



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

SLP
PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Agendas de innovación de las regiones potosinas Región Centro





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



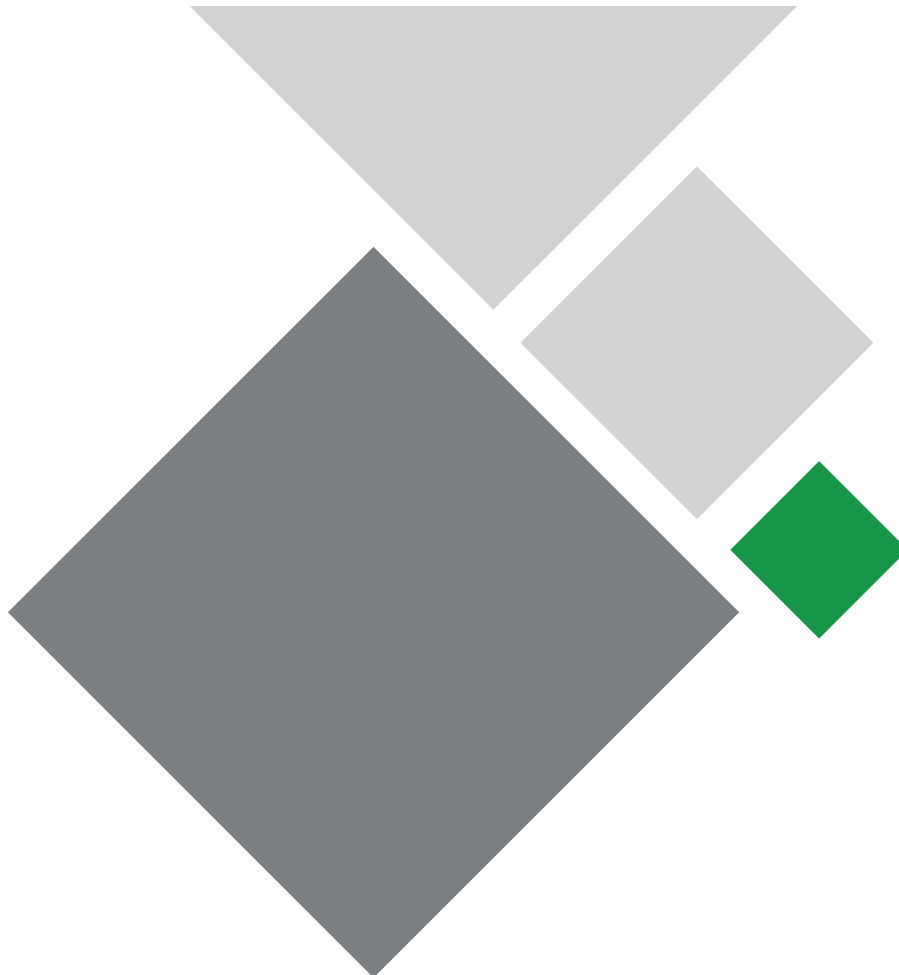
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Agendas de innovación de las regiones potosinas

Región Centro



Gobernador del Estado de San Luis Potosí
Dr. Juan Manuel Carreras López

Directora General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
Dra. María Elena Álvarez-Buylla Roces

Comité Técnico y de Administración del Fondo Mixto CONACYT-SLP

Presidente
Mtro. Gustavo Puente Orozco

Representante del CONACYT
Dr. José Alejandro Díaz Méndez

Representantes de Gobierno del Estado
Ing. Joel Ramírez Díaz
Lic. Daniel Pedroza Gaitán

Representante del Sector Científico y Académico
Dr. Héctor Morelos Borja

Representante del Sector Productivo
Ing. Alejandro Hernández de la Rosa

Representante de la Fiduciaria
Lic. Nydia Odete Legaspi Ortíz

Representante del Órgano Interno de Control del CONACYT
Lic. César Augusto Berumen Orozco

Representante del Órgano Fiscalizador del Estado
C.P. Óscar Alarcón Guerrero

Secretario Técnico
Dr. Renzo Domenico D'Alessandro Nogueira

Secretaria Administrativa
Dra. Rosalba Medina Rivera

Título: Agendas de innovación de las regiones potosinas-Región Centro.

Este documento corresponde a un producto entregable del proyecto "Estudio sobre las capacidades científico-tecnológicas y de innovación de las regiones Altiplano, Centro, Huasteca y Media del estado de San Luis Potosí", financiado por el Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí, en la convocatoria SLP-2018-03, con la participación del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT) como Usuario.

Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP)

Año de publicación: 2020

Primera edición

ISBN: 978-607-98378-3-9

Todos los derechos reservados.

Se prohíbe la reproducción total o parcial de esta obra incluido el diseño de interiores y portada sea cual fuere el medio, electrónico o mecánico, sin el consentimiento de los autores.

San Luis Potosí, abril de 2020.



**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Usuario

**Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
COPOCYT**

Responsable Técnico

Moisés Braulio García Martínez

Autores

**Moisés Braulio García Martínez
José Luis Solleiro Rebolledo
Rosario Castañón Ibarra
Carlos Maynor Salinas Santano
Ángel David Guillén Valencia
Sandra Berenice Hernández Chávez
Laura Elena Martínez Salvador
Jessica Dennise González Cruz
Xóchitl Sánchez Ramírez
Araceli Olivia Mejía Chávez
Flor Elizabeth Durán Arredondo**

Cuidado de la edición

Norma Solís Mérida

Apoyo en cuidado de la edición

Eréndira Velázquez Campoverde

Diseño editorial

**Carolina Ruiz López
Diana Valeria Berlin Sandoval Alcocer**

Instancias de consulta

**Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología
CORECYT
Sistema de Ciencia, Tecnología e
Innovación del Estado de San Luis Potosí
SICITI**

Índice

Siglas y acrónimos	11
Introducción.....	15
Referencias	19
Capítulo 1. Aspectos metodológicos para la construcción de las Agendas de innovación de las regiones potosinas	21
Referencias	29
Capítulo 2. Aspectos socio-económicos clave de la región Centro	31
Referencias	41
Capítulo 3. Elementos de gobernanza.....	43
Capítulo 4. Sectores prioritarios considerados en la Agenda de innovación región Centro	49
Agroalimentario	53
Automotriz.....	54
Logístico	56
Minero	57
Químico.....	58
Turismo.....	59
Referencias	61
Capítulo 5. Cartera de proyectos de I+D de la región Centro	63
Sector agroalimentario	66
Sector automotriz.....	68
Sector logístico	70
Sector minero.....	71
Sector químico	71
Sector turismo.....	72
Capítulo 6. Estrategia de financiamiento de la Agenda de innovación región Centro ..	75
Alternativas de financiamiento del CONACYT	78
Alternativas de financiamiento de la Secretaría de Economía	79
Alternativas de financiamiento de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	79
Alternativas de financiamiento de agencias gubernamentales estatales	79
Alternativas de financiamiento de la banca de desarrollo.....	80
Alternativas de financiamiento de fondos internacionales	80
Alternativas de financiamiento privada	80
Referencias	84
Capítulo 7. Mecanismos de monitoreo y evaluación de las AIRP	87
Indicadores del catálogo de proyectos de la Agenda de Innovación	92
Referencias	95

Anexo 1. Catálogo de proyectos de la Agenda de innovación región Centro 97

Sector agroalimentario 99

1. Red de servicios técnicos especializados para la industria alimentaria en la región Centro 101
2. Diseño de un campo experimental para la generación de alternativas biotecnológicas en cultivos hortícolas.....107

Sector automotriz..... 119

3. Integración de una red de colaboración y asesoría tecnológica especializada en digitalización y conectividad de procesos productivos de la industria automotriz121
4. Centro regional de ciencia de datos (big data, data mining y data analytics) para el desarrollo de soluciones en IOT e inteligencia artificial aplicadas a la industria automotriz129
5. Programa para el desarrollo de habilidades blandas en el capital humano de la industria automotriz para incrementar su competitividad en la región Centro.....137

Sector logístico..... 143

6. Super red para la integración de oferta y demanda de capacidades y servicios logísticos.....145
7. Plan maestro de desarrollo urbano y logístico de San Luis Potosí a 2035153
8. Estudio de factibilidad y de impacto para aumentar la capacidad operativa del aeropuerto de San Luis Potosí 163
9. Estudio de prefactibilidad para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de San Luis Potosí 171
10. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una aduana en la zona metropolitana de San Luis Potosí.....179

Sector minero..... 187

11. Red de investigación en gestión ambiental, energética e hídrica de las actividades mineras.....189

Sector químico 197

12. Diseño de un centro de innovación para pequeñas y medianas empresas en la industria cosmética, jabonera y de productos de higiene personal en la región Centro de San Luis Potosí 199
13. Planta piloto para fortalecer la industria química de la región Centro de San Luis Potosí..... 207

Sector turismo..... 213

14. Desarrollo de una plataforma digital para el fortalecimiento y promoción del turismo médico en la región Centro 215
15. Generación de capacidades para la identificación, selección, incorporación y asimilación de TIC para la operación y promoción del sector turístico..... 227

Anexo 2. Proyectos transversales 235

1. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de innovación relacionados con la gestión integrada del agua..... 237
2. Programa estatal de investigación e innovación social para la atención de problemas críticos de las regiones de San Luis Potosí 247
3. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos estratégicos en materia de infraestructura, capacitación y desarrollo de tecnologías relacionadas con energías renovables 255
4. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de desarrollo tecnológico en TIC para la atención de problemáticas específicas en materia económica, educativa, social y cultural de San Luis Potosí 265

Siglas y acrónimos

AIR	Agenda de innovación regional
AIRP	Agendas de innovación de las regiones potosinas
AMEXCAP	Asociación Mexicana de Capital Privado
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
ANIQ	Asociación Nacional de la Industria Química
APPCC	Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control
ARTEMIS	Advanced Research and Technology for Embedded Intelligence and Systems
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CANACINTRA	Cámara Nacional de la Industria de Transformación
CCR	Consejos consultivos regionales
CCR-C	Consejo Consultivo Regional-Centro
CCTM	Consejo Consultivo de Turismo Médico de México
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CIAMA	Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente
CIATEJ	Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco
CIATEQ	Centro de Tecnología Avanzada
CID	Coordinación de Innovación y Desarrollo
COFEPRIS	Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios
COLPOS	Colegio de Postgraduados
COMCE	Consejo Empresarial Mexicano de Comercio Exterior, Inversión y Tecnología
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
COPOCYT	Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
CORECYT	Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología
CPI	Centros públicos de investigación
CSG	Consejo de Salubridad General
CTE	Comité Técnico Estatal
CTI	Ciencia, tecnología e innovación
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DIF	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado
DMDII	Digital Manufacturing and Design Innovation Institute
EMA	Entidad Mexicana de Acreditación
FAO	Food and Agriculture Organization
FIRA	Fideicomisos Instituidos con Relación a la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
FIT	Fondo Sectorial de Innovación Tecnológica
FOINS	Fondo Institucional

FONATUR	Fondo Nacional de Fomento al Turismo
FONCICYT	Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología Internacional
FORDECYT	Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación
GFSI	Global Food Safety Initiative
GIRH	Gestión integrada de recursos hídricos
HAP	Hidrocarburos aromáticos policíclicos
HTP	Hidrocarburos totales del petróleo
I+D	Innovación y desarrollo
ICTUR	Instituto de Competitividad Turística
ICD	Instituto de Comunicación y Desarrollo
IDTI	Investigación, desarrollo tecnológico e innovación
IES	Instituciones de educación superior
IIL	Instituto de Investigaciones Legislativas
INAES	Instituto Nacional de Economía Social
INDESOL	Instituto Nacional de Desarrollo Social
INEGI	Instituto Nacional de Estadística y Geografía
INEL	Inventario Nacional de las Energías Limpias
INIFAP	Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias
IOT	Internet of things
IPICYT	Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica
ISO	International Organization for Standardization
ISTA	International Seed Testing Association
ITESM	Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey
ITSLP	Instituto Tecnológico de San Luis Potosí
LANBAMA	Laboratorio Nacional de Biotecnología Agrícola, Médica y Ambiental
LANIMFE	Laboratorio Nacional de Ingeniería de la Materia Fuera de Equilibrio
LAS	Logistic As A Service
LSP	Logistics Services Providers
MIPYME	Micro, pequeña y mediana empresa
NAFIN	Nacional Financiera
NFLN	National Fab Lab Network
OACI	Organización de Aviación Civil Internacional
OCDE	Organization for Economic Cooperation and Development
OLAP	OnLine Analytical Processing
OLTP	OnLine Transaction Processing
OMA	Grupo Aeroportuario Centro Norte
OMT	Organización Mundial de Turismo
PADCE	Padrón de Desarrolladoras de Capacidades Empresariales
PIB	Producto interno bruto

PL	Party logistics
PNPC	Programa Nacional de Posgrados de Calidad
PPCI	Programa para la Productividad y Competitividad Industrial
PROCADIST	Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores
PRODECYT	Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico
PROFEPA	Procuraduría Federal de Protección al Ambiente
PROSOFT	Programa para el Desarrollo de la Industria de Software
PYME	Pequeña y mediana empresa
RFID	Radio Frequency Identification
RIS3	Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SIAN	Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte
SCR	Sistema de Conectividad Rural
SCT	Secretaría de Comunicaciones y Transportes
SE	Secretaría de Economía
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEDARH	Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos
SEDECO	Secretaría de Desarrollo Económico
SEDESOL	Secretaría de Desarrollo Social
SEGAM	Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental
SEGE	Secretaría de Educación del Gobierno del Estado
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENER	Secretaría de Energía
SIACON	Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SLP	San Luis Potosí
SNI	Sistema Nacional de Investigadores
SSA	Secretaría de Salud
STPS	Secretaría del Trabajo y Previsión Social
TIC	Tecnologías de la información y la comunicación
UASLP	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
UE	Unidades económicas
UERA	Unidades económicas rurales agrícolas
UICSLP	Universidad Intercultural de San Luis Potosí
UNAM	Universidad Nacional Autónoma de México
UNID	Universidad Interamericana para el Desarrollo
UPSLP	Universidad Politécnica de San Luis Potosí
UTAN	Universidad de Tangamanga
UVM	Universidad del Valle de México
WEF	World Economic Forum

Introducción

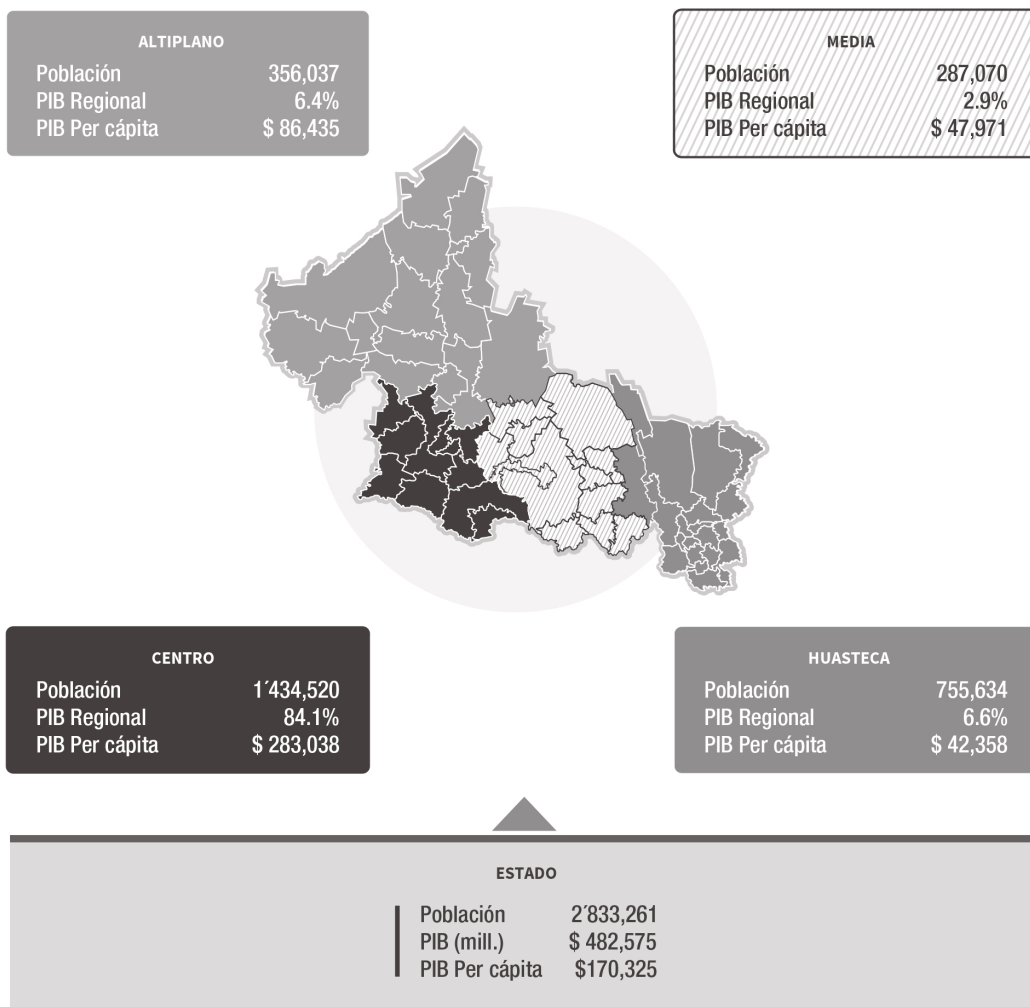
El estado de San Luis Potosí, localizado en la parte centro – norte del país, contribuye con el 2.1% del producto interno bruto (PIB) nacional, lo que lo coloca en la posición 18 de las 32 entidades federativas del país (INEGI, 2018); por sus exportaciones manufactureras se ubica en la posición 11 del total nacional (PROMÉXICO, 2017); y por su población se ubica en el lugar 18 (poco más de 2.8 millones de personas, lo que representó el 2.3% de la población total de México) (INEGI, 2018). Su ubicación geográfica es considerada estratégica para las comunicaciones férreas, carreteras y aéreas (IIL, 2016).

El estado está integrado por 58 municipios los cuales, de acuerdo con la *Ley de Planeación del Estado y Municipios de San Luis Potosí* (2016), se agrupan en cuatro regiones: Centro, Media, Altiplano y Huasteca. Esta división del territorio se diseñó con la finalidad de lograr una mayor integridad, coherencia y cohesión de la acción pública y se basa en el reconocimiento de las diferencias presentes en cada región.

Durante el periodo 2013 - 2016 la tasa de crecimiento promedio del PIB estatal fue mayor que la del país (3.9% contra 2.37%) (INEGI, 2018), este desempeño económico se ha explicado en parte por el asentamiento y consolidación de la industria automotriz y autopartes, así como de otras industrias tales como la agroalimentaria, servicios logísticos, turismo y minería. Sin embargo, entre las regiones de SLP existe una gran desigualdad económica y social, contraviniendo el interés del gobierno manifestado en la *Ley de Planeación del Estado y Municipios de San Luis Potosí*.

La región Centro muestra un mayor dinamismo económico y posee una fuerte presencia de empresas, instituciones de educación y centros de investigación, mientras que las otras regiones tienen capacidades tecnológicas y productivas incipientes (Mejía *et ál.*, 2019), aún cuando en ellas están presentes algunas actividades económicas altamente productivas, como son: turismo, extracción mineral, industria azucarera, textil-artesanal, producción de ganado y cultivos forrajeros, además de disponer de abundantes recursos hídricos que permiten la producción de naranja, cacahuate, maíz, sorgo y hortalizas, entre otros cultivos.

Figura I.1. Distribución del PIB del estado de San Luis Potosí por regiones



Fuente: Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2015).

Con la intención de disminuir la brecha de desigualdad social y desarrollo económico entre las regiones de San Luis Potosí y dar cauce al interés del gobierno del estado por potenciar las vocaciones productivas regionales y consolidar el desarrollo industrial como palanca para la atracción de inversiones y la creación de nuevas fuentes de trabajo, el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología (COPOCYT) impulsó la iniciativa de construcción de agendas de innovación con enfoque regional en el estado (Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2018).

En México, bajo el liderazgo del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, en 2014, se hizo el primer esfuerzo para la construcción de agendas estatales de innovación siguiendo en lo sustantivo el enfoque denominado RIS3 (Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation, por sus siglas en inglés)¹. En el caso de San Luis Potosí, la agenda estatal se construyó en torno a cuatro sectores económicos: alimentos, automotriz, energía renovable y logístico (CONACYT, 2015); todos ellos íntimamente relacionados con las vocaciones productivas de la ciudad capital, pero no de las otras regiones, situación que no contribuye a resolver las disparidades sociales y económicas entre las regiones.

¹ La metodología RIS3 tiene como base identificar el potencial innovador de las regiones, de forma tal que, a partir de él, se direcciona eficientemente la inversión en innovación para lograr competitividad.

Ante esta situación, en 2018, el Gobierno del Estado de San Luis Potosí destacó la necesidad de realizar estudios de las capacidades tecnológicas en sus cuatro regiones a fin de elaborar agendas de innovación acordes a las oportunidades, capacidades y necesidades de cada zona geográfica, así a través del Fondo Mixto CONACYT-Gobierno del Estado de San Luis Potosí se publicó la demanda específica para el proyecto “Estudio sobre las capacidades científico-tecnológicas y de innovación de las regiones Altiplano, Centro, Huasteca y Media del estado de San Luis Potosí”, cuyo principal resultado fueron las Agendas de innovación de las regiones potosinas (AIRP). El estudio fue coordinado por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí en colaboración con Cambiotec, AC, la Universidad Politécnica de San Luis Potosí y la Universidad Interamericana para el Desarrollo.

En la construcción de las AIRP participaron representantes de los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal); de las instituciones de educación superior y centros públicos de investigación; de empresas; de cámaras industriales y asociaciones agropecuarias y de servicios. Estos representantes participaron activamente en la construcción de las AIRP al identificar los sectores prioritarios para cada región, sus oportunidades y debilidades; así mismo, para definir el catálogo de proyectos considerados prioritarios. Las AIRP contemplan, en conjunto, seis sectores económicos y 38 proyectos (cuadro I.1).

Cuadro I.1. Sectores prioritarios y número de proyectos por región

Región	Altiplano	Centro	Media	Huasteca
Sector				
Agroalimentario	2	2	2	4
Automotriz	2	3	--	---
Logístico	2	5	--	---
Minero	2	1	1	---
Químico		2	--	---
Turístico	2	2	2	2
Total proyectos	10	15	5	6

Adicionalmente, en los talleres de búsqueda de consenso y entrevistas con expertos surgió la necesidad de incorporar cuatro proyectos, enfocados a resolver problemáticas del estado. Estos proyectos transversales tienen como foco de atención el agua, las energías renovables, la innovación social y las tecnologías de la información y comunicación.

Este documento presenta la Agenda de Innovación de la región Centro, resultado del proyecto “Estudio sobre las capacidades científico-tecnológicas y de innovación de las regiones Altiplano, Centro, Huasteca y Media del estado de San Luis Potosí”.

La región Centro está integrada por 11 municipios; ahí se localiza la capital del estado y se caracteriza por ser la de mayor contribución al producto interno bruto de la entidad, así como la región más densamente poblada. La región Centro es el nodo económico de mayor importancia debido a la presencia de empresas nacionales e internacionales, la concentración de universidades y centros de investigación, organizaciones empresariales; tecnología; servicios; infraestructura urbana; ubicación geográfica estratégica y comunicaciones (Mejía *et ál.*, 2019). En esta región, la industria manufacturera, especialmente la automotriz, la industria alimentaria, fabricación de equipo, electrónicos y minería metálica han impulsado la generación de empleo (Gobierno de San Luis Potosí, 2012). Otro sector que se ha visto impulsado a su vez por el crecimiento constante de la región es el turismo, especialmente el de negocios y recreativo.

En la región Centro la presencia de actores clave para la innovación es vasta (más de 80 IES, 10 centros de investigación, más de 50 mil empresas, *clusters* médico, logístico y automotriz, 15 áreas industriales, 25 dependencias gubernamentales y consejos federales y estatales, 7 cámaras de comercio y diversas asociaciones civiles (Mejía, *et ál.*, 2019: 105).

Este documento se divide en siete apartados. En el primero se presenta la metodología general seguida para la construcción de las AIRP; en el segundo, se muestran los datos socioeconómicos más relevantes de la región Centro; se sigue con la descripción de la gobernanza diseñada para la construcción de la Agenda de innovación región Centro; posteriormente, se muestran las principales características de los sectores económicos que integran esta agenda de innovación; el apartado cinco muestra los resultados relevantes de los talleres y entrevistas que sirvieron de base para la definición de la cartera de proyectos de la AIRC; el apartado seis presenta la estrategia de implementación, financiamiento y sustentabilidad; por último se muestra los mecanismos de seguimiento y evaluación de las iniciativas identificadas. El catálogo de proyectos prioritarios se presenta en el Anexo 1 de este documento.

Referencias

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2015). Agenda de Innovación de San Luis Potosí. Recuperado de <http://www.agendasinnovacion.org/?p=969>
- CONACYT (2018). Demanda Específica del Fondo Mixto CONACYT - Gobierno del Estado de San Luis Potosí. Convocatoria SLP-2018-03. "Impulso a la investigación regional del estado de San Luis Potosí". Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondos-mixtos-contituidos/convocatorias-fondos-mixtos-constituidos-san-luis-potosi/convocatorias-cerradas-fondos-mixtos-constituidos-san-luis-potosi/18-03-fomix-slp/17183-fomix-slp-18-03-dem-esp/file>
- Gobierno de San Luis Potosí (2012). *Actualización del Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015*. México: Comité de Planeación de Desarrollo Estatal [Coplade]. Recuperado de http://201.144.107.246/InfPubEstatal2/_SECRETARÍA%20DE%20DESARROLLO%20SOCIAL%20Y%20REGIONAL/Articulo%2022.%20fracc.%20I/Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo/PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO%20ACTUALIZADO/00Introduccion.pdf
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2015). *Plan Estatal de Desarrollo (2015-2021.)*. Recuperado de http://www.slp.gob.mx/plan2015-2021/assets/plan2016_eje1.pdf
- Instituto de Investigaciones Legislativas [IIL] (2016). *Ley de Planeación del Estado y Municipios de SLP*. Recuperado de <https://sanluis.gob.mx/wp-content/uploads/2015/12/Ley-de-Planeacion-del-Estado-y-Municipios-de-San-Luis-Potosi-.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2018). PIB y Cuentas Nacionales. México. Recuperado el 05 de enero de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/temas/pib/>
- Mejía, O. A., Solleiro, J. L., García, M. y Castañón, R. (2019). *Capacidades productivas y de innovación en las 4 regiones de San Luis Potosí*. México: UASLP.
- PROMÉXICO (2017). Mapa de las exportaciones de México. Exportaciones de San Luis Potosí. México. Recuperado el 20 de enero de 2019, de http://mem.promexico.gob.mx/info_estatal.jsp

Capítulo 1

Aspectos metodológicos
para la construcción de
las Agendas de innovación
de las regiones potosinas



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



SLP
PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Aspectos metodológicos para la construcción de las Agendas de innovación de las regiones potosinas

La competitividad de las regiones puede obtenerse a través del direccionamiento eficiente de los recursos en áreas de especialización y a través de proyectos prioritarios plasmados en una agenda de innovación regional (AIR). Las AIR pueden ser entendidas como aquellos instrumentos de política pública que permiten articular a los diferentes actores del proceso de innovación: gobierno, instituciones de educación superior, centros públicos de investigación y empresas.

En la elaboración de las AIR, uno de los enfoques que se han empleado es el de Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation (RIS3), desarrollado por la Unión Europea en 2013. Esta metodología cuenta con una serie de principios bajo los cuales “cada región debe seleccionar un número limitado de áreas de actividad o de conocimiento en las que la región puede ser realmente competitiva en el marco de una economía cada vez más globalizada” (Del Castilli y Paton, 2013: 17).

La metodología RIS3 contempla, de manera general, los siguientes elementos para la elaboración de una AIR (Foray *et ál.* 2012):

1. Análisis del contexto socio - económico y el potencial de innovación de las regiones con la finalidad de identificar las principales fortalezas y debilidades de la región, así como los cuellos de botella de los sistemas de innovación.
2. Construcción de una estructura de gobernanza, entendida como el mecanismo mediante el cual los actores fuera de la esfera gubernamental, pueden influir en la toma de decisiones para el mejoramiento de las regiones. La gobernanza hace referencia a un nuevo arreglo de autoridad y poder donde los actores toman decisiones y generan políticas que son vinculantes (Hanf y Jansen, 1998).
3. Elaboración de una visión compartida del futuro de la región: este paso implica definir el escenario deseado desde el punto de vista económico y social con base en objetivos compartidos por los diversos actores del sistema de innovación.
4. Identificación de sectores económicos prioritarios que interesa impulsar a través de políticas públicas concretas y donde la región tenga verdaderas oportunidades de ser competitiva.
5. Definición de la cartera de proyectos prioritarios, mapas de ruta y planes de acción.
6. Integración de mecanismos de evaluación y monitoreo que permitan seguir la implementación de las actividades.

En el caso de las Agendas de innovación de las regiones potosinas, las actividades puntuales que siguieron en lo sustancial la metodología RIS3, se describen enseguida.

- 1. Análisis de indicadores cuantitativos sociales,** demográficos, económicos y de innovación de las cuatro regiones potosinas con la finalidad de identificar los sectores económicos estratégicos y emergentes con potencial de desarrollo, así como las capacidades productivas y de innovación en las cuatro regiones de San Luis Potosí.

Para este análisis, entre otras variables, se identificaron por región: la producción total bruta, el empleo y remuneraciones, con base en ellas se determinaron los sectores con mayor impacto en la especialización

local. Adicionalmente, se revisaron las políticas e instrumentos normativos relevantes para el desarrollo de actividades de investigación e innovación; y se identificaron a los principales actores de los ecosistemas regionales de innovación (empresas, instituciones de educación media superior y superior, centros de investigación, instituciones gubernamentales, asociaciones civiles, etc.). Los resultados de esta actividad fueron publicados en el libro *Capacidades productivas y de innovación en las 4 regiones de San Luis Potosí*.

2. **Gobernanza.** En el proceso de elaboración de las AIRP la gobernanza descansó en dos órganos establecidos para este fin, uno a nivel regional y el otro a nivel estatal. El primero dio origen a los denominados consejos consultivos regionales (CCR) en tanto que el segundo fue el Comité Técnico Estatal (CTE). La importancia de estos cuerpos de gobernanza radica en que con su participación se busca mitigar el riesgo de falta de continuidad del proceso una vez que se presenten las AIRP; pero también se ha demostrado que al propiciar la participación de diversos actores del sistema de innovación se da legitimidad al proceso y se asegura la apropiación de los resultados de la agenda (CONACYT, 2015).

Las funciones y tipo de participantes de los dos órganos de gobernanza se indica en el cuadro 1.1

Cuadro 1.1. Órganos de gobernanza de las Agendas de innovación de las regiones potosinas

Órganos de gobernanza	Funciones	Participantes
Consejos consultivos regionales	<ul style="list-style-type: none"> ● Apoyar la generación de relaciones con los diversos grupos de interés de los sectores estratégicos seleccionados. ● Retroalimentar el diagnóstico elaborado sobre la situación socioeconómica y productiva de las regiones. ● Retroalimentar sobre los sectores y nichos estratégicos considerados; así como de los proyectos de desarrollo tecnológico presentados. ● Apoyar, con su experiencia, la elaboración de recomendaciones. ● Orientar sobre las acciones a implementar para que los resultados de las Agendas de innovación de las regiones potosinas (AIRP) sean acogidos por los tomadores de decisiones de las regiones, el estado y la federación. ● Generar una visión de futuro de las regiones 	<ul style="list-style-type: none"> ● Autoridades gubernamentales municipales; IES presentes en las regiones; empresarios y representantes empresariales ● Algunos miembros de los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología (CORECYT)¹
Comité Técnico Estatal	<ul style="list-style-type: none"> ● Brindar apoyo para establecer relaciones con los diversos grupos de interés en el estado. ● Ofrecer orientación y retroalimentación respecto de los proyectos propuestos en cada región del estado. ● Brindar apoyo mediante su experiencia y juicio experto para la elaboración de recomendaciones de política y estrategia de los documentos de agenda elaborados para cada región. ● Incidir en el seguimiento posterior de los resultados de las agendas, apoyando la implementación y articulación de las mismas. 	<ul style="list-style-type: none"> ● Secretarías estatales relacionadas con los sectores prioritarios (Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos, Desarrollo Económico, Educación, y Turismo) ● Titular del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología ● Representantes empresariales (cámaras y asociaciones) con presencia estatal ● Universidades con presencia estatal

¹ Los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología (CORECYT) son órganos de consulta del COPOCYT, existe uno en cada región de San Luis Potosí. Éstos fueron creados con el objetivo de impactar en el desarrollo de las regiones, mediante la promoción de la vinculación academia-empresa-gobierno, aprovechando la ciencia, la tecnología y la innovación en la solución de necesidades y facilitando acceso a recursos financieros, materiales y humanos (Gobierno de San Luis Potosí, <https://beta.slp.gob.mx/COPOCYT/Paginas/corecyt/CORECYT.aspx>). Para fines de éste proyecto, se promovió que algunos de sus integrantes pudieran sumarse a los CCR.

En la integración de los CCR se buscó la participación de miembros de los tres sectores clave de cada región (academia, industria y gobierno). La instalación de éstos se realizó ante la presencia de autoridades del COPOCYT y se documentó mediante firma de asistencia.

3. Identificación de los sectores de especialización y visión compartida. La información de datos socioeconómicos, vocaciones productivas de las regiones y las capacidades de los sistemas regionales de innovación fue analizada por los CCR a la luz de las directrices contenidas en el Plan Estatal de Desarrollo (2015-2021) y el Programa Sectorial de Desarrollo Económico (2016-2021), con la finalidad de definir los sectores prioritarios a considerar en las AIRP. En el cuadro 1.2 se muestran los sectores estratégicos y los nichos de especialización acordados por los CCR.

Cuadro 1.2. Sectores y nichos de especialización por región acordados por los Consejos consultivos regionales

Sector	Región			
	Altiplano	Centro	Huasteca	Media
Agroalimentario	<ul style="list-style-type: none"> ● Agricultura protegida ● Caprinos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cultivos hortícolas ● Inocuidad y seguridad de alimentos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Cultivos tradicionales (vainilla, caña de azúcar, piloncillo) ● Cultivos emergentes (mango aguacate) ● Residuos agroindustriales 	<ul style="list-style-type: none"> ● Bovinos ● Agricultura protegida
Automotriz	<ul style="list-style-type: none"> ● Manufactura avanzada ● I4.0 	<ul style="list-style-type: none"> ● Digitalización de procesos productivos ● Ciencia de datos ● Habilidades blandas de recursos humanos 	-----	-----
Logístico	<ul style="list-style-type: none"> ● Capacidades logísticas 	<ul style="list-style-type: none"> ● Desarrollo urbano ● Super red logística ● Capacidades logísticas 	-----	-----
Minero	<ul style="list-style-type: none"> ● Reparación de piezas y equipo ● Comunicación 	<ul style="list-style-type: none"> ● Gestión ambiental 	-----	<ul style="list-style-type: none"> ● Análisis de minerales
Químico	-----	<ul style="list-style-type: none"> ● Industria cosmética, productos de higiene personal y productos de limpieza ● Productos de valor agregado 	-----	-----
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> ● Turismo cultural ● Gestión de servicios turísticos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Turismo médico ● TIC 	<ul style="list-style-type: none"> ● TIC ● Gestión de servicios turísticos 	<ul style="list-style-type: none"> ● Turismo sostenible ● TIC

4. Estudio de tendencias tecnológicas². Para cada sector estratégico seleccionado se realizó un estudio de tendencias tecnológicas con el objetivo de identificar los principales avances científicos y tecnológicos mundiales con posible impacto en la competitividad de las industrias de interés. Los hallazgos de las tendencias tecnológicas fueron presentados en los talleres para la definición de los proyectos, realizados con expertos y la finalidad fue vislumbrar los retos que enfrentarán los distintos actores del sistema de innovación del estado de San Luis Potosí en un futuro, para responder a las demandas del mercado desde una óptica internacional. Un resumen de los impulsores y plataformas tecnológicas se muestran en el cuadro 1.3.

Cuadro 1.3 . Principales impulsores y plataformas tecnológicas en los sectores prioritarios de San Luis Potosí

	Impulsores tecnológicos	Plataformas tecnológicas
Agroalimentario	<ul style="list-style-type: none"> ● Integración de cadenas agroalimentarias de valor ● Diferenciación de productos para segmentos de consumo diversos ● Inocuidad y trazabilidad ● Reducción del impacto ambiental y economía circular 	<ul style="list-style-type: none"> ● Biotecnología ● Nanotecnología ● TIC ● Logística ● Materiales inteligentes para envase y empaque
Automotriz	<ul style="list-style-type: none"> ● Regulación en seguridad, eficiencia energética y cuidado del medio ambiente ● Digitalización de la industria ● Cambio en el patrón de movilidad ● Consumo energético reducido 	<ul style="list-style-type: none"> ● Materiales avanzados ● Automatización de procesos ● Conectividad, internet de las cosas e inteligencia artificial ● Sensores y nanotecnología
Logístico	<ul style="list-style-type: none"> ● Intermodalidad ● Sustentabilidad ● Sistemas inteligentes de transporte y almacenamiento ● Aseguramiento de calidad de productos ● Reducción de tiempos y costos ● Seguridad 	<ul style="list-style-type: none"> ● Empaques inteligentes ● Ciencia de datos y <i>big data</i>, ● Sensórica, internet de las cosas, inteligencia artificial ● Sistemas de transporte ● Vehículos inteligentes ● Sistemas de geolocalización y comunicación
Minero	<ul style="list-style-type: none"> ● Seguridad operacional ● Sustentabilidad ambiental ● Productividad y eficiencia en extracción ● Minería ultraprofunda ● Responsabilidad social ● Automatización 	<ul style="list-style-type: none"> ● Automatización, internet de las cosas e inteligencia artificial ● Modelación de datos geofísicos ● Teledetección de alta precisión ● Robótica móvil ● Análisis de meta- datos ● Ingeniería ambiental ● Comunicación
Químico	<ul style="list-style-type: none"> ● Automatización ● Control de emisiones y gestión de energía ● Seguridad de instalaciones ● Reemplazo de materias primas por insumos biológicos ● Búsqueda de productos de valor agregado 	<ul style="list-style-type: none"> ● Biotecnología ● Nanotecnología ● Ciencia de materiales ● Ingeniería de procesos ● Sensores, automatización, internet de las cosas e inteligencia artificial
Turismo	<ul style="list-style-type: none"> ● Economía y desarrollo humano ● Integración de cadenas de valor ● Articulación de la comunidad y los pequeños negocios ● Sustentabilidad ambiental ● Gestión del ocio ● Uso intensivo de TIC 	<ul style="list-style-type: none"> ● Digitalización de servicios ● Aplicaciones para dispositivos móviles ● Realidad aumentada ● Ciencia del consumidor y servicio al cliente ● Desarrollo de <i>software</i> y multimedia ● Comunicación

Fuente: elaboración propia.

² Para consultar los documentos completos de Tendencias Tecnológicas puede dirigirse a la liga <http://bit.ly/TendenciasSLP>

5. Catálogo de proyectos de desarrollo tecnológico en los sectores y nichos de especialización. Para la definición de los proyectos que integrarían las AIRP se realizaron talleres sectoriales y regionales en donde participaron representantes gubernamentales (estatales y municipales), empresariales y de IES y CPI. Los insumos utilizados como base de la discusión en talleres con diversos actores del sistema de innovación fueron los siguientes:

- Información recabada de visitas a empresas innovadoras e instituciones de investigación activas en los sectores prioritarios para conocer su posibilidad de participar en proyectos concretos de innovación.
- Análisis de diversas entrevistas con líderes de opinión de las industrias relevantes y autoridades del gobierno estatal y algunos gobiernos municipales orientadas a conocer su visión sobre las prioridades de desarrollo, el potencial de innovación y los principales obstáculos para su desarrollo en las regiones.
- Información socioeconómica de las regiones documentada en la obra *Capacidades productivas y de innovación en las 4 regiones de San Luis Potosí* (Mejía et ál., 2019).
- Resultados de los estudios de tendencias tecnológicas. Se elaboró un estudio por cada sector prioritario, y la intención de considerarlos para la definición de proyectos fue identificar los elementos tecnológicos que influirán en el desarrollo de los sectores y que, por lo tanto, deberán incorporarse, más temprano que tarde, en las innovaciones para mantener o mejorar la competitividad de las empresas

Cuadro 1.4. Talleres, entrevistas y visitas realizados para la definición del catálogo de proyectos e instituciones involucradas

Talleres: 13
Entrevistas: 15
Visitas: 7
Instituciones involucradas en la construcción de las AIRP:
● Empresas: 39
● IES: 20
● CPI: 2
● Asociaciones empresariales: 14
● Dependencias gubernamentales: 27

Con base en los resultados de los diferentes talleres, se integró un catálogo de proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación para los sectores prioritarios y nichos de especialización de las regiones Altiplano, Centro, Huasteca y Media. El catálogo se presentó ante el Comité Técnico y los consejos consultivos regionales, a fin de obtener retroalimentación sobre los proyectos derivados de las consultas y proceder a su validación, objeción y/o complementación.

Una vez que se logró consenso sobre los proyectos de innovación y desarrollo tecnológico, para cada uno de ellos se elaboró un documento que incluye sus objetivos, justificación, estrategia de implementación, financiamiento y sustentabilidad. Adicionalmente, se elaboró un mapa de ruta que indica los pasos a seguir para su ejecución, destacando la recomendación de actores (empresas e instituciones) que debieran participar.

Es importante resaltar que en los talleres para la definición de proyectos surgieron cuatro temas de interés para las regiones que no corresponden a sectores económicos pero que dada su relevancia para el desarrollo económico y social de las regiones se decidió incorporarlos como proyectos transversales; éstos son: innovación social, tecnologías de la información, gestión integrada del agua y energías renovables.

6. Monitoreo, seguimiento y evaluación. Una actividad crítica para el éxito de los proyectos apoyados en el contexto de las agendas regionales de innovación es la de monitoreo y evaluación. Se entiende por monitoreo el proceso continuo que usa la recolección sistemática de información, tal como indicadores, estudios, diagnósticos, etcétera, para orientar a los servidores públicos acerca de los avances en el logro de objetivos de una intervención pública respecto de los resultados esperados (CONEVAL, 2017). Por su parte, la evaluación es el análisis sistemático y objetivo de una intervención pública cuya finalidad es determinar la pertinencia y el logro de sus objetivos y metas, así como la eficiencia, eficacia, calidad, resultados, impacto y sostenibilidad (CONEVAL, 2017). El último capítulo de este documento establece los lineamientos generales para hacer frente a las actividades de monitoreo, seguimiento y evaluación.

Referencias

- Castillo del, J. y Paton, J. (2013). “Las estrategias regionales de innovación y especialización inteligente (RIS3), nueva etapa de la política regional europea en el apoyo a la innovación empresarial”. P3T, Journal of Public Policies and Territories, 4, 17-23.
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2017). Diagnóstico del avance en monitoreo y evaluación en las entidades federativas. Consultado en https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/Diagnostico_mye_estados_2017.pdf
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2015). Agenda de Innovación de San Luis Potosí. Recuperado de <http://www.agendasinnovacion.org/?p=969>
- Foray, D. et. ál. (2012) “*Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS3)*”. *Regional Policy European Commission*. Recuperado de https://ec.europa.eu/regional_policy/sources/docgener/presenta/smart_specialisation/smart_ris3_2012.pdf
- Gobierno de San Luis Potosí (2018). Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología. Recuperado de <https://beta.slp.gob.mx/COPOCYT/Paginas/corecyt/CORECYT.aspx>
- Gobierno de San Luis Potosí (2012). *Actualización del Plan Estatal de Desarrollo 2009-2015*. México: Coplade. Recuperado de http://201.144.107.246/InfPubEstatal2/_SECRETARÍA%20DE%20DESARROLLO%20SOCIAL%20Y%20REGIONAL/Artículo%2022.%20fracc.%20I/Plan%20Estatal%20de%20Desarrollo/PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO%20ACTUALIZADO/00Introduccion.pdf
- Hanf, K. y Jansen, A. (1998). *Governance and Environment in Western Europe: Environmental Politics*. Policy and Administration in Western Europe, Routledge.
- Mejía, O. A., Solleiro, J. L. y García, M. y Castañón, R. (2019). *Capacidades productivas y de innovación en las 4 regiones de San Luis Potosí*. México: UASLP.

Capítulo 2

Aspectos socio-económicos
clave de la región Centro



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

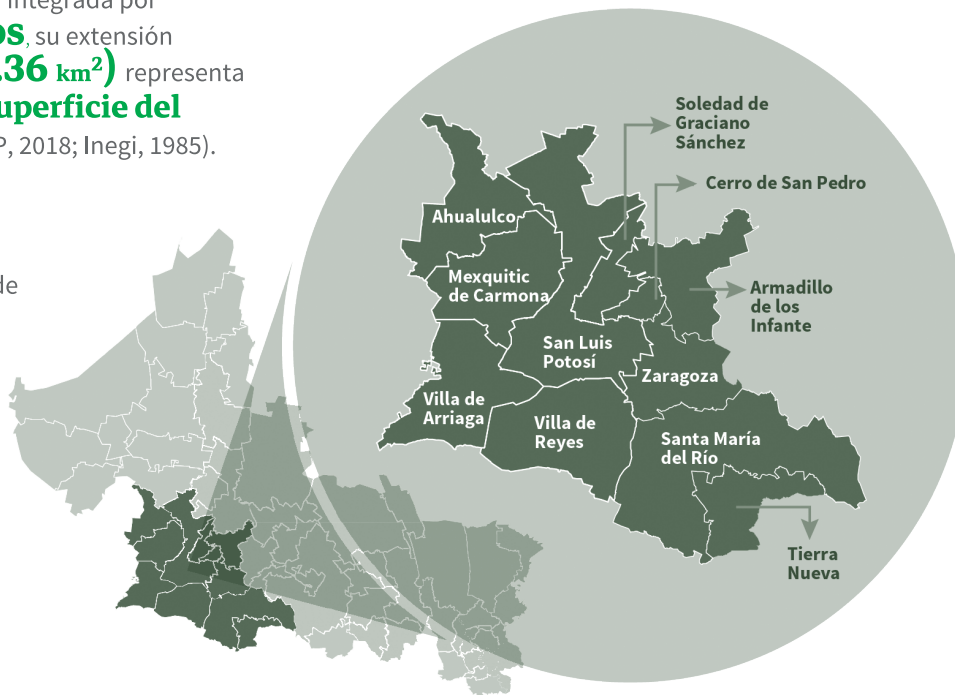


PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Aspectos socio-económicos clave de la región Centro¹

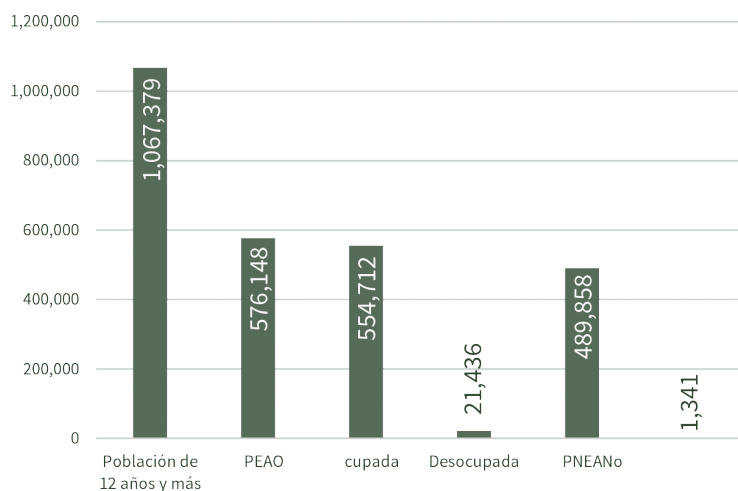
La región Centro está integrada por **11 municipios**, su extensión territorial (**8,999.36 km²**) representa el **14.4 %** de la **superficie del estado** (Sedeco SLP, 2018; Inegi, 1985).

Su población asciende a **1,360,474 personas**, es decir, el **50.06 % de la población total** de San Luis Potosí (Inegi, 2015)



El **29 %** de la población se encontraba en situación de pobreza (**2.8 % en extrema pobreza** y **26.2 % en pobreza moderada**).

Contribuye con el **63% al producto interno bruto de la entidad** (PIBE).



La población **económicamente activa (PEA)** representa el **96.2%** de la PEA de la entidad. Sólo el **3.8%** de la PEA se encuentra desocupada.

Fuente: Mejía *et al.* (2019).

¹ Información detallada de los aspectos socioeconómicos de la Región Centro pueden consultarse en Mejía, A., Solleiro, J.L., García, M., y Castañón R. (2019). Capacidades productivas y de innovación en las 4 regiones de San Luis Potosí. Colección Tecnologías y Ciencias Aplicadas. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Primera Edición. ISBN: 978-607-535-099-8. El documento completo se encuentra disponible en <https://bit.ly/33ymoqW>

La importancia de la **región Centro** en la **economía estatal** se pone de manifiesto al observar el porcentaje que representan las variables de unidades económicas, personal ocupado total, total de remuneraciones, producción bruta total, valor agregado censal bruto e inversión total.

Agregados macroeconómicos de San Luis Potosí, región Centro y municipal, 2014

	Unidades económicas	Personal ocupado total	Total de remuneraciones (millones de pesos)	Producción bruta total (millones de pesos)	Valor agregado censal bruto (millones de pesos)	Inversión total (millones de pesos)
San Luis Potosí	88,154.0	420,366.0	22,868.2	278,396.0	97,153.7	9,075.9
Región Centro	50,319.0	306,637.0	18,972.6	244,476.2	81,742.1	7,062.9
% regional respecto al total estatal	57	72.9	82.9	87.8	84.1	77.8
1. Ahualulco	415.0	1,388.0	58.5	144.5	85.6	-2.9
2. Armadillo de los Infante	17.0	62.0	0.3	9.1	2.1	0.1
3. Cerro de San Pedro	11.0	626.0	10.2	2,526.4	1,263.7	4.4
4. Mexquitic de Carmona	157.0	1,273.0	73.0	842.6	218.9	22.1
5. San Luis Potosí	37,717.0	262,477.0	17,172.6	206,930.0	67,692.7	6,308.2
6. Santa María del Río	1,201.0	2,771.0	51.9	581.6	215.3	17.7
7. Soledad de Graciano Sánchez	8,650.0	26,950.0	931.1	8,246.3	3,832.0	254.5
8. Tierra Nueva	439.0	737.0	6.1	62.2	39.5	2.7
9. Villa de Arriaga	401.0	939.0	13.1	79.9	50.0	1.9
10. Villa de Reyes	982.0	8,200.0	547.6	24,081.9	7,969.6	267.9
11. Zaragoza	329.0	1,214.0	108.1	971.7	372.7	186.4

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2014).

A nivel estatal, la **región Centro** contribuye con más del **70%** en cinco de las **variables macroeconómicas más relevantes** (personal ocupado total, total de remuneraciones, producción bruta total, valor agregado bruto e inversión total).

Los **municipios con mejores indicadores macroeconómicos son** San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Villa de Reyes y Santa María del Río. Esto **se debe a que en éstas se asientan numerosas empresas** de la industria manufacturera.

Es importante destacar que el desempeño de los **11 municipios** de la región es heterogéneo

El **área conurbada** de la **región Centro**, conformada por los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez, tiene **gran importancia económica:**



Tiene el **más alto índice de población con estudios superiores** (San Luis Potosí con **29.8%**; Soledad de Graciano Sánchez con **21.1%**)

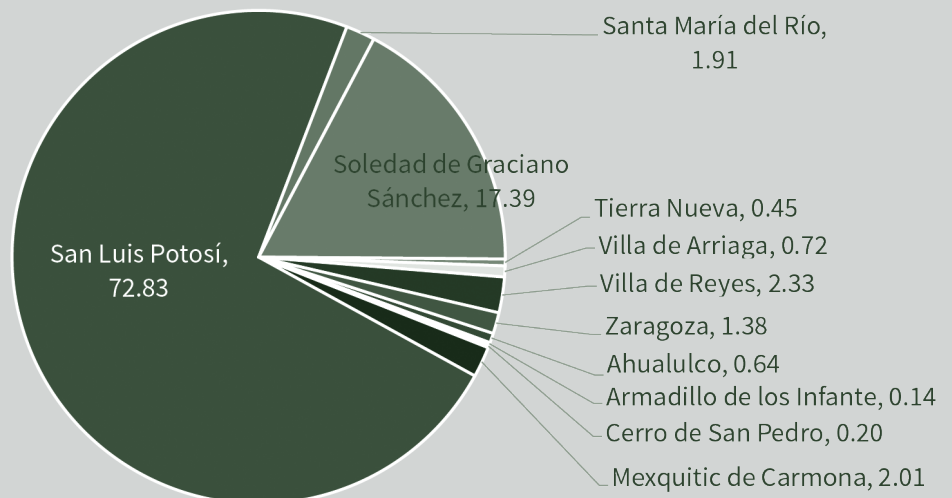
Alberga alrededor del **40%** de la población del estado

Representa **el nodo principal** de dos corredores nacionales de infraestructura **carretera y ferroviaria**



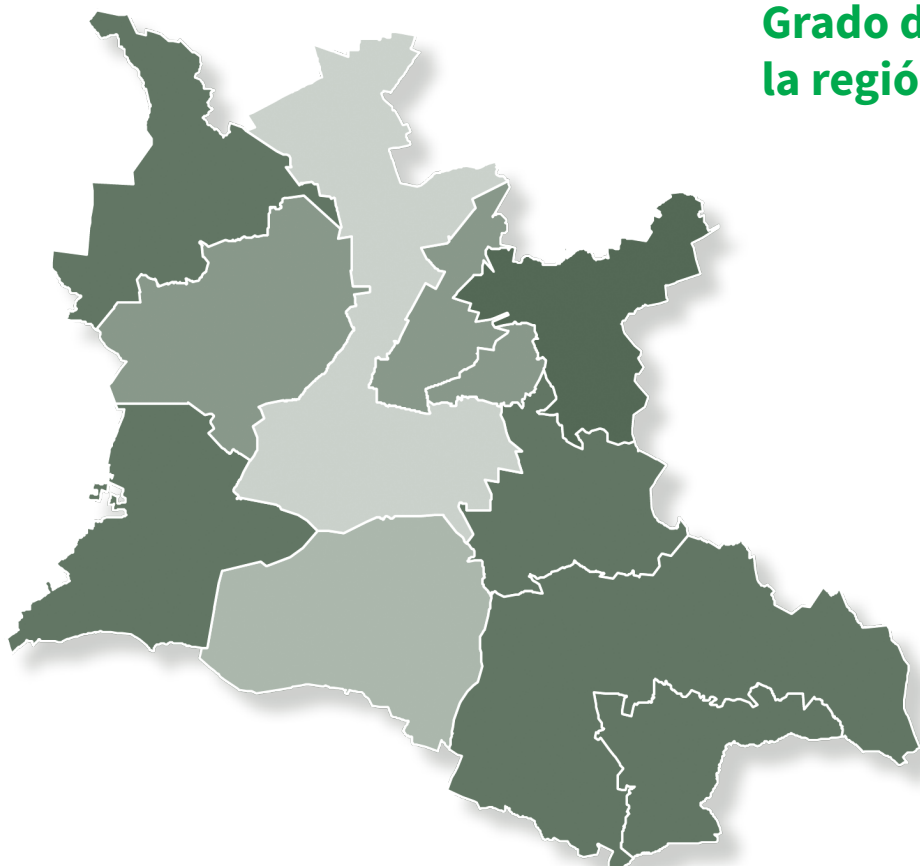
Contribución al PIB de los municipios a la región Centro

Los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez contribuyen, en conjunto con **90.1%** del PIB de la región (San Luis Potosí con **72.8%** y Soledad de Graciano Sánchez con **17.3%**).



Fuente: elaboración propia con datos de González y Gallegos (2014).

Grado de rezago social de la región Centro¹



Municipio	2000	2005	2010	2015
Ahualulco	Alto	Medio	Medio	Medio
Armadillo de los Infante	Medio	Medio	Medio	Alto
Cerro de San Pedro	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
Mexquitic de Carmona	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
San Luis Potosí	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Santa María del Río	Medio	Medio	Medio	Medio
Soledad de Graciano Sánchez	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo
Tierra Nueva	Medio	Medio	Medio	Medio
Villa de Arriaga	Medio	Medio	Medio	Medio
Villa de Reyes	Medio	Bajo	Bajo	Bajo
Zaragoza	Medio	Medio	Bajo	Medio

Municipios que aumentaron su grado de rezago social	Municipios que mantuvieron su grado de rezago social	Municipios que disminuyeron su grado de rezago social
---	--	---

Fuente: CONEVAL (2015) citado en Mejía *et ál.* (2019).

¹ El índice de rezago social es una medida ponderada que resume cuatro indicadores de carencias sociales (educación, salud, servicios básicos y espacios en la vivienda) en un solo índice que tiene como finalidad ordenar a las unidades de observación según sus carencias sociales. Los resultados de la estimación del índice de rezago social se presentan en cinco estratos. Se utiliza la estratificación con base en la metodología de Dalenius & Hodges, dado que permite que dentro de cada estrato las unidades sean lo más homogéneas posibles y entre los estratos lo más distintos posibles. Los cinco estratos en que se distribuye el índice son: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto rezago social.

Principales indicadores económicos de la región Centro por tipo de actividad (2014)*

Actividad Económica	Indicador				
	PEO ¹ (%)	Remuneraciones ² (%)	PBT ³ (%)	VACB ⁴ (%)	Inversión ⁵ (%)
Industrias manufactureras	33.6	50.2	74	56.5	37.5
Comercio al por menor	19.1	6.9	4.7	9	10.5
Servicios de alojamiento	7.8				
Servicios de apoyo a los negocios	6.5	10.1		3.4	
Comercio al por mayor	6.2	7.2			4.7
Otros servicios	5.5		3.2	6.5	
Servicios educativos	4.1	4.1			
Construcción	4.1	3.5			
Transporte, correo y almacenamiento				5	33.4

Fuente: INEGI, (2015).

* Sólo se mencionan las actividades que en conjunto suman aproximadamente el 80%

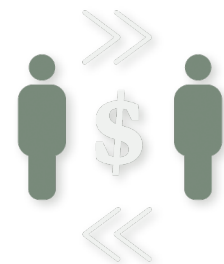
1 Personal ocupado por tipo de actividad económica

2 Remuneraciones percibidas por tipo de actividad económica

3 Producción Bruta Total por tipo de actividad económica

4 Valor Agregado Censal Bruto por tipo de actividad económica

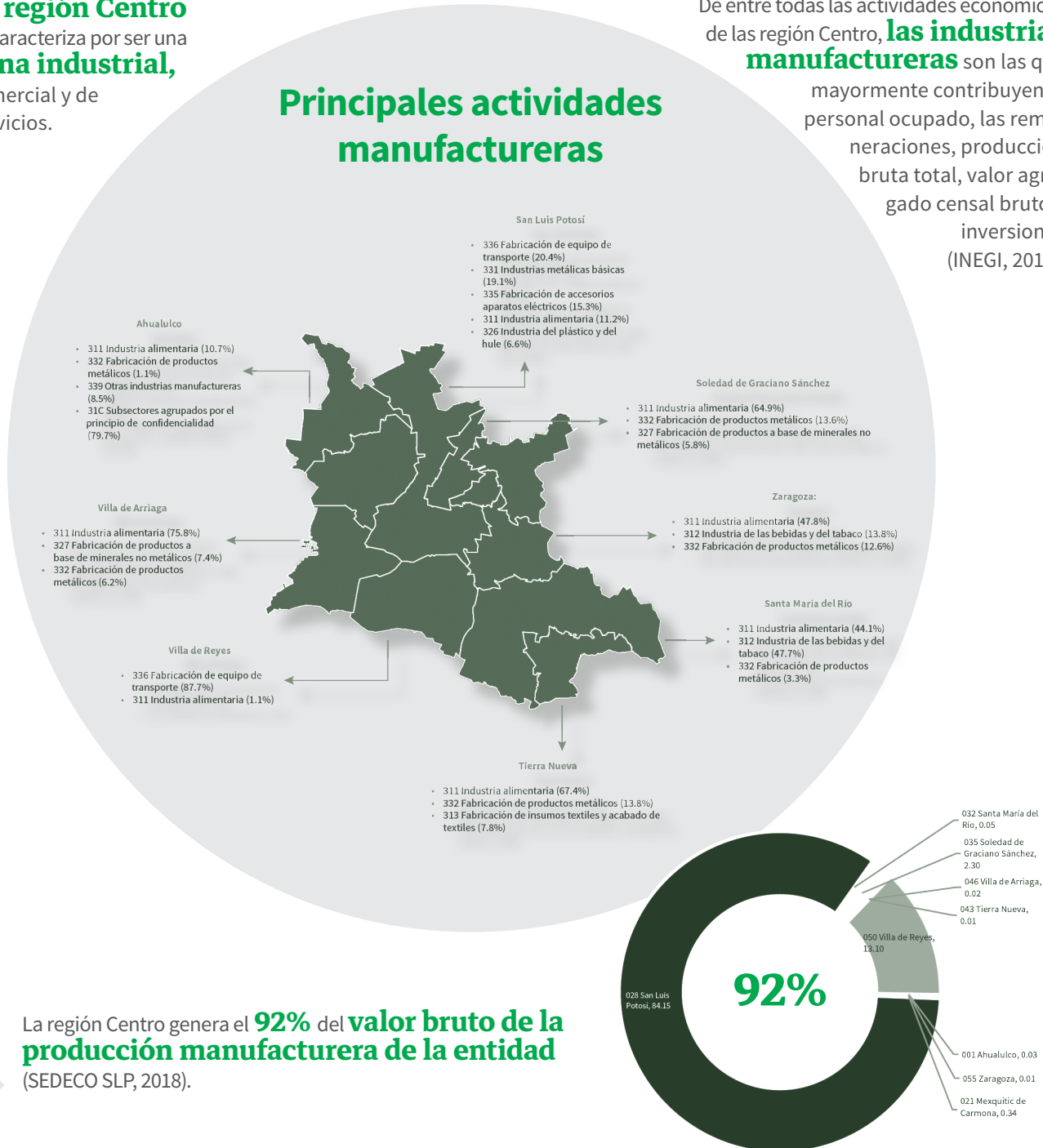
5 Inversión por tipo de actividad económica



La región Centro se caracteriza por ser una **zona industrial,** comercial y de servicios.

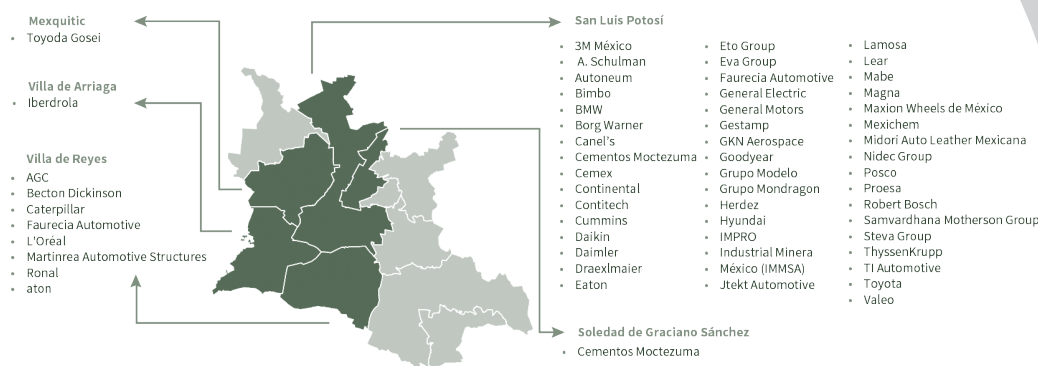
Principales actividades manufactureras

De entre todas las actividades económicas de la región Centro, **las industrias manufactureras** son las que mayormente contribuyen al personal ocupado, las remuneraciones, producción bruta total, valor agregado censal bruto e inversiones (INEGI, 2014).

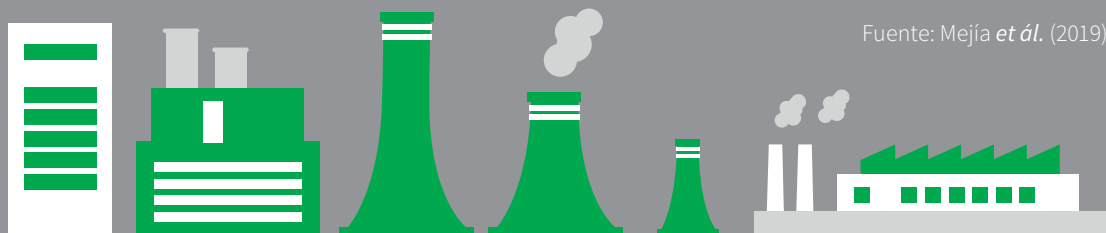


La región Centro genera el **92%** del **valor bruto de la producción manufacturera de la entidad** (SEDECO SLP, 2018).

De 64 grupos industriales de gran relevancia establecidos en el estado, **58** (que representan el **90%**) se localizan en la región Centro.



Sector económico	Productos/Servicios/Actividades
Industria automotriz: fabricación de equipo de transporte	<ul style="list-style-type: none"> ● Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones ● Fabricación de sistemas de freno, para vehículos automotrices ● Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices ● Fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotrices
Industria alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> ● Conservación de frutas, verduras y alimentos preparados ● Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate ● Elaboración de productos de panadería y tortillas (elaboración de pan y otros productos de panadería)
Industrias metálicas básicas	<ul style="list-style-type: none"> ● Fabricación de otros productos de hierro y acero ● Fabricación de tubos y postes de hierro y acero ● Fundición y refinación de cobre, metales preciosos y de otros metales no ferrosos ● Recubrimientos y terminados metálicos, Moldeo por fundición de piezas de hierro y acero
Fabricación de accesorios, aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica	<ul style="list-style-type: none"> ● Fabricación de equipo de generación y distribución de energía eléctrica ● Fabricación de cables de conducción eléctrica ● Fabricación de enchufes, contactos, fusibles y otros accesorios para instalaciones eléctricas



Fuente: Mejía *et ál.* (2019).

Referencias

- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL] (2015). Estadísticas de pobreza de San Luis Potosí. Recuperado de <https://www.coneval.org.mx/coordinacion/entidades/SanLuisPotosi/Paginas/principal.aspx>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2015). Encuesta Intercensal. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/intercensal/2015/>
- INEGI (2014). Censos económicos. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/>
- INEGI (1985). Síntesis geográfica del estado de San Luis Potosí. México. Recuperado de http://internet.contenidos.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/historicos/2104/702825221317/702825221317_1.pdf
- Secretaría de Desarrollo Económico de San Luis Potosí [SEDECO SLP] (2018). Perfiles industriales del estado de San Luis Potosí. Recuperado <http://www.sedecosl.p.gob.mx/wp-content/uploads/2018/11/perfiles-Industriales-2018.pdf>

Capítulo 3

Elementos
de gobernanza



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Elementos de gobernanza

El Consejo Consultivo Regional – Centro (CCR-C) quedó conformado por representantes de la academia e investigación, la industria y entidades gubernamentales de la región. Respecto a las Instituciones de Educación Superior y Centros Públicos, en el CCR-C quedaron representadas la Universidad Autónoma de San Luis Potosí, el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, AC (IPICYT), la Universidad Interamericana para el Desarrollo y la Universidad Politécnica de San Luis Potosí.

Dichas instituciones poseen grupos de investigación y carreras afines a las áreas económicas de importancia en la región, por ejemplo agronomía, veterinaria, metalurgia, ciencias agropecuarias, ingeniería química, bioprocesos, química, ingeniería de minerales, ingeniería eléctrica, ingeniería mecánica, manejo de recursos naturales, enfermería, odontología, nanociencias y materiales avanzados, por citar algunas. Además, en el caso de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), ésta concentra el 22% de las licenciaturas y tecnológicas de la región.

Como representantes del gobierno, se contó con la participación de dos ayuntamientos, de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos (SEDARH) y el Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología del Estado de San Luis Potosí.

Entre los ayuntamientos que participaron estuvo el de San Luis Potosí que representa un porcentaje importante de los indicadores económicos no sólo de la región Centro sino también del estado. Por otro lado, el ayuntamiento de Zaragoza, representa un municipio de desarrollo intermedio.

La participación de la SEDARH fue relevante para los temas relacionados con actividades agroalimentarias, incluyendo tanto las actividades primarias de agricultura y ganadería (presentes en varios municipios de la región) como en la industria procesadora de alimentos.

La presencia del COPOCYT fue relevante, toda vez que es la instancia estatal encargada de apoyar la investigación científica, tecnológica y de innovación; así como de vincular a los actores de la innovación, lo que le permite tener una visión global sobre la importancia, y capacidades de las IES, CPI y las industrias. También el COPOCYT, ha participado en diversos ejercicios de priorización de áreas económicas y fomento de proyectos de innovación y desarrollo como impulso para el crecimiento económico del estado. Por último, es importante mencionar que el COPOCYT fue el organismo que solicitó realizar el proyecto de "Agendas de innovación de las regiones potosinas" que dio origen a los resultados de esta obra.

Por otro lado, como parte del sector industrial, en el CCR-C participó el Clúster Logístico de San Luis Potosí integrado por 19 empresas, 6 instituciones educativas, 9 entidades gubernamentales y 10 socios estratégicos. Dada su composición y transversalidad fue posible obtener retroalimentación no solo sobre el sector logístico sino también sobre otras áreas económicas.

En el Estado de San Luis se encuentran integrados los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología (CORECYT) en cada una de las regiones, por lo que se realizó una presentación del proyecto ante dicho grupo, en donde se mostró la metodología y se dieron a conocer los sectores estratégicos seleccionados para la región centro, a fin mantener informados de los acuerdos del CCR-C al órgano CORECYT.

Composición del Consejo Consultivo-Región Centro

Academia	Industria	Gobierno
UASLP	Clúster Logístico de San Luis Potosí	H. Ayuntamiento de San Luis Potosí
IPICYT		COPOCYT
UNID		SEDARH
UPSLP		H. Ayuntamiento de Zaragoza

Instalación del Consejo Consultivo-Región Centro Enero 17 de 2019, San Luis Potosí





Con el CCR-C se interactó para generar vínculos con los grupos de interés de los sectores estratégicos seleccionados; retroalimentar el diagnóstico elaborado sobre la situación socioeconómica y productiva de las regiones; definir los sectores económicos considerados como prioritarios para la región; revisar, discutir y validar las problemáticas más relevantes en torno a cada uno de los sectores, identificadas a través de la revisión de la literatura y entrevistas con expertos; así como, revisar, completar y validar la cartera de proyectos establecida para la región Centro, considerando aspectos económicos y sociales; y, orientar sobre las acciones a implementar para que los resultados de las Agendas de innovación de las regiones potosinas (AIRP) sean acogidos por los tomadores de decisiones de las regiones, el estado y la federación.

Capítulo 4

Sectores prioritarios
considerados en la
Agenda de innovación
región Centro



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

SLP
PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Sectores prioritarios considerados en la Agenda de innovación región Centro

Para hacer viable la agenda de innovación fue necesario seleccionar sectores estratégicos, con la finalidad de que éstos sirvan como detonadores del desarrollo tecnológico y económico dándoles prioridad para los procesos de intervención de las políticas públicas de innovación.

