



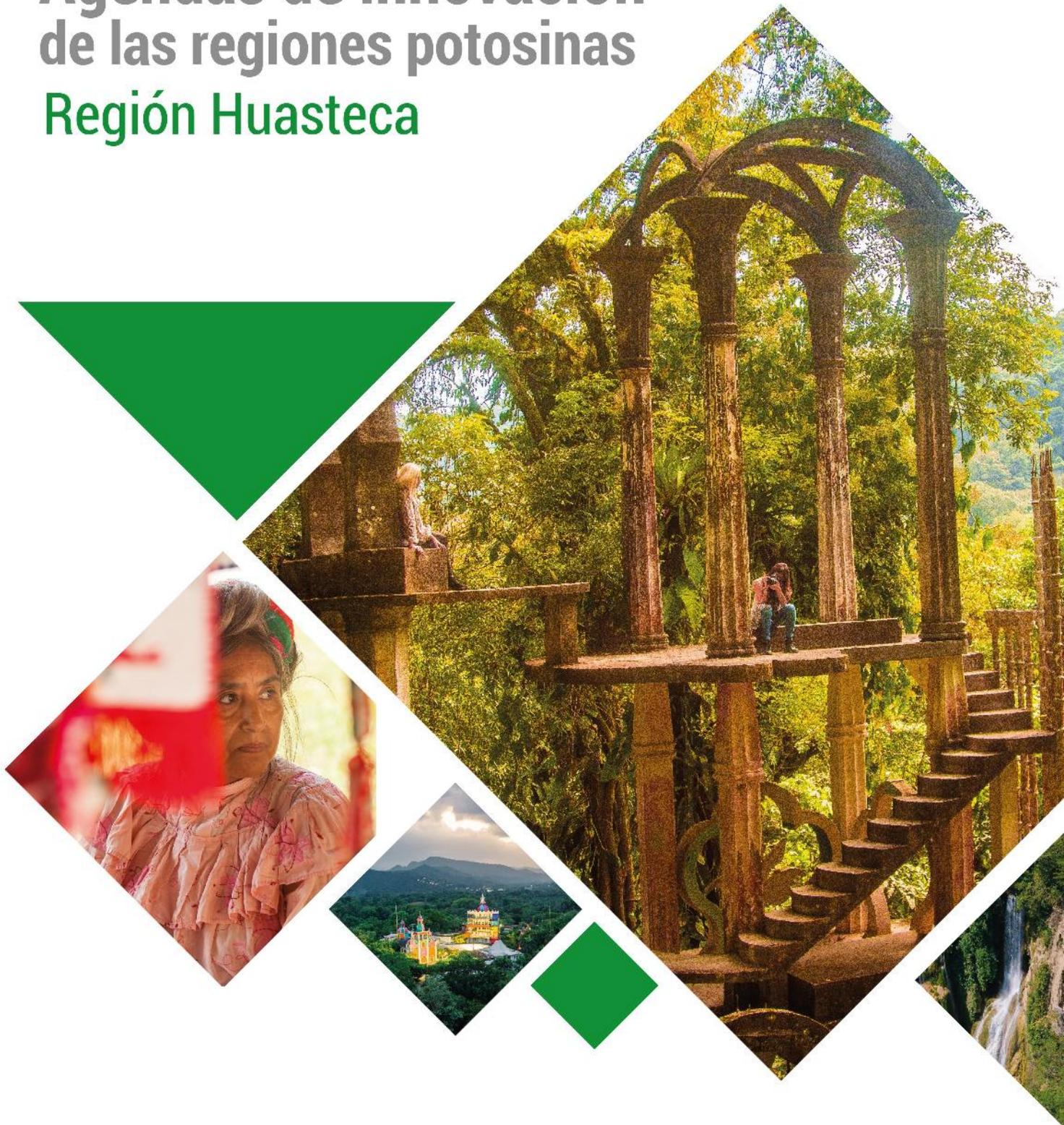
**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

SLP
PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Agendas de innovación de las regiones potosinas Región Huasteca





**GOBIERNO DE
MÉXICO**



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



Agendas de innovación de las regiones potosinas

Región Huasteca



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 Huasteca.

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 Huasteca	31
Referencias	41
Capítulo 3. Elementos de gobernanza.....	43
Capítulo 4. Sectores prioritarios considerados en la AI región Huasteca.....	47
Agroalimentario	50
Turismo	52
Referencias	54
Capítulo 5. Cartera de proyectos de I+D de la región Huasteca	55
Sector agroalimentario	57
Sector Turismo	59
Capítulo 6. Estrategia de financiamiento de la Agenda de innovación región Huasteca	61
Alternativas de financiamiento del CONACYT	64
Alternativas de financiamiento de la Secretaría de Economía	64
Alternativas de financiamiento de la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural	65
Alternativas de financiamiento de agencias gubernamentales estatales	65
Alternativas de financiamiento de la banca de desarrollo.....	66
Alternativas de financiamiento de fondos internacionales	66
Alternativas de financiamiento privada	66
Referencias	70
Capítulo 7. Mecanismos de monitoreo y evaluación de las AIRP	73
Indicadores del catálogo de proyectos de la Agenda de Innovación	78
Referencias	81
Anexo 1. Catálogo de proyectos de la Agenda de innovación región Huasteca.....	83
Sector agroalimentario	85
1. Plan integral para el desarrollo de cultivos emergentes (mango y aguacate) ..	87
2. Programa de mejora de la eficiencia productiva, el aseguramiento de la calidad, inocuidad y certificación en la cadena vainilla de la Huasteca potosina.....	95

- 3. Programa holístico para la productividad, calidad e inocuidad de la cadena caña-piloncillo en la Huasteca potosina 103
- 4. Programa de desarrollo y transferencia de tecnología para aprovechamiento integral de residuos agroalimentarios en la región Huasteca 113

Sector turismo..... 121

- 5. Aprovechamiento integral de TIC para la articulación de la oferta turística de la región Huasteca 123
- 6. Red de instituciones para consolidar la oferta de formación continua y capacitación para los prestadores de servicios turísticos..... 131

Anexo 2. Proyectos transversales 141

- 1. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos de innovación relacionados con la gestión integrada del agua 143
- 2. Programa estatal de investigación e innovación social para la atención de problemas críticos de las regiones de San Luis Potosí..... 153
- 3. Fondo estatal de apoyo y financiamiento a proyectos estratégicos en materia de infraestructura, capacitación y desarrollo de tecnologías relacionadas con energías renovables 161
- 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 171

Siglas y acrónimos

AIR	Agenda de innovación regional
AIRH	Agenda de innovación región Huasteca
AIRP	Agendas de innovación de las regiones potosinas
AMEXCAP	Asociación Mexicana de Capital Privado
ANDE	Administración Nacional de Electricidad
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CCR	Consejos consultivos regionales
CCR-H	Consejo Consultivo Regional-Huasteca
CDI	Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas
CEPAL	Comisión Económica para América Latina
CHDRAC	Centro Huasteco para el Desarrollo Rural
CIAMA	Conferencia Internacional sobre el Agua y el Medio Ambiente
COLPOS	Colegio de Postgraduados
COMUCYT	Consejo Municipal de Ciencia y Tecnología Tamazunchale
CONACYT	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
CONADESUCA	Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar
COPOCYT	Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
CORECYT	Consejos Regionales de Ciencia y Tecnología
CPI	Centros públicos de investigación
CTE	Comité Técnico Estatal
CyMV	Cymbidium mosaic virus
DDT	Dicloro difenil tricloroetano
DENUE	Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas
DIF	Sistema para el Desarrollo Integral de la Familia del Estado
FAO	Food and Agriculture Organization
FDA	Food and Drug Administration
FIRA	Fideicomisos Instituidos con Relación a la Agricultura
FIRCO	Fideicomiso de Riesgo Compartido
GIRH	Gestión integrada de recursos hídricos
I+D	Innovación y desarrollo
ICES	Instituto de Ciencias y Estudios Superiores de San Luis Potosí
ICTUR	Instituto de Competitividad Turística
IDT	Índice de desarrollo de las TIC
IES	Instituciones de educación superior
IICA	Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura
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
ITSTMZ	Instituto Tecnológico Superior de Tamazunchale
NAFIN	Nacional Financiera
OCDE	Organization for Economic Cooperation and Development
OMT	Organización Mundial de Turismo
ORSV	Odontoglossum ringspot virus
PIB	Producto interno bruto
PYME	Pequeña y mediana empresa
RICIT	Red de Investigadores y Centros de Investigación en Turismo
RIS3	Research and Innovation Strategies for Smart Specialisation
RENIECYT	Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas
SADER	Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero
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 de Gobierno del Estado
SEGOB	Secretaría de Gobernación
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SENASICA	Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria
SENER	Secretaría de Energía
SER	Secretaría de Relaciones Exteriores
SIAP	Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera
SINC	Servicio de Información y Noticias Científicas
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
UACH	Universidad Autónoma Chapingo

UAM-ZH	Unidad Académica Multidisciplinaria-Zona Huasteca
UASLP	Universidad Autónoma de San Luis Potosí
UE	Unidades económicas
UTAN	Universidad de Tangamanga
WEF	World Economic Forum

Introducción

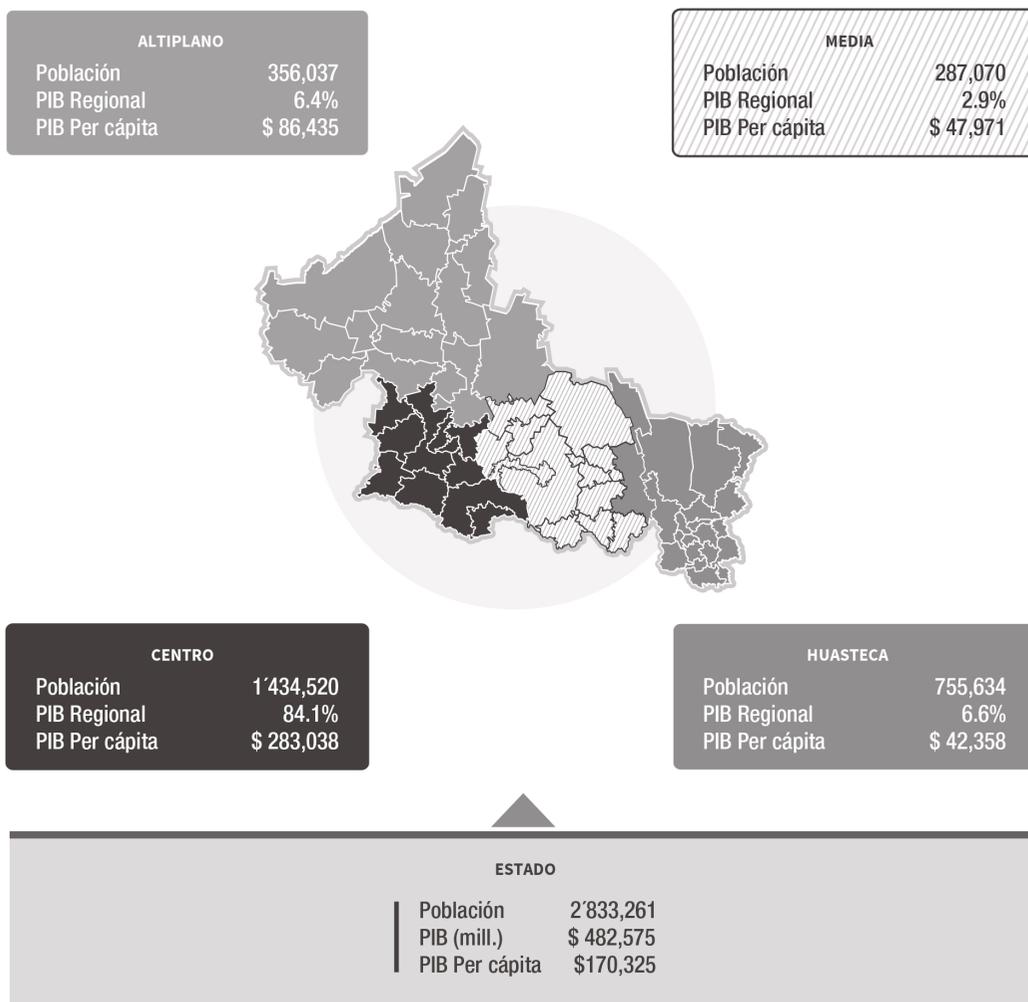
El estado de San Luis Potosí, localizado en la parte centro – norte del país, contribuye con el 2.1% del producto interno bruto (PIB) nacional, lo que lo coloca en la posición 18 de las 32 entidades federativas del país (INEGI, 2018); por sus exportaciones manufactureras se ubica en la posición 11 del 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 (CONACYT), 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	--	---
Turismo	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 Huasteca, 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 Huasteca se compone por 20 municipios, muchos de ellos con características específicas, aunque comparten condiciones socioeconómicas, así como vocaciones productivas. La región genera el 4.6% del valor bruto de la producción manufacturera de acuerdo con información de la SEDECO SLP.

Las actividades productivas de la región más dinámicas son la agricultura, el comercio y los servicios, y dentro de las manufacturas destaca la industria alimentaria. El sector agropecuario de la Huasteca resulta ser uno de los más dinámicos de la entidad, al emplear a poco más del 30% de la población ocupada en la región, y contribuir con la producción de granos y frutas entre otros productos. Adicionalmente, el sector turismo tiene un gran potencial en sus vertientes ecológico, religioso, cultural y de aventura (Mejía *et ál.*, 2019).

Cabe mencionar que existe una moderada presencia del ecosistema de CTI que evidencia el escaso nivel de desempeño de los actores participantes, ya que no se sitúan centros públicos, ni consorcios pertenecientes a CONACYT, en la región (Mejía *et ál.*, 2019).

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 Huasteca; se sigue con la descripción de la gobernanza diseñada para la construcción de la Agenda de innovación región Huasteca (AIRH); 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 AIRH; 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 de la región Huasteca 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). Fondo Mixto CONACYT - Gobierno del Estado de San Luis Potosí Convocatoria Slp-2018-03, 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/convo-catorias-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). *Plan Estatal de Desarrollo del Estado de San Luis Potosí 2009-2015*. México: Coplade. Comité de Planeación de Desarrollo Estatal. SLP. Recuperado de http://www.cefimslp.gob.mx/documentos/marco_legal/Plan_Estatal_de_Developmento_2009-2015.pdf
- Gobierno del Estado de San Luis Potosí (2015). *Plan Estatal de Desarrollo (2015-2021), San Luis Potosí*. 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-Potos---.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2018). PIB y Cuentas Nacionales. 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. Recuperado el 20 de enero de 2019, de http://mem.promexico.gob.mx/info_estatal.jsp
- Secretaría de Desarrollo Económico de San Luis Potosí [SEDECO SLP] (s/f). *Invest in San Luis Potosí*. Recuperado el 02 de enero de 2019, de http://www.sedecoslpgob.mx/~sedecoslpgob/wp-content/uploads/pdf/invest_slp.pdf

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 p. 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 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 indican 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 Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2015). Agenda de Innovación de San Luis Potosí. Recuperado de <http://www.agendasinnovacion.org/?p=969>
- Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social [CONEVAL] (2017). Evaluación de la política social, Glosario. Recuperado el 20 de marzo de 2020, de <https://www.coneval.org.mx/Evaluacion/Paginas/Glosario.aspx>
- Foray, D. et ál. (2012). “*Guide to Research and Innovation Strategies for Smart Specialisations (RIS 3)*”. *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, Al. (Eds.) (1998). *Governance and Environment in Western Europe: Environmental Politics, Policy and Administration*. Londres: Routledge.
- 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.

Capítulo 2

Aspectos socio-económicos clave de la región Huasteca



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Aspectos socio-económicos clave de la región Huasteca¹

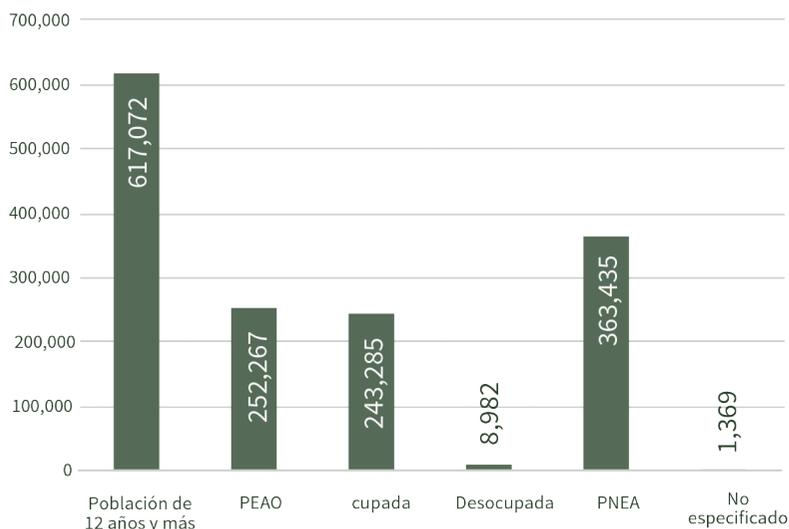
La región Huasteca está integrada por **20 municipios**, su extensión territorial (**11,409.46 km²**) representa el **18.31 %** de la **superficie del estado** (SEDECO SLP, 2018; INEGI, 1985).

Su población asciende a **735,912 personas** es decir, el **27.1% de la población total** de San Luis Potosí (INEGI, 2015).

En 2015, el **65.7%** de la población se encuentra en situación de pobreza (**19.6% en extrema pobreza** y **46% en pobreza moderada**).



Contribuye con el **19.9%** al **producto interno bruto de la entidad** (PIBE).



La población **económicamente activa (PEA)** representa el **25.6%** de la PEA de la entidad. Sólo el **3.56%** de la PEA se encuentra **desocupada**

Fuente: Mejía *et ál.* (2019).

¹ Información detallada de los aspectos socioeconómicos de la región Huasteca 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 se encuentra disponible en la siguiente liga <https://bit.ly/33ymoqw>

La región Huasteca de San Luis Potosí presenta altos niveles de pobreza y rezago social

No obstante, es importante destacar que el desempeño de los 20 municipios de la región es heterogéneo

Entre los municipios de la región Huasteca que destacan por su participación en los principales agregados macroeconómicos se encuentran Ciudad Valles, Tamuín y El Naranjo, así como Ébano, Tamazunchale y Tamasopo

Agregados macroeconómicos de San Luis Potosí, región Huasteca 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	420,366	22,868.20	278,396.00	97,153.70	9,075.90
Región Huasteca	17,179	55,989	2,090	16,565	6,444	1,305
% regional respecto al total estatal	19.5	13.3	9.1	6.0	6.6	18.4
1. Aquismón	279	724	9	86	37	1
2. Tancanhuitz	303	589	8	96	45	3
3. Ciudad Valles	6,737	27,559	1,270	7,737	3,293	386
4. Coxcatlán	167	376	5	30	12	1
5. Ébano	1,468	4,768	168	797	437	403
6. Huehuetlán	47	544	6	611	211	24
7. San Antonio	49	129	1	5	3	0
8. San Martín Chalchicuautla	167	306	3	13	6	0
9. San Vicente Tancuayalab	423	729	6	53	31	2
10. Tamasopo	716	2,000	95	787	149	184
11. Tamazunchale	2,037	4,856	117	738	417	8
12. Tampacán	124	219	2	11	6	0
13. Tampamolón Corona	197	539	8	26	13	1
14. Tamuín	1,114	4,335	88	3,305	899	236
15. Tanlajás	176	424	7	28	14	0
16. Tanquián de Escobedo	662	1,472	31	181	112	2
17. Axtla de Terrazas	651	1,511	45	191	127	4
18. Xilitla	637	1,594	27	171	96	3
19. Matlapa	509	1,041	22	121	76	-1
20. El Naranjo	716	2,274	172	1,579	459	47

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

El **municipio** que **más aporta** al PIB de la **región** es **Ciudad Valles (36.8%)**, seguido por **Tamazunchale (12.4%)**

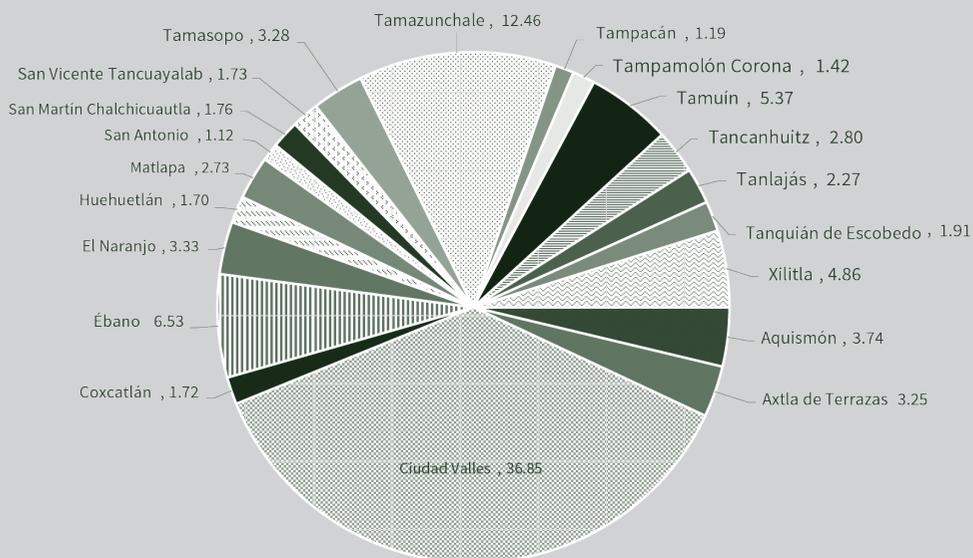
Existe una **correlación entre el desarrollo del municipio**, las **vocaciones productivas**, el **nivel de educación** y el **ingreso percibido**

Ciudad Valles y Tanquián de Escobedo son los municipios que tienen los **mayores índices de personas con estudios de educación superior y media superior**. Albergan alrededor del **40% de la población del estado**

Producto interno bruto de la región Huasteca, 2010 (153 252.6 millones de pesos constantes 2003 = 100) (%)



Contribución al PIB de los municipios a la región Huasteca



Fuente: Mejía *et al.* (2019).

