinarias, en dinero y especie, antes de cualquier deducción, para retribuir el trabajo del personal dependiente de la razón social, en forma de salarios y sueldos, prestaciones sociales y utilidades repartidas al personal, ya sea que este pago se calcule sobre la base de una jornada de trabajo o por la cantidad de trabajo desarrollado (destajo), o mediante un salario base que se complementa con comisiones por ventas u otras actividades. Incluye las contribuciones patronales a regímenes de seguridad social, el pago realizado al personal con licencia y permiso temporal. Excluye los pagos por liquidaciones o indemnizaciones, pagos a terceros por el suministro de personal ocupado, pagos exclusivamente de comisiones para aquel personal que no recibió un sueldo base, pagos de honorarios por servicios profesionales contratados de manera infrecuente. Personal ocupado total.
Observaciones	

Indicador	**Horas trabajadas**
Justificación:	La calidad laboral de vida se ve afectada por todas las condiciones relacionadas con el trabajo, entre ellas, las horas que comprende la jornada laboral, la cual puede tener consecuencias en la satisfacción, la motivación y el rendimiento laboral de las trabajadoras y los trabajadores.
Definición:	Promedio de horas trabajadas en la industria manufacturera por el personal ocupado en el municipio.
Unidad:	Horas.
Metodología:	$TRAB_HRS = \frac{Total\ de\ horas\ trabajadas\ en\ el\ mun_i}{Personal\ de\ producción,ventas\ o\ servicios\ en\ el\ mun_i}$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 21.41 Mín.: 0 Promedio: 8.45 Desviación estándar: 3.49

Estandarización:	$$TRAB_HRS_SD = \frac{TRAB_HRS_i - \overline{TRAB_HRS}}{\sigma_{TRAB_HRS}}$$
Fuentes de información:	Censos Económicos, 2019. INEGI.
Variables:	Horas trabajadas por personal ocupado total: es el total de horas trabajadas en el año de referencia por el personal ocupado total, comprende las horas normales y extraordinarias dedicadas a las actividades. Incluye tiempo de espera, preparación de labores, mantenimiento y limpieza. Excluye el tiempo de suspensión de labores por huelgas, paros, vacaciones, licencias temporales por incapacidad y fenómenos naturales. Personal ocupado total.
Observaciones	

2.2.2 Movilidad

Facilidad con la que las personas realizan desplazamientos hacia el sitio de empleo.

Indicador	**Uso del transporte público (traslado a/desde la escuela o trabajo)**
Justificación:	La movilidad cotidiana es uno de los factores más importantes para alcanzar ciudades y asentamientos sostenibles. Al mismo tiempo, debe considerarse el hecho de la reducción de emisiones basado en el uso de transporte público o, bien, de transporte no motorizado. De esta manera, el uso de mayor transporte público es un indicador favorable para las ciudades.
Definición:	Número de viajes realizados por transporte público en proporción con los viajes realizados en transporte privado.
Unidad:	Tasa en el número de viajes.
Metodología:	$$TRANS_PUB = \left(\frac{\substack{Viajes\ realizados\ en\ transporte \\ público\ en\ el\ mun_i}}{\substack{Viajes\ realizados\ en\ transporte\ motorizado \\ privado\ en\ el\ mun_i}} \right)$$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 2216 Mín.: 0 Promedio: 30.23 Desviación estándar: 89.31
Estandarización:	$$TRANS_PUB_SD = \frac{TRANS_PUB_i - \overline{TRANS_PUB}}{\sigma_{TRANS_PUB}}$$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal, 2015. INEGI.
Variables:	Por transporte público se comprende el autobús, la vagoneta, el metro, el metrobús, el taxi. Por transporte privado se entiende el transporte particular.
Observaciones	

Indicador	**Tiempo promedio de traslado al trabajo**
Justificación:	Los tiempos largos de traslado tienen repercusiones a nivel personal y en la productividad de los trabajadores, reduciendo su rendimiento laboral y su calidad de vida. Dicho problema también ha contribuido en el fenómeno de abandono de viviendas para migrar a zonas más cercanas a los sitios de empleo, a pesar de que la vivienda pueda ser más pequeña o muy diferente a la original.
Definición:	Promedio de minutos que una persona demora en el traslado cotidiano al trabajo en el municipio.
Unidad:	Minutos
Metodología:	$$TPTT = \frac{\substack{Tiempo\ total\ de\ traslado\ al\ trabajo \\ en\ el\ mun_i}}{\substack{Total\ de\ personas\ empleadas \\ en\ el\ mun_i}}$$