Con este propósito, para la región Centro se hizo una investigación sobre las vocaciones productivas de los once municipios que la componen, así como de los indicadores macroeconómicos de los mismos¹. También se entrevistó a actores clave en el ámbito empresarial, académico y gubernamental para conocer aspectos demográficos y sociales.

En cada uno de los documentos *Capacidades productivas y de innovación en las 4 regiones de San Luis Potosí*¹, se realiza un análisis detallado de indicadores, entre otros los siguientes:

- Indicadores de población
- Grado de rezago social
- Población económicamente activa
- Ocupación por actividad económica
- Niveles de escolaridad, distribución del PIB
- Unidades económicas por actividad
- Remuneraciones, producción bruta total
- Inversión total por actividad

De manera sintética y para mostrar algunas de las variables más representativas que se usaron para el análisis, con datos del INEGI (2014) se relacionaron las tres variables siguientes:

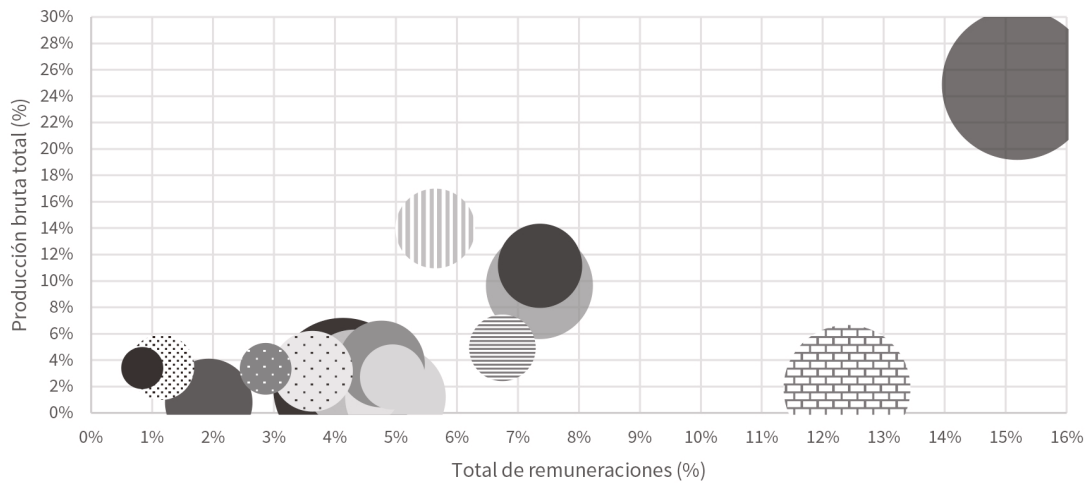
- Producción bruta total (se integra por la suma de la producción de todas las actividades económicas) (INEGI, 2014).
- Total de remuneraciones (representan el pago al factor trabajo en los procesos productivos de México) (INEGI, 2014).
- Personal ocupado (representa una aproximación al personal ocupado de los sectores no agropecuarios) (INEGI, 2014).

Con dichas variables se construyó la Gráfica 4.1, en la que se muestra, por sector, en las ordenadas, la producción, en las abscisas, las remuneraciones y el personal ocupado, por el tamaño del círculo.

Con la finalidad de que la gráfica fuera legible se relacionaron los diez sectores de mayor contribución a las tres variables seleccionadas, los 16 sectores de mayor relevancia para la región Centro se muestran en la Gráfica 4.1.

¹ Los resultados de esa investigación se pueden consultar de manera completa en Mejía, *et ál.*, 2019. El documento se encuentra disponible en la siguiente liga <https://bit.ly/33ymoqw>

Gráfica 4.1. Indicadores de la región Centro
Personal ocupado (%)



- 336 Fabricación de equipo de transporte
- 72 Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas
- + 56 Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación
- 311 Industria alimentaria
- 61 Servicios educativos
- 23 Construcción
- 62 Servicios de salud y de asistencia social
- 48 - 49 transportes correos y almacenamiento
- 335 Fabricación de accesorios aparatos eléctricos y equipo de generación de energía eléctrica
- + 332 Fabricación de productos metálicos
- 331 Industrias metálicas básicas
- = 326 Industria del plástico y del hule
- : 327 Fabricación de productos a base de minerales no metálicos
- 333 Fabricación de maquinaria y equipo
- 322 Industria del papel
- 325 Industria química

Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2014).

Con estos análisis de los diversos indicadores plasmados, integrados y analizados a profundidad en el documento *Capacidades productivas y de innovación en las 4 regiones de San Luis Potosí*; resultado de entrevistas con actores relevantes y el cruce de variables se presentó ante el Consejo Consultivo Regional la información, y a partir de una discusión en el seno de dicho órgano, se determinó que los sectores serían, para la región Centro, los siguientes: agroalimentario, automotriz, logístico, minero, químico y turismo. Enseguida se muestran elementos clave que dan cuenta de la importancia económica y social, para la región Centro, de los sectores seleccionados como estratégicos.

Agroalimentario

En el sector agroalimentario, la región Centro tiene importancia en las siguientes actividades: agricultura, ganado caprino y ovino, industria dulcera y de confitería.

En lo que se refiere a las actividades agrícolas, los principales cultivos de interés comercial son el tomate rojo y chile verde, en algunas zonas se ha propiciado inclusive el cultivo de estos productos mediante agricultura protegida (actualmente solo son 153 hectáreas con estas técnicas (SEDARH, 2016).

En materia de ganadería, el principal producto de la región Centro es la carne de ovino y caprino, cuya producción para 2018 fue de 600 y 400 toneladas, respectivamente (SIAP, 2018).

La región Centro concentra el 46% de las unidades económicas de alimentos procesados del estado de SLP; los municipios que destacan en esta actividad son San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez, Zaragoza, Santa María del Río, Tierra Nueva y Villa de Arriaga.

Respecto a la industria dulcera y de confitería, son dos municipios de la región los que concentran las actividades: San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez. Los agregados macroeconómicos de estos dos municipios se muestran en el cuadro 4.1. En la región Centro, el municipio de San Luis Potosí registró el 88% del personal ocupado, generó el 92.5% de la producción bruta total lo que equivale a 4,549 millones de pesos con un valor agregado bruto de 2,378 millones de pesos (INEGI-Censos Económicos, 2014)

Cuadro 4.1. Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares por municipios productores en la región Centro de SLP, 2014

Municipio	UE Unidades económicas	Personal ocupado total	Producción bruta total (millones de pesos)	Valor agregado censal bruto (millones de pesos)
San Luis Potosí	20	2,914	4,549	2,378
Soledad de Graciano Sánchez	4	39	17	8
Total	24	2953	4566	2,386

Elaboración propia con base en INEGI-Censos Económicos, (2014).

Estos valores productivos se atribuyen en su mayoría a la presencia de grandes empresas tales como Canels S.A de C.V, Barcel S.A de C.V, Productos Ultra S.A de C.V, Chocolates Costanzo y Fábrica de Chocolate La Frontera, los cuales se ubican en el municipio de San Luis Potosí.

La industria de alimentos preparados, conservas de frutas y verduras también ocupa un lugar importante en la región, localizándose empresas como (cuadro 4.2):

Cuadro 4.2. Ejemplos de empresas de la industria de alimentos preparados en la región Centro, San Luis Potosí

Empresa	Actividad
Alimentos Compean SA de CV	Deshidratación de frutas y verduras
Aromáticos La Victoria SA de CV	Elaboración de concentrados, polvos, jarabes y esencias de sabor para bebidas
Compañía Comercial Hérdez, SA de CV	
Condimentos de México SA de CV	Conservación de guisos y otros alimentos preparados por procesos distintos a la congelación
Innovation Packaging & Process SA de CV	
Detersol SA de CV	

Fuente: elaboración propia con base en INEGI (2018)

Automotriz

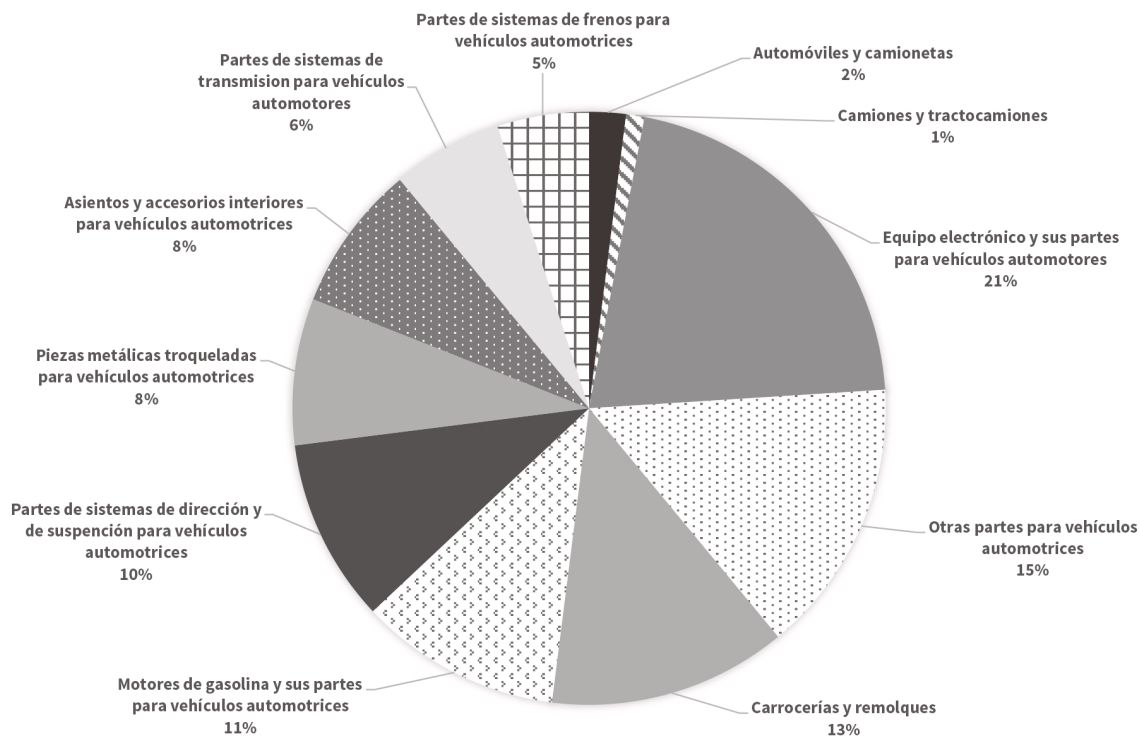
La industria automotriz se identifica dentro de los principales sectores económicos de la región Centro de San Luis Potosí, principalmente con la fabricación de los siguientes productos: motores de combustión interna, turbinas, transmisiones, sistemas de freno, partes de sistemas de dirección y de suspensión, equipo eléctrico y electrónico, entre otros (cuadro 4.3) (Mejía, *et ál*, 2019).

Cuadro 4.3. Principales actividades económicas relacionadas con la industria automotriz en la región Centro de San Luis Potosí

Sector económico	Productos/Servicios/Actividades
Industria automotriz: Fabricación de equipo de transporte	<ul style="list-style-type: none"> ● Fabricación de motores de combustión interna, turbinas y transmisiones ● Fabricación de sistemas de freno, para vehículos automotrices ● Fabricación de partes de sistemas de dirección y de suspensión para vehículos automotrices ● Fabricación de equipo eléctrico y electrónico y sus partes para vehículos automotrices.

En la siguiente gráfica se muestra la distribución de número de empresas por tipo de producto para la región Centro.

Gráfica 4.2. Distribución del número de empresas por tipo de producto (sector automotriz), región Centro



Fuente: elaboración propia con base en el INEGI (2018).

- A partir del año 2000, la actividad automotriz y de autopartes cobró un impulso importante toda vez que se instalaron 45 nuevas empresas y otras 43 ampliaron sus instalaciones (SEDECO, 2019).
- El establecimiento de dos empresas armadoras en la región Centro (General Motors en 2008 y BMW en 2019), propició el establecimiento de empresas proveedoras especializadas con lo que el crecimiento del sector continuó.
- Las empresas proveedoras de la industria establecidas en la región Centro, presentan las siguientes características generales (SEDECO, 2012).

Tipo de empresa proveedora	Número de unidades	Características
TIER 1	38	<ul style="list-style-type: none"> ● Principalmente de capital extranjero
TIER 2 y TIER 3	64	<ul style="list-style-type: none"> ● Principalmente de capital nacional ● Las empresas TIER 2 se enfocan, principalmente, a la fabricación de piezas maquinadas, fundiciones, estampados y forjas. ● Las empresas TIER 3 están enfocadas a procesos de corte, doblez, formado y pintura.

El 89% de las empresas del sector se localiza en cuatro municipios de la región centro: San Luis Potosí (65%), Villa de Reyes (16%), Soledad de Graciano Sánchez (7%) y Mexquitic de Carmona (1%). Entre las grandes empresas establecidas en la región Centro se encuentran:

General Motors. Conformada por una planta de ensamble, planta de estampado, planta de transmisiones, y planta transmisiones de doble embrague. Produce los modelos Aveo, Chevrolet Trax (transmisiones 6 velocidades automática FWD y AWD). Genera 2,311 empleos directos y se localiza en un área de 219,000 m² de construcción en el municipio de Villa Reyes (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2018; General Motors Company, 2019).

Planta BMW. Inició operaciones en 2019, con la producción del vehículo sedán Serie 3 BMW, principalmente para exportación. Genera alrededor de mil empleos directos en su primera etapa. La ensambladora ocupa un terreno de 300 hectáreas en el parque industrial Logistik en Villa Reyes (BMW Group, 2019; Zaragoza, 2019).

Cummins. Empresa tipo TIER 1 que cuenta con tres plantas en la región Centro: 1) Cummins Motores San Luis Potosí que fabrica cigüeñales de motores y cabezas para motores, de los cuales más del 95% son para exportación; bielas, válvulas EGR, árboles de levas y motores ReCon. 2) Cummins Generator Technologies que produce generadores en el rango de 5.4 kw a 725 kw y los generadores de CA de 2,150 kVA. 3) Cummins Filtración, que manufactura filtros, sistemas de escape, filtros de combustible, sistemas de filtración hidráulica industrial, silenciadores industriales y aplicaciones de turbina de gas (Cummins México, 2019).

Robert Bosch Sistemas de Frenos. Empresa tipo TIER 1 proveedora mundial en sistemas y autopartes para la industria automotriz. En la región Centro manufactura frenos traseros para automóvil (85% de las ventas se exportan a plantas ensambladoras en los Estados Unidos). Recientemente ha invertido 80 millones de dólares para abrir líneas de producción de solenoides para sistemas de gasolina (*El Financiero*, s.f.).

Adicionalmente, en la región se localiza el Clúster Automotriz de San Luis Potosí, AC, organización que (Clúster Automotriz San Luis Potosí, 2017):

- Fomenta alianzas estratégicas en beneficio del sector (por ejemplo con la AMIA y el Consejo Nacional de Normalización y Certificación de Competencias Laborales).
- Promueve acuerdos de colaboración y vinculación con agencias de cooperación nacionales e internacionales para fortalecer al sector en el estado.

Logístico

La región Centro del estado cuenta con las condiciones para fortalecerse como un nodo logístico, lo que beneficiaría las vocaciones industrial y de servicios de la región. De acuerdo con la Secretaría de Desarrollo Económico, San Luis Potosí es considerado un facilitador de productos y servicios en el país. Asimismo, el estado ofrece condiciones que le brindan al sector logístico un alto potencial, tanto para el desarrollo de varios sectores industriales de manera transversal, como para el sector mismo: ubicación geográfica estratégica, amplia red de infraestructura y vías de comunicación (ferroviaria extendida, aeropuertos, carreteras federales y estatales interpuestos y aduanas interiores) (Mejía *et ál.*, 2019).

- En referencia al transporte de carga, la zona metropolitana San Luis Potosí- Soledad Graciano Sánchez cuenta con una importante terminal intermodal de carga por ferrocarril, vinculada a la zona industrial.
- *La fDiMagazine* (2011), en su *ranking* mundial de zonas económicas ha reconocido a tres zonas como las más importantes a nivel mundial en la categoría de “Zonas Francas del Futuro”: Shanghai Waigaoqiao Free Trade Zone, Dubai Airport Free Trade Zone y la Zona Metropolitana de San Luis Potosí.

- El Interpuerto (San Luis Potosí) es la terminal multimodal más grande de México (más de 100 hectáreas), con una capacidad de la pista de 2,667 metros de trabajo, con un volumen de operaciones de 139,114 ascensos en 2018, teniendo una capacidad para 194,400 ascensos (Kansas City Southern de México, 2019a). Estas instalaciones cuentan con un recinto fiscalizado que facilita las operaciones de comercio internacional, evitando que en los cruces fronterizos tengan que pararse las mercancías, ahorrando tiempo en los traslados (Kansas City Southern de México, 2019b).
- Respecto al número de empresas que se ubican en el estado de San Luis Potosí, que se identifican en la clasificación del INEGI para el sector 48-49 correspondiente a Transportes, correos y almacenamiento, se identifican un total de 872 unidades económicas, de las cuales más del 59% están ubicadas en tres municipios de la región Centro: San Luis Potosí, Soledad de Graciano Sánchez y Villa de Reyes.
- La industria manufacturera y el comercio al por mayor y al por menor representa el 82.1% de la producción bruta total de la región. Las tres actividades requieren de la operación logística.
- En la región Centro se localiza el Clúster Logístico de San Luis Potosí, conformado por 19 empresas, 6 instituciones educativas, 9 entidades gubernamentales y 10 socios estratégicos. Su misión es integrar, consolidar y promover los servicios logísticos que conforman la cadena de suministros en el estado, así como proponer y desarrollar nuevos esquemas de mejora, mediante la investigación, capacitación, comunicación, cooperación e innovación (Clúster Logístico de San Luis Potosí, 2018).

Minero

La minería se considera un sector relevante para la región Centro por los siguientes elementos:

- La región Centro alberga a los corporativos más importantes del sector con actividades en otras regiones del estado.
- En la región Centro se encuentra la mina más grande del mundo de fluorita, con una capacidad productiva anual instalada de aproximadamente 1.2 millones de toneladas, que representa aproximadamente el 20% de las necesidades anuales mundiales de fluorita.
- La industria minera se encadena de manera directa con el sector de industrias metálicas básicas (conformado por Industria básica del hierro y del acero, fabricación de productos de hierro y acero, industria básica del aluminio, industrias de metales no ferrosos, excepto aluminio y moldeo por fundición de piezas metálicas) que es el segundo sector que más aporta a la producción total bruta de la región.
- En la región Centro, la actividad minera se concentra en nueve municipios que albergan a 53 empresas; se practica la minería metálica y no metálica. Respecto a la primera, la minera San Xavier explota yacimientos de oro y plata en el municipio de Cerro de San Pedro, con una capacidad de 100 oz de oro y 2.5 millones de oz de plata.
- La minería no metálica está más diversificada, geográficamente y respecto a los productos que se elaboran; éstos incluyen los siguientes: grava, arena, yeso, caliza, arcilla, barita y fluorita.

Cuadro 4.4. Empresas mineras de no metálicos

Municipio	Empresa	Producto
Ahualulco	Trisego, S.A de C.V.	Grava – arena
Armadillo de los Infante	Trituradores Gramol, SA de CV	Grava - arena

Municipio	Empresa	Producto
San Luis Potosí	Saint Gobain, SA de CV	Yeso
	Minera Loma Negra, SA de CV	Arcilla, caliza y barita
	Manufacturas Vitromex, SA de CV	Arcilla
Santa María del Río	Carmelo Díaz Calderón	Carbonato de calcio
	Calcio y Marmolinas del Xoco, SA de CV	Carbonato de calcio
	Palo Verde, SA de CV	Carbonato de calcio
Soledad de Graciano Sánchez	Arenera La Palma, S.A de C.V.	Grava - arena
	Procesos de Roca Caliza	Grava - arena
	Cal Química Mexicana	Grava - arena
Zaragoza	Tracotamsa, SA de CV	Grava - arena
	Prisciliano Crespo Nava	Grava - arena
	Mexichem Fluor SA de CV	Fluorita

Fuente: elaboración propia con datos del SGM (2017).

Químico

El Plan Estatal de Desarrollo 2015–2021 (PED) establece como una de sus líneas de acción, impulsar las actividades industriales con potencial competitivo, entre las que destaca la industria química.

En el estado de San Luis Potosí se localizan poco más de 9,666 unidades económicas (UE) dentro del rubro de la industria manufacturera de las cuales solamente 112 se dedican a actividades relacionadas con la industria química, (INEGI, 2018). De estas 112 unidades registradas en la entidad, el 86% (95 unidades económicas) están concentradas en la región Centro.

La concentración de las actividades de la industria química en el municipio de San Luis Potosí es alta; en éste se encuentran el 24% de las UE dedicadas a la fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos, el 93% a la fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador, el 100% de la fabricación de pinturas y recubrimientos y el 80% de las UE enfocadas a la fabricación de otros productos químicos.

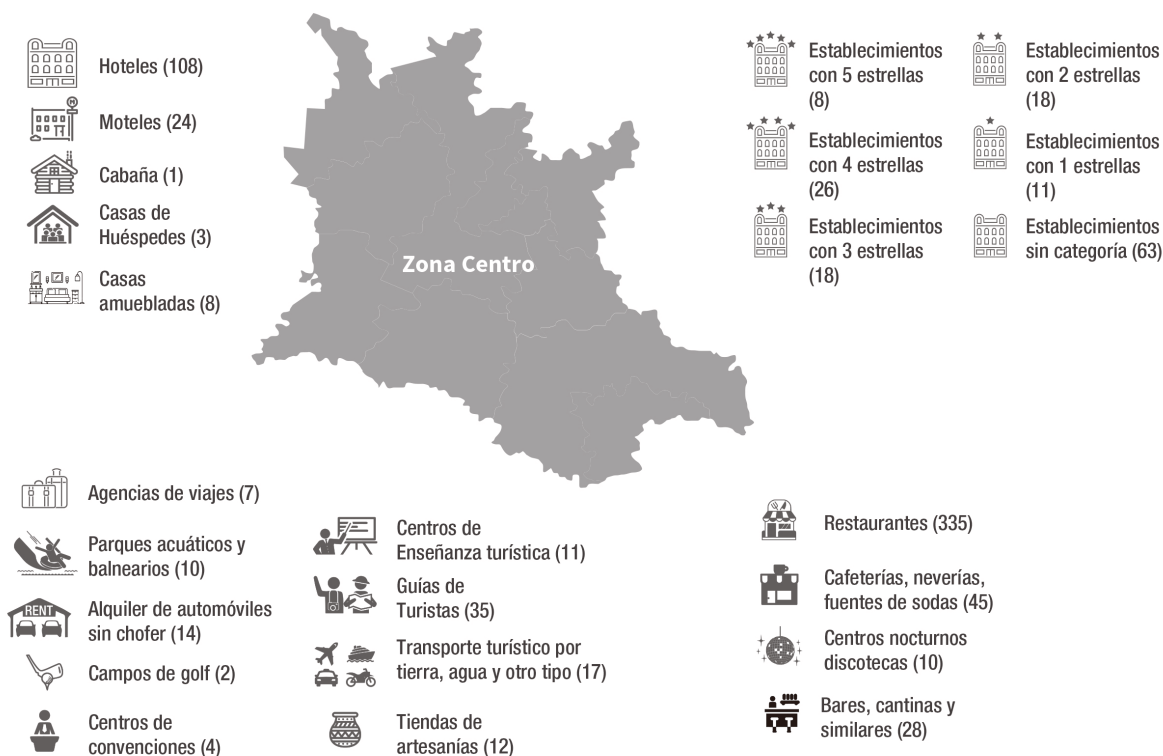
En la región Centro se localizan empresas micro, pequeñas, medianas y grandes que en conjunto, abarcan 13 ramas de la industria química que incluyen: Fabricación de adhesivos; Fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador; Fabricación de fertilizantes; Fabricación de pesticidas y otros agroquímicos, excepto fertilizantes; Fabricación de gases industriales; Fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos; Fabricación de pigmentos y colorantes sintéticos; Fabricación de pinturas y recubrimientos; Fabricación de preparaciones farmacéuticas; Fabricación de resinas de plásticos reciclados y resinas sintéticas; Fabricación de resinas sintéticas; Fabricación de otros productos químicos; y, Fabricación de otros productos químicos básicos inorgánicos.

Las micro y pequeñas empresas se concentran en las actividades económicas relacionadas con la fabricación de jabones limpiadores y dentífricos, así como a la industria del cosmético, preparaciones de tocador, pinturas y recubrimientos. En tanto que las empresas grandes están en las actividades de resinas y plásticos.

Turismo

En 2017, la región Centro registró el 34.6% de los establecimientos de alojamiento en la entidad, el 57.4% de los establecimientos de preparación y servicio de alimentos y de bebidas y el 71.4% de los establecimientos que prestan servicios relacionados con el turismo². En estos tres rubros destaca el municipio de San Luis Potosí (Mapa 4.1). (INEGI, 2018)

Mapa 4.1. Establecimientos relacionados con la industria turística en la región Centro.



Fuente: INEGI, (2018).

Otros aspectos sobresalientes de la infraestructura y capacidad instalada en la región Centro para fomento al turismo es el aeropuerto internacional de San Luis Potosí y el aeródromo de Santa María del Río; la longitud de la red carretera que esta integrada por 604 km de carreteras federales; 1,081 km de carreteras alimentadoras estatales; 914 km de caminos rurales y 187 km de carreteras de cuota.

En la región Centro se identifican capacidades para realizar turismo de aventura (excursionismo, campismo, escalada, pesca deportiva, navegación en lanchas de motor) (Secretaría de Turismo, s.f.), cultural (diversidad de iglesias, santuarios, exposiciones y edificios históricos), médico y de negocios.

² Estos servicios incluyen: agencias de viajes, parques acuáticos y balnearios, alquiler de automóviles sin chofer, campos de golf, centros de convenciones, centros de enseñanza turística, guías de turistas, transporte turístico por tierra y por agua, tiendas de artesanías.

Con respecto al turismo médico, en 2014 se constituyó el Clúster de Turismo Médico de San Luis Potosí, con sede en la capital del estado. Dicha organización, durante el período 2014-2017, registró la atención a cerca de tres mil pacientes que han acudido a la entidad para realizarse algún tipo de procedimiento (principalmente procedimientos en rinoplastia, operación ocular, traumatología y operación de rodilla). Actualmente el Clúster Médico está conformado por 35 instituciones, entre hospitales, clínicas privadas, clínicas de rehabilitación, colegio de la profesión médica, colegio de enfermería y 15 hoteles. Entre los principales hospitales y clínicas privadas que brindan atención médica especializada se encuentran los principales de la región Centro (Hospital Ángeles Centro Médico del Potosí, Hospital de Especialidades Médicas de la Salud, Hospital Lomas de San Luis, Hospital Star Médica San Luis Potosí y Sociedad Española de Beneficencia San Luis Potosí) (Clúster de Turismo Médico y Salud de San Luis Potosí, s.f.).

Por otro lado, en lo que se refiere al turismo de negocios, éste se concentra en los municipios del área conurbada, principalmente en el de San Luis Potosí, entre otras cosas debido a que éste es la capital del estado y se asientan las oficinas gubernamentales. La Oficina de Congresos y Convenciones, organización sin fines de lucro creada por el gobierno del estado, es la encargada de promover el turismo de reuniones.

Referencias

- BMW Group (2019). BMW Group, Sección Contacto, Planta San Luis Potosí. Recuperado de <https://www.bmw-group-werke.com/san-luis-potosi/es/contacto.html>
- Clúster Automotriz San Luis Potosí (2017). Clúster Automotriz San Luis Potosí, Sección Inicio. Recuperado el 2 de Enero de 2019, de <http://clusterautomotrizslp.com/>
- Clúster de Turismo Médico y Salud de San Luis Potosí (s.f.). Clúster de Turismo Médico y Salud de San Luis Potosí, Sección Quiénes Somos. Recuperado de <https://www.clustermedicoslp.mx>
- Cummins México (2019). Cummins México, Sección Inicio. Recuperado de <https://www.cummins.com.mx/mexicoCA>
- El Financiero (25 de octubre de 2016). Bosch invertirá 80 millones de dólares en planta de San Luis Potosí. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/bosch-invertira-80-millones-de-dolares-en-planta-de-san-luis-potosi>
- General Motors Company (2019). GM en México: Complejos de manufactura. Recuperado de https://www.gm.com.mx/corporativo/gm_mexico/presencia_gm_mexico/complejos_manufactura/
- Gobierno del estado de San Luis Potosí (2018). *Segundo Informe de Gobierno*. Recuperado de http://www.slp.gob.mx/SEGUNDOINFORME/assets/informe_eje1_impulso_al_desarrollo_industrial_cualitativo.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2014). Censos Económicos 2014. Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/programas/ce/2019/>
- INEGI (2018). Directorio Estadística Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- INEGI (2018). Establecimientos de hospedaje registrados por municipio según tipo de alojamiento. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/cuadroentidad/SLP/2018/21/21_1
- Kansas City Southern de México (2019). *Intermodal ramps*. Recuperado de <http://www.kcsouthern.com/pdf/kcsm-intermodal-ramps/kcsm-mexico-intermodal-ramps.pdf>
- Kansas City Southern México (22 de 04 de 2019). Nuestra red. Recuperado de <http://www.kcsouthern.com/es-mx/why-choose-kcs/our-network/network-map>
- Mejía, A., Solleiro, J.L., García, M. y Castañón R. (2019). *Capacidades productivas y de innovación en las 4 regiones de San Luis Potosí*. México: UASLP. Primera Edición.
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos [SEDARH] (2016). Caracterización de la Agricultura Protegida en el Estado de San Luis Potosí 2014 / 2015". Recuperado de http://www.campopotosino.gob.mx/phoca-download/Documentos/Descargas/Res_AgrProtegida_2015.pdf
- Secretaría de Desarrollo Económico [SEDECO] (2012). *Industria automotriz y de autopartes del Estado de San Luis Potosí*. Recuperado de <http://www.sdeslp.gob.mx/estudios/Industria%20Automotriz.pdf>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (2018). Atlas Agroalimentario 2017. Recuperado de <https://www.gob.mx/siap/articulos/atlas-agroalimentario-2012-2018-la-transformacion-productiva-del-campo-mexicano>
- Servicio Geológico Mexicano [SGM] (2017, 12). *Panorama Minero del Estado de San Luis Potosí*. Recuperado de http://www.sgm.gob.mx/pdfs/SAN_LUIS_POTOSI.pdf
- Zaragoza, M. (2019). Planta de BMW en San Luis Potosí registra avance del 99 por ciento. El Financiero. Recuperado de <https://www.elfinanciero.com.mx/bajio/planta-de-bmw-en-san-luis-potosi-registra-avance-del-99-por-ciento>

Capítulo 5

Cartera de proyectos de I+D
de la región Centro



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Cartera de proyectos de I+D de la región Centro

La cartera de proyectos se definió con base en: un análisis de competitividad de cada región, estudio de tendencias tecnológicas de los sectores identificados, talleres con representantes de los sectores identificados, entrevistas con expertos en el ámbito gubernamental, académico e industrial y visitas a organismos de interés.

La base para la definición de los proyectos fue la identificación de problemas u oportunidades de cada sector que pudieran ser atendidos a través desarrollos tecnológicos considerando los avances técnicos mundiales y el impacto económico y social en las comunidades de la región.

Para la región Centro, la cartera de proyectos de desarrollo tecnológico quedó integrada de la siguiente manera:

Sector	Proyecto
Agroalimentario	Red de servicios técnicos especializados para la industria alimentaria en la región Centro
	Diseño de un campo experimental para la generación de alternativas biotecnológicas en cultivos hortícolas
Automotriz	Integración de una red de colaboración y asesoría tecnológica especializada en digitalización y conectividad de procesos productivos de la industria automotriz.
	Centro regional de ciencia de datos (big data, data mining y data analytics) para desarrollo de soluciones en IOT e inteligencia artificial aplicadas a la industria automotriz
	Programa para el desarrollo de habilidades blandas en el capital humano de la industria automotriz para incrementar su competitividad en la región Centro
Logístico	Super red para la integración de oferta y demanda de capacidades y servicios logísticos
	Plan maestro de desarrollo urbano y logístico de San Luis Potosí a 2035
	Estudio de factibilidad y de impacto para aumentar la capacidad operativa del aeropuerto de SLP
	Estudio de prefactibilidad para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de SLP
Minero	Estudio de factibilidad para el establecimiento de una aduana en la zona metropolitana de San Luis Potosí
	Red de investigación en gestión ambiental, energética e hídrica de las actividades mineras
Químico	Diseño de un centro de innovación para pequeñas y medianas empresas de la industria cosmética, jabonera y de productos de higiene personal en la región Centro de SLP
	Planta piloto para fortalecer la industria química de la región Centro de SLP
Turismo	Fortalecimiento y promoción del turismo médico en la región Centro
	Generación de capacidades para la identificación, selección, incorporación y asimilación de TIC para la operación y promoción del sector turístico

A continuación, se presenta para cada sector, las instituciones cuyos representantes participaron en los talleres o entrevistas así como un resumen de los aspectos identificados en éstos considerados como relevantes para la generación de proyectos de desarrollo tecnológico.

Los proyectos de la agenda de innovación de la región Centro se muestra de manera completa como anexo de esta obra.

Sector agroalimentario

Para la definición de proyectos del sector agroalimentario de la región Centro se llevaron a cabo tres entrevistas y un taller.

Las instituciones representadas en dichas actividades incluyeron IES, instituciones gubernamentales y empresas (a título individual y como asociaciones).

Cuadro 5.1. Instituciones participantes en las actividades para la definición de proyectos prioritarios del sector agroalimentario

UASLP (Facultad de Agronomía y Veterinaria y Facultad de Ciencias Químicas)
Fundación Produce
SEDARH
CANACINTRA
Productos Jache
UNID
COPOCYT

El resumen de los problemas y oportunidades sobre los cuales hubo consenso y que sirvieron de base para la definición de los proyectos de la Agenda de innovación región Centro se muestra enseguida:

- **Enfermedades y plagas.** Son la causa de pérdidas en cultivos de interés para la región; si bien, para algunas de ellas ya existen tecnologías que aminoran sus efectos (o inclusive los eliminan), algunos productores no las usan por desconocimiento de ellas o sobre cómo utilizarlas eficientemente. Ante esta circunstancia, los procesos de transferencia de tecnología son necesarias para apoyar la selección, adquisición y asimilación de tecnologías, para ello contar con campos de experimentación se hace importante. En aquellos casos donde aún no existen tecnologías seguras y efectivas, se propone orientar esfuerzos para desarrollar productos que ayuden a minimizar las plagas y enfermedades. También, el esfuerzo innovador en esta área debe atender los problemas asociados con el diagnóstico certero de enfermedades. Detectar oportunamente las enfermedades y/o presencia de plagas ayuda al productor a actuar lo más rápido posible y evitar la propagación. El desarrollo de métodos fitosanitarios requiere emplear nuevas tecnologías y compuestos sin riesgos para los propios cultivos, los productores, los consumidores y el medio ambiente, en general. Esta medida debe cumplirse no solo para los productos de exportación sino también para aquellos que se destinan al mercado interno.
- **Inocuidad de los alimentos.** Las medidas de seguridad y condiciones necesarias para asegurar que los alimentos no presenten ningún peligro una vez ingeridos, representa un reto no solo para la industria procesadora sino para toda la cadena de valor que incluye la producción de materias primas, actividades de almacenamiento, transportación, distribución y preparación de los alimentos.

- La identificación y adopción de buenas prácticas en cada etapa de la cadena de valor es importante para garantizar la inocuidad de los alimentos. Estos procesos deben ser implementados y adaptados a las condiciones culturales y sociales de las comunidades sobre todo en aquellos productos que siguen procesos artesanales y que deben enfrentar el cumplimiento de estándares de calidad. En la región existen organizaciones que pueden articular sus actividades para apoyar a los diversos actores de la cadena de valor en el adecuado manejo y procesamiento de materias primas y productos en proceso y terminados.

La vinculación de productores primarios con empresas transformadoras es un elemento clave que debe fomentarse para avanzar en la inocuidad de los alimentos y otros temas que deben atenderse dentro de toda la cadena de valor (por ejemplo, calidad y cantidad de los insumos).

- **Recurso hídrico.** Uno de los principales condicionantes de la producción agrícola es el estado hídrico de los cultivos. El riego será un factor clave como consecuencia del cambio climático, varias regiones ya registran modificaciones en el clima que se prevé afecten los rendimientos agrícolas. Elegir la programación de riego más adecuada en cada momento es crucial para obtener la cantidad y calidad final de producto. Actualmente, existen diversidad de tecnologías de riego que deben ser difundidas, adaptadas y asimiladas para hacer más eficiente el uso del agua.
- **Suelos.** El agotamiento de suelos merma la producción agrícola y este fenómeno puede tener diversos orígenes (monocultivo, mala irrigación, exceso de químicos, etc.). Una estrategia de recuperación de suelos puede ser la incorporación de materia orgánica.
- **Sector pecuario.** Los principales temas en los que deben trabajar los ganaderos de la región incluyen: inseminación artificial, producción de forraje y manejo sanitario. El primer rubro permitirá avanzar en el mejoramiento genético del ganado vacuno y caprino, entre otros; la producción de forraje contribuirá a una mejor alimentación del ganado que evite pérdida de peso y debilitamiento; y el tercer rubro a que el sector sea competitivo y evitar que se transmitan enfermedades del ganado a los humanos a través de los alimentos.
- **Agricultura protegida.** Diversas regiones del estado y del país han demostrado que la agricultura bajo invernadero es rentable, sobre todo en hortalizas. Por ello se propone recuperar la infraestructura de invernaderos capacitando a los agricultores para que puedan exitosamente migrar sus cultivos de cielo abierto a agricultura protegida.

Sector automotriz

Para la definición de proyectos del sector automotriz de la región Centro se llevaron a cabo tres entrevistas, un taller y una visita.

Las instituciones representadas en dichas actividades incluyeron IES, instituciones gubernamentales y empresas (a título individual y como asociaciones).

Cuadro 5.2. Instituciones participantes en las actividades para la definición de proyectos prioritarios del sector automotriz

Clúster Automotriz
Clúster Logístico de San Luis Potosí
UASLP
COPOCYT
SEDECO
SCT
El Colegio de San Luis
Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital
Networklogistics

Además de los talleres, para la identificación de proyectos estratégicos, se participó en distintos foros y eventos del sector como la “Primera jornada de innovación del sector productivo hacia la industria 4.0”, organizado por la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP). En estos foros se rescató información de las problemáticas e intereses sectoriales de empresas como:

- BMW de México.
- Robert Bosch Méxiso SA de CV
- Cummins, S.de R.L. de C.V – Research and Development Center
- ContiTech Air Spring Systems GmbH
- Honeywell SA de CV
- Eaton Truck Components, S. de R.L. de C.V
- Metalsa SA de CV
- Valeo Térmico SA de CV
- 3M México SA de CV
- Contitech Consulting Mexicana, SA de CV

El resumen de los problemas y oportunidades sobre los cuales hubo consenso y que sirvieron de base para la definición de los proyectos del sector automotriz de la Agenda de innovación región Centro se muestra enseguida.

- La industria automotriz requiere perfeccionar la capacitación de su personal en tecnologías englobadas de la **industria 4.0**. En diversas pequeñas y medianas empresas del sector no siempre se tiene claridad del amplio y complejo abanico de las nuevas tecnologías que integran la i4.0 y los múltiples elementos cruzados: no hay inteligencia artificial (IA) sin big-data y *robotic process automation* (RPA), pero la big-data depende de la IA y RPA. Es por ello que, diferentes empresas del estado no han definido su estrategia tecnológica para sumarse a la i4.0, no obstante, el tiempo pasa y, en una cadena de suministro cada vez más global, sólo los mejor adaptados lograrán competir. Por lo anterior, es recomendable fortalecer la comunicación y vinculación de empresas tractoras, empresas locales y universidades para lograr identificar las necesidades de cada uno de ellos.

- Se considera de importancia vital para el desarrollo del sector, el capacitar al personal de la industria en **habilidades blandas**. Concretamente, las empresas identifican la necesidad de mejorar la comunicación asertiva, liderazgo y trabajo en equipo, responsabilidad para la toma de decisiones enfocadas al logro de objetivos y solución de conflictos en el ámbito interno de la organización y con los clientes y proveedores.
- Vincularse con las IES y Centros de investigación para diseñar programas de capacitación acordes a las necesidades de las empresas proveedoras, sobre todo las de capital nacional. Las empresas de la región no cuentan con los conocimientos ni con el equipo humano para desarrollar soluciones integrales en materia de *big data*, *internet of things* (IOT) o desarrollar algoritmos de IA. Las empresas que cuentan con expertos en manufactura de componentes específicos y cuentan con datos (fuerzas, presiones, distancias, etc.); buscan el apoyo de IES y CI para diseñar programas de capacitación para la industria que les permitan desarrollar soluciones integrales en materia de I4.0.
- Cambios en los procesos de algunos proveedores (sobre todo orientarlos hacia la automatización). Los equipos actuales de diferentes proveedores de la industria (incluso algunos TIER 1) no están digitalizados, los operarios llevan bitácoras físicas y se mantiene un control en papel. Es necesario apoyar a la madurez técnica de la industria en el estado para que puedan desarrollar soluciones automatizadas de sus procesos (por medio de conectividad, capacidad de análisis de datos combinadas con nuevas formas de interacción hombre-máquina, entre otros) y, con ello mejorar la toma de decisiones.
- Empresas del sector requieren monitorear y analizar datos recabados por aplicaciones de Internet de las cosas para realizar predicciones. Durante muchos años, un límite importante para el manejo y análisis de gran cantidad de datos fue la capacidad de cómputo, hoy por hoy es un tema superado porque los sistemas de la nube dan elasticidad. En la actualidad, uno de los retos de las empresas en la región es el manejar grandes volúmenes de información, analizarla y hacer uso de ella a través de predicciones con inteligencia artificial para el sector automotriz.
- Actualmente diferentes empresas TIER 1 en la región ya digitalizan gran cantidad de datos (*Big Data*), no obstante, no han desarrollado las herramientas para manejarlos, administrarlos y sacarles provecho. Uno de los retos de las empresas es identificar patrones y ajustar equipos para ser más eficientes sin retrabajos. Lo que se busca es que con datos sea posible predecir dónde puede suscitarse un problema de calidad y resolverlo de manera preventiva antes de que el vehículo/autoparte llegue al final de la línea de producción.

Sector logístico

Para la definición de proyectos del sector logístico de la región Centro se llevaron a cabo cuatro entrevistas, un taller y una visita. Las instituciones representadas en dichas actividades incluyeron IES, instituciones gubernamentales y empresas (a título individual y como asociaciones).

Cuadro 5.3. Instituciones participantes en las actividades para la definición de proyectos prioritarios del sector logístico

SEDECO
Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí, Capital
COPOCYT
SCT
Networks Group
Clúster Logístico de San Luis Potosí

El resumen de los problemas y oportunidades sobre los cuales hubo consenso y que sirvieron de base para la definición de los proyectos del sector logístico de la Agenda de innovación región Centro se muestra en seguida.

- El sector se beneficiaría de una plataforma de información de oferta de servicios logísticos del estado que considerara, entre otros aspectos: monitoreo de mercancías, transporte usado, información de aduanas y almacenamiento, esto con la finalidad de aprovechar de mejor manera la capacidad instalada. Específicamente la región Centro de San Luis Potosí cuenta con operadores logísticos que podrían actuar como aglutinadores de los demás actores.
- El sector logístico ha presentado un crecimiento continuo y requiere de la profesionalización y especialización de sus recursos humanos para incorporar temas actuales y futuros como por ejemplo, operadores de vehículos inteligentes, análisis de *big data*, diseño de cadenas de suministro eficientes, internet de las cosas, sensores, etc.
- La intensa actividad logística de San Luis Potosí pasa por la región Centro y un factor esencial para mantener la competitividad es incrementar la capacidad del aeropuerto pues se ha determinado que algunas cargas se mueven utilizando los aeropuertos de otros estados.
- La red ferroviaria que atraviesa el estado es de suma importancia para el transporte de carga; en particular, por la capital y la zona conurbada se localizan más de 40 kilómetros de vías, situación que genera conflictos viales además de contaminación ambiental. Ante esta circunstancia y los pronósticos del incremento de carga vía férrea, es necesario considerar un libramiento ferroviario.
- San Luis Potosí es uno de los polos de comercio exterior más importantes del país, por el estado corren carreteras y tramos ferroviarios con un importante tránsito comercial hacia los Estados Unidos y hacia el puerto de Tampico. También los flujos comerciales internacionales vía aérea son importantes, por lo que contar con una aduana interior podría apoyar esta actividad, haciendo más ágiles los procedimientos administrativos de comercio internacional.

Sector minero

Para la definición de proyectos del sector minero de la región Centro se llevó a cabo un taller y una entrevista. Las instituciones representadas en dichas actividades incluyeron IES, instituciones gubernamentales y empresas (a título individual y como asociaciones).

Cuadro 5.4. Instituciones participantes en las actividades para la definición de proyectos prioritarios del sector minero

Transportes San Barón
Minerales Río Roma
Mexichem
COPOCYT

Para este sector, el principal reto que se detectó fue el de incorporar a las actividades mineras el uso de energías renovables como un elemento fundamental para la competitividad de las empresas mineras en la región Centro. Se consideró que en la región existen las condiciones, los recursos humanos y las instituciones para realizar acciones de cooperación en este tema.

Sector químico

Para la definición de proyectos del sector químico de la región Centro se llevaron a cabo tres entrevistas. Las instituciones representadas en dichas actividades incluyeron IES y empresas.

Cuadro 5.5. Instituciones participantes en las actividades para la definición de proyectos prioritarios del sector químico

UASLP
ACE México
IPAC, AC
Omega Chemicals
Propex

El resumen de los problemas y oportunidades sobre los cuales hubo consenso y que sirvieron de base para la definición de los proyectos del sector químico de la Agenda de innovación región Centro se muestra enseguida.

- La industria de cosméticos, jabones y productos de higiene personal es, en la región Centro, de las de mayor relevancia dentro del sector químico. Esta industria, se caracteriza por ser muy innovadora, las grandes empresas del área lanzan constantemente nuevos productos y para ello tienen centros de investigación y desarrollo.
- En la región Centro existen numerosas instituciones de educación superior y centros de investigación con infraestructura suficiente y personal altamente capacitado que podría apoyar los procesos de innovación de pequeñas y medianas empresas.
- Los nuevos productos del sector de limpieza y cosméticos cada vez apuestan más por incorporar en sus formulaciones productos naturales y menos contaminantes, lo que requiere de contar con capacidades de análisis.

- Las materias primas utilizadas en la industria de cosméticos, por ejemplo, necesitan un estricto control de calidad y algunas empresas no poseen infraestructura para realizar los análisis correspondientes, lo cual les resta competitividad.
- El mercado demanda nuevos productos y éstos deben ser generados con rapidez y calidad, sin embargo para ello es necesario contar con instalaciones para hacer las pruebas correspondientes, la inversión en este tipo de instalaciones es alta para ser sufragada por una sola empresa, sobre todo si es pequeña o mediana, por lo que es necesario trabajar en colaboración para hacer frente a esta dinámica de introducción rápida y constante de nuevos productos.

Sector turismo

Para la definición de proyectos del sector turístico de la región Centro se llevaron a cabo un taller, tres entrevistas y una visita. Las instituciones representadas en dichas actividades incluyeron IES, organismos gubernamentales y empresas (individuales y organismos de asociación).

Cuadro 5.6. Instituciones participantes en las actividades para la definición de proyectos prioritarios del sector turístico

COPOCYT
Ayuntamiento de San Luis Potosí
Instituto Tecnológico Superior de San Luis Potosí
Universidad Cuauhtémoc
Ayuntamiento de Soledad de Graciano Sánchez
Universidad de Ciencia y Artes del Potosí
Instituto Superior José Vasconcelos
Universidad del Centro de México
Canirac
Tcksa Servicios Turísticos
Mundo Joven Travel Shop
Operatour Potosina
Casa Goo
La Posada Hotel & Suites
CANACINTRA

El resumen de los problemas y oportunidades sobre los cuales hubo consenso y que sirvieron de base para la definición de los proyectos del sector turístico de la Agenda de innovación región Centro se muestra enseguida.

- La región cuenta con un patrimonio cultural importante; sin embargo su conservación requiere mayores recursos, y también se necesita reforzar la difusión de dichos sitios para captar más visitantes, en este último aspecto, el uso de tecnologías de la información adquiere un rol relevante, pues a través de ellas se puede llegar a un mayor número de personas. En la región Centro existen diversas IES que capacidad para apoyar el desarrollo de aplicaciones de promoción turística.
- Existe alta rotación del personal que se dedica a las actividades turísticas de la región Centro, por lo que es común que se incorpore gente que no está capacitada. Respecto a la rotación de personal, si se mantienen flujos turísticos altos todo el año, se podrá mantener personal base al cual se le capacite en buenas prácticas de atención al turismo, incluyendo certificaciones, y con ello elevar la calidad de los servicios que motive a los turistas a regresar y/o recomendar visitar los diversos sitios de interés de la región.

- Existen en la región diversas instituciones de educación con programas relacionados al turismo, con ellas es posible generar actividades de cooperación para crear programas de capacitación para el personal de servicios turísticos en los diversos niveles de la cadena de valor (alimentos, hospedaje, transporte, etc.) con un enfoque hacia el turismo cultural y de negocios, con la idea de mejorar sustancialmente la calidad de los servicios prestados.
- La región Centro es un destino que conecta con el resto de las regiones, por lo que sería relevante considerar un consejo estatal que valore, impulse y coordine a todos los actores para promover las regiones y entender la vocación turística de cada una de ellas.
- El turismo médico es un sector que ha demostrado ser muy exitoso en algunos estados del país. La región Centro posee infraestructura y recursos humanos calificados para impulsar este rubro turístico, aún cuando ya se está explotando, es necesario mejorar la infraestructura, capacitar al personal (sobre todo a enfermeras y auxiliar, por ejemplo camilleros), la obtención de certificaciones que den seguridad a los pacientes sobre los servicios que recibirán; trabajo de coordinación entre los diferentes actores y una excelente promoción de los servicios en los mercados de mayor interés.

Capítulo 6

Estrategia de financiamiento
de la Agenda de innovación
región Centro



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Estrategia de financiamiento de la Agenda de innovación región Centro

Los ámbitos que integran un sistema de innovación incluyen el científico, el tecnológico, el productivo y el financiero. Éste último no debe ser soslayado para el desarrollo productivo, económico y social. En todo el mundo, la inversión realizada en el sector de CTI tiene gran relevancia en el marco de las políticas públicas de ciencia y tecnología.

El financiamiento de los sistemas de innovación puede darse a través de diversos medios: empresas (públicas y privadas), dependencias de los tres órdenes de gobierno (federal, estatal y municipal), organismos públicos descentralizados, y organismos internacionales, entre otros. A pesar de la diversidad de fuentes de financiamiento, es un hecho que los recursos son escasos, y es necesario, la mayoría de las veces, recurrir a varias de ellas para financiar las actividades de investigación, desarrollo e innovación. Los proyectos propuestos en las AIRP no son la excepción.

Al momento de elaborar el presente documento se identificaron diversos programas de apoyo de entes públicos y privados; regionales, nacionales e internacionales a los que se podría recurrir para financiar actividades de innovación; desarrollo tecnológico, económico y social; así como proyectos que fomenten el cuidado del medio ambiente y la sustentabilidad.

Los programas que se identificaron fueron evaluados en cuanto a su pertinencia con base en las reglas de operación vigentes al momento de elaborar las agendas, es preciso señalar que algunos de estos programas no han emitido convocatorias en años recientes; por lo que al menos de manera oficial no han desaparecido, sin embargo no se consideraron. La mayoría de los fondos analizados en su momento eran del gobierno federal, pues en el país la mayor participación presupuestal en años previos para la CTI correspondía a ese nivel de gobierno.

En la actualidad, uno de los principales problemas por los que atraviesa la ciencia y la tecnología en el país se expresa principalmente por el escaso financiamiento que se destina, a pesar de las múltiples recomendaciones internacionales de que debe invertirse al menos el 1% del PIB.

Genera preocupación que, en 2019 con una nueva administración, lejos de tener un aumento en el financiamiento para CTI, hay un recorte importante al presupuesto general para la ciencia y la tecnología. Lo anterior de forma muy particular se ha materializado en la suspensión del financiamiento para el sector privado, notablemente a través de Programas como el Programa de Estímulos a la Innovación (PEI), los Fondos Mixtos, los cuales han dejado de emitir convocatorias, los Fondos Sectoriales y el PROSOFT.

Ante esta realidad, esta sección pretende ser una guía para el financiamiento del catálogo de proyectos de las AIRP; sin embargo, dado que las fuentes de financiamiento consideradas inicialmente han venido presentando disminuciones y recortes presupuestales así como cambios constantes será indispensable buscar apoyos en el sector privado y en el gobierno del Estado así como en los gobiernos municipales. De este modo, la participación del COPOCYT, como rector de la política CTI de San Luis Potosí será indispensable, pues ahora más que nunca deberá jugar un papel de promotor, articulador e impulsor de los proyectos que integran las agendas, ello para diseñar mecanismos de financiamiento novedosos.

Como se puede ver es imperante aumentar los recursos dirigidos a CTI, incluidos en este punto, los proyectos que la presente agenda integra. La inversión pública en actividades de CTI y el gasto en estrategias de atención a problemáticas sociales en el estado no son mutuamente excluyentes pues se ha demostrado que la solución a dichos problemas sociales suele derivar de innovaciones tecnológicas y sociales producto de la investigación.

En este sentido no existe conflicto entre los recursos destinados a las necesidades sociales y los destinados a la innovación.

Hoy es más claro que nunca que los gobiernos estatal y municipales deben impulsar inversión en CTI, así como sus políticas en la materia. En este sentido se torna necesario hacer una evaluación seria de los mecanismos de financiamiento a las actividades de CTI e identificar cómo deben ser reforzados y en su caso ampliados, para impulsar la implementación de los proyectos propuestos.

Alternativas de financiamiento del CONACYT

Fondos Institucionales: tienen diferentes modalidades de apoyo, entre las que se encuentran: la investigación científica, el desarrollo tecnológico, la innovación, la formación de capital humano especializado a nivel nacional e internacional.

Existen tres Fondos Institucionales propicios para el financiamiento del catálogo de proyectos de las AIRP:

- Fondo Institucional del CONACYT (FOINS). Dentro de este fondo, se ubica el Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta (PENTA)
- Fondo de Cooperación Internacional en Ciencia y Tecnología (FONCICYT)
- Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT).

Los Programas Nacionales Estratégicos del CONACYT (PRONACES) son un conjunto de esfuerzos que buscan articular las acciones de ciencia y tecnología respecto a un conjunto de definiciones determinadas como problemáticas nacionales los cuales de acuerdo con la política nacional se considera que requieren de atención prioritaria.

Programa para el Desarrollo Científico y Tecnológico (PRODECYT). De acuerdo con las prioridades nacionales y regionales del CONACYT, el programa PRODECYT cuenta con cuatro modalidades:

- Fortalecimiento de la infraestructura y equipamiento de los Centros Públicos de Investigación.
- Desarrollo de las capacidades científicas y tecnológicas en las regiones y entidades federativas.
- Impulso a las actividades científicas y tecnológicas de alto impacto nacional.
- Fortalecimiento del capital humano e intelectual de alta especialización.

Alternativas de financiamiento de la Secretaría de Economía

Programa para la Productividad y Competitividad Industrial, es un instrumento orientado a favorecer un incremento de la Productividad de las medianas y grandes empresas que requieren de acciones que contribuyan a certificaciones y recertificaciones para la formación de capital humano y mejora de procesos y/o productos; contribuyendo al fortalecimiento y desarrollo sectorial mediante el diseño de metodologías para la diferenciación de productos, diseño e implementación de estrategias de promoción sectorial y equipamiento de centros de potenciación productiva, laboratorios de prueba así como maquinaria y equipo especializado para empresas. Fondo Nacional Emprendedor: Este fondo se ha reducido en los últimos años de manera importante, sin embargo en su última convocatoria el fondo que busca dar acompañamiento, asistencia técnica y capacitación grupal que se encuentran alineadas con los objetivos y cobertura del Padrón de Desarrolladoras de Capacidades Empresariales (PADCE).

Alternativas de financiamiento de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural

Los programas e instrumentos de la Secretaría de Agricultura cuentan con componentes y conceptos de apoyo muy diverso, por ejemplo:

El Programa Producción para el Bienestar se enfoca en la autosuficiencia agroalimentaria, sus objetivos son incrementar la producción nacional de granos, así como dotar de liquidez a pequeños y medianos productores de granos como maíz, frijol, trigo panificable, arroz, entre otros.

El Programa de Sanidad e Inocuidad Agroalimentaria se encuentra alineado al eje de “Autosuficiencia alimentaria y rescate del campo” del Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, que contempla apoyos para los siguientes componentes:

- I. Vigilancia Epidemiológica de Plagas y Enfermedades Fitozoosanitarias
- II. Inspección de Plagas y Enfermedades Fitozoosanitarias
- III. Campañas Fitozoosanitarias
- IV. Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera
- V. Soporte a la Sanidad e Inocuidad

Alternativas de financiamiento de agencias gubernamentales estatales

El impulso económico a los sectores estratégicos definidos en las AIRP puede darse a través de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos del Gobierno del Estado de San Luis Potosí (SEDARH), la SADER, delegación San Luis Potosí y la Secretaría de Turismo del estado. Estas instituciones apoyan y financian proyectos estratégicos estatales y de micro, pequeñas y medianas empresas vinculadas con los sectores y actividades económicas de turismo y agropecuarias.

En el caso de la SEDARH, los programas vigentes incluyen los siguientes:

- Sanidad e inocuidad Agroalimentaria
- Mejoramiento genético
- Atención al estiaje
- Semillas para establecimiento de bancos de forraje

Alternativas de financiamiento de la banca de desarrollo

La banca de desarrollo se ha constituido como una herramienta de política económica fundamental para atender los problemas de acceso a los servicios financieros y contribuir al crecimiento económico y al empleo de micro, pequeñas y medianas empresas, infraestructura pública, así como financiamiento a productores rurales de ingresos bajos y medios.

Bajo este entendido, instituciones como el Fideicomiso Instituidos en Relación con la Agricultura (FIRA) ofrecen créditos, garantías, capacitación, asistencia técnica y transferencia de tecnología para incrementar la actividad primaria, comercial e industrial. Nacional Financiera (NAFIN) financia a MIPYMES, emprendedores y proyectos federales de desarrollo empresarial. Por otro parte, el Banco Nacional de Comercio Exterior apoya las actividades exportadoras (para algunos sectores los apoyos son incluso superiores a los 3 millones de dólares).

Alternativas de financiamiento de fondos internacionales

Distintos fondos internacionales apoyan iniciativas de fortalecimiento institucional en áreas de protección social, medio ambiente, competitividad (innovación y fortalecimiento del emprendimiento), desarrollo agrícola, educación y cultura. Entre ellos el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) ofrece programas de fomento a la salud, la educación y la infraestructura a través del apoyo financiero y técnico a los países que trabajan para reducir la pobreza y la desigualdad. Los temas prioritarios del BID se conforman de tres retos 1) inclusión social e igualdad, 2) productividad e innovación y 3) integración económica

Por su parte, el Banco Mundial lleva a cabo actividades analíticas y de asesoramiento en línea con la eliminación de la pobreza extrema e impulso a la prosperidad compartida y sostenible. El Banco Mundial ofrece financiamiento vía préstamos, donaciones y financiamiento garantizado a los gobiernos para actividades que creen infraestructura física y social en países en vías de desarrollo.

Alternativas de financiamiento privado

Un elemento a considerar en el proceso de financiamiento para proyectos de desarrollo tecnológico e innovación es la aportación del sector privado. Los distintos programas y apoyos a nivel nacional e internacional, promueven que la inversión se lleve a cabo de manera conjunta y articulada. Para el caso de las AIRP, el sector privado debe ser el financiador principal de los proyectos cercanos a la aplicación competitiva de los resultados pero para ello es indispensable promover arreglos público-privados que impulsen no solo la aportación económica, sino el involucramiento activo de los sectores productivos en los proyectos que las agendas proponen. El catalizador para que se dé la inversión privada, deben ser los recursos públicos provenientes de municipios y del gobierno estatal. Sin embargo para que esto ocurra, como se señaló en apartados previos, la participación activa y decidida del COPOCYT, será indispensable para asumir el rol de promotor, articulador e impulsor, en el sector privado Potosino, de los proyectos que integran las agendas.

Para el caso específico de la Agenda de Innovación de la Región Centro, enseguida se presentan los diversos programas de apoyo a los proyectos del catálogo.

Cuadro 6.1. Programas de apoyo relacionados con los proyectos de desarrollo tecnológico e innovación de la Agenda de innovación región Centro*

Institución	Programa	subprograma	Sector					
			Agro	Auto	Log	Miner	Quím	Tur
Promoción Privada								
Impulsar el diseño de mecanismos de financiamiento conjunto				3, 4, 5	6,7,8,9,10		12, 13	14, 15
Fondos Federales								
CONACYT	PRONACES		2					
	Fondos Institucionales	FOINS – Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta (PENTA)		3,4				
		FOINS – Ciencia de frontera 2019	2			11		
Secretaría de Economía	Fondo Nacional Emprendedor	Padrón de desarrolladoras de capacidades empresariales (PADCE)	1					
	Programa para la Productividad y Competitividad Industrial (PPCI)			3,4			13	
Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria		2					
Secretaría del Trabajo y Previsión Social	Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores (PROCADIST)			5				
Fondos estatales								
Secretaría de Turismo del estado de San Luis Potosí	Fideicomiso Público de Inversión y Administración para el Desarrollo del Turismo							14, 15
SADER, delegación San Luis Potosí	Fondo de extensionismo, capacitación y asesoría rural		2					

Institución	Programa	subprograma	Sector					
			Agro	Auto	Log	Miner	Quím	Tur
Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos del Gobierno del Estado de San Luis Potosí (SEDARH)	Fondos para la transferencia de paquetes tecnológicos agrícolas		2					

*El número de la celda corresponde al número de proyecto del catálogo de la Agenda de Innovación Región Centro.

Programa/ Fondo sin convocatoria abierta en 2019
Programa/ Fondo con convocatoria abierta en 2019

Fuente: elaboración propia.

Para los programas transversales de la Agenda de Innovación, los diferentes apoyos financieros se muestran en el cuadro 6.2.

Cuadro 6.2. Apoyos financieros para los programas transversales de la Agenda de Innovación

Institución	Fondo	Subconvocatoria	Convocatoria	PROGRAMAS			
				TI	Social	Agua	Energías renovables
CONACYT	Fondos institucionales	FOINS Fondo Institucional del CONACYT	Programas Nacionales Estratégicos del CONACYT (Pronaces)				
			Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta (PENTA)				
		FORDECYT Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación	Proyectos de investigación e incidencia en el conocimiento y la gestión en cuencas del ciclo socio-natural del agua para el bien común y la justicia ambiental.				
			Procesos contaminantes, daño tóxico y sus impactos socioambientales asociados con fuentes de origen natural y antropogénico				
	Apoyos institucionales	Programa de Apoyos para Actividades Científicas Tecnológicas y de Innovación	Convocatoria 2019 del Programa para Actividades Científicas, Tecnológicas y de Innovación				
SEMARNAT	Fideicomiso Fondo para el cambio climático						

Institución	Fondo	Subconvocatoria	Convocatoria	PROGRAMAS			
				TI	Social	Agua	Energías renovables
SENER	Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía		Sin convocatoria 2019				
CONAGUA	Programa de Apoyo a la Infraestructura Hidroagrícola (S217)						
BID	Iniciativa de Energía Sostenible y Cambio Climático		Sin convocatoria 2019				
	Agua y Saneamiento del BID		Sin convocatoria 2019				
Banco Mundial	Banco Mundial		Sin convocatoria 2019				

Programa/ Fondo sin convocatoria abierta en 2019
Programa/ Fondo con convocatoria abierta en 2019

Fuente: elaboración propia.

Referencias

- Banco Mundial (2019). *Progreen. The Global Partner Ship for Sustainable and Resilient Landscape*. Recuperado de <https://www.worldbank.org/en/programs/progreen>.
- Banco Nacional de Comercio Exterior [BANCOMEXT] (2019). Sección Cartas de crédito. Recuperado de <https://www.bancomext.com/productos-y-servicios/cartas-de-credito> [Último acceso: 2019].
- Banco Interamericano de Desarrollo [BID] (2019). Alianzas estratégicas. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/alianzas/alianzas-en-el-bid>
- BID (2019). Cooperación técnica. Recuperado de <https://www.iadb.org/es/cooperaciontecnica>
- Comisión Nacional del Agua [CONAGUA] (2019). Programa Nacional Contra la Sequía (Pronacose). Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-contra-la-sequia-pronacose-programas-de-medidas-preventivas-y-de-mitigacion-a-la-sequia-pmpms-para-ciudades>
- CONAGUA (2019). Programa Nacional Contra Contingencias Hidráulicas (PRONACCH). Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-nacional-de-prevencion-contra-contingencias-hidraulicas-pronacch>
- CONAGUA (2019). Programa de Apoyo a la Infraestructura Hidroagrícola (S217). Recuperado de <https://www.gob.mx/conagua/acciones-y-programas/programa-de-apoyo-a-la-infraestructura-hidroagricola-s217>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2019). Ciencia de Frontera. Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/conv-cdf-19>
- CONACYT [2019]. Programa de Apoyos para Actividades Científicas Tecnológicas y de Innovación. Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/programa-de-apoyos-para-actividades-cientificas-tecnologicas-y-de-innovacion>
- CONACYT (2019). Fondo Institucional FOINS – Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta (PENTA). Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondo-institucional-del-conacyt-foins/conv-19-1-penta-dadti>
- Fideicomisos Instituidos en Relación con la Agricultura [FIRA] (2019). Programa de apoyo a proyectos sostenibles. Recuperado de <https://www.fira.gob.mx/Nd/prosostenible.jsp>
- FIRA (2019). Programa de financiamiento para el turismo rural. Recuperado de <https://www.fira.gob.mx/Nd/turismo.jsp>
- Fondo Multilateral de Inversiones [Fomin] (2019). Fondo Multilateral de Inversiones, Sección Inicio. Recuperado de Fondo Multilateral de Inversiones.
- Fondo nacional de Infraestructura [Fonadin] (2019). Fondo Nacional de Infraestructura. Recuperado de <https://www.fonadin.gob.mx/fni2/>
- Fundación Grupo México (2019). Apoyo a proyectos dedicados a la acción social y ambiental. Recuperado de <https://www.fundaciongrupomexico.org/apoyos>
- Instituto Nacional del Emprendedor [Inadem], 2019. Fondo Nacional Emprendedor. Recuperado de <https://www.inadem.gob.mx/fondo-nacional-emprendedor/>
- Nacional Financiera, SLP [NAFIN] (2019). Impulso económico a sectores estratégicos San Luis Potosí. Recuperado de https://www.nafin.com/portalfn/content/financiamiento/impulso-economico/impulso_estrategicos.html
- NAFIN (2019). Financiamiento empresarial. Recuperado de <https://www.nafin.com/portalfn/content/financiamiento/empresarial.html>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SADER] (2019). Delegación SADER SLP. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura/sanluispotosi>
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos [SEDARH] (2019). Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos, SEDARH, Sección Inicio. Recuperado de <https://slp.gob.mx/sedarh/Paginas/Inicio.aspx>

- Secretaría de Desarrollo Rural [Seder] (2019). Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, Blog. Recuperado de <https://www.gob.mx/agricultura>
- Secretaría de Economía [SE] (2019). Programa para la Productividad y Competitividad Industrial [PPCI] (2019). Recuperado de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/programa-para-la-productividad-y-competitividad-industrial-ppci>
- SE (2019). Programa para el Desarrollo de la Industria de Software (PROSOFT) y la Innovación 2019. Recuperado de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/programa-para-el-desarrollo-de-la-industria-de-software-prosoft-y-la-innovacion-2016>
- Secretaría de Energía [SENER] (2019). Fondo para la Transición Energética y el Aprovechamiento Sustentable de la Energía. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/articulos/el-fondo-para-la-transicion-energetica-y-el-aprovechamiento-sustentable-de-la-energia-es-un-instrumento-de-politica-publica-de-la-secretaria>
- SENER (2019). Prodesen 2019 – 2033. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/documentos/prodesen-2019-2033>
- Secretaría General Iberoamericana [Segib] (2015). *El financiamiento de la infraestructura en América Latina*. España: Segib.
- Secretaría General de Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2019). Fideicomiso Público de Inversión y Administración para el Desarrollo del Turismo. Recuperado de <http://sgg.slp.gob.mx/periodicocorr.nsf/698db1bf32772baa062576ac0068e844/70ce3a8824bb7bfb062577d0005238db?OpenDocument&ExpandSection=1>
- Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT] (2019). Fideicomiso: Fondo para el Cambio Climático, Convocatoria 2019. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/documentos/fondo-para-el-cambio-climatico-convocatoria-2019>
- SEMARNAT (2019). Programa de Fortalecimiento Ambiental de las Entidades Federativas. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-fortalecimiento-ambiental-de-las-entidades-federativas>
- SEMARNAT (2019). Programa de Subsidios a Organizaciones de la Sociedad Civil. Recuperado de <https://www.gob.mx/semarnat/acciones-y-programas/programa-de-subsidios-a-organizaciones-de-la-sociedad-civil>
- Secretaría del Trabajo y Previsión Social [STPS] (2019). Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores. Recuperado de <https://www.gob.mx/stps/acciones-y-programas/programa-de-capacitacion-a-distancia-para-trabajadores>

Capítulo 7

Mecanismos de monitoreo y evaluación de las AIRP



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Mecanismos de monitoreo y evaluación de las AIRP

Una actividad crítica para el éxito de los proyectos apoyados en el contexto de las Agendas de innovación de las regiones potosinas (AIRP) es la de monitoreo y evaluación. Se entiende por monitoreo el proceso continuo que usa la recolección sistemática de información, tal como indicadores, estudios, diagnósticos, etcétera, para orientar a los servidores públicos acerca de los avances en el logro de objetivos de una intervención pública respecto de los resultados esperados (CONEVAL, 2017). Por su parte, la evaluación es el análisis sistemático y objetivo de una intervención pública cuya finalidad es determinar la pertinencia y el logro de sus objetivos y metas, así como la eficiencia, eficacia, calidad, resultados, impacto y sostenibilidad (CONEVAL, 2017).

El monitoreo y la evaluación son actividades complementarias. El monitoreo permite saber si el programa y sus proyectos van por el camino adecuado. La evaluación permite saber si se ha llegado al resultado deseado. Mediante actividades de monitoreo se realiza un acompañamiento de los proyectos midiendo los resultados parciales de las acciones emprendidas, evaluándolas en función de indicadores de desempeño previamente definidos y del ritmo de desarrollo convenido con la institución líder. Por su parte, la evaluación mide los resultados e impactos del programa y sus proyectos, con base en lo que se haya contemplado en el marco lógico, incluyendo el conjunto de indicadores asociados al objetivo de desarrollo. Es usual que la evaluación explore el nivel de adicionalidad, es decir, una comparación entre la situación actual con aquella que se habría presentado en ausencia del proyecto.