Grado de rezago social de la región Huasteca¹



Municipio	2000	2005	2010	2015
Aquismón	Alto	Alto	Alto	Muy alto
Axtla de Terrazas	Alto	Medio	Medio	Medio
Ciudad Valles	Muy bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
Coxcatlán	Alto	Alto	Alto	Alto
Ébano	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
El Naranjo	Bajo	Muy bajo	Muy bajo	Bajo
Huehuetlán	Alto	Alto	Alto	Alto
Matlapa	Alto	Alto	Alto	Alto
San Antonio	Alto	Alto	Alto	Alto
San Martín Chalchicuautla	Alto	Medio	Alto	Alto
San Vicente Tancuayalab	Medio	Medio	Medio	Medio
Tamasopo	Medio	Medio	Medio	Medio
Tamazunchale	Alto	Medio	Medio	Alto
Tampacán	Alto	Medio	Medio	Alto
Tampamolón Corona	Alto	Alto	Alto	Alto
Tamuín	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Tancanhuitz	Alto	Alto	Alto	Alto
Tanlajás	Alto	Alto	Alto	Alto
Tanquián de Escobedo	Medio	Bajo	Bajo	Medio
Xilitla	Alto	Alto	Medio	Alto

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).

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 Huasteca por tipo de actividad (2014).

Actividad Económica	Indicador				
	PEO ¹ (%)	Remuneraciones ² (%)	PBT ³ (%)	VACB ⁴ (%)	Inversión ⁵ (%)
Industrias manufactureras	19.39	33.13	54.39	34.87	44.55
Comercio al por menor	32.71	17.10	13.05	21.96	10.86
Servicios de alojamiento	12.03	4.58	4.43	4.43	
Servicios de apoyo a los negocios	2.67	4.49		2.90	
Comercio al por mayor	6.84	15.16	9.15	14.61	4.71
Otros servicios	8.64	4.20		2.96	
Servicios educativos	2.06	2.62			2.65
Construcción	1.8	2.52		2.00	
Transporte, correo y almacenamiento	2.57	3.73	2.96	2.27	2.38
Servicios de salud y de asistencia social	3.03	1.66			
Información en medios			2.34	3.57	

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

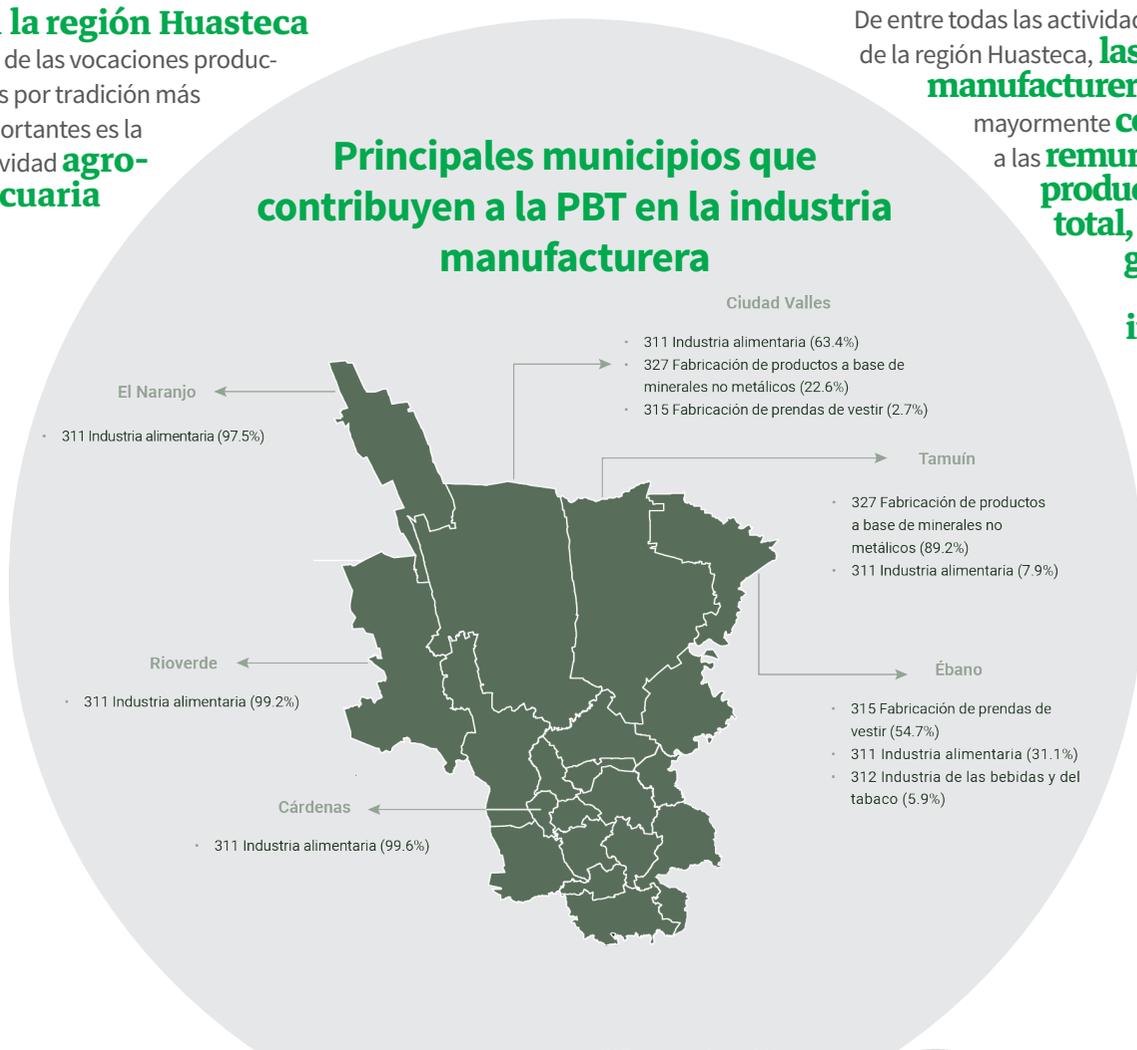
5 Inversión por tipo de actividad económica



En la región Huasteca

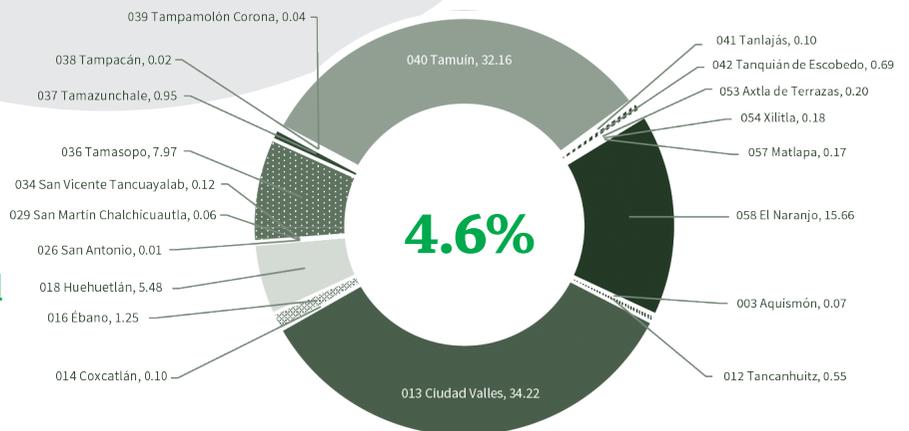
una de las vocaciones productivas por tradición más importantes es la actividad **agropecuaria**

Principales municipios que contribuyen a la PBT en la industria manufacturera



De entre todas las actividades económicas de la región Huasteca, **las industrias manufactureras**, son las que mayormente **contribuyen** a las **remuneraciones, producción bruta total, valor agregado censal bruto e inversiones** (INEGI, 2015).

La región Huasteca genera el **4.6%** del **valor bruto de la producción manufacturera de la entidad** (SEDECO SLP, 2018).

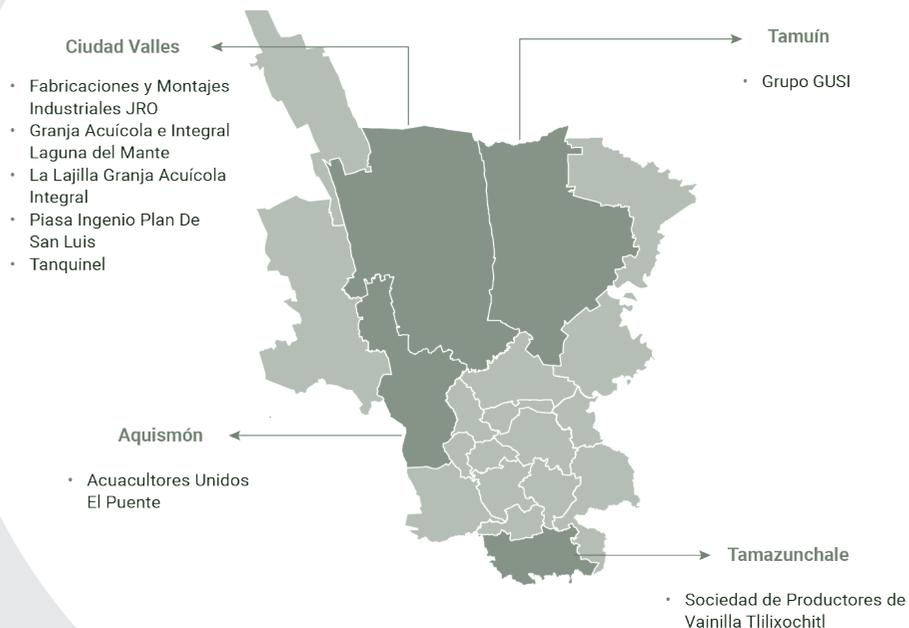


Fuente: Mejía *et al.* (2019).

Empresas con RENIECYT vigente en la región Huasteca

Las empresas con Registro Nacional de Instituciones y Empresas Científicas y Tecnológicas vigente en la región se distribuyen en cuatro municipios, siendo **Ciudad Valles** el que presenta el mayor número de empresas con actividades científico-tecnológicas.

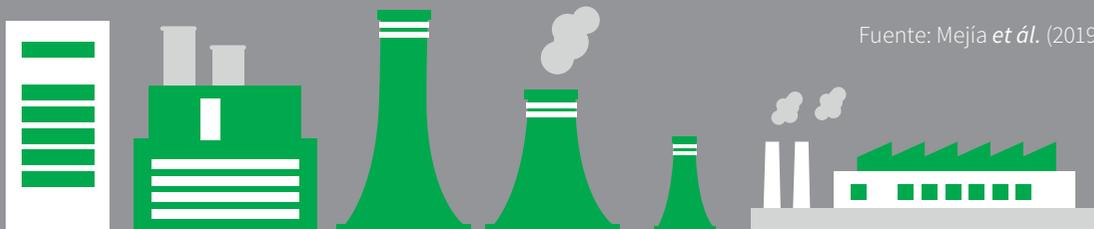
Existen dos zonas industriales públicas en la región Huasteca, una de ellas ubicada en **Ciudad Valles** y la otra en **Ébano**.



Principales actividades económicas en la región Huasteca

Sector económico	Productos/Servicios/Actividades
Industria alimentaria	<ul style="list-style-type: none"> ● Elaboración de productos de panadería y tortillas (elaboración de pan y otros productos de panadería) ● Matanza, empackado y procesamiento de carne de ganado, aves y otros animales comestibles ● Elaboración de productos lácteos (leche y derivados y, helados y paletas) ● Elaboración de dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate.
Comercio al por menor	<ul style="list-style-type: none"> ● Abarrotes, alimentos, bebidas, hielo y tabaco ● Vehículos de motor, refacciones, combustibles y lubricantes ● Artículos de ferretería, tlapalería y vidrios ● Tiendas de autoservicio y departamentales.
Comercio al por mayor	<ul style="list-style-type: none"> ● Materias primas agropecuarias y forestales, para la industria y materiales de desecho ● Bebidas, hielo y tabaco
Agropecuario	<ul style="list-style-type: none"> ● Agricultura: maíz, frijol, jitomate, chile, tomate, cártamo, caña de azúcar, melón, sandía, entre otros ● Ganadería: ave y guajolote en pie, carne de canal, ganado en pie y leche entre otros ● (Bovino, porcino, aves, ovino, caprino, apicultura)

Fuente: Mejía *et ál.* (2019).



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>
- González, A. y Gallegos, G. (2014). “El producto interno bruto de los municipios de México: II. Estados M-Z”. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 5(8): 1405-1421 (12 de noviembre - 31 de diciembre), Recuperado de <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v5n8/v5n8a6.pdf>
- 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
- 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
- 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 – Huasteca (CCR-H) quedó conformado por representantes de la academia e investigación, la industria y entidades gubernamentales de la región. Respecto a las Instituciones de Educación Superior, en el CCR-H quedó representada la Universidad Autónoma de San Luis Potosí- Unidad Académica Multidisciplinaria Zona Huasteca (UAM-ZH), que posee grupos de investigación y carreras afines a las áreas económicas de importancia en la región, por ejemplo, agronomía, veterinaria, ciencias agropecuarias, administración y turismo sustentable, por citar algunas. Además, en el caso de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), se concentra un gran porcentaje de las licenciaturas de la región.

Como representantes del gobierno, se contó con la participación del ayuntamiento de Ciudad Valles, éste contribuye con un porcentaje importante a los indicadores económicos de la región Huasteca, así como de la Coordinación de Educación Continua del Ayuntamiento de Tamazunchale, un municipio de desarrollo intermedio en la región.

La presencia del Consejo Municipal de Ciencia y Tecnología Tamazunchale fue relevante, toda vez que es una instancia encargada de impulsar la investigación científica y tecnológica, y la vinculación de las instituciones de educación superior, centros de investigación públicos y privados, con los sectores privados y de gobierno.

Por otro lado, como parte del sector industrial, en el CCR-H participó la Cámara de Comercio de Tamazunchale que tiene la finalidad de programar estrategias y metas en mejora del sector industrial de la región.

En el estado de San Luis Potosí 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 Huasteca, a fin mantener informados de los acuerdos del CCR-H al órgano CORECYT.

Composición del Consejo Consultivo-Región Huasteca

Academia	Industria	Gobierno
Universidad Autónoma de San Luis Potosí	Canaco	H. Ayuntamiento de Ciudad Valles
		H. Ayuntamiento de Tamazunchale
		COMUCYT Tamazunchale

Instalación del Consejo Consultivo-Región Huasteca Enero 15 de 2019, Ciudad Valles



Con el CCR-H 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 Huasteca, 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 Huasteca



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

Sectores prioritarios considerados en la AIR región Huasteca

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 Huasteca se hizo una investigación sobre las vocaciones productivas de los 20 municipios que la componen, así como de los indicadores macroeconómicos de los mismos¹. También se entrevistó a actores clave en el ámbito empresarial, académico, 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

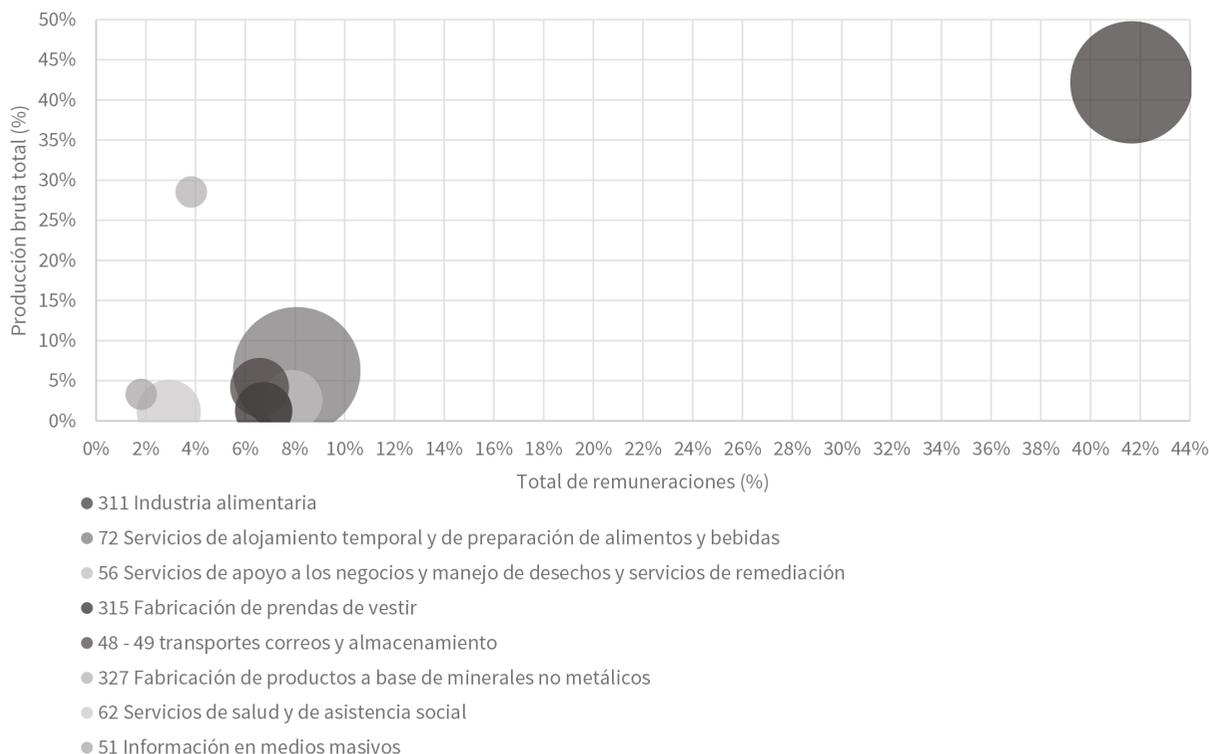
De manera sintética y para mostrar algunas de las variables más representativas que se usaron para el análisis, con datos del INEGI (2014) se relacionaron las tres variables siguientes:

- 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 8 sectores de mayor relevancia para la región Huasteca 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>

Grafica 4.1 Indicadores de la región Huasteca
Personal ocupado (%)



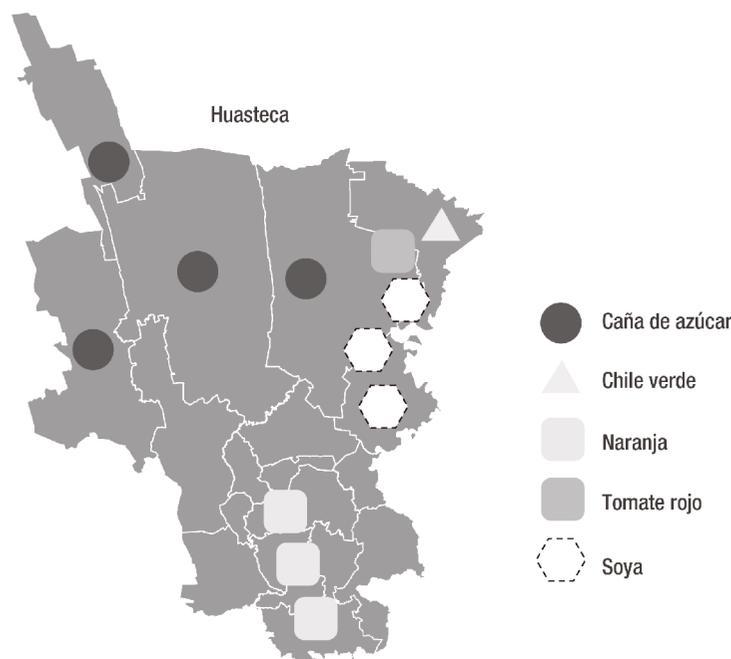
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2014).

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 Huasteca, los siguientes: agroalimentario 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

- El sector agropecuario de la Huasteca resulta ser uno de los más dinámicos de la entidad, al emplear a poco más del 30% de la población ocupada en la región, y contribuir con la producción de granos y frutas, entre otros productos a la región (Mejía *et ál.*, 2019).
- La Huasteca es una región de importantes proyectos hidroagrícolas que se definen por su industria azucarera, la producción de ganado de doble propósito, granos básicos y cultivos forrajeros (Mejía *et ál.*, 2019).
- Los principales productos agrícolas cultivados en la región Huasteca son: tomate rojo (jitomate), caña de azúcar, chile, naranja, oleaginosas (soya), café y hortalizas

Mapa 4.1. Cultivos agrícolas de mayor importancia en San Luis Potosí, 2017



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

- En materia de ganadería, los principales productos de la región son la carne de bovino, porcino y ovino cuya producción para 2017 fue de 94,181; 1,354 y 138 toneladas, respectivamente (SIAP, 2017). Los municipios de la región Huasteca que destacan en la producción de ganado en pie son Tamuín, Ciudad Valles y Ébano.
- El subsector más importante del sector manufacturero en la región Huasteca es la industria alimentaria principalmente, matanza, empaqueo y procesamiento de carne de ganado, productos lácteos y dulces, chicles y productos de confitería que no sean de chocolate. Los municipios que destacan en esta actividad son Huehuetlán, Tamasopo, El Naranjo y Ciudad Valles.

En el cuadro 4.1 se observan las empresas del sector agroalimentario, particularmente en las empresas medianas y grandes.

Cuadro 4.1. Ejemplos de empresas del sector agroalimentario en la región Huasteca, San Luis Potosí

Empresa mediana (51 a 250 personas)		
Nombre de la unidad económica	Nombre de la actividad	Municipio
Citrofrut, SA de CV	Elaboración de concentrados, polvos, jarabes y esencias de sabor para bebidas	Huehuetlán

Empresas grandes (251 personas o más)		
Nombre de la unidad económica	Nombre de la actividad	Municipio
Ingenio Alianza Popular, SA de CV		Tamasopo
Ingenio Plan de Ayala, SA de CV	Elaboración de azúcar de caña	Ciudad Valles
Piasa Ingenio Plan de San Luis, SA de CV		
Ingenio San Miguel del Naranjo, SA de CV		El Naranjo

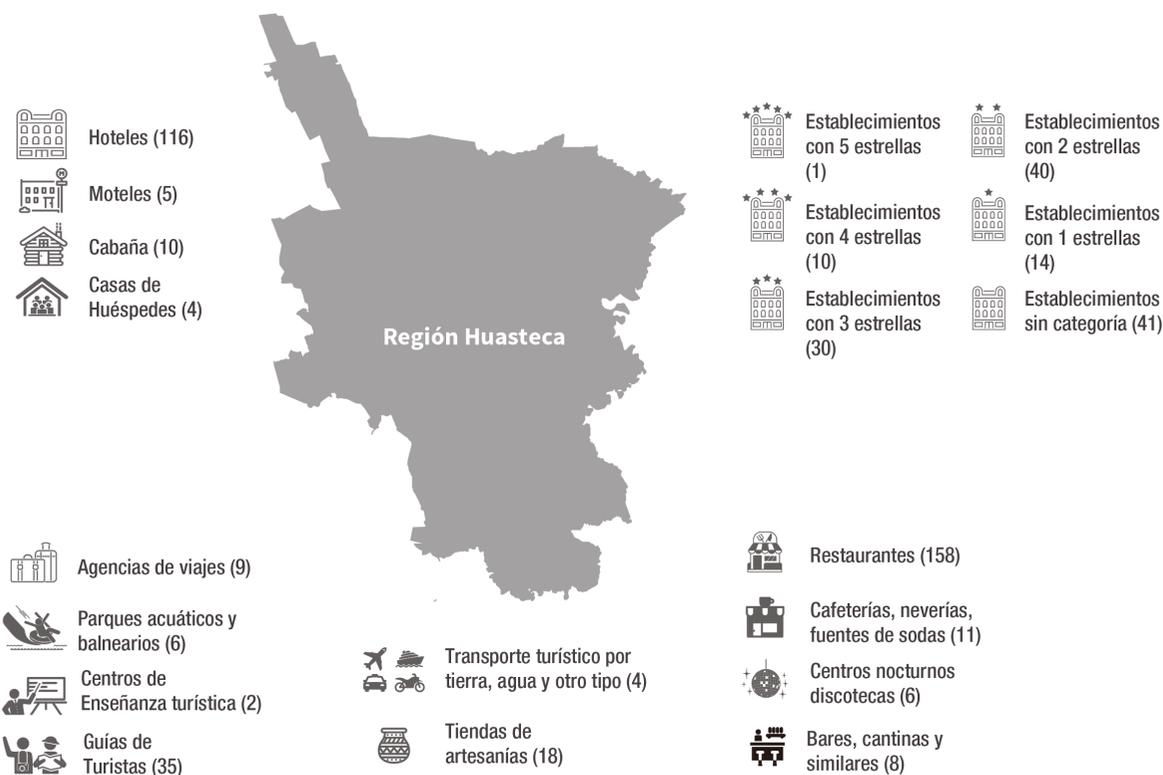
Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2018a).