Estadísticos descriptivos:	Máx.: 80.43 Mín.: 5.63 Promedio: 28.64 Desviación estándar: 10.1
Estandarización:	$TPTT_SD = \frac{TPTT_i - \overline{TPTT}}{\sigma_{TPTT}}$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal, 2015. INEGI.
Variables:	La fuente de información proporciona rangos de traslado, de 1 a 15 minutos, 16 a 30 minutos, 30 a 60 minutos, etc. De esta manera se tomó el tiempo mediano de cada rango para obtener una variable numérica en lugar de una variable categórica.
Observaciones	

2.2.3 Condiciones de la vivienda

Condiciones de la vivienda con posibles consecuencias para la calidad de vida de los trabajadores, incluyendo no solo el acceso a una casa habitación, sino también la seguridad en la tenencia, la calidad del inmueble y la habitabilidad.

Indicador	**Vulnerabilidad en la tenencia de la vivienda**
Justificación:	La tenencia de la vivienda es un factor asociado a la calidad de vida de sus habitantes y a la dotación de servicios públicos. Por ende, la disponibilidad de títulos de propiedad sobre la vivienda es primordial hacia una seguridad en la vivienda y la calidad de vida de la población.
Definición:	Porcentaje de población que habita en una vivienda con vulnerabilidad en la tenencia de la tierra.
Unidad:	%
Metodología:	$VIV_VT = 100\left(\frac{\substack{Población\ que\ habita\ en \\ Viviendas\ en\ situación\ de\ vulnerabilidad \\ de\ tenencia\ en\ el\ mun_i}}{\substack{Población\ total \\ en\ el\ mun_i}}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 97.56 Mín.: 6.86 Promedio: 48.82 Desviación estándar: 12.36
Estandarización:	$VIV_VT_SD = \frac{VIV_VT_i - \overline{VIV_VT}}{\sigma_{VIV_VT}}$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal, 2015. INEGI.
Variables:	Se consideran por viviendas en situación de vulnerabilidad aquellas que cumplan con alguna de las siguientes características: • Viviendas sin escritura • Viviendas con escritura a nombre de alguien que no habite el inmueble
Observaciones	

Indicador	**Viviendas autoconstruidas**
Justificación:	La mayoría de las viviendas que conforman la trama urbana de la ciudad informal han sido autoconstruidas a través de muchos años, con ahorros y esfuerzo familiar, sin la vigilancia de algún profesional de la construcción. Dicha situación afecta a sus habitantes en distintas dimensiones, desde su calidad de vida hasta cuestiones de riesgo ante desastres y la vulnerabilidad de su patrimonio a largo plazo.
Definición:	Porcentaje de población que habita en una vivienda que ha sido autoconstruida.
Unidad:	%

Metodología:	$$VIV_AUTOC = 100 \left(\frac{\substack{Población\ que\ habita\ en \\ Viviendas\ autoconstruidas \\ en\ el\ mun_i}}{\substack{Población\ total \\ en\ el\ mun_i}} \right)$$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 93.86 Mín.:0.86 Promedio: 26.82 Desviación estándar: 15.27
Estandarización:	$$VIV_AUTOC_SD = \frac{VIV_AUTOC_i - \overline{VIV_AUTOC}}{\sigma_{VIV_AUTOC}}$$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal, 2015. INEGI.
Variables:	Modo de adquisición de la vivienda: autoconstrucción. Población total en el municipio.
Observaciones	

Indicador	**Personas que viven en una vivienda con hacinamiento**
Justificación:	El hacinamiento pone en relación el número de personas viviendo en el hogar con el espacio disponible en la vivienda y, más específicamente, señala la necesidad de dormitorios separados para sus habitantes. Las limitaciones de espacio en la vivienda se traducen en una ausencia de privacidad y un menor bienestar que, en ocasiones, aumenta el riesgo de sufrir problemáticas como violencia doméstica, desintegración familiar, bajo rendimiento escolar, entre otras.
Definición:	Porcentaje de viviendas particulares habitadas que tienen algún nivel de hacinamiento.
Unidad:	%
Metodología:	$$HACINAMIENTO = 100 \left(\frac{\substack{Viviendas\ particulares\ habitadas \\ con\ algún\ nivel \\ de\ hacinamiento\ en\ el\ mun_i}}{\substack{Viviendas\ particuales\ habitadas \\ en\ el\ mun_i}} \right)$$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 85.33 Mín.: 9.01 Promedio: 38.48 Desviación estándar: 13.64
Estandarización:	$$HACINAMIENTO_SD = \frac{HACINAMIENTO_i - HACINAMIENTO}{\sigma_{HACINAMIENTO}}$$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal, 2015. INEGI.
Variables:	Se consideran viviendas con algún nivel de hacinamiento aquellas en las cuales el promedio de habitantes por cuarto sea mayor de 3 personas.
Observaciones	