El monitoreo de las Agendas de innovación de las regiones potosinas (AIRP) y sus proyectos debe hacerse con base en una estructura coordinada en la que participen los siguientes actores:

- El Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, encargado de coordinar a las diferentes entidades gubernamentales involucradas en los proyectos, formalizar los convenios de asignación de recursos cuando sea COPOCYT el patrocinador principal, administrar los apoyos y dar seguimiento financiero a los proyectos de las instituciones beneficiadas.
- Los Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología (CORECYT), que pueden actuar como organización supervisora en su respectiva región, encargándose de mantener comunicación con los responsables técnicos de los proyectos y requerirles informes de avance. Se recomienda contar con gestores regionales para cumplir con el seguimiento de los proyectos mediante visitas de inspección frecuentes y evaluación de reportes técnicos.
- La coordinación general de las agendas regionales de innovación, a cargo del Comité Técnico, para revisar trimestralmente los informes de avance que canalicen los CORECYT, en el marco de reuniones de supervisión con personal directivo de COPOCYT para evaluar periódicamente los avances, posibles problemas y nuevas oportunidades.

Tomando como base los compromisos establecidos en las propuestas de los proyectos y los contratos de asignación de recursos, los gestores deberán encargarse de evaluar al menos los siguientes elementos:

- Desempeño del proyecto contra los parámetros de su plan establecido en la propuesta.
- Congruencia de la aplicación real de recursos autorizados con el presupuesto original detallado por partida y la realización de las actividades establecidas en el plan de trabajo.
- Cumplimiento del calendario de actividades y justificación de desviaciones.
- Calidad de los procesos en función de los indicadores de desempeño establecidos en la propuesta (derivados de la convocatoria que haya emitido el COPOCYT o la entidad patrocinadora del proyecto en cuestión).

- Formalización de relaciones interinstitucionales para la ejecución del desarrollo científico y tecnológico objeto del proyecto.
- Calidad de la vinculación con los socios tecnológicos del proyecto y los usuarios de sus resultados.
- Calidad de los productos de las etapas del proyecto (entregables comprometidos) contra lo esperado.
- Problemas de desempeño, adquisiciones de equipo y materiales, vinculación y ejercicio presupuestal y medidas de manejo.
- Gestión de la propiedad intelectual resultante de los proyectos.
- Cantidad de trabajo realizado frente a lo programado.
- Costos actuales con respecto a las tareas completadas.

Seguimiento de los proyectos apoyados

En la fase de ejecución de los proyectos, las prioridades radican en vigilar su evolución dentro de los costos y plazos contemplados originalmente y en asegurar el cumplimiento de los resultados técnicos programados. De hecho, los elementos a controlar para una gestión efectiva de proyectos de I+D son:

- Tiempo/avance para asegurar el cumplimiento puntual de los compromisos planteados en el proyecto.
- Costo para cubrir los resultados técnicos del proyecto sin gastar más allá del presupuesto asignado.
- Organización/recursos para distribuir los recursos humanos y materiales de manera óptima, contribuyendo a reducir la posibilidad de la aparición de retrasos y conflictos interpersonales.
- Aseguramiento de la calidad en los resultados técnicos para garantizar que, además de cumplir con el tiempo acordado y el presupuesto establecido, se generen resultados que cumplan satisfactoriamente con los requisitos técnicos y las expectativas de los usuarios.

Un aspecto un tanto doloroso que debe vigilarse durante la fase de ejecución es la evaluación de la necesidad de abandonar un proyecto y reasignar los recursos humanos, financieros y materiales con que cuenta cuando se identifica que las posibilidades de su éxito se han reducido de manera importante por la aparición de alguna de las siguientes situaciones:

- Incapacidad del grupo investigador para alcanzar los objetivos.
- Retrasos excesivos e incumplimiento reiterado de plazos.
- Costos excesivos a tal grado que disminuyan la tasa interna de retorno del proyecto.
- Cambios en el ambiente comercial, legal o político del proyecto.
- Pérdida de relevancia, disminución de la probabilidad de éxito comercial de la innovación resultante u obsolescencia de la tecnología en desarrollo por aparición de otras más competitivas.
- Disminución o desaparición del apoyo por parte de las autoridades de la institución o la empresa usuaria.
- Escaso compromiso del equipo o incapacidad probada del líder.

Evaluación de resultados e impacto

Evaluar la efectividad de los programas de promoción de la innovación derivados de las agendas regionales depende del tipo de datos disponibles, por lo que es fundamental llevar un registro que permita medir y analizar en función de indicadores, pues no siempre es fácil contar con información de las variables relevantes para medir el impacto de un programa.

Se trata de evaluar la efectividad (determinada por la eficacia de los programas y la eficiencia en el uso de sus recursos), así como la relevancia y pertinencia de la intervención pública. Esto se logra a través de los indicadores propuestos a continuación¹, los cuales deben ser evaluados con base en los datos recabados en los proyectos, así como en función de la opinión de representantes de los grupos de interés involucrados en el programa.

Así se puede tener una buena complementariedad entre la medición de indicadores y el enfoque cualitativo de la evaluación.

Indicadores de cobertura	Indicadores de actividades/ resultados	Indicadores de eficiencia operativa	Indicadores de sostenibilidad financiera	Indicadores de resultados
Número de investigadores, empresas y productores participantes en el semestre/ año	Número de proyectos iniciados en el semestre/ año.	Costo promedio por empresa/ productor participante en el semestre/ año.	Pagos realizados por empresas, productores o <i>clusters</i> participantes como porcentaje del total de gastos incurridos a la fecha.	Cambios en actitudes en grupos beneficiarios del proyecto (efectos inmediatos).
Número de proyectos activos en el semestre/ año	Número de proyectos completados en el semestre/ año.	Costo promedio por investigador activo en proyectos en el semestre.	Honorarios pagados a terceros como porcentaje del total de gastos a la fecha.	Formación de grupos interinstitucionales de trabajo.
Número total de usuarios de resultados participantes hasta la fecha	Número de proyectos cancelados o abandonados en el semestre/ año.	Costo promedio por grupo beneficiario activo en el semestre/ año.	Capacidad de atracción de financiamiento complementario.	Cambios en los procesos de negocios de empresas/ productores participantes.
Porcentaje de empresas o productores participantes en el programa/ proyecto	Número de proyectos vigentes en el semestre/ año.	Índice de cumplimiento de plazos, resultados y costos de cada proyecto.	Disposición de empresas, productores o <i>clusters</i> para financiar acciones de mediano plazo.	Cambios en el desempeño de los procesos de negocio y resultados económicos en actores privados participantes.
Número de miembros de redes o grupos en el semestre/ año	Número de personas/ empresas beneficiadas por los resultados de proyectos.	Costo promedio por ejecución de la agenda regional a la fecha.	Inversión de actores privados después del término del proyecto.	Cambios en el desempeño de los actores: ventas, nuevos mercados, nivel de empleo, productividad, margen de ganancia y sobrevivencia.
Número de miembros de red/ grupo activos en el semestre/ año	Estimación de beneficios económicos del proyecto entre su costo total.	Índice de financiamiento compartido (aportaciones privadas/ costo total de proyecto).	Índice de adopción de resultados del proyecto un año después de su terminación.	Índice de cumplimiento de los objetivos de la agenda.

¹ No debe olvidarse que los indicadores deben ser SMART (por el acrónimo en inglés: Specific, Measurable, Aggressive, Relevant and Time bound): Específico; Medurable (en términos monetarios, de cambio deseado y de tiempo), además de significativos para el fenómeno que se está analizando; Agresivos, en el sentido de ser ambiciosos y retadores, pero factibles; Relevantes para las variables que se desea evaluar, lo cual requiere que se desarrolle un conjunto de indicadores concretos que reflejen los objetivos de desarrollo planteados en las agendas; y con un horizonte temporal concreto para que aporte resultados.

Indicadores de cobertura	Indicadores de actividades/ resultados	Indicadores de eficiencia operativa	Indicadores de sostenibilidad financiera	Indicadores de resultados
Número total de miembros de red/ grupo hasta la fecha	Índice de adopción de soluciones surgidas de proyectos.	Índice de participación privada en la ejecución (número de técnicos de instituciones privadas/ número total de participantes).		Continuidad de las políticas públicas o programas derivados de las agendas regionales
Porcentaje de miembros del grupo social objetivo en el programa	Índice de cumplimiento de los objetivos del proyecto.			Nivel de involucramiento de autoridades municipales en programas
Proyectos por región	Número total de empresas/ productores implicados hasta la fecha.			Interés regional por actualizar su agenda de innovación

Indicadores del catálogo de proyectos de la Agenda de Innovación

Para cada uno de los proyectos propuestos en la Cartera de proyectos de I+D de la región Centro, se identificó un conjunto de indicadores cuantitativos. Ellos se presentan a continuación, identificados por el número de proyecto de cada sector.

Cuadro 7.1. Título de proyectos identificados por sector para la región Centro

Sector	Proyectos propuestos
Agroalimentario	<ol style="list-style-type: none"> 1. Red de servicios técnicos especializados para la industria alimentaria en la región Centro. 2. Diseño de un campo experimental para la generación de alternativas biotecnológicas en cultivos hortícolas.
Automotriz	<ol style="list-style-type: none"> 3. Integración de una red de colaboración y asesoría tecnológica especializada en digitalización y conectividad de procesos productivos de la industria automotriz . 4. Centro regional de ciencia de datos (big data, data mining y data analytics) para el desarrollo de soluciones en IOT e inteligencia artificial aplicadas a la industria automotriz. 5. Programa para el desarrollo de habilidades blandas en el capital humano de la industria automotriz para incrementar su competitividad en la región Centro.
Logístico	<ol style="list-style-type: none"> 6. Super red para la integración de oferta y demanda de capacidades y servicios logísticos. 7. Plan maestro de desarrollo urbano y logístico de San Luis Potosí a 2035. 8. Estudio de factibilidad y de impacto para aumentar la capacidad operativa del aeropuerto de San Luis Potosí. 9. Estudio de prefactibilidad para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de San Luis Potosí. 10. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una aduana en la zona metropolitana de San Luis Potosí.
Minero	<ol style="list-style-type: none"> 11. Red de investigación en gestión ambiental, energética e hídrica de las actividades mineras.
Químico	<ol style="list-style-type: none"> 12. Diseño de un centro de innovación para pequeñas y medianas empresas en la industria cosmética, jabonera y de productos de higiene personal en la región Centro de San Luis Potosí. 13. Planta piloto para fortalecer la industria química de la región Centro de San Luis Potosí.
Turismo	<ol style="list-style-type: none"> 14. Desarrollo de una plataforma digital para el fortalecimiento y promoción del turismo médico en la región Centro. 15. Generación de capacidades para la identificación, selección, incorporación y asimilación de TIC para la operación y promoción del sector turístico.

Cuadro 7.2. Indicadores cuantitativos identificados para la cartera de proyectos de la región Centro

Indicadores cuantitativos	Agro		Auto			Logístico					M	Quimi		Turis	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Número de instituciones (IES, CPI, empresas) participantes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de especialistas (técnicos) integrados a las actividades del proyecto	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de acciones concretas ejecutadas/ Número de instituciones participantes	X	X	X	X							X	X	X		X
Número de productores, empleados y/o empresas beneficiados/ Número total de acciones ejecutadas	X	X	X	X	X						X	X	X		X
Número de productores y/o empresas beneficiados/ Número de instituciones participantes	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de productores y/o empresas beneficiados/ número de especialistas	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de tecnologías desarrolladas/ número de tecnologías usadas	X	X		X							X	X	X		
Número de convenios firmados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de convenios ejecutados/ número de convenios firmados	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de adopción de soluciones surgidas de acciones concretas	X	X	X	X							X	X	X		X
Número de certificaciones obtenidas		X										X	X		
Instalaciones concluidas y operando		X		X								X	X		
Número de recursos humanos formados				X							X				
Número de productores/empresarios/ empleados capacitados		X	X	X	X						X		X	X	X
Número de soluciones tecnológicas incorporadas a las empresas		X	X	X		X					X	X	X		X
Número de tecnologías implementadas/número de tecnologías desarrolladas		X	X	X		X					X	X	X		X
Financiamiento de sector público (pesos)/financiamiento privado (pesos)		X	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Número de publicaciones científicas y de divulgación	X	X	X	X							X	X	X	X	X
Número de títulos de propiedad intelectual obtenidos		X		X	X	X					X	X	X	X	

Indicadores cuantitativos	Agro		Auto			Logístico					M	Quimi		Turis	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Aportaciones privadas/ costo total por proyecto				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Software diseñado/ software utilizado				X		X								X	

Adicional a los indicadores cuantitativos, y a los elementos de medición que se han determinado, es de suma relevancia prestar especial atención, al momento de la implementación y ejecución de los proyectos, a los indicadores que inciden en elementos tales como:

- Cambios que pudieran presentarse en la actitud de los productores, empleados y/o empresarios de los sectores de actividad económica descritos, esto es que los proyectos puedan no solo generar beneficios numéricos sino promover en su ejecución que de ellos resulte una mejora en la actitud cooperativa y productiva de los posibles beneficiarios.
- Incorporación de mejoras en los procesos, productos y/o servicios que los sectores de actividad en el estado generan, esto es prestar atención a que como parte de los beneficios que la ejecución de las agendas construya, se encuentren nuevos productos, procesos y servicios en cada sector de actividad económica, lo cual a su vez impacte en productividad del sector y aumento en los márgenes de ganancia.
- Impacto de las certificaciones en indicadores económicos de las empresas (productividad, ventas, incorporación en la cadena de valor). Los indicadores que se señalan entre otros, número de certificaciones obtenidas, instalaciones concluidas y operando y número de recursos humanos, etcétera. Pero más allá de solamente referir números, se debe prestar especial atención a que la puesta en marcha de la agenda tenga un impacto positivo que a su vez redunde en incrementar las capacidades de innovación en las empresas.
- Grado de gobernanza del proyecto. Finalmente se recomienda prestar atención a que los órganos de gobernanza de los proyectos puedan tener equilibrios y sobrepesos en las entidades que los conformen. Si bien los indicadores señalan de manera número de empresas, instituciones y entidades involucradas, más allá de lo números, se debe buscar órganos de gobierno equilibrados.

Cuadro 7.3. Título de proyectos identificados como proyectos transversales

Sector	Proyectos propuestos
Agua	1. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de innovación relacionados con la gestión integrada del agua.
Innovación social	2. Programa estatal de investigación e innovación social para la atención de problemas críticos de las regiones de San Luis Potosí
Energías renovables	3. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos estratégicos en materia de infraestructura, capacitación y desarrollo de tecnologías relacionadas con energías renovables
Tecnologías de la información y comunicación (TIC)	4. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de desarrollo tecnológico en TIC para la atención de problemáticas específicas en materia económica, educativa, social y cultural de San Luis Potosí

Cuadro 7.4. Indicadores cuantitativos identificados para la cartera de proyectos transversales

	Agua	Inno- vación social	Energías renova- bles	Tecno- logías de la informa- ción
Indicadores cuantitativos	1	2	3	4
Número de solicitudes de proyectos recibidas/ número de proyectos aprobados	X	X	X	X
Número de instituciones (IES, CPI, empresas) participantes / Número de proyectos aprobados	X	X	X	X
Número de proyectos apoyados	X	X	X	X
Número de productores/empresarios/ Número de proyectos aprobados	X	X	X	X
Número de proyectos ejecutados/ Número de proyectos aprobados	X	X	X	X
Número de productores, empleados y/o empresas beneficiados/ Número total de proyectos ejecutados	X	X	X	X
Número de recursos humanos formados	X	X	X	X
Número de adopción de soluciones/ Número total de proyectos ejecutados	X	X		
Número de soluciones tecnológicas incorporadas a las empresas	X	X	X	X
Número de tecnologías implementadas/número de tecnologías desarrolladas	X	X	X	X
Número de convenios firmados	X	X	X	X
Número de convenios ejecutados/ número de convenios firmados	X	X	X	X
Financiamiento de sector público (pesos)/financiamiento privado (pesos)	X	X	X	X

Referencias

Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (2017). *Diagnóstico del avance en monitoreo y evaluación en las entidades federativas*. Consultado en https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/Diagnostico_mye_estados_2017.pdf

Anexo 1

Catálogo de proyectos
de la Agenda de innovación
región Centro



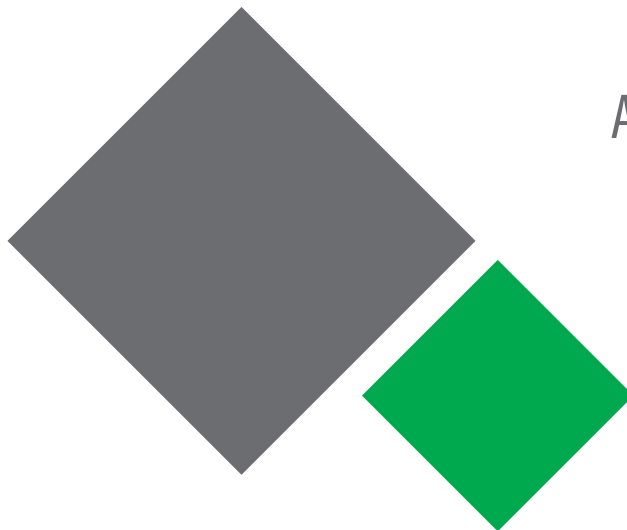
GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

SLP
PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Sector Agroalimentario



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

1. Red de servicios técnicos especializados para la industria alimentaria en la región Centro

Sector

Agroalimentario

Antecedentes

De acuerdo con la clasificación del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI, 2019), la actividad económica de la industria alimentaria incluye 11 ramas:

- Elaboración de alimentos para animales
- Molienda de granos y de semillas y obtención de aceites y grasas
- Elaboración de azúcares, chocolates, dulces y similares
- Conservación de frutas, verduras, guisos y otros alimentos preparados
- Elaboración de productos lácteos
- Matanza, empaclado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles
- Preparación y envasado de pescados y mariscos
- Elaboración de productos de panadería y tortillas
- Otras industrias alimentarias (botanas; café y té; concentrados, polvos, jarabes y esencias de sabor para bebidas; condimentos y aderezos)
- Industria de las bebidas
- Industria del tabaco

En México existe un gran número de micro, pequeñas y medianas empresas (MIPYMES) de gestión familiar que pertenecen al sector alimentario, algunas de ellas, proveedoras de las grandes empresas, cumplen un papel estratégico para la economía al utilizar de manera intensiva la mano de obra necesaria (CID-UNAM, s.f.).

El crecimiento de esta industria en los últimos años ha sido exponencial y demanda estar a la vanguardia en la elaboración de todo tipo de alimentos, además de poner especial importancia en su calidad, inocuidad y seguridad alimentaria (Intertek, 2019).

Algunas instituciones de educación superior (por ejemplo, la Universidad Nacional Autónoma de México -UNAM-) y centros de investigación (como los del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) ofrecen a las empresas del sector agroalimentario un conjunto de servicios tecnológicos que apoyan las actividades que conforman la cadena de valor de la industria, atendiendo todos los requisitos regulatorios y de mercado que marca esta actividad productiva.

De estos servicios, destacan las pruebas y los análisis de laboratorio, que aportan datos necesarios y útiles en el desarrollo de operaciones para el manejo, preparación, conservación y desarrollo de los alimentos. Son una herramienta indispensable para que la empresa asegure calidad en sus procedimientos y productos (FAO, 2002). La normalización es otro proceso mediante el cual se regulan las actividades desempeñadas por los sectores privado y público de la industria alimentaria, en materia de salud, seguridad al usuario e información comercial. Esto se logra estableciendo la terminología, la clasificación, las características, los métodos de prueba o las prescripciones aplicables a un producto, proceso o servicio. Al respecto, los protocolos aprobados por la Iniciativa Global de Inocuidad Alimentaria (GFSI, por sus siglas en inglés) están moviendo fuertemente a las organizaciones líderes al igual que a su cadena de proveedores, tanto de ingredientes y materiales de empaque, como de servicios con impacto en la inocuidad alimentaria (Grupo Delcen, 2019).

También es importante mencionar que la capacidad competitiva de las empresas depende en gran medida del conocimiento de su personal, por lo que la capacitación ha demostrado ser un medio muy eficaz para aumentar la productividad de las empresas (Hernández y Martí, 2006).

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) es, en la entidad, la institución con mayor actividad en el sector alimentario, a través de sus facultades de Ingeniería y Ciencias Químicas. En lo que se refiere a los centros de investigación, el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT), Polynnova, el Parque de Innovación Tecnológica del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) y el Colegio de Posgraduados son las principales instituciones que actualmente desarrollan investigación y ofrecen servicios al sector alimentario del estado (CONACYT, 2014).

El CIATEQ, AC, Centro de Tecnología Avanzada, Unidad San Luis Potosí, también ha tenido participación en este sector, principalmente a través de la vinculación entre academia-industria, como fue el caso de la colaboración entre la empresa Aromáticos La Victoria, el Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco (CIATEJ) y la Universidad Veracruzana, cuyo objetivo fue realizar investigación y desarrollo de técnicas de microencapsulación para la obtención de saborizantes en polvo (Cano, 2013).

No obstante, las capacidades existentes en el estado, y particularmente en la región Centro, para apoyar las actividades de la industria alimentaria, ésta no ha sido aprovechada en todo su potencial. El trabajo de campo realizado para elaborar las agendas regionales de innovación muestra que las empresas, particularmente las pequeñas y medianas, tienen necesidades de análisis y acceso a infraestructura especializadas que pueden ser cubiertas por las instituciones de educación superior (IES) y los centros de investigación, pero es necesario articular la demanda con la oferta.

Justificación del proyecto

La distribución de las unidades económicas pertenecientes a la industria alimentaria en el estado de San Luis Potosí es considerablemente mayor en la región Centro, en donde se encuentran el 46% de dichas unidades, destacando la actividad en los municipios de San Luis Potosí y Soledad de Graciano Sánchez (INEGI, 2014).

Las ramas que tienen mayor participación son la elaboración de dulces, chicles y productos de confitería, así como la conservación de frutas, verduras y alimentos preparados. Específicamente, el municipio de San Luis Potosí, en la región Centro, destaca en la rama de elaboración de dulces, ya que posee el 88% del personal ocupado y genera el 92.5% de la producción bruta total (INEGI, 2019).

Si bien grandes empresas como Hérdex o Bimbo se encuentran localizadas en esa región, la industria alimentaria está muy fragmentada y existe un elevado número de micro y pequeñas empresas con poco nivel de procesamiento de la materia prima y producción de bajo valor agregado.

Además, algunas empresas del sector alimentario en la entidad identifican la necesidad de contar con servicios especializados y con laboratorios de análisis de alimentos dentro del mismo estado, los cuales empleen tecnologías de vanguardia y aseguren la aplicación de procedimientos conforme a las normas establecidas por las agencias regulatorias nacionales e internacionales. También observan una oportunidad de crecimiento del sector, siempre que se cumplan los requisitos de calidad e inocuidad requeridos por las normas y por los clientes. Sumado a lo anterior, existe una deficiente vinculación entre productores, empresas y universidades del sector, cuestión que se refleja en la poca difusión que se da sobre la oferta tecnológica de universidades, IES y centros de investigación existentes que puedan ser de utilidad para las empresas y los productores de las regiones cercanas.

La UASLP, a través de sus facultades de Ingeniería y de Ciencias Químicas, conduce varias líneas de investigación relacionadas con el sector alimentario: bioprocesos, fisicoquímica de alimentos y procesos bióticos, entre otras. Además, durante 2019 la Universidad contó con 62 investigadores del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en el área de conocimiento de biotecnología y ciencias agropecuarias, 123 en las áreas de ingeniería e industria y 66 en disciplinas de biología y química (UASLP, 2019).

Por su parte, el IPICYT cuenta con 13 investigadores en el SNI, en disciplinas afines al sector, y es de destacar que tanto su División de Biología Molecular y como la División de Ciencias Ambientales operan el Laboratorio Nacional de Biotecnología Agrícola, Médica y Ambiental (LANBAMA). Se trata de un laboratorio de servicio, creado con aportaciones del CONACYT y del gobierno del estado de San Luis Potosí, el cual ofrece análisis necesarios para el desarrollo científico y tecnológico de diversos sectores, entre los que se encuentra el agrícola y alimentario (IPICYT, 2014).

Por otro lado, Polynnova es un centro privado de innovación con enfoque en nanomateriales y materiales sustentables para agroalimentos y acuicultura. Coordina enlaces entre el sector industrial, académico y gubernamental para desarrollar y capitalizar proyectos tecnológicos (Grupo Polynnova, 2019).

Finalmente, el Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas, campus San Luis Potosí, concentra sus actividades en el manejo sustentable de recursos naturales y la producción de alimentos nutritivos e inocuos. Una de sus líneas prioritarias de investigación es la inocuidad, calidad de alimentos y bioseguridad (Universidad Autónoma Chapingo, 2019).

La actividad de estas instituciones es relevante para el sector alimentario de la entidad, sin embargo, es necesario aumentar la colaboración entre estos, y otros actores, principalmente para ofertar servicios de análisis de laboratorio, capacitación, asistencia técnica y certificación de sistemas de calidad; lo anterior en aras de fortalecer la producción y comercialización de alimentos procesados de las empresas de la región (principalmente las MIPYMES).

En este sentido, también cobra importancia identificar las capacidades tecnológicas (de infraestructura, equipo y recursos humanos especializados) en la región en este tema a fin de: estructurar una oferta atractiva de servicios técnicos hacia la industria alimentaria, crear mecanismos de difusión de dichos servicios y generar vinculaciones interinstitucionales con diferentes actores de la cadena productiva; todo ello con miras a lograr un aumento en la competitividad del sector agroalimentario de la región Centro.

Objetivo general

Integrar una red de instituciones público-privadas de la región Centro que, aprovechando y fortaleciendo su infraestructura y personal especializados, proporcionen servicios tecnológicos dirigidos a las MIPYMES del sector alimentario, con la finalidad de dotarlas de herramientas y mecanismos que apuntalen su competitividad a través de productos y procesos de calidad, inocuos e innovadores.

Objetivos específicos

- Identificar las competencias tecnológicas de instituciones de educación superior y centros de investigación ubicados en la región centro que sean de interés para las empresas pequeñas y medianas del sector agroalimentario.

- Fortalecer la infraestructura de las instituciones, así como las capacidades de su personal, para ofrecer servicios tecnológicos eficaces, atractivos, económicos y oportunos a las MIPYMES alimentarias de la región Centro.
- Diseñar paquetes de servicios de asistencia técnica, análisis de laboratorio diversos para el aseguramiento de la calidad e inocuidad, tanto de materias primas como de producto terminado, y capacitación técnica especializada para la industria alimentaria.
- Lograr la certificación de los laboratorios y procesos que las instituciones dediquen a los servicios que se ofrezcan a la industria de alimentos.
- Promover y establecer la colaboración entre instituciones educativas, centros tecnológicos y de investigación con capacidades tecnológicas en el sector agroalimentario que permita ofrecer servicios técnicos especializados integrales y accesibles a las pequeñas y medianas empresas de la región Centro.
- Establecer políticas, procedimientos y manuales para la colaboración de la Red.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Elaboración del diagnóstico: realizar un diagnóstico de las capacidades tecnológicas y competencias existentes en el ecosistema de innovación de la región Centro de San Luis Potosí, para la oferta de servicios técnicos a la industria alimentaria.
En esta fase también se realizará trabajo de campo para conocer la demanda de servicios de asistencia técnica, de análisis de laboratorio en todo tipo de alimentos y bebidas, y de capacitación técnica especializada por parte de la industria alimentaria en el estado. La Red se enfocará en: ofertar servicios tecnológicos de mayor demanda en la industria alimentaria (análisis microbiológicos, pruebas rápidas de detección de patógenos, pruebas de alérgenos, análisis fisicoquímicos, pruebas de elementos tóxicos y de metales pesados, entre otros); asesoría en I+D para empresas agroalimentarias (validación de nuevos métodos, evaluación de nuevos productos, evaluación sensorial y mejora de procesos productivos), de acuerdo con diferentes normas nacionales e internacionales.
- **Fase 2.** Plan de negocio de la Red: el plan incluirá la definición de los servicios que se prestarán, el alcance de estos, la integración de costos y precios, la estimación de las inversiones, la estimación de los ingresos, la identificación de los mecanismos de mercadotecnia.
- **Fase 3.** Fortalecer la infraestructura de las IES y centros de investigación, miembros de la red, con la finalidad de que cuenten con los elementos necesarios para prestar los servicios demandados con calidad y precios competitivos.
- **Fase 4.** Certificación de las entidades que conformen la Red. Se elaborará un plan de actividades para que las instituciones participantes de la Red puedan obtener las certificaciones pertinentes y acreditaciones ante organismos públicos y privados nacionales e internacionales (como, por ejemplo, la Entidad Mexicana de Acreditación, AC -EMA-, Procuraduría Federal de Protección al Ambiente -PROFEPA-, Secretaría del Trabajo y Previsión Social -STPS-, Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios-COFEPRIS-, International Seed Testing Association -ISTA-, International Organization for Standardization -ISO-, etcétera), para la oferta de servicios de análisis de calidad, inocuidad y seguridad alimentaria.
- **Fase 5.** Establecimiento de políticas, procedimientos y manuales para la colaboración de la Red. Se diseñarán mecanismos de cooperación interinstitucional y una propuesta de organización de las instituciones que conformen la Red para ofertar los servicios técnicos.
En esta fase también se considera capacitar al personal de la Red en temas relacionados con mercadotecnia y prestación de servicios con el objetivo de prestar y promover los servicios de forma eficaz.
- **Fase 6.** Conformación de la Red y difusión. Se integrará y formalizará la operación de la Red a través de la firma de los convenios correspondientes. También se diseñarán y se llevarán a cabo las estrategias de difusión de los servicios de asistencia técnica.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

24 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Diagnóstico de las capacidades y competencias existentes para la oferta de servicios de asistencia técnica en la región Centro
- Integración de una cartera de servicios con mayor demanda por parte de la industria alimentaria
- Red consolidada de laboratorios certificados que ofrezca servicios de asistencia técnica y de análisis
- Políticas de trabajo colaborativo para proveer servicios, fundamentadas y documentadas
- Convenios de colaboración entre los miembros de la Red
- Paquete de servicios ofrecidos por la Red, incluyendo precios y alcance
- Empresas atendidas por la Red
- Plan de certificación para las instituciones que conformen la Red

Posibles fuentes de financiamiento

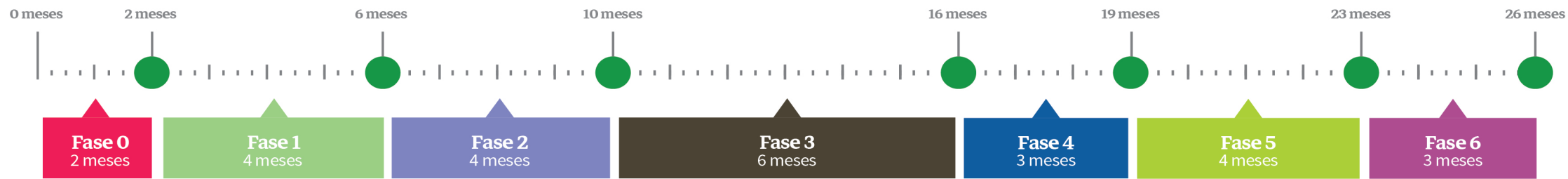
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos del Gobierno del Estado de San Luis Potosí
- Aportaciones privadas

Identificación de riesgos

- No contar con políticas de colaboración bien delineadas
- Procedimientos administrativos por parte de las instituciones que impliquen mayores tiempos de ejecución
- Baja tasa de éxito en la certificación de laboratorios
- Procedimientos burocráticos de las instituciones que ahuyenten a las empresas
- Incapacidad de las instituciones para comercializar sus servicios
- Falta de solvencia de las empresas para pagar por los servicios que requieren
- Inadecuada detección de la demanda de servicios por parte del sector
- Mecanismos de difusión y vinculación inadecuados
- Negativa de las instituciones educativas a compartir información
- Poca disposición de las instituciones participantes para ofrecer servicios en conjunto

Referencias

- Cano, A. (2013). "Microencapsulación de saborizantes". *Revista Fomix San Luis Potosí*, (1): 7-9. Recuperado de http://www.copocyt.gob.mx/FOMIX/publi/Revistas%20Digitales/revista_FOMIX-SLP_numero1.pdf
- Coordinación de Innovación y Desarrollo [CID]-Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM] (s.f.). Catálogo de Servicios Tecnológicos UNAM para la industria alimentaria. México, Coordinación de Innovación y Desarrollo. Recuperado de <http://www.innovacion.unam.mx/pdf/Catalogo-industria-alimentariaopt.pdf>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2014). *Agendas de Innovación de San Luis Potosí*. Recuperado de <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/01/4.2-Agenda-del-%C3%A1rea-Industria-Alimentaria2.pdf>
- Food and Agriculture Organization [FAO] (2002). *Sistemas de calidad e inocuidad de los alimentos: Manual de capacitación sobre higiene de los alimentos y sobre el sistema de Análisis de Peligros y de Puntos Críticos de Control (APPCC)*. Roma.
- Grupo Delcen (2019). Delcen, Sección Inicio. Recuperado de <http://www.inocuidad-alimentaria.com>
- Grupo Polynnova (2019). Polynnova, Sección Inicio. Recuperado de <http://www.polynnova.mx/>
- Hernández, F., y Martí, Y. (2006). "Conocimiento organizacional: la gestión de los recursos y el capital humano". *Acimed*, 14(1), 1024-9435.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2014). *Censos Económicos San Luis Potosí 2014*. México: INEGI. Recuperado de http://www.slpfinanzas.gob.mx/ceieg/docs/estadistica/CENSO_ECONOMICO_2014.pdf
- INEGI (2019). Censos económicos. Recuperado de <http://www.beta.inegi.org.mx/app/saic/default.aspx>
- INEGI (s.f.). Sistema de Clasificación Industrial de América del Norte 2018 (SCIAN 2018). Recuperado el 10 de octubre de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/app/scian/>
- Intertek (2019). Pruebas en alimentos [Sección Alimentos]. Recuperado de <https://www.intertek.com.mx/alimentos/pruebas/>
- Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica AC [IPICYT] (2014). Sección Inicio, Laboratorio Nacional de biotecnología agrícola, médica y ambiental. Recuperado de <http://lanbama.ipicyt.edu.mx/>
- Universidad Autónoma Chapingo (2019). Colegio de Posgraduados en Ciencias Agrícolas. Recuperado de <https://www.colpos.mx/wb/>
- Universidad Autónoma de San Luis Potosí [UASLP]. (2019). Directorio de investigadores SNI adscritos a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí durante 2019. Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Secretaría de Investigación y Posgrado.



Factores de impulso

El mercado demanda productos de calidad, seguros e inoocuos, la industria agroalimentaria debe cumplir altos estándares regulatorios y de mercado a nivel nacional e internacional, las autoridades han establecido normas relacionadas con la seguridad de los consumidores y productores, empresas y universidades del sector han manifestado su interés por cooperar para cumplir con los requisitos que establece el mercado.

Tecnologías requeridas

Nuevas técnicas de identificación y eliminación de microorganismos patógenos, metales pesados, micotoxinas, aceites minerales. Controles de proceso (materias primas, pesos y medidas, temperaturas), controles fisicoquímicos.

Resultados

Diagnóstico de las capacidades regionales para ofertar servicios de asistencia técnica. Políticas de colaboración.
 Plan de negocios. Cartera de servicios precios y alcance.
 Laboratorios instalados. Manuales de operación.
 Plan de certificación.
 Red consolidada de laboratorios certificados. Personal capacitado en mercadotecnia y prestación de servicios.
 Operación de la red.

Actividades CTI

Identificación y evaluación de la oferta de servicios que se pueden prestar.
 Identificación y cuantificación de la demanda de servicios. Selección de procesos. Selección de equipos.
 Adquisición, instalación, prueba y arranque de equipos. Elaboración y validación de procesos y técnicas analíticas.
 Diseño e implementación de sistemas de gestión de calidad. Revisión y ajustes de protocolos.
 Diseño y ejecución de mecanismos de cooperación interinstitucional. Implementación de estrategias de mercadotecnia.
 Definición de indicadores de desempeño.

Actividades formativas y capacitación

Actividades de vinculación, transferencia de tecnología, propiedad intelectual, contratos.
 Manejo de equipos. Adaptación de procesos y técnicas.
 Normativa aplicable a los procesos y productos. Procesos. Procedimientos de calidad y certificación.

Gestión de financiamiento

CONACYT, COPOCYT, SEDARH, inversión privada.

Marco institucional

Convenios de colaboración.
 Políticas de operación.
 Marco normativo de operación de la red.
 Contratos de prestación de servicios.

Factores críticos de éxito

Identificación del líder.
 Disposición de las instituciones participantes. Detección adecuada de la demanda.
 Estrategias de comercialización adecuadas.
 Certificación de todos los laboratorios red.
 Políticas de colaboración bien delineadas.
 Adecuada difusión. Participación de las empresas.

Principales actores

UASLP, IPICYT, COLPOS, CIATEQ, POLYNNNOVA, ITESM.

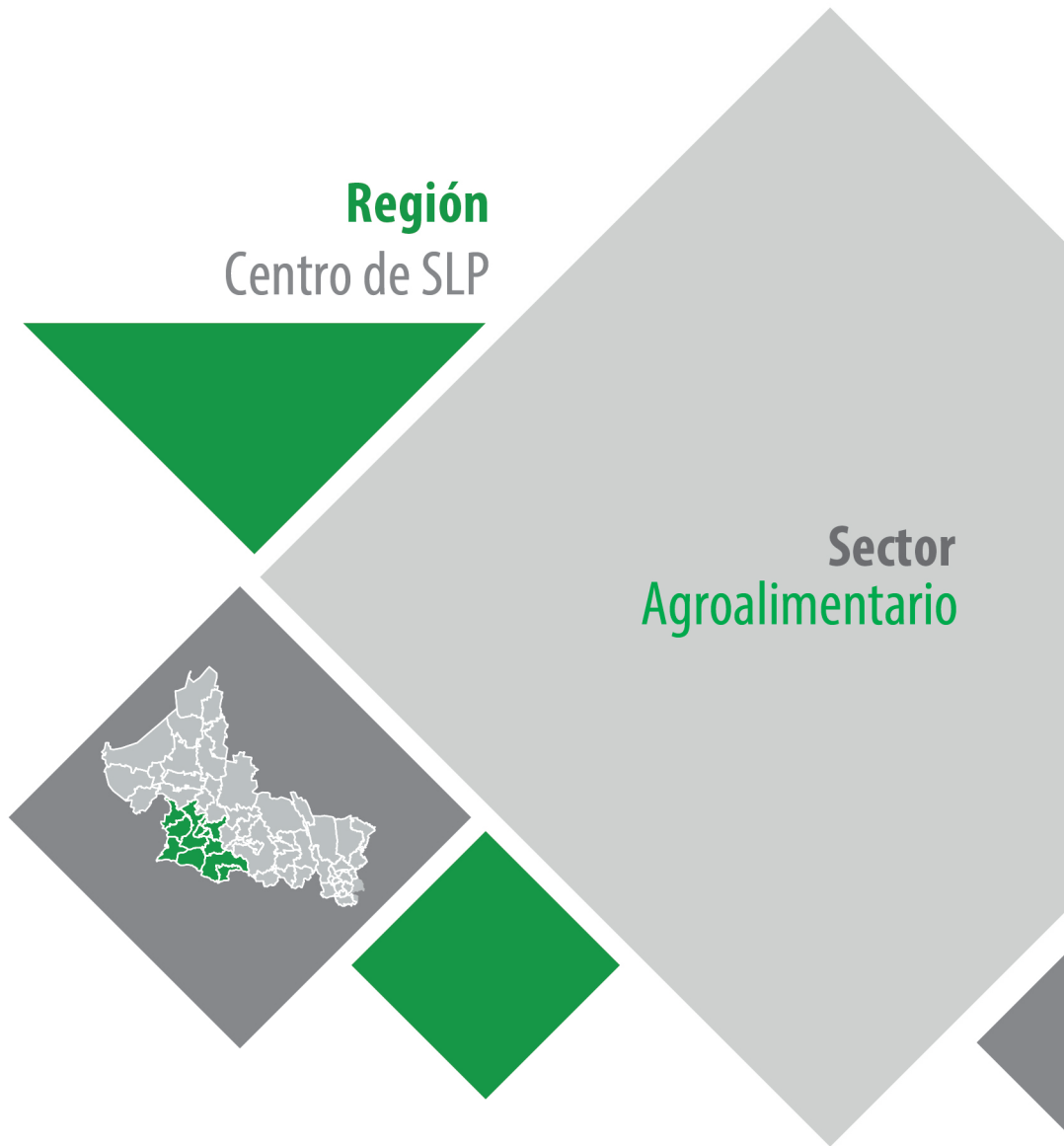
Proyecto

Red de servicios técnicos especializados para la industria alimentaria en la región Centro

Región

Centro de SLP

Sector
Agroalimentario



GOBIERNO DE
MÉXICO



2. Diseño de un campo experimental para la generación de alternativas biotecnológicas en cultivos hortícolas

Sector

Agroalimentario

Antecedentes

México es un país con decenas de instituciones educativas y centros de investigación con programas y líneas de trabajo en biotecnología, que realizan innovaciones y desarrollo tecnológico, ya que tener una de las mayores diversidades biológicas en el planeta presenta oportunidades y retos para el desarrollo de una industria biotecnológica local (Peralta, 2018).

De acuerdo con datos de PROMÉXICO, hay 553 empresas de biotecnología con operaciones en México, la mayoría de ellas en el rubro de mejoramiento vegetal (47% del total), seguidas del segmento de la salud (33%) y la biotecnología aplicada a procesos industriales (19%) (Peralta, 2018).

Uno de los problemas más complejos en el desarrollo de empresas con base biotecnológica está en la infraestructura que requieren para fabricar estos productos, así como en la alta complejidad en la creación de métodos de análisis y técnicas de escalamiento (Peralta, 2018).

La biotecnología agrícola engloba toda una diversidad de técnicas para evaluar y manipular las estructuras genéticas de organismos vivos que serán utilizados en la producción o elaboración de productos agrícolas a fin de incrementar el rendimiento del cultivo, potenciar la resistencia a plagas, mejorar la adaptación contra condiciones adversas o mejorar su calidad nutricional (Franquesa, s.f.).

La mayor parte de las tecnologías desarrolladas en esta rama están alineadas con las técnicas de cultivo in vitro, desarrollo de procesos bioquímicos, formulación de compuestos para el crecimiento de las plantas e inhibidores de patógenos y mejoramiento genético.

Con respecto a los procesos bioquímicos aplicados a la agricultura, destacan los enfocados en la identificación de genes de resistencia a enfermedades, genes que controlan la tolerancia al estrés abiótico y para el uso de marcadores moleculares en programas tradicionales de mejoramiento (Academia Mexicana de Ciencias, s.f.). Por ello la investigación radica principalmente en la identificación de semillas, sustratos, medios de cultivo, proteínas, inhibidores, y especies tolerantes.

Otro tema de relevancia es el mejoramiento genético de las plantas, mediante el cual se busca potenciar propiedades nutricionales y funcionales en los alimentos a partir de la modificación genética, cuyos desarrollos se han centrado en detección y modificación de ácidos nucleicos de las especies vegetales.

Cabe mencionar que uno de los principales objetivos de estas áreas de investigación es el incremento de los rendimientos en la producción de plantas, lo que también demanda realizar evaluaciones de los minerales, nutrientes, fertilizantes, microorganismos, bacterias y sustratos específicos para cada planta o cultivo.

En el estado de San Luis Potosí, la mayor parte de las instituciones de educación superior, universidades y centros de investigación, cuyas actividades están enfocadas en la biotecnología agroalimentaria, se localizan en la región centro, específicamente en el municipio de San Luis Potosí.

La Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), a través de sus facultades de Ingeniería y de Ciencias Químicas, conduce varias líneas de investigación relacionadas con la biotecnología agrícola: bioprocesos y biotecnología de plantas. De la misma forma, una de las líneas de investigación del Colegio de Postgraduados (COLPOS), campus San Luis Potosí es sobre biotecnología microbiana, vegetal y animal.

Por su parte, el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT) cuenta con 13 investigadores miembros del Sistema Nacional de Investigadores (SNI) en disciplinas afines al sector; destaca el hecho de que, en la División de Biología Molecular y la División de Ciencias Ambientales, opera el Laboratorio Nacional de Biotecnología Agrícola, Médica y Ambiental (LANBAMA), un laboratorio de servicio creado con aportaciones del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del Gobierno del estado de San Luis Potosí. El LAMBAMA ofrece asesoría para el desarrollo científico y tecnológico de diversos sectores entre los que se encuentra la biotecnología agrícola (IPICYT, s.f.).

Uno de los esfuerzos generados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)- Centro de Investigación Regional (CIR) Noreste en los estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Coahuila y Nuevo León fue generar y difundir fichas tecnológicas en donde describe la tecnología, los problemas que resuelve y se cuantifica su impacto potencial. Dichas tecnologías son del ámbito biotecnológico, primordialmente, la generación de híbridos de maíz; frijol y otras leguminosas de grano; hortalizas; cítricos; cereales de grano pequeño; oleaginosas y frutales tropicales (Elizondo *et ál.*, 2010).

La actividad de estas instituciones es relevante para el sector agrícola de la entidad, sin embargo, es necesario aumentar la colaboración entre ellas y con otros actores, a fin de fortalecer sus actividades, mejorar los procesos productivos y generar nuevas tecnologías biotecnológicas que atiendan las necesidades del mercado.

Justificación del proyecto

En el estado de San Luis Potosí, el sector agroalimentario ocupa el 6º lugar a nivel nacional en términos de producción agropecuaria y pesquera y aporta al producto interno bruto (PIB) nacional cerca del 2.3% del total nacional (SIACON, 2017). Si bien la actividad agroalimentaria del estado es diversa, existen cultivos y productos pecuarios que muestran mayor importancia para el PIB estatal por el valor de la producción que representan, el volumen de producción que aportan y el lugar nacional que ostentan. Los productos agrícolas de mayor valor de la producción en el estado son el tomate rojo, el chile verde, la naranja y la caña de azúcar, como puede apreciarse en el siguiente cuadro.

Cuadro A1.2.1 Principales cultivos y productos agropecuarios y pesqueros en el estado de San Luis Potosí, 2017

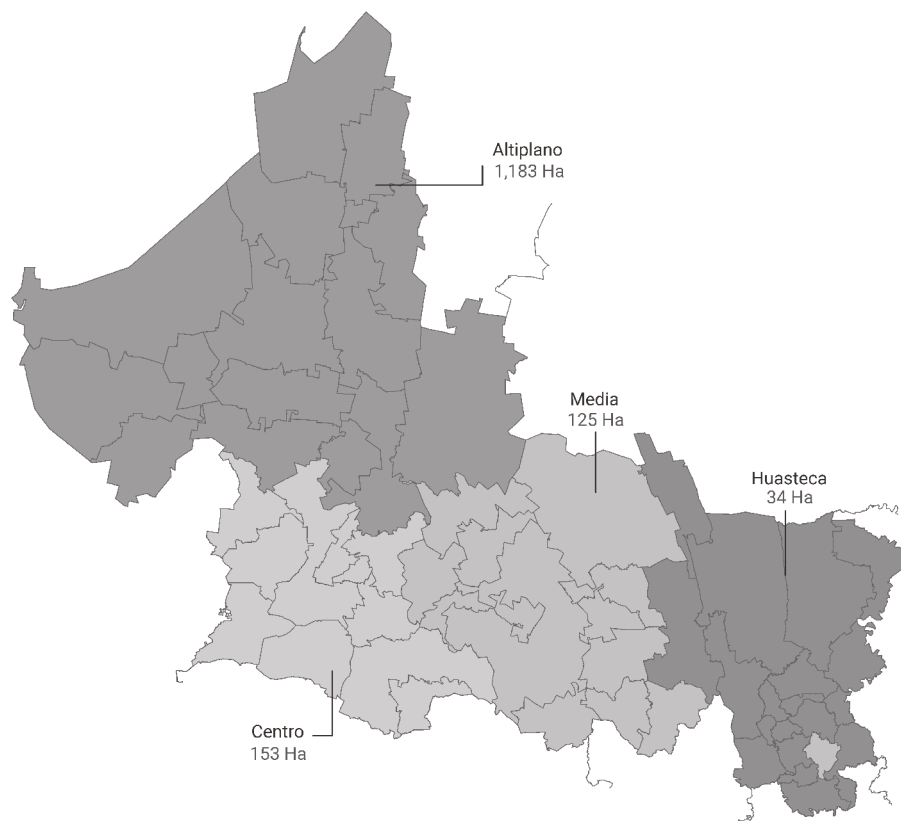
Cultivo	Producción total (Toneladas)	Valor total de la producción (Miles de \$)	Lugar nacional
Tomate rojo (jitomate)	340,836	\$3,369,781	2
Caña de azúcar	4,636,468	\$2,954,414	3
Chile verde	86,108	\$775,588	4

Naranja	368,136	\$607,465	3
Cultivo	Producción total (Toneladas)	Valor total de la producción (Miles de \$)	Lugar nacional
Soya	72,250	\$497,525	2
TOTAL	5,503,798	8,204,776	

Fuente: SIAP (2018).

Por otra parte, la agricultura protegida se practica en las cuatro regiones del estado de San Luis Potosí, mayormente en las del Altiplano y Centro.

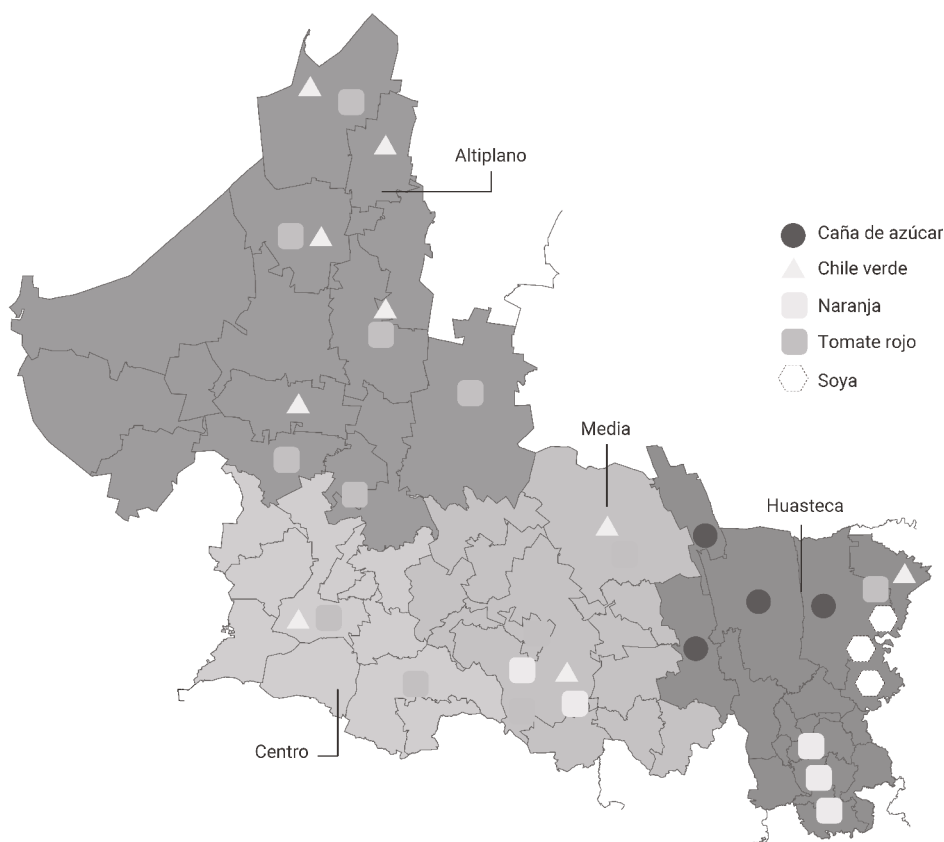
Figura 1. Distribución de la agricultura protegida en San Luis Potosí



Fuente: elaboración propia con base en la SEDARH (2016).

Aún cuando la región Centro tiene la mayor participación en la economía de la entidad, muchos de los municipios que la integran se caracterizan por realizar actividades agrícolas donde predomina el cultivo de hortalizas, frutales y forrajes. Entre los principales productos que se obtienen en el centro del estado figura el jitomate y el chile verde; sin embargo, ambos cultivos presentan bajos rendimientos.

Figura A1.2.2. Cultivos agrícolas de mayor importancia en San Luis Potosí



Fuente: elaboración propia con base en el SIAP (2018).

Otro problema que presenta un gran número de cultivos en la región es que existen limitados sistemas de control de la inocuidad agroalimentaria, por lo que es necesario aplicar medidas para la reducción de riesgos en las unidades de producción, tanto a campo abierto como en producción bajo invernadero, especialmente de productos agrícolas para exportación.

Asimismo, es reconocido que existen limitados mecanismos coordinados de prevención de plagas y enfermedades en la actividad agrícola, lo que ha llevado a que se presenten enfermedades causadas por hongos, tanto en las plantas como en el suelo, tal es el caso de los brotes amarillos, amarillamiento o manchas en las hojas. También hay un descontrol en plagas, como gusanos, chinches y mosquita blanca. Las afectaciones en rendimiento o pérdidas monetarias que se tiene en los cultivos debido a la presencia de plagas y enfermedades no han sido cuantificadas para los cultivos de interés; pero se sabe que el mayor efecto económico directo es la pérdida o menor eficiencia de la producción, lo que reduce los ingresos agrícolas. La gravedad de las consecuencias económicas dependerá de las circunstancias específicas, además los efectos pueden ser a largo plazo (FAO, 2001).

Otros efectos relacionados con las plagas y enfermedades en la producción son las variaciones en los precios, ya sea por una infestación o un brote pueden provocar una elevación repentina de los precios o disminución del precio por incumplimiento de cuestiones regulatorias, principalmente en mercados de exportación. Y, finalmente, las medidas para combatir las plagas y enfermedades generalmente implican gastos que incluyen los costos de inspección, seguimiento, prevención y reacción.

A pesar de que existen investigaciones relacionadas con el desarrollo de métodos y tecnologías biotecnológicas que pueden disminuir considerablemente estas problemáticas en la región centro de San Luis Potosí, se requiere establecer un campo experimental en donde dichas tecnologías puedan ser generadas, validadas, difundidas y transferidas a los productores. De igual forma, se deben fortalecer las capacidades existentes en la región en esta área de conocimiento, por lo que este proyecto considera también la participación de instituciones de investigación agrícola con experiencia en técnicas biotecnológicas para cultivos de hortalizas.

Objetivo general

Diseñar, construir y poner en marcha una unidad experimental enfocada al mejoramiento de la producción y la calidad nutritiva de los cultivos hortícolas, mediante la investigación, generación y prueba de herramientas biotecnológicas

Objetivos específicos

- Contar con infraestructura que cumpla estándares y requerimientos de calidad nacional e internacional con capacidad de certificación, para generar, validar, difundir y transferir herramientas biotecnológicas para cultivos hortícolas, principalmente jitomate y chile verde.
- Adaptar biotecnologías para cultivos hortícolas de la región en función de sus necesidades específicas.
- Fungir como un centro de capacitación y actualización en producción de cultivos hortícolas, empleando herramientas biotecnológicas para la región Centro y el resto del estado.
- Identificar, probar y difundir biotecnologías desarrolladas en las instituciones de la región y el estado que se deseen transferir a productores de la región.
- Incrementar los rendimientos de cultivos hortícolas mediante la aplicación de biotecnologías agrícolas adecuadas.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Diagnóstico de las capacidades existentes en las instituciones para desarrollar y aplicar herramientas biotecnológicas que deban ser consideradas viables para mejorar los rendimientos y la calidad de los cultivos hortícolas de importancia económica de la región centro, principalmente, pero también para las otras regiones del estado; asimismo se identificarán las capacidades que se debe generar a fin de que complementen las existentes en las instituciones de educación superior y CPI de la región.
- **Fase 2.** Diseño de la unidad experimental que considere el proyecto ejecutivo, posibilidad de uso de instalaciones existentes en las instituciones activas en la región, equipo y materiales básicos, requerimientos de terreno para parcelas demostrativas, requerimiento normativos y el diseño del proceso de licitación y adjudicación, así como la generación de una lista preliminar de las posibles instituciones participantes y los demandantes de servicios y tecnologías.
- **Fase 3.** Construcción: instalación de la unidad experimental, adquisición y montaje de equipo y materiales; detección de las necesidades de capacitación y entrenamiento técnico requeridas para la puesta en marcha de dicha unidad.
- **Fase 4.** Plan de trabajo: elaboración de un plan de negocios; formalización de acuerdos de colaboración entre las instituciones y la organización responsable del proyecto; establecer las estrategias de transferencia tecnológica; generar protocolos, reglamentos, planes de mercadotecnia y vinculación, bajo los cuales operará la unidad experimental.
- **Fase 5.** Lanzamiento: implementación de la unidad experimental con base en una cartera inicial de proyectos con productores.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

36 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Proyecto ejecutivo de la unidad experimental (diseño y documentación de requerimientos)
- Marco normativo que permita cumplir con todos los códigos éticos que regulan la investigación en temas biotecnológicos
- Lista preliminar de las posibles instituciones participantes
- Unidad experimental instalada
- Plan de negocios del campo experimental, incluyendo la definición de su personalidad jurídica
- Procedimientos y reglamentos de operación de la unidad experimental
- Procedimientos para realizar actividades de transferencia tecnológica
- Plan de mercadotecnia
- Documento con los mecanismos de vinculación de las instituciones participantes
- Cartera de proyectos de la unidad experimental con productores
- Tecnologías probadas y transferidas a productores

Posibles fuentes de financiamiento

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Fundación Produce San Luis Potosí
- Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural
- Financiera Rural

Identificación de riesgos

- Eliminación o reducción de los fondos para apoyar proyectos de transferencia de tecnología agrícola
- Que no se concreten vinculaciones por ineficiencia o procedimientos burocráticos de las instituciones participantes
- Desinterés por parte de las autoridades municipales, regionales y estatales
- Altos costos de inversión y gastos de operación que se requiere para la generación de tecnologías biotecnológicas
- Desconfianza y escasa participación del sector productivo
- Competencia por el proyecto en lugar de un esquema de colaboración interinstitucional

Referencias

- Academia Mexicana de Ciencias [AMC] (s.f.). “Tendencias, Prioridades, Oportunidades y Recomendaciones por Sector en los que Incide la Biotecnología”. Recuperado el 28 de diciembre de 2019, de <https://www.amc.edu.mx/biotecnologia/comite/tendencias.htm>
- Elizondo, J., Maldonado, N., Barrón, J. L., Lara, G. J. y García, G. (octubre de 2010). *Tecnologías Generadas, Validadas o Transferidas en los Estados de Tamaulipas, San Luis Potosí, Coahuila y Nuevo León en el año de 2009*. México: Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Recuperado de <http://www.inifapcirne.gob.mx/Revistas/Archivos/FichasTecnologicas.pdf>
- Franquesa, M. (s.f.). “Todo sobre la biotecnología en el sector agrícola”. *Agroptima*. Recuperado el 16 de diciembre de 2019, de <https://www.agroptima.com/es/blog/biotecnologia-agricola/>
- Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica [IPICYT] (s.f.). Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica, Sección Quiénes Somos. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://www.ipicyt.edu.mx/Lanbama/lanbama.php>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación [FAO por sus siglas en inglés] (2001). Efectos económicos de las plagas y enfermedades transfronterizas, en *El estado mundial de la agricultura y la alimentación*. Roma: FAO. Recuperado el 17 de diciembre de 2019, de <http://www.fao.org/3/x9800s/x9800s16.htm>
- Peralta, L. (2018). La biotecnología mexicana llega a un punto “muerto”. *Manufactura*, [Especial Innovación]. Recuperado el 29 de diciembre de 2019, de <https://manufactura.mx/industrias/2019/01/04/la-biotecnologia-mexicana-llega-a-un-punto-muerto>
- Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos [SEDARH] (2016). “Caracterización de la Agricultura Protegida en el Estado de San Luis Potosí 2014 / 2015”. Recuperado de http://www.campopotosino.gob.mx/phocadownload/Documentos/Descargas/Res_AgrProtegida_2015.pdf
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (2018) “Atlas Agroalimentario 2017”. Recuperado el 30 de noviembre de 2019, de https://nube.siap.gob.mx/gobmx_publicaciones_siap/pag/2017/Atlas-Agroalimentario-2017
- Sistema de Información Agroalimentaria de Consulta [SIACON] (2018). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera: Documentos. Recuperado de <https://www.gob.mx/siap/documentos/siacon-ng-161430>



Factores de impulso

Alta demanda de hortalizas no cubierta con la producción actual, necesidad de los productores por incrementar su productividad, interés de los productores por contar con tecnologías que reduzcan pérdidas económicas, cambios en las condiciones climáticas que merman los rendimientos e interés de los grupos de investigación en biotecnología ubicados en la región Centro por abordar problemas de los productores.

Tecnologías requeridas

Técnicas de cultivo in vitro, técnicas para identificación de genes (resistencia a enfermedades, tolerancia a estrés abiótico); marcadores moleculares, técnicas de control biológico de plagas, proteómica.

Resultados

Diagnóstico de los problemas a atender, capacidades de infraestructura y competencias existentes en las instituciones participantes.

Proyecto ejecutivo de la unidad experimental.

Parcelas demostrativas. Protocolos para validar las tecnologías.

Manuales de transferencia tecnológica.

Campo experimental establecido. Cartera inicial de proyectos. Tecnologías probadas y transferidas a productores.

Actividades CTI

Evaluación de las capacidades y competencias de las instituciones para atender problemas reales de los productores. Evaluación de aspectos socioculturales para introducción de nuevas tecnologías.

Planeación del campo experimental.

Instalación de la unidad experimental. Adquisición y montaje de equipo y materiales.

Diseño de estrategias de transferencia tecnológica. Documentación detallada de las tecnologías generadas.

Puesta en marcha de la unidad. Generación, validación, documentación y transferencia de tecnologías.

Actividades formativas y capacitación

Capacitación en técnicas biotecnológicas y cultivos hortícolas

Capacitación de personal en transferencia de tecnología. Capacitación y entrenamiento técnico a productores.

Capacitación y entrenamiento técnico a productores.

Gestión de financiamiento

CONACYT, COPOCYT, SEDARH, SADER, Fundación PRODUCE, Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural, Financiera Rural, aportaciones privadas.

Marco institucional

Identificación de la institución líder del proyecto.

Identificación de grupos de productores interesados en colaborar.

Convenios y acuerdos de colaboración.

Marco normativo de operación del campo experimental.

Convenios y contratos de proyectos.

Factores críticos de éxito

Atención a problemas de interés real para los productores, generación de lazos de confianza entre el personal técnico del campo experimental y los productores y consideración de factores sociales, culturales y económicos en el proceso de desarrollo y transferencia de tecnología.

Principales actores

UASLP, IPICYT, LAMBAMA, INIFAP, COLPOS, CIATEQ.

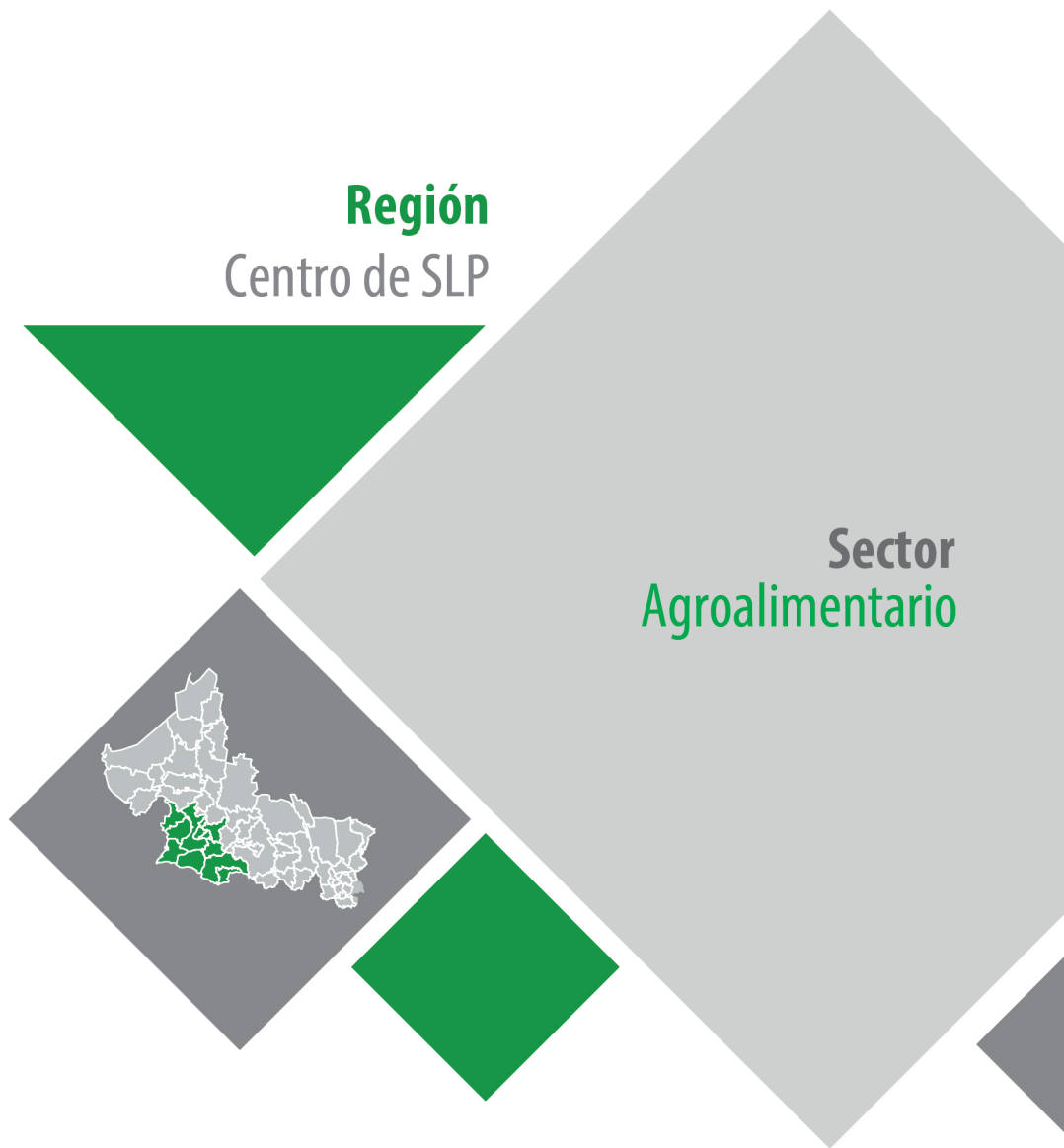
Proyecto

Diseño de un campo experimental para la generación de alternativas biotecnológicas en cultivos hortícolas

Región

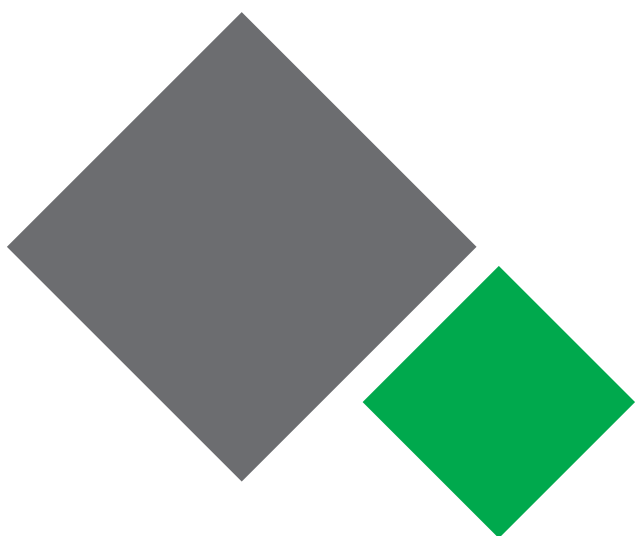
Centro de SLP

Sector
Agroalimentario



GOBIERNO DE
MÉXICO





Sector

Automotriz

3. Integración de una red de colaboración y asesoría tecnológica especializada en digitalización y conectividad de procesos productivos de la industria automotriz

Sector

Automotriz

Antecedentes

Los actuales cambios en la demanda de los consumidores, la naturaleza de los productos, la economía de la producción y la evolución de la cadena de suministro están modificando la forma en que las empresas del sector automotriz realizan negocios. Uno de los motores que impulsa la evolución en la industria es la oportunidad de digitalizar amplios volúmenes de datos generados tanto en los automóviles como en su proceso de producción. Conectividad y digitalización conforman dos grandes tendencias de la industria, ambas permiten que los socios de negocio capitalicen los datos generados por sus líneas de producción mediante el monitoreo, control y generación de información de valor. El primer paso para lograr esta conectividad es elevar el grado de automatización y digitalización. Si bien, para lograr este objetivo muchos de los instrumentos técnicos ya están disponibles, gran parte de la industria enfrenta grandes desafíos técnicos y financieros para evolucionar y lograr una digitalización e interconexión total.

A fin de atender esta situación que compromete la competitividad de la industria para los próximos años, las empresas de autopartes trabajan actualmente, a diferentes niveles, en mejorar la digitalización de sus equipos. Por ejemplo, en 2010 en Estados Unidos se lanzó el plan *Advanced Manufacturing*, en el que se creó una red de institutos especializados en las nuevas tendencias digitales y su implantación en la industria. De igual manera, Suecia ha propuesto el “*Produktion 2030*”, programa mediante el cual se promueve la incorporación de las nuevas tecnologías digitales a la industria para fortalecer su producción nacional. La Unión Europea, por su parte, creó la *Advanced Research and Technology for Embedded Intelligence and Systems* (ARTEMIS), asociación público-privada que ha integrado a la industria europea, universidades e institutos de investigación para colaborar en el desarrollo de componentes electrónicos y sistemas para el manejo de información digital en la industria.

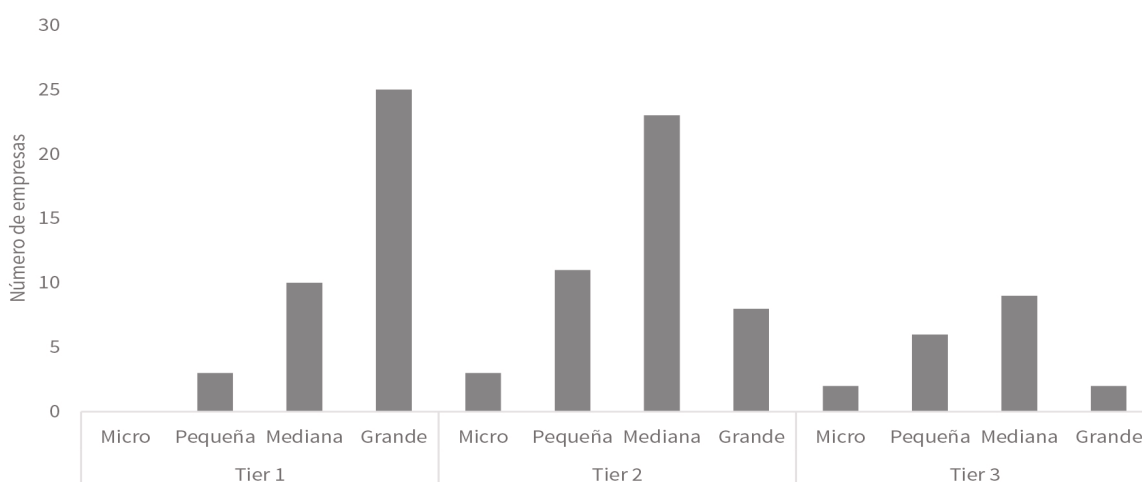
Debido a lo complejo y retador de los sistemas de digitalización industrial, no todas las empresas están logrando captar el potencial de la Industria 4.0 (i4.0) por falta de velocidad, alineación o enfoque. Lidar con estos cambios no es un asunto menor, sobre todo para las compañías que orientan su capital humano exclusivamente a trabajar sus procesos productivos del “día a día”. Para mantenerse competitivos en la era digital, los fabricantes de sistemas y autopartes deben migrar totalmente de sistemas analógicos a estructuras digitales que les permitan ingresar totalmente a la i4.0. Este cambio demanda promover el desarrollo de proyectos que generen sistemas de digitalización industrial, así como el crecimiento de capital humano especializado con amplia experiencia.