La región Huasteca es la segunda más importante en términos de la agroindustria alimentaria, pues concentra el 28.7% de las unidades económicas del total estatal, es decir, 1,180 de 4,112. Es necesario destacar que, las empresas grandes son en su mayoría ingenios azucareros, estas unidades, en general, son propiedad o colaboran con grandes compañías refresqueras (Mejía *et ál.*, 2019).

Turismo

- La contribución al PIB estatal del sector turismo en la región Huasteca es del 19.9%, mientras que, gran parte de la población ocupada se concentra en el sector servicios (33.9%) (Mejía *et ál.*, 2019).
- Los sectores con mayor número de unidades económicas relacionadas con los servicios turísticos fueron: comercio al por menor (44.1%), servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas (15.9%) (Mejía *et ál.*, 2019).
- El turismo de aventura, cultural, ecológico y religioso tienen un considerable potencial de crecimiento económico para la región Huasteca de acuerdo con información proporcionada por (Gobierno de San Luis Potosí, 2015; SEDECO SLP, s.f.).
- El turismo también ha contribuido considerablemente en la captación de inversiones, ya que, debido al gran potencial del sector, se ha fomentado la instalación de cadenas hoteleras, plazas comerciales y tiendas departamentales. Este sector tiene una clara tendencia de crecimiento a nivel estatal y municipal (Mejía *et ál.*, 2019).
- De los establecimientos de alojamiento en la entidad, el 32.7% se encuentra en la región Huasteca sobresaliendo los municipios de Ciudad Valles (41), Xilitla (19) y Tamasopo (17). De ellos, un establecimiento es de cinco estrellas, 10 son de cuatro estrellas, 40 de tres estrellas, 30 de dos estrellas y 14 de una estrella.

Mapa 4.2. Establecimientos relacionados con la industria turística en la región Centro.



Fuente: elaboración propia con datos del INEGI (2018b).

Se considera que los destinos turísticos de naturaleza son la principal fortaleza de la región Huasteca. Aunado a ello, la suma del patrimonio tangible e intangible relacionada con la ubicación geográfica ofrecen una diversidad de productos turísticos.

El municipio de Ciudad Valles, es considerado un punto de encuentro el turismo, esto obedece a que la mayoría de los destinos turísticos de la Huasteca Potosina pueden ser visitados teniendo a este municipio como epicentro, en cuanto a la prestación de servicios de hospedaje, alimentación, abastecimiento y atención al turista, entre otras cosas (SECTUR, s.f.).

En la región Huasteca, se identifican capacidades para realizar tanto turismo de aventura con actividades como excursionismo, campismo, ciclismo de montaña, rapel y escalada (SECTUR, s.f.), como turismo cultural debido a la diversidad de iglesias, santuarios, edificios históricos y zonas arqueológicas en la región.

Cuadro 4.2. Principales sitios que conforman el patrimonio cultural de la región Huasteca

Huasteca
<ul style="list-style-type: none"> ● Templo de San Miguel ● Templo de Santiago de los Valles ● Templo de San Juan Bautista ● Templo Parroquial de Huahuatlán ● Monumento a Benito Juárez ● Templo de San Francisco Cuayalab ● Templo de San Martín Caballero ● Palacio Municipal de San Martín Chalchicuatla ● Templo Parroquial de San Martín Chalchicuatla ● Templo Parroquial de Tancanhuitz de Santos ● Zona Arqueológica de Tamuín ● Zona de Tzintzin-Tujub ● Templo y exconvento Agustiniano ● El Castillo de Sir. Edward James

Fuente: elaboración propia con datos de SECTUR (s.f.).

Referencias

- 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)
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía [INEGI] (2014). Censos Económicos, Sistema Automatizado de Información Censal (SAIC). Recuperado de <https://www.inegi.org.mx/app/saic/>
- INEGI (2018a). Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas, (DENUE). Recuperado el 22 de Marzo de 2019, de <https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/>
- INEGI (2018b). Establecimientos de hospedaje registrados por municipio según tipo de alojamiento. Recuperado de https://www.inegi.org.mx/app/cuadroentidad/SLP/2018/21/21_1
- 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*. Colección Tecnologías y Ciencias Aplicadas. México: UASLP. Primera Edición. ISBN: 978-607-535-099-8.
- Secretaría de Turismo de San Luis Potosí [SECTUR] (s/f). San Luis Potosí. Obtenido de <http://www.visitasanluis-potosi.com/Principal/NuestroEstado.html>
- Secretaría de Desarrollo Económico San Luis Potosí [SEDECO SLP] (s/f). *Invest in San Luis Potosí*. México. Recuperado el 02 de enero de 2019, de http://www.sedecoslp.gob.mx/~sedecoslp/wp-content/uploads/pdf/invest_slp.pdf
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (2017). Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera, Sección Producción Agrícola. Recuperado el 15 de Marzo de 2019, de <https://www.gob.mx/siap/acciones-y-programas/produccion-agricola-33119>

Capítulo 5

Cartera de proyectos de I+D
de la región Huasteca



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 Huasteca

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 los sectores agroalimentario y turismo que pudieran ser atendidos a través de desarrollos tecnológicos considerando los avances técnicos mundiales y el impacto económico y social en las comunidades de la región.

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

Sector	Proyecto
Agroalimentario	Plan integral para el desarrollo de cultivos emergentes (mango y aguacate)
	Programa de mejora de la eficiencia productiva, el aseguramiento de la calidad, inocuidad y certificación en la cadena vainilla de la Huasteca Potosina
	Programa holístico para la productividad, calidad e inocuidad de la cadena caña-piloncillo en la huasteca potosina
	Programa de desarrollo y transferencia de tecnología para aprovechamiento integral de residuos agroalimentarios en la región Huasteca
Turismo	Aprovechamiento integral de TIC para la articulación de la oferta turística de la región Huasteca
	Red de instituciones para consolidar la oferta de formación continua y capacitación para los prestadores de servicios turísticos

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

Los proyectos de la Agenda de Innovación de la región Huasteca se muestran de manera completa como anexo de esta obra.

Sector agroalimentario

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

**UASLP Campus Huasteca Sur
Coparmex, Incubadoras estrategas
Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción
GyG Transportes
Colegio de Médicos Veterinarios Zootecnistas
SEDARH
Maquilados Alba
Grupos Interagro y Moragro
Ayuntamiento de Coxcatlán
Ayuntamiento de Aquismón
Ayuntamiento de Tamazunchale
Ayuntamiento de Tanlajás
COPOCYT**

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 agroalimentario de la Agenda de innovación región Huasteca se muestra enseguida.

- Plagas y enfermedades. Se propone disminuir el uso de insecticidas sintéticos mediante la promoción de otras prácticas y tecnologías como el control biológico de plagas, que implican un menor riesgo para los propios cultivos, los productores, los consumidores y el medio ambiente, en general. Si los productores reciben la asesoría adecuada, puede contemplarse inclusive el manejo integrado de plagas.
- Recursos hídricos. Si bien la Huasteca potosina se caracteriza por abundancia de ríos y precipitaciones pluviales, ha sido una de las regiones que está siendo afectada por el cambio climático, por lo que es necesario realizar acciones que contribuyan a la gestión adecuada de los recursos hídricos para garantizar las actividades agropecuarias futuras.
- Organización de productores. Incentivar el desarrollo de una cultura de trabajo colectivo en el campo es un elemento clave para facilitar el cumplimiento de requisitos de calidad e inocuidad. Por otra parte, es importante agrupar a los productores para establecer contratos (aunque posean pocas hectáreas) que los motiven a cumplir estándares de calidad de producción.
- Diversificación de cultivos. Es de gran importancia sensibilizar a los productores sobre la rotación y diversificación de cultivos que requieran menor cantidad de agua, tengan menor impacto en el suelo, sean mejor adaptados a las condiciones agroclimáticas de la región y con mayor potencial en el mercado nacional e internacional.

Es importante contar con estudios diagnóstico actuales de los cultivos de mayor importancia en la región, que permitan identificar las necesidades de cada sistema producto para mejorar los centros de acopio, almacenaje y distribución; implementar nuevas tecnologías y maquinaria; e identificar material genético y variedades, con el objetivo de aumentar rendimientos y, por lo tanto, sean más rentables.

Promover mejores prácticas agrícolas y de procesamiento en cultivos característicos de la región, como por ejemplo vainilla, la cual es sumamente valorada en los mercados.

Sector Turismo

Para la definición de proyectos del sector turismo de la región Huasteca se llevó a cabo un taller, una visita y una entrevista. Las instituciones representadas en dichas actividades incluyeron IES, instituciones gubernamentales y empresas.

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

UASLP Ayuntamiento de Ciudad Valles Ayuntamiento de Tamazunchale Selva Teenek Oficina municipal de enlace Secretaría de Relaciones Exteriores COPOCYT
--

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 turismo de la Agenda de innovación región Huasteca se muestra enseguida.

- Turismo regional. Existen oportunidades en la región para incentivar el turismo agropecuario y turismo al aire libre, así como el impulso a la creación de nuevas empresas prestadoras de servicios turísticos. No obstante, se requieren optimizar las estrategias de difusión de los destinos y servicios turísticos para aumentar el promedio de noches de estancia en la región.
- Control a la actividad turística. Debido a que el impacto en el ecosistema, a consecuencia de las actividades turísticas, es una preocupación para los habitantes de la región, es preciso establecer sistemas de control de la carga turística de cada sitio para la protección del patrimonio natural.
- Capacitación a personal. Es de gran importancia proporcionar capacitación continua al personal dedicado a actividades turísticas, entre los principales aspectos que deberían abordarse están: buenas prácticas de atención, certificaciones, tecnologías de la información e idiomas, con la finalidad de prestar mejores servicios y motivar un mayor flujo de turistas (nacionales e internacionales).
- Promoción de oferta turística integrada. Existen estrategias de promoción de sitios turísticos en la región Huasteca; sin embargo, son esfuerzos aislados que no permiten una orientación completa al turista. Es por esto que se hace indispensable integrar un directorio de los medios de transporte y servicios turísticos y de hospedaje cuyo servicio pueda ser certificado, de modo que se refuerce la difusión de las capacidades de la región. Sumado a lo anterior, es importante la integración de tecnologías móviles y de ubicación de fácil uso para que los turistas puedan realizar las consultas en tiempo real.

Capítulo 6

Estrategia de financiamiento
de la Agenda de innovación
región Huasteca



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 Huasteca

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 Huasteca, 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 Huasteca*

Institución	Fondo	Programa	SECTORES	
			Agroalimen- tario	Turis- mo
Promoción privada				
Impulsar el diseño de mecanismos de financiamiento conjunto			1,2,3,4	5,6
Fondos Federales				
CONACYT	Fondos Institu- cionales	Programas Nacionales Estratégicos del CONACYT (Pronaces)	1,2,3,4	
		FOINS – Programa Estratégico Nacional de Tecnología e Innovación Abierta (PENTA)		5
		FOINS – Ciencia de frontera 2019	2	
		FORDECYT Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación	2,3	
SADER		Programa de sanidad e inocuidad agroalimentaria	2, 3	
STPS		Programa de Capacitación a Distancia para Trabajadores		6
		PROLAB Asistencia técnico-metodológica para MIPYMES		6
FIRA		Programa de financiamiento para el turismo rural		6
		Programa de apoyo a proyectos sostenibles	4	
BANCOMEXT		PYMEX Turismo		6
		Mejora tu hotel		6
Fondos estatales				
Secretaría de Turismo del estado de San Luis Potosí		Fideicomiso Público de Inversión y Administración para el Desarrollo del Turismo		5,6
SADER, delegación San Luis Potosí		Fondo de extensionismo, capacitación y asesoría rural	1,2,3	
Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos del Gobierno del Estado de San Luis Potosí (SEDARH)		Fondos para la transferencia de paquetes tecnológicos agrícolas	1,4	

Institución	Fondo	Programa	SECTORES	
			Agroalimen- tario	Turismo
Fondos Internacionales				
BID	Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN)		4	
	Cooperación técnica		1	

*El número de la celda corresponde al número de proyecto del listado que se muestra en el Anexo 1.

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.

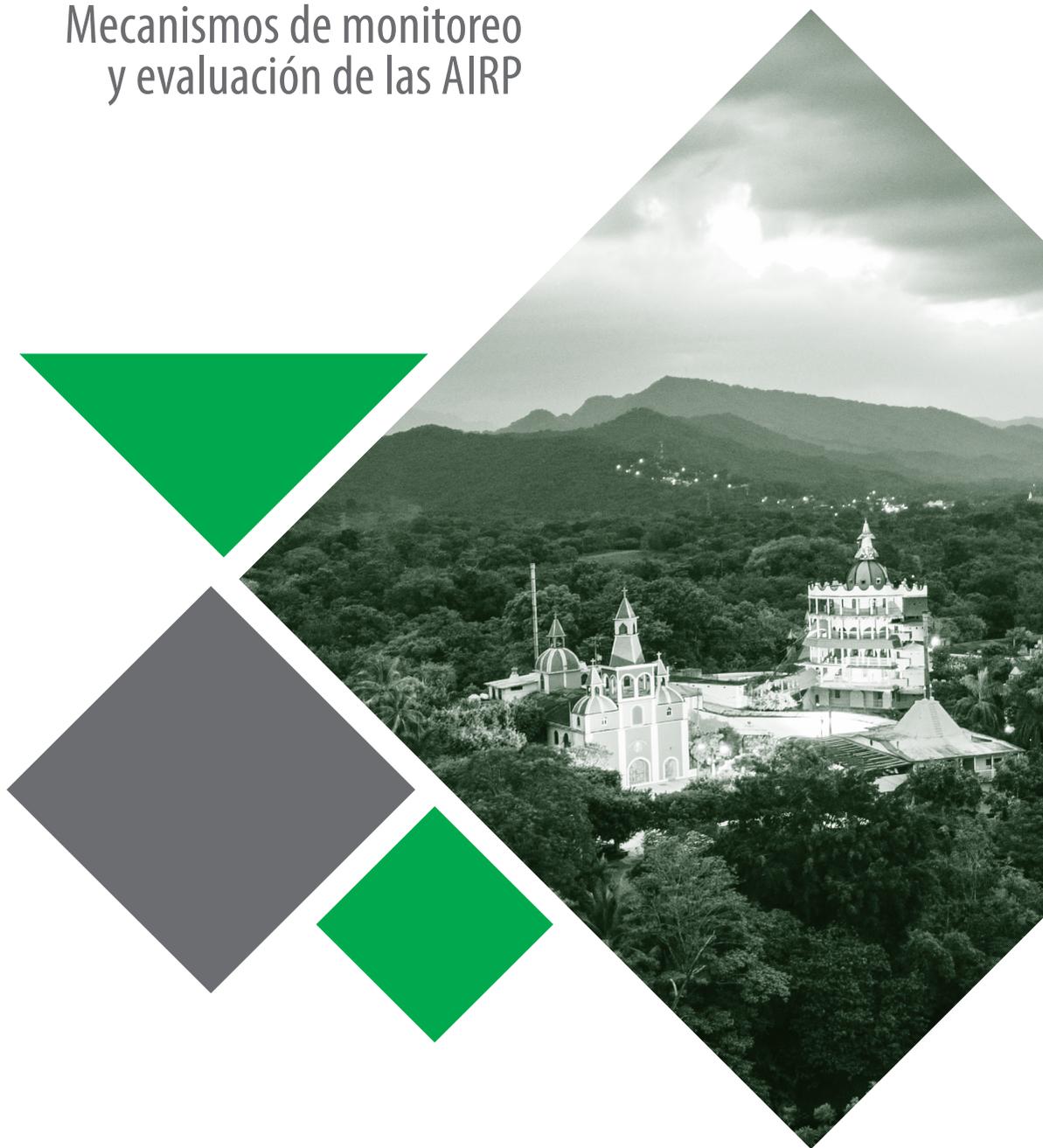
Referencias

- Banco 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>
- 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). Cartas de crédito. Recuperado de <https://www.bancomext.com/productos-y-servicios/cartas-de-credito>
- Comisión Nacional del Agua [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>
- 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 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>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2019). Convocatoria Ciencia de Frontera 2019. Recuperado de <https://www.conacyt.gob.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/conv-cdf-19>
- CONACYT (2019). Convocatorias Programa de apoyos para las 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). Recuperado de <https://www.gob.mx/se/acciones-y-programas/programa-para-la-productividad-y-competitividad-industrial-ppci>
- SE (2019). Prodesen, 2019-2033. Recuperado de <https://www.gob.mx/sener/documentos/prodesen-2019-2033>
- 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 General Iberoamericana [Segib] (2015). *El financiamiento de la infraestructura en América Latina*. España: Segib.
- 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>
- 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 Huasteca, 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 Huasteca

Sector	Proyectos propuestos
Agroalimentario	<ol style="list-style-type: none"> Plan integral para el desarrollo de cultivos emergentes (mango y aguacate) Programa de mejora de la eficiencia productiva, el aseguramiento de la calidad, inocuidad y certificación en la cadena vainilla de la Huasteca potosina Programa holístico para la productividad, calidad e inocuidad de la cadena caña-piloncillo en la Huasteca potosina Programa de desarrollo y transferencia de tecnología para aprovechamiento integral de residuos agroalimentarios en la región Huasteca
Turismo	<ol style="list-style-type: none"> Aprovechamiento integral de TIC para la articulación de la oferta turística de la región Huasteca Red de instituciones para consolidar la oferta de formación continua y capacitación para los prestadores de servicios turísticos

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

Indicadores cuantitativos	Agroalimentario				Turismo	
	1	2	3	4	5	6
Número de instituciones (IES, CPI, empresas) participantes	X	X	X	X	X	X
Número de especialistas (técnicos) integrados a las actividades del proyecto	X	X	X	X	X	X
Número de productores y/o empresas beneficiados/ número de especialistas	X	X	X	X	X	X
Número de productores y/o empresas beneficiados/ Número de instituciones participantes	X	X	X	X	X	X

Indicadores cuantitativos	Agroalimentario				Turismo	
	1	2	3	4	5	6
Número de productores/empresarios/empleados capacitados		X	X	X		X
Número de soluciones tecnológicas incorporadas a las empresas y/o productores	X	X	X	X		
Número de tecnologías implementadas/número de tecnologías desarrolladas	X	X	X	X		
Número de convenios firmados	X	X	X	X	X	X
Número de convenios ejecutados/ número de convenios firmados	X	X	X	X	X	X
Aportaciones privadas/ costo total por proyecto	X			X	X	X
Financiamiento de sector público (pesos)/financiamiento privado (pesos)	X			X	X	X
Número de acciones concretas ejecutadas/ Número de instituciones participantes		X	X	X		X
Número de productores, empleados y/o empresas beneficiados/ Número total de acciones ejecutadas		X	X	X		
Número de certificaciones obtenidas		X				
Número de certificaciones obtenidas/ Monto total dedicado a capacitación		X				
Instalaciones concluidas y operando		X	X			
Número de publicaciones científicas y de divulgación	X	X	X	X	X	
Número de buenas prácticas desarrolladas			X			
Número de buenas prácticas incorporadas			X			
Número de productores/ empresarios y/o empleadps capacitados			X	X	X	X
Software probado y operando					X	
Número de programas de capacitación desarrollados						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	Innovación social	Energías renovables	Tecnologías de la información
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 [CONEVAL] (2017). *Diagnóstico del avance en monitoreo y evaluación en las entidades federativas, 2017*. Recuperado de https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/Documents/Diagnostico_mye_estados_2017.pdf

Anexo 1

Catálogo de proyectos
de la Agenda de innovación
región Huasteca



GOBIERNO DE
MÉXICO



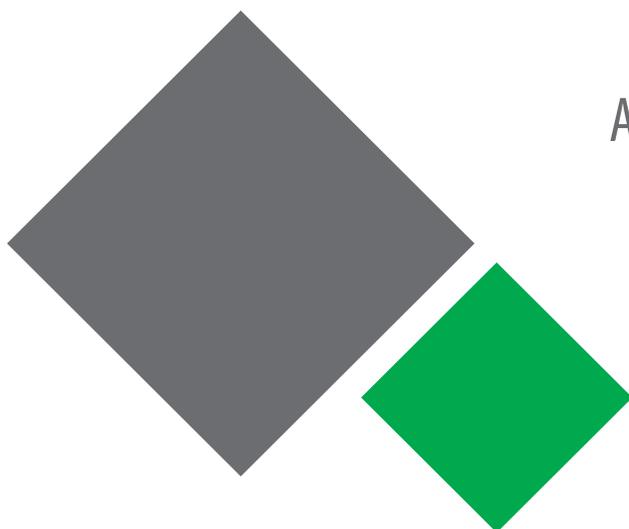
CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



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. Plan integral para el desarrollo de cultivos emergentes (mango y aguacate)

Sector

Agroalimentario

Antecedentes

El ámbito de competencia de las principales frutas tropicales es bastante concentrado y pocos países participan en el comercio mundial a gran escala. Entre los nuevos cultivos, el del aguacate y el del mango se revelan como dos de los más rentables y con gran potencial en el mercado (Altendorf, 2017).