2.2.4 Acceso a servicios básicos urbanos y pobreza extrema

Características urbanas del municipio en materia de vivienda, gestión de la ciudad y acceso a servicios básicos urbanos que, en caso de existir, pueden mejorar la calidad de vida para los ciudadanos de un territorio o en caso de no hacerlo incrementar su vulnerabilidad, especialmente cuando se tiene una condición de pobreza previa.

Indicador	**Acceso a agua potable dentro de la vivienda**
Justificación:	Dentro de los elementos de la calidad de vida de las personas se considera la disponibilidad de agua potable en la vivienda, ya que, en años recientes, el derecho al agua ha sido un concepto que se ha elevado al rango de derecho humano y, por lo tanto, indispensable para la calidad de vida de la población.
Definición:	Porcentaje de población que vive en viviendas particulares habitadas con disponibilidad de agua potable de la red pública al interior de la vivienda.
Unidad:	%
Metodología:	$$AGUA_POT = 100\left(\frac{Población\ que\ vive\ en\ viendas\ con\ acceso\ a\ agua\ entubada\ dentro\ de\ las\ viviendas\ en\ mun_i}{Población\ Total\ en\ mun_i}\right)$$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 99.5 Mín.: 0 Promedio: 48.6 Desviación estándar: 27.94
Estandarización:	$$AGUA_POT_SD = \frac{AGUA_POT_i - \overline{AGUA_POT}}{\sigma_{AGUA\ POT}}$$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal 2015. INEGI.
Variables:	Población que habita en viviendas con servicio de agua potable. Población total.
Observaciones	

Indicador	**Acceso a drenaje sanitario**
Justificación:	La condición de verter las aguas residuales fuera de la vivienda es una condición esencial para la calidad de vida y la salud pública en general. De esta manera, la disponibilidad de drenaje en la vivienda es uno de los elementos para la calidad de vida de la población.
Definición:	Porcentaje de población que habita en viviendas particulares con disponibilidad de drenaje dentro de la vivienda.
Unidad:	%
Metodología:	$$DRENAJE = 100\left(\frac{Población\ que\ vive\ en\ viviendas\ con\ acceso\ a\ drenaje\ en\ mun_i}{Población\ total\ en\ mun_i}\right)$$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 99.37 Mín.: 0 Promedio: 46.96 Desviación estándar: 34.10
Estandarización:	$$DRENAJE_SD = \frac{DRENAJE_i - \overline{DRENAJE}}{\sigma_{DRENAJE}}$$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal 2015. INEGI.
Variables:	Población que habita en viviendas particulares con disponibilidad de drenaje. Población total en el municipio.
Observaciones	

Indicador	**Personas con disponibilidad de internet en la vivienda**
Justificación:	Dentro de la emergente economía basada en el conocimiento y la información, el acceso a internet es la principal barrera por superar, sobre todo en países en vías de desarrollo como México. Esta variable adquiere importancia en términos territoriales dadas las grandes brechas digitales que aun imperan al interior del país.
Definición:	Porcentaje de población que dispone de internet en la vivienda.
Unidad:	%
Metodología:	$INTERNET_POB = 100\left(\frac{Población\ total\ con\ disponibilidad\ de\ internet\ en\ vivienda\ en\ el\ mun_i}{Población\ total\ en\ el\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 83.17 Mín.: 0 Promedio: 12.81 Desviación estándar: 13.35
Estandarización:	$INTERNET_POB_SD = \frac{INTERNET_POB_i - \overline{INTERNET_POB}}{\sigma_{INTERNET_POB}}$
Fuentes de información:	Encuesta Intercensal, 2015. INEGI.
Variables:	Población que habita en viviendas con disponibilidad de internet. Población total en el municipio.
Observaciones	