La mancuerna manufactura y tecnologías de información representa un incentivo esencial que permitirá la existencia de la manufactura inteligente al posibilitar que los datos constituyan una nueva fuente de competitividad.

Justificación del proyecto

La industria automotriz de la región Centro está dominada por empresas grandes Tier 1 y 2 que utilizan procesos altamente estandarizados, de máxima calidad y con equipo robotizado, en donde ya se ha asimilado el sentido de datos de sus procesos productivos. No obstante, hay un cúmulo importante de empresas medianas y pequeñas Tier 2 y 3 que, si bien cuentan con procedimientos de adquisición de datos, éstos no se digitalizan, organizan ni utilizan para mejorar la toma de decisiones (la información suele resguardarse en bitácoras u hojas electrónicas aisladas) (figura A1.3.1.).

Figura A1.3.1. Distribución de las empresas del sector automotriz en la región Centro



Fuente: INEGI (2019).

Fallas de producto y proceso, y la manera cómo éstas se han resuelto a lo largo del tiempo (mejora de proceso, material, equipo) son ejemplo de esos datos muy valiosos que obtienen las empresas Tier 2 y algunas Tier 3 pero que no digitalizan, y por lo cual no logran predecir automáticamente en dónde puede suscitarse un problema de calidad y la manera adecuada de prevenirlo. Es decir, aunque la industria suele contar con múltiples robots o equipos automatizados a lo largo de sus procesos de producción, la información no siempre se digitaliza sistemáticamente, por lo que están perdiendo la oportunidad de usar ese recurso estratégico para la toma de decisiones y acciones en áreas como planeación, operación y supervisión, en beneficio de cada empresa, por medio de la gestión del conocimiento.

En el marco de la agenda regional de innovación para la región Centro de San Luis Potosí, como resultado de entrevistas a expertos del sector automotriz, talleres de discusión con actores relacionados con la industria (empresarios, investigadores, funcionarios gubernamentales), se identificó que la integración de una red de instituciones académicas enfocadas en la digitalización de datos de procesos productivos de la industria automotriz podría permitir conformar grupos de especialistas (de la industria y la academia), proveedores y desarrolladores que acortarán la curva de aprendizaje para la obtención de soluciones rentables. Cabe destacar que la región

Centro cuenta con instituciones con amplias capacidades en el área, tales como el Laboratorio Nacional de Ingeniería de la Materia Fuera de Equilibrio (LANIMFE), el Centro de Tecnología Avanzada (CIATEQ), el Centro de Manufactura Avanzada y los Laboratorio de Logística y Producción del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM), el complejo de especialidad automotriz perteneciente a la Universidad Politécnica y los laboratorios e infraestructura de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP).

Los recientes desarrollos tecnológicos que facilitan la digitalización de variables sensadas brindan oportunidades únicas que se deben aprovechar. El retrasar el desarrollo de la digitalización en la industria nacional y del estado implicaría limitar las herramientas disponibles para mejorar la competitividad de las empresas.

Objetivo general

Conformar una Red de colaboración regional de digitalización y gestión del conocimiento de los procesos productivos de la industria automotriz, que integre talento, infraestructuras y oportunidades de colaboración multidisciplinaria en la industria.

Objetivos específicos

- Impulsar la colaboración de empresas, gobierno y universidades para la digitalización y gestión del conocimiento en la industria, así como la creación de entornos de trabajo y plataformas de colaboración en la región Centro.
- Fomentar el desarrollo de habilidades digitales e innovación tecnológica para mejorar el posicionamiento competitivo de empresas Tier 2 y 3.
- Conformar equipos de especialistas que ofrezcan consultoría especializada y capacitación en materia de digitalización de procesos del sector automotriz.
- Identificar y atender las demandas de capacitación y soporte técnico en materia de digitalización de procesos para las Tier 2 y 3.
- Apoyar a las empresas del sector para atender la digitalización de procesos productivos de la industria automotriz y, con ello, disminuir costos de producción, aumentar su eficacia y ofrecer una mayor gama de servicios para los clientes y proveedores de la región.

Descripción general de fases y/o actividades

Se propone como estrategia regional la conformación de una red de colaboración y asesoría tecnológica especializada en digitalización y gestión de conocimiento de procesos productivos. La Red estará integrada por instituciones del estado (centros de investigación, universidades, tecnológicos) que cuenten con las capacidades científicas y tecnológicas en la materia, así como por instituciones especialistas del extranjero interesadas en sumar esfuerzos. Para tal efecto, las fases en las que se divide el proyecto son las siguientes:

- **Fase 1. Planeación y diseño de la Red**

Durante la planeación de la Red, se efectuará un levantamiento de las fortalezas técnicas y de infraestructura científica concreta de los institutos, centros de investigación, facultades y empresas. Es recomendable que el Clúster Automotriz agrupe a las empresas con interés de participar en la red, quienes deberán efectuar una evaluación de sus capacidades técnicas y tecnológicas e identificar fortalezas y áreas de oportunidad en materia de digitalización de procesos productivos. El resultado de este análisis será el punto de partida para determinar la oferta de servicios que podrá atender la Red y responderá a preguntas como:

¿con qué capacidad cuenta la red para el diseño, desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas?, ¿qué variables ya se digitalizan en la industria de manera eficiente y en cuáles requiere el desarrollo de soluciones para el corto y mediano plazo? Con la información que se obtenga, se diseñará la Red, proceso que, a su vez, analizará la conveniencia de formar capital humano especializado, sumar equipos de especialistas fuera de la región y del país, identificar procesos críticos, buscar socios estratégicos, alternativas de financiamiento para proyectos, entre otros.

- **Fase 2. Puesta en marcha de la red**

La segunda fase consiste en identificar a la institución coordinadora de la Red, la cual se encargará de conjuntar la oferta tecnológica en un solo catálogo interinstitucional que se pueda ofrecer a las empresas; tal documento incluirá la infraestructura y servicios disponibles para la digitalización y gestión de conocimiento de procesos industriales, entre las instituciones participantes. En esta fase se formalizará la participación de las instituciones integrantes de la Red y la normativa interna.

La Red de colaboración promoverá la combinación de conocimientos internos y externos a la industria y la academia que mejorarán la toma de decisiones en el desarrollo de proyectos conjuntos. Se promoverá el desarrollo de competencias digitales.

- **Fase 3. Búsqueda de proyectos en vinculación con la industria** que puedan ser atendidos por los miembros de la Red e impartición de cursos de capacitación en digitalización y gestión de conocimiento de procesos industriales.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

12 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Inventario de las capacidades tecnológicas de cada organización dentro de la Red.
- Catálogo interinstitucional de capacidades, infraestructura y oferta de servicios especializados para el desarrollo de proyectos vinculados en materia de digitalización y gestión de conocimiento de procesos industriales.
- Formación de recursos humanos especializados en digitalización y gestión de conocimiento de procesos industriales.
- Generación de proyectos cooperativos de innovación para la industria automotriz de la región.
- Integración de equipos de especialistas interdisciplinarios para la digitalización de procesos en la industria automotriz.

Posibles fuentes de financiamiento

- Aportaciones privadas

Identificación de riesgos

- Poco interés de empresas para desarrollar proyectos en conjunto con la Red, debido a políticas internas de manejo de dato de sus procesos internos.
- Interés limitado de participación de los investigadores e instituciones de educación superior y centros de investigación.
- Falta de infraestructura de las instituciones de la región para el desarrollo de proyectos con la industria.
- No contar con fuentes de financiamiento que apoyen proyectos específicos en vinculación con la industria.
- Que la Red no tenga el suficiente personal especializado para atender la demanda o complejidad de proyectos planteados por la industria.
- Inadecuados mecanismos de difusión y vinculación para la generación de proyectos.

Referencias

Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Recuperado el 1 de diciembre de 2019, de [//www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/#](http://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/#)



Factores de impulso

Las empresas del sector en el estado están convencidas de los beneficios que la conectividad y digitalización conllevan. La industria automotriz de la región ha expresado su interés en colaborar con la academia para atender necesidades actuales relacionadas con conectividad y digitalización.

Tecnologías requeridas

Robots autónomos, simulación, sistemas para la integración vertical y horizontal para gestión del *stock*, análisis del inventario, etc. (SCM, ERP, CRM, CMS), el Internet de las cosas (IOT), *cloud computing*, Dispositivos móviles, Smart sensor y Realidad aumentada y realidad virtual.

Resultados

Inventario de las capacidades tecnológicas de cada organización dentro de la Red.

Catálogo interinstitucional de capacidades, infraestructura y oferta de servicios especializados para el desarrollo de proyectos vinculados.
Convenios de colaboración con empresas.

Proyectos concretos que deriven en vinculación de la academia con la industria
Integración de equipos de especialistas interdisciplinarios.

Actividades CTI

Búsqueda de socios estratégicos (empresas fabricantes de autopartes, proveedores de software, maquinaria, insumos, etc.)
Gestión de fondos y apoyos financieros para la puesta en marcha del proyecto.

Caracterización de la demanda y la oferta de servicios técnicos en digitalización y conectividad.
Identificación y organización de los grupos de especialistas que conformarán la red.
Desarrollo de la estrategia de sustentabilidad económica de la red.

Promoción de la vinculación entre la red y empresas.
Seguimiento a la correcta administración y cumplimiento de la normativa definida por la red.

Actividades formativas y capacitación

Formación de recursos humanos en las tecnologías requeridas por la industria.
Formación en temas de vinculación y servicios tecnológicos.

Gestión de financiamiento

Aportaciones privadas de la industria, PPCI de CONACYT - Fondo de Infraestructura, BID y PENTA de CONACYT.

Marco institucional

Identificación del líder del proyecto.

Firma de convenios y acuerdos de colaboración.

Definición de marco normativo y procedimientos de operación de la red.

Gestión y firma de proyectos a desarrollar por la red.

Factores críticos de éxito

Adecuada definición del liderazgo del proyecto.

Agrupación de las empresas con demanda de servicios tecnológicos en materia de digitalización de procesos productivos.

Infraestructura dentro de las instituciones de la región para el desarrollo de proyectos con la industria.

Evaluación, seguimiento y ajustes a las actividades de la red.

Principales actores

Empresas del sector automotriz y de autopartes, Clúster del Sector automotriz, UASLP, UPSP, IPICYT, gobierno estatal.

Proyecto

Integración de una red de colaboración y asesoría tecnológica especializada en digitalización y conectividad de procesos productivos de la industria automotriz

Región

Centro de SLP

Sector
Automotriz



GOBIERNO DE
MÉXICO



4. Centro regional de ciencia de datos (*big data, data mining y data analytics*) para el desarrollo de soluciones en IOT e inteligencia artificial aplicadas a la industria automotriz

Sector

Automotriz

Antecedentes

La cuarta revolución industrial engloba nuevas formas de organización de la producción y el control del ciclo de vida de los productos, su trazabilidad, la conectividad máquina a máquina y la personalización para el cliente. La transición de la manufactura avanzada a la manufactura inteligente¹, propia de la industria 4.0 (i4.0), involucra la aplicación de las tecnologías de la información en todas las fases del proceso de producción. Este cambio representa un gran reto para las empresas, sobre todo en sectores altamente regulados como el automotriz o el aeroespacial. Incluso en las compañías que ya cuentan con sistemas digitalizados de adquisición de datos, integrarse totalmente a la i4.0 supone enormes desafíos, entre ellos el manejar un gigantesco número de datos (*big data*) generados en planta, organizarlos y estructurarlos (*data mining*) para, posteriormente, analizarlos (*data analytics*) mediante el diseño de algoritmos (algunos de ellos con inteligencia artificial) que permitan tomar decisiones en tiempo real sobre los procesos seguidos en planta.

Alemania es uno de los pioneros en reforzar la posición competitiva de su industria manufacturera a través de la llamada i4.0; en 2013 conformó el grupo de trabajo denominado *Platform Industry 4.0*, a través del cual busca la transformación tecnológica de los sectores productivos alemanes (Hermann, Pentek y Otto, 2015; Kagermann *et ál.*, 2013). Con diferentes etiquetas, otros países han lanzado programas para el desarrollo de capacidades manufactureras i4.0, entre los cuales figuran Japón y su *Society 5.0*; Corea del Sur; China y su *Made in China 2025*, y Singapur (Günther, 2017).

En la actualidad, a nivel mundial, diferentes grupos industriales de sectores como el automotriz y el aeroespacial trabajan en desarrollar herramientas de ciencia de datos para integrarse totalmente en la i4.0; por ejemplo, Estados Unidos creó, en 2017, el *Digital Manufacturing and Design Innovation Institute* (DMDII), institución que trabaja con empresas tales como *Rolls-Royce*, *Boeing* y *Caterpillar* para apoyar el diseño digital y procesos de fabricación que vinculen herramientas, estándares, modelos, sensores, controles y habilidades en ciencia de datos. Entre las áreas de importancia estratégica del DMDII se encuentra el desarrollo de estándares de comunicación de máquinas inteligentes y sistemas operativos de fabricación ciberfísicos (*Illinois Science and Technology Coalition*, s.f.). En este mismo sentido, recientemente se estableció el *National Fab Lab Network* (NFLN), organización pública-privada que apoya la fabricación digital y provee acceso a equipos, y competencias para avanzar en la incorporación de la manufactura inteligente en Estados Unidos.

El avance en la capacidad de almacenamiento y procesamiento de un gran volumen de datos impulsa el uso de algoritmos e inteligencia artificial para el análisis, sistematización de información y conexiones entre máquinas. Al respecto, las grandes áreas de desarrollo tecnológico mundial son, entre otras: el manejo de grandes volúmenes de información, conectividad, capacidad de análisis de datos, nuevas formas de interacción hombre-máquina (tal es el caso de las interfaces de realidad aumentada), así como las mejoras en la transferencia de instrucciones digitales al mundo físico con la impresión 3D y la robótica.

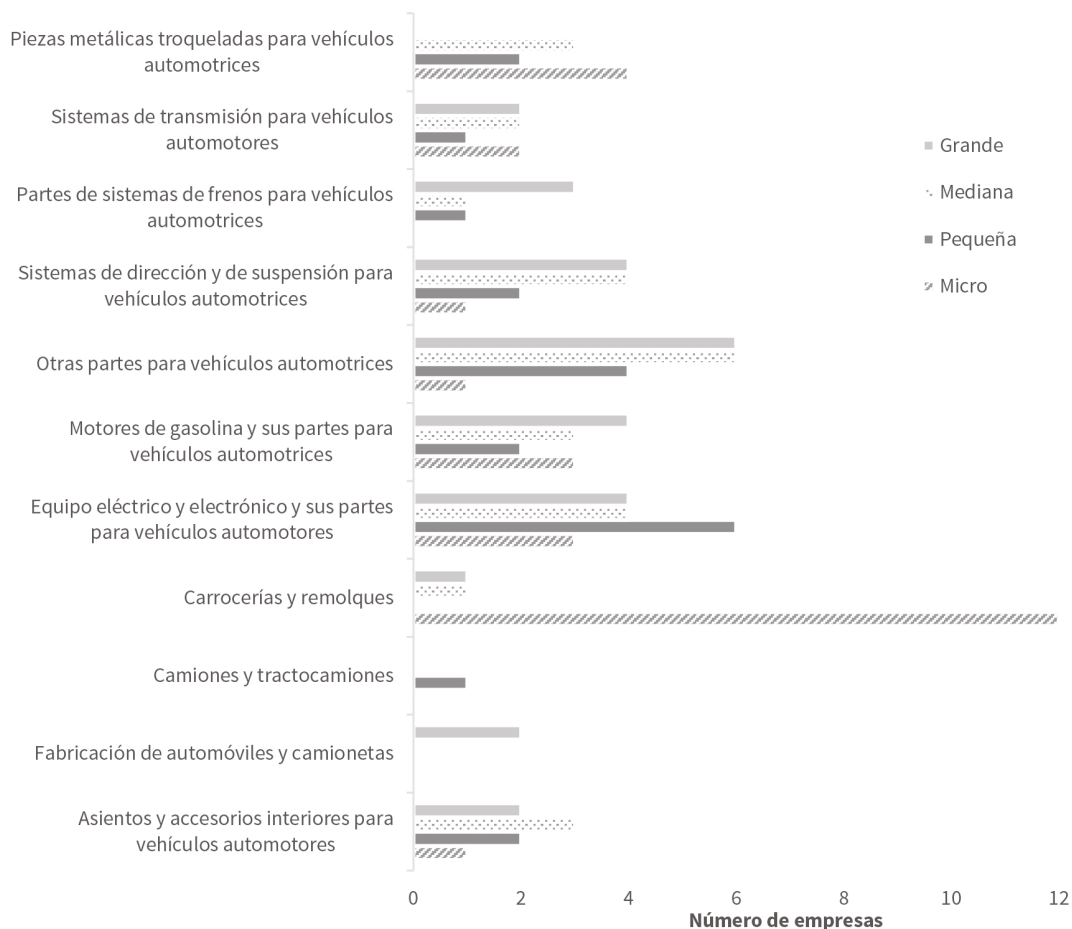
¹ Término que surge en la definición propuesta por el Congreso, en la *North American Energy Security and Infrastructure Act* de 2016.

Específicamente en la manufactura de autopartes, con el enfoque de la industria 4.0 se busca desarrollar procesos productivos inteligentes, capaces de tomar decisiones autónomas en tiempo real y cambiar radicalmente la forma cómo se construyen los productos al dar un papel protagónico a la tecnología para posibilitar una línea colaborativa de producción. Sobre este punto, un tema no resuelto en el grueso de la industria es poder establecer un modelo de fabricación inteligente que, con apoyo de la ciencia de datos (*big data, data mining y data analytics, entre otras*), capitalice en tiempo real la información generada por máquinas, empleados y proveedores para mejorar las operaciones de los diferentes actores de la cadena de suministro. Tal modelo permitirá que futuros desarrollos en materia de inteligencia artificial apoyen en la toma de decisiones correctas, con respuestas oportunas, confiables y que atiendan las necesidades de producción que el mercado demanda.

Justificación del proyecto

La región Centro de San Luis Potosí está integrada por un sector automotriz robusto en el que participan 2 armadoras, 38 proveedores Tier 1 y alrededor de 64 Tier 2 y Tier 3. Es amplio el tipo de autopartes que se fabrican en la región y, casi para todas las autopartes, se cuenta con al menos una empresa clasificada como grande (en promedio se tienen 2.2 empresas grandes para cada autoparte) (INEGI, 2019).

Figura A1.4.1. Distribución por tamaño de empresas fabricantes de autopartes en la región Centro de San Luis Potosí



Fuente: INEGI (2019).

Como se aprecia en la figura A1.4.1, el sector automotriz de la región se integra preponderantemente por empresas medianas y grandes (principalmente Tier 1 y Tier 2), muchas de ellas forman parte de grupos multinacionales en donde, hasta hace 8 o 10 años, existían limitantes para proponer soluciones en tecnologías de la información y comunicación debido a la concentración en la toma de decisiones. No obstante, con los nuevos modelos de organizaciones globales, en la actualidad las plantas industriales se integran en grupos de nodos productivos en donde las condiciones de distribución interna, equipamiento y procesos de manufactura son iguales en todo el mundo. Además, dichos nodos trabajan en la integración de la industria 4.0 para lograr interconexión total de la cadena de valor del sector.

En el marco de la agenda regional de innovación, como resultado de entrevistas a expertos del sector automotriz, talleres de discusión con actores relacionados con la industria (empresarios, investigadores, funcionarios gubernamentales) y estudios de vigilancia tecnológica, se identificó que, si bien las empresas proveedoras de la región Centro poseen sistemas digitalizados para recolectar y resguardar gran cantidad de datos, aún no disponen de los medios para usar esta información. Son empresas que, por ejemplo, utilizan telemetría para obtener datos y, con ellos, generan alertas de códigos de falla; empero, aún no logran un nivel de madurez para efectuar análisis predictivos para la toma de decisiones.

Por otro lado, una de las fortalezas de la región Centro es el número de investigadores especializados en ciencia de datos (muchos de ellos pertenecientes al Sistema Nacional de Investigadores -SNI-), además de instituciones y laboratorios en diferentes centros de formación (entre ellos el Laboratorio Nacional de Ingeniería de la Materia Fuera de Equilibrio, el Instituto de Física, la Facultad de Ciencias y la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí -UASLP-). Sin embargo, se sabe que es difícil que estos expertos se involucren en proyectos industriales, muchas veces porque no se encuentra el canal adecuado para establecer relaciones formales con las empresas.

Los proyectos de desarrollo tecnológico que se pueden realizar en estas áreas del conocimiento son altamente complejos y, en consecuencia, demandan grupos interdisciplinarios que puedan, en conjunto, generar soluciones eficientes en beneficio de la industria regional, particularmente la automotriz; una clara oportunidad es crear un espacio con infraestructura suficiente y recursos humanos altamente competentes que encare proyectos emanados de la industria y genere propuestas creativas y eficientes para las empresas regionales y nacionales. Un centro regional en ciencia de datos (*big data*, *data mining* y *data analytics*) para el desarrollo de soluciones en IOT e inteligencia artificial aplicada a la industria automotriz permitirá resolver problemas reales fomentando el desarrollo y consolidación de capacidades en manufactura i4.0 en la región, tal como actualmente se está haciendo en múltiples centros industriales a nivel mundial.

Objetivo general

Diseñar, construir, equipar y poner en marcha un centro especializado en ciencia de datos, tomando como base el capital humano concentrado en instituciones de educación superior y centros de investigación de la región Centro, para integrar grupos de trabajo interdisciplinarios que formulen y ejecuten proyectos específicos del sector automotriz en materia de IOT e inteligencia artificial.

Objetivos específicos

- Generar infraestructura especializada en el tema de i4.0 para solucionar problemas de la industria automotriz, partiendo de las capacidades y experiencia que se encuentren en diversas universidades y centros de investigación de la región Centro.
- Promover la generación de proyectos en donde expertos en manufactura y en ciencia de datos, diseñen y ejecuten proyectos vinculados que apoyen a que las empresas de la región evolucionen de una manufactura avanzada a una manufactura inteligente.
- Promover el desarrollo de *software*, dispositivos y aplicaciones para atender los retos del manejo de grandes volúmenes de datos, su estructuración y análisis, especialmente enfocados a las demandas del sector automotriz.
- Contribuir a la formación y consolidación de grupos de trabajo científico y tecnológico que incrementen la productividad y competitividad del sector en el estado.
- Promover la formación de nuevos profesionales con conocimientos en la aplicación de *data science*, algoritmos y resolución de situaciones reales en la industria manufacturera de la región Centro.
- Identificar y atender las necesidades de capacitación y entrenamiento técnico en materia de ciencia de datos de la industria regional.
- Formalizar acuerdos de colaboración con empresas Tier 1 y 2, para el desarrollo de capacidades en manufactura inteligente.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1. Planeación, diseño y construcción del centro**

Por medio de un concurso entre las instituciones candidatas para administrar el Centro, se definirá la que liderará el proyecto y realizará la planeación general correspondiente (plan maestro y proyecto ejecutivo) que servirá de directriz para su ejecución. Dentro de la planeación, será necesario efectuar un reconocimiento de los procesos productivos y tecnologías que la industria regional tenga interés de atender (tipos de sistemas de manejo de datos, lenguajes y protocolos ya instalados en la industria), con la finalidad de conocer las diferentes tecnologías y focalizar la posterior selección de equipo a las condiciones que demanda la industria regional. Las alianzas estratégicas son instrumentos esenciales en los sectores de alta tecnología, por ello en la primera fase del centro regional se deben establecer alianzas, así como buscar alternativas de financiamiento público y privado entre las empresas objetivo (OEM, T1 y T2) para, posteriormente, iniciar la construcción. Las principales actividades de la fase 1 son:

- Diagnóstico de las características de sistemas de manejo de datos, lenguajes, protocolos y tecnologías instalados en las Tier 1 y 2 de la región
- Elaboración de proyecto ejecutivo del centro y plan maestro para su puesta en operación
- Estrategia de búsqueda de financiamiento público y privado
- Definir el modelo de negocio, la organización y el monto de inversión requerida para construir el centro, así como desarrollo del plan de negocio del Centro.
- Diseño y construcción de infraestructura física del Centro
- Gobernanza del Centro

- **Fase 2. Equipamiento de laboratorios esquema de colaboración con las instituciones existentes**
A partir de la información recabada en la fase 1 (tipos de sistemas de manejo de datos, lenguajes y protocolos ya instalados en la industria), se corroborará el equipamiento más adecuado de los laboratorios e infraestructura del Centro. Paralelamente, se integrarán equipos de especialistas para cada una de las áreas. Durante esta fase se efectuarán las siguientes actividades:
 - Adquisición e instalación de equipos en los laboratorios.
 - Integración de equipos de especialistas para cada una de las áreas.
 - Definición de las políticas generales del centro respecto a interacciones para el desarrollo de proyectos (confidencialidad, cotitularidad de los desarrollos, compromisos de las partes y aportaciones en capital humano, infraestructura y financiamiento).

- **Fase 3. Apertura y puesta en marcha del Centro**
Se pondrá en marcha el centro, iniciando por efectuar acciones de difusión de su oferta tecnológica y promoviendo la generación de los primeros proyectos vinculados. Para ello se efectuarán mesas de diálogo, foros de discusión y visitas a laboratorios y empresas con el objetivo de identificar problemáticas, intereses y definir líneas de acción en proyectos específicos.
 - Crear un catálogo consolidado que muestre las capacidades de desarrollo tecnológico, servicios y capacitación que ofrecen las instituciones participantes
 - Promoción de proyectos y contratos con la industria
 - Firma de convenios de colaboración
 - Definición de indicadores de desempeño

El Centro deberá promover, en primera instancia, proyectos de altas expectativas de rentabilidad y poco riesgo para generar credibilidad y financiar subsecuentes proyectos de la industria.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

24 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Reporte del diagnóstico de características de sistemas de manejo de datos, lenguajes, protocolos y tecnologías instalados en las Tier 1 y 2 de la región
- Plan de negocios, proyecto ejecutivo
- Convenios de colaboración con empresas
- Cartera de servicios que serán proporcionados por el Centro
- Modelo de organización y operación del Centro
- Instalaciones que albergarán el Centro
- Equipos ya instalados y operando en el Centro

Posibles fuentes de financiamiento

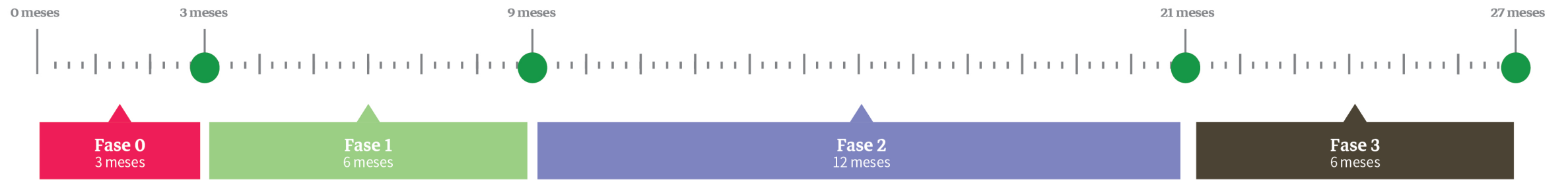
- Aportaciones privadas
- CONACYT fondo de infraestructura
- Banco Interamericano de Desarrollo

Identificación de riesgos

- Inexistencia de fondos para el proyecto.
- Reticencia de algunas empresas a colaborar debido a implicaciones de protección a la propiedad industrial.
- Resistencia de las instituciones a participar en un modelo colaborativo de investigación y transferencia de conocimiento.
- Que el centro derive en una nueva unidad académica sin nexos con la industria
- Que los servicios prestados por el centro no respondan a la demanda en calidad, tiempo y costo estándar del mercado.
- Que el centro no cuente con suficiente personal especializado para atender la demanda o complejidad de proyectos.
- Inadecuados mecanismos de difusión y vinculación para la generación de proyectos.

Referencias

- Günthner, W. (2017). *Adaptive Logistiksysteme als Wegbereiter der Industrie 4.0*, en *Industrie 4.0 in Produktion, Automatisierung und Logistik. Anwendung, Technologien und Migration*, 297–323. Alemania: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Hermann, M., Pentek, T. y Otto, B. (2015). *Design Principles for Industrie 4.0 Scenarios: A Literature Review*. Technische Universität Dortmund. DOI: 10.13140/RG.2.2.29269.22248
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/#>
- Illinois Science and Technology Coalition (s.f). *Digital Manufacturing and Design Innovation Institute*, DMDII. Recuperado de <https://www.illinoisinnovation.com/digital-manufacturing-and-design-innovation-institute>
- Kagermann, H. et ál. (2013). *Recommendations for implementing the strategic initiative Industrie 4.0: Final report of the Industrie 4.0 Working Group*. *Technologien und Migration*. Recuperado de <https://www.din.de/blob/76902/e8cac883f42bf28536e7e8165993f1fd/recommendations-for-implementing-industry-4-0-data.pdf>



Factores de impulso

Demanda específica de la industria automotriz regional por desarrollar capacidades en big-data, data mining y data analytics, Industria automotriz con fuerte presencia en San Luis Potosí y en otros estados vecinos y amplio interés de los grupos de investigación de universidades e institutos para integrarse al proyecto del Centro regional de ciencia de datos.

Tecnologías requeridas

Ciencia de datos (*big data*, *data mining* y *data analytics*), Inteligencia artificial aplicada a la industria automotriz, *cloud computing*, *smart sensor*, robots autónomos, simulación, el Internet de las cosas (IoT), Realidad aumentada y realidad virtual y *blockchain*.

Resultados

Identificación de empresas e instituciones interesadas en participar en el Centro y con capacidades de infraestructura y recursos humanos.

Diagnóstico de características de sistemas de manejo de datos, lenguajes, protocolos y tecnologías instalados en las empresas Tier 1 y 2 de la región.
Pre-proyecto ejecutivo del Centro y plan maestro para su operación.
Plan de negocios y modelo de organización y operación del Centro.

Convenios de colaboración con empresas.
Instalaciones que albergarán el Centro.
Procedimientos de operación.
Cartera de servicios que serán proporcionados por el Centro.

Equipos ya instalados y operando en el Centro.
Catálogo consolidado de servicios.
Definición de indicadores de desempeño.

Actividades CTI

Identificación de tecnologías requeridas por la industria de la región.
Evaluación y selección de las tecnologías que serán incorporadas al Centro.

Construcción.
Adquisición e instalación de equipos y manejo de los mismos.
Pruebas de arranque.
Definición de políticas generales de colaboración del Centro con la industria.

Puesta en marcha del Centro.
Vinculación con la industria para atender proyectos.
Seguimiento a la correcta administración y cumplimiento de las políticas generales del Centro.

Actividades formativas y capacitación

Manejo de equipos.
Metodologías de trabajo asociadas a los servicios ofertados por el Centro.

Normatividad.

Gestión de financiamiento

Aportaciones privadas, CONACYT Fondo de Infraestructura, BID, PENTA (CONACYT).

Marco institucional

Definición de las organizaciones que liderarán el proyecto.

Firma de convenios y acuerdos de colaboración.

Definición de la estructura de gobernanza del Centro.

Gestión y firma de proyectos a desarrollar por el Centro.

Factores críticos de éxito

Definición adecuada del liderazgo del proyecto.

Agrupación de las empresas con interés de participar e identificar sus necesidades tecnológicas concretas en materia de ciencia de datos.

Promoción de la formación de nuevos profesionales con conocimientos en la aplicación de ciencia de datos, algoritmos y resolución de situaciones reales en la industria manufacturera de la región Centro.
Seguimiento a los tiempos, plazos y actividades comprometidas para la creación del Centro.

Identificación y atención de las necesidades de capacitación y entrenamiento técnico en materia de ciencia de datos de la industria regional.
Suficiente personal especializado para atender la demanda o complejidad de proyectos.
Los servicios prestados deberán responder a la demanda en calidad, tiempo y costo estándar del mercado.

Principales actores

Empresas del sector automotriz y de autopartes, clúster del sector automotriz de San Luis Potosí, UASLP, UPSP, gobierno estatal.

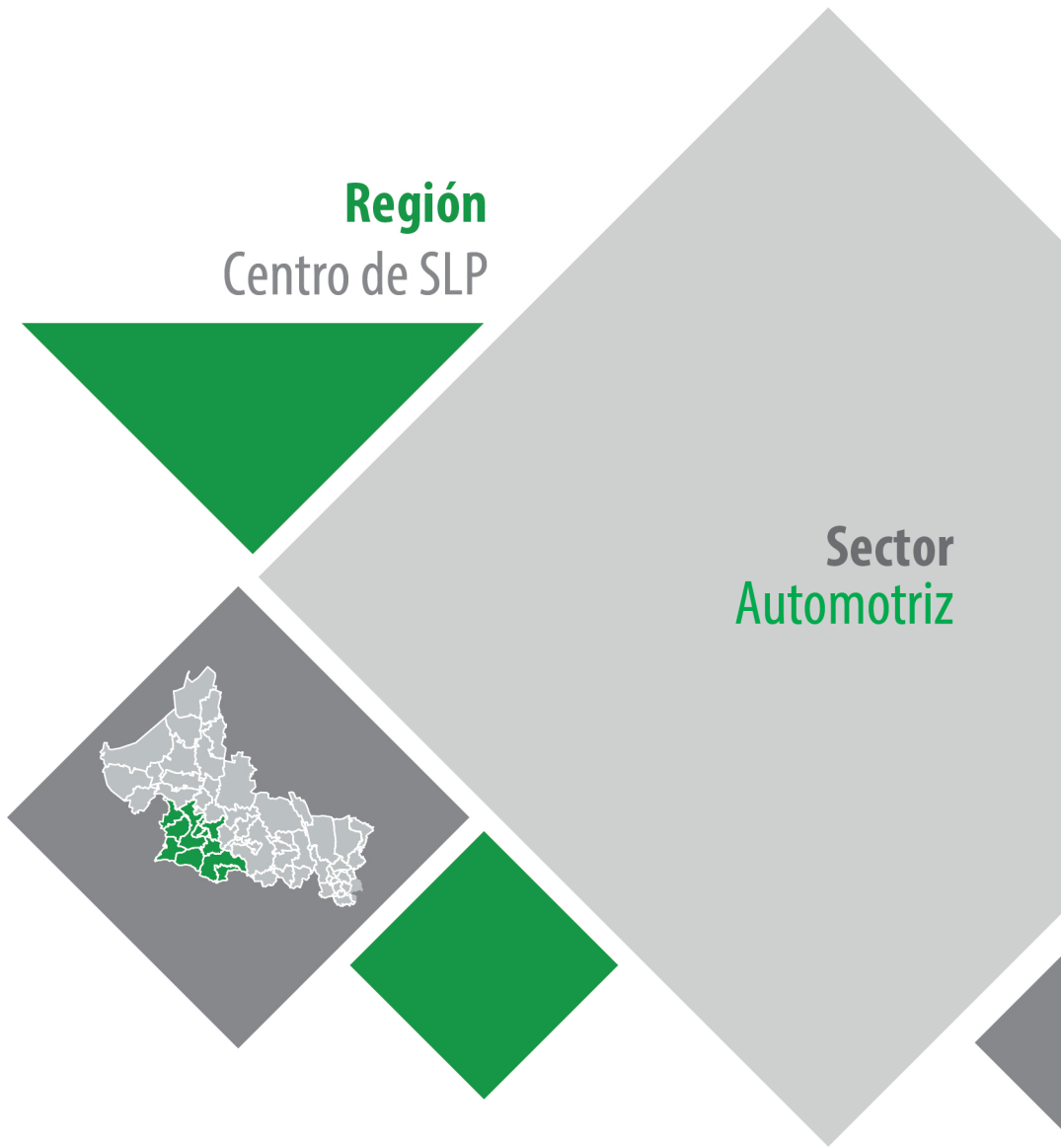
Proyecto

Centro regional de ciencia de datos
(*big data, data mining y data analytics*) para
el desarrollo de soluciones en IoT e inteligencia
artificial aplicadas a la industria automotriz

Región

Centro de SLP

Sector
Automotriz



GOBIERNO DE
MÉXICO



5. Programa para el desarrollo de habilidades blandas en el capital humano de la industria automotriz para incrementar su competitividad en la región Centro

Sector

Automotriz

Antecedentes

Recientemente el World Economic Forum¹ (WEF) publicó su reporte 2018 del estudio *The Future of Jobs*, en el que líderes empresariales, sociales y políticos analizan los cambios globales a los que se enfrenta la sociedad y pronostican la manera en que cambiará la demanda de actividades laborales para el 2025. El reporte sugiere que, en los próximos cinco años, más de un tercio de las habilidades (35%) que se consideran importantes en la fuerza laboral actual habrán cambiado (sobre todo en los sectores económicos estrechamente ligados con la tecnología) (WEF, 2018). El nuevo contexto tecnológico que se está desarrollando demanda colaboradores que sean más autónomos y capaces de trabajar “con y a través” de otros. Esta circunstancia hace que las habilidades blandas o *soft skills* se vuelvan esenciales para todos los empleados: directivos, gerentes, supervisores y técnicos-operarios (Brungardt, 2011). El reporte del WEF sugiere que la mejor forma de preparar la fuerza laboral del mañana se basa no solamente en el desarrollo de habilidades técnicas, sino en el fortalecimiento de habilidades interpersonales y de interacción con otros.

En diferentes latitudes a nivel mundial, la intensa rotación de personal es un problema constante para los empleadores del sector automotriz. Investigaciones como las de (Botke, 2018) han efectuado análisis bibliográficos de estudios publicados en revistas académicas durante el periodo 1988 – 2017, con el objetivo de comprender los factores que influyen en la relación entre el desarrollo de algunas habilidades blandas y el compromiso afectivo (que limita la rotación de personal). De igual manera, investigadores como (Changkajonsakdi, 2019), han analizado entre otras variables, la relación entre habilidades blandas, la producción y la rotación de personal en el sector automotriz y metalmecánico. En este sentido se ha identificado que las habilidades sociales, que inciden en el clima organizacional, son un factor de valor en el efecto de la interacción de trabajadores e industria por lo que existe una influencia directa entre el desarrollo de habilidades blandas y la rotación de personal, el clima laboral y la productividad. Por ejemplo, la comunicación asertiva facilita la buena convivencia dentro de las compañías, mejorando el clima laboral y la salud de los colaboradores (Castañeda, 2014). La empatía propicia el crecimiento de las relaciones sociales, hecho que genera seguridad en los grupos de trabajo y mejora la estabilidad laboral (Ortiz, 2014). La inteligencia interpersonal favorece los vínculos emocionales estables, disminuye el estrés y mejoran la salud mental de los colaboradores (González y Mercado, 2014). El liderazgo influye en el equipo de trabajo al aumentar la motivación del grupo, las relaciones sociales y, en consecuencia, la productividad (Azcue, 2013).

Diferentes investigaciones, como las de Mitchell, Skinner y White (2010), han analizado e identificado cuáles son las competencias blandas más importantes para el éxito en el mercado laboral del siglo XXI. Los resultados han revelado la importancia de las siguientes, en orden descendente: comunicación en general, ética, gestión del tiempo/organización, comunicación escrita, trabajo en equipo, mercadotecnia de negocios, servicio al cliente,

¹ Organización que integra múltiples líderes políticos, empresariales y sociales que analizan los cambios globales a los que se enfrenta la sociedad.

resolución de problemas/pensamiento crítico, comunicación oral y liderazgo (Mitchell, Skinner y White 2010). El WEF plantea 10 habilidades deseables en los trabajadores para el año 2025:

1. Solución de problemas complejos
2. Iniciativa
3. Comunicación
4. Pensamiento crítico
5. Negociación
6. Control de calidad
7. Liderazgo
8. Persistencia y toma de decisiones
9. Escuchante activo
10. Creatividad

Las empresas del sector automotriz hoy presentan no solamente un cambio técnico (derivado de la cuarta revolución industrial) sino también cultural, lo que demanda personal creativo con competencias sociales que respalden la generación de nuevas oportunidades de negocio rentables. Sin duda, a nivel mundial un requisito para el crecimiento de empresas del sector automotriz es la formación integral de los recursos humanos. Una fuerza de trabajo que cuente con competencias y habilidades blandas clave fortalecerá la capacidad de su empleador para competir y, a su vez, estas competencias brindarán al trabajador mayores oportunidades de desarrollo.

Justificación del proyecto

Un tema relevante del recurso humano en las empresas del sector metalmecánico y automotriz de la región Centro es el relacionado con el aumento de la rotación de personal en el sector, lo cual está impactando en los costos de las empresas del sector (por ejemplo, se deben pagar horas extras, uniformes nuevos, costos de capacitación, etcétera). También hay que destacar el costo de no tener a la gente en la línea de producción, lo que ocasiona retrasos en entrega con consecuentes penalizaciones o cancelaciones de pedidos. Este fenómeno de rotación requiere un nuevo enfoque de manejo de personal, así como notablemente su capacitación y sensibilización para que se forme una nueva cultura del trabajo.

A partir de los resultados de los talleres realizados para la elaboración de la agenda regional de innovación, se identificó la necesidad de desarrollar habilidades blandas en el capital humano de la industria automotriz, el cual apoye para mejorar las relaciones laborales en las empresas e impacte directamente en la ejecución efectiva y exitosa de sus actividades. Uno de los objetivos es mejorar la fidelidad y lealtad por parte del colaborador ante la necesidad de disminuir la rotación de personal, y así generar sentido de pertenencia.

La carencia de habilidades blandas en el capital humano de la industria automotriz es una debilidad claramente visible en la región. Distintas organizaciones han puesto en marcha alternativas parciales de solución, por ejemplo, a inicios de 2019, el director de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP) propuso al Consejo Directivo Universitario ajustes curriculares relacionados con la formación humanística de los alumnos; el objetivo de estos cambios es que los egresados de esa institución cuenten con competencias de emprendimiento, liderazgo, comunicación, innovación y adaptación a las nuevas tecnologías. De igual manera, el Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) campus San Luis Potosí (SLP) ha ampliado su oferta de educación continua para el desarrollo de habilidades directivas y gerenciales, así como gestión del liderazgo y formación de capital humano. Entre las habilidades sociales requeridas en el personal que labora en esta industria se encuentran las siguientes: comunicación proactiva con las diferentes áreas in-

ternas y externas de la empresa, trabajo en equipo, respeto y cooperación, liderazgo, motivación, resolución de conflictos y negociación.

Objetivo general

Diseñar y poner en operación un programa de capacitación en habilidades y competencias genéricas que mejoren el desempeño de profesionales y técnicos empleados en la industria automotriz en la región Centro.

Objetivos específicos

- Apoyar la competitividad de la industria automotriz en la región Centro del estado, mediante el perfeccionamiento de las competencias genéricas y habilidades blandas de su capital humano.
- Mejorar la calidad de la oferta de profesionales y técnicos en materia de habilidades blandas, que sea un elemento adicional para atraer y hacer crecer a las empresas del sector automotriz en la región.
- Mejorar el desempeño de las empresas de la industria automotriz de la región Centro, potenciando las capacidades de su personal y reduciendo la incidencia de problemas como la rotación, falta de trabajo en equipo, comunicación inadecuada y escaso liderazgo.

Descripción general de fases y/o actividades

Con apoyo de las instituciones de educación superior del estado (públicas y privadas), se propone diseñar e implementar programas presenciales y a distancia que atiendan el desarrollo integral de habilidades blandas para el personal de la industria automotriz. El programa se integrará por una red de instituciones de educación superior de la región Centro, las cuales coordinarán e impartirá la capacitación. El desarrollo y puesta en marcha del programa se integrará en las siguientes tres fases:

- **Fase 1. Diagnóstico de necesidades y oferta de capacitación**
Diagnóstico de las competencias genéricas y habilidades blandas requeridas por el capital humano que labora en la industria automotriz (análisis de la demanda).
Recopilación de los programas de educación continua o similares de las instituciones de educación superior en la región que promueven el desarrollo de habilidades blandas y competencias genéricas (análisis de la oferta).
- **Fase 2. Diseño del programa de capacitación**
Establecimiento de objetivos específicos
Diseño de diversas alternativas de capacitación (talleres, diplomados, cursos presenciales y virtuales)
Diseño de materiales y herramientas pedagógicas
Definir lugares de capacitación, facilitadores, material, logística, etcétera.
- **Fase 3. Impartición y evaluación de los programas de capacitación**
Puesta en marcha de programa de desarrollo de capital humano
Evaluación del programa y, de ser necesario, desarrollo de ajustes a las actividades de capacitación

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

18 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Documento diagnóstico de la situación actual de la industria automotriz en la región respecto a la prioridad del desarrollo de habilidades blandas
- Plan de capacitación
- Materiales desarrollados para los programas de capacitación
- Convenios de colaboración entre las instituciones y empresas participantes en el programa de capacitación
- Reporte de evaluación del programa de capacitación
- Ajustes al programa de capacitación para próximas ediciones

Posibles fuentes de financiamiento

- Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores
- FOINS – Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta
- Empresas interesadas en el programa de desarrollo de habilidades

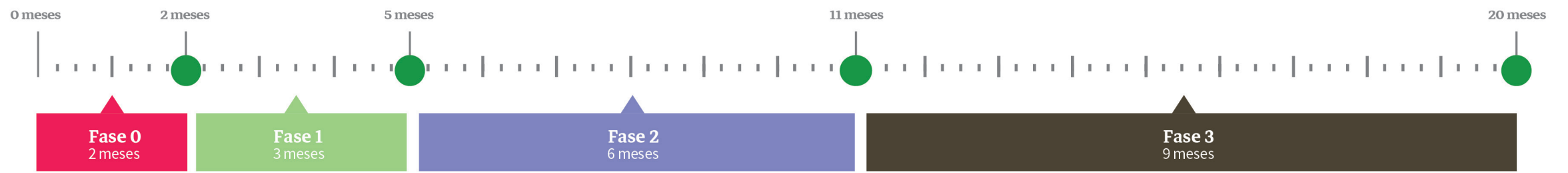
Identificación de riesgos

- No contar con el financiamiento
- Falta de interés de las empresas
- Resistencia de las empresas a financiar la capacitación de su personal
- Debido a su actividad productiva diaria, limitada participación de los empleados
- Selección no adecuada de empleados para recibir la capacitación
- Que las instituciones de educación superior de la región no respondan en tiempo a las necesidades de la industria

Referencias

- Azcune, E. (2013). La importancia de la resolución pacífica de conflictos cotidianos en el aula [tesis para obtener el grado de Maestría en Educación Primaria], Universidad Internacional de La Rioja.
- Botke. (2018). Work factors influencing the transfer stages of soft skills training: A literature review. *Educational Research Review*, 130 - 147.
- Brungardt, C. (2011). *The Intersection between Soft Skill Development and Leadership Education. Journal of Leadership Education*, 10(1):1-22.
- Castañeda, J. C. (2014). Diagnóstico y plan de mejoramiento de la plataforma de medios internos de comunicación de la Alcaldía de Medellín [trabajo de grado de grado para optar por el título de Comunicador Periodista], Corporación Universitaria Lasallista.
- Changkajonsakdi, B. (2019). Development of soft skills learning management model for automotive parts industry in Thailand. *International Journal of Innovation and Learning*, 364 - 390.
- González, M. A. y Mercado, H. (2014). “Gerenciando la Generación Y o el reto Millenials”. *AD Minister*, (24): 7-8.
- Mitchell, W., Skinner, B. y White, J. (2010). *Essential Soft Skills for Success in the Twenty-First Century Workforce as Perceived by Business Educators. Delta Pi Epsilon Journal*, 52(1):43-53.
- Ortiz, E. (2014). La empatía como base de la resolución de conflictos [tesis para obtener el Grado en Magisterio de Educación Primaria]. Universidad de Cantabria. Cantabria, España.
- World Economic Forum [WEF] (2018). The future of Jobs 2018. Recuperado de <https://es.weforum.org/>*

.....
Nota: La presente ficha fue preparada considerando elementos señalados en la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 de proyectos tecnológicos y lineamientos del marco lógico.



Factores de impulso

Interés de las empresas del sector automotriz para desarrollar su capital humano, la industria automotriz ha reconocido la relevancia de las habilidades blandas en su personal para mejorar su competitividad e Interés de las instituciones de educación superior en participar en la capacitación y atender las necesidades de la industria.

Tecnologías requeridas

Herramientas de las tecnologías de la información y comunicación.

Resultados

Documento diagnóstico sobre el tipo de habilidades blandas que es necesario desarrollar en el personal de la industria automotriz de la región.

Programas de capacitación
Materiales pedagógicos y materiales para impartir los programas de capacitación.

Reporte de evaluación del programa de capacitación.
Reporte de ajustes al programa de capacitación para próximas ediciones.
Personal capacitado.

Actividades CTI

Desarrollo de metodologías para realizar el diagnóstico de las competencias y habilidades blandas requeridas.
Gestión de fondos y apoyos financieros para la puesta en marcha del proyecto.

Diseño de programas y materiales específicos para las diferentes alternativas de capacitación (talleres, diplomados, cursos presenciales y virtuales) para diferentes perfiles de la industria automotriz (directivos, gerentes, supervisores, técnicos-operarios, etc.).
Diseño del esquema de sustentabilidad económica del programa.

Metodología para la evaluación del programa.

Actividades formativas y capacitación

Talleres, diplomados y cursos presenciales y a distancia, aprovechando las oportunidades de las tecnologías de la información.

Gestión de financiamiento

Aportaciones privadas de la industria - Gobierno del Estado de San Luis Potosí.

Marco institucional

Definición de las organizaciones líderes del proyecto.
Gestión del financiamiento.

Definición de marco normativo y procedimientos de operación de la red.
Firma de convenios de colaboración.

Gestión de convenios entre las instituciones y empresas para capacitación.

Gestión de convenios entre las instituciones y empresas para capacitación.

Factores críticos de éxito

Liderazgo de las organizaciones responsables del proyecto.

Definición clara y precisa de las necesidades de capacitación.

Incorporación de herramientas pedagógicas.

Atención con calidad y eficiencia las expectativas de capacitación de la industria.
Interés de los empleados por participar en los programas de capacitación.
Evaluación, seguimiento y ajustes al programa de capacitación.

Principales actores

Empresas del sector automotriz y de autopartes, clúster del sector automotriz de San Luis Potosí, UASLP, UPSP, ITESM-SLP, gobierno estatal.

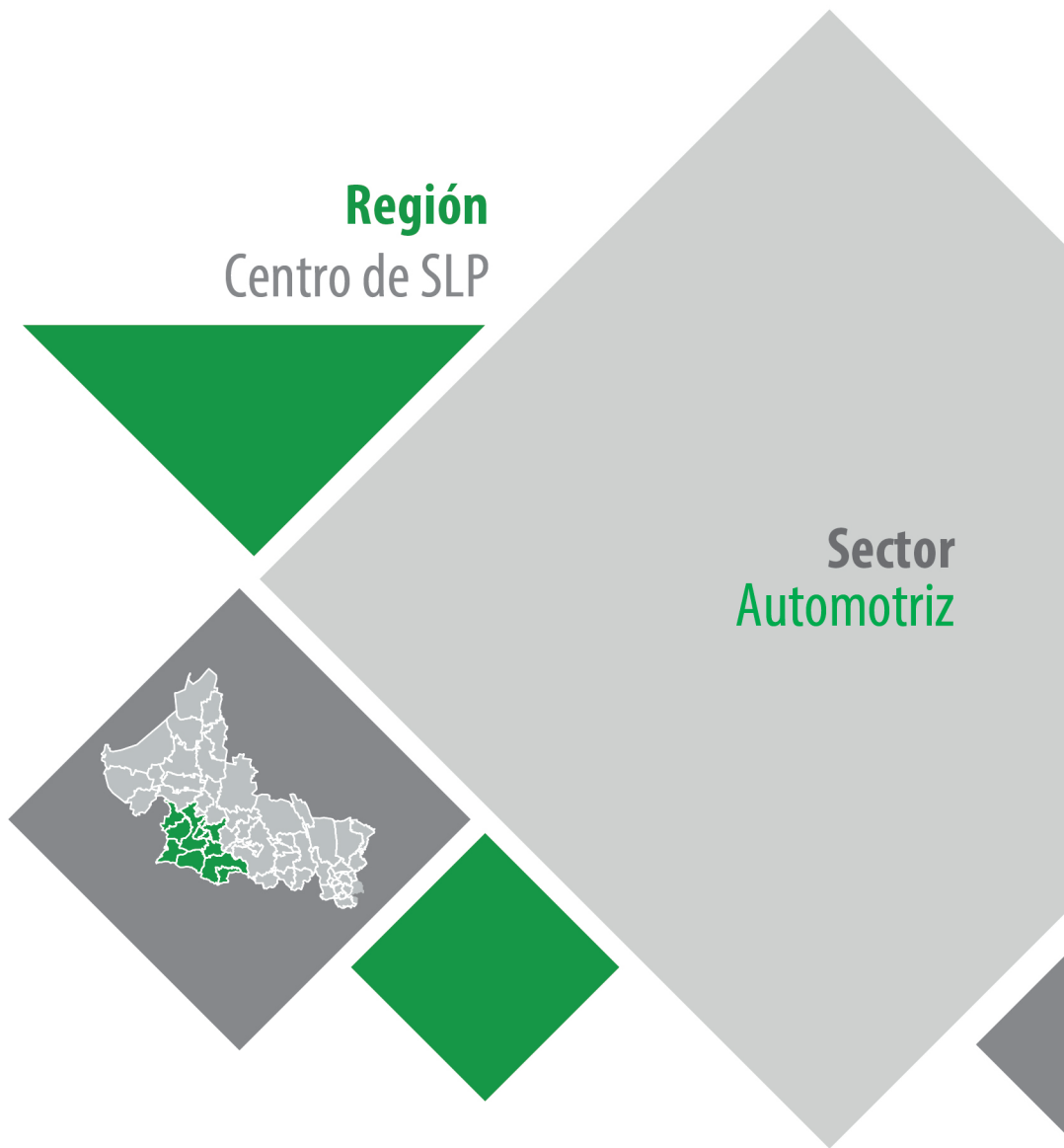
Proyecto

Programa para el desarrollo de habilidades blandas en el capital humano de la industria automotriz para incrementar su competitividad en la región Centro

Región

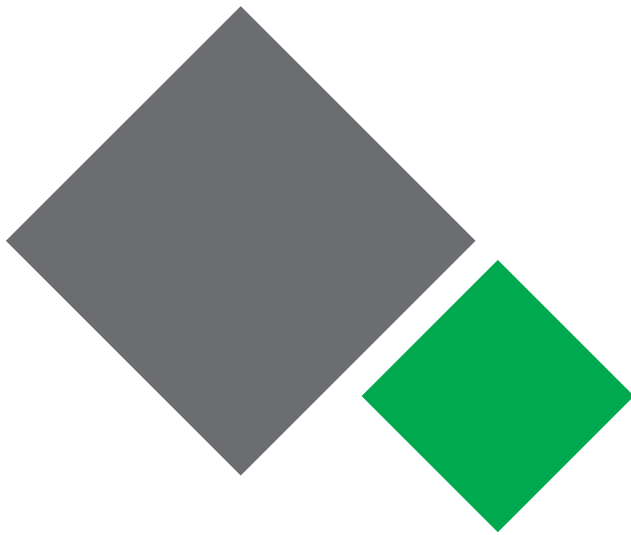
Centro de SLP

Sector
Automotriz



GOBIERNO DE
MÉXICO





Sector

Logístico



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

6. Super red para la integración de oferta y demanda de capacidades y servicios logísticos

Sector

Logístico

Antecedentes

Hoy en día, gracias a los mercados en línea y a las nuevas empresas logísticas que están “desagregando” los servicios tradicionales, se tiene la oportunidad de elegir entre una gran variedad de servicios a nivel mundial (transporte, consolidación, seguro de carga, paquetería, logística inversa, almacenamiento, selección, envío, cross docking, cumplimiento de pedidos, procesamiento de devoluciones, etcétera). En este contexto comercial, una red de servicios logísticos podría integrar sin problemas y con flexibilidad a todas las partes de la cadena logística (transportistas, almacenes, operadores logísticos, clientes empresariales), a lo largo de múltiples cadenas de suministro, lo que, a su vez, posibilitaría la coordinación centralizada y la colaboración de servicios modulares para una variedad de clientes, maximizando la eficiencia y reduciendo costos. Llevar a la realidad tal idea requerirá una modularización de servicio estandarizada y una gestión de información transparente que permita un acoplamiento y desacoplamiento ad-hoc de socios logísticos (DHL Trend Research, 2016).

Una de las principales innovaciones que se prevé para los años siguientes son las súper redes logísticas que integran a proveedores de servicios logísticos (Logistics Services Providers -LSP-) y clientes empresariales. Se trata de redes que permiten a los proveedores mejorar el uso de su capacidad instalada, a la vez que apoyan la reducción de costos para los clientes finales. Al respecto, los principales interesados han sido las consultoras 4PL¹, que han iniciado recientemente proyectos piloto de “supergrid”, desarrollando ofertas tipo logística como servicio (Logistic As A Service -LAS-). Los clientes de servicios logísticos o los proveedores 3PL o 4PL pueden elegir entre un amplio espectro de servicios: desde el simple transporte de punto a punto, hasta la sofisticada logística de proyectos para la industria del petróleo y el gas (Angeleanu, 2015).

Una red de estas características (aunada a tecnologías tales como un sistema de transporte inteligente, procesos automatizados mediante robótica y sensores, sistemas predictivos para entregas y mantenimiento, así como a la seguridad que se pueda lograr mediante el *blockchain*) brindará a la logística elementos de integración de las cadenas de suministro a nivel global. De lograrse tal integración, se tendría una red logística flexible que permitiría el uso eficiente de recursos, al menos en el movimiento de cargas y flujos de información de los grandes volúmenes de entregas.

Justificación del proyecto

La *fDi Magazine*, el primer *ranking* mundial de zonas económicas, ha reconocido a tres zonas como las más importantes a nivel mundial en la categoría de “Zonas Francas del Futuro 2010/2011”: Shanghai Waigaoqiao Free Trade Zone, Dubai Airport Free Trade Zone y San Luis Potosí, las cuales se ubican en el primer, segundo y tercer sitio, respectivamente (COMCE, CANACINTRA, Secretaría de Economía, Fondo Pyme y World Trade Center, s.f.;

1 PL o party logistics se refiere a proveedores de servicios logísticos que se clasifican en 4 niveles (1PL la empresa es dueña de sus propios activos logísticos, 2PL la empresa contrata servicios básicos logísticos, 3PL la empresa contrata servicios externos con un proveedor que cuenta servicios de transporte y almacenaje, 4PL es una empresa que ofrece servicios de soluciones, consultoría, planeación, financieros y acompañamiento logístico integral.

CANACINTRA SLP, 2012). En el caso de San Luis Potosí, su posición geográfica, los volúmenes de movimientos de carga y su proyección futura en el crecimiento de su comercio internacional demandan eficientar el uso de la infraestructura del sector (almacenes, depósitos, vehículos, aduanas, oficinas de despacho de cargas, redes de comunicación, etcétera).

En este contexto, el concepto de supergrid logística puede lograr la eficiencia deseada por el sector al integrar, de manera flexible, a todas las partes (LSP, empresa productora, distribuidor, almacenes, entre otras) a lo largo de las cadenas de suministro, ya que esto permitiría la colaboración de servicios de manera modular para todo tipo de cliente y con ello maximizaría la eficiencia y reducción de costos. Lo anterior generará en el sector un nivel de servicios estandarizado y por módulos con una gestión eficaz de la información para lograr un acoplamiento *ad-hoc* orquestado, o un desacoplamiento de socios logísticos, sin efectos negativos en el servicio final para el cliente.

En San Luis Potosí, el Clúster Logístico ha identificado la necesidad de contar con una plataforma en línea donde los proveedores de servicios logísticos puedan compartir información de su capacidad disponible a fin de: integrar los servicios de las distintas empresas en el estado, monitorear y dar seguimiento a la operación y, con esto, lograr la eficiencia que el sector requiere para alcanzar altos niveles de competitividad global como zona económica reconocida internacionalmente.

La plataforma en cuestión, asimismo, deberá producir información suficiente para brindar respuesta a problemáticas específicas del sector (tales como la capacidad necesaria de la infraestructura terrestre, ferroviaria y aérea, horas pico de movimiento de cargas para diseño de políticas públicas ambientales) y facilitar el encuentro oportuno entre oferentes y demandantes de servicios logísticos.

Cabe señalar que el estado, concretamente su región Centro, cuenta con operadores logísticos (líderes, nacionales e internacionales) que podrían actuar como aglutinadores de empresas más pequeñas y, en conjunto, ofertar una gama completa de servicios que racionalicen y optimicen la cadena de abastecimiento y distribución, aprovechando integralmente la capacidad instalada. En la entidad existe infraestructura especializada para satisfacer demanda en las siguientes áreas: transporte, distribución de mercancía, trámites aduanales, almacenamiento, depósito fiscal, control de inventarios, entregas justo a tiempo y carga consolidada, entre otras.

El reto de una red logística con semejantes características no es menor, ya que involucra la implementación de tecnologías vinculadas al monitoreo de los procesos, como es el caso de los dispositivos GPS en los vehículos, los sensores en los contenedores para conocer el estado de las mercancías, los dispositivos que puedan leer los volúmenes de carga mediante códigos, los lectores RFID. Estas circunstancias, sumadas a pocos estándares para lograr la interoperabilidad de los servicios de diferentes proveedores, ocasionan que un planteamiento de tales características enfrente retos técnicos, operativos y organizacionales de alto nivel.

Para efectuar las acciones señaladas se requiere contar con la participación de los gobiernos estatal y federal para poder, así, acceder a la información que se genera en carreteras, vías férreas y aeropuertos, la cual se analizará mediante el uso de herramientas de ciencia de datos. La información derivada de dicho procedimiento servirá para la toma de decisiones de las empresas (planeación logística como: almacenes disponibles, fechas más adecuadas para los movimientos de cargas, diseño de rutas, contratación de proveedores de acuerdo con su desempeño) y de los servidores públicos involucrados (diseño de políticas públicas de apoyo al sector logístico, inversión en infraestructura). De tal forma, se lograría eficiencia operativa en las empresas usuarias de servicios logísticos, así como eficiencia en los recursos públicos destinados al fomento y apoyo del sector.

Otro desafío será estructurar, adecuadamente, una base capaz de reunir los datos de la oferta de los distintos prestadores de servicios; de lograr tal objetivo, adicionalmente, se podría integrar información de la actividad logística. Una red de estas características permitirá sentar las bases para que, de manera agregada y mediante el uso de ciencia de datos, se puedan explotar las bases de datos generadas y con ello generar inteligencia de negocios orientada a fortalecer el sector.

Finalmente, este proyecto deberá diseñar un modelo de negocio de la plataforma que garantice su sostenibilidad financiera y operativa a lo largo del tiempo (cómo se deben considerar los elementos de promoción de la plataforma, mecanismos de ingresos y costos operativos, entre otros elementos).

Objetivo general

Diseñar y desarrollar una plataforma en línea que permita integrar la oferta de servicios de los proveedores logísticos de la región Centro de San Luis Potosí, con la finalidad de aprovechar integralmente la infraestructura especializada y maximizar la eficiencia del sector logístico de la entidad en su conjunto.

Objetivos específicos:

- Identificar y caracterizar a los oferentes de servicios logísticos de la región Centro de San Luis Potosí, la cartera de servicios que manejan, la infraestructura que poseen y su capacidad.
- Identificar prototipos de súper redes logísticas a nivel internacional para documentar la experiencia en otras naciones e identificar las mejores prácticas en el desarrollo de este tipo de redes.
- Diseñar el mecanismo de operación de una súper red incluyendo responsabilidades, aportaciones de los miembros, así como la forma de gobernanza que adoptará.
- Desarrollar un estándar de comunicación, manejo de datos logísticos y protocolos de seguridad, que permita integrar información sobre los servicios ofertados por distintos proveedores.
- Elaborar la arquitectura de la plataforma y de la estructura de las bases de datos.
- Generar un prototipo de súper red logística para San Luis Potosí.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Caracterización de los oferentes logísticos de la región Centro: se identificará a los proveedores de servicios logísticos con sus capacidades e infraestructura y se establecerán los lineamientos de trabajo y organización de una súper red.
- **Fase 2.** Definición del mecanismo de operación de una súper red: una actividad fundamental para el éxito del proyecto es definir el mecanismo de gobernanza de la súper red, la cual deberá establecerse en los mecanismos de operación. De dicho mecanismo depende tanto la ejecución y seguimiento del proyecto en su fase desarrollo, como la puesta en marcha y explotación de los datos que genere la súper red logística para San Luis Potosí. Las acciones que se llevarán a cabo en esta fase son:
 - Determinar las entidades privadas y de gobierno que deberán integrar la administración de la Red y sus mecanismos de gobernanza
 - Identificar prototipos de súper redes logísticas a nivel internacional para incorporar buenas prácticas al diseño operativo de la Red

- Documentar la experiencia de súper redes logísticas a nivel internacional
 - Identificar los modelos de gobernanza de redes logísticas en el mundo
 - Elaborar una propuesta de gobierno, marco normativo y procedimientos operativos para la súper red logística de San Luis Potosí, discutirla e integrar dicho mecanismo de gobierno
 - Integración de una propuesta inicial de modelo de negocio para la sostenibilidad financiera y operativa
- **Fase 3.** Diseño de la arquitectura de datos y prototipo de operación: se deberá trabajar en identificar las características de la información que cada proveedor logístico genera (por ejemplo, datos de las transacciones administrativas, de su capacidad disponible, de los vehículos para su rastreo, seguimiento y trazabilidad en el mantenimiento, de los productos, de los envases, datos generados por los dispositivos fijos y móviles a lo largo de la cadena). El mecanismo de gobierno de la fase previa será fundamental para que, en el trabajo operativo de esta segunda fase, se logre la definición adecuada de un estándar de comunicación y manejo de datos.
 - Determinar objetivos, alcances y necesidades en la explotación de los datos
 - Desarrollar un estándar de comunicación y manejo de datos logísticos que permita la integración de información de distintos proveedores
 - Elaborar los procesos de extracción y carga de datos desde los sistemas de información de los proveedores logísticos
 - Desarrollar la arquitectura general de la plataforma y de las bases de datos
 - Integrar algoritmos para la explotación de datos mediante técnicas como cubos OLAP, OLTP, etcétera
 - Integrar *wireframes* de la plataforma y maqueta
 - Revisión, y en su caso validación o corrección, por parte de los miembros del mecanismo de gobierno, de los procesos de la plataforma
 - Programación de prototipo
 - Revisión por parte del órgano de gobierno de la propuesta de modelo de negocio para la sostenibilidad financiera y operativa
 - Diseño del sistema de seguridad más adecuado, para garantizar: confidencialidad, no repudio, integridad y disponibilidad de los datos
- **Fase 4.** Pruebas de operación y lanzamiento: una vez diseñado el prototipo inicial se deberá correr una fase de pruebas y discusión de mejoras y revisión de éstas para que se incorporen en el prototipo.
 - Validar la operación del prototipo
 - Validación final de la propuesta de modelo de negocio para la sostenibilidad financiera y operativa
 - Pruebas de operación.
 - Arreglos institucionales para el lanzamiento de la súper red logística
 - Revisión de observaciones y mejoras
 - Pruebas de operación y estrés
 - Atención de observaciones
 - Liberar la súper red logística y lanzarla al mercado

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

24 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Una plataforma de servicio estandarizada y gestión de información para una colaboración operativa de socios logísticos (súper red logística)
- Un órgano de gobierno en el que colaboren los principales operadores logísticos del estado, autoridades gubernamentales y los clientes principales del sector
- Un modelo de negocios para la sostenibilidad operativa y financiera de la súper red logística
- Convenio de adhesión al modelo de red de prestadores de servicios logísticos
- Una super red logística operativa

Posibles fuentes de financiamiento

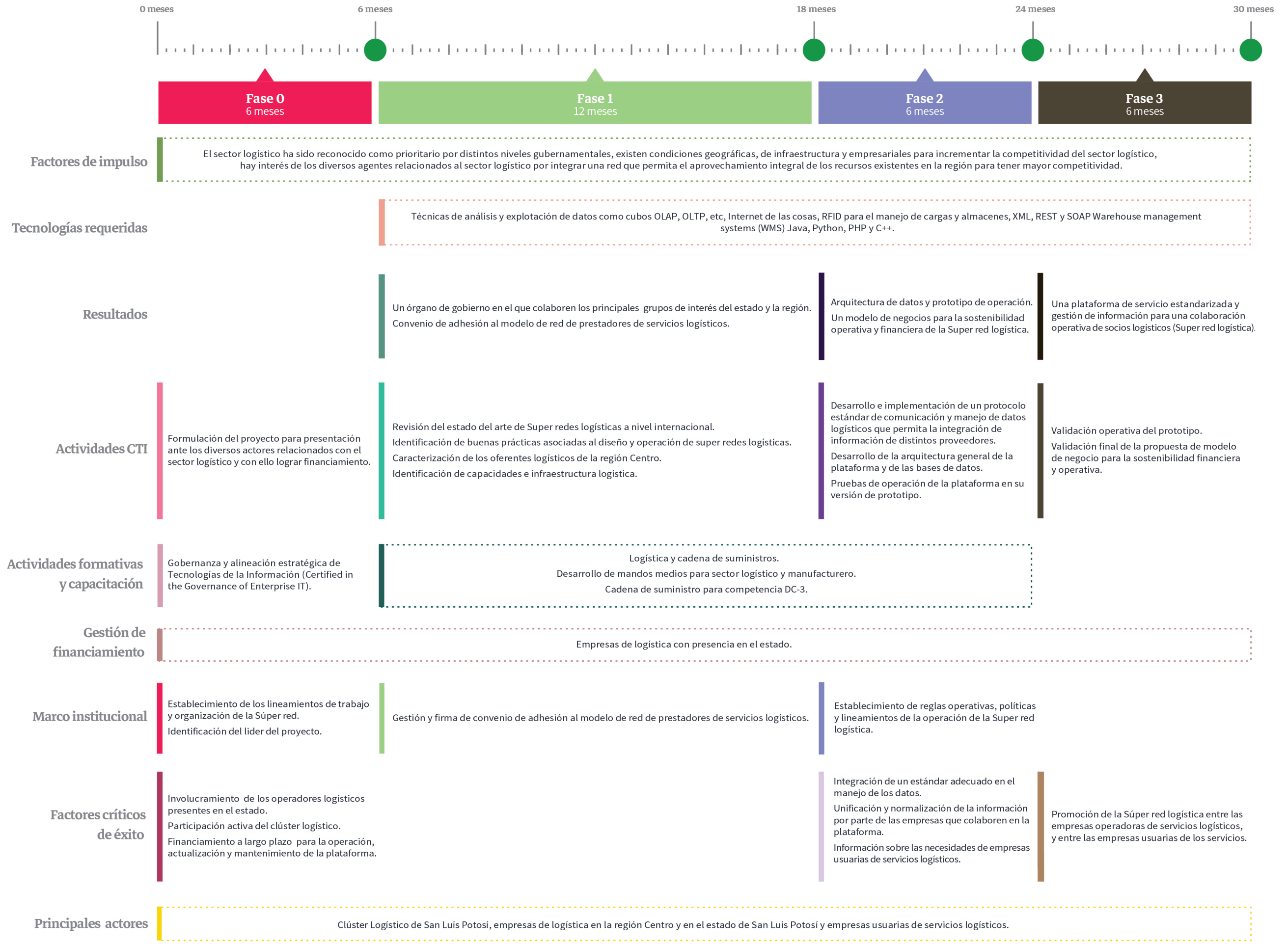
Una importante fuente de financiamiento son las propias empresas de logística, que podrían verse beneficiadas de manera directa en su operación, y en la maximización de sus activos (transportes, centros de distribución, almacenes, entre otros).