Globalmente, el aguacate y el mango son las dos frutas tropicales que han experimentado el mayor aumento de popularidad. Entre 1990 y 2017, las importaciones mundiales de aguacate se incrementaron a una tasa promedio anual del 14 %, aumentando con ello los precios de exportación. De manera similar, durante el mismo período, la demanda de importación de mango aumentó a tasas de crecimiento promedio anual de 10% (Altendorf, 2017). La importancia creciente del cultivo del mango se debe a varios factores, entre ellos: es un fruto tropical de alto valor económico en el mercado; tiene un impacto positivo sobre el paisaje, permaneciendo siempre verde durante todo el año; tiene menores requerimientos hídricos comparado con otros cultivos y, por último, puede favorecer la regeneración de suelos y disminuir su salinidad (SINC, 2009).

También se puede adquirir durante todo el año, ya que los diferentes países productores cosechan en épocas distintas. Sin embargo, su exportación no se lleva a cabo a gran escala, debido a que se trata de una fruta muy delicada que no soporta bien las condiciones de transporte (Gimferrer, 2009).

La producción nacional de mango fue de aproximadamente 1.86 millones de toneladas con un rendimiento promedio de 9.92 toneladas por hectárea. Las entidades con mayor producción fueron Guerrero, Nayarit, Chiapas, Sinaloa, Oaxaca y Michoacán (SIAP, 2018).

Por su parte, el aguacate ha sido uno de los productos agrícolas de México que mayor dinamismo ha presentado en años recientes. Este cultivo impacta positivamente la economía de los productores y del país por la entrada de divisas que genera (SENASICA, 2017).

La relevancia del aguacate es principalmente por su alta demanda en el contexto internacional, además de que juega un papel muy importante en la dieta alimenticia de las personas, ya que posee un valor nutritivo alto. Por esta razón los productores de aguacate han tenido que adoptar técnicas de producción como la implementación de programas de fertilización, el uso de plantas resistentes a enfermedades y el uso de injertos para mejorar la producción de sus cultivos (SAG, s.f.).

En 2018 la producción nacional de aguacate fue de 2.18 millones de toneladas, con un rendimiento promedio de 10.59 toneladas por hectárea. Las entidades con mayor producción fueron Michoacán, Jalisco, Estado de México, Nayarit, Morelos y Guerrero (SIAP, 2018).

La demanda de estos dos productos se ha visto impulsada, en gran medida, por importantes innovaciones tecnológicas en materia de distribución y logística, ya que las economías de escala han reducido los costos de transporte y el tiempo de entrega, garantizando la disponibilidad y asequibilidad de las frutas durante todo el año

en los principales destinos del mundo. La política pública en materia de comercio también ha desempeñado un papel importante a través de la reducción de las barreras arancelarias, los acuerdos comerciales bilaterales y multilaterales y la armonización de las reglamentaciones sanitarias y fitosanitarias (Altendorf, 2017).

Justificación del proyecto

En el estado de San Luis Potosí, la producción de mango en el año 2018 fue de 516.6 toneladas, con un rendimiento de 4.2 toneladas por hectárea, cifra que se encuentra por debajo del rendimiento promedio nacional. La misma situación prevalece para el cultivo del aguacate en el estado que, para el mismo año, tuvo una producción de 192.6 toneladas con un rendimiento de 6.02 toneladas por hectárea (SIAP, 2018).

La Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos (SEDARH) definió que algunas zonas de los municipios de Aquismón y Xilitla son adecuadas para la siembra de aguacate por las condiciones de suelo, agua y clima de la región y que, actualmente, ya se tienen establecidas algunas hectáreas productivas de aguacate Hass, que es la variedad de mayor demanda (Arriaga, 2019).

La SEDARH también ha priorizado la siembra de árboles de mango, el cual tiene una demanda considerablemente alta en el estado (Arriaga, 2019). Asimismo, busca diversificar el cultivo a variedades mejor valoradas por la industria (como el mango Tommy), que son menos fibrosos y con mayor rendimiento. En la región Huasteca prevalece un clima adecuado para estas variedades, específicamente en los municipios de Ébano y Tamuín, porque están en zona de riego (Galván, 2019).

No obstante, los productores deben cumplir estrictas normas fitosanitarias y de certificación para poder incursionar a corto plazo en el suministro a los mercados internacionales (Altendorf, 2017).

Por otra parte, existe la necesidad de diversificar cultivos y de reconvertir los terrenos en la Huasteca, principalmente, para mejorar la productividad e incorporar nuevos productos de un mayor valor, razón por la cual, el gobierno de San Luis Potosí tiene la iniciativa de fomentar el cultivo de mango y aguacate en la región, a través de programas para el impulso a cada cultivo específico.

También se han identificado iniciativas para generar nuevos esquemas de agricultura por contrato para comercialización del mango, con lo que se puede asegurar la comercialización de la producción; para el caso del aguacate, la demanda a nivel estatal y nacional sigue en constante crecimiento.

Se sabe que en la Huasteca hay condiciones agroecológicas adecuadas para los cultivos de mango y aguacate, principalmente en los municipios de Ébano, Tamuín, Xilitla y Aquismón. A pesar de ello, es necesario un plan integral en el que se evalúen las características de la tierra, topografía, entre otras, para que las plantas se adapten al clima de la región; adicionalmente, se requiere capacitar y asesorar a los productores para la reconversión de sus cultivos y que vean los resultados económicos en el menor tiempo posible. Es importante señalar que el plan debe considerar también a los productores actuales con miras a incrementar su productividad con la integración y asimilación de mejores prácticas agronómicas.

Este plan integral contemplará atender el eslabón de la producción primaria, es decir, el diagnóstico y potencial productivo del terreno agrícola, selección de variedades certificadas y de alto rendimiento, tecnificación hídrica, así como el manejo fitosanitario, con asesoría técnica, llevando a los productores a mejorar sus rendimientos. Asimismo, se requiere la asistencia técnica para el adecuado manejo postcosecha, a fin de que se mantenga la calidad del producto y se reduzcan pérdidas. Con esto se espera mejorar los sistemas de aseguramiento de calidad, inocuidad y certificación de estos cultivos emergentes.

Otro aspecto importante a considerar es la planificación de los cultivos, ya que se espera una transformación de los sistemas de producción poco rentables por sistemas con alto rendimiento y orientados al mercado que permitan el desarrollo económico y social de las familias rurales.

Objetivo general

Desarrollar e implementar un plan integral para la diversificación de cultivos tradicionales de la región Huasteca a fin de transitar a la producción de bienes agrícolas con mayores rendimientos económicos y más amplia proyección comercial nacional e internacional como el mango y el aguacate.

Objetivos específicos

- Identificar y caracterizar las zonas de mayor potencial en la región Huasteca para la producción de mango y aguacate.
- Optimizar el uso de suelo y agua en la región Huasteca para la producción de mango y aguacate.
- Aumentar las hectáreas y rendimientos de producción de mango y aguacate a nivel regional.
- Impulsar, organizar, capacitar y asesorar a los productores de la región para migrar paulatinamente de cultivos tradicionales a bienes agrícolas de mayores rendimientos económicos y proyección comercial estatal, nacional y regional.
- Generar un esquema de transferencia de tecnología para que los productores adquieran la capacidad para el manejo integral de los dos cultivos, de manera que puedan alcanzar operaciones productivas rentables.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Estudio diagnóstico sobre aspectos ambientales de la región, tales como el clima, características de suelo, disponibilidad de agua y vegetación, las cuales pueden ser útiles para definir las zonas de mayor potencial de acuerdo con los cultivos de interés.
- **Fase 2.** Identificación de productores ubicados en las zonas de mayor potencial (definidas en la fase 1) que estén interesados en migrar sus cultivos hacia productos mejor valorados en el mercado. Con ellos se realizará un trabajo de capacitación para que cumplan con los requerimientos mínimos necesarios para que la transición de cultivos sea exitosa.
- **Fase 3.** Análisis del uso de la tierra de mayor potencial en la región Huasteca, de acuerdo con las características del suelo (erosión, fertilidad, profundidad efectiva, entre otras) y planificación de cambios de uso de suelo y prácticas de manejo de suelo.
- **Fase 4.** Análisis del uso de agua en las zonas de mayor potencial en la región Huasteca y planificación de prácticas de uso y conservación de agua.
- **Fase 5.** Planificación y documentación de las prácticas productivas de mango y aguacate, que consideren producción y selección de injertos de plantas certificadas y de alto rendimiento, patologías emergentes, uso de biofungicidas, biofertilizantes, control biológico, tecnificación de riego y técnicas de poda.
- **Fase 6.** Análisis técnico económico para hacer viable el plan de migración de cultivos. Diseño del modelo de asistencia técnica en materia de manejo integral del cultivo y postcosecha para los productores de mango y/o aguacate.
- **Fase 7.** Diseño y ejecución de esquemas de asesoría técnica para impulsar la capacitación técnica y comercial continua de los productores y la generación de esquemas de cooperación.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

36 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Diagnóstico de los aspectos ambientales característicos de la región Huasteca y las zonas de mayor potencial para el cultivo de mango y aguacate
- Plan técnico para el cambio de uso de suelo y buenas prácticas de mantenimiento
- Plan técnico para uso y conservación de agua
- Documentos sobre las buenas prácticas productivas de mango y aguacate
- Manual de manejo postcosecha de mango y aguacate
- Programa documentado de asistencia técnica y capacitación continua de los productores
- Plan para la organización de los productores que deseen cultivar mango y/o aguacate.
- Plan para la comercialización de los cultivos de mango y aguacate

Posibles fuentes de financiamiento

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología del Estado de San Luis Potosí
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Fundación Produce San Luis Potosí, AC
- Empresas y asociaciones de productores
- Empresas agroindustriales interesadas en los cultivos de mango y aguacate
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura

Identificación de riesgos

- Poco involucramiento de los actores (universidades, centros de investigación, productores y entidades gubernamentales).
- Eliminación o reducción de los fondos para apoyar proyectos de transferencia de tecnología agrícola.
- Falta de colaboración de las instituciones capacitadoras.
- Riesgo político a nivel estatal por el plan de austeridad.
- Mecanismos de difusión y vinculación inadecuados.

Referencias

- Altendorf, S. (2017). “Perspectivas mundiales de las principales frutas tropicales”. FAO. Recuperado de http://www.fao.org/fileadmin/templates/est/COMM_MARKETS_MONITORING/Tropical_Fruits/Documents/Tropical_Fruits_Spanish2017.pdf
- Arriaga, M. (28 de junio de 2019). Impulsan mayor producción de aguacate en la Huasteca ante incremento de precio. *Pulso Diario de San Luis*. Recuperado el 17 de noviembre de 2019, de <https://pulsoslp.com.mx/slp/impulsan-mayor-produccion-de-aguacate-en-la-huasteca-ante-incremento-de-precio/956279>
- Galván, V. (30 de junio de 2019). Buscan producir aguacate y mango en la Huasteca. *Huasteca Hoy*. Recuperado el 29 de octubre de 2019, de <https://huastecahoy.com.mx/2019/06/30/buscan-producir-aguacate-y-mango-en-la-huasteca/>
- Gimferrer, N. (2009). Mejorar el cultivo del mango. *Eroski Consumer*. Recuperado el 30 de octubre de 2019, de Seguridad alimentaria: <https://www.consumer.es/seguridad-alimentaria/mejorar-el-cultivo-de-mango.html>
- Servicio Agrícola y Ganadero [SAG] (s.f). Requerimientos agroclimatológicos del aguacate Hass. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de <http://www.sag.gob.hn/dmsdocument/181>
- Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria [SENASICA] (2017). México: Primer productor mundial de aguacate. Gobierno de México. Recuperado el 10 de diciembre de 2019, de <https://www.gob.mx/senasica/articulos/mexico-primer-productor-mundial-de-aguacate?idiom=es>
- Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera [SIAP] (2018). Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Recuperado el 4 de noviembre de 2019, de <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Servicio de Información y Noticias Científicas [SINC] (01 de julio de 2009). Estudian las amenazas de los cultivos del mango. Recuperado el 30 de octubre de 2019, de <https://www.agenciasinc.es/Noticias/Estudian-las-amenazas-de-los-cultivos-del-mango>



Factores de impulso

El mango y aguacate son cultivos altamente rentables y con gran demanda estatal, nacional e internacional, necesidad de diversificar cultivos y de reconvertir los terrenos en la región, los acuerdos comerciales firmados por México facilitan las exportaciones de estos cultivos, la Sedarh ha identificado zonas con condiciones de suelo, agua y clima adecuadas para el cultivo de mango y aguacate, interés del gobierno estatal por fomentar el cultivo de productos de mayor valor en el mercado y existen esquemas de agricultura por contrato para el caso del mango, con lo que se asegura la comercialización del producto.

Tecnologías requeridas

Tecnologías para análisis de suelos, injertos de plantas certificadas y de alto rendimiento, técnicas de manejo integrado de plagas y enfermedades, tecnificación de riego y técnicas de poda.

Resultados

Diagnóstico de las condiciones agroecológicas de las zonas de mayor potencial.

Identificación y caracterización de productores interesados en reconvertir sus cultivos.

Plan técnico para el cambio de uso de suelo.

Plan técnico de uso y conservación del agua.

Documentos sobre las buenas prácticas productivas.

Manual de manejo postcosecha. Programa documentado de asistencia técnica y capacitación. Plan para la organización de los productores. Análisis técnico económico.

Productores capacitados. Plan para la comercialización.

Actividades CTI

Caracterización de las zonas en materia de clima, suelo, disponibilidad de agua, vegetación.

Caracterización de los aspectos sociales, económicos y culturales de los productores interesados en la reconversión de sus cultivos.

Determinación de las hectáreas a reconvertir. Identificación de las variedades de mango y aguacate que se sembrarán, así como a los proveedores de las mismas. Evaluación técnica económica. Definición de programas de capacitación para los productores. Identificación de buenas prácticas productivas.

Acondicionamiento de los terrenos. Procesos para transferir las tecnologías.

Documentación de las prácticas productivas de mango y aguacate.

Diseño del modelo de asistencia técnica, manejo integral del cultivo y postcosecha. Documentación de las buenas prácticas del manejo postcosecha.

Diseño y ejecución de esquemas de asesoría técnica y comercial. Generación de esquemas de cooperación.

Actividades formativas y capacitación

Formación de instructores para capacitar a los productores en:
Aspectos agronómicos para cultivo de mango y aguacate. Aspectos económicos para cultivo de mango y aguacate.

Formación de instructores para capacitar a los productores en:
Normativa aplicable para la comercialización de mango y aguacate. Mercados potenciales para mango y aguacate. Prácticas de comercialización.

Buenas prácticas de cultivo. Modelos de organización de productores.

Buenas prácticas postcosecha.

Gestión de financiamiento

CONACYT, COPOCYT, SEDARH, SADER, Fundación PRODUCE, empresas y asociaciones de productores, IICA.

Marco institucional

Identificación del líder.

Convenios con instructores e instituciones capacitadoras.

Convenios con productores.

Factores críticos de éxito

Convenios de colaboración.

Interés de los actores.

Demostrar la factibilidad técnica y los beneficios económicos. Participación de los productores y entidades gubernamentales.

Identificación de mercados.

Asimilación de mejores prácticas agronómicas.

Participación de los productores y empresas. Adecuada difusión.

Principales actores

SEDARH, SADER, Fundación PRODUCE, UASLP, IPICYT, COLPOS, CIATEQ, asociaciones y productores.

Proyecto

Plan integral para el desarrollo de cultivos emergentes (mango y aguacate)

Región

Huasteca de SLP

Sector
Agroalimentario



GOBIERNO DE
MÉXICO



2. Programa de mejora de la eficiencia productiva, el aseguramiento de la calidad, inocuidad y certificación en la cadena vainilla de la Huasteca potosina

Sector

Agroalimentario

Antecedentes

La vainilla es considerada un cultivo alternativo muy atractivo desde el punto de vista económico debido a que su precio puede alcanzar entre los 20 y 50 dólares por kilo en el mercado internacional. “Es una fuente de empleo rural importante durante su ciclo productivo, principalmente en la etapa de floración, ya que la polinización se realiza manualmente” (Comité Sistema Producto Vainilla Puebla, 2012: 3).

Madagascar, Tahití e Indonesia son los principales productores de vainilla a nivel mundial; también en India, Papúa Nueva Guinea y China están utilizando métodos modernos de cultivo, tienen mano de obra calificada y amplios programas de mercadotecnia para colocar su producción de vainilla (Soto, 2006). En estos países ya existen experiencias muy importantes de bancos de germoplasma modernos y nuevos procesos de beneficio de la vainilla, que implican cultivos de campo y sus contrapartes in vitro, escrutinio genético de los individuos, determinación de las propiedades aromáticas de los cultivares y un muestreo permanente para la detección de virus.

En la actualidad, Madagascar es el líder internacional en la producción de vainilla al satisfacer alrededor de la mitad de la demanda mundial, mientras que Estados Unidos sigue siendo el principal consumidor. México tuvo alguna vez ese liderazgo, sin embargo, hoy genera aproximadamente 20 toneladas de vainilla beneficiada, cantidad que resulta insignificante comparada con las 1200 toneladas de Madagascar (Comité Sistema Producto Vainilla Puebla, 2012).

En México existen cerca de 2000 productores que mantienen la tradición del cultivo, cuya mayor extensión va desde el norte y costera de Veracruz hasta la sierra norte de Puebla. Al respecto, el principal estado productor es Veracruz con el 70% del total nacional; en orden de importancia le siguen Oaxaca y Puebla que, en conjunto, aportan alrededor del 30% de la producción total; con menores cantidades también participan San Luis Potosí, Hidalgo, Chiapas y Quintana Roo. En la mayoría de estas entidades, los rendimientos promedios de vainilla son bajos porque el productor carece de recursos económicos suficientes y desconoce la tecnología de producción (Hernández, 2011).

En el caso de San Luis Potosí, las ventas de su vainilla se incrementaron, desde el año 2013, con un precio superior a los precios convencionales. Por ejemplo, en 2017, se alcanzaron niveles superiores a los 10,000 pesos por tonelada. Actualmente, esta vainilla se comercializa en Veracruz, Jalisco, Nuevo León y Chihuahua, además de tener abierto el mercado de Estados Unidos debido a que se poseen los permisos de la *Food and Drug Administration* (FDA), organismo que acredita que el producto del estado tiene calidad de exportación (*Plano Informativo*, 2012).

En la región Huasteca sur de San Luis Potosí, la vainilla se desarrolla en forma natural, particularmente en los acahuals y en las montañas boscosas o asociada con los cultivos tradicionales como el café y la naranja. En la búsqueda de alternativas productivas, en el año 2002, un grupo de productores y técnicos junto con la Secretaría

de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos (SEDARH) iniciaron la promoción e impulso del cultivo de la vainilla como una estrategia de diversificación productiva, mediante subsidios de eventos de capacitación de los productores y la adquisición de esquejes para el establecimiento de los cultivos en los municipios de Axtla, Tamazunchale, Aquismon, Matlapa, Coxcatlán y Huehuetlán.

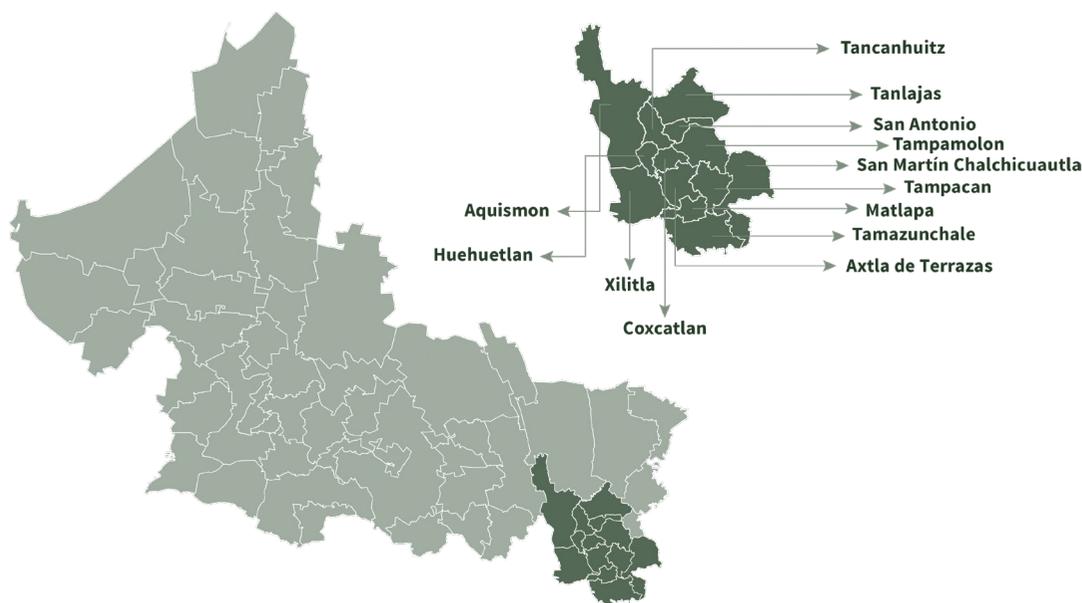
Como resultado de tales iniciativas, se han integrado pequeños productores en comités, grupos de trabajo y organizaciones legalmente constituidas; asimismo, se han ampliado superficies de cultivo de diferentes sistemas de producción¹ y se constituyó, posteriormente (2009), el Comité Estatal del Sistema Producto de Vainilla en el estado de San Luis Potosí (Comité Estatal del Sistema Producto Vainilla de San Luis Potosí, 2012).

Actualmente el gobierno de San Luis Potosí, a través de la SEDARH, tiene el compromiso de fomentar el cultivo de vainilla, primordialmente en la zona del estado cercana a la franja del Golfo de México. Esto se alinea con lo publicado en el Plan Estratégico Nacional de la Vainilla (2017-2030), donde se considera a la Huasteca potosina como una región estratégica para la producción de vainilla (SAGARPA, 2017).

Respecto al cultivo y cosecha de la vainilla en San Luis Potosí, existen invernaderos en los municipios de Axtla de Terrazas, Coxcatlán, Matlapa y Tamazunchale; además, se construyó el Centro de Acopio en Matlapa, el cual reúne y procesa la producción de vainilla de los invernaderos instalados en la región Huasteca de la entidad.