Indicador	**Pobreza extrema**
Justificación:	El progreso realizado en contra de la pobreza es un criterio ampliamente aceptado para evaluar el desempeño general de economías en desarrollo. En este sentido, puesto que uno de los objetivos de este atlas es impulsar el desarrollo económico local, la pobreza se considera uno de sus principales indicadores.
Definición:	Porcentaje de población a nivel municipal que, dadas sus condiciones de ingreso y de capacidades, se cataloga como población en situación de pobreza extrema.
Unidad:	%
Metodología:	$POBREZA_EXT = 100\left(\frac{Población\ en\ pobreza\ extrema\ en\ el\ mun_i}{Población\ total\ en\ el\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 97.46 Mín.: 0 Promedio: 19.71 Desviación estándar: 17.97
Estandarización:	$POBREZA_EXT_SD = \frac{POBREZA_EXT_i - \overline{POBREZA_EXT}}{\sigma_{POBREZA_EXT}}$
Fuentes de información:	Coneval, 2015.
Variables:	Población en condición de pobreza extrema.
Observaciones	

2.2.5 Problemáticas sociales

Características del municipio en materia seguridad que dan cuenta de la vulnerabilidad y/o precariedad en las condiciones de vida de la población.

Indicador	**Homicidios**
Justificación:	Las actividades delictivas tienen diversas consecuencias negativas en su entorno, afectando principalmente la seguridad personal, pero también el atractivo de una región para los migrantes, el turismo y los inversionistas. Así, la tasa de homicidios proporciona una aproximación al grado de criminalidad en una ciudad.
Definición:	Denuncias por homicidio por cada 10 000 habitantes en el municipio.
Unidad:	$\frac{x}{10,000}$
Metodología:	$HOMICIDIOS = 10000 \left(\frac{Total\ de\ homicidios\ en\ el\ mun_i}{Población\ total\ en\ el\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 31.86 Mín.: 0 Promedio: 2.78 Desviación estándar: 2.72
Estandarización:	$HOMICIDIOS_SD = \frac{HOMICIDIOS_i - HOMICIDIOS}{\sigma_{HOMICIDIOS}}$
Fuentes de información:	Secretaría de Seguridad Pública https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/datos-abiertos-de-incidencia-delictiva?state=published
Variables:	Número de denuncias por homicidio. Población total en el municipio.
Observaciones	La base de datos de la SSP recupera las denuncias totales por año, desde 2015 a 2019. Se realizó un promedio de denuncias en dicho periodo.

Indicador	**Robos**
Justificación:	Las actividades delictivas tienen diversas consecuencias negativas en su entorno, afectando principalmente la seguridad personal, pero también el atractivo de una región para los migrantes, el turismo y los inversionistas. Así, la tasa de robos proporciona una aproximación al grado de criminalidad en una ciudad.
Definición:	Denuncias por robo por cada 10 000 habitantes en el municipio.
Unidad:	$\frac{x}{10,000}$
Metodología:	$ROBOS = 10000 \left(\frac{Total\ de\ robos\ en\ el\ mun_i}{Población\ total\ en\ el\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 290.75 Mín.: 0 Promedio: 19.31 Desviación estándar: 26.26
Estandarización:	$ROBOS_SD = \frac{ROBOS_EXT_i - \overline{ROBOS}}{\sigma_{ROBOS}}$
Fuentes de información:	Secretaría de Seguridad Pública https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/datos-abiertos-de-incidencia-delictiva?state=published
Variables:	Número de denuncias por robo. Población total en el municipio.
Observaciones	La base de datos de la SSP recupera las denuncias totales por año, desde 2015 a 2019. Se realizó un promedio de denuncias en dicho periodo

Indicador	Violencia familiar
Justificación:	Las reglas, las costumbres, las creencias y los valores vinculados a la definición de lo femenino asignan diferentes roles y responsabilidades a mujeres y niñas; entre ellos se tienen, por ejemplo, la noción idealizada de que el lugar de las mujeres está en el hogar y, por tanto, salir a trabajar desafía este ideal. Este conjunto de creencias estereotípicas y restrictivas puede desarrollar actitudes de tipo hostil bajo la justificación del mantenimiento de los roles de género tradicionales y las relaciones de poder, tal como diferentes formas de discriminación y violencia contra las mujeres.
Definición:	Denuncias por violencia familiar por cada 10 000 habitantes en el municipio.
Unidad:	$\frac{x}{10,000}$
Metodología:	$VIO_FAM = 10000\left(\frac{Total\ de\ denuncias\ en\ el\ mun_i}{Población\ total\ en\ el\ mun_i}\right)$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 31.86 Mín.: 0 Promedio: 2.78 Desviación estándar: 2.72
Estandarización:	$VIO_FAM_SD = \frac{VIO_FAM_i - \overline{VIO_FAM}}{\sigma_{VIO_FAM}}$
Fuentes de información:	Secretaría de Seguridad Pública https://www.gob.mx/sesnsp/acciones-y-programas/datos-abiertos-de-incidencia-delictiva?state=published
Variables:	Número de denuncias por violencia familiar. Población total en el municipio.
Observaciones	La base de datos de la SSP recupera las denuncias totales por año, desde 2015 a 2019. Se realizó un promedio de denuncias en dicho periodo.