Identificación de riesgos

- Falta de involucramiento por parte de los operadores logísticos presentes en el estado, lo cual puede llevar a que la plataforma no logre el impacto esperado en el mercado. Por lo que será necesario fortalecer el trabajo de la fase inicial del proyecto a fin de conformar un mecanismo de gobierno equilibrado entre empresas proveedoras de servicio, clientes y autoridades gubernamentales, diseñando los estímulos adecuados a fin de despertar el interés de las empresas.
- Que los datos que las empresas logísticas generan como parte de su operación no presenten estándares adecuados para lograr su unificación y normalización, lo cual puede llevar a que el proyecto se prolongue en el desarrollo de las interfaces de extracción y carga de la información.
- La falta de financiamiento a largo plazo para el proyecto ya que, si bien uno de los elementos que se abordan en el planteamiento del proyecto es el desarrollo de un modelo de negocio que asegure su sostenibilidad en el tiempo, esto solamente se logrará una vez que se cuente con el prototipo funcional y sea lanzado al mercado. Sin embargo, las actividades previas requerirán de financiamiento sostenido, lo cual implica que las empresas logísticas comprendan con claridad los beneficios implicados para que apoyen tal financiamiento.

Referencias

- Angeleanu, A. (octubre de 2015). “*New Technology Trends and Their Transformative Impact on Logistics and Supply Chain Processes*”. *International Journal of Economic Practices and Theories*, 5(5): 413-419. Special issue on Trends in Sustainable Business and Consumption.
- Cámara Nacional de la Industria de Transformación [CANACINTRA] San Luis Potosí (2012). San Luis Potosí Clúster Logístico: El centro logístico de San Luis Potosí. Recuperado el 15 de octubre de 2019, de <http://logistica.canacintrasp.org.mx/>
- Consejo Empresarial Mexicano de Comercio Exterior, Inversión y Tecnología [COMCE] San Luis, CANACINTRA, Secretaría de Economía, Fondo Pyme y World Trade Center (s.f.). Guía logística. Recuperado de <http://logistica.canacintrasp.org.mx/guia-logistica.pdf>
- DHL Trend Research (2016). *Logistics Trend Radar: Delivering insight today. Creating value tomorrow!* Recuperado de <https://www.dpdhl.com/content/dam/dpdhl/en/trends-in-logistics/assets/dhl-logistics-trend-radar-2016.pdf>



Proyecto

Super red para la integración de oferta y demanda de capacidades y servicios logísticos

Región

Centro de SLP

Sector
Logístico



GOBIERNO DE
MÉXICO



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

7. Plan maestro de desarrollo urbano y logístico de San Luis Potosí a 2035

Sector

Logístico

Antecedentes

Un plan urbano asume algunas funciones primordiales. La primera es mejorar la movilidad, establecer la infraestructura y el sistema de comunicaciones de la ciudad. La segunda función es organizar los usos de suelo. En relación directa con el plan están los temas del transporte, la vivienda, los equipamientos y servicios públicos y, por supuesto, la localización de las actividades económicas (Vegara y De las Rivas, 2016).

En los últimos 10 años, la actividad económica de la zona metropolitana de San Luis Potosí-Soledad Graciano Sánchez ha ido creciendo. En 1994 el estado solamente reportaba 94 unidades económicas manufactureras de exportación, hacia 2005 tenía 175 (casi el doble en un periodo de diez años) y para 2018 se reportaron 271. Este crecimiento se refleja no sólo en el número de empresas sino en la actividad económica, mientras que entre 2007 y 2017, el producto interno bruto (PIB) del estado pasó de 264,315 millones de pesos (mdp) a 358,286 mdp (un crecimiento de 33% en 10 años), el PIB de la rama Fabricación de maquinaria y equipo, en el mismo periodo, pasó de 15,636 mdp a 49,076 mdp (un crecimiento de 192% en los mismos 10 años).

En el mismo sentido, las estimaciones de crecimiento de la población de los municipios de la zona metropolitana superan el crecimiento poblacional del estado. Según datos del Censo de Población y Vivienda 2010 del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) y estimaciones del Consejo Nacional de Población (Conapo), el estado de San Luis Potosí pasará de 2,585, 518 habitantes en 2010 a 2,845,959 en 2019, un crecimiento estimado de 10.07%; mientras que la población sumada de los municipios de San Luis Potosí y Soledad Graciano Sánchez crecerá, en el mismo periodo, un 14.28%.

La importancia estatal y macrorregional de la región Centro es consecuencia de que en ella se ubica la capital del estado, y de la conformación de la zona conurbada de San Luis Potosí-Soledad de Graciano Sánchez, que concentra cerca del 40% de la población total de la entidad (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2012).

Los principales problemas que enfrenta, hoy en día, la zona metropolitana de San Luis Potosí son:

- a. Falta de definición del límite urbano, de ordenamiento y de instrumentos de gestión urbana integrados.
- b. Crecimiento desordenado discontinuo y fragmentado (en especial sobre la sierra de la periferia).
- c. Amplia diferencia en las densidades.
- d. Gran cantidad de vacíos urbanos.
- e. Falta de áreas verdes con capacidad de recreación y absorción, lo que produce inundaciones en las vialidades (Alva y Martínez, 2018).

Justificación del proyecto

En el contexto urbano de la zona metropolitana de San Luis Potosí, en los últimos 10 años, se ha presentado un importante crecimiento en la población, en el número de empresas y en la actividad económica. El crecimiento que la zona metropolitana ha derivado, en los años recientes, en fenómenos tales como (Alva y Martínez, 2018):

- Una zona industrial con un acceso único y sin vías alternas, lo que dificulta la movilidad de la población hacia las zonas laborales.
- Desigual de ocupación: más de un millón de personas (70%) habita en 39% del territorio.
- Reducción significativa de áreas verdes (a principios de siglo, el área verde del área metropolitana representaba 7% de la superficie urbana, en el 2010 disminuyó a 6.2% y para el 2015 bajó hasta 5.9%).
- Alteraciones en la calidad del aire, abasto de agua, erosión e inundaciones, las cuales afectan drásticamente la movilidad.

Debido a su crecimiento, la zona metropolitana requiere fortalecer y planear su infraestructura de comunicaciones, transportes, energía, manejo de espacios urbanos y ordenamiento territorial, ello para promover con mayor dinamismo la inversión nacional y extranjera, fortalecer sus capacidades y servicios e interconectar de manera eficiente todas las actividades.

El Plan Estatal de Desarrollo Urbano (2012-2030) señala importantes atrasos y carencias respecto a las necesidades de infraestructura tanto carretera y ferroviaria como aérea. Para lograr el desarrollo en cada una de las regiones, resulta primordial fortalecer la infraestructura actual pero también incorporar nueva para regiones apartadas. Este plan estatal fue desarrollado hace 8 años, con una visión a nivel estado, más que de la zona metropolitana. Por ello en materia de desarrollo urbano es necesario fortalecer la planeación en coordinación con las autoridades municipales y estatal, a fin de planificar, ordenar y regular el crecimiento de la zona metropolitana (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2015).

Los territorios como San Luis Potosí deben considerar distintos elementos, pues hoy en día las técnicas modernas de planeación urbana no sólo comprenden la planeación de espacios para la vivienda y la movilidad de las personas. Actualmente, cuando se habla de “territorios inteligentes” o *smart cities* se asume la relevancia de la innovación en las ciudades y se expresa que el urbanismo puede propiciar calidad de vida para las personas y ventaja competitiva para las empresas, que los territorios tienen capacidad de reinventarse y generar espacios que estimulen el nacimiento de una sociedad creativa. La dimensión espacial de la innovación se produce por las interacciones entre economía, sociedad y territorio (Vegara y De las Rivas, 2016).

En el siglo XXI la condición de la urbanidad se basará menos en la acumulación de objetos y más en el flujo de información, menos en la centralidad geográfica y más en la conectividad electrónica, menos en el aumento del consumo y más en su gestión inteligente (Mitchell, 1994).

Por ello es relevante conocer cómo se estructura el sistema urbano en la ciudad, cuáles son sus principales centros que atraen población y actividades económico-productivas; cuáles repelen población, generando la migración de sus habitantes ya sea por falta de trabajo o equipamiento básico o servicios; conocer también la funcionalidad de cada centro urbano, las variables demográficas y socio-económicas, las características de infraestructura y equipamiento urbano, de transporte, movilidad y comunicaciones, entre otras, que estructuran el sistema urbano de la región de alguna manera en particular; conocer las dinámicas que los condicionan, entre otros factores importantes de la reflexión y análisis (CEPAL, 2013).

Las perspectivas de un plan de desarrollo urbano para la región metropolitana deben contemplar aspectos tales como:

- **El subsistema de transporte**, que incluye variables como el incremento del parque vehicular (particular, empresarial y público), los tiempos de traslado y el mejoramiento de los sistemas de transporte público masivo y no motorizado (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2015). Así deberán considerarse estrategias que puedan incidir en los distintos sistemas de transporte de pasajeros, industrial, de mercancías, residencial, comercial e institucional (Comunidad de Madrid, 2013).
- **El subsistema espacial de empresas** y la aglomeración de empresas, considerando conceptos de *clusters* (Porter), “distritos industriales” (Becattini), medios innovadores, etcétera. Esta aglomeración y los lazos económicos e informales resultan relevantes para el desarrollo regional, no solamente por la existencia de una aglomeración de empleo en rubros definidos sino, principalmente, a través del supuesto impulso al desarrollo económico regional o local a partir de la competitividad y por la generación de conocimiento e innovación (CEPAL, 2013). En este rubro se debe considerar elementos relacionados con la especialización económica de la región.
- En el caso de la logística, **infraestructura especializada** en la que distintos operadores concentran actividades de transporte, logística y distribución de mercancías de tránsito nacional e internacional con el fin de racionalizar y optimizar la cadena de abastecimiento y distribución.
- **Ordenar el crecimiento**, ampliar la infraestructura de suministro de agua potable, drenaje y saneamiento, disminuir la contaminación por descargas de aguas residuales y manejo adecuado de desechos (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2015).
- **El subsistema de conectividad**. La hiperconectividad en las ciudades representa la producción de información a grandes escalas, es el *big data* de la ciudad a través de redes para mejorar su administración, por ejemplo, la seguridad ciudadana, la movilidad, el medio ambiente, la gobernabilidad o la garantía de los derechos como la salud, la educación, la vivienda y los servicios. De esta manera, existirá tal nivel de flujo de información que será necesario dotar de infraestructura, equipamiento y capacidad de procesamiento para aprovechar el beneficio de los flujos de información (Alva y López, 2018).
- **El sistema de energía** debe caracterizar y analizar la infraestructura de energía eléctrica disponible en la región, especialmente a la generación, identificando áreas de generación energética; su infraestructura de transmisión de energía eléctrica de alta tensión desde las áreas de generación hacia las subestaciones o nodos y el paso a redes de distribución a usuarios finales (CEPAL, 2013).

En este sentido se debe tener una visión más compleja de la zona metropolitana, pues actualmente las ciudades requieren nuevas formas de relacionarse, basadas en el uso de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC); por otro lado, la falta de infraestructura y conectividad podría ser considerada una nueva forma de marginación o segregación, tal es el caso del analfabetismo digital, la brecha digital o el desigual acceso a información y conocimiento (Alva y López, 2018).

En síntesis, la planeación de la zona urbana de San Luis Potosí debería centrarse en las personas, teniendo como fin diseñar un proyecto de ciudad a partir de la construcción de nuevos acuerdos, el reconocimiento de nuevos retos y la implementación de tres elementos que den certeza a la sociedad, orden al crecimiento urbano, modernización de la administración del espacio urbano y certidumbre en el futuro. Así, la conectividad, accesibilidad y el patrimonio cultural y social de la ciudad representan atributos que giran en torno al ciudadano y lo colocan en el centro de la planeación urbana para el diseño de una ciudad que agrega valor (Alva y López, 2018).

Objetivo general

Elaborar un plan de desarrollo urbano y logístico para la región metropolitana de San Luis Potosí, que le brinde a la capital potosina una ventaja en la dinámica global, bajo un enfoque de integración y centrado en los ciudadanos.

Objetivos específicos

- Integrar un cuerpo de gobierno que colabore y de seguimiento a las acciones que resulten del plan urbano referido.
- Integrar un diagnóstico de la dinámica urbana actual y un análisis prospectivo de la dinámica de crecimiento de las actividades económicas, urbanas y sociales que permita identificar conocer los factores clave en el desarrollo de la zona metropolitana de San Luis Potosí.
- Llevar a cabo mecanismos de discusión entre los actores sociales, gubernamentales y económicos acerca de los componentes espaciales, temporales, dinámica urbana, poblacional y económica. de comunicaciones y sustentabilidad para la definición de una estrategia urbana para San Luis Potosí.
- Integrar una propuesta de plan de desarrollo urbano y logístico para la región metropolitana de San Luis Potosí con una visión a 2035.

Descripción general de fases y/o actividades

Basado en la metodología propuesta por (Vegara y De las Rivas, 2016) para el diseño de *supercities* que plantea como pasos a seguir:

- Estructurar la organización que tomará las decisiones. Diseñar un órgano de gobernanza para el diseño e implementación del plan urbano.
- Poner en marcha acciones de comunicación que permitan generar canales de comunicación ágiles con la ciudadanía.
- Implementar un esfuerzo articulado por conocer la ciudad. Realizar análisis sectoriales entre los cuales figuren uno de tipo interno sobre las características de la ciudad y otro externo orientado a conocer las condiciones del entorno (tomando en cuenta variables como economía, calidad de vida, recursos humanos, competitividad, etcétera).
- Formular una visión estratégica asociada al futuro que se considera deseable, definiendo escenarios.
- Definir temas críticos sobre los cuales se establecerán los objetivos estratégicos para lograr la visión deseada.
- Priorizar objetivos, relacionando necesidades, demandas y recursos con los que se cuenten.
- Definir objetivos y un conjunto de estrategias para cada objetivo.

Con base en la *Guía del sistema urbano regional para el ordenamiento territorial*, de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL, 2013), se proponen tres fases:

- **Fase 1.** Diseño de gobernanza, comunicación y diagnóstico analítico territorial
En esta primera fase se deberán implementar tres acciones concretas. La primera se relaciona con el diseño de un organismo que lidere el proyecto. Normalmente al tratarse de ciudades, son los municipios y sus gobiernos los que conducen el proceso, pero asociados a un grupo representativo diverso de agentes urbanos, públicos y privados, que garanticen y den coherencia a la participación (Vegara y De las Rivas, 2016). La se-

gunda consiste en iniciar un programa de comunicación hacia la ciudadanía, para impulsar la participación, así como promover los consensos y lograr legitimidad en las acciones que se realicen. La tercera implica realizar un esfuerzo articulado por conocer la realidad actual de la ciudad desde diversas dimensiones, para ello se tendrán que efectuar acciones tales como (Zambrano, 2019):

- Identificar estructuras existentes.
- Caracterización de la zona geográfica.
- Análisis de funcionalidad territorial (generar mapas a nivel del barrio con herramientas de extracción de datos).
- Identificación del modelo urbano actual.
- Definición de las dimensiones que se desean considerar en el plan de desarrollo urbano (tales como dimensión espacial, temporal, social, económica, cultural).
- Potenciar la recolección de datos en campo.
- Estimar los déficits de vivienda, infraestructura y espacios recreativos.
- Identificación de planes de desarrollo del estado y municipios.
- Llevar a cabo un *benchmarking* dirigido a conocer el factor de competencia o especialización con otras ciudades.
- Elaboración de documento de síntesis de los planes de desarrollo del estado y municipios que contenga las principales dimensiones de interés.

Para estas acciones se recomienda el uso de *Open Urban Planning Toolbox*, una caja de herramientas digitales para la planificación urbana que pone a disposición de las autoridades el Banco Interamericano de Desarrollo (BID).

- **Fase 2.** Modelado de escenarios prospectivos
 - Identificación de escenario urbano actual y definición del modelo tendencial (proyectar crecimiento con el modelo de Predicción de Crecimiento Urbano) (Zambrano, 2019).
 - Realización de grupos de discusión para identificar escenarios deseados.
 - Diseño de escenarios deseados y modelado del escenario posible.
 - Integración de mapas territoriales propuestos de cada dimensión de interés.
 - Definir y priorizar objetivos, relacionando necesidades, demandas y recursos con los que se cuentan, y diseñar estrategias para los objetivos planteados.
- **Fase 3.** Validación de documento
 - Integración de plan de desarrollo urbano considerando objetivos, lineamientos, estrategias, restricciones, estructuras territoriales (conectividad, transporte, logística, energía, actividad social, etc.), funcionalidad y mecanismos de gestión para su implementación.
 - Presentación de resultados ante el mecanismo de gobierno.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

26 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Un plan de desarrollo urbano para la región metropolitana de San Luis Potosí que, basado en la discusión de los distintos grupos de la sociedad, considere el crecimiento urbano y la planeación y actividades económicas prospectadas.
- Un análisis prospectivo de la dinámica de crecimiento de las actividades económicas y sociales.

Posibles fuentes de financiamiento

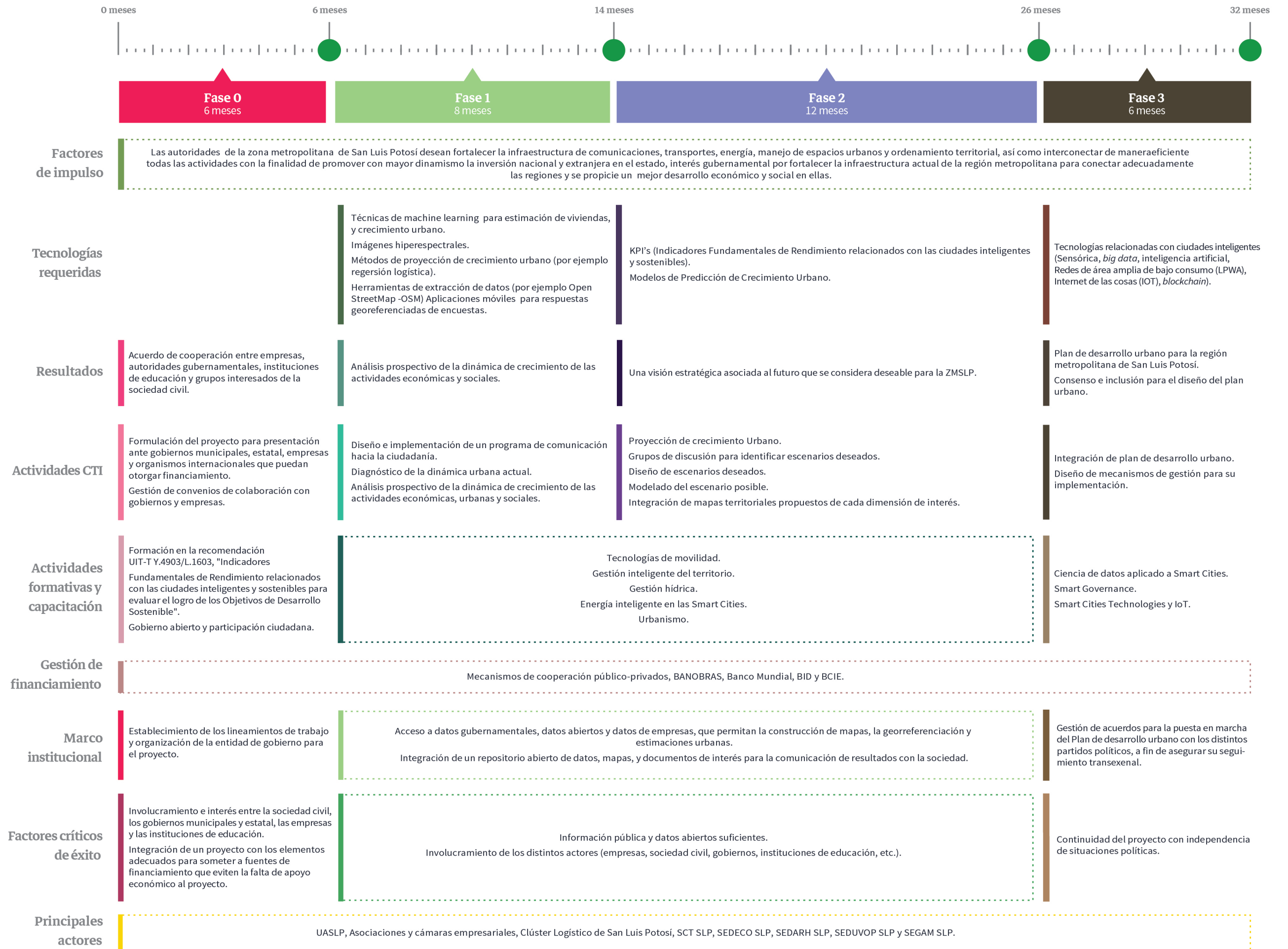
- Para financiar infraestructura urbana, los gobiernos cuentan con las siguientes fuentes de financiamiento: 1) cobro de tarifas por la provisión de servicios públicos a los ciudadanos, 2) subsidios y/o transferencias federales, 3) captación de plusvalía (impuestos prediales), y 4) fondeo de terceros (mercados financieros, y asociaciones público-privadas) (Ellis, 2014).
- Diseño de mecanismos de cooperación público-privados. Se propone la integración de una estrategia de financiamiento basada en un contrato de servicio público-privado, en donde las empresas que aporten a la infraestructura urbana puedan obtener a cambio contratos de servicios hacia la ciudadanía, tales como transporte público, servicios de internet en plazas públicas, entre otros.
- El Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos es una institución crediticia que brinda apoyos financieros a los gobiernos estatales y municipales para llevar a cabo acciones que promuevan el desarrollo y la mejora en la calidad de vida. Esta institución puede representar una fuente de financiamiento para la implementación del proyecto y la puesta en marcha de las acciones que resulten, una vez que se cuente con el plan de desarrollo urbano y logístico a 2035.
- Adicionalmente, el Banco Mundial, el BID y el Banco Interamericano de Integración Económica son entidades que brindan instrumentos crediticios a programas de desarrollo regional, por lo que un proyecto de estas características puede encontrar opciones financieras en estas instituciones internacionales.

Identificación de riesgos

- Dificultades a nivel político, ya que este proyecto requiere el involucramiento de tres órdenes de gobierno, cuyos orígenes políticos pueden ser distintos, lo cual puede representar un riesgo importante en la búsqueda de la colaboración.
- Falta de involucramiento por parte de las empresas, sociedad o gobiernos en el proyecto. Para evitar o disminuir este riesgo se ha propuesto, en la segunda fase, conformar un cuerpo de gobierno que deberá estar integrado de manera equilibrada por empresas, autoridades gubernamentales y la sociedad, a fin de asegurar que estos actores se involucren de manera activa y decidida en el desarrollo del plan, y en el seguimiento de las acciones que del mismo resulten.
- La falta de financiamiento a largo plazo para la implementación de las acciones que se propongan y resulten del proyecto, por lo que se requiere que, como parte de los resultados del plan, se trabaje de manera relevante en el diseño de mecanismos de aportaciones público-privadas al proyecto de largo plazo.
- Cambios de autoridades gubernamentales a lo largo del periodo de implementación que alcanza a 2035. El riesgo de una planeación a plazos, más allá de periodos sexenales, involucra el riesgo de perder el compromiso de los gobiernos entrantes, por lo que el diseño del mecanismo de gobierno es fundamental, para que se asegure la continuidad mediante un pacto entre empresas, sociedad y gobierno, más allá de los periodos oficiales.

Referencias

- Alva, B. y López, L. M. (2018). “Hacia una agenda urbana 2030 para América Latina. Planeación Urbana centrada en la Persona”. *Teuken Bidikay. Revista Latinoamericana de Investigación en Organizaciones, Ambiente y Sociedad*, 9(13): 195-213.
- Alva, B. y Martínez, Y. (noviembre de 2018). “Crecimiento urbano y su impacto en el paisaje natural. El caso del Área Metropolitana de San Luis Potosí, México”. *Realidad, datos y espacio*, 9(2): 66-77. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/rde/rde_26/RDE25.pdf
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2013). *Guía: análisis del sistema urbano regional para el ordenamiento territorial*. Santiago. Recuperado de https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/36818/S2014206_es.pdf
- Comunidad de Madrid (2013). *Estrategia de calidad del aire y cambio climático de la comunidad de Madrid 2013-2020*. Recuperado de http://www.madrid.org/es/transparencia/sites/default/files/plan/document/577_189_memoria_estrategia_de_calidad_del_aire_de_la_comunidad_de_madrid_2013-2020_0.pdf
- Ellis, J. J. (9 de mayo de 2014). “¿Cómo financiamos la infraestructura urbana?”. *Ciudades sostenibles*. Recuperado el 11 de enero de 2020, de: <https://blogs.iadb.org/ciudades-sostenibles/es/financiar-infraestructura-urbana/>
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2012). Plan Estatal de Desarrollo Urbano 2012-2030. SLP. Recuperado el 05 de septiembre de 2019, de http://201.144.107.246/InfPubEstatal2/_SECRETAR%C3%8DA%20DE%20DESARROLLO%20URBANO,%20VIVIENDA%20Y%20OBRAS%20P%C3%9ABLICAS/Art%C3%A-Dculo%2022.%20fracc.%20I/01%20PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO%20URBANO%202012_2030/Memoria%20Escrita%20SLP%20octubre%20final
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2015). *Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021*. San Luis Potosí: Gobierno del estado. Recuperado de http://www.slp.gob.mx/plan2015-2021/assets/eje1_5.pdf
- Mitchell, W. (1994). *City of bits: space, place and the infobahn*. Barcelona: MIT Press.
- Vegara, A. y Rivas de las, J. J. (2016). *La inteligencia del territorio. Supercities*. Pamplona, España: Fundación Metrópoli.
- Zambrano, P., Fischer, J. y Lemus, E. (26 de noviembre de 2019). “Open Urban Planning Toolbox”. Recuperado el 22 de enero de 2020, de <https://blogs.iadb.org/conocimiento-abierto/es/open-urban-planning-toolbox-planificacion-urbana/>



Proyecto

Plan maestro de desarrollo urbano y logístico de
San Luis Potosí a 2035

Región

Centro de SLP

Sector
Logístico



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

8. Estudio de factibilidad y de impacto para aumentar la capacidad operativa del aeropuerto de San Luis Potosí

Sector

Logístico

Antecedentes

La planificación de los aeropuertos debe considerarse como parte integrante de un programa de planificación del desarrollo de una zona. Es necesario armonizar la ubicación, tamaño y configuración del aeropuerto con la forma en que se utilicen los terrenos para fines residenciales, industriales, comerciales, agropecuarios, por ejemplo, dentro de la zona, teniendo en cuenta los efectos del aeropuerto sobre las personas, la flora, la fauna, la atmósfera, los cursos de agua, la calidad del aire, la contaminación de suelos, las zonas rurales (incluidos los desiertos) y los demás aspectos del medio ambiente (OACI, 2013). De igual manera, un aeropuerto tiene grandes impactos socioeconómicos pues posee el potencial de detonar múltiples actividades productivas, generar empleos directos e indirectos, y propiciar encadenamientos productivos para una amplia red de proveedores de bienes y servicios.

Los problemas de medio ambiente surgen no solamente cuando se construyen nuevos aeropuertos sino también cuando se amplían las instalaciones y servicios aeroportuarios existentes. La magnitud de los problemas varía de un aeropuerto a otro (OACI, 2013); por ello se vuelve indispensable realizar un análisis detallado del impacto que un aeropuerto puede tener en una región, no sólo desde la perspectiva ambiental, sino considerando las dimensiones económicas y sociales.

Los aeropuertos a nivel mundial han dejado de ser vistos simplemente como proveedores de infraestructura para las aerolíneas y pasajeros; ahora son verdaderas entidades comerciales, sociales, culturales y genuinos polos de crecimiento económico, social, motores de las economías locales y regionales. Existen tres grandes beneficios que ha traído este proceso de generación de infraestructura logística: la introducción de un nuevo modelo de gestión de los aeropuertos, dirigidos a brindar servicios de calidad a los usuarios de la infraestructura; decisiones inteligentes de inversión que buscan el balance entre infraestructura y la calidad de estos servicios; mejoras en la eficiencia operativa tanto del aeropuerto como de múltiples industrias que requieren la transportación aérea de personas y mercancías (Tata Technologies de Mexico, SA de CV).

Justificación del proyecto

Actualmente se está realizando un estudio que permite analizar las principales características de operación del aeropuerto internacional de San Luis Potosí. Sin embargo, es necesario sumar a este estudio un análisis de los movimientos de cargas en el estado tanto por vía carretera como férrea, el origen y destino de dichas cargas, así como de sus volúmenes, a fin de diseñar adecuadamente un aeropuerto con mayor capacidad tanto para el flujo de personas, como de mercancías.

Se ha identificado que el sector industrial de San Luis Potosí está utilizando el transporte aéreo de carga mediante aeropuertos de ciudades cercanas, lo que disminuye la eficiencia de la operación logística para las empresas del estado, con el consecuente aumento de costos. Tal situación puede considerarse un indicador de la necesidad de ampliar la capacidad y los servicios del aeropuerto.

Sin embargo, antes de tomar una decisión de invertir en el aumento de la capacidad operativa, se vuelve necesario llevar a cabo un estudio de factibilidad que considere los siguientes elementos:

- Movimientos de carga por vía aérea en la actualidad y las proyecciones a futuro, si se incorporan usuarios que hoy utilizan otros medios.
- Flujos de pasajeros en la actualidad.
- Movimientos de carga por vía aérea proyectados.
- Flujos de pasajeros proyectados.
- Evaluación de las repercusiones ambientales en una forma sistemática.
- Identificar los volúmenes de cargas que actualmente el sector industrial del estado está trasladando vía aérea a aeropuertos de ciudades cercanas como Silao, Querétaro o Aguascalientes.
- Análisis de capacidad y demoras en el aeropuerto.
- Análisis de la configuración de servicios aeroportuarios y de instalaciones requeridas para ofrecer servicios integrales de despacho y recepción de mercancías, aduanas, sistemas de seguridad, etc.
- Estimación del costo beneficio para el sector industrial y logístico de San Luis Potosí en cuanto a ampliar la capacidad operativa del aeropuerto.

Objetivo general:

Elaborar un estudio de factibilidad para aumentar la capacidad operativa del Aeropuerto Internacional Ponciano Arriaga, que determine los movimientos de carga y flujos de pasajeros actuales, y los proyectados para los siguientes años, así como evaluar los volúmenes de cargas que el sector industrial del estado está trasladando vía aérea a aeropuertos de ciudades cercanas.

Objetivos específicos:

- Analizar la demanda actual y futura del Aeropuerto Internacional Ponciano Arriaga considerando los movimientos de carga y flujos de pasajeros por vía aérea proyectados a fin de planificar las necesidades y etapas de la expansión.
- Evaluar las repercusiones ambientales teniendo en cuenta los distintos elementos involucrados (aire, agua, fauna, ruido, etcétera).
- Elaborar un análisis de requerimientos de carga y movimiento de pasajeros proyectados hacia 2035.
- Integrar un análisis costo beneficio de ampliar la capacidad considerando la relación capacidad/demanda operativa del Aeropuerto Internacional Ponciano Arriaga.
- Identificar posibles esquemas de financiamiento para la ampliación de capacidad del Aeropuerto.

Descripción general de fases y/o actividades

La fase inicial de este proyecto (fase 0) se relaciona con arreglos institucionales para que pueda efectuarse, lo que implica establecer acuerdos entre las autoridades gubernamentales con las empresas de logística con presencia operativa en el estado, así como con el grupo operador del aeropuerto. Estas acciones requerirán del liderazgo

del Clúster Logístico de San Luis Potosí para impulsar el financiamiento del proyecto mediante un mecanismo de co-inversión público privado, que permita evaluar la viabilidad técnica y financiera de ampliar el aeropuerto.

Para realizar presente proyecto y el cumplir los objetivos planteados se propone seguir los elementos que se establecen en el *Manual de Planificación de Aeropuertos (Documento 9184-AN/902)* de la Organización de Aviación Civil Internacional (OACI).

- **Fase 1. Identificación de la situación actual**

Elaborar un inventario de información histórica de la región que considere aspectos como: la integración de su producto interno bruto (PIB), su demografía, sus ingresos, sus actividades económicas y la posición competitiva de las industrias que en ella se encuentran; además de tarifas aeroportuarias, factores políticos, etcétera. En esta fase se deberán analizar los movimientos de carga por vía aérea y los flujos de pasajeros en la actualidad.

Elaborar un inventario de las instalaciones aeroportuarias existentes, que incluya las pistas de rodamiento, los espacios de mantenimiento, los hangares, los espacios para los pasajeros, los depósitos para carga, entre otros elementos.

Se tendrá que integrar la información histórica del desarrollo del aeropuerto de tal manera que se pueda conocer su situación actual y su evolución, para, a partir de ello, poder determinar la tendencia en capacidad, crecimiento y demanda.

Como parte de esta fase será necesario llevar a cabo un estudio de demanda que posibilite identificar: los volúmenes de cargas que, actualmente, el sector industrial del estado está trasladando vía aérea a aeropuertos de ciudades cercanas como Silao, Querétaro o Aguascalientes, y el impacto que estos movimientos están generando en el tránsito carretero del estado y la región metropolitana.

Realizar un análisis prospectivo (al año 2035) de la demanda de transportación aérea, así como de servicios complementarios.

Definición de una estrategia de relaciones públicas para mantener comunicación efectiva con los grupos de interés y comunidades, en caso de que se decidiera construir la ampliación del aeropuerto.

- **Fase 2. Análisis del costo beneficio**

A partir de la información generada con el contexto del aeropuerto, el inventario de sus instalaciones actuales, su información histórica, la prospectiva de su crecimiento y la demanda de servicios aeroportuarios, se deberán hacer pronósticos para establecer la relación entre la demanda actual y la capacidad de las diferentes instalaciones y servicios del aeropuerto con las perspectivas de crecimiento estimado a futuro, para periodos mínimos de 15 años.

Con la estimación de los pronósticos se deberán construir escenarios futuros que permitan determinar los requerimientos aeroportuarios, así como los operacionales y de instalaciones e infraestructura complementaria.

En paralelo, en esta fase se deberá comenzar a trabajar en la integración de un análisis del impacto ambiental que podría generar la ampliación del aeropuerto, considerando aspectos tales como: el manejo de los residuos generados por el aumento de la operación aeroportuaria; la emisión de gases al medio ambiente; la generación de ruido; el impacto en la flora fauna de la región; el manejo del agua, entre otros puntos.

Con la información generada, se deberá integrar un documento que muestre:

- Cuantificación de los costos
- Cuantificación de los resultados y beneficios esperados
- Cálculo de la rentabilidad
- Análisis del impacto socioeconómico y ambiental
- Recomendaciones para la elaboración del proyecto ejecutivo

Finalmente, el documento deberá señalar las posibles fuentes de financiamiento mediante el análisis de casos internacionales en donde los esquemas público, privado y cooperación público-privado hayan logrado realizar proyectos similares, de sus consecuencias económicas, operativas y sociales en el largo plazo. Este último apartado deberá presentar recomendaciones a las autoridades gubernamentales sobre el modelo operativo óptimo para el financiamiento y el mecanismo de retorno de inversión.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

12 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Estudio de factibilidad y de impacto para aumento de la capacidad operativa del aeropuerto de San Luis Potosí
- Una propuesta de financiamiento y retorno de inversión para aumento de la capacidad operativa del aeropuerto de San Luis Potosí
- Bases para la toma de decisiones y la elaboración del proyecto maestro

Posibles fuentes de financiamiento

Dado que la empresa mexicana de paquetería Estafeta tiene en este aeropuerto su base para las operaciones en el centro del país, y la empresa Grupo Aeroportuario Centro Norte (OMA) es la responsable de la operación del aeropuerto, podría buscarse una co-inversión para el financiamiento de este proyecto.

Otra fuente de inversión para realizar el estudio de factibilidad es la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado, ya que uno de sus objetivos es “Fortalecer un desarrollo regional, urbano y metropolitano sustentable, que promueva la inversión productiva y el empleo”, y para tal efecto ha definido, como una de sus estrategias: “ampliar y fortalecer la movilidad de los diferentes modos de transporte y comunicaciones” (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, s.f.: 54 y 55).

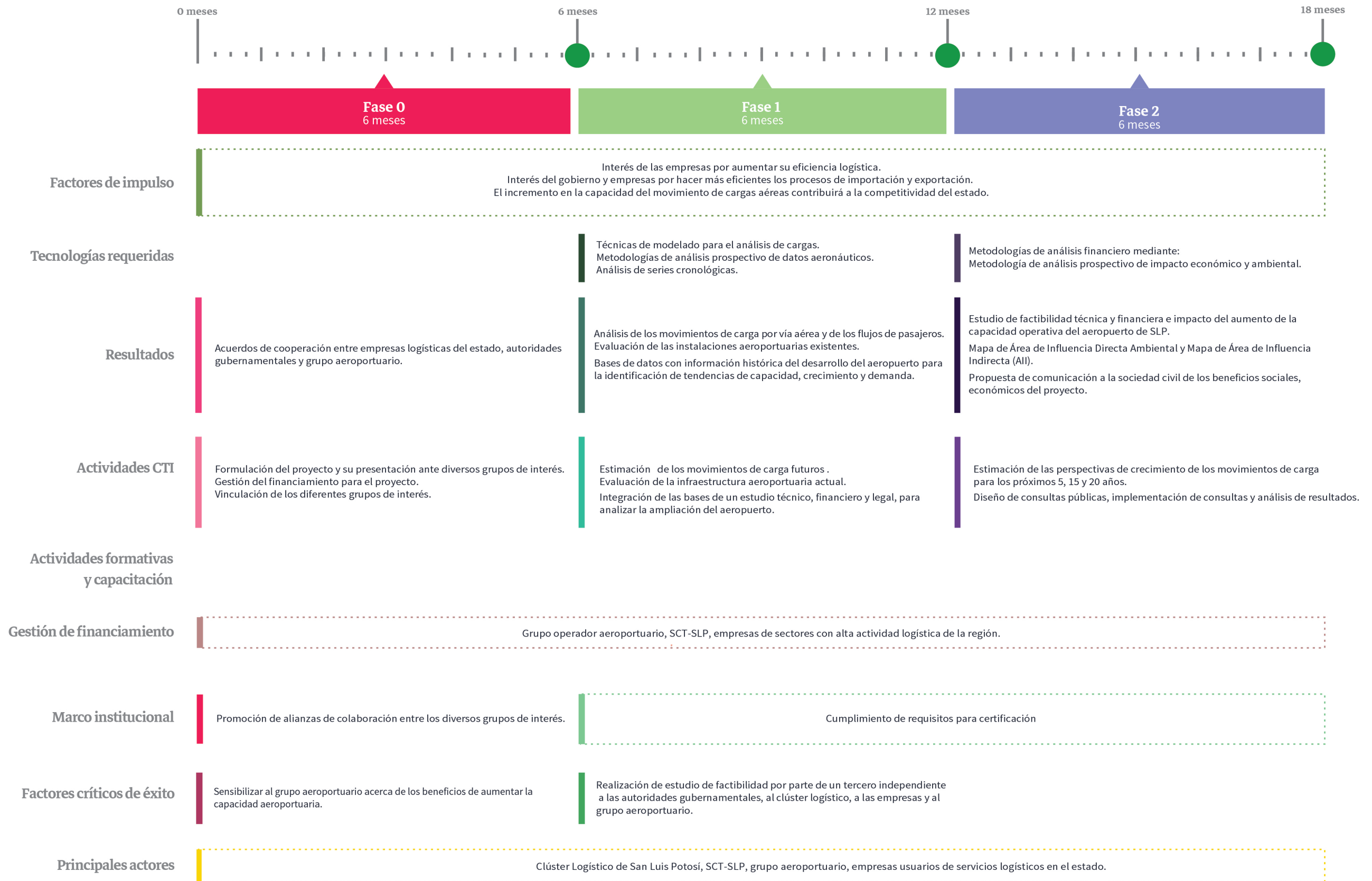
Identificación de riesgos

- Falta de involucramiento por parte de los operadores logísticos presentes en el estado, lo que podría propiciar que no se obtenga el financiamiento del estudio de factibilidad. Para despertar el interés de las empresas será necesario fortalecer el trabajo de la fase inicial del proyecto, es decir, promover las posibles ventajas que traería (al estado, a la operación industrial, a la operativa logística y a la economía de la región) el hecho de aumentar la capacidad del aeropuerto.
- Aspectos políticos, tales como la oposición de comunidades a la ampliación de las capacidades del aeropuerto, la cual habitualmente se vincula con la expropiación de predios y la dificultad que representa lograr el derecho de vía. Este tipo de situaciones ha detenido proyectos aeroportuarios en otras entidades del país, por lo que se debe ser muy cuidadoso en el manejo de la información, en diseñar una estrategia de comunicación adecuada para las comunidades que impida el manejo político del proyecto.

- La falta de financiamiento a largo plazo para el proyecto. Si bien uno de los elementos que se abordan en el planteamiento del proyecto es el desarrollo de un esquema de financiamiento que asegure su implementación, esto solamente se logrará una vez que se cuente con los resultados del estudio y que éstos permitan identificar con claridad los beneficios implicados, los cuales justifiquen apoyar el financiamiento del proyecto.

Referencias

- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (s.f.). Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021. Eje rector 1. San Luis Próspero. Recuperado de https://slp.gob.mx/sitionuevo/DocumentosPLAN/plan2016_eje1.pdf
- Organización de Aviación Civil Internacional [OACI] (2013). *Manual de planificación de Aeropuertos*. Montreal: OACI. Recuperado de https://www.icao.int/sam/documents/2013-birdh-std/9184_p2_cons_es.pdf
- Tata Technologies de México (s.f.). Desarrollo de un sistema de análisis de capacidad operacional y de procedimientos de emergencia vía simulación. Recuperado de <http://www.sct.gob.mx/fileadmin/DireccionesGrales/DGAC/00-aeronautica/tema--planeacion-y-desarrollo-de-infraestructura-en-aeropuertos-necesidades-y-vision-a-largo-plazo/05-planeacion-de-aeropuertos-y-desarrollo-de.pdf>



Proyecto

Estudio de factibilidad y de impacto para
aumento de la capacidad operativa del
aeropuerto de SLP

Región

Centro de SLP

Sector
Logístico



GOBIERNO DE
MÉXICO



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

9. Estudio de prefactibilidad para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de San Luis Potosí

Sector

Logístico

Antecedentes

San Luis Potosí es una de las seis entidades con mayor longitud ferroviaria al sumar 1,234.7 kilómetros que lo comunican con los principales puertos, ciudades y ejes comerciales del país (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, s.f.). Dos son sus principales líneas ferroviarias: San Luis Potosí-Aguascalientes, la cual recorre la porción sur-occidente (desde el municipio de Salinas hasta la capital potosina), continua hacia el este con el nombre de línea San Luis Potosí-Tampico, pasando por los municipios de Soledad, Villa Hidalgo, Cerritos, Villa Juárez, Rioverde, Ciudad del Maíz, Alaquines, Cárdenas, Tamasopo, Ciudad Valles, Tamuín y Ébano, para finalmente arribar al puerto de Tampico (Secretaría de Desarrollo Urbano, Comunicaciones y Obras Públicas, 2001). La otra línea es conocida como México-Laredo, atraviesa de sur a norte y comunica a los municipios de Villa de Reyes, San Luis Potosí, Moctezuma, Venado, Charcas, Catorce y Vanegas; es una ruta importante porque, además, conecta la zona ixtle-rra con la zona minera de la entidad. Esta línea se conecta con la ciudad de Matehuala por medio de un ramal que proviene de Vanegas (Secretaría de Desarrollo Urbano, Comunicaciones y Obras Públicas, 2001).

Nuevo Laredo-Monterrey-Salttillo-San Luis Potosí-Ing. Buchanan es el corredor más activo de la red férrea nacional, con más de 20 millones de toneladas anuales. Tan sólo el Nodo de San Luis Potosí, en 2016, movió 3,017,618 de toneladas (García y Martner, s.f.).

Sin embargo, el trazo de la red ferroviaria cruza la zona metropolitana de San Luis Potosí, dividiendo la ciudad en dos partes. En la actualidad, por la capital y zona conurbada atraviesan, por lo menos, entre 35 y 40 kilómetros de vías férreas, con dos terminales funcionales en plena zona urbana y una más intermodal.

Justificación del proyecto

El trazo ferroviario que atraviesa la zona metropolitana de San Luis Potosí-Graciano Sánchez genera tránsito vehicular y ruido; además se estima en 100 hectáreas la zona de patios del ferrocarril aledaños a la Alameda Juan Sarabia.

Durante la realización de los talleres de consulta con actores relevantes de los sectores productivos para la elaboración de la agenda de innovación de la región Centro, los asistentes manifestaron la problemática que genera el mantener las operaciones ferroviarias de carga, dado que hoy en día trenes que pueden llegar a tener una longitud superior a los dos kilómetros cruzan la zona urbana, manejando una gran cantidad de materia prima que no puede trasladarse de otra manera. Y atravesar la ciudad representa grandes inconvenientes urbanos, tanto por los problemas para la movilidad, como por la contaminación ambiental, el ruido y la ineficiencia de las propias operaciones ferroviarias.

La empresa ferroviaria, actual concesionaria de las vías, proyecta duplicar su nivel de carga y expandir la longitud de sus trenes; entre 35 y 40 kilómetros de sus vías férreas cruzan actualmente la ciudad y no hay manera de desviar la carga que atraviesa la ciudad porque no hay hacia donde conectarla; para hacer nuevas vías se requeriría una inversión de entre 1.5 y 2 millones de dólares por kilómetro de vía (Escalante, 2019).

En mayo de 2019, la empresa ferroviaria presentó, ante la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), el proyecto para la “Reconfiguración del Patio San Luis Potosí, en la placa kilométrica B-524+859 al B-527+07”, y su correspondiente manifestación de impacto ambiental. Dicho documento manifiesta que se contempla un tiempo de vida para la operación de las vías de al menos 20 años sujeto a continuidad, y una inversión de 5.1 millones de dólares para el proyecto que, en términos generales, busca mejorar las operaciones y ampliar su capacidad.

En este contexto, la sociedad potosina y algunas autoridades han mostrado su interés en identificar el costo-beneficio que representaría la construcción de un libramiento ferroviario para la zona metropolitana (Quevedo, 2019; Torres, 2019; Rodríguez, 2020).

Por lo anterior se hace necesario un estudio de pre-factibilidad que contemple de manera integral todas las variables involucradas en una decisión de estas características, en donde se pueda analizar, desde una visión ambiental, urbanística, social, técnica, financiera y legal, el costo-beneficio de una posible inversión en este sentido.

Las alianzas sociales son colaboraciones voluntarias, entre empresas y la sociedad, que abordan problemas sociales demasiado complejos a fin de resolverlos mediante una acción organizativa. Este tipo de asociaciones ya se han presentado en el pasado y, a pesar de su capacidad limitada para un cambio social significativo, los resultados destacan su potencial para contribuir a la transformación social (Sakarya, et ál., 2012).

La posible construcción de un libramiento se estima que podría generarse en el contexto de una alianza social entre la empresa concesionaria, las autoridades gubernamentales y la sociedad, y con ello traer beneficios ambientales y urbanos a la sociedad potosina, así como una mejora de la responsabilidad social de la empresa y de su capacidad operativa en el largo plazo.

Objetivo general

Elaborar un estudio de pre-factibilidad ambiental, técnica, financiera y legal para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona metropolitana de San Luis Potosí-Graciano Sánchez.

Objetivos específicos

- Diseñar un mecanismo de cooperación en el que se integren la empresa concesionaria del actual trazado ferroviario que atraviesa la zona metropolitana de San Luis Potosí, las autoridades gubernamentales y los especialistas para potenciar el beneficio y minimizar los impactos de la expansión de dicha vía.
- Identificar y evaluar los impactos ambientales y urbanos acumulativos y residuales de la operación del actual trazado ferroviario que atraviesa la zona metropolitana de San Luis Potosí.
- Elaborar un análisis de requerimientos de movimientos de carga por vía ferroviaria en la zona metropolitana de San Luis Potosí, proyectados al año 2035.

- Analizar la factibilidad ambiental, técnica, financiera y legal para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona metropolitana de San Luis Potosí.
- Identificar posibles esquemas de financiamiento para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona metropolitana de San Luis Potosí.

Descripción general de fases y/o actividades

La fase inicial de este proyecto se relacionará con arreglos institucionales para que pueda llevarse a cabo; comprenderá el establecimiento de acuerdos entre las autoridades gubernamentales con la empresa que actualmente tiene la concesión de la operación del trazo ferroviario que cruza la zona metropolitana de San Luis Potosí. Estas acciones requerirán de la participación y liderazgo del Clúster Logístico de San Luis Potosí de San Luis Potosí, a fin de impulsar la integración de un mecanismo de cooperación social para realizar un análisis de factibilidad para construir un libramiento.

- **Fase 1.** Diseño de un mecanismo de cooperación social: con base en la metodología propuesta por el Instituto de Comunicación y Desarrollo (ICD) de Uruguay (2015), se llevarán a cabo las siguientes acciones:
 - Lograr un acercamiento con la empresa concesionaria actual para promover una alianza de colaboración.
 - Explicitar los objetivos que pretende alcanzar en alianza en el marco de la misión y objetivos de la organización.
 - Determinar cuáles son los recursos que cada cual aportaría a la potencial alianza, y cuáles busca obtener como resultado de su participación.
 - Determinar con qué actores se contará y las condiciones de la colaboración.
 - Identificar a los potenciales aliados.
 - Definir cuáles son los objetivos compartidos.
 - Definir expectativas con que cada parte ingresa a la colaboración.
 - Definir un plan de acción que incluya: la definición de las estructuras de gestión; los procedimientos de comunicación, toma de decisiones y resolución de conflictos; los resultados esperables; los mecanismos de monitoreo y los indicadores para la evaluación, y los recursos disponibles, así como su procedencia.
- **Fase 2.** Integración de un estudio de pre-factibilidad
 - Elaborar el análisis histórico de los movimientos de carga que se han realizado a través del trazado ferroviario que cruza la zona metropolitana de San Luis Potosí, y las estimaciones que la empresa tiene hacia los años por venir.
 - Se deberá integrar un inventario de infraestructura férrea existente en la actualidad, que incluya lo concerniente a las vías principales, a las vías de servicio y a los ramales de desviación para particulares, así como, las estaciones, las terminales de carga, las obras y las instalaciones vinculadas, entre otros elementos.
 - Es importante realizar, paralelamente, un estudio sobre el impacto urbano y ambiental que tiene actualmente el trazado ferroviario que cruza la zona metropolitana de San Luis Potosí, y estimar el impacto ambiental para los próximos años, teniendo en cuenta los planes de expansión de la empresa y, por supuesto, el crecimiento de la zona metropolitana y los elementos de una ciudad inteligente. En este apartado se deberá considerar, a su vez, un análisis de modificaciones al trazado actual que permita disminuir el impacto ambiental y urbano, como, por ejemplo, la construcción de puentes, desniveles y pasos peatonales.

- Se tendrán que integrar las bases de un estudio técnico, financiero y legal para analizar el libramiento ferroviario para la ciudad. Este estudio deberá considerar los aspectos técnicos de trasladar las operaciones hacia el exterior, los cotos y los aspectos legales involucrados, a fin de poder determinar con certeza las implicaciones técnicas, financieras y operativas. Con la información técnica que se obtenga deberán integrarse los lineamientos para el proyecto ejecutivo de obra y el proyecto de inversión. Asimismo, en caso de mover las operaciones férreas a un circuito que no atraviese la ciudad, se deberá estudiar el impacto urbano y ambiental en escenarios futuros.
- **Fase 3.** Análisis del costo beneficio
A partir de la información generada se deberá realizar un análisis de los escenarios futuros para las siguientes opciones:
 - Mantenerse el trazado actual y qué modificaciones podrían realizarse para minimizar las afectaciones urbanas y ambientales.
 - Construcción de un libramiento ferroviario, para periodos mínimos de 5, 15 y 20 años.
 - Con la información generada, se deberá integrar un documento que muestre:
 - Cuantificación de los costos de cada escenario
 - Cuantificación de los resultados y beneficios esperados para cada escenario
 - Cálculo de la rentabilidad y de los beneficios para la empresa y la ciudad que cada escenario genere
 - Análisis del impacto
 - Recomendaciones
 - Finalmente, el documento deberá considerar las posibles fuentes de financiamiento, analizando casos internacionales, en donde los esquemas cooperativos público-privado hayan logrado desarrollar proyectos similares, así como sus consecuencias económicas, operativas y sociales en el largo plazo. Este último apartado deberá dirigir recomendaciones a las autoridades gubernamentales sobre el modelo operativo óptimo para el financiamiento y el mecanismo de retorno de inversión.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

24 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Estudio de pre-factibilidad para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de San Luis Potosí que establezca bases firmes para avanzar en el proyecto ejecutivo y la toma de decisiones.
- Bases para el proyecto ejecutivo, la ingeniería básica y el proyecto de inversión para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de San Luis Potosí.
- Una propuesta de financiamiento y retorno de inversión para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de San Luis Potosí.

Posibles fuentes de financiamiento

Dadas las características de este proyecto, las fuentes de inversión deberán negociarse a partir de la fase 1, en donde se diseñe el mecanismo de cooperación social, para ello las aportaciones deberán provenir de:

- Empresa concesionaria.
- Gobierno estatal (a través de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes del estado, como parte del objetivo: “a. Fortalecer un desarrollo regional, urbano y metropolitano sustentable, que promueva la inversión

productiva y el empleo”, y en el marco de la estrategia “Ampliar y fortalecer la movilidad de los diferentes modos de transporte y comunicaciones” (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, s.f.: 54 y 55).

- Gobiernos municipales de San Luis Potosí y Graciano Sánchez, a través de sus despachos de obras públicas y desarrollo urbano.
- Empresas de sectores con alta actividad logística de la región.

Identificación de riesgos

- Falta de interés por parte de la empresa concesionaria actual al considerar que el proyecto retrasa sus planes de crecimiento en la región o limita, en el mediano plazo, sus operaciones. Por lo tanto, será necesario fortalecer el trabajo de la fase inicial del proyecto de sensibilización acerca de los beneficios mutuos para la ciudad, para la imagen de la empresa y para las autoridades.
- Aspectos políticos, tales como la oposición de grupos de interés o comunidades a las adecuaciones al trazado de las vías. Para mitigar este riesgo se tendrá que tener especial atención en mantener comunicada a la sociedad civil, y para ello resulta relevante diseñar una estrategia de comunicación adecuada que impida el manejo político del proyecto.

Referencias

- Escalante, B. (14 de marzo de 2019). Imposible sacar vías del tren de la ciudad. *El Sol de San Luis*. Recuperado el 10 de enero de 2020, de <https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/empresa-ferroviaria-kansas-city-trenes-san-luis-potosi-vias-3182263.html>
- García, M. G y Martner, C. D. (s.f.). Análisis geográfico de los flujos de carga ferroviaria en México, con datos de 2016. Publicación Técnica No. 521, Instituto Mexicano del Transporte. Recuperado de <https://imt.mx/archivos/Publicaciones/PublicacionTecnica/pt521.pdf>
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (s.f.). Plan Estatal de desarrollo 2015-2021. Eje rector 1. San Luis Próspero. Recuperado de https://slp.gob.mx/sitionuevo/DocumentosPLAN/plan2016_eje1.pdf
- Instituto de Comunicación y Desarrollo [ICD] de Uruguay (2015). *Un camino para avanzar y para crecer: Guía para el desarrollo de alianzas colaborativas en la sociedad civil*. Montevideo: Centro Ecuatoriano de Derecho Ambiental.
- Quevedo, L. (20 de septiembre de 2019). Estudio costo-beneficio determinaría libramiento ferroviario. *Plano Informativo*. Recuperado de <https://planoinformativo.com/686306/estudio-costo-beneficio-determinaria-libramiento-ferroviario>
- Rodríguez, M. (4 de enero de 2020). Se analiza libramiento ferroviario. *Pulso*. Recuperado el 10 de enero de 2020, de <https://pulsoslp.com.mx/slp/se-analiza-libramiento-ferroviario/1048175>
- Sakarya, S., Muzaffer, B., Özlem, Y. Ö. Y Nisan, S. G. (diciembre de 2012). *Social alliances: Business and social enterprise collaboration for social transformation*. *Journal of Business Research*, 1710-1720. doi:10.1016/j.jbusres.2012.02.012
- Secretaría de Desarrollo Urbano, Comunicaciones y Obras Públicas (2001). Plan de desarrollo urbano del estado de San Luis Potosí. San Luis Potosí: UASLP. Recuperado el 8 enero de 2020, de http://ambiental.uaslp.mx/productos/pduslp/0_indice.htm
- Torres, J. (8 de septiembre de 2019). Piden sacar vías del tren fuera de ciudad. *El Expres*. Recuperado el 2 de enero de 2020, de http://www.elexpres.com/2015/nota.php?story_id=208840



Factores de impulso

Interés de la empresa ferroviaria por expandir su capacidad de carga, interés de las autoridades estatales de incrementar la infraestructura ferroviaria con el menor impacto ambiental y de movilidad posible.

Tecnologías requeridas

Técnicas de encuestas, entrevistas y talleres grupales.

Técnicas de modelado para el análisis de cargas por vía ferroviaria.
Técnicas de modelado de análisis de impacto urbano y ambiental.

Metodologías de análisis financiero.
Metodologías de prospectiva de impacto ambiental.

Resultados

Mecanismo de cooperación social para la definición del tramo ferroviario.
Acuerdos de cooperación entre los diferentes grupos de interés.

Estudio de pre-factibilidad para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de SLP.

Generación de las bases para el proyecto ejecutivo, la ingeniería básica y el proyecto de inversión para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de SLP.
Propuesta de financiamiento para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de SLP.

Actividades CTI

Formulación del proyecto para presentarlo ante los diferentes grupos de interés y con ello lograr el financiamiento necesario para su ejecución.
Negociación y acercamiento con las partes.

Promoción de las alianzas de colaboración entre los grupos de interés para la realización del estudio de prefactibilidad.
Acercamiento con instituciones que puedan realizar el estudio de prefactibilidad.
Gestión de convenios de colaboración.

Búsqueda y generación de información relevante para el proyecto
Análisis histórico de los movimientos de carga y otras variables de interés para el proyecto.
Estimación de los impactos ambientales y urbanos presentes y futuros.
Estimación de la inversión y retornos de la misma.
Evaluación de los elementos jurídicos a considerar.

Cuantificación de los costos de los diferentes escenarios planteados.
Cuantificación de los resultados y beneficios esperados para cada escenario planteado.
Estimación de los beneficios económicos, ambientales y de viabilidad para los diferentes grupos de interés.

Actividades formativas y capacitación

Gobernanza y mecanismos de cooperación social.

Gestión de financiamiento

Empresa concesionaria actual, gobierno estatal, a través de la SCT SLP, gobiernos municipales de SLP y Graciano Sánchez, a través de sus despachos de Obras Públicas y Desarrollo Urbano, empresas de sectores con alta actividad logística de la región, Green Climate Fund (Fondo del clima verde, o GCF) y Global Environment Facility (GEF.)

Marco institucional

Definición del liderazgo del proyecto.

Convenios de cooperación entre las partes

Factores críticos de éxito

Sensibilización sobre los beneficios de un libramiento ferroviario.
Acuerdos entre las partes.

Realización de estudio de factibilidad por parte de un tercero independiente a los diversos grupos de interés.

Principales actores

Clúster Logístico de San Luis Potosí, municipios de la zona metropolitana, empresa concesionaria actual y empresas usuarias de servicios logísticos.

Proyecto

Estudio de prefactibilidad para la construcción de un libramiento ferroviario en la zona conurbada de SLP

Región

Centro de SLP

Sector
Logístico



GOBIERNO DE
MÉXICO



10. Estudio de factibilidad para el establecimiento de una aduana en la zona metropolitana de San Luis Potosí

Sector

Logístico

Antecedentes

Se estima que el 59.5% de las empresas exportadoras de San Luis Potosí demanda servicios de empresas logísticas externas. El movimiento logístico del estado se da en un 67.4% por carretera, 9% vía aérea, 3.1% por ferrocarril y un 19.4% utiliza en algún momento de su proceso de exportación la vía marítima (Secretaría de Desarrollo Económico, 2018). Los principales destinos aduanales ocupados por las empresas exportadoras de la entidad son: la frontera norte (65.7%), el Golfo de México (12.1%), el océano Pacífico (7.5%) y otros destinos (14.8%) (Secretaría de Desarrollo Económico, 2018).

San Luis Potosí se localiza en el cruce de las carreteras más importantes de México, como son la carretera 70 Tampico–Manzanillo, que corre de este a oeste, y la carretera 57 México–Piedras Negras (norte-sur). La capital se encuentra casi equidistante de las ciudades más importantes del país, las cuales son Ciudad de México, Guadalajara y Monterrey, por lo que es un paso obligado para el intercambio de materias primas, productos y servicios entre los polos económicos del país (COMCE *et ál.*, s.f.).

La *fDi Magazine*, el primer *ranking* mundial de zonas económicas, ha reconocido a tres zonas como las más importantes a nivel mundial en la categoría de “Zonas Francas del Futuro 2010/2011”; Shanghai Waigaoqiao Free Trade Zone, Dubai Airport Free Trade Zone y San Luis Potosí ocuparon estos puestos, respectivamente (COMCE *et ál.*, s.f.; CANACINTRA SLP, 2012). La posición geográfica, los volúmenes de movimientos de carga y la proyección futura de éstos demandan fortalecer la infraestructura actual y contar con un plan de largo plazo que brinde competitividad al estado en su actividad logística presente y futura.

Sin embargo, a pesar de la importancia comercial internacional que la entidad ha reportado en los últimos años, San Luis Potosí no cuenta con una aduana interna que le permita acelerar y dar certidumbre a sus procesos de exportación e importación. El estado sigue dependiendo de aduanas como la de Aguascalientes, por lo que los productos que se reciben del exterior tienen que hacer escala, lo cual le resta competitividad.

Justificación del proyecto

En la actualidad, y en general, la aduana es el organismo oficial que se encarga de intervenir en el tráfico mundial de mercancías. Al aplicar los reglamentos relativos al comercio internacional, vigila, fiscaliza y recaba datos estadísticos de estos movimientos; percibe la tributación generada y otorga exenciones o franquicias, entre otras funciones. Por esto se dice que es la presencia del Estado nacional en las fronteras. Sin embargo, hay que resaltar que, en el proceso de mundialización, al nuevo papel de la aduana (que no se limita a la clásica función recaudadora) se ha sumado la facilitación del comercio internacional. Una de sus principales funciones es agilizar las operaciones de importación y exportación; simplificar los trámites y procesos aduanales, y aplicar las normas surgidas de los acuerdos de comercio mundial y de los tratados de libre comercio suscritos por el país (Maldonado, 2009).

Sin embargo, en el caso de San Luis Potosí, la actividad manufacturera de exportación ha aumentado constantemente en los últimos años; entre 1994 y 2018 el estado pasó de 89 unidades económicas exportadoras a 272. La participación de las exportaciones en el producto interno bruto estatal pasó del 26.3% en 2011 a 39.5% en 2016 (Secretaría de Desarrollo Económico, 2018).

San Luis Potosí tiene actualmente las secciones aduaneras del Parque Multimodal Interpuerto y del Aeropuerto Internacional Ponciano Arriaga que, a su vez, cuentan con instalaciones que apoyan la operación aduanal (como son los Recintos Fiscales Estratégicos a cargo de Transparque Interpuerto, SA de CV, y el Recinto Fiscalizado Estratégico de San Luis, SA de CV). Estas instalaciones se encuentran bajo la jurisdicción de la Aduana de Aguascalientes, una de las 11 aduanas interiores del país y de las 49 aduanas en toda la República mexicana.

Para Yadeneiro Hernández Austria, administrador aduanal de Aguascalientes, la entidad potosina necesita elevar sus competencias de operaciones y servicios que faciliten la actividad comercial nacional e internacional que demanda la industria y el propio desarrollo del estado, lo cual considera que se lograría si contara con una aduana propia (Hernández, 2018).

La aduana ya no puede estar supeditada sólo a las políticas económicas y comerciales, pues los cambios exteriores en este entorno tienen mayor influencia. Está directamente relacionada con el comercio internacional y es un elemento fundamental de su competitividad siempre y cuando alcance la eficacia requerida en sus procedimientos (Maldonado, 2009). Sin embargo, San Luis Potosí, a pesar de ser hoy uno de los polos de comercio exterior más importantes del país (por el que corren carreteras y tramos ferroviarios con un importante tránsito comercial hacia los Estados Unidos y hacia el puerto de Tampico), sigue estando supeditado a los procedimientos administrativos de la aduana ubicada en Aguascalientes.

La decisión de instalar una aduana en San Luis Potosí no le corresponde tomarla a las autoridades estatales o municipales, ya que este tipo de oficina pública es una entidad administrativa de la Dirección General de Aduanas, dependiente del Servicio de Administración Tributaria, es decir es una dependencia federal. Por ello se propone la elaboración de un estudio de factibilidad que genere los datos y elementos necesarios para presentar ante las autoridades federales la solicitud formal.

Objetivo general:

Elaborar un estudio de factibilidad técnica, jurídica y financiera de la instalación de una aduana en el estado de San Luis Potosí, que analice los flujos comerciales del estado en la actualidad y los proyectados para los siguientes años, así como evaluar sus beneficios económicos y operativos para el comercio exterior de la entidad.

Objetivos específicos:

- Llevar a cabo un análisis de la actividad comercial con el exterior en el estado tanto actual como futura.
- Elaborar un análisis de requerimientos legales y operativos, y la inversión requerida para la apertura de una aduana en el Estado de San Luis Potosí.
- Integrar un estudio de los beneficios para la actividad de comercio exterior de San Luis Potosí, con base en los ahorros en traslados, tiempos y gestiones administrativas por contar con una aduana en la entidad.
- Integrar un análisis costo beneficio de instalar una aduana, que compare los beneficios de invertir en una aduana contra los beneficios que podría generar.

Descripción general de fases y/o actividades

● Fase 1. Identificación de la situación actual

Llevar a cabo un análisis detallado de la actividad de comercio exterior en San Luis Potosí durante los últimos 10 años y sus proyecciones, así como de las operaciones aduanales que se realizan a través de la Aduana de Aguascalientes y aquellas que se realizan en las secciones aduaneras del Parque Multimodal Interpuerto y la del Aeropuerto Internacional Ponciano Arriaga, con el fin de determinar como mínimo:

- Número de operaciones que se realizan en cada recinto.
- Un inventario de las instalaciones aduanales que existen en el estado, dependientes de la aduana de Aguascalientes, y de su capacidad operativa en la actualidad.
- Identificación de los costos operativos de los procesos aduanales y costos vinculados para las empresas importadoras y exportadoras en el estado.
- Las expectativas de los usuarios de los servicios aduanales, para conocer su opinión sobre la necesidad de contar con ellos localmente.

Adicionalmente, resultaría conveniente integrar la información histórica del desarrollo de las secciones aduaneras del Parque Multimodal Interpuerto y la del Aeropuerto Internacional Ponciano Arriaga a fin de conocer no sólo la situación actual de su operación, sino también la evolución en la demanda operativa que han tenido desde su inicio de operaciones, para así determinar la tendencia en capacidad, crecimiento y operaciones estimadas a futuro.

Como parte de esta fase será necesario llevar a cabo un estudio que permita identificar los volúmenes de cargas que el sector industrial del estado está trasladando actualmente desde Aguascalientes, y el impacto que estos movimientos están generando en el tránsito carretero y ferroviario del estado.

● Fase 2. Análisis del costo beneficio

A partir de la información generada, se deberá elaborar un análisis de requerimientos operativos, jurídicos y la inversión requerida para la apertura de una aduana en el Estado de San Luis Potosí, que considere los espacios físicos necesarios, equipamiento, personal requerido, los servicios a ofrecer y los costos operativos.

En paralelo, habrá que integrar un estudio de los beneficios que la apertura de la aduana traería a la actividad de comercio exterior de San Luis Potosí, analizando los ahorros en traslados, tiempos y gestiones administrativas por contar con una aduana en la entidad.

Con la información generada, se deberá integrar un documento que muestre:

- Cuantificación de los costos de instalar la aduana
- Cuantificación de los costos actuales para el sector productivo potosino
- Cuantificación de los resultados y beneficios esperados
- Cálculo de la tasa interna de retorno
- Análisis del impacto en el comercio exterior y en el desarrollo regional
- Recomendaciones para la implementación del proyecto

Adicionalmente, el documento debe considerar a las posibles fuentes de financiamiento, buscando innovar en la propuesta de instalación de la aduana, ya que si el beneficio para el sector importador y exportador del estado resulta significativo, convendría presentar una propuesta de arreglo público-privado para fondar la instalación de la aduana en San Luis Potosí. Este último apartado deberá considerar recomendaciones dirigidas a las autoridades gubernamentales sobre el modelo operativo óptimo para el financiamiento y el mecanismo de retorno de inversión.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

12 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Estudio de factibilidad para la instalación de una aduana en el estado de San Luis Potosí.
- Proyecto ejecutivo de obra y proyecto de inversión para la construcción de una aduana en el estado de San Luis Potosí.
- Una propuesta de financiamiento y retorno de inversión para la construcción de una aduana en el estado de San Luis Potosí.