El Comité del Sistema Producto Vainilla de San Luis Potosí (2012: 5) tiene identificados “972 productores distribuidos en 13 municipios de la Huasteca centro y sur: Tamazunchale, Matlapa, Axtla de Terrazas, Coxcatlán, Huehuetlán, Tancahuitz, Aquismon, San Martín Chalchicuautla, Xilitla, Tanlajás, San Antonio, Tampacán y Tampamolón”. Los productores están integrados en 11 organizaciones legalmente constituidas, cuyo objetivo principal es gestionar en conjunto subsidios para la producción primaria, así como para sumar volumen de producción y capacidad de compra de insumos.

Figura A1.2.1. Localización geográfica de la zona de producción de vainilla



Fuente: Comité Estatal del Sistema Producto Vainilla de San Luis Potosí (2012).

¹ Particularmente en la región Huasteca sur se aplican dos sistemas de producción: sistema tradicional con el uso de tutores nativos o prestablecidos para el desarrollo de los esquejes de vainilla y el sistema intensivo semicontrolado, en donde el desarrollo de los esquejes se maneja en instalaciones bajo malla sombra (Comité Estatal del Sistema Producto Vainilla de San Luis Potosí, 2012)

La forma de comercialización actual es directa de los productores a cabeceras municipales o a los puntos de acopio local. Los acopiadores y/o compradores locales entregan por volumen a las empresas beneficiadoras y exportadoras o a las industrias nacionales. Una mínima parte de la producción de la entidad es comercializada a través de las organizaciones que han integrado los mismos productores, en este canal el productor lleva su cosecha al centro de acopio instalado en el municipio de Matlapa; los precios de compra no varían con respecto a los otros canales.

La vainilla cosechada en la entidad, por la forma de su cultivo y la posición geográfica, presenta propiedades aromáticas particulares que le distingue del resto de la vainilla producida en México; por esta razón se han realizado avances para el diseño de una marca comercial colectiva para identificar y posicionar la vainilla potosina en el mercado regional, nacional e internacional².

Justificación del proyecto

En México, el cultivo de esta especie representa importancia en el aspecto económico, social y ecológico. Sin embargo, aun cuando se tienen las condiciones climáticas y culturales del uso y manejo de la vainilla, la producción no es suficiente para figurar en el mercado internacional. Esto debido a que existen diferentes factores que limitan la producción, entre ellos están las enfermedades, plagas, poca mecanización, y escasa organización para la producción y comercialización del producto (Kelso *et ál.*, 2013).

En México pocos agricultores tienen los conocimientos para cultivar vainilla y obtener grandes volúmenes de producción. La mayoría de las plantaciones son rústicas y con producciones de unas cuantas decenas de kilos por plantación, en lugar de los cientos o, en muchos casos, toneladas por hectárea que se obtienen en plantaciones modernas y tecnificadas. Datos recientes sugieren que en promedio cada productor mexicano cosecha unos 600 gramos de vainilla verde al año (Soto, 2006). Asimismo, se reconoce que es necesaria una política decidida de impulso a la producción de vainilla; con esto es evidente la falta de tecnología hortícola para resolver los problemas del cultivo de vainilla.

Es importante considerar que se requieren nuevas plantaciones, ya que las existentes pueden ser fuente muy peligrosa de patógenos y plagas de insectos. Por ejemplo, en algunos vainillales de México se ha detectado la presencia de virus del mosaico del *Cymbidium* (CyMV), virus de la mancha anular del *Odontoglossum* (ORSV) y pudrición de raíz-tallo por *Fusarium oxysporum*, así como de las plagas más recurrentes que son las babosas, la chinche roja y el gusano peludo. Tanto las plagas como las enfermedades pueden ser un factor que: indique un cultivo pobre y una de las causas de la baja producción.

Por otro lado, un paso de vital importancia para aumentar la alta calidad de la vainilla mexicana está en el proceso del beneficio, el cual debe ser realizado por expertos y no por personas sin la preparación adecuada; además, el volumen producido por cada campesino o productor particular es tan pequeño que precisa buscar a un beneficiador que se encargue de la recepción, clasificación, horneado, asoleado, sudado, almacenamiento, envasado, marcado y etiquetado. El referido proceso tarda más de 90 días, y depende de las condiciones climáticas, sobre todo de la temperatura y luminosidad (Kelso *et ál.*, 2013). Dado el bajo volumen por productor, de igual manera se debe buscar a un comercializador que conozca el acceso al mercado internacional; de otra manera, se hace incosteable la búsqueda de mercados en el extranjero.

² La marca comercial lleva el nombre “pacqui” y puede ser utilizada por los productores y organizaciones de la entidad conforme a su regla de uso, para la vainilla beneficiada, extracto y productos artesanales

Otro de los grandes problemas de la vainilla mexicana, de acuerdo con expertos, es la falta de organización y apoyos para que pueda repuntar. Por tal razón es necesaria la integración de pequeños productores en agrupaciones para el acceso a paquetes tecnológicos³ dirigidos a mejorar sus rendimientos de campo; implementar buenas prácticas agrícolas para mejorar la inocuidad de la vainilla, y acceder a certificaciones de calidad y sellos distintivos que les permitan entrar a mercados internacionales, mejorando así la posición de la región en las exportaciones nacionales de vainilla.

Si bien en el estado de San Luis Potosí se desarrolló el cultivo de vainilla hace varios años, las técnicas utilizadas son limitadas para producir los volúmenes que demanda el comercio globalizado actual y que se supone permitiría a los productores tener elevados ingresos. Adicionalmente, no se ha fomentado el desarrollo de técnicas modernas de cultivo, más acordes con el conocimiento científico de la especie y las demandas de los mercados, lo que ha provocado que los rendimientos de producción primaria sean bajos en comparación con la media nacional.

Otro reto agronómico de la vainilla en la entidad es desarrollar técnicas de cultivo adecuadas, así como incorporar a este cultivo rasgos deseables encontrados en las plantas silvestres y sus variedades cercanas mediante fitomejoramiento (por ejemplo, características aromáticas distintas, resistencia a enfermedades, mayor tolerancia a distintos tipos de suelos, etcétera). Sin embargo, en la actualidad esa diversidad se ha disminuido considerablemente, ya que la deforestación y el cambio de uso de suelo ha sido significativo.

También existe un alto requerimiento de riego que provea suficiente humedad durante el desarrollo productivo, lo cual se ha visto agravado por el cambio climático, principalmente por los retrasos de los periodos de lluvia.

Objetivo general

Desarrollar un programa integral de desarrollo y transferencia de tecnología, enfocado en la mejora de la eficiencia de la cadena productiva de la vainilla, en el cual se contemple el impulso a las buenas prácticas agrícolas, desde la etapa de la mejora genética y polinización hasta la cosecha y beneficio de la vainilla, asegurando su rendimiento productivo, calidad e inocuidad, con el fin de impulsar la competitividad y productividad de los productores de este cultivo en la región Huasteca.

Objetivos específicos

- Desarrollar y/o seleccionar material genético de calidad, con alto potencial productivo
- Mejorar los métodos de producción primaria de vainilla potosina
- Elaborar y difundir paquetes tecnológicos de producción primaria de vainilla
- Mejorar el rendimiento de producción primaria de los vainillales de la región huasteca
- Mejorar el proceso productivo de beneficiado artesanal de la vainilla potosina
- Impulsar formas novedosas de comercialización que generen mayor beneficio económico a los productores de vainilla

³ Los paquetes tecnológicos incluirán información técnica del proceso productivo para la preparación y acondicionamiento del terreno, acolchado plástico, riego, producción de material vegetativo, siembra, control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, tratamiento de inducción floral y cosecha

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Mejora y validación de un método de producción primaria: validar un método de cultivo integral que considere el establecimiento de tutores y de plantas de vainilla, prácticas de cultivo, requerimientos de nutrición, polinización, riego, plagas, enfermedades y cosecha, a fin de mejorar la productividad de los cultivos de la vainilla.
- **Fase 2.** Elaboración de los paquetes tecnológicos: incluirán información técnica del proceso productivo para la preparación y acondicionamiento del terreno, acolchado plástico, riego, producción de material vegetativo, siembra, control de malezas, fertilización, control de plagas y enfermedades, tratamiento de inducción floral y cosecha.
- **Fase 3.** Fortalecimiento de la infraestructura de producción primaria: incrementar infraestructura de producción primaria mediante el diseño de estrategias de promoción para el establecimiento de cultivo en casas sombras, asistencia técnica para la producción a cielo abierto, construcción de obras de captación de agua de lluvia y el fortalecimiento de la vinculación con el centro de acopio ubicado en Matlapa, San Luis Potosí.
- **Fase 4.** Mejoramiento genético de la variedad. Selección de material genético resistente a plagas, enfermedades, lluvias y otras características de interés comercial. Actividades de mejoramiento genético para obtener híbridos con resistencia a plagas y enfermedades, y mejora del perfil aromático.
- **Fase 5.** Diseño de esquemas de organización cooperativa e integración a las cooperativas existentes: generar un esquema de apoyo que considere la integración de productores, asesoría organizativa, administrativa y comercial de las organizaciones legalmente constituidas e identificación de fuentes de financiamiento. Retomar esfuerzos realizados para la creación de marcas colectivas para la promoción y reconocimiento de la vainilla potosina.
- **Fase 6.** Promoción de buenas prácticas para el proceso de beneficio artesanal de la vainilla en la región: integrar asistencia técnica para el control de calidad y el mejoramiento del proceso productivo de beneficiado artesanal de la vainilla en la región, para aumentar la producción de vainilla beneficiada.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

36 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Reporte técnico del método validado para el cultivo de vainilla potosina en la región Huasteca
- Paquetes tecnológicos de producción primaria
- Programa documentado de asistencia técnica para el fortalecimiento de la infraestructura de producción primaria
- Documento sobre los esquemas de organización cooperativa
- Documento de buenas prácticas de beneficio artesanal de la vainilla en la región
- Banco de germoplasma y vivero para reproducir las variedades mejoradas

Posibles fuentes de financiamiento

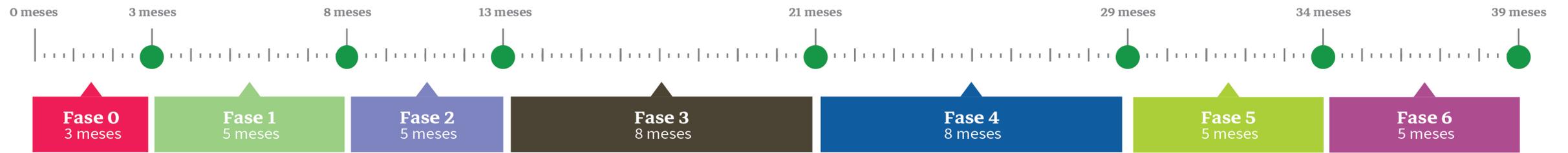
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología del Estado de San Luis Potosí
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER). Delegación San Luis Potosí
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Campo Experimental San Luis
- Fundación Produce San Luis Potosí, AC
- Empresas comercializadoras de vainilla

Identificación de riesgos

- Poco involucramiento de los actores (universidades, centros de investigación, productores y entidades gubernamentales)
- Falta de acceso a material genético de calidad
- Indiferencia por parte de los productores
- Falta de colaboración de las instituciones con los productores
- Eliminación o reducción de los fondos para apoyar proyectos de transferencia de tecnología agrícola
- Riesgo político a nivel estatal por el plan de austeridad
- Mecanismos de difusión y vinculación inadecuados

Referencias

- Comité Estatal del Sistema Producto Vainilla de San Luis Potosí (2012). *Plan rector para la competitividad del Sistema Producto de Vainilla del estado de San Luis Potosí* [última actualización mayo de 2012]. San Luis Potosí. Recuperado de http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/estatales/EPT%20COMITE%20SISTEMA%20PRODUCTO%20VAINILLA%20SAN%20LUIS%20POTOSI/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR_VAINILLA_SAN_LUIS_2012.pdf
- Comité Sistema Producto Vainilla Puebla (2012). *Plan Rector Sistema Producto Vainilla en el estado de Puebla*. [actualización 2012]. Recuperado de http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/estatales/EPT%20COMITE%20SISTEMA%20PRODUCTO%20VAINILLA%20PUEBLA/PLAN%20RECTOR%20QUE%20CONTIENE%20PROGRAMA%20DE%20TRABAJO%202012/PR_VAINILLA_PUEBLA_%202012.pdf
- Hernández, J. (2011). *Paquete tecnológico vainilla (Vanilla planifolia Jackson). Establecimiento y mantenimiento*. Veracruz: INIFAP.
- Kelso, H. A., Reyes, D., Cruz, M. I., Villegas, I., Rodríguez, B., Pascual, F., ... Huerta, I. (2013). Beneficiario semi-mecanizado de vainilla. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*, 20(1): 38-40.
- Plano Informativo. (06 de octubre de 2012). Vainilla potosina con calidad de exportación. San Luis Potosí, México. Recuperado de <http://planoinformativo.com/217898/vainilla-potosina-con-calidad-de-exportacion-slp>
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SAGARPA] (2017). Planeación agrícola nacional: vainilla mexicana. México: SAGARPA. Recuperado de <https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/257086/Potencial-Vainilla.pdf>
- Soto, M. A. (2006). La vainilla: retos y perspectivas de su cultivo. *Biodiversitas*, (66): 2-9.



Factores de impulso

La Huasteca potosina es considerada como una zona estratégica para la producción de vainilla en el Plan Estratégico Nacional de la Vainilla (2017-2030), la vainilla es un cultivo rentable y con alta demanda y la vainilla de México es apreciada en el mercado internacional por sus propiedades aromáticas.

Tecnologías requeridas

Riego tecnificado, manejo integrado de plagas y enfermedades, biofertilizantes, plantas certificadas, sistemas de agricultura protegida.

Resultados

Método validado y documentado para el cultivo de vainilla

Paquetes tecnológicos documentados de producción primaria

Programa de asistencia técnica para el fortalecimiento de la infraestructura de la producción primaria
Productores capacitados

Banco de germoplasma
Variedades mejoradas
Vivero

Esquemas de organización cooperativa

Buenas prácticas de beneficio artesanal de la vainilla documentadas
Productores capacitados

Actividades CTI

Diagnóstico, evaluación y mejora de los métodos de producción primaria para mejorar la productividad

Documentación técnica del proceso productivo

Fortalecimiento de la infraestructura de producción primaria y procesado
Vinculación con centros de acopio

Creación de infraestructura para la conservación y mejora de material genético

Organización de los productores considerando sus características culturales

Asistencia técnica para el beneficio y comercialización de la vainilla
Difusión de resultados

Actividades formativas y capacitación

Capacitación a los técnicos que darán asistencia técnica a los productores

Capacitación a productores

Capacitación a productores en cuestiones organizacionales y comerciales

Gestión de financiamiento

CONACYT, COPOCYT, SEDARH, SADER, INIFAP, Fundación PRODUCE, FIRA, inversión privada.

Marco institucional

Identificación de la institución líder
Convenios de colaboración entre participantes

Convenios con instructores e instituciones capacitadoras

Convenios con instructores e instituciones capacitadoras

Factores críticos de éxito

Participación de instituciones reconocidas por los agricultores

Participación de los productores
Colaboración interinstitucional

Difusión de paquetes tecnológicos
Colaboración interinstitucional

Incremento en la productividad

Material con alto potencial productivo.
Especialistas

Contratos de venta
Incremento en la rentabilidad

Participación de los productores
Colaboración interinstitucional

Principales actores

COLPOS, UASLP, Sistema Producto Vainilla, SEDARH, SADER, INIFAP, productores, organizaciones, acopiadores y empresas comercializadoras de vainilla.

Proyecto

Programa de mejora de la eficiencia productiva,
el aseguramiento de la calidad, inocuidad y
certificación en la cadena vainilla
de la Huasteca Potosina

Región

Huasteca de SLP

Sector
Agroalimentario



GOBIERNO DE
MÉXICO



3. Programa holístico para la productividad, calidad e inocuidad de la cadena caña-piloncillo en la huasteca potosina

Sector

Agroalimentario

Antecedentes

La agroindustria de la caña de azúcar nacional, integrada por la siembra, cultivo, cosecha e industrialización, ha sido históricamente una de las más importantes debido a su relevancia económica y social en el campo; su crecimiento ha ido en concordancia con el de la población mexicana (SAGARPA, 2014).

México ocupa el sexto lugar como productor de caña de azúcar y el quinto como exportador a nivel mundial (CONADESUCA, 2016). De acuerdo con información publicada por el Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar (CONADESUCA, 2018), en la zafra 2014-2015, el rendimiento promedio nacional en campo fue de 68.41 toneladas por hectárea (t/ha) de caña de azúcar. Puebla fue la entidad federativa que registró el mayor rendimiento promedio en campo (110.83 t/ha), seguida por Morelos (104.16 t/ha) y Jalisco (98.79 t/ha). El rendimiento de campo en el estado de San Luis Potosí es incluso menor que el promedio nacional, ya que, para la misma zafra, registró 58.455 (t/ha).

En lo que se refiere a la superficie ocupada por el cultivo de caña de azúcar, de acuerdo con la estimación realizada para la zafra 2013-2014, Veracruz destacó como el principal productor, con una superficie de 331,641 ha; seguido por San Luis Potosí (92,113 ha) y Jalisco (79,912 ha). En conjunto, estas entidades representan el 61.5% del total estimado.

La caña de azúcar es cosechada mediante diferentes métodos o sistemas, el uso de uno o varios de ellos en una región depende de una serie de factores, como la topografía y condiciones del terreno, características climáticas, nivel tecnológico, disponibilidad económica y contexto social, entre otros. En México las principales técnicas utilizadas son la cosecha tradicional y cosecha en verde.

En la cosecha tradicional, la quema de la caña de azúcar se realiza con la finalidad de reducir la cantidad de materia y poder cortar manualmente la planta; el alce de la caña se lleva a cabo mediante alzadoras y para el acarreo se utilizan camiones Torton, tractores con carretas, camiones rabones y jaulas.

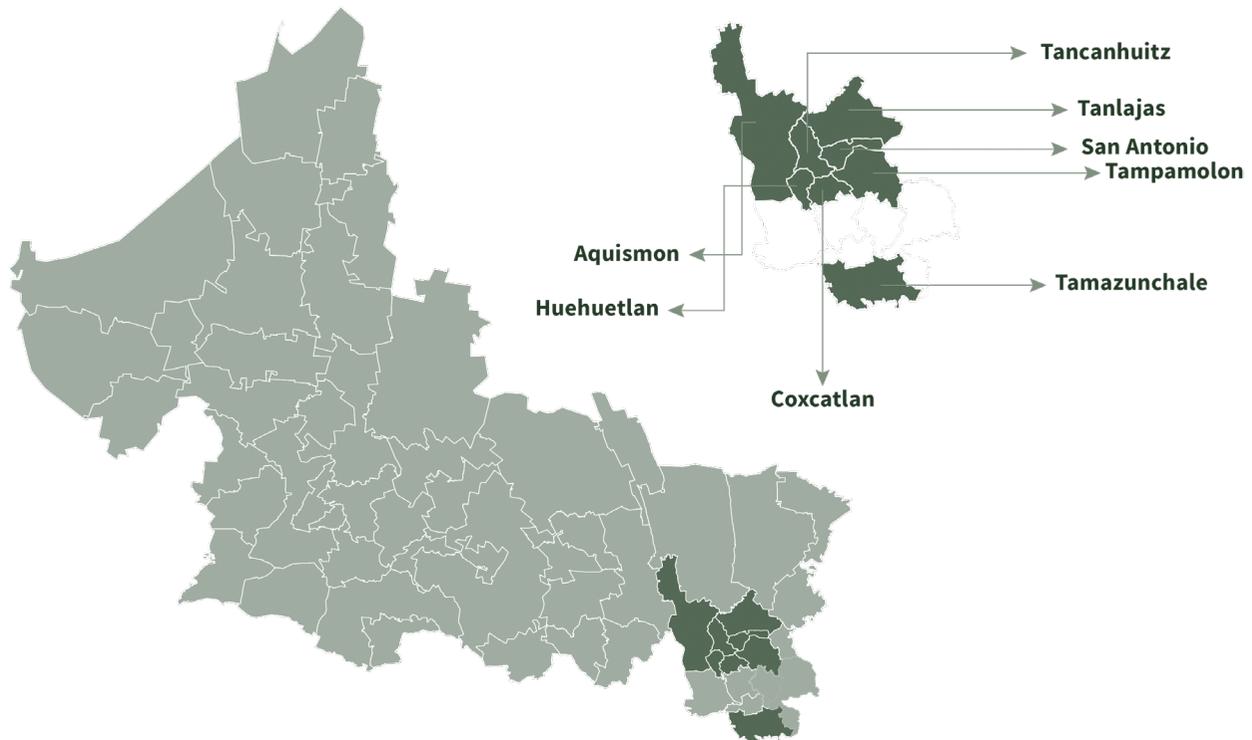
En la cosecha en verde (cosecha mecanizada) se utiliza maquinaria especializada para cortar y alzar la caña en trozos pequeños, que posteriormente se transportan al ingenio azucarero (Ortiz *et ál.*, 2012). En México la tecnología para el manejo de cosecha verde no está desarrollada en su totalidad.

Otras prácticas que se están implementando actualmente en el país para mejorar la producción del cultivo son la adecuación de campos, manejo del cultivo para producir caña erecta con alto contenido de sacarosa, manejo de residuos postcosecha y uso de variedades que produzcan menos residuos (Ortiz *et ál.*, 2012).

En San Luis Potosí, un segmento de productores de caña de azúcar destina su producción a la elaboración artesanal de piloncillo. La entidad está posicionada con el primer lugar en volumen y valor de producción del

endulzante, y los municipios que destacan son Tanlajas, San Antonio, Tancanhuitz, Tamazunchale, Huehuetlan, Tampamolón, Aquismón, y Coxcatlán (SEDARH, 2015).