2.2.6 Perspectivas ambientales

Desempeño ambiental de los municipios en términos del consumo de energéticos, desechos, emisiones y cambio climático.

Indicador:	Estrés hídrico
Justificación:	Se habla de estrés hídrico cuando la demanda de agua es más alta que la cantidad disponible durante un periodo determinado o cuando su uso se ve restringido por su baja calidad. El estrés hídrico provoca un deterioro de los recursos de agua dulce en términos de cantidad (acuíferos sobreexplotados, ríos secos, etc.) y de calidad (eutrofización, contaminación de la materia orgánica, intrusión salina, etc.). El calentamiento global juega un papel importante en el estrés hídrico, ya que se dan alteraciones en el clima, tales como variaciones en las lluvias, la temperatura y el aumento de sequías, así como la escasez de agua en algunas partes o las inundaciones en otras. El uso responsable del agua es un factor que ayudará a reducir este problema.
Definición:	Índice de estrés hídrico
Unidad:	Porcentaje
Metodología:	$ESTRES_HID = grado\ de\ presión\ sobre\ los\ recursos\ hídricos$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 141.4 Mín.: 1.7

	Promedio: 35.39 Desviación estándar: 33.83
Estandarización:	$ESTRES_HID_SD = \frac{ESTRES_HID_i - \overline{ESTRES_HID}}{\sigma_{ESTRES\ HID}}$
Fuentes de información:	Estadísticas del Agua en México, 2018.
Variables:	Dado que el nivel de estrés hídrico se mide a escala de cuenca hídrica y este valor se asigna a los municipios que la conforman.
Observaciones	

Indicador	**Consumo de agua**
Justificación:	La industria suele ser en todos los países uno de los mayores consumidores de agua. Hoy en día cuesta imaginar una industria que no utilice este recurso en alguno de sus procesos, como ingrediente o materia prima, para calentar, enfriar, en los procesos de fabricación o en los de acabado. Además de las necesidades hídricas de la industria, es importante tomar en cuenta que cuando el agua es una materia prima del producto y este se exporta, el sistema hídrico local pierde agua.
Definición:	Consumo en litros promedio de agua hecho por la industria en el municipio.
Unidad:	Miles de litros.
Metodología:	$CONS_AGUA = \frac{Total\ de\ gasto\ en\ agua\ en\ la\ UE\ en\ el\ mun_i}{Precio\ unitario\ por\ litro\ nivel\ nacional}$
Estadísticos descriptivos:	Máx.: 141 338 330.6 Mín.: 0 Promedio: 647 316.5965 Desviación estándar: 5 361 483.952
Estandarización:	$CONS_AGUA_SD = \frac{CONS_AGUA_i - \overline{CONS_AGUA}}{\sigma_{CONS\ AGUA}}$
Fuentes de información:	Censos económicos, 2019. INEGI. Conagua.
Variables:	
Observaciones	El listado de precios se obtuvo en la página de la Conagua (http://sina.conagua.gob.mx/sina/tema.php?tema=tarifas&ver=reporte&o=1&n=nacional). Este listado se proporciona a nivel de ciudad, municipio o estado. Por lo tanto, se han obtenido los promedios a nivel de estado para aquellos datos que tienen más de un municipio en un mismo estado. En el caso de Campeche no se tiene datos sobre el precio del agua, por lo que se le ha imputado el promedio nacional según su uso (industrial o comercial).

ATLAS PROSPECTIVO

TERRITORIAL - INDUSTRIAL PARA LA ATRACCIÓN DE INVERSIONES

RELACIONES EXTERIORES
SECRETARÍA DE RELACIONES EXTERIORES

ONUDI
ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ONU HABITAT
POR UN MEJOR FUTURO URBANO