Posibles fuentes de financiamiento

Dadas las características de este proyecto, las fuentes de inversión deberán negociarse a partir de la fase 1, en donde se diseñe el mecanismo de cooperación social, para ello las aportaciones deberán provenir de:

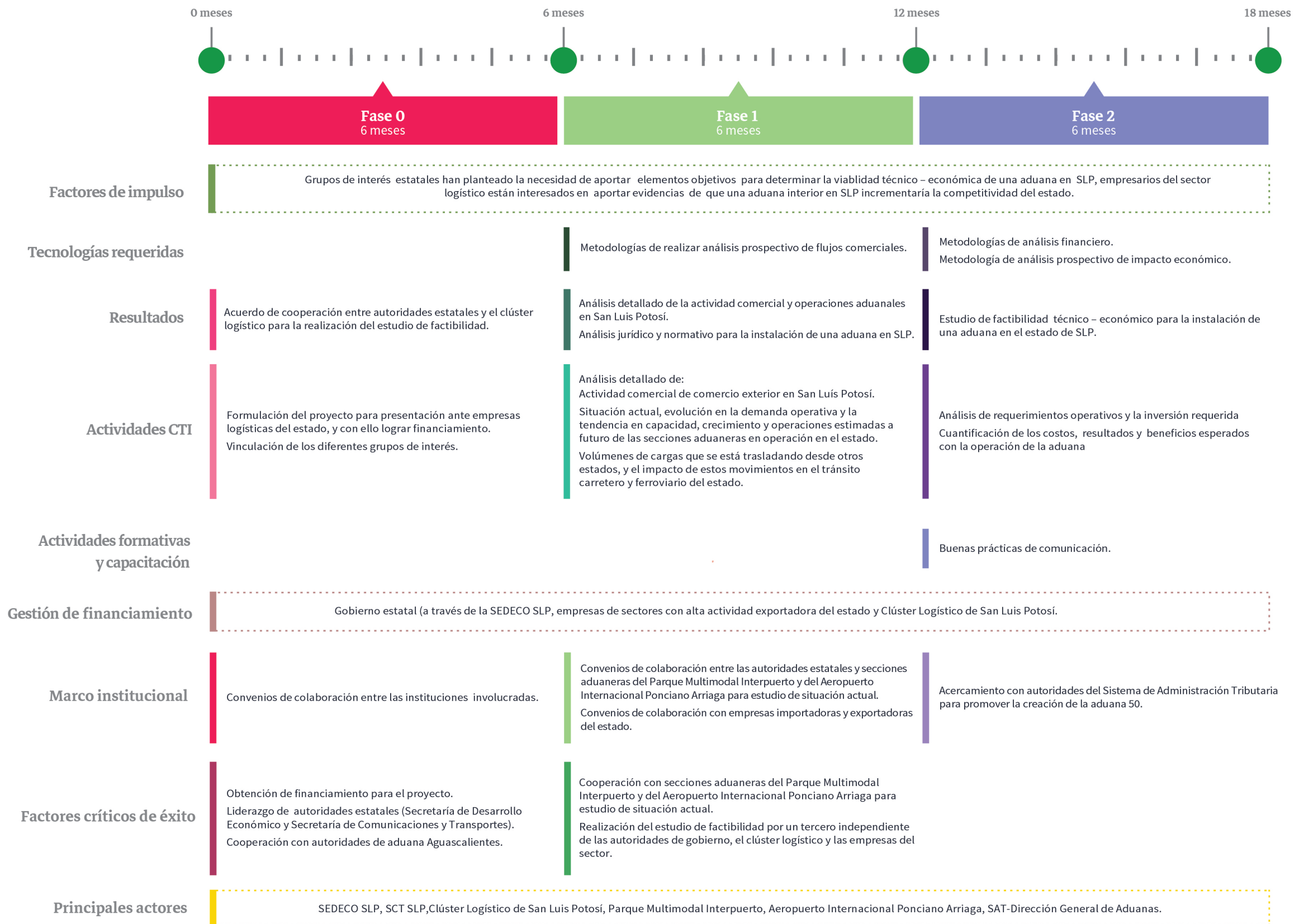
- Gobierno estatal (a través de la Secretaría de Desarrollo Económico)
- Empresas de sectores con alta actividad exportadora/ importadora del estado

Identificación de riesgos

- La falta de financiamiento para realizar el estudio de factibilidad, debido a que es un proyecto que suele ser realizado por autoridades federales, y en los últimos años las autoridades estatales y empresas de San Luis Potosí han señalado la necesidad sin evidenciar cifras contundentes que despierten el interés de la Dirección General de Aduanas. Para mitigar este riesgo se deben promover, de manera activa, los beneficios que puede traer para el estado la presencia de una aduana. Más allá de los volúmenes comerciales, el esfuerzo se deberá enfocar en obtener financiamiento enfatizando los beneficios puntales de la aduana en la operatividad de la actividad comercial para el estado y su impacto en la eficiencia productiva.

Referencias

- Cámara Nacional de la Industria de Transformación San Luis Potosí [CANACINTRA SLP] (2012). Clúster Logístico. Recuperado el 16 de enero de 2020, de San Luis Potosí - El centro logístico de México: <http://logistica.canacintrasp.org.mx/>
- Consejo Empresarial Mexicano de Comercio Exterior, Inversión y Tecnología [COMCE], CANACINTRA, Secretaría de Economía y *World Trade Center* (s.f.). Guía logística. San Luis Potosí. Recuperado el 30 mayo de 2019, de <http://logistica.canacintrasp.org.mx/guia-logistica.pdf>
- Hernández, N. (22 de noviembre de 2018). Busca SLP contar con su propia aduana. *El Universal*. Recuperado el 7 de enero de 2020, de <https://sanluis.eluniversal.com.mx/cartera/22-11-2018/busca-slp-contar-con-su-propia-aduana>
- Maldonado, A. G. (septiembre de 2009). “La evolución de las aduanas en México”. *Comercio Exterior*, 59(9): 746-753.
- Secretaría de Desarrollo Económico (2018). Panorama de comercio exterior de SLP. Recuperado de <http://www.sedecosp.gob.mx/wp-content/uploads/2018/10/Panorama-de-comercio-exterior-2018.pdf>



Proyecto

Estudio de factibilidad para el establecimiento
de una aduana en la zona metropolitana de
San Luis Potosí

Región

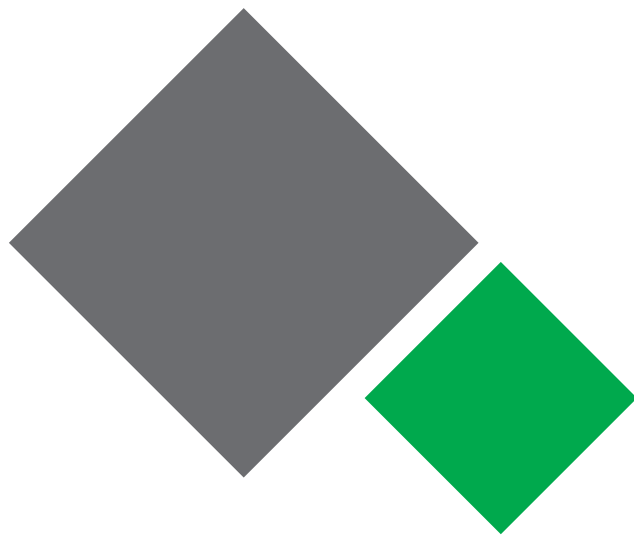
Centro de SLP

Sector
Logístico



GOBIERNO DE
MÉXICO





Sector

Minero



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

11. Red de investigación en gestión ambiental, energética e hídrica de las actividades mineras

Sector

Minero

Antecedentes

Durante las últimas décadas, el desarrollo sostenible, es decir, satisfacer las necesidades actuales sin comprometer las necesidades de generaciones futuras, se ha convertido en la línea de mayor influencia en las recomendaciones de organismos internacionales para la planeación global. La gestión ambiental responde al “cómo se debe hacer” para conseguir lo planteado por el desarrollo sostenible, es decir, lograr un equilibrio adecuado para el desarrollo económico, crecimiento de la población, uso racional de los recursos y protección y conservación del ambiente (Vargas, 2017).

Es amplio el diálogo al más alto nivel de organismos como la Organización para las Naciones Unidas (ONU), International Council on Mining and Metals (ICMM) o el Banco Mundial (BM), los cuales han emitido declaratorias y promueven recomendaciones en pro de la minería y el desarrollo sostenible¹ (ICMM, 2020). Estas organizaciones coinciden en que la minería más sostenible debe estar enmarcada en el cumplimiento de la Agenda 2030, en línea con el Acuerdo de París sobre el Cambio Climático² y cubriendo los objetivos de desarrollo sostenible³.

La gestión ambiental de la actividad minera debe ser vista como un elemento que conlleve a la competitividad, sobre todo en los procesos mineros donde su implementación representa una generación de valor agregado al producto final (Carmona, Cardona y Restrepo, 2017). En este sentido, la ONU, el ICMM y el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) concluyen que, para alcanzar un verdadero desarrollo sostenible, se requiere implementar una adecuada gobernanza de los recursos naturales (que articule a todos los actores involucrados en las actividades mineras) con el fin de transformar el capital no renovable en otras formas de capital perdurable como educación, infraestructura física y social, innovación y desarrollo tecnológico. Para el caso de Latinoamérica, la Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) recomienda hacer una evaluación para acceder a los recursos mineros de manera más inteligente considerando las siguientes líneas de acción:

- **Uso de energía en los procesos extractivos:** migrar a energías renovables que mitiguen los riesgos del cambio climático y, a su vez, contribuyan a mejorar la calidad del aire. Es importante mencionar que el minado y la extracción no son las etapas que emiten más gases de efecto invernadero, sino todas las actividades relacionadas con el transporte. Lo anterior demanda analizar toda la cadena minera.
- **Impacto de la minería en la deforestación** y su efecto en la variación de precipitaciones.

¹ Por ejemplo, en la conferencia internacional sobre el Cambio Climático (Alemania, 2017), el Banco Mundial presentó el documento: “*The Growing Role of Minerals and Metals for a Low Carbon Future*”. En ese encuentro surgió la necesidad de abordar y discutir el tema con las regiones y los países afectados por la actividad minera (CEPAL, 2019). A lo anterior se sumaron las discusiones durante la Conferencia de Minería del Prospectors and Developers Association of Canada - 2018, así como la declaratoria emitida por el ICMM respecto de la actividad minera y el cambio climático (ICMM, 2020).

² Acuerdo dentro de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático que establece medidas para la reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero.

³ Iniciativa impulsada por Naciones Unidas para dar continuidad a la agenda de desarrollo tras los Objetivos de Desarrollo del Milenio.

- **Gestión de recursos hídricos:** contempla tanto el estrés hídrico como la contaminación del agua (principalmente desecho o escurrimientos del proceso de beneficio e infiltración del agua de mina). La gestión de recursos hídricos requiere un enfoque multidisciplinario, incluyendo aspectos técnicos, sociales y económicos.
- **Pasivos ambientales mineros y altos costos asociados para su remediación.** Desarrollar opciones para recuperar minerales por medio de nuevas tecnologías (minería secundaria), las cuales puedan ser económicamente más viables para la recuperación de los pasivos ambientales.

En Latinoamérica, este cambio en la perspectiva del sector minero ya ha comenzado con varias iniciativas exitosas; por ejemplo, los esfuerzos público-privados como los de la Empresa Nacional de Minería de Chile y Acciona-Energía Group, quienes proveen la potencia de operaciones mineras a partir de energía renovable; o la actividad de la Corporación de Fomento de la Producción (Corfo) que trabaja en el reemplazo de fuentes de energía tradicionales por fuentes limpias como el hidrógeno en camiones de minas subterráneas (CEPAL, 2019).

La gestión responsable de los recursos del mundo es clave para permitir un futuro sostenible para todos, por ello es importante fortalecer el desempeño social y ambiental de la industria minera para entregar los materiales esenciales para el progreso social de una manera responsable. La aplicación de una mirada estratégica de largo plazo para la minería debe incluir el aumento de la eficiencia del uso del agua, profundizar el reciclaje, fomentar el uso de energías renovables, disminuir su huella de carbono y otros cambios técnicos y tecnológicos para alcanzar una minería más verde, trazable y sostenible. En suma, además de la dimensión ambiental, la minería del futuro deberá incluir enfoques de eficiencia, de ciclo de vida, de relacionamiento comunitario y de generación de utilidades y su distribución (ICMM, 2020).

Justificación del proyecto

La ciudad de San Luis Potosí se ha caracterizado desde su fundación por la riqueza de sus recursos minerales, lo anterior ha propiciado el desarrollo de infraestructura, así como vías de comunicación y transporte a lo largo de su historia (Vargas, 2017). Durante el periodo 1892 a 2017, al oeste de la ciudad de San Luis Potosí, operó el complejo metalúrgico Industrial Minera México, SA de CV (Immsa), integrado por plantas de plomo, cobre y arsénico que ocuparon una superficie de 440 hectáreas (PROFEPA, 2017). En la actualidad en la región Centro, las zonas o distritos mineros más sobresalientes son Cerro de San Pedro y Villa de Reyes (se extrae oro, plata, cobre, zinc, plomo y estaño), Ahualulco y Moctezuma (se extrae oro, plata, plomo, zinc y mercurio) y Villa de Zaragoza (fluorita y carbonato). La región Centro también alberga una de las unidades mineras más grande del estado, Minera San Xavier (perteneciente al grupo canadiense New Gold Inc.), en la que se desarrollan operaciones de extracción y beneficio de doré con capacidad de hasta 100,000 ton/día (SE, 2019).

Para promover una minería sustentable en la región, es vital entender las dinámicas de los procesos extractivos y, con ello, planificar estrategias que minimicen los impactos del sector sobre el medioambiente. Lo anterior requiere aumentar la colaboración y coordinación entre todos los actores involucrados en las actividades extractivas -gobierno, sector privado y comunidades- y compartir la infraestructura existente para optimizar los recursos, sobre todo considerando que en la región se localizan múltiples actores y distintas operaciones mineras.

En este sentido, en las mesas de discusión para definir los proyectos de desarrollo tecnológico e innovación que apoyen a solucionar los problemas críticos del sector, se identificó como prioritario el desarrollo de una “Red de investigación en gestión ambiental, energética e hídrica de las actividades mineras”; ésta deberá profundizar en las oportunidades de mejor aprovechamiento de los recursos naturales de la región, lo anterior tomando como apoyo el capital humano de investigación presente en instituciones locales como la Universidad Autónoma de

San Luis Potosí (UASLP), la Universidad Politécnica de San Luis Potosí (UPSLP), el Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT), por mencionar algunas; además de la Secretaría de Salud estatal, el gobierno del estado, empresas mineras, y autoridades municipales, entre otros actores.

Algunos de los grandes desafíos que la red de investigación deberá atender son:

- Analizar la manera en que la industria minería puede usar **energías renovables** como un elemento fundamental para su competitividad.
- Identificar alternativas para agregar valor a los procesos de reciclaje y refinación y, al mismo tiempo, incrementar su eficiencia.
- Fomentar el desarrollo de capacidades para la búsqueda, en conjunto, de soluciones sustentables a los problemas ambientales de la región.
- Promover criterios tecnológicos y buenas prácticas socioambientales en las empresas mineras.
- Identificar alternativas para atender las problemáticas relacionadas con el **agua** y los ecosistemas.

La red de investigación deberá evaluar los impactos ambientales en las actividades extractivas y de beneficio en la región, así como promover las consideraciones de desarrollo sostenible en los procesos de toma de decisiones de las empresas.

Objetivo general

Promover la investigación colaborativa en gestión ambiental, energética e hídrica de las actividades mineras con la finalidad de mejorar la competitividad de la industria al incrementar el aprovechamiento de recursos naturales de la región con un enfoque sustentable.

Objetivos específicos

- Analizar las diferentes formas en que el sector incrementa su competitividad con un desarrollo sostenible.
- Procurar el mejoramiento continuo y sostenible de la actividad minera en la región, desde el punto de vista energético, ambiental e hídrico.
- Contribuir a la conservación de la biodiversidad y a los enfoques integrados para la planeación del uso de la tierra.
- Facilitar y estimular el diseño, uso, reutilización, reciclaje y disposición responsables de los productos mineros.
- Identificar alternativas para atender las problemáticas relacionadas con el **agua** y los ecosistemas.
- Identificar oportunidades para promover la incorporación de tecnologías que mejoren la eficiencia de proceso en el sector minero, así como el uso de energías renovables.
- Contribuir al desarrollo social y económico de las comunidades donde se ubican las operaciones mineras en la región y en el estado.

Descripción general de fases y/o actividades

Las fases que integrarían el proyecto serían las siguientes:

- **Fase 1**
 - Identificación de instituciones educativas, empresas y centros de investigación con infraestructura y recursos humanos para la puesta en marcha de una red de investigación en gestión ambiental, energética e hídrica de las actividades mineras.
 - Identificación de iniciativas previas de investigación en materia de medio ambiente, energías renovables y agua relacionadas con la actividad minera.
 - Establecimiento de mecanismos de colaboración interinstitucional.
 - Designación de la institución coordinadora de la Red.
 - Aseguramiento del financiamiento para la puesta en marcha de la Red.
- **Fase 2**
 - Desarrollo de catálogo de competencias y capacidad instalada de la Red.
 - Diseño de líneas de investigación, programas de formación, asesoría y soporte técnico. Se priorizarán proyectos en vinculación con la industria que atiendan necesidades específicas prioritarias en la región.
- **Fase 3:**
 - Mediante eventos de difusión y divulgación, se promoverá el acercamiento mutuo entre la Red y empresas.
 - Puesta en marcha de líneas de investigación, capacitación y asesoría a la industria de la región.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

12 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Lista de instituciones educativas, empresas y centros de investigación que conforman la Red.
- Reporte del estatus de iniciativas previas de investigación en materia de medio ambiente, energías renovables y agua en la región.
- Catálogo de competencias y capacidad instalada de la Red.
- Reporte de líneas de investigación, programas de formación, asesoría y soporte técnico de la Red.
- Documento de gobernanza y procedimientos propuestos para el funcionamiento de la Red.

Posibles fuentes de financiamiento

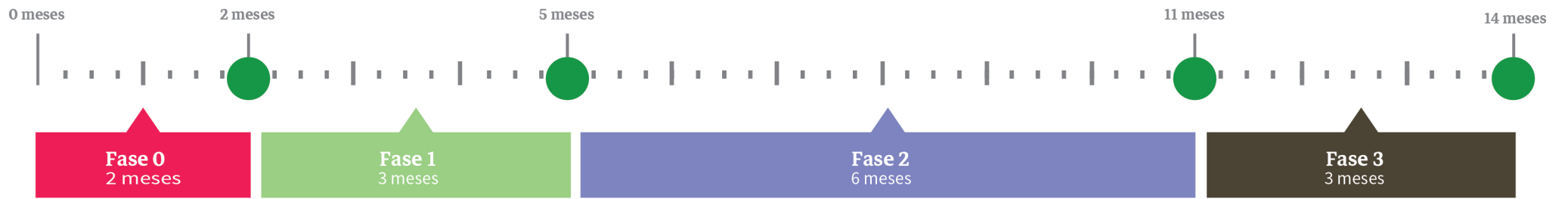
- Banco Interamericano de Desarrollo
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial (perteneciente a la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura -FAO, por sus siglas en inglés)
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Fondo sectorial de energía Secretaría de Energía-CONACYT
- Aportaciones de fundaciones y empresas privadas

Identificación de riesgos

- Falta de recursos para la puesta en marcha de la Red.
- Falta de interés por parte de los centros de investigación y universidades para formar parte activa de la red.
- Burocracia en las instituciones (universidades y centros de investigación) que ocasione retrasos en la toma de decisiones y la integración de la Red.
- Poco involucramiento de los actores (empresas, instituciones de educación superior y entidades gubernamentales).
- Falta de especialistas regionales y estatales para el desarrollo de minería sostenible.

Referencias

- Carmona, U., Cardona, H. y Restrepo, I. (2017). *“Environmental management, sustainability and competitiveness in mining. Contextualization of situation, and challenges of the approach through the life-cycle assessment”*, 84(201): 50-58. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/496/49650911006.pdf>
- Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2019). *Minería para un futuro bajo en carbono: oportunidades y desafíos para el desarrollo sostenible*. Santiago: CEPAL.
- ICMM (2020). *International Council on Mining and Metals*. Sección *About Us*. Recuperado de <https://www.icmm.com/water-ps>
- Procuraduría Federal de Protección al Ambiente [PROFEPA] (2017). Verifican SEMARNAT y PROFEPA remediación de sitio contaminado en complejo metalúrgico de Immsa, en S.L.P. Recuperado el 11 de enero de 202, de <https://www.gob.mx/profepa/prensa/verifican-semarnat-y-profepa-remediacion-de-sitio-contaminado-en-complejo-metalurgico-de-immsa-en-s-l-p>
- Secretaría de Economía [SE] (2019). Directorio del Sector Minero. Recuperado el 10 de enero de 2020, de <http://www.desi.economia.gob.mx/empresas/empresas3.asp?Clave=1273>
- Vargas, A. V. (2017). Problemas y riesgos ambientales alrededor de un centro metalúrgico en la ciudad de San Luis Potosí. En Juan José Cervantes Niño, Leonardo Márquez Mireles y Dolores Molina Rosales (coords.), *Las Ciencias sociales y la agenda nacional. Reflexiones y propuestas desde las ciencias sociales*. México: Comecso.



Factores de impulso

Interés de los diferentes actores (empresas, gobierno e instituciones de educación superior) por incorporar elementos tecnológicos que coadyuven al desarrollo de la actividad minera de forma sustentable.
Amplios esfuerzos mundiales (entre ellos organismos como la ONU, el Banco Mundial o la International Council on Mining and Metals) por promover una minería sostenible.

Tecnologías requeridas

Energías renovables para procesos extractivos, tecnologías para la gestión de recursos hídricos (captación y almacenamiento, tratamiento, uso eficiente en proceso mineros, sistemas de reutilización, entre otros), tecnologías para el análisis y gestión ambiental en la minería (sistemas de monitoreo, remediación de pasivos ambientales, reciclaje, entre otros.)

Resultados

Inventario de instituciones educativas, empresas y centros de investigación, y sus capacidades, que conforman la red.
Reporte del estatus de iniciativas previas de investigación en materia de medio ambiente, energías renovables y agua en la región.
Documento de gobernanza y procedimientos propuestos para el funcionamiento de la red.

Catálogo de competencias y capacidad instalada de la red.
Reporte de líneas de investigación, programas de formación, asesoría y soporte técnico de la red.

Convenios con empresas para el desarrollo de proyectos de investigación.

Actividades CTI

Promoción de la cooperación entre actores del sector.
Diseño y puesta en marcha de la estrategia de búsqueda de financiamiento público y privado.

Caracterización de las capacidades, infraestructura y competencias en las instituciones educativas, empresas y centros de investigación que forman parte de la red.
Evaluación de los resultados de iniciativas previas de investigación en materia de medio ambiente, energías renovables y agua.
Establecimiento de mecanismos de colaboración interinstitucional.

Generación del contenido del catálogo de competencias y capacidad instalada de la red.
Diseño de líneas de investigación, programas de formación, asesoría y soporte técnico.
Promoción de la vinculación de la red con las empresas del sector.

Seguimiento a la correcta administración y cumplimiento de la normativa definida por la red.
Convenios de colaboración.

Actividades formativas y capacitación

Buenas prácticas para el uso eficiente y sostenible del agua, energías renovables y gestión ambiental integral para la cadena de valor de la minería.

Gestión de financiamiento

BID, Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FAO), Fondo sectorial de energía SENER-CONACYT y aportaciones de fundaciones y empresas privadas.

Marco institucional

Designación de la institución coordinadora de la Red.

Firma de convenios y acuerdos de colaboración.
Definición del marco normativo y procedimientos de operación de la red.

Factores críticos de éxito

Adecuada definición del liderazgo del proyecto.

Agilidad de las universidades y centros de investigación en la toma de decisiones para la integración de la red.
Personal especializado para atender la demanda o complejidad de proyectos del sector.
Participación del sector empresarial.

Infraestructura especializada en las instituciones de la región para el desarrollo de proyectos con la industria.
Seguimiento a los tiempos, plazos y actividades comprometidas para la conformación de la red.

Evaluación, seguimiento y ajustes a las actividades de la red.

Principales actores

Empresas mineras, UNASLP, UPSLP, IPICYT, gobierno del estado, autoridades municipales.

Proyecto

Red de investigación en gestión ambiental,
energética e hídrica de las actividades
mineras

Región

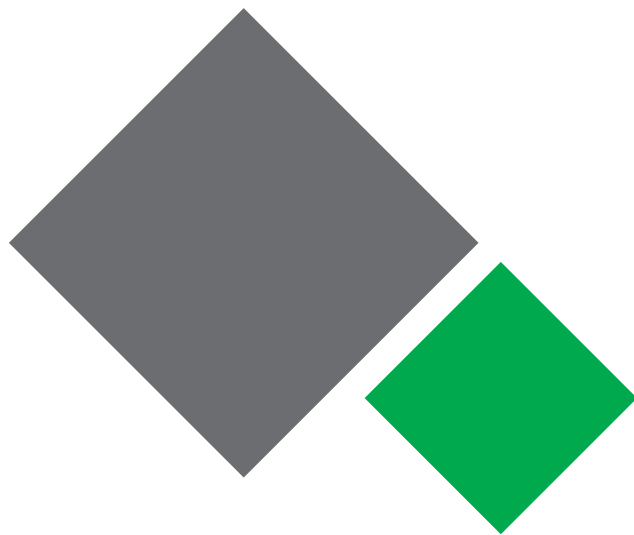
Centro de SLP

Sector
Minero



GOBIERNO DE
MÉXICO





Sector

Químico



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

12. Diseño de un centro de innovación para pequeñas y medianas empresas en la industria cosmética, jabonera y de productos de higiene personal en la región Centro de San Luis Potosí

Sector

Químico

Antecedentes

En 2015, el producto interno bruto de la industria química en México fue de 274,047 millones de pesos; mientras que en el periodo 2013-2015, la participación de la industria química en el producto interno bruto (PIB) manufacturero fue superior al 11% (Función Pública, 2012).

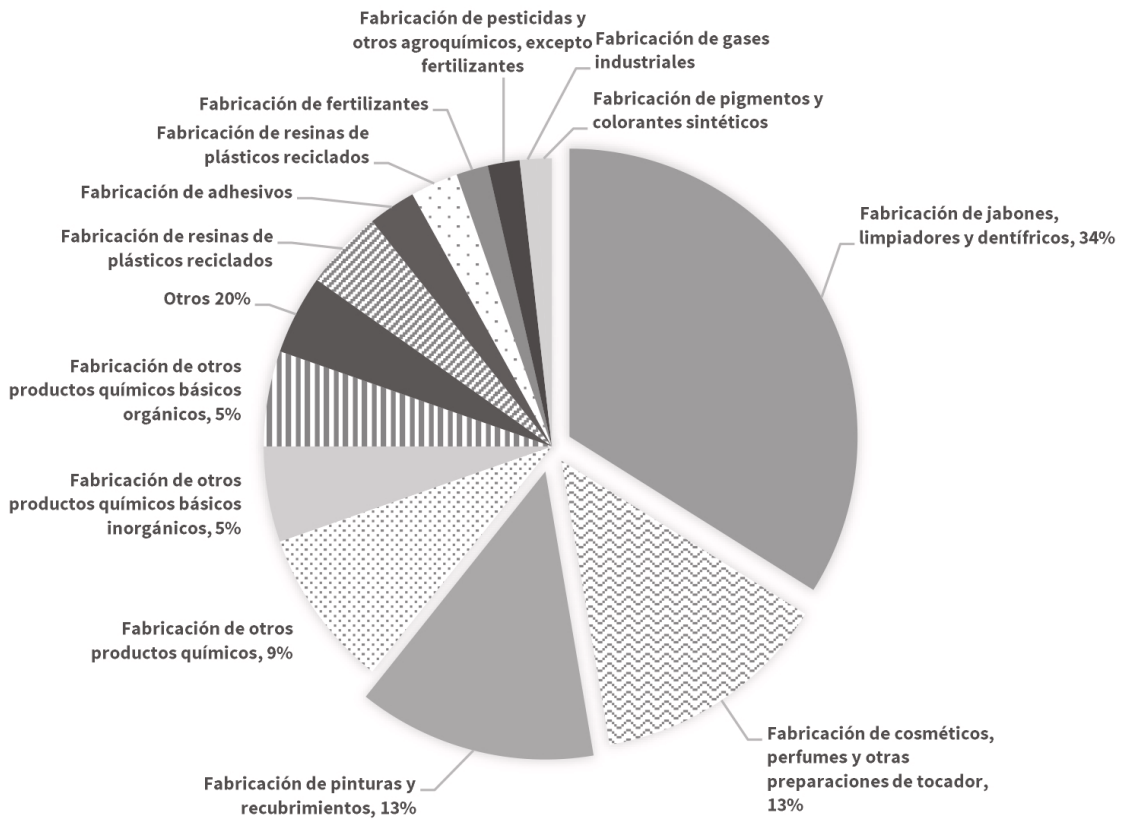
De 2015 a 2016 las exportaciones de la industria química, así como sus niveles de producción, mostraron un decrecimiento del 1.4% y 4%, respectivamente; mientras que las importaciones crecieron un 6.5%. Lo anterior, revela un sector con capacidades productivas estancadas y que, ante el consumo local en ascenso, se recurre a la importación para la satisfacción de las necesidades nacionales (ANIQ, 2017:13).

En términos del valor de la producción, en San Luis Potosí, la industria química aporta cerca del 2.8% del valor de ventas de los productos elaborados, en relación con el total estatal de todas las industrias manufactureras de la entidad, con cerca de \$6,784 millones de pesos para el periodo 2016 (INEGI y Gobierno Estatal San Luis Potosí, 2017).

En la entidad se localizan poco más de 9,666 unidades económicas (UE) dentro del rubro de la industria manufacturera, de las cuales solamente 112 se dedican a actividades relacionadas con la industria química, (INEGI, 2018). El mayor porcentaje de éstas, son microempresas (72%), las pequeñas empresas representan el 18%, y las empresas medianas y grandes alcanzan, en conjunto, el 10%.

Como puede observarse en la siguiente gráfica, las ramas de la industria química que tiene mayor número de empresas en la entidad son la de detergentes, que representan el 34% del total de las unidades económicas, y productos cosméticos y de higiene personal, con el 13%.

Gráfica 12.1. Número de unidades económicas de la industria química en San Luis Potosí.



Fuente: elaboración propia con base en el INEGI (2018).

En lo que respecta a las instituciones de educación superior y centros de investigación, cuyas actividades están enfocadas a la industria química, la mayoría se localizan en la región Centro, específicamente en el municipio de San Luis Potosí. Son entidades que dependen de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), exceptuando al Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica (IPICYT) y al CIATEQ, los cuales son centros públicos de investigación del sistema Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, que cuentan con grupos de investigación multidisciplinarios de alta especialidad e infraestructura considerada de primer nivel.

Justificación del proyecto

Las exportaciones de la industria manufacturera en San Luis Potosí han mostrado una tendencia ascendente, mientras que en el caso de la industria química el comportamiento de las exportaciones químicas potosinas ha sido errático, crecieron hasta 2013, pero decayeron en 2014 y 2015 (INEGI y Gobierno Estatal San Luis Potosí, 2017).

Dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 de San Luis Potosí se estableció como línea de acción prioritaria mejorar la competitividad del sector químico, impulsando las actividades del diversificación y fomento a la innovación.

La centralización de las actividades de la industria química en la región Centro es sumamente alta, ya que tan sólo en el municipio de San Luis Potosí se encuentran el 24% de las UE dedicadas a la fabricación de jabones, limpiadores y dentífricos, y el 93% a la fabricación de cosméticos, perfumes y otras preparaciones de tocador. Los principales productos que se comercializan son los jabones en barra, detergentes en polvo, detergentes líquidos, ceras para depilar, productos para cabello, jabón corporal, shampoo, cremas faciales y corporales.

En el marco de las consultas realizadas para elaborar la agenda de innovación, algunos de los problemas identificados en la elaboración de este tipo de productos son los siguientes:

- Materias primas derivadas del petróleo poco degradables, para el caso de detergentes.
- Las materias primas naturales sólo se obtienen con procesos costosos y con bajos rendimientos.
- Dificultad para garantizar la seguridad microbiológica de las materias primas, productos y procesos.

Una característica de estas industrias es la constante innovación de los productos para dotarlos de propiedades demandadas por los consumidores. Sin embargo, los componentes para la elaboración de este tipo de productos provienen del extranjero, por lo que las importaciones de las materias primas son crecientes, sobre todo, en productos de especialidades como son los aditivos, emulsificantes, principios activos, entre otros.

Para estar acordes con las tendencias, es importante tener presente el cumplimiento de las exigencias de las normativas de salud y medio ambiente, así como incrementar la calidad, mejorar rendimientos de producción y disminuir costos, así como en la obtención de nuevas entidades químicas de origen natural que cumplan con las exigencias ecológicas, aprovechen las nuevas posibilidades tecnológicas y eviten el uso de sustancias contaminantes (Adjuntament de Barcelona, 2013).

Es importante mencionar que las empresas pequeñas y medianas requieren de soporte para evaluar estos nuevos ingredientes, así como para ensayar nuevas formulaciones y realizar las pruebas de desempeño correspondientes. Para ello es necesario contar con más infraestructura de investigación y desarrollo (I+D). Sin embargo, las inversiones necesarias para crear tal infraestructura son elevadas, por lo que el principal desafío en el sector está relacionado con superar la escasa capacidad en instalaciones y recursos humanos especializados para la industria química presente en la región Centro del estado. La creación o mejora de infraestructura es básica para generar la base tecnológica para el desarrollo de procesos y productos más sustentables, de costo bajo y que puedan competir con las innovaciones de grandes empresas trasnacionales.

Objetivo general

Diseñar, construir y poner en marcha un centro especializado en procesos y productos de la industria cosmética, detergentes y productos de higiene personal enfocado en ofrecer servicios técnicos a las pequeñas y medianas empresas (PYMES del sector) para apoyar sus actividades de I+D y mejora de productos y procesos.

Objetivos específicos

- Identificar las necesidades de servicios que se requiere subcontratar para realizar actividades de I+D en empresas micro, pequeñas y medianas de las industrias cosmética, jabonera y productos de higiene personal, con el fin de definir la cartera de servicios del centro.
- Ofrecer una cartera de servicios con base en las necesidades de las PYMES cosmética, jabonera y de productos de higiene personal de la región Centro de San Luis Potosí que les permita el desarrollo de productos demandados por el mercado local y nacional.

- Identificar los requerimientos de equipo y recursos humanos necesarios para el adecuado funcionamiento del centro especializado en procesos y productos de la industria cosmética, detergentes y productos de higiene personal, con el fin de tener las bases del proyecto ejecutivo de dicho centro.
- Generar el proyecto ejecutivo y el plan de negocios para la puesta en marcha del centro especializado (estimación de costos de inversión, ubicación, lineamientos de operación, organigrama, puestos, departamentos, cartera de servicios, estimación de costos de operación, programa de promoción, etcétera).
- Establecer un programa de calidad y certificación de las pruebas y procesos que ofrezca el centro de formulaciones.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1. Diseño de la cartera de servicios del centro de formulaciones:**
 - Identificación de la institución líder del proyecto.
 - Identificar la demanda y necesidades de servicios en la industria cosmética, jabonera y de productos de higiene personal, desde la selección de ingredientes y principios activos, el desarrollo de formulaciones, mezclado, agregación de conservantes y envasado.
 - Definir, en conjunto con las empresas usuarias, un paquete de servicios especializados orientados al desarrollo de nuevas formulaciones con base en las necesidades del mercado, el desarrollo de envases innovadores y amigables con el medio ambiente, y el acompañamiento durante la aplicación de protocolos para pruebas (testeo) alérgicas y dermatológicas de las formulaciones.
 - Identificar el equipo de especialistas en formulaciones y pruebas de productos, en la industria cosmética, jabonera y de productos de higiene personal, que puedan participar en el diseño y plan de negocios del centro de formulaciones.
- **Fase 2. Proyecto ejecutivo y plan de negocios del centro de formulaciones:**
 - Identificar claramente los objetivos del centro, las divisiones que lo integrarán, los laboratorio, equipos y servicios que deberán instalarse, el layout, así como los requisitos de higiene y seguridad para cumplir con normativas.
 - Identificar las certificaciones que deberán cumplirse para asegurar parámetros de calidad
 - Evaluar las reglamentaciones específicas mínimas necesarias para el establecimiento de laboratorios y áreas de formulación de acuerdo con normas nacionales e internacionales aplicables, así como los registros y certificaciones necesarias operación del Centro.
- **Fase 3. Diseño de lineamientos preliminares para la estructura organizacional del centro de formulaciones:**
 - Establecer y documentar los procedimientos de operación certificados y mercadotecnia de los servicios que serán ofrecidos en el centro de formulaciones.
 - Definir y documentar el marco normativo interno y la gobernanza del Centro de manera que posea autonomía financiera y de gestión.
- **Fase 4. Construcción y puesta en operación del Centro**

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

24 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Plan de negocios del centro de formulaciones
- Proyecto ejecutivo del centro para formulaciones
- Reporte de las reglamentaciones específicas, registros y certificaciones necesarias operación del Centro
- Cartera de servicios del centro de formulaciones
- Directorio de especialistas en la industria cosmética, jabonera y de productos de higiene personal
- Procedimientos normalizados de operación
- Modelo de gobernanza del Centro
- Marco normativo para la operación del centro de formulaciones

Posibles fuentes de financiamiento

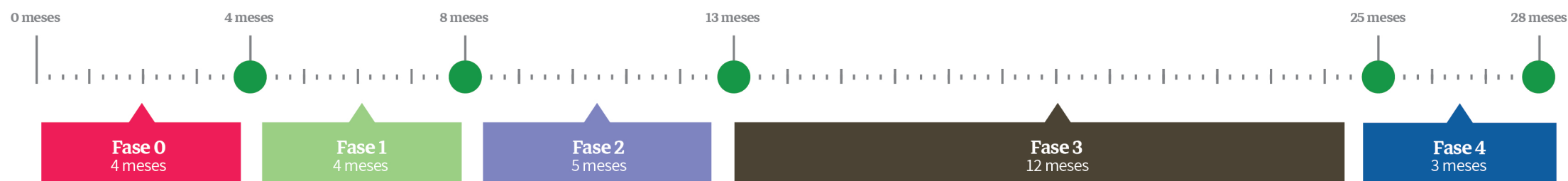
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Inversión privada

Identificación de riesgos

- No contar con políticas de organización y colaboración bien delineadas.
- Falta de participación de las empresas del sector en la definición de los servicios relevantes.
- Procedimientos administrativos por parte de las instituciones participantes que impliquen mayores tiempos de ejecución.
- Inadecuada detección de la demanda de servicios por parte del sector.
- Poca disposición de los participantes para ofrecer servicios en conjunto.
- Poco interés de las empresas del sector.

Referencias

- Asociación Nacional de la Industria Química (ANIQ) (2017). Informe Anual de labores 2016. Recuperado de: <http://www.aniq.org.mx/InformeAnual/2016/Informe%20Anual%202017.pdf>
- Función Pública (2012). Sector Industria Química, Situación macroeconómica. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/123582/Sector_Industria_Quimica.pdf
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] y Gobierno Estatal San Luis Potosí (2017). *Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí 2017*. Disponible en: https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/SLP_ANUARIO_PDF.pdf
- INEGI (2018). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Recuperado el 28 de diciembre de 2019, <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>



Factores de impulso

El Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 señala como línea prioritaria mejorar la competitividad del sector químico, la sociedad demanda productos con materias primas menos contaminantes, la normativa de la industria cosmética e higiene personal es altamente exigente con los parámetros de calidad, la industria cosmética y productos de higiene requiere ser altamente innovadora para satisfacer las necesidades de los clientes.

Tecnologías requeridas

Técnicas de análisis microbiológico, técnicas de pruebas dermatológicas, bioprocesos (liposomas, enzimas), procesos de micro y nano encapsulación, microemulsiones.

Resultados

Tamaño del mercado.
Cartera de servicios.
Directorio de especialistas del sector.

Plan de negocios.
Proyecto ejecutivo.
Estrategia de venta de servicios.
Modelo de gobernanza del Centro.

Procedimientos de operación.

Procedimientos de operación.

Actividades CTI

Identificación equipo de especialistas para el diseño y plan de negocios.
Diagnóstico de la demanda y oferta de servicios técnicos especializados del sector.

Elaboración plan de negocios:
• Objetivos, misión - visión
• Definir cartera de servicios especializados
• Inversión
• Organigrama
• Funciones
• Proyecciones financieras
• *Marketing*
Definición de marco normativo.
Identificación de personal.
Identificar certificaciones que es deseable tener.

Construcción.
Equipamiento.
Pruebas.
Diseño de lineamientos y políticas de operación.
Inicio de actividades de promoción.

Pruebas de arranque y corrección.
Puesta en operación.
Actividades de promoción.

Actividades formativas y capacitación

Normativa aplicable a los procesos y productos.
Manejo de equipos.
Adaptación de procesos.
Formación de personal.

Gestión de financiamiento

CONACYT, COPOCYT, inversión privada, NAFINSA, BANCOMEXT.

Marco institucional

Identificación de líder.

Convenios de colaboración entre actores.

Marco normativo de operación del Centro.

Acuerdos de colaboración específicos con la industria.

Acuerdos de colaboración específicos con la industria.

Factores críticos de éxito

Convencimiento de las autoridades.

Cartera de servicios consensuada.
Procesos y equipos acordes a la tendencias tecnológicas y cartera de servicios.

Identificación de personal.

Participación de las empresas.

Principales actores

UASLP, IPICYT, CIATEQ, Industriales Potosinos y otras asociaciones, empresas del sector.

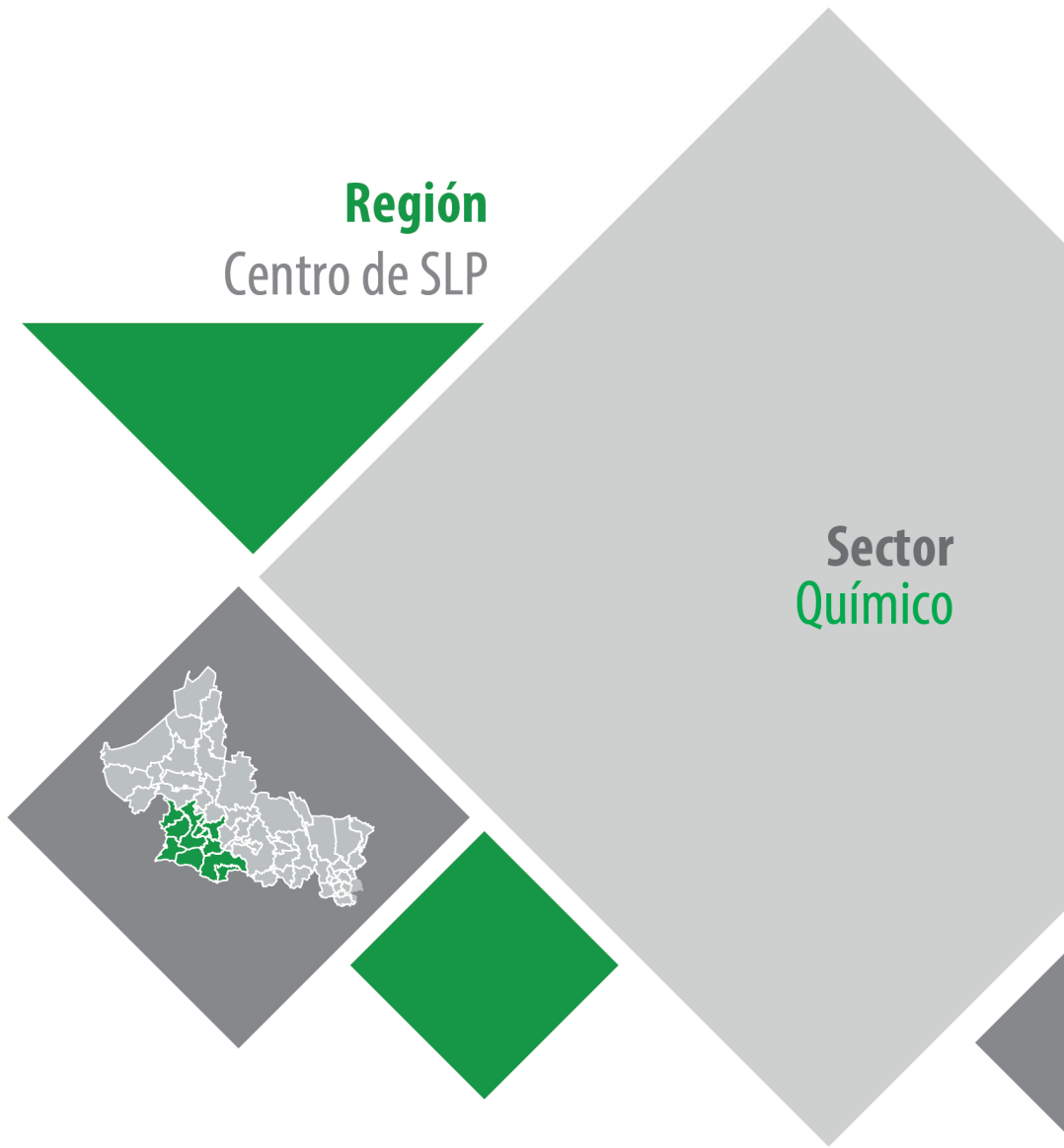
Proyecto

Diseño de un centro de innovación para pequeñas y medianas empresas en la industria cosmética, jabonera y de productos de higiene personal en la región centro de San Luis Potosí

Región

Centro de SLP

Sector
Químico



GOBIERNO DE
MÉXICO



13. Planta piloto para fortalecer la industria química de la región Centro de San Luis Potosí

Sector

Químico

Antecedentes

El sector químico en México integra las actividades, programas, proyectos, actores y empresas alrededor del procesamiento de materias primas, tanto naturales como sintéticas y de la transformación en otras sustancias (Cambiotec, 2018a). Es un sector esencial que provee materias primas e insumos a otras industrias (la automotriz, minera y alimentaria, entre muchas otras) además de generar productos de consumo para usos diversos. Abarca la extracción y procesamiento de las materias primas naturales y sintéticas, así como su transformación en otras sustancias cuyas características cambian respecto a las originales (Cambiotec, 2018b).

En términos del valor de la producción en San Luis Potosí, la industria química aporta cerca del 2.8% del valor de ventas de los productos elaborados (en relación con el total de todas las industrias manufactureras de la entidad), con cerca de \$6,784,221 miles de pesos para el periodo 2016 (INEGI y Gobierno Estatal de San Luis Potosí, 2017).

En San Luis Potosí se localizan poco más de 9,666 unidades económicas (UE) dentro del rubro de la industria manufacturera, de las cuales solamente 112 se dedican a actividades relacionadas con la industria química (INEGI, 2019).

Por esta razón, dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 de San Luis Potosí, se estableció como una línea de acción prioritaria mejorar la competitividad del sector químico impulsando las actividades de diversificación y fomento a la innovación. Se reconoce que, para aumentar la competitividad del sector, es necesario: mejorar los métodos de producción química, desarrollar procesos limpios con poco impacto hacia el medio ambiente y diseñar nuevos productos con un alto valor agregado. Para ello son necesarias más iniciativas individuales o de cooperación para la transferencia de conocimientos generados en las instituciones de investigación existentes y la oferta de asesoría y servicios técnicos a las empresas.

Actualmente, la mayor parte de las instituciones de educación superior y centros de investigación, cuyas actividades están enfocadas a la industria química, se localizan en la región Centro, específicamente en el municipio de San Luis Potosí.

Para que las pequeñas y medianas empresas ubicadas en la región Centro puedan integrar, con mayor frecuencia y éxito, elementos innovadores en sus productos y procesos es necesario que tengan acceso a infraestructura de plantas piloto en donde ejecuten las pruebas y el escalamiento de sus desarrollos como una etapa previa a la incorporación de éstos en sus procesos productivos. Por lo tanto, la planta piloto será una infraestructura que fortalezca el esfuerzo innovador de las empresas, reduciendo los riesgos y optimizando los parámetros de operación.

Justificación del proyecto

La industria química es muy diversa, incluye desde sustancias básicas hasta productos elaborados de alto valor agregado; sin embargo, a nivel nacional, ha perdido importancia en las exportaciones (en buena medida por el

bajo desarrollo tecnológico), mientras que las importaciones son crecientes y generan ya un déficit considerable. De acuerdo con el proceso de consulta para elaborar la agenda regional de innovación, entre las oportunidades que se vislumbran para el sector químico se encuentran las siguientes: migrar de los *commodities* (productos de bajo valor agregado pero alto volumen) hacia las especialidades (productos de alto valor agregado y bajo volumen); desarrollo de productos amigables con el medio ambiente (biodegradables o menos contaminantes); mejora de procesos para incrementar rendimientos; sustitución de materias primas, y valorización de desechos agrícolas en la elaboración de otros productos (fertilizantes; polímeros reforzados; polímeros biodegradables).

Tales opciones se presentan debido a: la conciencia ecológica de los empresarios; la presión de los clientes por comprar productos con menor impacto ambiental; la necesidad de cumplir con marcos normativos específicos y mejorar los márgenes de utilidad; el centrarse en productos que sean difíciles de copiar, entre otros.

Una barrera que evita que las pequeñas y medianas empresas del sector químico aprovechen estas oportunidades es la falta de equipamiento para realizar los escalamientos de nivel laboratorio a planta piloto y de ésta a nivel producción. El escalamiento tiene, entre otros propósitos, disminuir los riesgos y costos en el proceso de innovación, optimizar parámetros de operación del proceso, diversos parámetros de ingeniería y la calidad de los productos.

Para el escalamiento no basta con tener la infraestructura física necesaria (equipos, instrumentación, servicios, etcétera), también es indispensable contar con personal especializado que pueda desarrollar la ingeniería básica (tanto de proceso como de producto) para poder producir a nivel industrial.

Algunas políticas públicas de fomento a la investigación, desarrollo e innovación han considerado la creación de plantas piloto para ser usadas colectivamente por empresas de diferentes sectores que no tienen la capacidad económica para tener su propia infraestructura (Tolio, Copani y Terkaj, 2019); asimismo se ha reconocido que las plantas piloto, en particular para las industrias de proceso, son indispensables para garantizar el éxito de las innovaciones (Hellsmark et ál. 2016). Por ello, en las consultas realizadas para elaborar la agenda regional de innovación, se acordó proponer un proyecto para crear este tipo de infraestructura, junto con un modelo de servicio a la industria para poderla aprovechar cabalmente.

Objetivo general

Diseñar, construir, equipar y poner en operación una planta piloto con infraestructura de operaciones unitarias (tales como destilación, evaporación, cristalización, separación o condensación) para realizar pruebas y escalamiento de procesos, de manera que se apoye el desarrollo e impulso de la industria química de la región Centro.

Objetivos específicos

- Construir una planta piloto que cumpla con los estándares y requerimientos de calidad nacional e internacional como herramienta de apoyo para el desarrollo de proyectos de innovación y desarrollo (I+D) de la industria química.
- Capacitar a personal de la industria química en temas de actualidad relacionados con procesos y operación de equipos, con la finalidad de que cuenten con mayores herramientas para desarrollar sus actividades.
- Desarrollar capacidades institucionales y empresariales para escalar procesos y realizar ensayos pre-comerciales para productos nuevos desarrollados en la región.
- Contribuir a la transferencia de tecnología y creación de capacidades al involucrar personal de las empresas en los procesos de escalamiento.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Caracterización detallada de la industria química (en especial de las pequeñas y medianas empresas) de la región Centro, para identificar la demanda de servicios relacionados con la planta piloto, así como información relevante para identificar los servicios e infraestructura que deberá construirse.
- **Fase 2.** Definición del marco normativo y mecanismos de gobernanza de la planta piloto: diseño institucional, personalidad jurídica, tipo de organización, reglamentos, órganos consultivos, indicadores de desempeño, entre otros aspectos.
- **Fase 3.** Modelo de negocios y diseño operativo (segmentos de mercado a atender, propuesta de valor, integración de la cartera de servicios a ofertar; tamaño de la planta e inversión; recursos humanos requeridos; plan de mercadotecnia; mecanismos de generación de ingresos; política de precios y mecanismos de cotización de servicios, etcétera).
- **Fase 4.** Desarrollo del proyecto ejecutivo de la planta piloto: ingeniería básica y de detalle; plan de construcción.
- **Fase 5.** Construcción y puesta en marcha de la planta piloto y sus servicios.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

36 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Caracterización de las necesidades de escalamientos y pruebas semi-industriales de la industria química de la región Centro de San Luis Potosí
- Proyecto ejecutivo de la planta piloto.
- Plan de negocios de la planta piloto
- Planta piloto operativa
- Catálogo de servicios de la planta piloto
- Documento con protocolos de operación, planes de mercadotecnia, marco normativo interno y la gobernanza de la planta piloto

Posibles fuentes de financiamiento

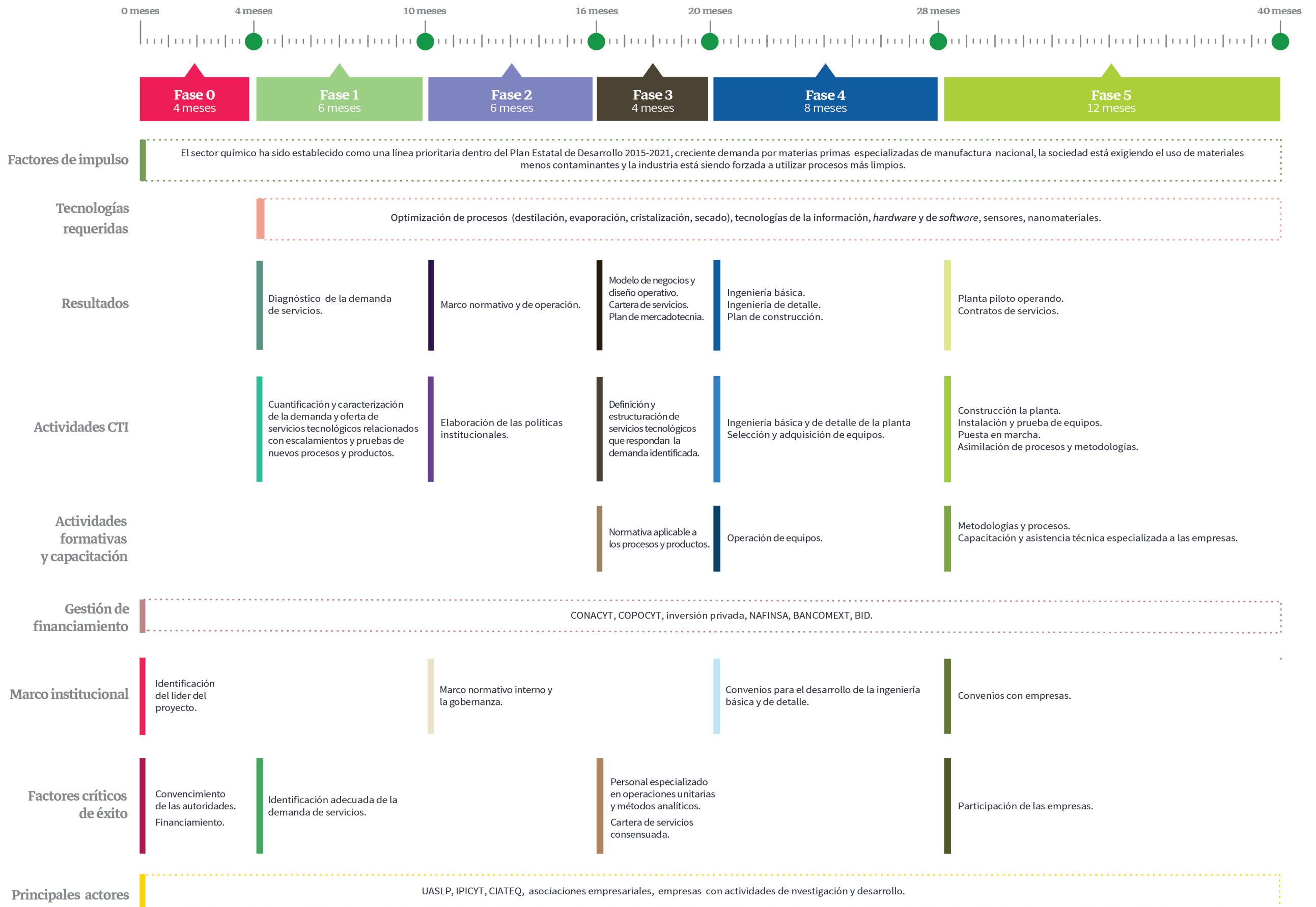
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Inversión privada
- Fondo para fortalecimiento de laboratorios nacionales del CONACYT

Identificación de riesgos

- Desconfianza y escasa participación del sector productivo
- Falta de recursos para la inversión
- No contar con políticas organizacionales bien delineadas
- Inadecuada detección de la demanda de servicios por parte del sector
- Falta de cooperación entre las instituciones generadoras de conocimiento de la región
- Falta de crecimiento económico del país

Referencias

- Cambiotec (2018a). Análisis de competitividad del sector químico en el Estado de México. Proyecto Diseño del marco estratégico para la estructuración del Sistema Mexiquense de Innovación y la Implementación de la Agenda de Innovación del Estado de México. Fecyt-2018-1-1. Recuperado de http://comecyt.edomex.gob.mx/media/filer_public/7f/d0/7fd092ef-369c-4a28-9b71-68ff58d5fe8d/comprtitividad_sector_quimico.pdf
- Cambiotec (2018b). Caracterización y análisis de los sectores industriales convocados por el Fondo de Innovación Tecnológica (FIT) 2007-2009. Eléctrica-electrónica. Consejo Mexiquense de Ciencia, Tecnología e Innovación. Recuperado de http://2006-2012.conacyt.gob.mx/CooperacionInetrnacional/Evaluacion_y_Cooperacion_Internacional/Documents/3.-Caracterizacion%20y%20analisis%20de%20los%20sectores.pdf
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2016). *Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021. Plan de San Luis*, 23 de marzo de 2016. Recuperado de [https://slp.gob.mx/SECULT/pdf/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2015-2021-\(23-MAR-2016\).pdf](https://slp.gob.mx/SECULT/pdf/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2015-2021-(23-MAR-2016).pdf)
- Hellsmark, H., Frishammar, J., Söderholm, P., Ylinenpää, H. (2016). *The role of pilot and demonstration plants in technology development and innpovation policy. Research Policy*, 45(9): 1743 – 1761. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.05.005>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] y Gobierno Estatal de San Luis Potosí (2017). *Anuario estadístico y geográfico de San Luis Potosí 2017*. México: INEGI. Recuperado de https://www.datatur.sectur.gob.mx/ITxEF_Docs/SLP_ANUARIO_PDF.pdf
- INEGI (2019). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas (DENUE). Recuperado el 12 de diciembre de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- Tolio, T., Copani, G., Terkaj, W. (2019). *Key Research Priorities of the Future – Part II Pilot Plants and Funding Mechanisms*. En Tullio Tolio, Diacomio Copani y Walter Terkaj (Eds.), *Factories of the Future, The Italian Flagship Initiative*, pp 475 – 494. DOI: <https://doi.org/10.1007/978-3-319-94358-9>.



Proyecto

Planta piloto para fortalecer la industria química de la región Centro de San Luis Potosí

Región

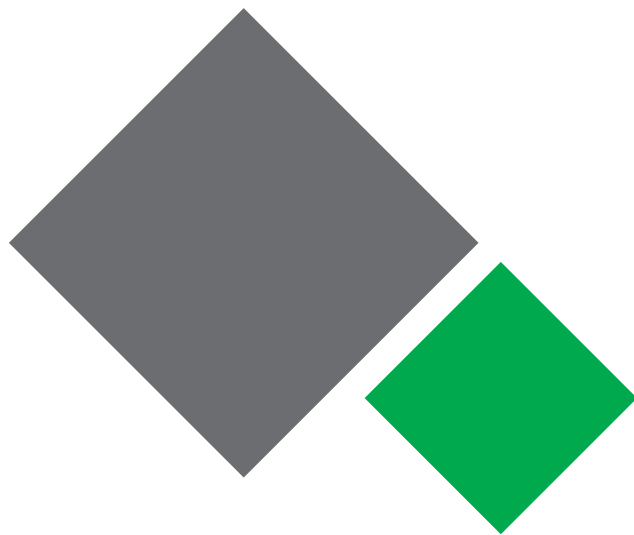
Centro de SLP

Sector
Químico



GOBIERNO DE
MÉXICO





Sector

Turismo



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

14. Desarrollo de una plataforma digital para el fortalecimiento y promoción del turismo médico en la región Centro

Sector

Turismo

Antecedentes

El turismo médico consiste en viajes que las personas realizan con el objeto de someterse a una cirugía o encontrar tratamientos específicos para alguna enfermedad. También puede incluir operaciones estéticas en el cuerpo. Al mismo tiempo, integra los servicios que ofrecen los hospitales y laboratorios, hoteles, restaurantes y agencias de viajes, entre otras organizaciones (Deloitte, 2019a).

México, al igual que Brasil, Costa Rica, India, Israel, Malasia, Singapur, Corea del Sur, Taiwán, Tailandia, Turquía y Estados Unidos, se encuentra dentro de los mejores destinos de visitantes extranjeros que viajan con el propósito de recibir atención médica y/o someterse a tratamientos clínicos o estadias de recuperación. Esta condición se da, entre otras razones, por el envejecimiento de la población mundial, el aumento de los costos médicos de los procedimientos críticos del país de origen de los usuarios, las cargas de recursos en la atención universal cada vez mayores que enfrentan distintas naciones, lo que obliga a los pacientes a buscar opciones de atención médica transfronterizas, ya sea para ahorrar dinero o para evitar largas esperas para recibir tratamiento. En este sentido, el mercado mundial de turismo médico está creciendo a una tasa del 15-25%, con los flujos de pacientes entrantes más altos en México, el sudeste y el sur de Asia (Patients Beyond Borders, 2019).

El rango promedio de ahorro para los destinos más transitados, de acuerdo con los costos de Estados Unidos, en una variedad de especialidades y procedimientos son: Brasil (20-30%), Costa Rica (45-65%), India (65-90%), Malasia (65-80%), México (40-65%), Singapur (25-40%), Corea del Sur (30-45%), Taiwán (40-55%), Tailandia (50-75%) y Turquía (50-65%) (Patients Beyond Borders, 2019).

En 2018, el tamaño de la industria del turismo médico en México alcanzó los 14.1 mil millones de dólares (9% del total a nivel mundial), con una contribución directa al sector turismo de 3.5 mil millones de dólares (Deloitte, 2019). En tanto, según datos de la Asociación de Turismo Médico (MTA, por sus siglas en inglés), 8 de cada 10 viajeros que llegan al país con motivos médicos provienen de Estados Unidos (alrededor de 70% de los turistas médicos residen en California, Texas y Arizona), por lo que Mexicali, Tijuana, Mazatlán, Chihuahua, Cabo San Lucas, Reynosa y Monterrey son destinos prioritarios para atender sus padecimientos (Munguía, 2019). También se identifican otras entidades de México como principales receptores de turismo médico Ciudad de México, Jalisco, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sonora y Yucatán (Deloitte, 2019b). El tipo de atenciones médicas más recurrentes son las cardiopatías, enfermedades pulmonares, diabetes, trasplantes de órganos y tejidos, además de tratamientos dentales (en donde México figura como el primer receptor de pacientes extranjeros para tratamientos de este tipo), de acuerdo con información del Consejo Mexicano de la Industria de Turismo Médico (CMITM).

Entre los factores que han impulsado esta industria en el país se encuentran los siguientes (Deloitte, 2019a):

1. Ubicación: la mayoría de los visitantes que entran a México con el propósito de recibir atención médica provienen de Estados Unidos y Canadá, donde las personas tienen cada vez una mayor esperanza de vida y cuentan con los recursos necesarios para costear tratamientos médicos.
2. Costo: en México, los tratamientos son mucho más baratos que en los países vecinos del norte.
3. Medidas políticas: las modificaciones, hechas por el actual presidente de Estados Unidos, al programa de salud (*Medicare*) de su país, han desincentivado la afiliación de personas a dicho programa (anteriormente éste ofrecía cobertura médica a más de 30 millones de estadounidenses de bajos recursos que no estaban asegurados), lo que representa un gran potencial de pacientes sin seguro médico que México podría captar.

En tanto, en el Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018 se incluyó la estrategia de “Impulsar la sustentabilidad y que los ingresos generados por el turismo sean fuente de bienestar social, en este sentido, fue instalada la Mesa de Innovación, Competitividad y Desarrollo de Productos Turísticos”, donde se acordó impulsar de manera decidida el turismo de salud. En seguimiento, la Secretaría de Turismo (SECTUR) propuso la *Estrategia para el Desarrollo, Posicionamiento y Promoción de la Industria de Turismo de Salud*, que estableció tres líneas de acción: la configuración de una oferta integral de turismo de salud que permitiera contar con productos exportables de turismo médico y de bienestar; el fortalecimiento de la imagen de México como proveedor de servicios de turismo de salud y como destino atractivo y competitivo, mediante campañas de promoción, y la generación de un sistema de información e intercambio de conocimiento de la industria que permitiera contar con estadísticas confiables para medir el flujo y el impacto económico del turismo de salud en el país, así como el intercambio de mejores prácticas (Martínez, 2017).

Posteriormente, en 2017, se creó el Consejo Consultivo de Turismo Médico de México (CCTM), un órgano colegiado de consulta que permite la comunicación y participación activa, constante y directa de grupos estratégicos de los sectores público, privado y social en materia de turismo médico (Secretaría de Gobernación, 2017). El CCTM tiene como objetivo recoger las demandas y propuestas del sector público, privado y la sociedad civil para ser consideradas en la planeación, diseño, instrumentación, control, y evaluación de acciones y políticas públicas para mejorar la competitividad del país en materia de turismo médico (SECTUR, 2018).

Además, para dar confianza a los turistas internacionales, el CCTM busca asegurar estándares internacionales de calidad y servicio, por lo que decidió trabajar con médicos especialistas que cuenten con las certificaciones vigentes avaladas por el Comité Normativo Nacional de Consejos de Especialidades Médicas (Conacem), el cual agrupa a 47 instituciones que otorgan 123 certificaciones, así como a instituciones médicas certificadas por el Consejo de Salubridad General (CSG), a través del Sistema Nacional de Certificación de Establecimientos de Atención Médica (Sinaceam), en virtud de que su nivel de exigencia es comparable a estándares internacionales.

Con estas bases, la actual administración pretende apuntalar y consolidar el turismo médico y la creación de productos turísticos interesantes y atractivos que permitan prolongar la estancia de los visitantes en México por motivos de salud, lo que hace fundamental la certificación de los establecimientos hospitalarios, ya que *“con este tipo de certificación se garantiza el cumplimiento de estándares que tienen como referencia la seguridad de los pacientes, la calidad de la atención médica, la seguridad hospitalaria, la normatividad vigente y las políticas nacionales prioritarias en salud”*. En este sentido, de los cerca de 5000 hospitales que hay en México, poco más de 120 están certificados ante el Consejo de Salubridad General (SECTUR, 2019).

Por su parte, la *Ley de Turismo del Estado de San Luis Potosí* establece, en el artículo 62 del título sexto, que:

(...) la Secretaría incentivará y promoverá el turismo médico; el objetivo de esta política pública es impulsar el consumo de servicios médicos por la población nacional e internacional, generando mayores inversiones y empleos para el Estado, impulsando la capacidad actual y futura de la infraestructura médica del Estado; aprovechando las ventajas competitivas, los costos de los servicios médicos más atractivos, y la capacidad de ofrecer servicios complementarios de turismo como hoteles de categoría turística, servicios personalizados anteriores y posteriores al procedimiento médico (H.Congreso del Estado de San Luis Potosí, 2019: 20).

Asimismo, en el estado de San Luis Potosí (principalmente en su región Centro) se han realizado importantes esfuerzos para contar con hospitales equipados y modernos, preparados para recibir al turismo médico y de salud, y con médicos con alta calidad en sus servicios, así como para desarrollar ventajas competitivas con relación al costo de tratamientos e intervenciones quirúrgicas y especialidades (como trasplantes de riñón, cirugía de rodilla, oftalmología, ortopedia, odontología, cirugía plástica, entre otras) donde se calcula que los pacientes internacionales pueden ahorrar hasta el 50% en este tipo de tratamientos o intervenciones (Quevedo, 2018). Esfuerzos que han ido de la mano del Clúster de Turismo Médico y de Salud de San Luis Potosí, AC, el cual inició operaciones en 2014 y, hoy en día cuenta con 120 afiliados, tiene una relación comercial con 24 ciudades de 11 países distintos y realiza negociaciones con cadenas hoteleras para tener vinculación con 150 hoteles en Latinoamérica (El Sol de San Luis, 2019).

Justificación del proyecto

La demanda de servicios clínicos por parte de visitantes de otros países no sólo genera empleos a médicos, enfermeras y camilleros, también permite se detonen otros sectores, como el de transportistas, hoteleros y el de recreación por parte de los pacientes y de las personas que los acompañan en sus viajes (Deloitte, 2019b). No obstante, para que se produzca esta sinergia, se requiere enfrentar algunos retos, tales como:

- El desarrollo de capacidades lingüísticas, ya que se requieren profesionales médicos o a nivel técnico (enfermeras, fisioterapeutas, camilleros) que cuenten con un adecuado manejo de idiomas para brindar un mejor servicio a los pacientes.
- Mantener un proceso de mejora continua de los *clusters* médicos (grupos de empresas e instituciones interconectadas en el sector salud), ya que su operación implica actividades logísticas, económicas y comerciales, una vinculación muy estrecha con los centros académicos y de investigación, al mismo tiempo que trabajan en la promoción del grupo y en las recomendaciones que surjan dentro de la comunidad médica.
- Aprovechar la oferta de doctores que se gradúan en las universidades del país o de la región.
- Adecuada interacción con el sector de las aseguradoras, que permita liberar restricciones que hoy en día todavía se tienen en la venta de seguros médicos a los extranjeros.
- Revisar y adecuar la reglamentación para facilitar el ingreso de pacientes que busquen trasplantes.
- Revisar y adecuar la regulación de los equipos médicos.

Algunos de estos aspectos coinciden con lo expresado en las entrevistas realizadas en la región Centro en el tema del turismo médico, pues dentro de los objetivos que se persiguen se encuentra el de contar con una serie de servicios en salud que atraiga a connacionales que viven en Estados Unidos, partiendo de que, desde 2018, se tienen posibilidades de abrir los servicios a pacientes de todo el mundo. Sin embargo, se considera necesario mejorar

algunos aspectos de operación tales como: que el Clúster de Turismo Médico y de Salud de San Luis Potosí cuente con una gobernanza privada; atención a las normas de operatividad clínica y estándares internacionales entre los actores del ecosistema de salud y de la cadena del turismo médico; generar modelos de proveeduría; celebrar convenios de intercambio de infraestructura en distintas ciudades del mundo y crear una sinergia con mayor número de hospitales privados potosinos, así como desarrollar capacidades en servicios médicos y de salud (el mayor reto es atraer médicos y personal de apoyo que cumplan con los estándares de calidad requeridos a nivel internacional).

Sin menoscabo de los importantes esfuerzos realizados para impulsar el turismo médico (principalmente en la región Centro de la entidad), hoy en día no es posible encontrar información detallada y en forma ágil de la oferta de servicios médicos y de los relacionados a su cadena de valor. De ahí la importancia de desarrollar una plataforma o sistema que reúna información sobre: especialidades destacadas en la entidad; infraestructura médica disponible; prestadores de servicios; profesionales certificados; costos; tratamientos; protocolos de preparación y convalecencias; hoteles con las condiciones adecuadas para la preparación del paciente o su posterior convalecencia; transportación (incluyendo transporte especializado), todo ello en coordinación con la infraestructura y el desarrollo de actividades turísticas. Una plataforma así sería una importante herramienta de interacción y comunicación con pacientes potenciales de diversas naciones.

Un análisis sobre la imagen de los destinos de turismo médico revela que, en 2012, el 49% de los turistas médicos estadounidenses conocieron este tipo de actividad por medio de Internet, y de estos, 73% utilizó dicho medio para recopilar información sobre destinos de países y hospitales. Debido a las características de dicha modalidad de turismo, es difícil su evaluación antes del consumo, por lo que se percibe como una compra de alto riesgo y aumenta la necesidad del consumidor de obtener información previa sobre los servicios a contratar, costos, tiempo de espera, calidad del servicio, experiencia del médico o cirujano y su formación académica, el cumplimiento de normas y certificaciones internacionales, etcétera, pero también sobre posibles consecuencias negativas y las formas de evitarlas. En este sentido, la consulta de información por Internet se considera de vital importancia para tomar una decisión de compra y atraer a pacientes extranjeros (De la Hoz, 2018).