Figura A1.3.1. Municipios productores de piloncillo en San Luis Potosí



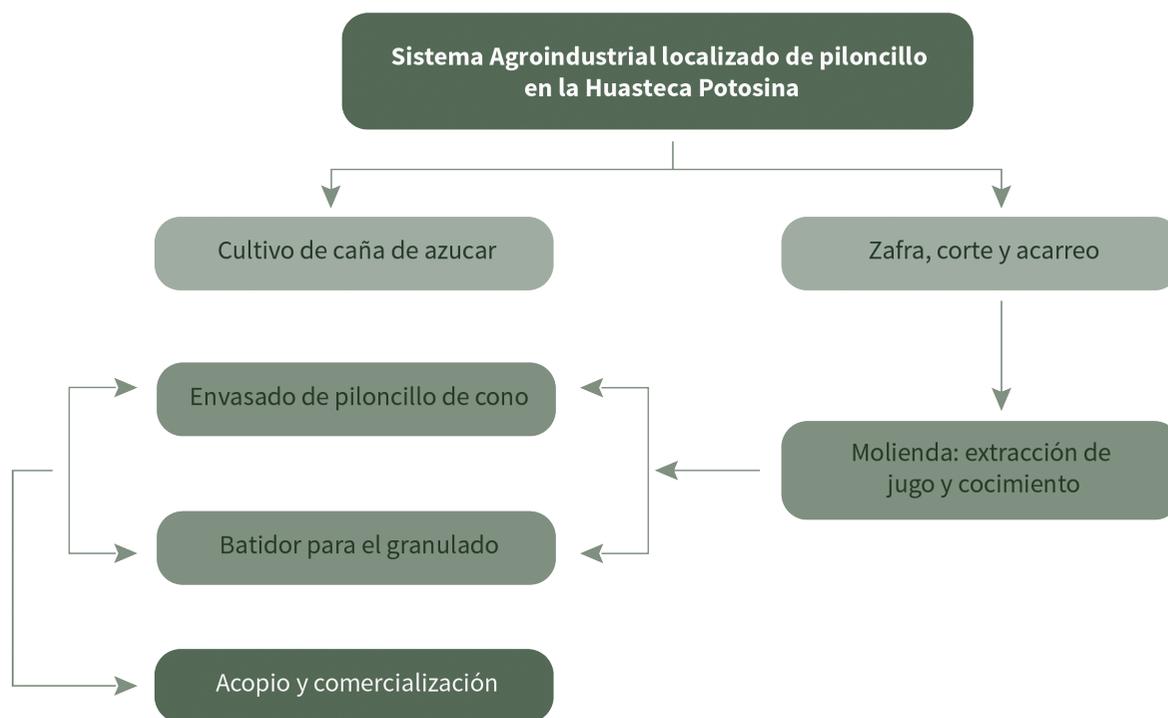
Fuente: SEDARH (2015).

En el 2013, la Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos (SEDARH) del estado de San Luis Potosí, a través de un diagnóstico en el sistema de producción de piloncillo, identificó 4,834 productores con 4,487 hectáreas sembradas de caña de azúcar en la Huasteca potosina. Este tipo de producción está basada en un enfoque de agricultura familiar. Con relación a la tenencia de la tierra para los productores de piloncillo, el 92% corresponden al sector social (comunal y ejidal), y en menor proporción a la propiedad privada (8%) (Baca *et ál.*, 2018).

El piloncillo es obtenido del jugo de la caña de azúcar en pequeñas empresas rurales denominadas “trapiches” y la producción mundial de este tipo de azúcares integrales, sin refinar, se acerca a los 13 millones de toneladas anuales. Aunque el volumen de producción de piloncillo es fluctuante, se estima que se producen cerca de 100,000 toneladas cada año a nivel nacional (Baca *et ál.*, 2018).

En el estado de San Luis Potosí, la producción de piloncillo se vende a un acopiador de la región y éste, a su vez, la vende a un acopiador del municipio. Es la principal actividad para los habitantes de la Huasteca potosina, no sólo en términos productivos sino también sociales y culturales, aunque en lo económico los productores obtienen pocos ingresos (Baca *et ál.*, 2011). En la figura A1.3.2 se esquematiza el proceso agroindustrial de la producción de piloncillo en la Huasteca potosina

Figura A1.3.2. Sistema Agroindustrial localizado de piloncillo en la Huasteca potosina



Fuente: Baca et ál., (2011).

El Centro Huasteco para el Desarrollo Rural, AC (CHDRAC) y la Universidad Autónoma Chapingo (UACH) han apoyado a los productores de piloncillo de los municipios de Tancanhuitz, Aquismón y Tampamolón para incursionar de mejor forma en el mercado. Tales apoyos se han orientado a la capacitación, transferencia de tecnología y procesos organizativos, a fin de transitar del piloncillo industrial al piloncillo blanco y granulado e inocuo, que tiene mayor valor económico.

También se han constituido grupos de producción en sociedades locales y, a su vez, en la Integradora de Piloncillo de la Huasteca; así mismo, se ha fomentado el cambio de variedades de caña con semilleros, el mejoramiento de equipo de sus molineras, la creación de centros de acopio y un programa de comercialización (Baca *et ál.*, 2011).

Finalmente, se desarrolló un Sistema Agroindustrial Localizado¹ que incluye información de la parte agrícola de la producción de la caña de azúcar, su transformación agroindustrial, el acopio, la comercialización del producto, y también la parte organizativa, de desarrollo de capacidades y de financiamiento. Con este sistema se identificó que la producción de piloncillo en este territorio conlleva aspectos tecnológicos, sociales, culturales particulares y casi exclusivos de los grupos étnicos huastecos. A nivel internacional las innovaciones en la producción del piloncillo se centran fundamentalmente en equipo más eficiente (molinos con motores eléctricos, decantadores y secadores) en algunos aspectos del proceso como, por ejemplo, el ajuste de pH para evitar crecimiento de hongos y bacterias; también se enfocan en cuestiones operacionales, sobre todo en garantizar la inocuidad del producto evitando el contacto directo con los materiales, el uso de instrumentos de acero inoxidable y la adecuación de la infraestructura.

¹ El enfoque del Sistema Agroindustrial Localizado (SIAL) permite analizar la producción agroindustrial que se concentra en un territorio determinado, en este caso, la producción de caña-piloncillo en los municipios de la Huasteca potosina.

Justificación del proyecto

Los productores de caña de azúcar en el estado de San Luis Potosí han mostrado en los últimos años algunas debilidades en sus sistemas de producción, desde lo tecnológico hasta lo organizacional. Por otro lado, el estado ocupa el primer lugar a nivel nacional en producción de piloncillo, pero aproximadamente el 80% de ella se realiza de manera artesanal en instalaciones rústicas, con grado mínimo de tecnificación y a pequeña escala (CONACYT, 2014).

Es necesario evaluar cuáles son los factores que afectan el desempeño de este sector ya que, por un lado, los rendimientos del campo en la producción de caña de azúcar en San Luis Potosí están por debajo del promedio nacional, mientras que el piloncillo producido en el estado presenta una calidad heterogénea.

Para lograr que los productores alcancen mayores niveles de competitividad, existen numerosos elementos a considerar: necesidad de asistencia técnica; participación en organizaciones de productores, acceso a capacitación, infraestructura rural, disponibilidad de riego y manejo de procesos que garanticen la inocuidad del producto entre otros (Aguilar, 2014).

La SEDARH ha planteado la necesidad de propiciar el desarrollo integral en la actividad piloncillera de la región Huasteca, mediante la coordinación interinstitucional, estrategias que eficienten la cadena productiva y nuevas oportunidades que repercutan en el mejoramiento de las condiciones de vida de los productores y sus familias.

En lo que respecta al cultivo de caña de azúcar, se identifican bajos rendimientos, baja calidad de la caña que se procesa y altos costos de producción. El rendimiento en campo depende de diversos factores, como material genético y el manejo agronómico (plantilla, socas). La nutrición vegetal y la aplicación de fertilizantes en estos cultivos son aspectos que no se han abordado con la importancia debida (Baca *et ál.*, 2018). Asimismo, los cultivos han perdido competitividad por la presencia de enfermedades como escaldura de hoja o carbón de caña. Ante tal situación, se visualiza la necesidad de asistencia técnica integral que contemple buenas prácticas agrícolas (para el cultivo de la caña de azúcar), buenas prácticas de manufactura y buenas prácticas para la comercialización del piloncillo (CONADESUCA, 2016).

Es claro que México posee un alto potencial para el desarrollo del cultivo de caña de azúcar, pero existen diferentes retos para el sector, entre los que se encuentran (CONADESUCA, 2016):

- Planear de manera estratégica la producción del cultivo de caña, principalmente ante amenazas meteorológicas, puesto que es un cultivo perenne que requiere de varios cortes para ser rentable y en algunos ciclos se han generado riesgos de desabasto y, en otros, excesos de oferta.
- Realizar desarrollo científico y transferencia de tecnología que permita tener mejores variedades de caña, mejores suelos, mayor aprovechamiento de los insumos, reducción de costos y mayor sustentabilidad.

Por su parte, los productores de piloncillo de la Huasteca potosina se enfrentan a un mercado cada día más competido debido a los subproductos derivados de la industria azucarera y de extractos de edulcorantes de maíz (fructuosa). La vinculación al mercado de los pequeños productores normalmente tiene condiciones de desventaja, ya que, por su localización, falta de recursos e información, prevalencia de fallas de mercado y falta de organización, enfrentan altos costos de transacción para desarrollar su actividad productiva (Baca *et ál.*, 2018). Sumado a lo anterior, en México no existe una norma oficial que defina la calidad del piloncillo, por lo que se dificulta el posicionamiento de un mercado que ayude a desarrollar al producto y se generan conflictos de calidad entre los estados productores; así, cada trapiche elabora su producto de acuerdo con las particularidades y tolerancia del nicho de demanda (Baca *et ál.*, 2018).

Los problemas que se han identificado en la producción de piloncillo abarcan las actividades de procesado, acopio, comercialización y administración, algunos de ellos son los siguientes (Baca *et ál.*, 2011):

- Limitada aplicación de normas de higiene en el proceso
- Reducido uso de equipo y accesorios de acero inoxidable
- Diferente tamaño y color del producto
- Centros de acopio improvisados
- Inadecuado almacenamiento del producto en el centro de acopio
- Producto sin valor agregado
- Debilidad de las organizaciones económicas de productores piloncilleros
- Inestabilidad de la cadena productiva piloncillo

La situación descrita ha provocado un bajo precio del producto piloncillo, productores piloncilleros sin capital para invertir, disminución de la producción de piloncillo en la región y abandono de la actividad.

En tales circunstancias, se identifica la necesidad de apoyar a los piloncilleros para desarrollar capacidades productivas y competitivas, por medio de la capacitación, transferencia tecnológica, adopción y adaptación de sistemas de acopio, de comercialización y financiamiento; pero también a través de esquemas organizativos y de cooperación tendientes a fortalecer su capital social, mediante la acción colectiva (Baca *et ál.*, 2011). Asimismo, es importante trabajar en el reposicionamiento del producto en el mercado, pues muchos alimentos tradicionales mexicanos son más apreciados cuando han sido endulzados con piloncillo.

Objetivo general

Diseñar y ejecutar un programa de buenas prácticas agrícolas, de manufactura y comercialización para la cadena caña de azúcar-piloncillo, dirigido principalmente a pequeños productores, con la finalidad de aumentar la productividad a lo largo de la cadena, así como de mejorar la calidad del producto final y su comercialización para, con ello, contribuir al desarrollo económico de los piloncilleros de la Huasteca potosina.

Objetivos específicos

- Incrementar el rendimiento de caña azúcar, en la Huasteca potosina, destinada a la producción de piloncillo.
- Identificar, adoptar y asimilar tecnologías de buenas prácticas de manufactura que conduzcan a la obtención de piloncillo con parámetros repetibles de calidad, higiene y seguridad.
- Desarrollar mecanismos de organización de pequeños productores que les permita compartir infraestructura y comercializar sus productos.
- Documentar las buenas prácticas agrícolas de producción en la cadena caña-piloncillo en materia de calidad e inocuidad.
- Aprovechar las capacidades de infraestructura y recursos humanos presentes en instituciones de educación superior y centros de investigación para difundir, implantar y mejorar tecnologías relacionadas con la cadena productiva caña de azúcar-piloncillo.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Diseño de un grupo de colaboración interinstitucional que provea asistencia técnica a productores de piloncillo de la región Huasteca en los temas de buenas prácticas agrícolas, de manufactura y comercialización. Se elaborará el plan de trabajo del grupo con los diferentes productores y los mecanismos de coordinación.
Identificación y caracterización de grupos de productores de caña-piloncillo que deseen incorporarse al programa de buenas prácticas.
- **Fase 2.** Identificación de cambios técnicos, culturales y organizacionales requeridos para implementación de buenas prácticas que incrementen la productividad y aseguren la calidad e inocuidad en la cadena productiva de caña-piloncillo.
- **Fase 3.** Desarrollar una estrategia de apoyo tecnológico y acompañamiento a la producción primaria que considere la identificación e incorporación de material genético idóneo para la siembra, buenas prácticas de fertilización, manejo del recurso hídrico y suelo agrícola, estrategias de nutrición vegetal en cultivos cañeros, manejo integral de plagas.
- **Fase 4.** Diseñar una estrategia de asistencia técnica, capacitación y acompañamiento para que los pequeños productores de piloncillo adopten prácticas de higiene y sanidad, tecnificación en el proceso de elaboración, sistemas de control de calidad y manejo de alimentos elaborados, empaque, almacenamiento y comercialización.
Identificación de mejoras tecnológicas (de equipo y proceso) que puedan adaptarse a los procesos productivos en beneficio de la productividad y el aseguramiento de la calidad.
- **Fase 5.** Implementación de las buenas prácticas, incluyendo capacitación, asistencia técnica y acompañamiento a productores de la cadena caña-piloncillo de la región Huasteca.
- **Fase 6.** Diseñar e implementar esquemas de organización de productores de la cadena caña-piloncillo que fortalezcan la planeación, la producción, el financiamiento y la comercialización de los productos elaborados en la región Huasteca.
- **Fase 7.** Documentación de las buenas prácticas y seguimiento en la implementación de éstas, para subsanar posibles obstáculos y asegurar que se incorporen exitosamente.
También en esta fase se hará la difusión de los resultados obtenidos con la finalidad de que las buenas prácticas incorporadas sirvan de ejemplo para otros productores.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

36 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Plan de trabajo y mecanismos de coordinación del grupo de expertos que asistirán a los productores en la incorporación de las buenas prácticas agrícolas, de manufactura y comercialización.
- Caracterización de los productores que se incorporarán al programa de buenas prácticas.
- División del trabajo entre diversos grupos de investigación que puedan hacer aportes innovadores en los diferentes segmentos de la cadena de valor.
- Diagnóstico de los cambios requeridos para implementación de buenas prácticas que aseguren la calidad e inocuidad en la cadena productiva de caña-piloncillo.
- Modelo integral documentado de apoyo tecnológico y capacitación a la cadena productiva caña-piloncillo.

- Documento sobre los esquemas de organización entre productores de la región Huasteca.
- Plan de trabajo para la capacitación, asistencia técnica y acompañamiento, incluyendo actores y responsables.
- Plan de difusión de los resultados obtenidos

Posibles fuentes de financiamiento

- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología del Estado de San Luis Potosí
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Fundación Produce San Luis Potosí, AC
- Empresas y asociaciones de productores

Identificación de riesgos

- Poco involucramiento de los actores (universidades, centros de investigación, productores y entidades gubernamentales).
- Indiferencia por parte de los productores de la cadena productiva.
- Falta de colaboración de las instituciones capacitadoras.
- Eliminación o reducción de los fondos para apoyar proyectos.
- Riesgo político a nivel estatal por el plan de austeridad.
- Mecanismos de difusión y vinculación inadecuados.

Referencias

- Aguilar, N. (2014). Reconversión de la cadena agroindustrial de la caña de azúcar en Veracruz México. *Nova Scientia*, 6(12): 125-161.
- Baca, J., Pacheco, A., Quintero, M. A., Piza, J. L. y Fabien, C. (2011). “Sistema agroindustrial localizado de piloncillo en la Huasteca Potosina”. *Políticas Públicas y Economía*, 137- 156. Recuperado de <http://www.panelamonitor.org/media/docrepo/document/files/el-sistema-agroindustrial-localizado-de-piloncillo-en-la-huasteca-potosina.pdf>
- Baca, J., Cuevas, V., Rosales, C. A. y Rivera, G. (2018). Producción y comercialización de piloncillo: caso de la comunidad de Aldzulup Poytzén, San Luis Potosí. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 9(2). DOI: <http://dx.doi.org/10.29312/remexca.v9i2.1079>
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología [CONACYT] (2014). Agendas de Innovación [documentos de trabajo], 4.1. Agenda de área de especialización: Industria alimentaria. Recuperado de <http://www.agendasinnovacion.org/wp-content/uploads/2015/01/4.2-Agenda-del-%C3%A1rea-Industria-Alimentaria2.pdf>
- Comité Nacional para el Desarrollo Sustentable de la Caña de Azúcar [CONADESUCA] (2016). *Atlas de la Agroindustria de la caña de azúcar 2015*. Recuperado de http://www.conadesuca.gob.mx/atlas/Atlas_HD.pdf
- CONADESUCA (2018). Sinfocaña: Reportes - Campo, Dato Acumulado. Recuperado el 20 de diciembre de 2019, de <https://www.siiba.conadesuca.gob.mx/infocana/Consulta/ReportesP.aspx?f=2&acu=1>
- Ortiz, H., Salgado, S., Castelán, M., y Córdova, S. (2012). “Perspectivas de la cosecha de la caña de azúcar cruda en México”. *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*, 3(4): 767-773.

Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural [SAGARPA] (2014). *Programa Nacional de la Agroindustria de la Caña de Azúcar 2014-2018*. Recuperado de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/170368/PRONAC_2014-2018_-_Final_-_impresion.pdf

Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos [SEDARH] (2015). Sistema Nacional de Información para el Desarrollo Rural Sustentable (Snidrus). Recuperado de <http://www.campopotosino.gob.mx/phocadownload/Documentos/Descargas/1ResultPiloncill2013.pdf>

.....
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

Trabajos previos con las comunidades piloncilleras muestran condiciones favorables para el trabajo colaborativo, la SEDARH ha planteado la necesidad de propiciar el desarrollo integral de la actividad piloncillera y existe demanda por edulcorantes menos procesados.

Tecnologías requeridas

Manejo integrado de plagas y enfermedades, biofertilizantes, material genético de mayor productividad, equipos (molinos, motores) métodos de organización, tecnologías de proceso.

Resultados

Mecanismos de coordinación de los grupos expertos que proporcionarán asistencia técnica
 Caracterización de los productores Diagnóstico de los cambios requeridos en el cultivo y procesos Estrategia de asistencia técnica y capacitación a la producción primaria Estrategia de asistencia técnica, capacitación y acompañamiento para la elaboración de piloncillo Manuales de capacitación Productores capacitados Esquemas de organización de productores Modelo integral de apoyo tecnológico y capacitación documentado

Actividades CTI

Instrumentos para levantamiento de información Identificación de condiciones culturales y organizacionales a considerar para hacer viable el cambio técnico Identificación y selección de material genético Documentación de buenas prácticas de fertilización, manejo del agua y suelo Identificación e incorporación de mejoras tecnológicas de equipo y proceso Manuales para la capacitación y asistencia técnica para la incorporación y adaptación de las tecnologías Asesoría para la comercialización del producto y acceso a mercados Documentación de las buenas prácticas implementadas para el cultivo de caña, producción de piloncillo

Actividades formativas y capacitación

Capacitación para acopiar la información requerida Selección y formación de instructores que acompañarán los cambios tecnológicos Capacitación en las tecnologías seleccionadas

Gestión de financiamiento

CONACYT, COPOCYT, SEDARH, Fundación PRODUCE, FIRA, inversión privada.

Marco institucional

Identificación de la institución líder Convenios de colaboración entre organizaciones que darán asistencia técnica Formalización de convenios entre instituciones participantes Convenios de colaboración entre instituciones capacitadoras

Factores críticos de éxito

Adecuada definición del líder(es) del proyecto Vinculación entre instituciones participantes Existencia en las instituciones de políticas para colaborar Participación de instituciones reconocidas Organización y participación de los productores Adopción y asimilación de las buenas prácticas Vinculación entre participantes Organización y participación de los agricultores Organización y participación de los agricultores e instituciones participantes Adopción y asimilación de las buenas prácticas

Principales actores

Centro Huasteco para el Desarrollo Rural, UACH, Integradora de Piloncillo de la Huasteca, sociedades locales, COLPOS, UASLP, SEDAR, SADER, INIFAP, productores, organizaciones, acopiadores y empresas comercializadoras.

Proyecto

Programa holístico para la productividad, calidad e inocuidad de la cadena caña-piloncillo en la Huasteca Potosina

Región

Huasteca de SLP

Sector
Agroalimentario



GOBIERNO DE
MÉXICO



4. Programa de desarrollo y transferencia de tecnología para aprovechamiento integral de residuos agroalimentarios en la región Huasteca

Sector

Agroalimentario

Antecedentes

Debido a que los volúmenes de desechos en la industria alimentaria han aumentado considerablemente en los últimos años, el aprovechamiento de subproductos representa una temática en donde se observarán importantes avances y será adoptada por muchas de las empresas de alimentos comprometidas con la disminución de pérdidas y desperdicios (Polenta *et ál.*, 2016).

Se calcula que, a nivel nacional, existen más de 21 millones de hectáreas destinadas a las actividades agrícolas que originan altos volúmenes de residuos y subproductos principalmente de dos tipos: materiales plásticos empleados en las labores agrícolas y los residuos orgánicos, los cuales por su alto contenido de humedad pueden duplicar el peso de los anteriores (SAGARPA, 2015).¹ La generación de subproductos o residuos agroindustriales en las diferentes etapas del procesamiento de alimentos es actualmente una problemática a nivel mundial, debido a que en la mayoría de los casos no son procesados o dispuestos adecuadamente (Vargas y Pérez, 2008).

Existen experiencias de recuperación de compuestos de alto valor a partir de desechos orgánicos como son las pajas de sorgo, trigo, frijol, arroz, cebada, soya, cáscara de algodón. Por ejemplo, en los últimos años las investigaciones acerca de la utilización de residuos de la caña de azúcar han aumentado considerablemente, algunas de ellas son (Velasco, Gómez y Hernández, 2017):

Abonos orgánicos. A partir de la cachaza y del bagazo se pueden elaborar diversos tipos de vermicompostas para mezclarse con diferentes fuentes de estiércol de aves, equinos, vacunos, ovinos, caprinos o porcinos.

Remediación de suelos contaminados. La cachaza y el bagazo de caña de azúcar se emplean para la remoción de hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) y de hidrocarburos totales del petróleo (HTP) de suelos contaminados con petróleo crudo. La cachaza también se utiliza en la biorremediación de suelos contaminados con pesticidas como el *dicloro difenil tricloroetano* (DDT).

Energía. La caña de azúcar es uno de los cultivos con mayor capacidad para convertir la energía solar en biomasa; ésta se utiliza mayormente como combustible directo en la generación de energía eléctrica y térmica. Un ejemplo de generación de energía eléctrica a partir de residuos de caña es el Ingenio Tres Valles de Veracruz, que desde 2010 está cogenerando electricidad tanto eléctrica como térmica (vapor), lo cual constituye una práctica redituable para los ingenios de México y eficaz para el desarrollo rural sustentable (Velasco, Gómez y Hernández, 2017).

Otra alternativa para el aprovechamiento biotecnológico de residuos de la caña es a manera de sustrato en procesos biotecnológicos, como una alternativa sostenible y adecuada que permite la producción de nuevos

¹ Es importante mencionar que, de acuerdo con la NOM-161-SEMARNAT-2011, tanto los plásticos como los residuos orgánicos derivados de actividades agrícolas son considerados residuos de manejo especial sujetos a planes de manejo (SAGARPA, 2015).

alimentos, productos químicos y farmacéuticos. En este sentido, residuos procedentes de la industria azucarera, como el bagazo, presentan diversas opciones desde el punto de vista biotecnológico, entre ellas la producción de xilosa, papel, enzimas, xilitol y bioetanol; de estas últimas, la producción de xilitol se muestra como la alternativa más atractiva, dado que se trata de un alcohol de azúcar de alto valor agregado con importantes propiedades tecnológicas y biomédicas, que puede usarse en un gran número de industrias, incluyendo la alimentaria, odontológica, cosmética y farmacéutica (Basanta *et ál.*, 2007).

Por otra parte, los residuos provenientes de las frutas, el bagazo de agave (un residuo de la producción de tequila), la cascarilla de arroz, los desechos cítricos (bagazo y cáscara), la cáscara del plátano, el zuro de maíz, la zoca de café, el salvado y los residuos de material verde son los más utilizados para la transformación sustentable de los recursos naturales en nuevas materias primas con valor agregado como abonos, fertilizantes y alimento para animales. Mientras que los provenientes del procesamiento de frutas y vegetales, la molinería del arroz (cascarilla de arroz), el procesamiento del café (pulpa de café) y el de maíz (rastroyo de maíz) se emplean más en el mejoramiento de la calidad del ambiente. Esto se debe a que presentan una composición química específica que permite usarlos como material adsorbente, enmiendas y texturizantes para diversos procesos y, de esta manera, son partícipes en la solución de los impactos generados por estos contaminantes; por ejemplo, pueden ocuparse en la remediación de suelos contaminados con petróleo, hidrocarburos aromáticos policíclicos (HAP) o con plaguicidas, así como en la fitorremediación para eliminar metales pesados, tal es el caso del cadmio (Vargas y Pérez, 2008).

Al igual que en el campo, en la industria manufacturera alimentaria se concentran grandes volúmenes de desechos orgánicos, en los cuales están presentes compuestos de interés comercial con potencial de extracción. De acuerdo con la Fundación Vida Sostenible (2011), se generan en la actualidad más de 120 millones de toneladas de cítricos a nivel mundial, de las cuales el 40% se destina a la industria alimentaria para producir jugos. Las plantas destinadas a la elaboración de estos productos sólo aprovechan la mitad de la materia prima, lo restante (como la corteza, semillas y pulpa) se convierten en residuos que pueden ser utilizados como materia prima para obtener aceites esenciales, pectina, bioetanol, energía y productos de alto valor añadido (Velasco *et ál.*, 2017), ya que se componen principalmente de agua, azúcares solubles, fibra, ácidos orgánicos, aminoácidos, proteínas, sales minerales, aceites, lípidos, flavonoides y vitaminas (Gómez, 2018). No obstante, está documentado que los principales subproductos que se obtienen con mayor frecuencia en este proceso industrial son:

- Pellets de cítricos: se trata de pulpa de cítrico deshidratada pelletizada que sirve como materia prima para producción de piensos con destino a la alimentación animal. También se utiliza directamente como aporte nutricional para el ganado.
- Bioetanol de 2ª generación: llamado así porque no tiene los problemas asociados a los primeros biocombustibles al no emplear alimentos como materia prima.
- D-Limoneno: es el aceite esencial responsable del aroma y del color del cítrico. El limoneno tiene un amplio uso en la industria farmacéutica y alimentaria como aromatizante y saborizante; además, es empleado como disolvente de resinas, pigmentos, tintas, pinturas, en la fabricación de adhesivos o como aditivo en fragancias. Otro de sus usos es el de insecticida, porque no es tóxico para los seres humanos y animales domésticos, ni perjudicial para la jardinería
- También de los subproductos de la industria azucarera como melaza, puntas de caña y bagazos pueden extraerse compuestos con actividad prebiótica, compuestos poliméricos, productos fermentados, jarabes de fructosa, harinas, pigmentos, vitaminas, extractos de origen vegetal, entre otros. Incluso pueden servir para la obtención de biocombustibles, obtención de energía eléctrica y producción de abonos orgánicos.
- Aunque se encuentra ampliamente documentada la viabilidad técnica de las alternativas de aprovechamiento de residuos a nivel laboratorio, es necesario demostrar su rentabilidad y sustentabilidad, manteniendo un equilibrio entre aspectos ambientales, económicos y sociales, mediante estrategias que fomenten sinergias entre centros y organismos de investigación con empresas y productores.

Justificación del proyecto

En 2011, la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés) estimaba que aproximadamente un tercio de los alimentos del mundo se perdían o desperdiciaban cada año (FAO, s.f.). Las pérdidas varían dependiendo de la cadena que se considere, pudiendo llegar, en el caso de las frutas y hortalizas, hasta un 50% (Polenta, 2016). Estos residuos, de no ser bien manejados, terminan en los tiraderos y rellenos sanitarios descomponiéndose, liberando gases tóxicos y de efecto invernadero, generando lixiviados, y afectando así la salud y el medio ambiente, además de degradar los materiales reciclables con los que se encuentren mezclados (SEMARNAT, 2019).

En general, los residuos agrícolas abundan en diversas zonas del país, en especial en las áreas de temporal. Si estos residuos de cosecha se someten a diversos tratamientos y se mezclan con otros subproductos pueden representar una alternativa con mayor viabilidad en diversos sectores. A pesar de eso, en México se está lejos de alcanzar un mayor potencial mediante su reúso eficiente (SAGARPA, 2015).

La cantidad anual de desechos agrícolas oscila alrededor de 45 millones de toneladas de materia seca para los diez principales cultivos (maíz, sorgo, trigo, frijol, arroz, cebada, soya, algodón, cártamo y ajonjolí). El manejo actual de estos residuos a nivel nacional se limita a la reincorporación de suelos, compostaje, alimento para ganado y quemados, es decir, está orientado más hacia el tratamiento y disposición final que a la prevención, el aprovechamiento y valorización (SAGARPA, 2015).

El uso de este tipo de compuestos permite no sólo tener una estrategia para la prevención de pérdidas y desperdicios en alimentos sino, además, como fuente de nuevos productos, muchos de ellos con potenciales propiedades funcionales (FAO, s.f.).

En este sentido, existen cinco categorías principales de empleo de los residuos agroindustriales: 1) obtención de bioenergéticos (bioetanol, biodiésel, biogás, biomasa energética); 2) compostas; 3) producción de alimentos balanceados; 4) elaboración de otros productos de interés (ladrillos, composites, estibas, entre otros), y 5) recuperación de medios abióticos contaminados (remoción de colorantes, metales pesados e hidrocarburos). El aprovechamiento de estos residuos se ha convertido en un tema de gran interés por los diversos beneficios ambientales y económicos obtenidos, que promueven un desarrollo sostenible (Vargas y Pérez, 2008).

De acuerdo con el Gobierno de San Luis Potosí (2012), México pierde actualmente cerca del 40% de su producción agroalimentaria en la cadena postcosecha. En el caso de la Huasteca, es una región de importantes proyectos agrícolas que se definen por su industria azucarera, cultivos frutales, granos básicos y cultivos forrajeros. Esta región genera el 4.6% del valor bruto de la producción manufacturera, cuyo principal subsector es la industria alimentaria.

La agricultura en la Huasteca es principalmente de temporal, ya sea para autoconsumo o, bien, para consumo de algunas localidades de la región. Los principales productos agrícolas de temporal son frijol, maíz, caña de azúcar, sorgo, soya, naranja; mientras que los principales productos agrícolas de riego son: cebolla, cártamo, elote, frijol, girasol, maíz, melón, sandía, sorgo y soya.

En la Huasteca, la quema de residuos de cosecha, específicamente los de caña de azúcar, ha sido una de las prácticas más recurridas para disposición final de los residuos (Ortiz *et al.*, 2012). Los residuos vegetales que más se encuentran en la producción agrícola de la región corresponden a las podas de plantas, frutos que sufren daños y no se pueden comercializar, desyerbe, entre otras.

En cuanto a los cultivos de caña de azúcar, se sabe que una de sus características es la vasta producción de follaje. En más de 90 % de la superficie dedicada a caña de azúcar en México se realizan quemadas, a fin de facilitar su corte. En México, Veracruz es el mayor generador de estos residuos, seguido de Jalisco y San Luis Potosí. Cabe mencionar que la cantidad de residuos de cosecha y subproductos que pueden generar los ingenios azucareros dependerá del nivel de automatización, ya que entre más automatizado sea el sistema de producción, habrá mayor capacidad para procesar la materia prima y, en consecuencia, los residuos también aumentan (Velasco, Gómez y Hernández, 2017).

Es importante diseñar estrategias que contribuyan al aprovechamiento de residuos agrícolas generados en la región Huasteca, mediante el procesamiento o transformación con valor agregado, para darles un nuevo uso. Esto requerirá la adopción de iniciativas en materia de educación, la utilización de incentivos económicos y el desarrollo de tecnologías nuevas y apropiadas para así garantizar el acceso de los grupos vulnerables, mediante un enfoque de protección del medio ambiente.

Para ello será de gran importancia considerar, dentro del proyecto, la participación de universidades, centros de investigación y autoridades locales que impulsen el procesamiento o transformación con valor agregado de los residuos orgánicos generados por la industria agroalimentaria y que participen en la generación de distintos procesos de recuperación de compuestos, validación de procesos y formulación hasta la obtención de un subproducto estabilizado apto para su comercialización. Sin embargo, existe una moderada presencia de entidades dedicadas a la ciencia, tecnología e innovación en la región.

Objetivo general

Desarrollar y transferir tecnologías que contribuyan al aprovechamiento integral de residuos generados por la industria agroalimentaria en la región Huasteca, mediante su procesamiento y transformación con valor agregado.

Objetivos específicos

- Evaluar los residuos generados en la región con mayor potencial de aprovechamiento y sus posibles usos.
- Generar, validar, adoptar y transferir tecnologías para el aprovechamiento de los residuos agrícolas generados en la región.
- Optimizar la interacción entre productores y grupos de trabajo técnicos estatales, regionales y subregionales para promover el aprovechamiento de residuos agrícolas y difusión de información en esta materia.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Elaboración de un estudio de los residuos agrícolas generados por las actividades agrícolas para determinar calidad, composición, cantidad y fuente de los residuos, así como la infraestructura, capacidad, marco normativo y prácticas de manejo de residuos actuales en la región Huasteca.
- Identificar las industrias que puedan aprovechar nuevos productos de valor agregado derivados de residuos orgánicos y sus posibles aplicaciones.
- **Fase 2.** Diseñar los mecanismos de apoyo a desarrollos tecnológicos de transformación con valor agregado de residuos agroalimentarios para darles un nuevo uso como alimentos para animales, obtención de bioenergéticos, recuperación de medios abióticos contaminados, aditivos alimentarios o nuevos materiales.

- **Fase 3.** Identificación de mecanismos de colaboración y estrategias de transferencia de tecnologías entre instituciones de educación superior, centros de investigación, empresas y productores participantes.
- **Fase 4.** Ejecución y difusión y promoción del programa.

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

24 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Estudio diagnóstico las capacidades en gestión de residuos agrícolas generados en la región Huasteca
- Estudio sobre las industrias interesadas en nuevos productos de valor agregado y sus posibles aplicaciones
- Mecanismos de apoyo a desarrollos tecnológicos
- Plan de trabajo del programa de apoyo a proyectos
- Mecanismos de colaboración y estrategias de transferencia de tecnologías entre participantes
- Estrategias de difusión y promoción del programa

Posibles fuentes de financiamiento

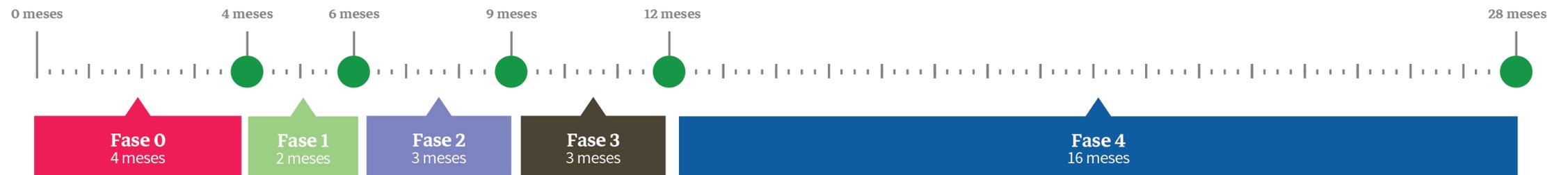
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Delegación San Luis Potosí
- Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural
- Financiera Rural
- Banco Interamericano de Desarrollo
- Asociaciones ambientales
- Inversión privada

Identificación de riesgos

- Poco interés de los grupos sobre su corresponsabilidad en la generación de residuos.
- Poca articulación de los tres órdenes de gobierno.
- Escasa participación de productores.
- Eliminación o reducción de los fondos para apoyar proyectos de transferencia de tecnología agrícola.
- Que no se concreten transferencias de tecnología por ineficiencia o procedimientos burocráticos de las instituciones participantes.
- Desinterés de las autoridades municipales.

Referencias

- Basanta, R., García, M., Cervantes, J., Mata, H. y Bustos, G. (2007). “Sostenibilidad del reciclaje de residuos de la agroindustria azucarera: una revisión”. *Ciencia y Tecnología Alimentaria*, 4, 293-305. DOI <https://doi.org/10.1080/11358120709487704>
- Fundación Vida Sostenible (marzo de 2011). Valorización de residuos cítricos. Recuperado el 17 de enero de 2020, de <http://www.vidasostenible.org/informes/valorizacion-de-residuos-citricos/>
- Gobierno de San Luis Potosí (junio de 2012). *Plan estatal de desarrollo urbano de San Luis Potosí 2012-2030*, junio. Recuperado de http://201.144.107.246/InfPubEstatad2/_SECRETAR%C3%8DA%20DE%20DESARROLLO%20URBANO,%20VIVIENDA%20Y%20OBRAS%20P%C3%9ABLICAS/Art%C3%ADculo%2022.%20fracc.%20I/2013/JUNIO%20%20PLAN%20ESTATAL%20DE%20DESARROLLO%20URBANO%202012_2030/Memoria%20Escrita%20SLP%20octubre%20final.pdf
- Gómez, A. (2018). “Visión general del aprovechamiento de residuos cítricos como materia prima de biorrefinerías”. *Cuadernos del Tomás*, (10), 153-168.
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO, por sus siglas en inglés] (s.f.). Pérdida y desperdicio de alimentos. Recuperado el 19 de noviembre de 2019, de <http://www.fao.org/food-loss-and-food-waste/es/>
- Ortiz, H., Salgado, S., Castelán, M., y Córdova Sánchez, S. (2012). “*Perspectivas de la cosecha de la caña de azúcar cruda en México. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas*”, 3(4), 767-773. Recuperado el 11 de octubre de 2019, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-09342012000900020&lng=es&nrm=iso
- Polenta, G. *et ál.* (2016). Aprovechamiento de subproductos y valorización de recursos autóctonos: nterrelación investigación-producción-desarrollo y sociedad. Red Temática Cyted, Argentina. Recuperado de <http://www.cyted.org/sites/default/files/Aprovechamiento%20de%20subproductos%20y%20valorizacion%20de%20recursos%20autoctonos-%20interrelacion%20%20investigacion%20-%20produccion%20-%20desarrollo%20y%20sociedad.pdf>



Factores de impulso

En la región existen altos volúmenes de residuos y follaje con potencial para aprovechamiento provenientes de la agricultura y la industria manufacturera alimentaria, existen antecedentes del uso exitosos de residuos de la caña de azúcar, frutas y hortalizas transformados productos en alto valor y en el estado hay empresas que pueden estar interesadas en utilizar productos generados en a partir de residuos para sustituir importaciones.

Tecnologías requeridas

Biorremediación, nanomateriales, formulación de alimentos funcionales, biofertilizantes, desarrollo de biomarcadores, formulaciones con nanocompuestos, bioenergéticos.

Resultados

Diagnóstico de las capacidades en gestión de residuos agroindustriales. Diagnóstico de productos de valor agregado obtenidos a partir de residuos agroindustriales y necesidades de la industria.

Reglas de operación del programa. Mecanismos de colaboración y estrategias de transferencia de tecnologías. Estrategias de difusión del programa.

Proyectos específicos de aprovechamiento de residuos agroindustriales.

Productos específicos obtenidos a partir de residuos agroindustriales. Planes para realizar transferencia de las tecnologías desarrolladas.

Actividades CTI

Análisis de calidad, composición, cantidad y fuente de los residuos.

Diseño de mecanismos de colaboración universidad - industria.

Formulación de proyectos de desarrollo tecnológico. Vinculación universidad - empresa.

Generación, validación y adopción de procesos y productos aprovechando residuos agroindustriales generados en la región.

Actividades formativas y capacitación

Capacitación para la formulación de proyectos de desarrollo tecnológico.

Capacitación en técnicas de análisis de residuos agroindustriales. Asesorías para escalamiento a planta piloto.

Gestión de financiamiento

CONACYT, COPOCYT, SEDARH, SEMARNAT, SADER, Fundación Mexicana para el Desarrollo Rural, Financiera Rural, BID, asociaciones ambientales, inversión privada.

Marco institucional

Arreglos institucionales para el financiamiento de los proyectos.

Preparación y lanzamiento de convocatoria.

Convenios de colaboración.

Convenios de colaboración.

Factores críticos de éxito

Financiamiento de los proyectos.

Difusión amplia del programa.

Articulación entre los generadores de tecnología y los demandantes. Identificación de productos de valor técnica y económicamente factibles.

Principales actores

SEDARH, SADER, SEMARNAT, UPSLP, UASLP, COLPOS, TEC Valles, TEC de Ébano, SLP, ITSTMZ, UNITAM, UTAN, IPICYT, INIFAP.

Proyecto

Programa de desarrollo y transferencia de tecnología para aprovechamiento integral de residuos agroalimentarios en la región Huasteca

Región

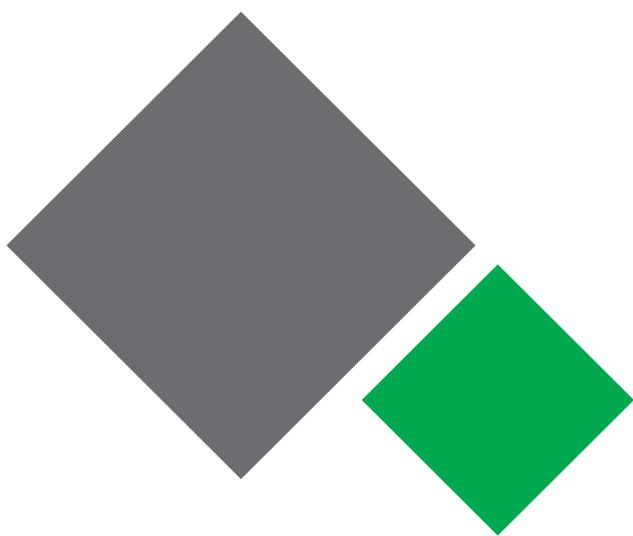
Huasteca de SLP

Sector
Agroalimentario



GOBIERNO DE
MÉXICO





Sector

Turismo



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología



PROSPEREMOS JUNTOS
Gobierno del Estado 2015-2021

5. Aprovechamiento integral de TIC para la articulación de la oferta turística de la región Huasteca

Sector

Turismo

Antecedentes

En la actualidad, la economía digital está presente en innumerables aspectos de la economía mundial e incide en diversos sectores. Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están transformando las modalidades de interacción social y de las relaciones personales, en tanto que la convergencia de las redes fijas, móviles y de radiodifusión, así como la creciente conexión de dispositivos y objetos, posibilita el Internet de las cosas (OCDE, 2015).

El turismo constituye una actividad económica que requiere infraestructuras y servicios públicos para su desarrollo. Por ello, el destino es objeto de políticas concretas orientadas a ordenar la actividad económica, a su promoción, así como a procurar su sostenibilidad y competitividad, aspectos que suponen la planificación e implementación de programas y la evaluación de sus efectos, así como modelos de gestión que aseguren la cooperación interinstitucional (Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, 2015).

El incremento de la competitividad permite generar mayores ingresos y, con ello, impulsar el crecimiento económico y el empleo en los territorios. En este sentido, el World Economic Forum (WEF) ha desarrollado una metodología para medir la evolución de la competitividad de los países como destinos turísticos. Esta metodología se basa en el índice de competitividad, que se calcula a partir de un modelo que comprende la ponderación de cuatro subíndices que integran varios factores y un conjunto de indicadores específicos, entre los que se encuentra la preparación TIC y el uso de Internet. De este modo, se parte del supuesto de que existe una correlación entre la penetración de las TIC en un país en general y la competitividad del sector turístico, en la medida que se supone que Internet y la telefonía móvil están transformando de forma radical el negocio del turismo (Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, 2015).

El uso de las TIC se perfila como una de las herramientas que acrecientan la competitividad de la industria, ya que su adopción responde a la necesidad de ser más eficiente en la prestación de servicios turísticos tradicionales, pero también a la necesidad de innovar para adaptarse a los cambios en los hábitos de consumo que ha traído Internet. Buena parte de la transformación del sector ha sido impulsada por la demanda, la cual requiere nuevos servicios cada vez más próximos a sus necesidades y que, además, estén disponibles en tiempo real a través de distintos canales (Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, 2015).

Por lo que respecta a México, la Secretaría de Turismo 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 31,600 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 el Consejo de Diplomacia Turística que la SECTUR ha implementado con la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE), 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.