El análisis referido también indica que la logística en turismo se origina en el transporte del turista, y para que esto suceda se necesitan cumplir tres condiciones: disponibilidad, accesibilidad e información, que se aplican directamente a los flujos físicos, flujos de información y flujos financieros. Por ello, se debe asegurar el flujo de información al turista, brindándole información correcta y oportuna sobre las opciones médicas y de ocio disponibles en el destino, los costos y los posibles peligros a los que se enfrenta, así como facilitar el pago de los servicios contratados desde su lugar de origen. En este sentido, los facilitadores o agencias de turismo médico juegan un papel importante, pues ofrecen al turista un portafolio integrado de servicios médicos y turismo, trámites de viaje y servicios de asesoría que forman un sistema de apoyo para los posibles viajeros, facilitando así la entrega y distribución del servicio (De la Hoz, 2018).

Es importante mencionar que, en 2018, el Clúster de Turismo Médico y de Salud de San Luis Potosí emitió una convocatoria para propiciar el desarrollo de una aplicación móvil para gestionar su sistema comercial de manera dinámica, conjuntando y simplificando la cotización y contratación inmediata de paquetes de servicios para pacientes (señalando como mercado meta a la población de Estados Unidos y Canadá de entre los 25 a 55 años de edad) (Clúster Médico y de Salud de San Luis Potosí, 2018). Se desconoce si esta iniciativa ha logrado implementarse; sin embargo, hoy en día en el sitio web de dicho clúster no se encuentra información sobre los aspectos antes mencionados.

Quizás la implementación de la aplicación descrita en el párrafo anterior esté por ocurrir; empero, se considera oportuno reforzar esta iniciativa con una plataforma tecnológica que pueda llegar a un mercado más grande, así como recopilar información cualitativa y cuantitativa de este segmento del turismo en la región Centro y,

posteriormente, en la entidad. La idea es que tal información sirva de base para la toma de decisiones y la generación de políticas públicas en la materia, además de ser útil para pacientes potenciales, actores que involucran la cadena de valor del turismo médico y para las instituciones, de los tres órdenes de gobierno, relacionadas con este sector.

Objetivo general

Desarrollar un sistema de información a través de una plataforma digital sobre los servicios (hospitales, clínicas) y profesionales médicos (especialistas y certificados), en coordinación con los servicios turísticos, que permita el fácil acceso de información a los mercados objetivo, así como a los requerimientos necesarios antes, durante y posteriores a la atención médica.

Objetivos específicos

- Atraer a la población nacional y extranjera de distintas naciones, a través de la difusión de las bondades de la región Centro de San Luis Potosí (y posteriormente de otras regiones de la entidad) como destino de turismo médico, mediante una plataforma tecnológica que permita proporcionar información ágil y oportuna sobre las opciones médicas y de ocio disponibles.
- Recopilar en forma sistemática la información cualitativa y cuantitativa que generan las actividades relacionados con el turismo médico en la región Centro de San Luis Potosí (y posteriormente a nivel estado), a fin de que sirva de base para la toma de decisiones y la generación de políticas públicas aplicables a este segmento de turismo.
- Articular y organizar a los diferentes proveedores de servicios involucrados en el turismo médico, a fin de potenciar este segmento de turismo en la región Centro y posteriormente a nivel estado.
- Vincular las capacidades de la región para el desarrollo de plataformas tecnológicas para la promoción del turismo médico en la región Centro y posteriormente a nivel estado.
- Establecer una gobernanza interinstitucional para la gestión del turismo médico en la región Centro de la entidad y posteriormente a nivel estado, encargada de diseñar, difundir y coordinar estrategias y líneas de acción en la materia, así como dar seguimiento y evaluar su implementación, a fin de lograr un desarrollo sostenido de este segmento turístico.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Planeación y levantamiento inicial:
 - Identificación de servicios (hospitales, clínicas) y profesionales médicos (especialistas y certificados), así como de los servicios turísticos participantes en la cadena de valor del turismo médico y establecidos en la región Centro de San Luis Potosí.
 - Integración de un catálogo de competencias y capacidad instalada de servicios (hospitales, clínicas) y profesionales médicos (especialistas y certificados), así como de los servicios turísticos participantes en la cadena de valor del turismo médico y establecidos en la región Centro de San Luis Potosí. Contar con esta información permitirá llevar a cabo un análisis de la administración, promoción, información de las condiciones de la atención médica y turística de los prestadores de servicios, mecanismos de comunicación, infraestructura, transportación (incluyendo la especializada), así como de la normativa y regulaciones aplicables.
 - Identificación de servicios (hospitales, clínicas) y profesionales médicos (especialistas, enfermeras, camilleros, fisioterapeutas) con condiciones de certificarse en el corto plazo.

- Identificación de iniciativas previas de articulación de los actores relevantes del turismo médico en la región Centro de San Luis Potosí, así como de estrategias de difusión y comunicación que puedan servir de base o integrarse a la plataforma tecnológica a desarrollar.
 - Revisión de reglamentación sobre el ingreso de pacientes a la entidad para la atención médica o quirúrgica, trasplantes, uso de equipos médicos, tratamientos, condiciones de recuperación y seguimiento del paciente, entre otros aspectos.
 - Identificación de modelos de organización y gobernanza para la gestión de destinos de turismo médico que puedan ser aplicados en la región Centro de San Luis Potosí.
 - Identificación de áreas que requieren mejora, con el fin de planear la certificación de las unidades médicas.
- **Fase 2.** Elaboración del diseño de la imagen que tendrá la plataforma y establecimiento de mecanismos de colaboración entre los actores que participan en la cadena de valor del turismo médico en la región Centro de San Luis Potosí.
 - Diseño de la imagen de la plataforma que considere sistemas estandarizados de documentación de procedimientos médicos y de esquemas de atención al paciente.
 - Establecimiento de mecanismos de colaboración interinstitucional entre los actores que participan en la cadena de valor del turismo médico en la región Centro de San Luis Potosí.
 - Establecimiento de políticas, procedimientos y manuales para la colaboración de actores relevantes del turismo médico en la región Centro, con visión de ampliar la dinámica a nivel estatal.
 - Propuesta del modelo de organización y gobernanza para la gestión de la región Centro de San Luis Potosí como destino de turismo médico, con escalamiento a la gestión de la entidad.
 - Planteamiento de adecuaciones necesarias detectadas en la revisión de la reglamentación sobre el ingreso de pacientes a la entidad para la atención médica o quirúrgica, trasplantes, uso de equipos médicos, tratamientos, condiciones de recuperación y seguimiento del paciente, entre otros aspectos.
 - **Fase 3.** Levantamiento de imagen a través de la realización de grabaciones de video y fotografía de los prestadores de servicios médicos y turísticos de la región Centro de San Luis Potosí.
 - **Fase 4.** Programación de la plataforma tecnológica que considere:
 - Módulos de búsqueda de prestadores de servicios médicos, profesionales de la salud y servicios turísticos relacionados con el turismo médico.
 - Módulo de registro de datos de los turistas médicos, así como mecanismos de guarda y confidencialidad de datos personales.
 - Módulo de registro inicial de prestadores de servicios que desean incorporarse a la plataforma.
 - Módulo para realizar la calificación de los prestadores de servicios por parte de los turistas médicos.
 - Registro de comentarios, dudas y quejas (contacto).
 - Presentación de noticias de asuntos médicos y de salud, así como regulaciones y normatividad.
 - Módulo para la publicidad de los prestadores de servicios.
 - Seguridad de acceso controlado con usuario/contraseña para calificación a los prestadores de servicios.
 - Módulo de mantenimiento de la plataforma (para administradores).
 - Módulo que permita medir y analizar las actividades relacionadas con el turismo médico desarrolladas en la región Centro.
 - **Fase 5.** Capacitación sobre el uso y servicios que brinda la plataforma a actores relevantes de la cadena de valor del turismo médico de la región Centro de San Luis Potosí.

- **Fase 6.** Puesta en marcha de la plataforma tecnológica y del modelo de organización y gobernanza para la gestión de la región Centro de San Luis Potosí como destino de turismo médico.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

18 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Información relevante sobre el estado actual del turismo médico en la región Centro de San Luis Potosí y posteriormente en la entidad, de sus principales actores, fortalezas y oportunidades que podrían impulsar su crecimiento en los próximos años.
- Diagnóstico de capacidades existentes y necesidades de mejora para planificar las actividades orientadas a la certificación de unidades médicas.
- Mecanismo eficiente que brinde información precisa e interacción constante con el turista médico, a través de la plataforma tecnológica.
- Articulación de hospitales y empresas involucradas en la industria de turismo médico incorporadas a la plataforma, cuya difusión permita conocer claramente las características que distinguen los servicios que ofertan las instalaciones, atractivos o infraestructura propia de la región Centro de San Luis Potosí como destino a elegir por los potenciales turistas médicos.
- Impulso a un mayor número de establecimientos de atención médica certificados en la región Centro de San Luis Potosí y posteriormente en la entidad.
- Incremento en la percepción de satisfacción del cliente con la calidad de la atención médica en la región Centro de San Luis Potosí.
- Incremento en la proporción de turismo médico en la región Centro de San Luis Potosí y posteriormente en la entidad.

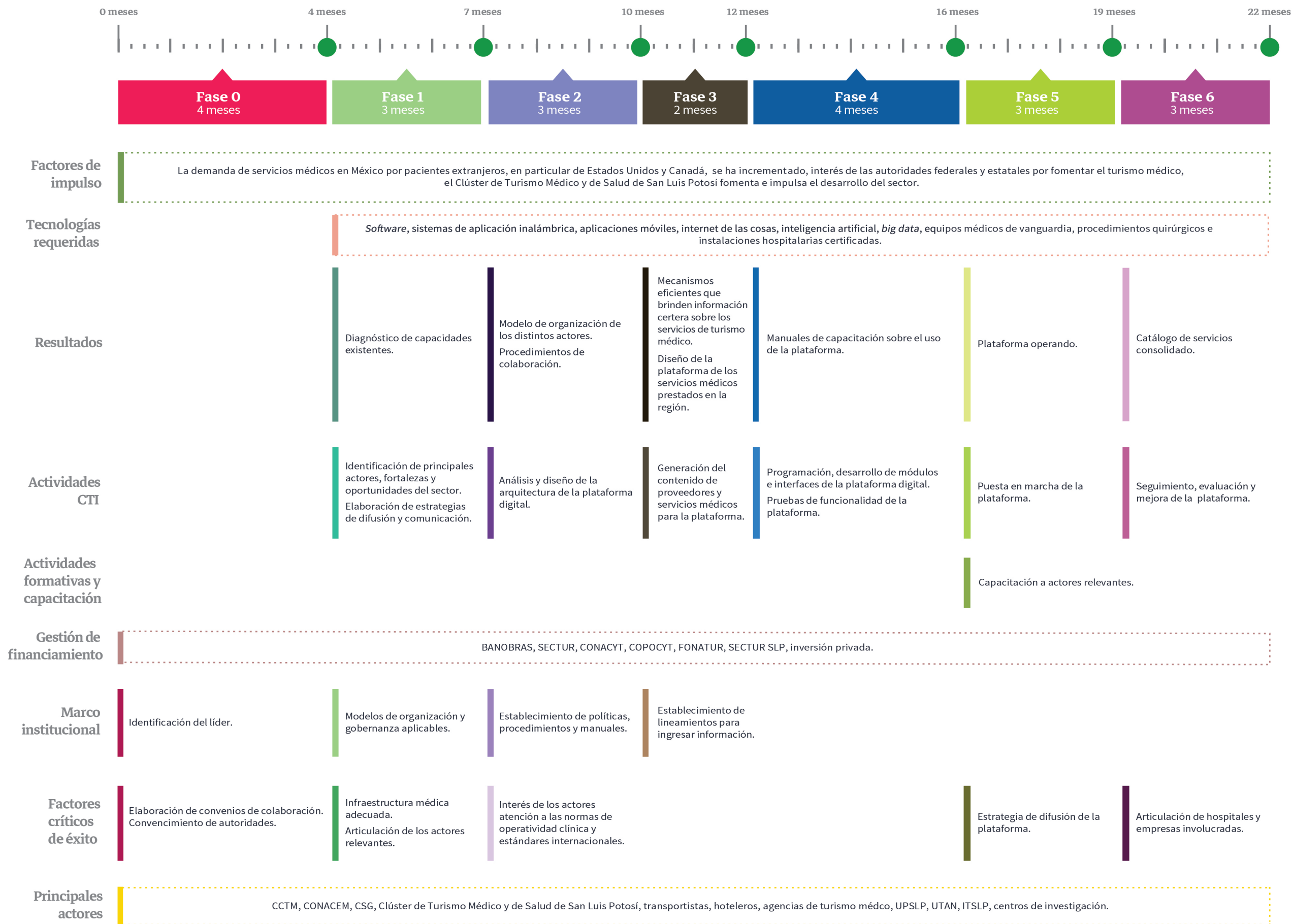
Posibles fuentes de financiamiento

- Banobras: Proyectos México-Financiamiento a estados y municipios y organismos públicos descentralizados.
- SECTUR-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (fondo sectorial para la investigación en turismo)
- Fondo Nacional de Fomento al Turismo
- Secretaría de Turismo del estado de San Luis Potosí-Fideicomiso Público de Inversión y Administración para el Desarrollo del Turismo
- Inversión privada
- Identificación de riesgos
- Incapacidad de los pacientes para tomar una decisión completamente informada sobre el lugar de destino de turismo médico y aceptar eventualmente los riesgos de buscar atención médica en otro país, por encontrar información ambigua o incompleta en sitios web.
- Número insuficiente de unidades médicas certificadas para ofrecer servicios.
- Problemas para obtener información veraz sobre las tasas de éxito y la calidad de la atención en las instalaciones del destino de turismo médico.
- Diferencias en la comprensión y establecimiento de las normas de buena práctica médica (ética médica) de un país a otro, como es el caso de determinados tratamientos médicos o el trasplante de órganos.

- Desconocimiento de protocolos establecidos para la transmisión de la historia o expediente clínico de los pacientes internacionales.
- Dificultad para establecer soluciones legales válidas para la resolución de controversias en la atención de los pacientes, derivadas de una inadecuada práctica médica o quirúrgica, debido a las múltiples jurisdicciones involucradas y la falta de claridad en términos de qué ley debe aplicarse.
- Falta de información sobre los riesgos que pueden correr los pacientes en cuanto a contraer infecciones por bacterias, detectadas o no, en las instituciones de atención médica del destino de turismo médico.

Referencias

- Clúster Médico y de Salud de San Luis Potosí (2018). “Desarrollando nuestro ecosistema de salud”. 1er Concurso de Innovación y Desarrollo en Turismo Médico (Inde 2018). Recuperado de <http://www.clustermedicoslp.mx/wp-content/uploads/2018/02/1er-INDE-2018.pdf>
- Deloitte (2019a). México, una gran oportunidad para el turismo médico. Recuperado el 7 de noviembre de 2019, de <https://www2.deloitte.com/mx/es/pages/dnoticias/articulos/opportunidades-turismo-medico-en-mexico.html>
- Deloitte (2019b). Oportunidades de mercado y perspectivas del Turismo de Salud en México. Recuperado el 7 de noviembre de 2019, de <https://www2.deloitte.com/content/dam/Deloitte/mx/Documents/bienes-raices/2019/Turismo-de-Salud-en-Mexico.pdf>
- El Sol de San Luis* (13 de junio de 2019). Avanza el Clúster de Turismo Médico. Recuperado el 8 de noviembre de 2019, de <https://www.elsoldesanluis.com.mx/local/avanza-el-cluster-de-turismo-medico-3762578.html>
- Hoz de la, A. (2018). Análisis y modernización de la imagen de un destino de turismo médico: Un enfoque cross-cultural [tesis doctoral], Universidad de Granada. Recuperado el 11 de noviembre de 2019, de <https://digibug.ugr.es/bitstream/handle/10481/52384/29098464.pdf?sequence=4>
- H. Congreso del estado de San Luis Potosí (2019). *Ley de Turismo del Estado de San Luis Potosí*. Recuperado de http://congresosanluis.gob.mx/sites/default/files/unpload/legislacion/leyes/2019/05/Ley_de_Turismo_del_Estado_de_San_Luis_Potosi_15_Abril_2019.pdf
- Martínez, M. T. (2017). Génesis y evolución del Turismo Médico en Ciudad Juárez, Chihuahua, México. Recuperado el 8 de noviembre de 2019, de https://www.researchgate.net/publication/312523382_Genesis_y_Evolucion_del_Turismo_Medico_en_Ciudad_Juarez_Chihuahua_Mexico
- Munguía, A. (2019). ¿Turismo médico en México? Su derrama económica ya igualó el total de divisas del sector. Recuperado el 5 de septiembre de 2019, de <https://www.elfinanciero.com.mx/empresas/turismo-medico-en-mexico-su-derrama-economica-ya-igualo-el-total-de-divisas-del-sector>
- Patients Beyond Borders* (2019). Hechos rápidos sobre Turismo Médico. Recuperado el 7 de noviembre de 2019, de <https://www.patientsbeyondborders.com/media>
- Quevedo, L. (1 de enero de 2018). Clúster Médico, riqueza desperdiciada. *Plano Informativo*. Recuperado el 8 de noviembre de 2019, de <https://planoinformativo.com/568825/cluster-medico-riqueza-desperdiciada-slp>
- Secretaría de Gobernación [Segob] (2017). Acuerdo por el que se crea el Consejo Consultivo de Turismo Médico de la Secretaría de Turismo. Diario Oficial de la Federación [DOF], 4 de septiembre de 2017. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/409807/01_-_DOF_-_Creacion_CCTM_-_SECRETUR_040917.pdf
- Secretaría de Turismo [SECTUR] (2018). Consejo Consultivo de Turismo Médico. Recuperado el 8 de noviembre de 2019, de <https://www.gob.mx/sectur/acciones-y-programas/consejo-consultivo-de-turismo-medico>
- SECTUR (2019). México es la segunda potencia mundial en turismo médico y la primera en turismo dental, afirmó Miguel Torruco Marqués. Recuperado el 8 de noviembre de 2019, de <https://www.gob.mx/sectur/prensa/mexico-es-la-segunda-potencia-mundial-en-turismo-medico-y-la-primera-en-turismo-dental-afirmo-miguel-torruco-marques-201114>



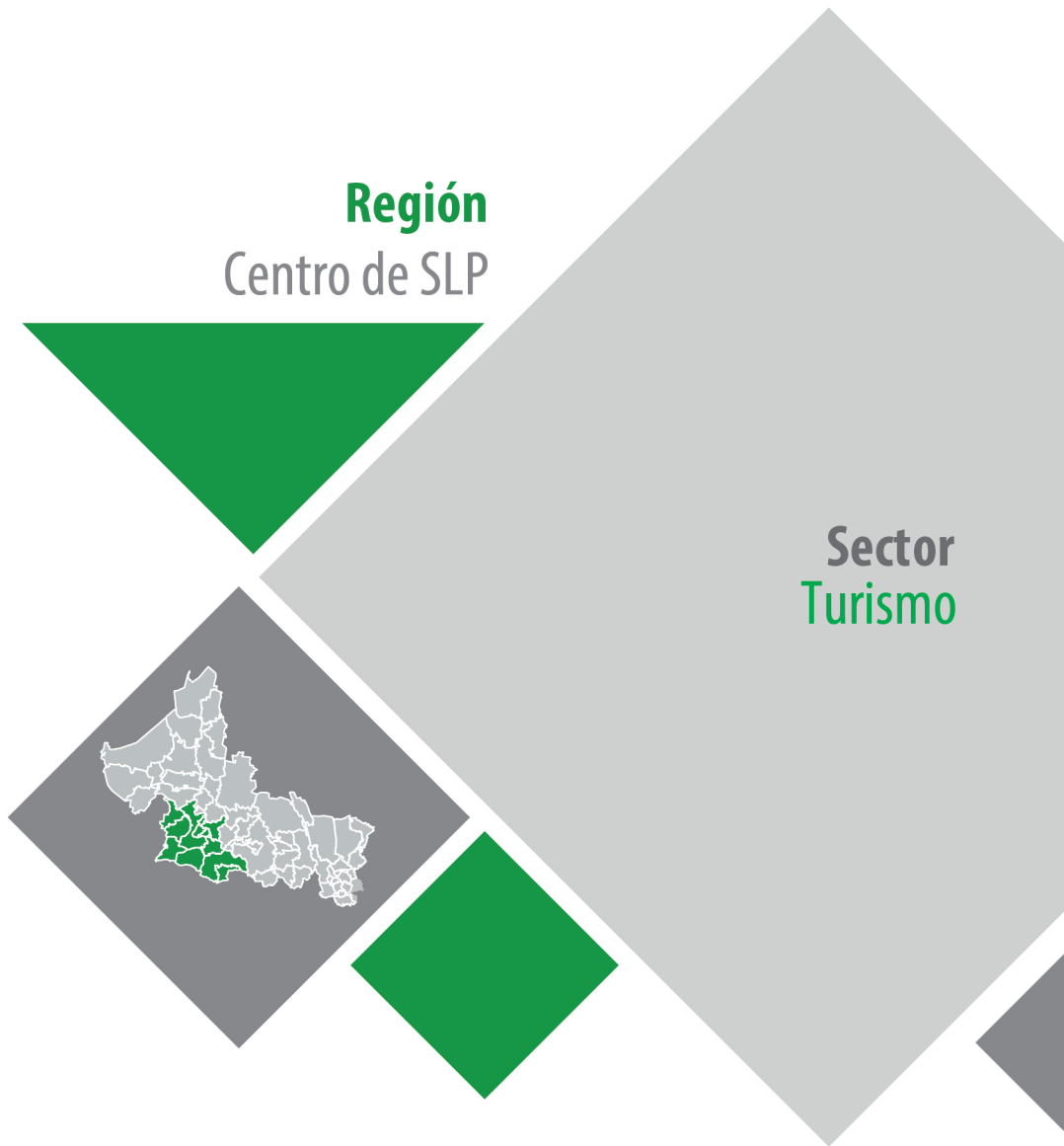
Proyecto

Desarrollo de una plataforma digital para el fortalecimiento y promoción del turismo médico en la región Centro

Región

Centro de SLP

Sector
Turismo



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

15. Generación de capacidades para la identificación, selección, incorporación y asimilación de TIC para la operación y promoción del sector turístico

Sector

Turismo

Antecedentes

El sector turístico se ve inmerso en un constante cambio, tanto social como tecnológico, debido fundamentalmente al auge de Internet y del comercio electrónico que influye en la gestión y en la forma de comercializar el servicio. Se caracteriza por un uso intensivo de la información, circunstancia que explica el notable impacto de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos de consumo y producción en este ámbito (Sánchez, Fernández y Mier-Terán, 2018).

Las TIC se convierten en un factor de competitividad fundamental en la medida en que confieren herramientas a las organizaciones turísticas para el desarrollo de ventajas competitivas en: optimización de la eficiencia y reducción de costos operativos; nuevas relaciones con los clientes que mejoran el servicio, la calidad y la satisfacción; perfeccionamiento de las relaciones con los proveedores; acceso a mercados más globales, y planificación de los servicios turísticos más eficiente y ajustada a las necesidades de la demanda (Ivars, 2015).

Parte del desarrollo tecnológico del sector turístico se basa en la evolución de las TIC, lo que implica una gran dependencia de las inversiones en investigación y desarrollo de las empresas. Además, este sector se caracteriza por la alta difusión de las innovaciones tecnológicas, lo que le permite el incremento de la eficiencia en la producción, aumento de la calidad de los servicios que se prestan y la aparición de nuevos productos. Sin embargo, las TIC también contribuyen a la rápida obsolescencia de los conocimientos y a la emergencia de nuevos valores, provocando continuas transformaciones en las estructuras económicas, sociales y culturales (Sánchez, 2018).

Las nuevas tecnologías aplicadas en la industria turística requieren de un proceso de adaptación a las necesidades de las empresas, así como de un aumento de la demanda de cualificación de los trabajadores que las gestionan. Las necesidades formativas de la mano de obra para absorber los distintos niveles de innovación aplicados a las empresas varían considerablemente dependiendo de la implementación del proceso innovador, por ello, las empresas tienen que desarrollar sus habilidades para identificar, asimilar y explotar el conocimiento del entorno, principalmente mediante la formación de sus colaboradores (Sancho, s.f.).

En México, la Secretaría de Turismo (SECTUR) anunció en el mes de agosto de 2019, la “Estrategia de Promoción y Digitalización Turística de México”, la cual tiene como objetivo recibir en el año 2024 la visita de 55.3 millones de turistas internacionales y alcanzar una derrama anual de 31 mil 600 millones de dólares. La renovación de la plataforma digital VisitMéxico, será uno de los ejes de la estrategia de promoción turística de México, junto con la colaboración entre el Consejo de Diplomacia Turística que la SECTUR ha implementado con la Secretaría de Relaciones Exteriores (SER), como un órgano de consulta y opinión (SECTUR, 2019).

La estrategia de promoción y digitalización turística además pretende:

- Recolectar información de inteligencia empresarial para que cada destino turístico focalice su promoción de acuerdo con sus potencialidades.
- Ser un vehículo de promoción digital para los gobiernos estatales y municipales, así como para los participantes de la industria turística a nivel nacional e internacional.
- Integrar los servicios, sectores e información que se requiera para hacer una promoción turística digital eficaz e innovadora.
- ser un escaparate para ofrecer productos y servicios de forma digital, tanto para el turismo nacional como el internacional.
- Permitir la realización de reservaciones vía electrónica y realización de pagos.
- Desarrollar contenidos exclusivos y libres de derechos.

Por su parte, el Título Octavo de la *Ley de Turismo del Estado de San Luis Potosí* regula la promoción y difusión de la actividad turística y del Fideicomiso para el desarrollo del turismo, incorporando, en abril de 2019, dos reformas a la Ley relacionadas con este apartado. En el artículo 78 establece promover el uso de las marcas turísticas del estado y de las regiones Centro, Huasteca, Altiplano y Media, como elementos gráficos asociados a atributos singulares o exclusivos que facilitan la identificación, asociación y reconocimiento de la entidad y sus cuatro regiones, con el objetivo de aumentar la proyección y competitividad turística a nivel nacional e internacional. En tanto, en el artículo 82, confiere al Fideicomiso Público de Inversión y Administración para el Desarrollo del Turismo en el estado, la función primordial de implementar, asesorar y financiar los planes, programas y acciones de promoción turística del estado (H. Congreso del Estado de San Luis Potosí, 2019).

Particularmente para la región Centro, el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, en su eje rector 1 San Luis Próspero, Vertiente 3 Desarrollo turístico, comercial, servicios y minería, plantea fortalecer el turismo de negocios, congresos, convenciones e histórico cultural. Estos segmentos de turismo requieren una importante incorporación de las TIC, tanto para su gestión de operación como para su promoción.

En este sentido, la mejora en el desempeño de las actividades turísticas a través de las TIC depende del grado de avance en la introducción de herramientas TIC, así como del grado de éxito en la implementación de innovaciones tecnológicas que permitan maximizar el uso de dichas herramientas.

Justificación del proyecto

En la revisión de los aspectos por atender en la región Centro de la entidad, por lo que respecta al ámbito del desarrollo turístico, los participantes en las entrevistas y los talleres del sector expresaron que se sugiere:

1. La creación de un Consejo Estatal de Turismo que valore, impulse y coordine a todos los sectores para promover la región y entender la vocación turística del estado
2. Programas de capacitación relacionada con la vocación turística tanto a nivel estatal como a nivel municipal.
3. Presupuesto asignado a las necesidades de infraestructura tecnológica y redes de comunicación eficientes, así como a la conjunción de esfuerzos en todas las iniciativas para generar proyectos específicos.
4. Generar sistemas eficientes respecto al registro de visitantes internacionales.
5. Mejores servicios para interacciones.
6. Mayor promoción de la entidad en el extranjero.
7. Servicios turísticos certificados con la colaboración de las instituciones de enseñanza enfocadas al ámbito turístico.

En este sentido, en los últimos años las TIC han sido aplicadas de manera general dentro del sector de turismo en aspectos tales como:

- Facilitar la distribución de información y productos turísticos por Internet.
- Mejorar toda comunicación basada en la promoción, publicidad, comercialización y contratación de servicios turísticos.
- Crear mecanismos de difusión, promoción, comercialización y desarrollo para todo tipo de cliente, a través de medios de comunicación.
- Ofrecer productos y servicios turísticos directamente a un gran número de consumidores a un costo relativamente bajo y mantener relaciones con ellos, así como con otros productores y distribuidores.
- Planificar vacaciones y comprar servicios y productos turísticos sin necesidad de que el consumidor deba trasladarse físicamente a las empresas que los ofrecen, ya que puede consultar, desde una computadora y vía Internet, la información relacionada con vuelos, hoteles, restaurantes, paquetes turísticos, métodos de pago.
- Procesar electrónicamente los flujos de información y dinero con proveedores y clientes.
- Sin embargo, no todas las empresas han podido incorporar exitosamente dichas tecnologías; por tanto, además de concientizar a los empresarios de los beneficios de las TIC, es necesario proporcionarles los conocimientos necesarios para que puedan identificar e incorporar aquellas TIC que son necesarias para sus negocios.
- Asimismo, es preciso considerar que los prestadores de los servicios turísticos de la región Centro son muy heterogéneos. Ciertamente ésta es la región que ha contado con mayor inversión en infraestructura turística para desarrollar los segmentos de turismo a los que se están dirigiendo los actuales planes de gobierno de la entidad y en donde se han instalado empresas trasnacionales con adecuados estándares de calidad e incorporación de tecnología; pero también en ella se concentra un gran número de pequeñas y medianas empresas, las cuales no cuentan con las mismas características.

Objetivo general

Proporcionar a los empresarios del sector turismo las herramientas necesarias para que identifiquen, seleccionen, incorporen y asimilen de la mejor manera las TIC adecuadas para la operación de sus negocios, con la finalidad de que incrementen su competitividad.

Objetivos específicos

- Identificar el uso de las TIC de vanguardia que sean más susceptibles de implementar a los prestadores de servicios turísticos de la región Centro de San Luis Potosí, para su operación y promoción turística.
- Desarrollar un programa de capacitación dirigido a los prestadores de servicios y/o destinos turísticos de la región Centro, que les permita conocer las tendencias tecnológicas del sector, a fin de que puedan identificar las que pudieran adoptar a su actividad turística.
- Vincular las capacidades interdisciplinarias con que cuenta la región Centro para desarrollar plataformas tecnológicas que permitan una mejor operación y mayor promoción del sector turístico de la región.
- Promover la incorporación de las TIC en las acciones de información, promoción, difusión y comercialización, a través de la identificación de las condiciones tanto existentes como requeridas de los prestadores de servicios turísticos de la región Centro.
- Diseñar planes de desarrollo y/o incorporación de las TIC para la operación y promoción turística, que se ajusten a las necesidades de los prestadores de servicios turísticos de la región Centro.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1. Planeación y levantamiento inicial:**
 - Identificación de las instituciones educativas, centros tecnológicos y de investigación de la entidad con infraestructura y recursos humanos que pueden otorgar capacitación en áreas interdisciplinarias relacionadas con el desarrollo y uso de plataformas tecnológicas para el ámbito turístico, así como con capacidades para el desarrollo de las TIC que requieran los prestadores de servicios turísticos.
 - Selección de la institución líder del proyecto.
 - Integración de un catálogo de competencias y capacidad instalada que permita brindar la capacitación y desarrollo tecnológico requerido a los prestadores de servicios turísticos de la región Centro.
 - Identificación de las necesidades de capacitación especializada y específica que requieren los prestadores de los servicios turísticos de la región Centro para la identificación e incorporación de las TIC a sus operaciones.
- **Fase 2. Implementación de programas de capacitación para los prestadores de los servicios turísticos de la región Centro:**
 - Definición de los programas de capacitación para los prestadores de servicios turísticos.
 - Promoción de la oferta de capacitación.
 - Formalización de la participación de las instituciones educativas, centros tecnológicos y de investigación de la entidad que brindarán la capacitación requerida.
 - Establecimiento de estándares de calidad para la oferta de capacitación.
 - Evaluación de resultados, de acuerdo con indicadores de asimilación de conocimiento.
- **Fase 3. Diseñar planes de desarrollo y/o incorporación de las TIC para la operación y promoción turística de los prestadores de servicios turísticos de la región Centro:**
 - Identificación de necesidades prioritarias de los actores de la cadena de valor del turismo en la región Centro.
 - Definición de requerimientos tecnológicos.
 - Diseño de proyectos específicos de desarrollo y/o incorporación de las TIC.
 - Identificación de esquemas de financiamiento.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

18 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Al concluir el proyecto se contará con una plataforma, dinámica e interactiva en Internet, de promoción de los servicios turísticos de la región. Esta plataforma, validada y aceptada por los organismos de gobierno correspondientes y la comunidad local, permitirá:
- Mejorar los procesos de organización y gestión de los recursos turísticos de la región Centro y hacer más eficiente su promoción.
- Mejorar y estandarizar la calidad de los servicios turísticos de la región Centro a través de la incorporación y/o adaptación de las TIC.
- Evaluar los resultados en función de indicadores de asimilación de conocimiento.
- Generar alianzas estratégicas para el desarrollo de tecnología e innovaciones turísticas para el desarrollo turístico de la región Centro.

- Tener programas de formación y capacitación continua que atiendan a las demandas que generan los cambios en el mercado y las nuevas tendencias tecnológicas en el ámbito turístico.
- Definir los objetivos y estrategias tecnológicas y de innovación para los prestadores de servicios turísticos de la región Centro.

Posibles fuentes de financiamiento

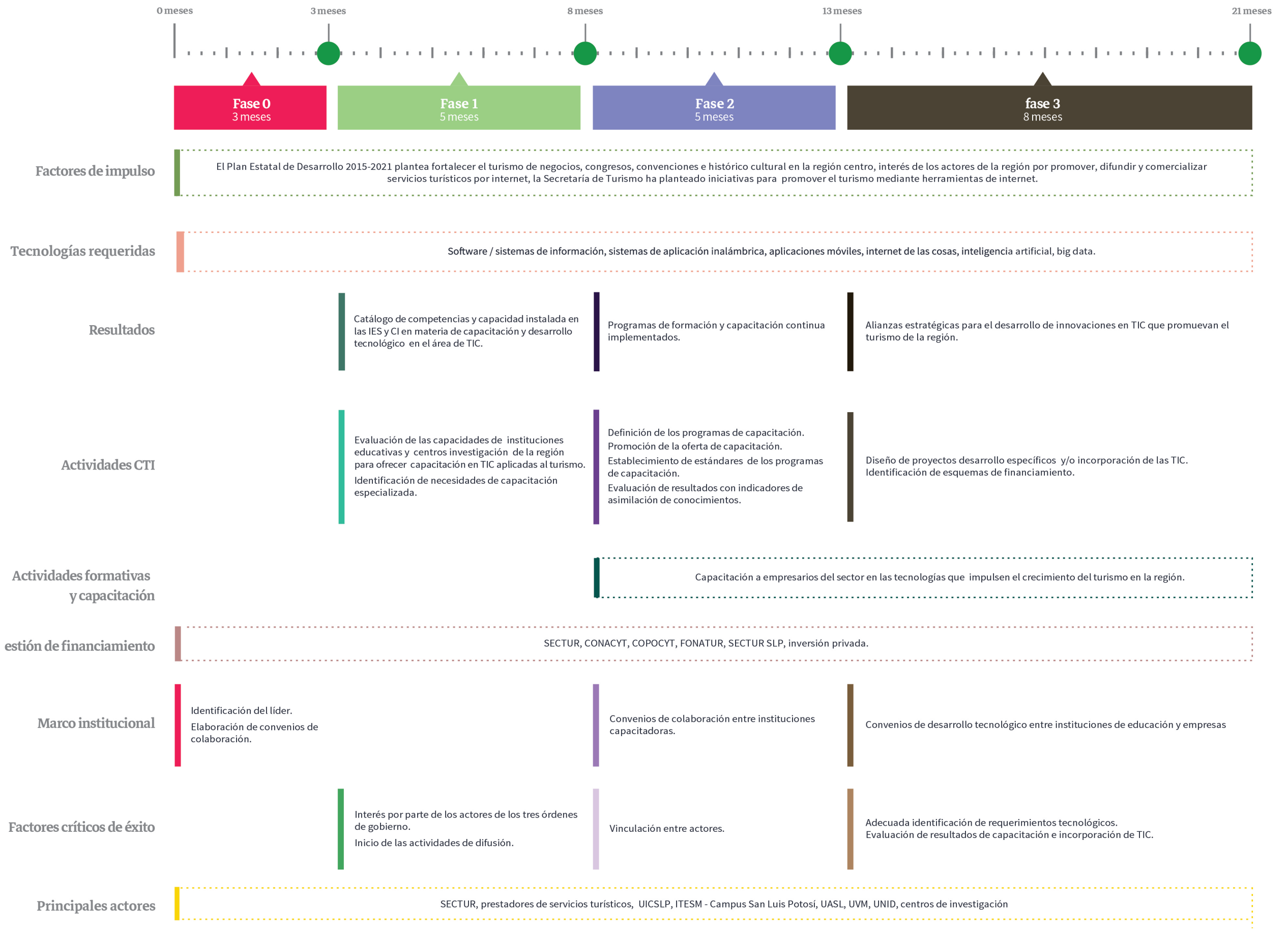
- SECTUR-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Fondo Sectorial para la Investigación)
- Fondo Nacional de Fomento al Turismo
- Secretaría de Turismo del estado de San Luis Potosí-Fideicomiso Público de Inversión y Administración para el Desarrollo del Turismo

Identificación de riesgos

- Falta de coordinación entre los actores que participarán en el desarrollo del proyecto (gobierno estatal, municipal y comunidad).
- Poco conocimiento de uso de TIC por parte de las comunidades de los destinos turísticos, lo cual podría generar resistencia al proyecto.
- Falta de seguimiento del proyecto por parte de los involucrados, lo cual generará que la información que se difunda no se encuentre actualizada.

Referencias bibliográficas

- H. Congreso del Estado de San Luis Potosí (2019). *Ley de Turismo del Estado de San Luis Potosí*. Recuperado de http://congresosanluis.gob.mx/sites/default/files/unpload/legislacion/leyes/2019/05/Ley_de_Turismo_del_Estado_de_San_Luis_Potosi_15_Abril_2019.pdf
- Ivars, J. S. (2015). “Gestión turística y tecnologías de la información y comunicación (TIC): El nuevo enfoque de los destinos inteligentes”. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf/78536282.pdf>
- Sánchez, M. A., Fernández, M. T. y Mier-Terán, J. J. (2018). “Revisión teórica de la relevancia de las nuevas tecnologías de la comunicación (TIC) en el sector turístico”. Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de <https://www.eumed.net/rev/turydes/24/tecnologia-turismo.html>
- Sancho, A. (s.f.). “La innovación en las empresas turísticas y las necesidades de formación”. Recuperado de - <https://www.uv.es/~sancho/nt1.pdf>
- Secretaría de Turismo [SECTUR] (2019). Presenta SECTUR la Estrategia de Promoción y Digitalización Turística de México. Recuperado el 2019 de octubre de 29, de <https://www.gob.mx/sectur/prensa/presenta-sec-tur-la-estrategia-de-promocion-y-digitalizacion-turistica-de-mexico-2150871>



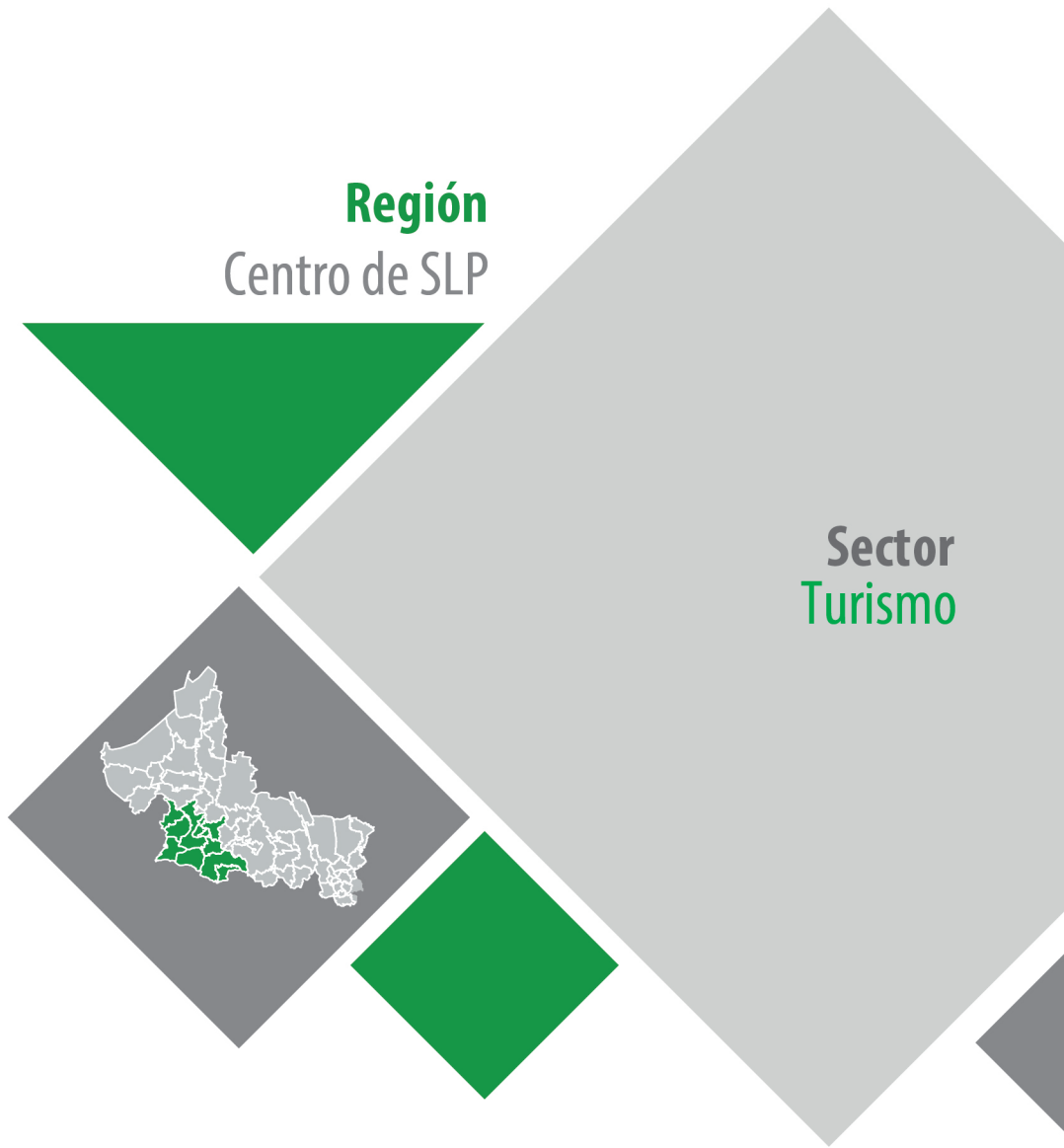
Proyecto

Generación de capacidades para la identificación, selección, incorporación y asimilación de TIC para la operación y promoción del sector turístico

Región

Centro de SLP

**Sector
Turismo**



GOBIERNO DE
MÉXICO



Anexo 2

Proyectos Transversales



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

1. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de innovación relacionados con la gestión integrada del agua

Sector

Transversal-Innovación para el manejo integral del agua

Antecedentes

De acuerdo con Solanes (1998:165), “el agua no es un bien ordinario. Es un elemento natural, fundamental para los procesos ambientales, el bienestar social, la actividad económica y el desarrollo”. Sus características hacen de este recurso un bien público que, paradójicamente, está sujeto a falta de equidad en cuanto al acceso, a ineficiencia en cuanto a su administración, a incertidumbre en cuanto a su disponibilidad y a riesgo de apropiación por parte de particulares. Por ello, el recurso agua debe tener un tratamiento especial en la política pública y planificarse de acuerdo con estrategias de gestión integral.

En la Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente (CIAMA), celebrada en Dublín, Irlanda, del 26 al 31 de enero de 1992, se adoptó la Declaración de Dublín que establece los siguientes principios rectores para la evaluación, el aprovechamiento y la gestión de los recursos de agua dulce.

Principio No. 1 El agua dulce es un recurso finito y vulnerable, esencial para sostener la vida, el desarrollo y el medio ambiente.

Dado que el agua es indispensable para la vida, la gestión eficaz de los recursos hídricos requiere un enfoque integrado que concilie el desarrollo económico y social y la protección de los ecosistemas naturales. La gestión eficaz establece una relación entre el uso del suelo y el aprovechamiento del agua en la totalidad de una cuenca hidrológica o un acuífero.

Principio No. 2 El aprovechamiento y la gestión del agua debe inspirarse en un planteamiento basado en la participación de los usuarios, los planificadores y los responsables de las decisiones a todos los niveles

El planteamiento basado en la participación implica que los responsables de las políticas y el público en general cobren mayor conciencia de la importancia del agua. Este planteamiento entraña que las decisiones habrán de adoptarse al nivel más elemental apropiado, con la realización de consultas públicas y la participación de los usuarios en la planificación y ejecución de los proyectos sobre el agua.

Principio No. 3 La mujer desempeña un papel fundamental en el abastecimiento, la gestión y la protección del agua

Este papel primordial de la mujer como proveedora y consumidora de agua y conservadora del medio ambiente viviente rara vez se ha reflejado en disposiciones institucionales para el aprovechamiento y la gestión de los recursos hídricos. La aceptación y ejecución de este principio exige políticas efectivas que aborden las necesidades de la mujer y la preparen y doten de la

capacidad de participar, en todos los niveles, en programas de recursos hídricos, incluida la adopción de decisiones y la ejecución, por los medios que ellas determinen.

Principio No. 4 El agua tiene un valor económico en todos sus diversos usos en competencia a los que se destina y debería reconocérsele como un bien económico.

En virtud de este principio, es esencial reconocer ante todo el derecho fundamental de todo ser humano a tener acceso a un agua pura y al saneamiento por un precio asequible. La ignorancia, en el pasado, del valor económico del agua ha conducido al derroche y a la utilización de este recurso con efectos perjudiciales para el medio ambiente. La gestión del agua, en su condición de bien económico, es un medio importante de conseguir un aprovechamiento eficaz y equitativo y de favorecer la conservación y protección de los recursos hídricos (ONU, 1992: 2-3).

En este contexto, la gestión integrada de recursos hídricos (GIRH, por sus siglas en inglés) fue definida por el Comité Técnico de la *Asociación Mundial para el Agua* como “un proceso que promueve la gestión y desarrollo coordinado del agua, la tierra y los recursos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social y económico resultante, pero de manera equitativa, y sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas” (citado en Global Water Partnership, 2008).

Operativamente, el enfoque de GIRH involucra una orientación de sustentabilidad, la aplicación de conocimiento de diversas disciplinas, así como las perspectivas de diversos factores para elaborar e implementar soluciones eficientes, equitativas y sostenibles a los problemas hídricos y de desarrollo. Por lo tanto, la GIRH es una herramienta para el desarrollo y la gestión del agua que permite realizar un balance de las necesidades económicas y sociales, y asegura la protección de ecosistemas para generaciones futuras.

Como puede observarse, la aplicación del conocimiento es un elemento central de la GIRH, aunado a la creación de capacidades, tal como se destaca en la Declaración de Dublín (ONU, 1992: 6).

La aplicación de las medidas contenidas en el Informe de la Conferencia de Dublín exige personal bien capacitado y cualificado. Los países deben identificar, como parte integrante de los planes nacionales de desarrollo, las necesidades de formación profesional en materia de evaluación y gestión de recursos hídricos y adoptar a nivel nacional las medidas oportunas, de ser necesarias, en colaboración con organismos de cooperación técnica, a fin de proporcionar la formación necesaria y las condiciones de trabajo oportunas para ayudar a conservar el personal capacitado.

Los gobiernos deben también evaluar su capacidad para que sus especialistas en el campo del agua y en otras esferas conexas puedan llevar a cabo las múltiples actividades que requiere la gestión integrada de los recursos hídricos. Para ello será necesario un medio ambiente favorable gracias a disposiciones institucionales y legales, entre ellas las relativas a la gestión eficaz de la demanda de agua.

Justificación del proyecto

En San Luis Potosí, el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 (PED) reconoce que:

(...) la gestión del agua representa un gran desafío. La disponibilidad del recurso es fundamental para la sustentabilidad de los ecosistemas, el desarrollo económico sostenible, la seguridad alimentaria y energética y el consumo humano.

Los principales problemas hídricos en el estado son: la sobreexplotación de las aguas superficiales y subterráneas; insuficiente tratamiento y reutilización de las aguas residuales, y falta de responsabilidad sobre el manejo sustentable del recurso. Asimismo, prevalecen prácticas de descargas irregulares de aguas residuales urbanas e industriales y la aplicación de agroquímicos en las actividades agrícolas, que causan altos índices de contaminación en los ríos y pozos de abastecimiento (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2016:102).

Como respuesta a esta problemática, el PED establece objetivos para la vertiente “Agua y reservas hidrológicas”, cuyo objetivo C es: Promover el desarrollo y difusión de tecnologías más efectivas y eficientes para la potabilización, uso y tratamiento del agua. Derivadas de este objetivo, se plantean las estrategias C.1 Vincular el uso de nuevas tecnologías en los procesos de potabilización, uso y tratamiento del agua. Para esta estrategia, se enuncian las Líneas de acción:

- Promover sistemas para la captación de agua de lluvia, para incrementar el abastecimiento a la población.
- Impulsar, desarrollar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos en materia de agua y su gestión integral por cuencas, así como la medición del ciclo hidrológico y la disponibilidad de los acuíferos.

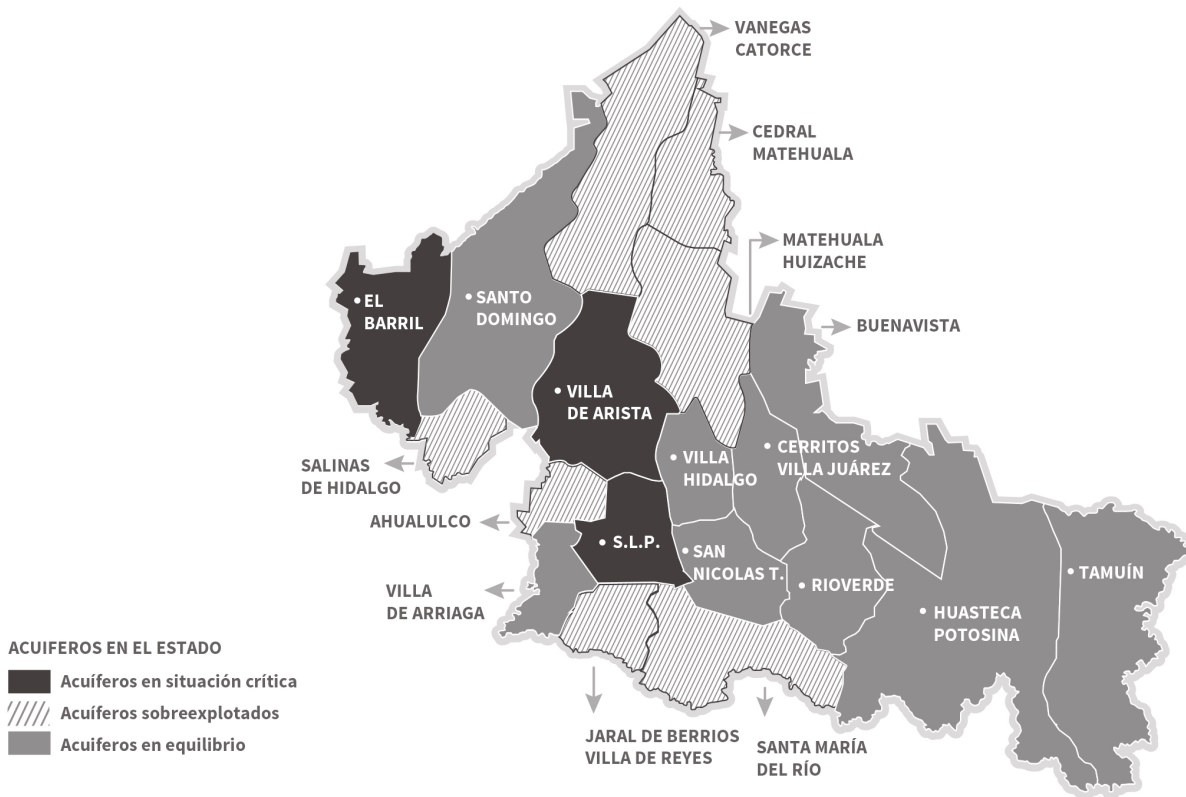
Por su parte, la *Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí* establece, en su Artículo 16, los principios en que se sustenta la política hídrica estatal, los cuales son:

- I. El agua es un bien de dominio público, vital, vulnerable y finito, con valor social, económico y ambiental, cuya preservación en cantidad y calidad es tarea fundamental del estado y la sociedad;
- II. La gestión integrada de los recursos hídricos, se sustenta en el uso múltiple y sustentable de las aguas y la interrelación que existe entre los recursos hídricos con el aire, el suelo, flora, fauna, otros recursos naturales, la biodiversidad y los ecosistemas que son vitales para el agua;
- III. La conservación, preservación, protección y restauración del agua en cantidad y calidad es asunto de seguridad nacional; por tanto, debe evitarse el aprovechamiento no sustentable y los efectos ecológicos adversos;
- IV. La participación informada y responsable de la sociedad, será la base para la mejor gestión de los recursos hídricos y particularmente para su conservación; por tanto, es esencial la educación ambiental, especialmente en materia de agua;
- V. El aprovechamiento del agua debe realizarse con racionalidad y eficiencia y debe promoverse su reuso y recirculación;
- VI. La cultura del agua construida a partir de los anteriores principios de política hídrica, así como con las tesis derivadas de los procesos de desarrollo social y económico;
- VII. El uso doméstico tendrá preferencia en relación con cualesquier otro uso, y
- VIII. Deberá atender los criterios de disponibilidad, calidad, seguridad, aceptabilidad, accesibilidad y asequibilidad (Honorable Congreso del Estado de San Luis Potosí e Instituto de Investigaciones Legislativas, 2005:20-21).

Hay plena coincidencia en que el estado presenta un serio problema de escasez de agua, en la mayor parte del territorio, ya que su hidrología está formada por dos regiones hidrológicas que son “Región Hidrológica” Pánuco, la cual se extiende en toda la porción sur y sureste del estado, y la “Región Hidrológica” El Salado, que abarca la parte central y norte de la entidad, en lo que respecta a aguas superficiales (Estrada, 2013). Como se muestra en la siguiente figura, hay zonas en estado de sobreexplotación y algunas (notablemente la capital del estado) en situación crítica. Con respecto a la región del Altiplano, la doctora Briseida López Álvarez comenta que “la situación es radical porque no hay agua, el clima no ayuda y la población está en condiciones rurales de pobreza económica” (Dohvehnain, 2018).

Aún en la zona en equilibrio, se presenta un problema de competencia por el agua entre el sector agropecuario y el sector turismo, lo cual genera presiones sobre la disponibilidad del recurso.

Figura A2.1.1. Presión hídrica en el estado de San Luis Potosí



Fuente: Comisión Nacional del Agua (2015).

Por lo anterior, en las consultas realizadas para la elaboración de las agendas regionales de innovación, se resaltó la necesidad de concretar proyectos que atiendan la problemática expuesta, con una perspectiva diferenciada por región y sector de consumo de agua, manteniendo en lo sustantivo los principios establecidos en la Ley enunciados previamente.

Objetivo general

Diseñar, formalizar y poner en operación un fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de infraestructura, capacitación y desarrollo tecnológico en materia de gestión integrada del agua, que se orienten a la generación de soluciones efectivas y sustentables a los principales problemas hídricos del estado.

Objetivos específicos

- Promover la participación de la industria, la sociedad, la academia y el gobierno en el desarrollo de proyectos que fortalezcan la gestión integrada del agua en las regiones de San Luis Potosí.
- Impulsar la innovación en gestión integrada del agua, a través de la generación, adopción, transferencia y asimilación de tecnologías.
- Formar recursos humanos especializados en gestión integrada del agua y promover el desarrollo de capacidades técnicas en las cuatro regiones del estado.
- Fortalecer la infraestructura de investigación científica y tecnológica especializada en gestión integrada del agua.
- Estimular el desarrollo de empresas relacionadas con soluciones innovadoras a los principales problemas hídricos en el estado.
- Proponer y aplicar soluciones inteligentes (económicas y sociales) a necesidades específicas en materia energética de las regiones en el estado.

Descripción general de fases y/o actividades

Las principales actividades para el diseño y puesta en marcha de un fondo estatal de apoyo y financiamiento son las siguientes:

- Diseñar el Fondo y sus reglas de operación
- Definir de manera clara el conjunto de disposiciones que precisarán la forma de operar del fondo estatal de apoyo y financiamiento (cobertura, población objetivo, líneas prioritarias, características de los apoyos, beneficiarios, criterios de selección, coordinación institucional, entre otros). El diseño del Fondo debe considerar los niveles esperados de recursos disponibles, estructura, reglas de operación y mecanismos de gobernanza, frecuencia de convocatorias, procedimientos de operación, indicadores de eficacia y eficiencia, medios de difusión e instrumentos para garantizar la transparencia en su manejo.
- Formalizar la creación del Fondo
- Formalizar la creación del fondo referido mediante el diseño de su instrumento jurídico y la publicación del decreto en el *Periódico Oficial de San Luis Potosí*.
- Difusión, promoción y recepción de propuestas regionales, sectoriales y estatales
- Difundir ampliamente el programa, fechas límite, plazos y áreas o unidades de atención a dudas. Dentro de la difusión podrían efectuarse presentaciones del programa. Posiblemente podrían efectuarse talleres para armado de propuestas.
- Operación del Fondo, mantenimiento y seguimiento
- Formular trimestralmente el reporte de los avances técnicos y financieros del Fondo, de acuerdo con las reglas de operación.
- Evaluación interna y externa de indicadores
- Evaluar el programa mediante indicadores que deberán estar vinculados con los objetivos específicos del fondo, de modo que se evalúe la consecución de las metas con el cumplimiento de los objetivos.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

12 meses hasta hacer el lanzamiento de la primera convocatoria

24 meses después para hacer la primera evaluación

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Una cartera de proyectos específicos
- Instituciones participantes
- Personal capacitado en diferentes especialidades de gestión integrada del agua
- Soluciones concretas para gestión integrada del agua, de acuerdo con los principios que marca la ley estatal

Posibles fuentes de financiamiento

- Fondo Sectorial Comisión Nacional del Agua-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosí de Ciencia y Tecnología
- Fideicomiso de Riesgo Compartido-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Fundación Produce San Luis Potosí
- Comisión Estatal del Agua
- Fondo Multilateral de Inversiones
- Aportaciones de fundaciones y empresas privadas
- Identificación de riesgos
- Inexistencia de fondos para el proyecto.
- Inadecuados mecanismos de difusión y vinculación para la generación de proyectos.
- Poco interés de organizaciones del estado (empresas, universidades, centros de investigación, pueblos y comunidades) para desarrollar proyectos en conjunto.
- Falta de continuidad en la política pública transexenal.
- Falta de infraestructura de las instituciones de la región para el desarrollo de proyectos.
- No contar con suficiente personal especializado para atender la demanda o complejidad de proyectos estratégicos para el estado.

Referencias

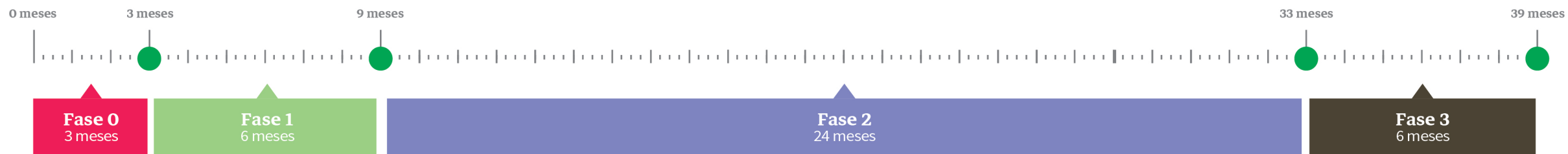
- Organización de las Naciones Unidas [ONU] (1992). Declaración de Dublín sobre el agua y el desarrollo sostenible, Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente. Dublín, Irlanda. Recuperado de <http://appweb.cndh.org.mx/derechoagua/archivos/contenido/CPEUM/E1.pdf>
- Estrada, F. (2013). El Agua de San Luis Potosí, Contaminación y Saneamiento [tesis para para obtener el título de Ingeniero Agrónomo Zootecnista], Facultad de Agronomía y Veterinaria, Universidad Autónoma de San Luis Potosí.
- Honorable Congreso del Estado de San Luis Potosí e Instituto de Investigaciones Legislativas (2005). *Ley de Aguas del Estado de San Luis Potosí* [última reforma 29 de julio de 2019]. Recuperado de http://congresosanluis.gob.mx/sites/default/files/unpload/legislacion/leyes/2019/08/Ley_de_Aguas_para_el_Estado_de_San_Luis_Potosi_29_Jul_2019-III.pdf
- Dohvehnain, Ch. (22 de marzo de 2018). “El futuro del agua en San Luis Potosí”. *Ciencia MX*. Recuperado el 18 de enero de 2020, de <http://www.cienciamx.com/index.php/ciencia/ambiente/20896-el-futuro-del-agua-san-luis-potosi>

Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2016). *Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021*. Recuperado de [https://slp.gob.mx/SECULT/pdf/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2015-2021-\(23-MAR-2016\).pdf](https://slp.gob.mx/SECULT/pdf/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2015-2021-(23-MAR-2016).pdf)

Solanes, M. (1998). "Manejo integrado del recurso agua, con la perspectiva de los Principios de Dublin". *Revista de la CEPAL*, (64): 165-185.

.....

Nota: La presente ficha fue preparada considerando elementos señalados en la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 de proyectos tecnológicos y lineamientos del marco lógico.



Factores de impulso

El Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 (PED) promueve desarrollar y transferir conocimientos científicos y tecnológicos en materia de agua y su gestión integral por cuencas, así como la medición del ciclo hidrológico y la disponibilidad de los acuíferos, interés por parte de los actores en aumentar el tratamiento y reutilización de las aguas residuales y la Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí sugiere atender los criterios de disponibilidad, calidad, seguridad, aceptabilidad, accesibilidad y asequibilidad.

Tecnologías requeridas

Medición inteligente, sistemas de control de presión, detección activa de fugas, biofiltros, sistemas de captación y almacenamiento de agua para la distribución de agua con fines agropecuarios

Resultados

Convocatoria para participar en el fondo.

Cartera de proyectos específicos relacionados con evaluación y gestión de recursos hídricos.
Personal capacitado en diferentes especialidades.
Soluciones concretas para la gestión integrada del agua.

Evaluación interna y externa del cumplimiento de objetivos del programa.
Soluciones concretas para la gestión integrada del agua.

Actividades CTI

Búsqueda de financiamiento para la formación del fondo.

Diseño de las reglas de operación del fondo.

Difusión amplia del programa.
Formulación de proyectos de desarrollo tecnológico.
Vinculación universidad – empresas.
Gestión y firma de contratos de desarrollo y transferencia de tecnología

Evaluación interna y externa del programa.

Actividades formativas y capacitación

Capacitación en formulación de proyectos de desarrollo tecnológico.
Formación de recursos humanos en evaluación y gestión de recursos hídricos.
Capacitación en tecnologías relacionadas con manejo, aprovechamiento integral del agua y sistemas de tratamiento de aguas residuales (municipales e industriales).

Gestión de financiamiento

Fondo Sectorial CONAGUA-CONACYT, COPOCYT, FIRCO-SAGARPA, Fundación PRODUCE San Luis Potosí, CEAGUA, FOMIN, aportaciones de fundaciones y empresas privadas.

Marco institucional

Arreglos institucionales para la conformación del fondo.
Firma de convenios.
Obtención de financiamiento.

Formalización del fondo mediante el diseño de su instrumento jurídico y la publicación del decreto de creación en el Periódico Oficial de San Luis Potosí.

Firma de convenios de asignación de recursos.

Factores críticos de éxito

Financiamiento para el desarrollo de los proyectos.

Interés de organizaciones del estado (empresas, universidades, centros de investigación, asociaciones civiles) para desarrollar proyectos en conjunto.
Evaluación objetiva que permita la selección de proyectos técnica y económicamente factibles.

Evaluación, seguimiento y ajustes a las actividades del fondo.

Principales actores

Fondo Sectorial CONAGUA-CONACYT, COPOCYT, FIRCO-SAGARPA, Fundación PRODUCE San Luis Potosí, CEAGUA, FOMIN, aportaciones de fundaciones y empresas privadas.

Proyecto

Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de innovación relacionados con la gestión integrada del agua

Región
Transversal

Sector
Innovación para el
manejo integral
del agua



GOBIERNO DE
MÉXICO



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

2. Programa estatal de investigación e innovación social para la atención de problemas críticos de las regiones de San Luis Potosí

Sector

Transversal-Innovación social

Antecedentes

La innovación social es un fenómeno complejo y multidimensional que ha pasado en poco tiempo de ser emergente y marginal a ocupar una posición relevante en el discurso político-social (Abreu, 2011). La preocupación por solucionar problemas sociales no es nueva, pero las estrategias para abordarlos sí lo son. De acuerdo con la Comisión Europea (2011):

La innovación social consiste en encontrar nuevas formas de satisfacer las necesidades sociales, que no están adecuadamente cubiertas por el mercado o el sector público... o en producir los cambios de comportamiento necesarios para resolver los grandes retos de la sociedad... capacitando a la ciudadanía y generando nuevas relaciones sociales y nuevos modelos de colaboración. Son, por tanto, al mismo tiempo innovadoras en sí mismas y útiles para capacitar a la sociedad para innovar.

Por su parte, la Universidad de Stanford planteó que la innovación social es “toda aquella solución novedosa a un problema social que sea más efectiva, eficiente, sostenible o justa que las soluciones actuales, y cuya aportación de valor se dirija a los intereses de la sociedad en su conjunto y no a los intereses particulares” (citado por Molina, 2018).

Se trata entonces del desarrollo de nuevos conceptos, estrategias y herramientas que apoyan a los grupos para alcanzar el objetivo de la mejora de su bienestar, por lo que un rasgo distintivo de las innovaciones sociales es que lo son en sus objetivos y también en sus medios.

Conejero (2016) propone las siguientes características que debe cumplir una innovación social:

- Satisface necesidades humanas no atendidas, ya sea por escasez de recursos, por cuestiones de oportunidad política, o bien porque su importancia no haya sido suficientemente percibida o atendida ni por el sector privado ni por el sector público.
- Origina cambios en las relaciones sociales, especialmente con respecto a la gobernanza, ya que un objetivo paralelo es incrementar los niveles de participación de los grupos de la sociedad a los que se busca beneficiar (frecuentemente aquellos que son más vulnerables).
- Acrecienta la capacidad socio-política y el acceso a los recursos necesarios para fomentar el empoderamiento ciudadano.
- Se desarrolla mediante un proceso que emerge desde la base de la ciudadanía, la cual interviene en la identificación de sus problemas prioritarios y en la definición de las estrategias para resolverlos.

Hernández, Tirado y Ariza (2016), con base en una amplia revisión de la literatura sobre innovación social, recomiendan que, para el diseño de proyectos en esta área, hay que enfatizar las siguientes dimensiones:

- **Gestor principal de la innovación social** o actor principal encargado de liderar el proceso de innovación social. En esta dimensión se ha identificado a la sociedad civil organizada, a emprendedores sociales, a instituciones académicas o a organismos de la administración pública, que tengan la capacidad de organizar y promover la acción de una manera colaborativa.
- **Objeto principal de la innovación social**, que puede residir en la solución de una necesidad social, habilitar a un grupo para que encare un problema o posibilitar una transformación social con base en una propuesta de organización.
- **Capacidad de transformación social**, que tiene que ver con la capacidad de producir cambios interconectando diferentes grupos o esferas sociales.
- **El ciclo de proceso**, entendido como la estructuración y sistematización acerca de los diferentes elementos y acciones que intervienen en un proceso de innovación social.
- **Implicación disciplinar**, implica el conjunto de conocimientos técnicos, económicos, administrativos y políticos que serán relevantes para alcanzar los objetivos.
- **La transferencia amplia de los conocimientos**, relacionada con los mecanismos de aprendizaje que se deben implantar para que el grupo social objeto de la innovación pueda apropiarse de las soluciones y la organización para que éstas sean sustentables en el tiempo.

La innovación social en México

Sotelo (2018), citando el reporte *Mapping the World of Social Innovation*, define que las condiciones de contexto y los factores habilitadores para un ecosistema de innovación social son: una sociedad civil activa e individuos emprendedores e inspirados, financiamiento según las etapas del ciclo de innovación, nuevas tecnologías, redes y plataformas para cooperación entre distintos *stakeholders*, marco legal de apoyo, sentido de urgencia y cambios políticos. En función de esos elementos, la autora concluye que, en México existen las condiciones adecuadas, pues:

(...) desde el sector público, el gobierno mexicano ha creado e impulsado entidades y políticas de apoyo al emprendimiento social y la innovación social. De acuerdo con un estudio realizado por el Foro Consultivo Científico y Tecnológico los principales esfuerzos en esta línea se han dado desde la Secretaría de Desarrollo Social (SEDESOL) a través del Instituto Nacional de Desarrollo Social (INDESOL) y la Secretaría de Economía (SE) a través del Instituto Nacional de Economía Social (INAES) y el realizado por organismos autónomos descentralizados, como la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas (CDI) (Sotelo, 2018).

En la formación de este ecosistema participan también entidades públicas de los estados, instituciones académicas públicas y privadas y organizaciones privadas que canalizan financiamiento o asesoran a emprendedores sociales. Entre los actores clave en este sector se encuentran New Ventures México, Asociación Mexicana de Capital Privado (AMEXCAP), ANDE, Coca Cola Femsa, Compromiso Social Banamex, Ignia, Impact Hub, Nacional Monte de Piedad, Promotora Social México, SVX México, CSR and Inclusive Business, Fomin/Ecodes, y la Asociación de Fondos de Capital, además de individuos comprometidos con estas nuevas formas de empatar la inversión con el impacto social. Además, existen fundaciones privadas como Fundación Ashoka, Fundación Carlos Slim y Nacional Monte de Piedad.

En San Luis Potosí se han emprendido esfuerzos institucionales para formar capacidades en innovación social, pero no se tiene aún un ecosistema integrado. Por ejemplo, en 2013, la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), a través de la Facultad de Contaduría y Administración, signó el acuerdo nacional para crear el programa de emprendimiento e innovación social refrendado por 42 escuelas y facultades, y sus respectivas universidades.

El día 30 de mayo de 2019, se inauguró el “Evento Nacional Estudiantil de Innovación Tecnológica 2019” en su fase local en el Instituto Tecnológico de San Luis Potosí, organizado por el Departamento de Gestión Tecnológica y Vinculación. En esta convocatoria se recibieron ocho proyectos de innovación social.

Justificación del proyecto

En su exposición de motivos, la *Ley de Desarrollo Social para el Estado y Municipios de San Luis Potosí* afirma que:

Actualmente la marginación social tiene su expresión más crítica en la población dispersa del Estado de San Luis Potosí. Es la tercera Entidad en el país con mayor porcentaje de población, en 6,344 localidades con menos de 500 habitantes, que es el 19.4% equivalente a 468,177 personas; 37.4% de población rural que representa 900,449 habitantes, de acuerdo al Censo de Población y Vivienda 2005 del INEGI.

La marginación y la pobreza que la padecen, acceder de forma estable a los recursos necesarios para satisfacer sus necesidades de alimentación; de educación básica para sus hijos; de servicios de salud oportunos y permanentes; de una vivienda adecuada con servicios y activos domésticos básicos; de un empleo con seguridad social y dignamente remunerado; de un medio ambiente sano; y de recursos naturales que garanticen su disfrute para las próximas generaciones. Las personas que padecen estas limitaciones no tienen la oportunidad para elegir y de alcanzar el proyecto de vida que se han trazado. Lo que una persona puede ser o hacer, establece su calidad de vida como ser humano. Por ello, legislar para el desarrollo social es un compromiso con la sociedad en especial para la que vive en pobreza, para buscar que tengan las mismas oportunidades de desarrollar sus aspiraciones a plenitud y, mejorar así, sus condiciones de vida (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2008: 2).

Esta problemática ilustra claramente la necesidad de generar nuevas formas de intervención. Adicionalmente, en las consultas realizadas para definir las agendas regionales de innovación, tanto autoridades estatales como municipales fueron enfáticas en que hay problemas sociales que requieren soluciones efectivas, entre los que se mencionan: la drogadicción juvenil, la deserción escolar, la desintegración de familias, la precariedad de los ingresos de la población rural y la contaminación. Tal situación constituye la justificación más clara de la necesidad de impulsar un ecosistema estatal de innovación social en el que, mediante una participación amplia, se impulsen soluciones creativas y efectivas a algunos de estos problemas.

Cabe mencionar que un ecosistema de esta naturaleza debe estar acorde con el Artículo 5 de la ley antes citada que establece los principios de la política de desarrollo social, que constituyen el marco en el cual deberá planearse, ejecutarse, monitorearse, evaluarse, y dar seguimiento a los programas y acciones en materia de desarrollo social de la administración pública estatal y municipal. Estos principios son:

- I. Integralidad: la articulación y complementariedad de programas y acciones que conjunten los diferentes beneficios sociales, en el marco de las políticas de desarrollo social de los tres ámbitos de gobierno;
- II. Justicia distributiva: la garantía de que toda persona reciba de manera equitativa los beneficios del desarrollo, conforme a sus méritos, sus necesidades, sus posibilidades y las de las demás personas;
- III. Libertad: la capacidad de las personas de elegir los medios para su desarrollo personal y para participar en el desarrollo social;
- IV. Libre determinación y autonomía de los pueblos y comunidades indígenas: el respeto y reconocimiento en el marco constitucional, a las formas internas de convivencia y de organización de las comunidades indígenas;
- V. Participación social: el derecho de las personas y organizaciones a integrarse individual o colectivamente, en el cumplimiento de los objetivos de las políticas, programas y acciones del desarrollo social;
- VI. Respeto a la diversidad: la promoción de un desarrollo con equidad y respeto a las diferencias, dando reconocimiento a todas las personas en términos de origen étnico, género, edad, capacidades diferentes, condición social, condiciones de salud, religión, opiniones, preferencias, estado civil, o cualquiera otra, para superar toda condición de discriminación
- VII. Solidaridad: la colaboración entre personas, grupos sociales y órdenes de Gobierno, para que de manera corresponsable sean la base del mejoramiento de la calidad de vida de la sociedad
- VIII. Sustentabilidad: la preservación del equilibrio ecológico, la protección del medio ambiente y el aprovechamiento de los recursos naturales, para mejorar la calidad de vida y la productividad de las personas, sin comprometer la satisfacción de las necesidades de las generaciones futuras, y
- IX. Transparencia: la información relativa al desarrollo social debe ser pública, objetiva, oportuna, sistemática y veraz, en los términos de las leyes de la materia (Gobierno del Estado de San Luis Potosí, 2008: 6).

Objetivo general

Diseñar e impulsar un ecosistema estatal de innovación social mediante un programa piloto de apoyo a proyectos que atiendan problemas prioritarios de grupos sociales de las cuatro regiones de San Luis Potosí.

Objetivos específicos

- Diseñar un programa piloto de financiamiento a proyectos de innovación social que atiendan problemas críticos de comunidades amplias ubicadas en alguna de las regiones de San Luis Potosí.
- Contribuir al desarrollo social de las regiones de San Luis Potosí mediante proyectos de innovación social que tengan un fuerte componente de participación de las comunidades beneficiarias y que representen soluciones innovadoras y efectivas a sus problemas.
- Establecer bases firmes para la gobernanza de un ecosistema estatal de innovación social.
- Vincular organizaciones públicas y privadas (empresas, universidades, centros de investigación y asociaciones) para atender generar propuestas de solución a problemas sociales específicos de cada región.
- Definir mecanismos de apropiación social de los conocimientos asociados a los proyectos de innovación apoyados por el programa.

Descripción general de fases y/o actividades

Diseñar el Programa y sus reglas de operación:

- Definir de manera clara los objetivos y estructura de gobernanza del Programa piloto de innovación social, convocando a las secretarías relevantes, posibles donantes y especialistas en la materia. A partir de esto, se deberán definir las reglas de operación (cobertura, población objetivo, líneas prioritarias, características de los apoyos, beneficiarios, criterios de selección, mecanismos de evaluación de propuestas, coordinación institucional, entre otros). El diseño del Programa debe considerar los niveles esperados de recursos disponibles, estructura, reglas de operación y mecanismos de gobernanza, frecuencia de convocatorias, procedimientos de operación, indicadores de eficacia y eficiencia, medios de difusión e instrumentos para garantizar la transparencia en su manejo.
- Formalizar la creación del Programa.
- Formalizar la creación del Programa mediante el diseño de su instrumento jurídico y la gestión de recursos económicos para su lanzamiento con diferentes donantes de los sectores público y privado.
- Difusión, promoción y apertura a la recepción de propuestas regionales y estatales de innovación social.
- Dar amplia difusión del programa, fechas límite, plazos y áreas o unidades de atención a dudas. Dentro de la difusión podrían efectuarse presentaciones del programa en las cuatro regiones, utilizando la estructura de los consejos regionales de ciencia y tecnología (CORECYT). Posiblemente podrían hacerse talleres para armado de propuestas.
- Operación del programa piloto por dos años.
- Formular trimestralmente reportes de los avances técnicos y financieros del Programa y los proyectos aprobados, de acuerdo con las reglas de operación.
- Evaluación interna y externa de indicadores.
- Evaluar el programa mediante indicadores que deberán estar vinculados con los objetivos específicos del fondo, de modo que se evalúe la consecución de las metas con el cumplimiento de los objetivos.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

12 meses hasta efectuar el lanzamiento de la primera convocatoria

24 meses después para hacer la primera evaluación

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Una cartera de proyectos específicos
- Instituciones participantes
- Atracción de fondos complementarios de donantes como fundaciones, secretarías federales y empresas
- Soluciones concretas a problemas sociales
- Personas pertenecientes a comunidades capacitadas para la apropiación social de conocimiento derivado de los proyectos

Posibles fuentes de financiamiento

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Secretaría de Bienestar

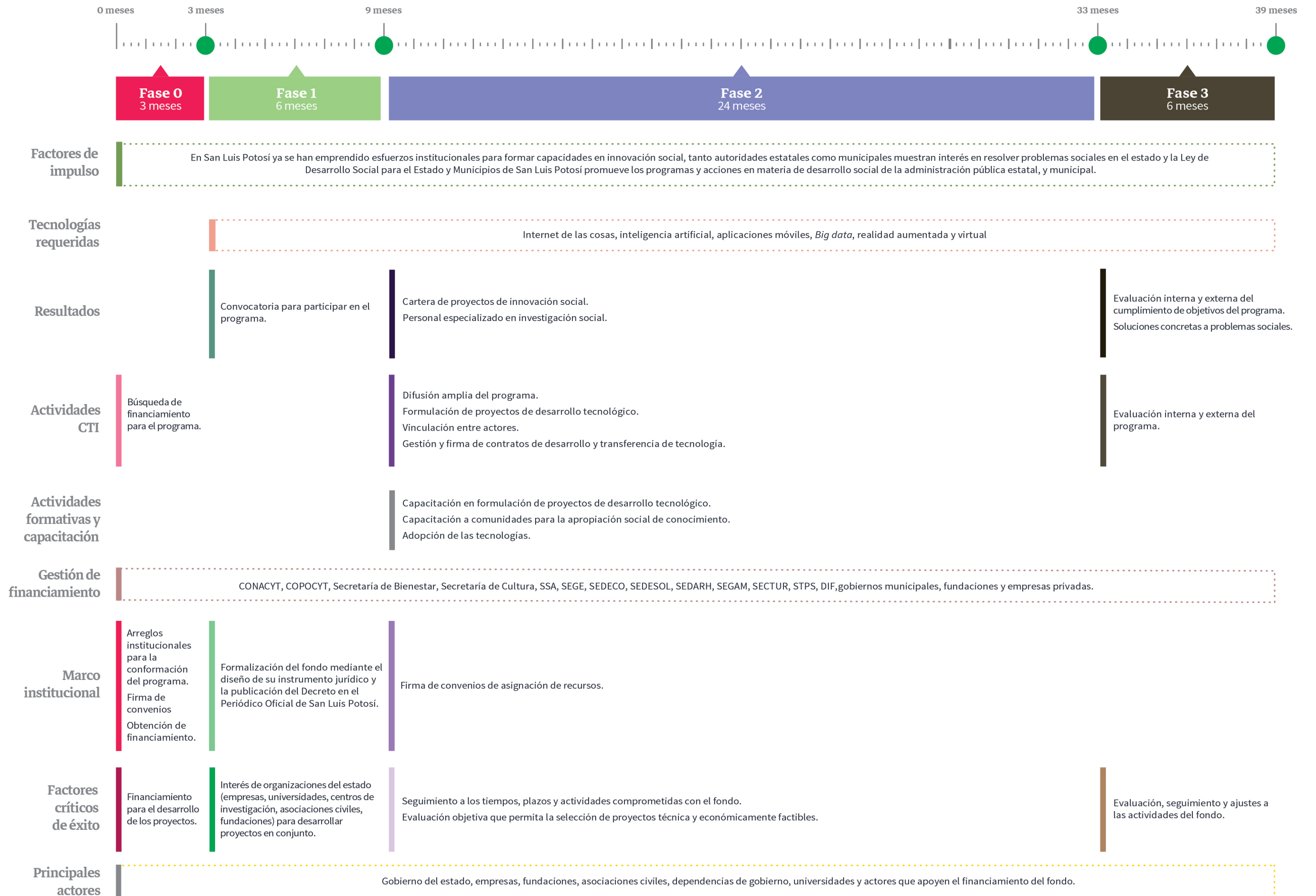
- Dependencias estatales: Secretaría de Salud, Secretaría de Educación, Secretaría de Desarrollo Económico, Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental, Secretaría de Cultura, Secretaría de Turismo, Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado
- Gobiernos municipales
- Fundación Carlos Slim, Fundación Ashoka, Fundación Harp Elú, entre otras
- Empresas privadas

Identificación de riesgos

- Poco interés de organizaciones del estado (empresas, universidades, centros de investigación, asociaciones civiles) para desarrollar proyectos en conjunto.
- Falta de continuidad en la política pública transexenal.
- No contar con fuentes de financiamiento que apoyen proyectos específicos.
- No contar con participación activa de las comunidades.
- Inadecuados mecanismos de difusión y vinculación para la generación de proyectos.

Referencias

- Abreu, J. (2011). "Innovación social, conceptos y etapas", *Daena, International Journal of Good Conscience*, 6(2): 134-148. Recuperado de [http://www.spentamexico.org/v6-n2/6\(2\)134-148.pdf](http://www.spentamexico.org/v6-n2/6(2)134-148.pdf)
- European Commission (2011). "Innovation Union", Bruselas. Recuperado el 12 de enero de 2020, de http://ec.europa.eu/research/innovation-union/index_en.cfm
- Conejero, E. (2016). "La innovación social desde el ámbito público: conceptos, experiencias y obstáculos". *Gestión y Análisis de Políticas Públicas*. DOI: 10.24965/gapp.v0i15.10310
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2008). *Ley de Desarrollo Social para el Estado y Municipios de San Luis Potosí*. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <http://cedral-slp.gob.mx/2018-2021/wp-content/uploads/2019/06/Ley-de-Desarrollo-Social-para-el-Estado-y-los-Municipios-de-San-Luis-Potosi.pdf>
- Gobierno del estado de San Luis Potosí (2015). Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, Eje rector 5. Gobierno Federal de San Luis Potosí.
- Hernández, J., Tirado, P., Ariza, A. (diciembre 2016). "El concepto de innovación social: ámbitos, definiciones y alcances teóricos". *Ciriec-España. Revista de Economía Pública, Social y Cooperativa* (88): 164-199.
- Sotelo, P. (2018). Innovación social en México. *Social Innovations Journal*. Recuperado el 20 de enero de 2020, de <https://socialinnovationsjournal.org/editions/issue-49sp/108-intro-articles/2867-innovacion-social-en-mexico>



Proyecto

Programa estatal de investigación e innovación social para la atención de problemas críticos de las regiones de San Luis Potosí

Región
Transversal

Sector
Innovación social



GOBIERNO DE
MÉXICO



3. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos estratégicos en materia de infraestructura, capacitación y desarrollo de tecnologías relacionadas con energías renovables

Sector

Transversal-Energía renovable

Antecedentes

Las fuentes de energía renovable (ER) se caracterizan por tener muy baja emisión de contaminantes y gases de efecto invernadero, por ello se consideran fuentes de energía limpia. El uso óptimo de estos recursos minimiza los impactos ambientales, produce un mínimo de desechos secundarios y es sostenible en función de las necesidades sociales y económicas actuales y futuras (FAO, 2019). El desarrollo tecnológico relacionado con las ER representa una excelente oportunidad para reducir el calentamiento global mediante la sustitución de fuentes de energía convencionales¹ (Panwar, 2011).

Las ER incluyen la energía hidroeléctrica, geotérmica, solar, eólica, marina y bioenergía (biogás, biomasa, biodiesel). Los principales usos y el pronóstico global de las ER, para el año 2040, se presenta en tabla A2.1.

Tabla A2.1. Uso más común de las energías renovables y pronóstico del escenario mundial para 2040

Recurso energético	Uso más común	Millones de toneladas de petróleo equivalentes			
		2010	2020	2030	2040
Hidráulica	Generación de energía eléctrica	266	309	341	358
Bioenergía (biogás, biocombustible y biomasa)	Generación de calor y energía, pirólisis, gasificación, digestión	1313	1791	2483	3271
Geotérmica	Calefacción urbana, generación de energía hidrotermal	86	186	333	493
Solar térmica	Secadores solares, cocinas solares, generación de energía eléctrica	15	66	244	480
Solar fotovoltaica	Generación de energía eléctrica, calentadores de agua	2	24	221	784
Eólica	Generación de energía eléctrica, generadores mecánicos de viento (molinos), bombas de agua	44	266	542	688
Marítima	Generación de energía eléctrica	0.1	0.4	3	20

Fuente: Kralova y Sjöblom (2010).

¹ Las energías convencionales o no renovables son aquellas que se encuentran en la naturaleza en cantidades limitadas y, una vez consumidas en su totalidad, no pueden sustituirse, ya que no existe sistema de producción o de extracción económicamente viable (Puig y Corominas, 1991).

A pesar de las ventajas sobresalientes de las fuentes de ER, existen diferentes retos técnicos a atender, muchos de ellos derivados de la discontinuidad en la generación de energía, pues la mayoría de los recursos de ER dependen de condiciones climáticas. Por lo anterior, para el mejor aprovechamiento de las ER, a nivel mundial, algunas líneas de investigación trabajan en el desarrollo de sistemas de planificación, optimización, control y métodos complejos de diseño con el apoyo de nuevos desarrollos en tecnologías de la información y comunicación (Baños *et ál.*, 2012).

Con el mismo objetivo de contrarrestar la variabilidad y la intermitencia (presentes en las ER), otra línea de desarrollo es la integración de sistemas con más de una fuente de ER e incluir nuevas técnicas de respaldo y almacenamiento. Sin embargo, la presencia de más de un sistema de suministro/almacenamiento de energía requiere del control del flujo de energía entre las diversas fuentes; es por ello que, en el mundo, se trabaja en el desarrollo de sistemas de ER combinados (térmico-eólico, marítimo-eólico, fotovoltaico-térmico, entre otros) en los que se optimiza el tamaño de los componentes, así como el control y gestión de la energía generada (Olatomiwa *et ál.*, 2016).

En esta línea de ideas, otra rama de investigación es el “análisis de decisiones” para el diseño de sistemas óptimos de generación de ER, especialmente en el caso de las comunidades rurales en donde es necesario integrar gran variedad de consideraciones técnicas y económicas. El diseño de metodologías de “resultados óptimos” para escenarios complejos (que incluyen la combinación de tecnologías de ER, indicadores, objetivos y criterios en conflicto) es un área que se está volviendo popular en el campo de la planificación de ER debido a la flexibilidad que brinda para la tomar decisiones (Kumar *et ál.*, 2017).

Respecto a los desarrollos de ER de alto voltaje, la correcta conexión a la red eléctrica es un área de interés no totalmente resuelta. El problema técnico más importante es la dificultad para lograr la estabilidad de frecuencia de los sistemas. Estas líneas de investigación se presentan principalmente en aerogeneradores de velocidad variable y generadores solares fotovoltaicos, en donde, debido a su naturaleza, no ofrecen un suministro constante a redes de corriente alterna. (Dreidy, Mokhlis y Mekhile, 2017)

Finalmente, el dimensionamiento óptimo de los sistemas de ER, el modelado, los aspectos de control y los problemas de confiabilidad son otros retos transversales para lograr costos mínimos de inversión, de operación y retorno de inversión, cumpliendo con las limitaciones técnicas y económicas.

A nivel mundial, de manera específica, la situación actual de cada una de las fuentes de ER es la siguiente:

Hidráulica. Es la ER con mayor capacidad instalada actual, no produce gases de efecto invernadero y, por lo tanto, es una fuente 100% verde de energía, aunque la construcción de presas tiene un impacto ambiental por la modificación que se hace al entorno natural. Las tecnologías hidroeléctricas son técnicamente maduras, por lo que los desarrollos tecnológicos se encaminan al aumento de eficiencia, mejora de la instrumentación y control de los sistemas (Owusu y Asumadu, 2016).

Eólica. Es la segunda ER con la mayor capacidad instalada en la actualidad y con el más rápido crecimiento. La energía eólica para la producción de electricidad es una tecnología madura, competitiva y prácticamente libre de contaminación. La principal línea de desarrollo técnico es el mejoramiento de las curvas de potencia de la turbina que optimicen la rentabilidad de la generación en función de las condiciones específicas de un sitio dado, así como su combinación con otros métodos de generación de energía que garanticen la continuidad del suministro (Panwar, 2011).

Geotérmica. Las ER geotérmicas se encuentran en continuo desarrollo. Algunas líneas de investigación son el desarrollo de sistema de energía de baja temperatura para calefacción de ciudades, sistemas de reducción de

costos de bombas de calor por medio de simulación numérica para enfriamiento y calefacción, así como el perfeccionamiento de aletas metálicas que mejoren la velocidad de transferencia de calor en los sistemas geotérmicos (Alberg *et ál.*, 2020).

Solar fotovoltaica. Los módulos fotovoltaicos requieren gran superficie para pequeñas cantidades de energía generada, hecho que limita la rentabilidad de los sistemas. En consecuencia, algunas líneas de investigación son la utilización de modelos de simulación para optimizar los sistemas, desarrollo de materiales de alta eficiencia de conversión, así como la combinación de ER fotovoltaicos con sistemas de ciclo Rankine a pequeña escala, entre otros (Alberg *et ál.*, 2020; Topcu y Ulengin, 2004).

Solar térmica. Es la fuente de ER más abundante y cuenta con un amplio margen en aplicaciones térmicas (estufas, calentadores de agua, secado de cultivos, entre otros) y en la generación de energía eléctrica. El componente principal de cualquier sistema solar térmico es el colector solar (intercambiadores de calor que transforman la energía de la radiación solar en energía interna), es en esta área en donde radica la mayor cantidad de líneas de desarrollo, entre ellas: simulación de colectores (placas planas, compuestos parabólicos, tubos evacuados, canales parabólicos, lentes Fresnel, placas parabólicas, colectores de campo de heliostatos, entre otros); desarrollo de colectores en fachadas para sistema de calefacción de edificios, campos solares para sistemas de calefacción urbana, metodologías para el diseño de sistemas de enfriamiento solar (Schneider, Felipe y Krajacic, 2016).

Bioenergía (ER derivada de fuentes biológicas):

- **Biogás:** se trabaja en mejorar la eficiencia de la generación de biogás analizando la amplia variedad de materias primas (residuos agrícolas, pecuarios, urbanos, entre otros), equipo para la obtención de biogás, mejoras de desempeño técnico y ambiental (tecnología no madura) (Panwar, 2011).
 - **Biocombustible:** optimización técnica y económica de la extracción de aceite vegetal a partir de mahua, semilla de caucho, *pongamia pinnata*, palma, *jatropha curcas* y semilla de ricino, así como mejora del rendimiento. Debido a que buena parte de los desarrollos de biocombustibles se basan en productos vegetales que también son alimentos, una línea de investigación se encamina hacia el cultivo de microalgas (biocombustibles de tercera generación), así como a la ingeniería genética y metabólica de microalgas para mejora de las economías de producción (Shumbulo y Kifle, 2018).
 - **Biomasa:** es amplia la línea de investigación enfocada al uso de biomasa en industrias de pequeña escala para aplicaciones de baja temperatura, aumento de la eficiencia, disminución de la degradación del medio ambiente y la utilización de residuos (Panwar, 2011).

El mundo cada vez más industrializado y el aumento de la población mundial son efectos que demandan cada vez mayores cantidades de energía. En consecuencia, los cambios hacia mejoras ambientales se están volviendo cada vez más importantes en la política mundial, no sólo desde el punto de vista técnico, sino también social. Entidades como la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) fomentan el desarrollo de proyectos de cooperación, asistencia técnica, financiamiento y desarrollo tecnológico de ER en donde la participación directa de las comunidades (para su desarrollo social) es prioritaria. Desde 2002, la FAO ha apoyado más de 120 proyectos con un valor de inversiones en donaciones de 466 millones de dólares (FAO, 2019).

De igual manera, entidades como la United States Environmental Protection Agency promueven el desarrollo de proyectos en ER en los cuales las comunidades deben participar en los beneficios de una economía de energía limpia. Finalmente, instituciones públicas también están adoptando la tendencia y en muchos lugares incluso llevan la delantera en cuanto a proyectos sociales y económicos relacionados con ER. Por ejemplo, en proyectos como Iowa-Canada se han instalado turbinas en escuelas para vender energía a la red, el objetivo principal es el beneficio a la comunidad (OSEA, 2010).

Justificación del proyecto

El reporte *Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031* es un instrumento de política energética en el que el gobierno federal integra el panorama actual y la prospectiva en materia de ER para México². El documento prospecta que, entre 2017 y 2031, las ER crecerán a una tasa media anual de 7.4% para ubicarse al final del período en 135,027 GWh instalados³. Cabe destacar que la expectativa es que, de los diferentes tipos de ER, la energía solar fotovoltaica será la de mayor participación al crecer más del 3,000% (pasando de 368 GWh instalados en 2017 a 13,396 GWh en 2031) (SENER, 2017).

Debido a su ubicación geográfica, sus características climatológicas y su agroindustria, San Luis Potosí cuenta con potencial natural para la instalación de algunos tipos de ER. Particularmente las regiones Altiplano y Centro se ubican dentro del denominado cinturón solar⁴, el cual ofrece índices de radiación promedio sobresalientes respecto del promedio mundial; por su parte, la Huasteca, Altiplano y región Media cuentan con actividades agroindustriales y ganaderas que generan residuos con potencial para producir bioenergía. Actualmente la entidad cuenta con parques eólicos (tres en el municipio de Charcas y dos más en Santo Domingo, de la empresa Enel Green), además de seis parques de energía solar (Rioverde, Villa de Ramos y Villa de Arriaga, en donde participan empresas como FRV Solar e Iberdrola⁵).

El Inventario Nacional de las Energías Limpias (INEL), plataforma web que el gobierno federal ha desarrollado para difundir el potencial de las energías limpias en el país, contiene una serie de “atlas del potencial solar, eólico, geotérmico, hidráulico y de biomasa”⁶. De acuerdo con los atlas, el estado cuenta con potencial en ER eólica, térmica y biomasa, principalmente en los municipios descritos en la tabla A2.2.

Tabla A2.2. Potencial de ER en municipios de San Luis Potosí

Eólica	Villa de Ramos
	San Luis Potosí
	Mexquitic de Carmona
	Villa de Arriaga
	Charcas
	Salinas
	Zaragoza

² El objetivo del documento es otorgar información para la toma de decisiones estratégicas de inversión, investigación y política pública en ER (SENER, 2017).

³ De acuerdo con la *Ley de Transición Energética* promulgada en 2015, el país tiene la meta de lograr una participación mínima de ER para la generación de energía eléctrica del 30% para el año 2021 y del 35% para 2024. Para estar en posibilidad de cumplir con esta obligación es necesario abatir barreras y aprovechar los retos científicos y tecnológicos que enfrenta la región para el aprovechamiento sustentable de la energía.

⁴ Región del mundo definida por la Asociación de la Industria Solar Fotovoltaica Europea como la de mayor índice de radiación solar (Ulloa, 2011).

⁵ La planta de Santiago es la mayor instalación fotovoltaica de Iberdrola en el mundo, tiene 60,000 módulos fotovoltaicos que generan 460 GWh anualmente (Iberdrola, 2018).

⁶ Zonas en las que se han realizado estudios de campo o teóricos para determinar cuantitativamente la cantidad de energía eléctrica que puede generar una tecnología específica, partiendo del recurso limpio existente y considerando factores sociales, ambientales y de infraestructura.

Solar (térmica y fotovoltaica)		Santo Domingo
		Vanegas
		Salinas
		Villa de Ramos
		Matehuala
		Villa de Arista
Biomasa	Residuos pecuarios	Villa de Reyes (Establos Lecheros)
		Soledad de Graciano Sánchez (Granjas Porcinas)
	Residuos urbanos	San Luis Potosí
		Ciudad Valles
		Rioverde
		Ciudad Fernández
		Villa de
		Cárdenas
		Zaragoza
		Villa Juárez
		Tamuín
		Residuos industriales

Fuente: SENER (2019).

En este sentido, una oportunidad de San Luis Potosí es promover y apoyar el desarrollo de proyectos estratégicos en materia de ER, atendiendo alguna de las siguientes oportunidades específicas: 1) proyectos de desarrollo tecnológico en ER con un enfoque comercial e industrial de atención a los sectores económicos del estado; 2) proyectos integrales de ER con un enfoque de apoyo social de las regiones. Esto fue confirmado en las consultas realizadas en el marco de la elaboración de las agendas regionales de innovación.

Lo anterior podría ser mediante el diseño y gestión de una política pública de impulso a las ER mediante la conformación de un “fondo estatal que apoyo y financiamiento a proyectos estratégicos en materia de infraestructura, capacitación y desarrollo de tecnologías relacionados con ER”. Los proyectos podrían ser regionales, sectoriales o estatales, de tal forma que se permita atender la gran diversidad de oportunidades y situaciones a lo largo y ancho del estado. El abordaje de los proyectos deberá buscar soluciones integrales en donde participe la comunidad académica, empresas y el gobierno, y se fomente el desarrollo social y económico de cada una de las cuatro regiones que integran el estado.

Por ejemplo, el uso del secado solar de productos agrícolas (verduras y frutas) en condiciones limpias, higiénicas y sanitarias, tiene un buen potencial en las regiones de alta concentración solar (Altiplano y Centro). De igual forma, la oportunidad de proponer proyectos integrales y mejorados de estufas solares y calentadores de agua rurales, semiindustriales o comunitarios, podría atender oportunidades de desarrollo social y económico, además de apoyar a la mitigación del cambio climático y reducir impactos ambientales en regiones intensivas en actividad turística.

La aplicación de gasificadores de biomasa en industrias de pequeña escala, a partir de residuos pecuarios, agroindustriales y semiurbanos (en áreas rurales principalmente), pueden crear oportunidades de trabajo y apoyar a disminuir la migración de parte de la población hacia áreas urbanas. En el caso de desechos agroindustriales, su conversión aumentaría el valor de la producción agrícola; para el caso de desechos urbanos, se canalizarían los costos de deshacerse de los residuos municipales en beneficio de la sociedad y del medio ambiente.

Finalmente, los proyectos de generación eólica o fotovoltaica que atiendan necesidades específicas para la industria, por ejemplo, en áreas donde el costo de la energía convencional es elevado en “horarios pico”, podrían ser una alternativa de autogeneración confiable, asequible y ambientalmente sostenible. Es importante considerar dos retos tecnológicos adicionales que radican en el almacenamiento de la energía generada y la integración de los sitios de generación a la red de transmisión y distribución.

Para complementar el apoyo a la infraestructura en ER es importante desarrollar programas de formación de especialistas en el estado (en la industria y en la academia), de tal forma que se provea entrenamiento para el desarrollo de proyectos de gran valor para cada una de las cuatro regiones que integran el estado.

Por medio del fondo de apoyo a proyectos en ER se espera promover la integración de redes o alianzas estratégicas, instituciones de educación superior, empresas y entidades gubernamentales que integren una visión de desarrollo regional en materia social, económica y sustentable.

Objetivo general

Diseñar, formalizar y poner en operación un fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de infraestructura, capacitación y desarrollo tecnológico en materia de ER, que impulse el potencial energético (solar, eólico, bioenergía) de cada una de las cuatro regiones que integran el estado.

Objetivos específicos

- Promover la participación de la industria, la sociedad, la academia y el gobierno en el desarrollo de proyectos que aprovechen las fortalezas climáticas y de sectores económicos de cada región en el estado (sol, ciertos residuos agrícolas, pecuarios y urbanos).
- Impulsar la innovación en el sector energético sustentable en el estado, a través de la generación, adopción, transferencia y asimilación de tecnología.
- Formar recursos humanos especializados en ER y promover el desarrollo de capacidades técnicas a comunidades locales.
- Fortalecer la infraestructura de investigación científica y tecnológica especializada en ER.
- Estimular el desarrollo de empresas relacionadas con las ER en el estado.
- Proponer y aplicar soluciones inteligentes (económicas y sociales) a necesidades específicas en materia energética de las regiones en el estado.

Descripción general de fases y/o actividades

Las principales actividades para el diseño y puesta en acción de un fondo estatal de apoyo y financiamiento de proyectos son las siguientes:

Diseñar el Fondo y sus reglas de operación:

1. Definir de manera clara el conjunto de disposiciones que precisarán la forma de operar del Fondo (cobertura, población objetivo, líneas prioritarias, características de los apoyos, beneficiarios, criterios de selección, coordinación institucional, entre otros). El diseño del Fondo debe considerar los niveles esperados de recursos disponibles, estructura, reglas de operación y mecanismos de gobernanza, frecuencia de convocatorias, procedimientos de operación, indicadores de eficacia y eficiencia, medios de difusión e instrumentos para garantizar la transparencia en su manejo.

2. **Formalizar la creación del Fondo**
Formalizar la creación del Fondo mediante el diseño de su instrumento jurídico y la publicación del decreto en el Periódico Oficial de San Luis Potosí.
3. **Difundir, promocionar y recepción de propuestas regionales, sectoriales y estatales**
Difundir ampliamente la convocatoria, fechas límite, plazos y áreas o unidades de atención a dudas. Dentro de la difusión podrían efectuarse presentaciones del programa. Posiblemente podrían realizarse talleres para armado de propuestas.
4. **Operación del Fondo, mantenimiento y seguimiento**
Formular trimestralmente el reporte de los avances técnicos y financieros del Fondo, de acuerdo con las reglas de operación.
5. **Evaluación interna y externa de indicadores**
Evaluar el programa mediante indicadores que deberán estar vinculados con los objetivos específicos del Fondo, de modo que se evalúe la consecución de las metas con el cumplimiento de los objetivos.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

12 meses hasta hacer el lanzamiento de la primera convocatoria

24 meses después para hacer la primera evaluación

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Una cartera de proyectos específicos
- Instituciones participantes
- Personal capacitado en diferentes especialidades de ER
- Soluciones concretas para el aprovechamiento de fuentes de ER
- Posibles fuentes de financiamiento
- Fondo para el Medio Ambiente Mundial (perteneciente a la FAO)
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Fideicomiso de Riesgo Compartido (FIRCO)-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SAGARPA)
- Fondo sectorial de energía Secretaría de Energía (SENER)-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Fondo Multilateral de Inversiones
- Aportaciones de fundaciones y empresas privadas

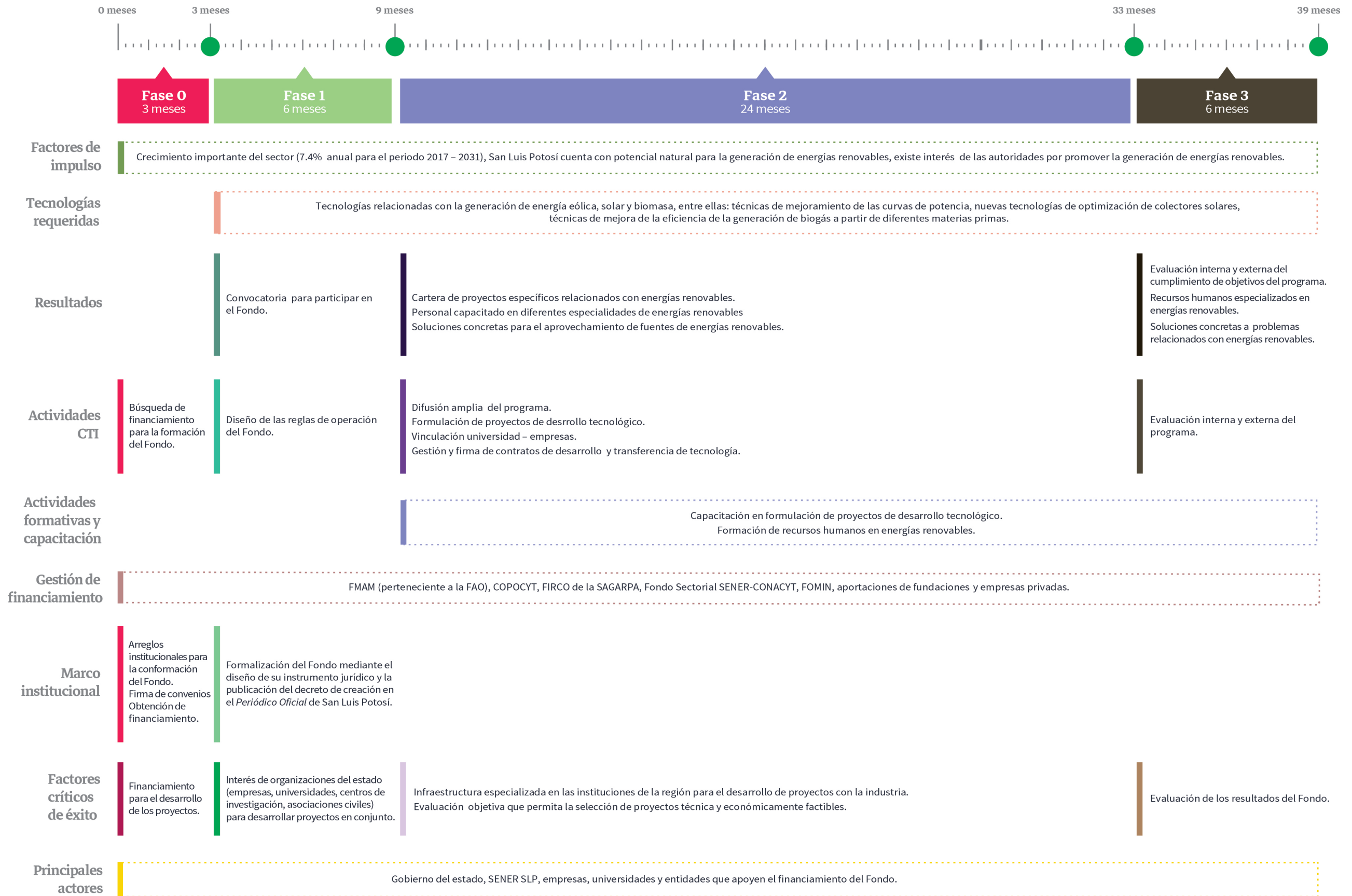
Identificación de riesgos

- Inexistencia de fondos para el proyecto.
- Inadecuados mecanismos de difusión y vinculación para la generación de proyectos.
- Poco interés de organizaciones del estado (empresas, universidades, centros de investigación, pueblos y comunidades) para desarrollar proyectos en conjunto.
- Falta de continuidad en la política pública transexenal.
- Falta de infraestructura de las instituciones de la región para el desarrollo de proyectos.
- No contar con suficiente personal especializado para atender la demanda o complejidad de proyectos estratégicos para el estado.

Referencias

- Alberg, P., Duic, N., Noorollahi, Mikulcic, H. y Kalogirou, S. (febrero 2020). “Sustainable development using renewable energy technology”. *Renewable Energy*, 146: 2430-2437. <https://doi.org/10.1016/j.renene.2019.08.094>
- Baños, R., Manzano, F., Montoya, F. G., Gil, C., Alcayde, A. y Gómez, J. (2012). “Optimization methods applied to renewable and sustainable energy: A review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 15(4): 1753-1766. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.12.008>
- Dreidy, M., H., Mokhlis, H., y Mekhile, S. (2017). *Inertia response and frequency control techniques for renewable energy sources: A review*. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 69, 144-155. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.170>
- Iberdrola (2018). Iberdrola México; Sección: Conócenos. Recuperado el 15 de enero de 2020, de <https://www.iberdrola.com/conocenos/lineas-negocio/proyectos-emblematicos/plantas-energia-solar-fotovoltaica-mexico>
- Kralova, I. y Sjöblom, J. (2010). “Biofuels-renewable energy sources: a review”. *Journal of Dispersion Science and Technology*, 409-25. [doi/abs/10.1080/01932690903119674](https://doi.org/10.1080/01932690903119674)
- Kumar, A., Sah, B., Singh, R., Deng, Y., He, X., Kumar, P. y Bansal, R.C. (2017). “A review of multi criteria decision making (MCDM) towards sustainable renewable energy development”. *Renewable and Sustainable Energy Review*, 596-609. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.11.191>
- Olatomiwa, L., Mekhilef, S., Ismail, M. S. y Moghavvemi, M. (2016). “Energy management strategies in hybrid renewable energy systems: A review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 62, 821-835. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.040>
- Ontario Sustainable Energy Association [OSEA] (2010). *Guía para el desarrollo de proyectos comunitarios de energía renovable*. Quebec, Canadá: Comisión para la Cooperación Ambiental. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/30943/3610-guide-developing-community-renewable-energy-project-in-north-america-es.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO, por sus siglas en inglés] (2019). Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM). Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de <http://www.fao.org/climate-change/international-finance/global-environment-facility-gef/es/>
- Owusu, P. A. y Asumadu, S. (2016). “A review of renewable energy sources, sustainability issues and climate change mitigation”. *Cogent Engineering*, 1167990. [doi/full/10.1080/23311916.2016.1167990](https://doi.org/10.1080/23311916.2016.1167990)
- Panwar, N. L., Kaushik, S. C. y Kotharia, S. (2011). “Role of renewable energy sources in environmental protection: A review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 1513-1524. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2010.11.037>
- Puig, J. y Corominas, J. (1991). *La ruta de la energía*. Barcelona: Nueva Ciencia.
- Schneider, D. R., Felipe, J. y Krajacic, G. (2016). “Evaluation of integration of solar energy into the district heating system of the city of Velika Gorica”. *Therm. Science*. 1049-1060. DOI: 10.2298/TSCI151106106A
- Secretaría de Energía [SENER] (2017). *Prospectiva de Energías Renovables 2017-2031*. CDMX: SENER. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/284342/Prospectiva_de_Energ_as_Renovables_2017.pdf
- SENER (2019). Atlas Nacional de zonas de alto potencial de ER. Recuperado el 20 de enero de 2020, de <https://dgel.energia.gob.mx/AZEL/mapa.html?lang=es>
- Shumbulo, E. y Kifle, D. (2018). “Microalgae to biofuels: ‘Promising’ alternative and renewable energy, review”. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 743-755. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2017.08.042>
- Topcu, Y. I. y Ulengin, F. (2004). “Energy for the future: an integrated decision aid for the case of Turkey”. *Energy*, 29 (1): 137-54. [https://doi.org/10.1016/S0360-5442\(03\)00160-9](https://doi.org/10.1016/S0360-5442(03)00160-9)
- Ulloa, H. (2011). “Clima y radiación solar en las grandes ciudades: zona metropolitana de Guadalajara”. *Investigaciones Geográficas*, Alicante, España.

Nota: La presente ficha fue preparada considerando elementos señalados en la Norma Mexicana NMX-GT-002-IMNC-2008 de proyectos tecnológicos y lineamientos del marco lógico.



Proyecto

Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos estratégicos en materia de infraestructura, capacitación y desarrollo de tecnologías relacionadas con energías renovables

Región
Transversal

Sector
Energía



GOBIERNO DE
MÉXICO

 **CONACYT**
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

 **SLP**
PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

4. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de desarrollo tecnológico en TIC para la atención de problemáticas específicas en materia económica, educativa, social y cultural de San Luis Potosí

Sector

Transversal-Tecnologías de la información y la comunicación

Antecedentes

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) se integran por un conjunto de herramientas que tienen como denominador común el uso del código binario (bit) para representar y trabajar información de forma digital (CEPAL, 2018). Es amplia la evidencia documentada que describe la contribución de las TIC como herramienta de apoyo al desarrollo **económico, social, modernización y justicia distribuida**¹ en diferentes latitudes del planeta (Morales y Melesse, 1998), (Zheng *et ál.*, 2018; Heek, 2011; Hamel, 2010). Desde su aparición, las TIC se han desempeñado como soporte para producir, acceder, adaptar y aplicar información en todos los sectores económicos; es debido a su carácter transversal que juegan un papel estratégico y de enorme oportunidad para renovar la forma en que los pueblos **interactúan, realizan sus negocios, compiten en el mercado y se desarrollan económica y socialmente.**

En la actualidad, las TIC están fomentando cambios significativos en la organización productiva y social, los cuales son las bases de las llamadas “sociedades de la información y el conocimiento”² (CEPAL, 2018). Cada vez más, el progreso social, económico y político está relacionado con la capacidad de los países para tomar decisiones informadas basadas en el conocimiento (Hamel, 2010). A nivel macroeconómico, la introducción y uso de las TIC aporta a la eficiencia de la infraestructura industrial, suma al desempeño económico general y fortalece las capacidades competitivas en el mercado global (Morales y Melesse, 2008). A nivel microeconómico, el acceso y uso de las TIC tiene efectos positivos en el mercado de trabajo, mejorando la asignación de los recursos y favorece el crecimiento económico regional (Kuhn y Mansour, 2014). No obstante, entre las distintas sociedades existen diferencias en el acceso y uso a los beneficios potenciales de las TIC, hecho que puede ampliar las desigualdades económicas y sociales de los países en el mundo (Martínez, 2018).

De acuerdo con la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE) (2001), la brecha entre individuos, hogares, negocios y áreas geográficas en diferentes niveles socioeconómicos, con respecto a sus oportunidades de acceso a TIC, es la denominada “brecha digital”. El índice de desarrollo de las TIC (IDT), propuesto por la Unión Internacional de Telecomunicaciones, mide, en más de 170 países, los niveles de acceso, utilización y conocimientos relacionados con las TIC. Su último reporte destaca que las principales economías europeas (Reino Unido, Alemania y Francia), Estados Unidos y las principales economías asiáticas (Corea del Sur, Japón

¹ Reducción de la pobreza, mejora de la prestación de servicios sociales básicos, ayudan a la difusión de la información para mejorar el acceso a la educación y la salud, entre otros (Talero y Gaudette, 1996; Zheng *et ál.*, 2018).

² El término sociedad de la información fue acuñado a finales de los 60 por Masuda, quien estableció que en las sociedades modernas y avanzadas la generación y transmisión de la información son los principales elementos generadores de riqueza. En tanto que la idea de Sociedad del Conocimiento fue creada por Drucker en los años 90, quien destacó que el conocimiento es el principal factor de riqueza; esta noción fue agregada a la de “información”, constituyendo así el término “sociedades de la información y el conocimiento” (Martínez, 2018).

y China) son las entidades con el IDT más elevado³ (ICT, 2017). Las TIC han apoyado a mejorar la prestación de servicios y, con ello, la calidad de vida de estas sociedades; han proporcionado acceso a nuevos conocimientos; fungen como herramientas de apoyo para mejorar las habilidades para el empleo, y han sumado al desempeño económico general de estos países. Lo anterior siempre se ha logrado al poner en marcha modelos de colaboración con apoyo de una red de organizaciones expertas (empresas y gobierno) y recursos que son capaces de fincar y dar seguimiento continuo a proyectos estratégicos regionales (Hamel, 2010).

En este sentido, el acceso físico a las TIC por sí mismo no genera el desarrollo de las regiones. El impulso de proyectos desde un enfoque tecnológico debe considerar, entre otros elementos: 1) el acceso material, 2) la adquisición de habilidades para su uso productivo y 3) las oportunidades significativas de uso (Van Dijk, 2017; Tirado *et ál.*, 2017). Resulta prioritario diseñar y actualizar políticas públicas integrales que atiendan de manera holística áreas como infraestructura, accesibilidad y desarrollo del capital humano para la puesta en marcha de proyectos; además de la conexión de la cadena de valor (de las TIC) para atender adecuadamente problemáticas específicas de cada región y sector de aplicación. De acuerdo con Heek (2011), entre los elementos que se deben considerar en el diseño de políticas públicas en materia de TIC se destacan los siguientes:

- **Preparación:** infraestructura, recurso humano (habilidades duras y blandas), normativa de TIC en demandas específicas, recursos económicos y, para el caso de desarrollo tecnológico, el potencial o la utilidad de las aplicaciones de TI, entre otros.
- **Implementación:** disponibilidad de infraestructura, tecnología y recursos en el tiempo.
- **Adopción y uso:** considerar los procesos mediante los cuales se da el acceso a la tecnología y se convierte en “uso real”, así como la sostenibilidad a lo largo del tiempo.
- **Impacto:** que se integran por: 1) cambios inmediatos en la sociedad relacionados con el uso de la tecnología, 2) costos y beneficios de los proyectos, y 3) contribución de los proyectos TIC a objetivos de desarrollo más amplios y sostenible de largo plazo.

Los nuevos e inéditos desarrollos tecnológicos de las TIC (como la inteligencia artificial, *blockchain*, realidad virtual/aumentada, redes sociales, Internet de las cosas, entre muchos otros) están promoviendo más cambios disruptivos en la forma de organización de la producción, del trabajo, de la economía y la sociedad. Instituciones como el World Economic Forum (WEF, organización que integra múltiples líderes políticos, empresariales y sociales que analizan los cambios globales a los que se enfrenta la sociedad) pronostican que en los próximos cinco años se verá una revolución en sectores industriales y de servicios, sobre todo en aquellos sectores sociales y económicos estrechamente ligados con la tecnología (WEF, 2018).

Lo anterior representa una oportunidad irrepetible para el desarrollo de nuevas políticas y proyectos de desarrollo regional que, apoyados en esta revolución dinámica de las tecnologías, planteen soluciones multidisciplinarias entre las ciencias de la computación, los sistemas de información, los estudios de desarrollo social, económico, salud pública y desarrollo rural, entre muchos otros.

Si bien no existe duda de que las TIC son una herramienta útil para dar acceso a una gran cantidad de conocimiento e información, para apoyar la mejora de servicios sociales o como herramienta de apoyo a la competitividad de los sectores industriales; es necesario definir políticas públicas adecuadas e integrales de fomento al desarrollo de recursos humanos, infraestructura científica y tecnología, así como definir indicadores de desempeño e impacto en el tiempo.

.....
³ México se localiza en la posición 87 con una puntuación equivalente a 5.16, la cual lo ubica ligeramente por arriba del promedio internacional equivalente a 5.11 puntos (ICT, 2017).

Justificación del proyecto

Uno de los principales indicadores de la brecha digital de una región es la penetración de las TIC en los hogares. Por ejemplo, a medida que las poblaciones tienen acceso a una computadora en su hogar, los habitantes pueden desarrollar habilidades en el manejo y uso de información, y replicarlo a otros aspectos de la vida como el trabajo, el entretenimiento, la salud, entre otros. De acuerdo con la *Encuesta Intercensal 2015*, publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), sólo 27.9% de la población en San Luis Potosí dispone de computadora en su hogar, 26.7% de la población tiene acceso a Internet y solamente el 1% interactúa por ese medio con el gobierno. En este sentido, San Luis Potosí se ubica por debajo de la media nacional, en materia de acceso a TIC, situado en el lugar 21 (Gobierno Estatal de San Luis Potosí, 2015). En el mismo sentido, investigaciones como las de Betancourt *et ál.* (2014) describen el uso limitado de TIC en las empresas del estado; por ejemplo, en municipios como Ciudad Valles, aproximadamente 40% de las pequeñas y medianas empresas (PYMES) no cuenta con equipos de cómputo para su actividad. Lo anterior impacta negativamente el desarrollo social y de los distintos sectores económicos en la entidad.

Atendiendo esta situación, dentro del Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 de San Luis Potosí, las TIC están presentes en la mayoría de las vertientes de acción:

- **Vertiente I**-Más y mejores empleos
Objetivo B1-Fortalecer a los Institutos de Capacitación para el Trabajo con equipo y personal certificado en TIC.
- **Vertiente III**-Desarrollo turístico, comercial y de servicios
Objetivo B1: Difundir el uso y aprovechamiento de las TIC para modernizar las empresas del sector.
- **Vertiente IV** - Desarrollo agropecuario y agroindustrial
Objetivo A-Fortalecer la productividad y competitividad de las actividades agropecuarias mediante la prevención de riesgos a través de una red de estaciones agroclimatológicas.
- **Vertiente V**-Infraestructura, desarrollo urbano y movilidad
Objetivo C - Fortalecer la cobertura y accesibilidad de los servicios digitales mediante: 1) el impulso a programas de conectividad a los servicios de banda ancha para asegurar el acceso a Internet con fines de investigación, educación y salud a toda la población; 2) fortaleciendo la red de centros comunitarios de capacitación y educación digital; 3) ampliando el acceso a la tecnología digital y a los servicios de telecomunicaciones de la población rural y 4) promoviendo la ampliación de la cobertura de telefonía e internet en coordinación con el Gobierno Federal.

Justo en concordancia con el programa de acción del Plan Estatal de Desarrollo, algunos de los proyectos actualmente en marcha son: una “red estatal de conectividad” que, para 2021, tiene proyectado conectar a 500 comunidades de las regiones Media y Huasteca⁴ (SCT, 2018); la puesta en marcha del “Programa Aprende” de la Secretaría de Educación de Gobierno del Estado (SEGE), el cual consiste en el equipamiento, conectividad y acceso a recursos digitales de apoyo para los docentes. Otra línea de acción del gobierno ha sido la apertura, en abril de 2018, de las convocatorias Fomix- SLP-2018-06 y 04 relacionados con el diseño, desarrollo e implementación de sistemas informáticos para la innovación tecnológica y reingeniería de: 1) procesos de la Contraloría General del estado y 2) procesos de la Dirección del Registro Civil. No obstante, ambas convocatorias se declararon desiertas (CONACYT, 2018).

.....
⁴ Proyecto a cargo de la Dirección General de Conectividad de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes (SCT) del Estado que tiene como propósito disminuir la brecha digital en localidades que no han sido tomadas en cuenta por los grandes proveedores de internet y telefonía por ser poco atractivas desde el punto de vista comercial (SCT, 2018).

El estado cuenta con diferentes retos relacionados con TIC; por ejemplo, Garza (2017) y Betancourt *et ál.* (2014) han documentado la limitada adopción, implementación e impacto de las TIC en las pequeñas y medianas empresas, en diferentes regiones del estado. Por otra parte, en palabras del titular de la SEGE, el 40% de las escuelas primarias y secundarias del estado carece de centros de cómputo, por lo que el nivel de conectividad a Internet por parte de los alumnos potosinos es de los más bajos del país (Gutiérrez, 2018).

En este sentido, una oportunidad única en el crecimiento actual de la economía de San Luis Potosí es promover y apoyar el desarrollo de proyectos estratégicos que integren a las TIC en la atención de problemáticas específicas de cada región, buscando soluciones integrales, innovadoras, profundas, efectivas y amplias, que tengan como propósito disminuir la brecha digital y posibilitar el desarrollo económico, educativo y cultural específico de cada una de las cuatro regiones que integran el estado.

Lo anterior podría lograrse mediante el diseño y gestión de una política pública de impulso a proyectos en TIC mediante la conformación de un fondo estatal que apoyo y financiamiento a proyectos estratégicos de TIC en materia de infraestructura, accesibilidad y desarrollo de capital humano, entre otros.

Los proyectos podrían ser regionales, sectoriales o estatales, de tal forma que se permita atender la gran diversidad de problemáticas y situaciones a lo largo y ancho del estado, proponiendo acciones, estrategias y metas específicas. El abordaje de los proyectos deberá considerar los esfuerzos previos ya efectuados y deberá promover la colaboración multidisciplinaria de la comunidad académica y empresarial, de tal forma que cada proyecto se estructure con una visión integral y cuente con fortalezas en recursos humanos transdisciplinarios y capital relacional.

El objetivo último del fondo será el de apoyar el desarrollo y aprovechamiento de soluciones y servicios para la población potosina en materia de sistemas de salud, educación, eficiencia industrial, acceso a mercados globales, administración gubernamental, por ejemplo. Estas herramientas y servicios deberán apoyar la competitividad del estado, atraer inversiones, ofrecer más y mejores oportunidades de empleo, crecimiento y desarrollo de la población.

El gobierno del estado, a través del Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología, deberá ser el articulador de las acciones de los actores (academia, industria, sociedad y sector público), quienes serán corresponsables de la infraestructura, contenidos, dispositivos y la apropiación del resultado de los proyectos digitales.

Objetivo general

Diseñar, formalizar y poner en operación un fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de desarrollo tecnológico relacionados en TIC, que atiendan problemáticas específicas en materia económica, educativa, social y cultural de cada una de las cuatro regiones que integran el estado.

Objetivos específicos

- Apoyar el desarrollo tecnológico en materia de TIC para atender problemáticas específicas de los sectores económicos en las cuatro regiones del estado.
- Aplicar las TIC como herramienta para mejorar la prestación de servicios públicos (como la atención médica y la educación), así como fomentar la equidad, el desarrollo económico y la modernización de las regiones.
- Vincular y aprovechar la experiencia de organizaciones públicas y privadas (empresas, universidades, centros de investigación y asociaciones) para atender problemas específicos de cada región mediante la aplicación de desarrollos de TIC.

- Disminuir la brecha digital en el estado, hecho que apoyará el mejoramiento de aspectos como la educación, servicios de salud, desarrollo económico y social.
- Contar con programas de capacitación y desarrollo de habilidades para la población, de tal forma que le permitan adquirir y aplicar conocimientos en materia de TIC para el beneficio de las economías regionales.
- Impulsar la creación de entornos de trabajo y plataformas de colaboración entre empresas, gobierno y universidades para la digitalización y gestión del conocimiento en materia de TIC.

Descripción general de fases y/o actividades

Las principales actividades para el diseño y puesta en acción del fondo estatal de apoyos y financiamiento de proyectos TIC son las siguientes:

- Diseñar el Fondo y sus reglas de operación
- Definir de manera clara el conjunto de disposiciones que precisarán la forma de operar el fondo (cobertura, población objetivo, líneas prioritarias, características de los apoyos, beneficiarios, criterios de selección, coordinación institucional, entre otros). El diseño del Fondo debe considerar los niveles esperados de recursos disponibles, estructura, reglas de operación y mecanismos de gobernanza, frecuencia de convocatorias, procedimientos de operación, indicadores de eficacia y eficiencia, medios de difusión e instrumentos para garantizar la transparencia en su manejo.
- Formalizar la creación del Fondo
- Formalizar la creación del Fondo mediante el diseño de su instrumento jurídico y la publicación del Decreto en el Periódico Oficial de San Luis Potosí.
- Difusión, promoción y apertura a la recepción de propuestas regionales, sectoriales y estatales.
- Dar amplia difusión del programa, fechas límite, plazos y áreas o unidades de atención a dudas. Dentro de la difusión podrían efectuarse presentaciones del programa. Posiblemente podrían hacerse talleres para armado de propuestas.
- Operación del fondo, mantenimiento y seguimiento.
- Formular trimestralmente el reporte de los avances técnicos y financieros del fondo, de acuerdo con las reglas de operación.
- Evaluación interna y externa de indicadores.
- Evaluar el programa mediante indicadores que deberán estar vinculados con los objetivos específicos del fondo, de modo que se evalúe la consecución de las metas con el cumplimiento de los objetivos.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

12 meses hasta hacer el lanzamiento de la primera convocatoria

24 meses después para hacer la primera evaluación

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Una cartera de proyectos específicos
- Instituciones participantes
- *Software*, dispositivos y aplicaciones desarrolladas
- Personas capacitadas en el uso de TIC

Posibles fuentes de financiamiento

- Banco Interamericano de Desarrollo (BID)
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Multas electorales

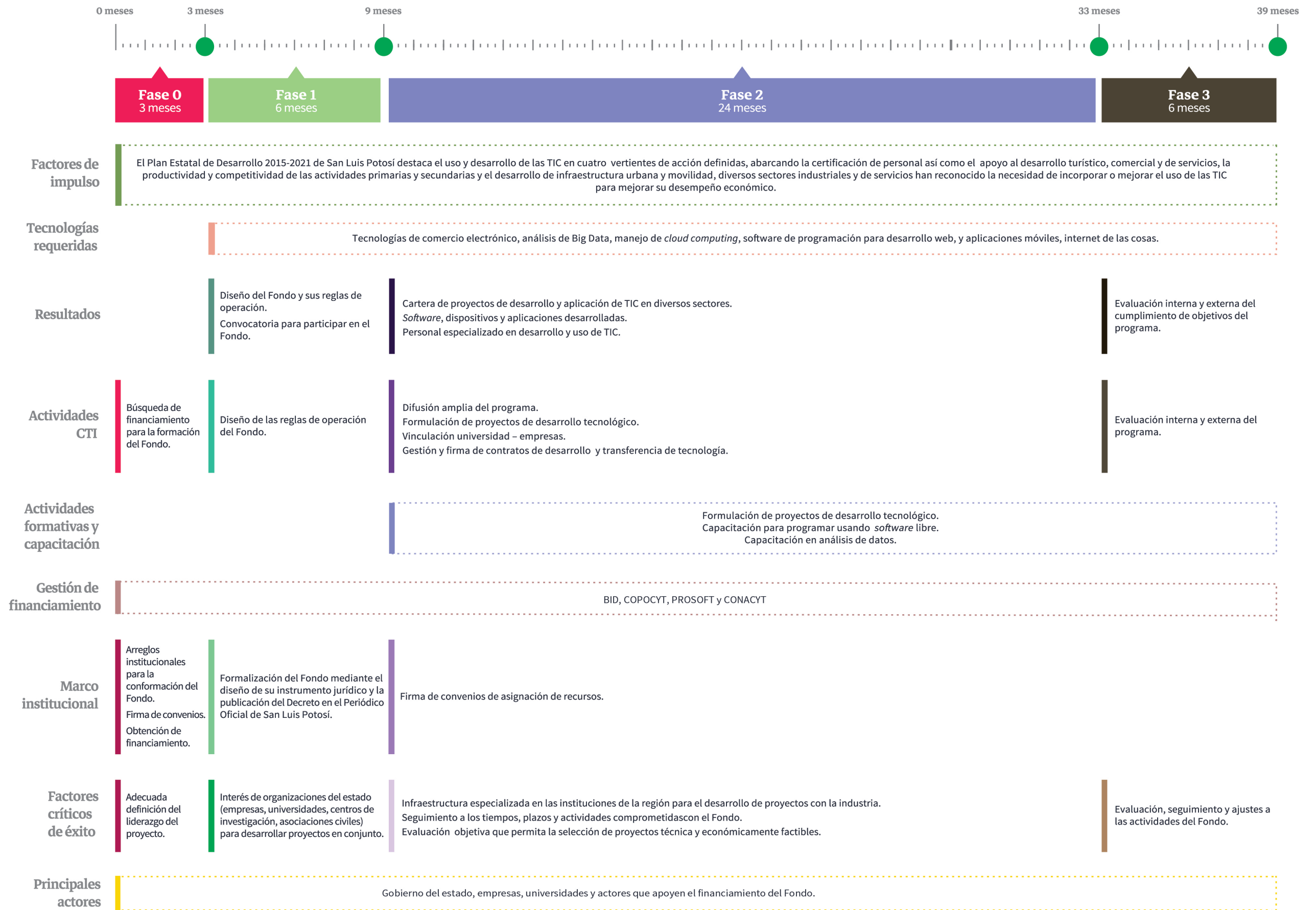
Identificación de riesgos

- Poco interés de organizaciones del estado (empresas, universidades, centros de investigación, asociaciones civiles) para desarrollar proyectos en conjunto.
- Falta de continuidad en la política pública transexenal.
- Falta de infraestructura de las instituciones de la región para el desarrollo de proyectos.
- No contar con fuentes de financiamiento que apoyen proyectos específicos.
- No contar con suficiente personal especializado para atender la demanda o complejidad de proyectos estratégicos para el estado.
- Inadecuados mecanismos de difusión y vinculación para la generación de proyectos.

Referencias

- Betancourt, A. D., Martínez, P., Costa, S. M. y Martínez, L. (2014). “Las tecnologías de la información y la comunicación y su impacto dentro de las micro, pequeñas y medianas empresas de ciudad valles, S.L.P. México”. *Revista Tlatemoani*. Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Recuperado el 20 de enero de 2020, de <http://www.eumed.net/rev/tlatemoani/16/comunicacion.html>
- Comisión Económica para América Latina [CEPAL] (2018). Una mirada regional al acceso y tenencia de tecnologías de la información y comunicaciones – TIC, a partir de los censos. Recuperado el 5 de enero de 2020, de <https://www.cepal.org/es/enfoques/mirada-regional-al-acceso-tenencia-tecnologias-la-informacion-comunicaciones-tic-partir>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2018). Resultados Fondo Mixto CONACYT - Gobierno del estado de San Luis Potosí. San Luis Potosí: CONACYT. Recuperado el 25 de enero de 2020, de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondos-mixtos-contituidos/convocatorias-fondos-mixtos-constituidos-san-luis-potosi/convocatorias-cerradas-fondos-mixtos-constituidos-san-luis-potosi>
- Garza, O., Ríos, B., Segura, F., Rosa de la, F. (2017). “Retos y desafíos de las TIC en PYMES de San Luis Potosí del sector de alimentos”. *Revista de las Tecnologías de la Información*, 4(13): 47-54. Recuperado de http://www.ecorfan.org/bolivia/researchjournals/Tecnologias_de_la_Informacion/vol4num13/Revista_de_Tecnologias_de_la_Informacion_V4_N13_6.pdf
- Gutiérrez, B. (25 de febrero de 2018). Poco acceso a internet afecta a escuelas de SLP. *Global Media*. Recuperado el 22 de enero de 2020, de <https://www.globalmedia.mx/articles/Poco-acceso-a-internet-afecta-a-escuelas-de-SLP>
- Hamel, J. Y. (2010). *ICT4D and the Human Development and Capabilities Approach: The Potentials of Information and Communication Technology*. Munich: MPRA. Recuperado de https://mpra.ub.uni-muenchen.de/25561/1/MPRA_paper_25561.pdf
- Heek, R. (2011). “Do Information and Communication Technologies (ICTs) Contribute to Development?” *Journal of International Development*, 22 (5): 625-640. DOI: <https://doi.org/10.1002/jid.1716> and-Communic
- ICT Development Index (2017). *ICT Development Index 2017*. Recuperado de <https://www.itu.int/net4/ITU-D/idi/2017/index.html>

- Kuhn, P. y Mansour, H. (2014). "Internet job search still ineffective". *The Economic Journal*, 124(581): 1213-1233. DOI: <https://doi.org/10.1111/eoj.12119>
- Martínez, M. (2018). "Acceso y uso de tecnologías de la información y comunicación en México: factores determinantes". *Revista de Tecnología y Sociedad*. Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/prts/v8n14/2007-3607-prts-8-14-00002.pdf>
- Morales, D. y Melesse, M. (1998). "Utilising information and communication technologies for development: the social dimension". *International Development Research Centre*, 3-13. Recuperado de https://idl-bnc-idrc.dspacedirect.org/bitstream/handle/10625/51761/IDL-51761_Vol.%208,%20No.%201.pdf?sequence=8#page=9
- Tirado, R., Mendoza, D. M., Aguaded, I. y Marín, I. (2017). "Empirical study of a sequence of access to Internet use in Ecuador". *Telematics and Informatics*, 171-183. DOI: 10.1016/j.tele.2016.12.012
- Organization for Economic Cooperation and Development [OCDE] (2001). *Understanding the digital divide*. Paris: Organization for Economic Cooperation and Development. Recuperado de <https://www.oecd.org/sti/1888451.pdf>
- Secretaría de Comunicaciones y Transportes [SCT] (2018). Sistema de Conectividad Rural. Recuperado el 10 de enero de 2020, de <https://beta.slp.gob.mx/SCT/Paginas/PROGRAMAS.aspx>
- Gobierno Estatal de San Luis Potosí SLP (2015). *Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021*. Recuperado de [https://slp.gob.mx/SECULT/pdf/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2015-2021-\(23-MAR-2016\).pdf](https://slp.gob.mx/SECULT/pdf/Plan-Estatal-de-Desarrollo-2015-2021-(23-MAR-2016).pdf)
- Van Dijk, J. (2017). "Digital Divide: Impact of Access". *The International Encyclopedia of Media Effects*. DOI: 10.1002/9781118783764.wbieme0043
- Talero, E. y Gaudette, P. (1996). "Harnessing Information for Development, a Proposal for a World Bank Group Strategy". Washington: *The World Bank*. Recuperado de <http://documents.worldbank.org/curated/en/110911468764387655/pdf/multi0page.pdf>
- World Economic Forum [WEF] (2018). *World Economic Forum, Reports*. Recuperado el 4 de enero de 2020, de <https://www.weforum.org/reports/>
- Zheng, Y., Hatakka, M., Sahay, S. y Andersson, A. (2018). "Conceptualizing development in information and communication technology for development". *Journal of Information Technology for Development*. DOI: <https://doi.org/10.1080/02681102.2017.1396020>



Proyecto

Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de desarrollo tecnológico en TIC para la atención de problemáticas específicas en materia económica, educativa, social y cultural de SLP

Región
Transversal

Sector
Tecnologías de la
información y
comunicación (TIC)



GOBIERNO DE
MÉXICO



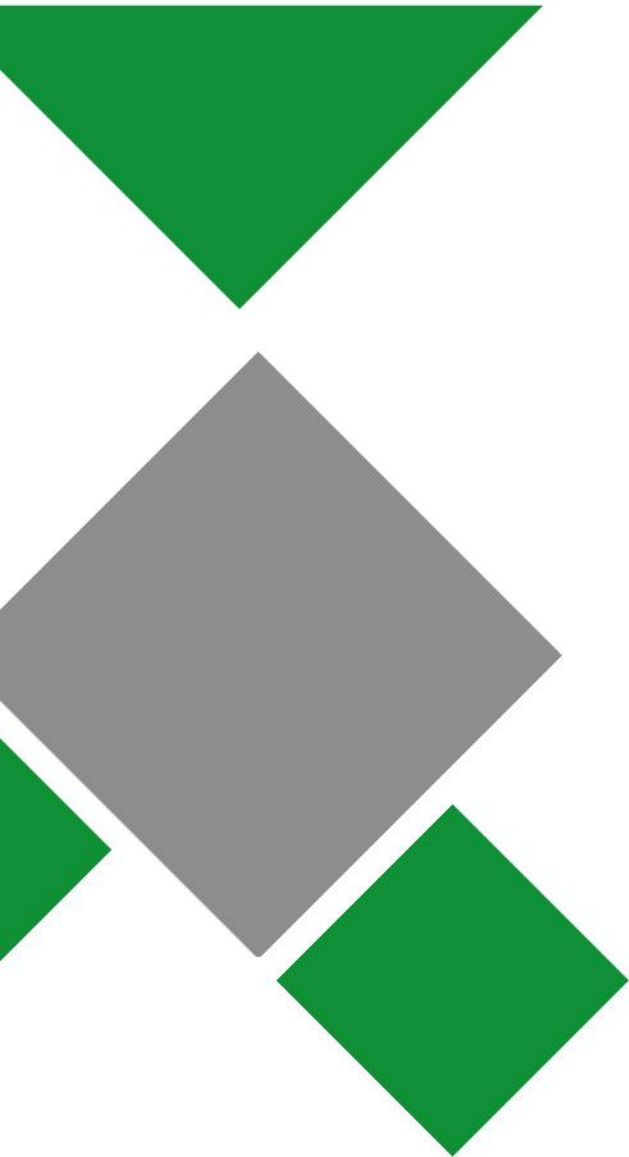
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Agendas de innovación de las regiones potosinas Región Centro

se terminó de imprimir en abril de 2020 con un tiraje de 200 ejemplares. Para su composición se utilizó la fuente Myriad Pro Bold Condensed y Source Sans 26 y 11 pts.



El presente documento forma parte de un conjunto de estudios sobre las regiones Altiplano, Centro, Huasteca y Media del estado de San Luis Potosí a los que se les denomina Agendas de innovación de las regiones potosinas.

Para construir estos documentos se ejecutó un proyecto financiado por el Fondo Mixto Conacyt – Gobierno del Estado de San Luis Potosí el cual consistió, entre otras acciones, en realizar un análisis del contexto socioeconómico de cada una de las regiones, la identificación de las capacidades existentes de innovación y a partir de ello seleccionar los sectores prioritarios de cada región, tomando como punto de partida las priorizaciones realizadas en las estrategias de desarrollo económico vigentes en el estado.

El trabajo fue acompañado por la realización de seis estudios de tendencias tecnológicas (los cuales pueden ser consultados digitalmente) para cada uno de los sectores prioritarios seleccionados, a fin de identificar los escenarios futuros de cada uno de ellos y posteriormente.

Con todos estos elementos reunidos se llevó a cabo un ejercicio de consulta entre los sectores empresarial, académico, científico y gubernamental mediante la realización de talleres de consulta, así como vistas y entrevistas a empresas, instituciones y organismos relevantes en cada región. Esta consulta derivó en un marco estratégico para cada región con una cartera de proyectos de innovación que cuenta con mecanismo de seguimiento y control, un mapa de ruta y una estrategia de financiamiento.

Así, el objetivo de las Agendas de innovación de las regiones potosinas es generar documentos que contengan los elementos sobre aspectos científico-tecnológicos, sociodemográficos y económicos que provean de una visión clara sobre las oportunidades de innovación en diversas industrias y sectores, a fin de identificar proyectos de investigación, desarrollo tecnológico e innovación en sectores prioritarios por región, que mejoren la calidad de vida de los potosinos e incrementen la competitividad y el desarrollo económico del estado en su conjunto.