Consecuentemente, en julio de 2019, se anunció el Plan de Desarrollo Integral de la Huasteca Potosina, que representa una inversión de más de mil millones de pesos y el cual contempla: ampliar el aeropuerto local de Tamuín (ampliación de pistas, adaptación de una terminal central con mayor capacidad y mejores sistemas, así como el desarrollo de calles de corretaje y plataformas para recibir aeronaves de carga y de pernocta); modernizar carreteras y autopistas (rehabilitación de la carretera en el tramo Aeropuerto-La Palma-Tamuín, ampliación de la carretera Ciudad Valles-Tamazunchale); promoción turística de atractivos naturales y sitios arqueológicos reconocidos a nivel mundial (incluso el traslado de piezas arqueológicas), así como ampliar la infraestructura hotelera a 1,500 cabañas con categoría rústica. También se espera que, con el uso de medios aéreos, el desarrollo agropecuario, la industria y el comercio se logre captar un mercado potencial de 600,000 nuevos turistas al año, obtener una derrama adicional anual de mil millones de pesos, la creación de 7,500 nuevos empleos directos e indirectos que dinamicen áreas como la agricultura, ganadería, transporte, gastronomía y la producción artesanal (Sitio Oficial de Andrés Manuel López Obrador, 2019).

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 esta 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 Huasteca, el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, en su eje rector 1 San Luis Próspero, Vertiente 3 Desarrollo turístico, comercial, servicios y minería, plantea impulsar el turismo de aventura, cultural, ecológico y religioso, a través del desarrollo de la infraestructura y los servicios terrestres y aéreos que permitan atraer un mayor número de visitantes, tanto nacionales como internacionales, a la entidad.

De acuerdo con el estudio *Visión global del turismo a México*: “Los destinos visitados al exterior en los dos años previos del viajero típico de Estados Unidos fueron preferentemente a México (23%), Reino Unido (22%), Canadá (21%), Italia (17%) y Francia (14%) (SECTUR, 2018:18).

En el mismo análisis se indica que:

Durante la planeación del viaje en grupo, las principales fuentes de información fueron online (76%) y de aquellos que lo realizaron por su cuenta (84%), utilizando mayormente TripAdvisor, los motores de búsqueda y blogs/páginas de viajes. Alternativamente, los viajeros que utilizaron fuentes offline se decantaron por los servicios de agencias o touroperadoras, seguido de las revistas y guías especializadas de viaje.

Al momento de realizar las reservaciones, el 69% de los viajeros en grupo utilizó servicios online y los individuales (81%), destacando los sitios web proveedores de servicios, TripAdvisor y páginas de Internet de intercambio de productos y servicios. En tanto, el resto se inclinó por fuentes de información offline, principalmente haciendo uso de agencias de viaje/touroperadoras y de exposiciones y ferias de viaje.

Una vez en el destino, las fuentes de información online más solicitadas (67%) para los turistas en grupo y (66%) para los individuales, fueron las páginas de Internet de intercambio de productos y servicios, TripAdvisor y las redes sociales. Alternativamente, respecto a las fuentes offline, se recurrió a agencias de viaje/tour operadores, publicaciones de guía de turistas y recomendaciones de la población local (SECTUR, 2018: 19).

Justificación del proyecto

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

1. Facilitar la distribución de información y productos turísticos por Internet.
2. Mejorar toda comunicación basada en la promoción, publicidad, comercialización y contratación de servicios turísticos.
3. Crear mecanismos de difusión, promoción, comercialización y desarrollo para todo tipo de cliente, a través de medios de comunicación.
4. 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.
5. Cambiar la forma en que los consumidores planifican y compran sus vacaciones, ya que el turista puede conocer información sobre vuelos, hoteles, restaurantes, paquetes turísticos, métodos de pago, sin tener que trasladarse físicamente a las empresas que ofrecen estos servicios o productos.
6. Gestionar electrónicamente flujos de dinero e información entre diferentes actores de la cadena de valor.

Gracias a las TIC es posible obtener información valiosa (por ejemplo, a través de la sensorización y monitoreo del territorio se generan datos sobre calidad del aire, movilidad, transacciones bancarias, entre otros), pero sólo mediante el análisis y uso correcto de ésta será posible que los gobiernos puedan atender y prevenir la complejidad y magnitud de los problemas que enfrentan (SECTUR, 2018).

En este sentido, los participantes en las entrevistas y en los talleres del sector turismo en la región Huasteca expresaron o sugirieron que:

1. Existen oportunidades para incentivar el turismo agropecuario o de salud, así como el impulso a la creación de nuevas empresas.
2. Es preciso establecer sistemas de control de capacidad de carga turística de cada sitio para la protección del patrimonio natural.
3. Dar mayor difusión al turismo cultural.

4. Fomentar en los prestadores de servicios turísticos las actualizaciones tecnológicas principalmente en el tema lingüístico
5. Promover servicios turísticos diferentes para aumentar el promedio de noches de estancia en la región.
6. Crear un directorio de los medios de transporte cuyo servicio pueda ser certificado.
7. Certificar a las empresas en el tema de turismo sustentable.
8. Crear aplicaciones para dispositivos móviles que permitan la localización del turista y la comunicación con él.
9. Realizar estudios de mercado que permitan conocer los gustos de los interesados para así crear una oferta dirigida a potenciales turistas para la región.

Asimismo, se ha observado que existen estrategias de promoción de sitios turísticos en la Huasteca, sin embargo, son esfuerzos aislados que no permiten una orientación integral al turista, pues existen deficiencias en la interacción de los datos proporcionados (como la vinculación con links electrónicos). Por ello, se requiere un esfuerzo colectivo de promoción digital de mayor alcance, que integre información completa para atraer, de manera efectiva, a los visitantes, y que ello derive en una derrama económica hacia los diferentes prestadores de los servicios turísticos. Una actividad crucial para articular a los oferentes de servicios turísticos es la identificación de éstos, determinando sus capacidades, buenas prácticas y áreas de mejora.

Bajo este orden de ideas, el aprovechamiento integral de las TIC para la articulación de la oferta turística de la región Huasteca puede ser una buena alternativa para atraer a un mayor número de turistas tanto nacionales como internacionales.

Objetivo general

Diseñar y crear una plataforma dinámica e interactiva en Internet en donde se ofrezcan los diversos servicios turísticos de la región, de manera articulada, integral, atractiva y con información validada, para despertar en los turistas el deseo de conocerlos, al tiempo que se les proporcionan los mecanismos para tomar sus decisiones de ocio con base en información confiable y oportuna.

Objetivos específicos

- Impulsar el uso de tecnologías de vanguardia en la entidad para el desarrollo de una plataforma que permita la promoción turística de forma accesible, oportuna y directa.
- Articular y organizar a los diferentes proveedores de servicios turísticos, así como actores relevantes de la actividad turística de la región Huasteca, a fin de potenciar las diversas alternativas de turismo en la región.
- Promocionar de forma integral los recursos turísticos existentes en la región Huasteca y consolidar una oferta turística de calidad.
- Vincular las capacidades de la región para el desarrollo de plataformas tecnológicas para la promoción turística de la región Huasteca.
- Desarrollar sistemas de comunicación multimedia que faciliten la difusión de información sobre la oferta turística de forma oportuna y atractiva.

Descripción general de fases y/o actividades

- **Fase 1.** Identificación y selección de los destinos turísticos que participarán en el proyecto
Para esta fase se definirá el enlace en cada destino turístico que se seleccione, cuya colaboración y responsabilidad será la actualización de la información de cada destino turístico que se incluirá en el proyecto.

- **Fase 2.** Elaboración del diseño de la imagen que tendrá la plataforma
- **Fase 3.** Levantamiento de imagen a través de la realización de grabaciones de video y fotografía de los diferentes destinos turísticos que formarán parte de la promoción y de acuerdo con la selección de destinos turísticos que se identificaron previamente.
- **Fase 4.** Programación de la plataforma tecnológica
Las imágenes de video y fotografía que se obtengan serán utilizadas para desarrollar el portal turístico, así como para otras TIC que se definan, tal es el caso de aplicaciones móviles, web tv, televisión interactiva, etcétera.
- **Fase 5.** Puesta en marcha de la plataforma tecnológica

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 destinos turísticos de la región Huasteca y hacer más eficiente su promoción.
- Dinamizar la actividad turística de la región Huasteca en diferentes épocas del año.
- Desarrollar nuevos contenidos que atraigan el interés de nuevos públicos a la región Huasteca.
- Contar con plataformas que posibiliten una navegación ágil y adaptable a diferentes dispositivos digitales y a diferentes idiomas.

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)
- 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

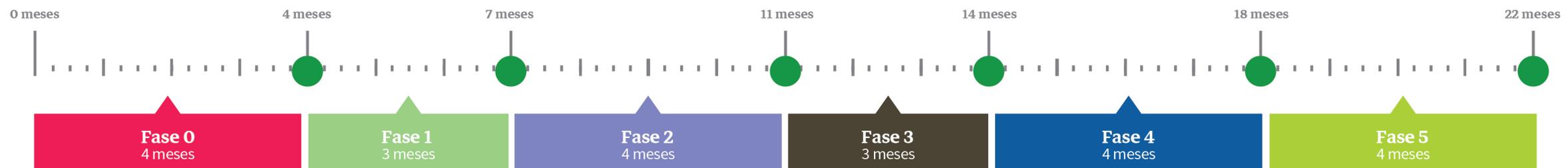
Identificación de riesgos

Entre los principales riesgos que se pueden identificar para la realización del proyecto se encuentran los siguientes:

- Falta de coordinación entre los actores que participarán en el desarrollo del proyecto (gobierno estatal, municipal y comunidad).
- Escasa participación de los operadores turísticos en el proyecto.
- Falta de apoyo financiero para un proyecto de esta naturaleza.
- Poco conocimiento de uso de las 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 difunde 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
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España (2015). *Tic y turismo: situación, políticas y perspectivas*. Recuperado de https://www.thinktur.org/media/informe_tic_y_turismo.pdf
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE] (2015). *Perspectivas de la OCDE sobre la economía digital 2015*. Recuperado de http://www.oecd.org/sti/ieconomy/DigitalEconomyOutlook2015_SP_WEB.pdf
- Secretaría de Turismo [SECTUR] (2018). *Visión global del turismo a México*. Análisis de mercados, perspectivas del turismo mundial. *Enero-abril 2018*. Recuperado de <https://www.datatur.sectur.gob.mx/Documentos%20compartidos/VisionGlobalTurismoAMexAbr2018.pdf>
- Sitio Oficial de Andrés Manuel López Obrador (2019). *Firman convenio para el desarrollo de la Huasteca potosina*. Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de <https://lopezobrador.org.mx/2019/07/20/firman-convenio-para-el-desarrollo-de-la-huasteca-potosina/>



Factores de impulso

El Plan de Desarrollo Integral de la Huasteca Potosina prioriza la promoción turística de atractivos naturales y sitios arqueológicos reconocidos a nivel mundial, el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021 plantea impulsar el turismo de aventura, cultural, ecológico y religioso y los actores de la industria turística de la Huasteca han expresado su interés en coordinar esfuerzos para utilizar las TIC para difundir los atractivos turísticos y enlazar a los diferentes prestadores de servicios.

Tecnologías requeridas

Software / sistemas de información, sistemas de aplicación inalámbrica, aplicaciones móviles, internet de las cosas, inteligencia artificial, big data, realidad virtual y aumentada.

Resultados

Diagnóstico detallado de las capacidades de servicios turísticos presentes en los sitios que se promocionarán.

Diseño de contenidos e imágenes que se promoverán a través de la plataforma.

Videos y grabaciones. Código fuente.

Plataforma y aplicación móvil.

Plataforma dinámica e interactiva. Guías digitales descargables.

Actividades CTI

Generación de la información sobre capacidades y competencias de los proveedores de servicios turísticos.

Análisis y diseño de la arquitectura de la plataforma digital.
Análisis y diseño de la arquitectura de la aplicación móvil.

Programación, desarrollo de módulos e interfaces de la plataforma.
Desarrollo de la aplicación móvil.
Inicio de actividades de difusión.

Pruebas, evaluación y ajustes de la plataforma y la aplicación móvil.

Puesta en marcha de la plataforma y la aplicación móvil.
Seguimiento, evaluación y actualización de la plataforma y aplicación móvil.

Actividades formativas y capacitación

Modelos de organización de los prestadores de servicios.

Capacitación de uso de la plataforma.

Gestión de financiamiento

BANOBRAS, SECTUR, CONACYT, FONATUR, SECTUR SLP, aportaciones privadas.

Marco institucional

Identificación de líder de proyecto.

Convenios con los operadores turísticos.

Factores críticos de éxito

Elaboración de convenios de colaboración.

Políticas y procedimientos de operación.
Participación de los operadores turísticos.

Participación de los operadores turísticos.

Participación de los operadores turísticos.

Funcionalidad de la plataforma.

Principales actores

SECTUR, prestadores de servicios turísticos, UTAN, IPESVO, ICESS SLP, UASLP, ITSTMZ, UNITAM, centros de investigación.

Proyecto

Aprovechamiento integral de TIC para la articulación de la oferta turística de la región Huasteca

Región

Huasteca de SLP

Sector
Turismo



GOBIERNO DE
MÉXICO



6. Red de instituciones para consolidar la oferta de formación continua y capacitación para los prestadores de servicios turísticos

Sector

Turismo

Antecedentes

El talento humano para la competitividad de los destinos turísticos ha tomado mayor relevancia en los últimos años debido a aspectos tales como: el creciente avance de la tecnología en diversos ámbitos, la variable demográfica y generacional, las transformaciones en el empleo, un mundo cada vez más globalizado con problemas medioambientales y la propia adaptación de la industria turística. Estas características influyen en la calidad de los empleos turísticos, el desarrollo del talento, la sostenibilidad y la competitividad comercial en general (OMT, 2019).

El crecimiento de la demanda en el sector del turismo ha llevado consigo un aumento significativo de las oportunidades de empleo en todos los niveles. Actualmente el turismo genera uno de cada diez puestos de trabajo en todo el mundo, siendo así una importante fuente de empleo y colocándolo entre los principales creadores de empleo que requieren varios niveles de habilidades (OMT, 2019).

Para mejorar el rendimiento y la capacidad del sector turismo, es crucial tanto la cantidad como la calidad del empleo que se genera, así como la creación, retención y desarrollo de mano de obra cualificada e incluyente. Para ello, es preciso aprovechar el potencial del capital humano existente y aplicar políticas sostenibles relativas a los recursos humanos, como lo establece el objetivo de desarrollo sostenible 8 de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible de las Naciones Unidas que insta a “promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y equitativo y el trabajo decente para todos” (OMT citado en OMT, 2019).

En México, la Secretaría de Turismo (SECTUR) impulsa la competitividad del sector turístico nacional a través de diversos programas de calidad, que tienen como objetivo principal elevar la productividad y calidad en la prestación de los servicios turísticos, a fin de que las empresas turísticas sean más competitivas en el mercado, innoven e implementen acciones continuas y precisas en materia de capacitación, promoción, calidad del servicio, certificación laboral, cultura turística y normatividad ambiental (SEGOB, 2017).

En este sentido, el desarrollo de la investigación turística ha sido pieza clave en la toma de decisiones en el sector turístico, por lo que, en 2001, la SECTUR creó la Red de Investigadores y Centros de Investigación en Turismo (RICIT), integrada por investigadores y académicos que provienen de distintas disciplinas y campos de investigación, así como de instituciones educativas públicas y privadas que han destacado por su producción investigativa en temas aplicados al turismo. La finalidad del sitio es acercar y fomentar el intercambio de ideas y conocimientos entre los investigadores, brindándoles un espacio adicional para publicar sus trabajos de investigación (RICIT, s.f.).

Por otro lado, la SECTUR diseñó el Sistema Nacional de Certificación Turística, cuyos Lineamientos fueron publicados en el Diario Oficial de la Federación, el 18 de agosto de 2017. El Sistema de Certificación es un conjunto de distintivos, sellos y reconocimientos otorgados por la SECTUR a los prestadores de servicios turísticos y/o destinos turísticos que se distingan por adoptar mejores prácticas en sus procesos o altos estándares en sus servicios, a través de un proceso de autoevaluación y supervisión por parte de dicha secretaría. Asimismo, integra otras certificaciones y reconocimientos nacionales e internacionales. Se fundamenta en un concepto integral de calidad que incluye los siguientes aspectos:

- Responsabilidad social ante los impactos que las actividades, servicios y procesos generan en la sociedad y medio ambiente y su contribución al desarrollo sostenible.
- Sustentabilidad en la gestión de los recursos económicos, culturales, sociales y ambientales.
- Mejora continua, cuyo objetivo es incrementar la satisfacción de los turistas y de otras partes interesadas (SEGOB, 2017).

La SECTUR lanzó, en 2017, la “Cruzada por la capacitación turística” como una iniciativa de capacitación gratuita (presencial y a distancia) para prestadores de servicios turísticos por parte de instituciones educativas y agentes capacitadores independientes, así como secretarías de turismo estatales. El objetivo fue crear una alianza que colaborará con los municipios turísticos del país para incorporar la oferta gratuita de más de 67 instituciones educativas de nivel superior y medio superior, y de 17 entidades federativas, mediante cursos presenciales y vía Internet enfocados en las competencias técnicas para fortalecer la calidad del servicio (SECTUR, 2017). Si bien esta iniciativa reportó acciones específicas en algunas entidades del país, durante los años 2017 y 2018, no se tiene claridad de su continuidad, ya que no se encuentra mención alguna en el Informe de Labores del período 2018-2019, presentado por la SECTUR (SECTUR, 2019a).

No obstante, como parte de las acciones que lleva a cabo la presente administración federal para fortalecer la actividad turística nacional, en el mes de mayo de 2019, el secretario de Turismo de México resaltó la importancia de la capacitación como un elemento clave en la profesionalización del sector, pues constituye un proceso a través del cual se desarrollan las habilidades y competencias necesarias para el éxito de los negocios turísticos. Asimismo, a través del Instituto de Competitividad Turística (ICTUR), se pretende expandir la oferta de formación, evaluación y certificación de competencias de las personas en todas las ramas y actividades del sector turístico, incluyendo con especial atención a las empresas comunitarias (SECTUR, 2019b).

Consecuentemente, en el mes de julio de 2019, se anunció el Plan de Desarrollo Integral de la Huasteca Potosina, que representa una inversión de más de mil millones de pesos. Este plan contempla: ampliar el aeropuerto local de Tamuín (ampliación de pistas, adaptación de una terminal central con mayor capacidad y mejores sistemas, así como el desarrollo de calles de corretaje y plataformas para recibir aeronaves de carga y de pernocta); modernizar carreteras y autopistas (rehabilitación de la carretera en el tramo Aeropuerto-La Palma-Tamuín, ampliación de la carretera Ciudad Valles-Tamazunchale); promoción turística de atractivos naturales y sitios arqueológicos reconocidos a nivel mundial (incluso el traslado de piezas arqueológicas), así como ampliar la infraestructura hotelera a 1,500 cabañas con categoría rústica. También se espera que, con el uso de medios aéreos, el desarrollo agropecuario, la industria y el comercio, se logre captar un mercado potencial de 600 000 nuevos turistas al año, obtener una derrama adicional anual de 1000 millones de pesos, la creación de 7,500 nuevos empleos directos e indirectos que dinamicen áreas como la agricultura, ganadería, transporte, gastronomía y la producción artesanal (Sitio Oficial de Andrés Manuel López Obrador, 2019).

Por su parte, el Título quinto de la *Ley de Turismo del Estado de San Luis Potosí* prevé la profesionalización de la actividad turística como prioritaria para la eficaz prestación de los servicios turísticos; en tanto, en el Título séptimo se establecen las condiciones, requisitos, derechos y obligaciones en la prestación de los servicios turísticos, que incluye la capacitación, el cumplimiento de la normatividad establecida, así como las condiciones de

higiene y eficacia que deben reunir los servicios turísticos (SECTUR, 2019b).

Particularmente para la región Huasteca, el Plan Estatal de Desarrollo 2015-2021, en su eje rector 1 San Luis Próspero, Vertiente 3 Desarrollo turístico, comercial, servicios y minería, plantea impulsar el turismo de aventura, cultural, ecológico y religioso, a través del desarrollo de la infraestructura y los servicios terrestres y aéreos que permitan atraer un mayor número de visitantes tanto nacionales como internacionales a la entidad.

Cabe mencionar que, en 2015, investigadores de la Unidad Académica Multidisciplinaria de la Zona Huasteca, perteneciente a la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (UASLP), diseñaron una propuesta para la creación de un centro de capacitación con enfoque en la sustentabilidad y desarrollo de competencias, aprovechando la infraestructura existente, la multidisciplinariedad de los diferentes programas educativos que se ofertan en la región, un modelo educativo basado en el desarrollo de competencias y la vinculación con el sector turístico público y privado, a través de la oferta de capacitación y formación continua del recurso humano.

Lo anterior refleja la necesidad de la región Huasteca de llevar a cabo esfuerzos colaborativos para brindar capacitación continua a los prestadores de los servicios turísticos.

Justificación del proyecto

El rápido crecimiento del turismo conlleva inevitablemente retos en el mercado laboral turístico, tales como el bajo nivel salarial, las condiciones de trabajo desafiantes, la falta de habilidades en el talento juvenil turístico, la migración laboral o la desigualdad de género. Estos desafíos han causado la escasez de mano de obra calificada en el mercado laboral turístico, lo cual se convierte en el mayor desafío en el sector turístico de muchos países (OMT, 2019).

Debido a la naturaleza del sector, muchos de los empleos se caracterizan por ser de naturaleza ocasional y de tiempo parcial; por ello, la importancia de la cualificación del trabajador en el turismo tiene un papel más decisivo para la competitividad del producto turístico en la cadena de suministro del turismo. Tales circunstancias demandan una respuesta basada en potenciales empleados debidamente preparados que adquieran las destrezas exigidas en un sector que encabeza tanto la innovación de modelos de negocio, como la digitalización, las cuales permitan reducir la brecha entre la oferta y la demanda laboral (OMT, 2019).

Por lo que respecta a la región Huasteca, si bien se han implementado programas de capacitación a prestadores de los servicios turísticos, esta acción no ha sido suficiente o acorde a las demandas de los turistas, entre las que figura lo concerniente a la atracción y atención del turismo internacional. En este sentido, los participantes en las entrevistas y los talleres del sector turismo en la región Huasteca expresaron que:

- Las contrataciones de personal en las actividades turísticas se llevaron a cabo principalmente en temporadas altas, sin embargo, los sueldos son bajos.
- Existe normatividad sobre el cuidado ambiental y de procuración de recursos naturales, pero se requieren medidas para su implementación.
- Se recomienda identificar los tipos de capacitaciones necesarias para que en las instituciones se dé la formación técnica que se requiere.
- Existen oportunidades para incentivar el turismo agropecuario o de salud, así como el impulso a la creación de nuevas empresas.

Es preciso establecer sistemas de control de capacidad de carga turística de cada sitio para la protección del patrimonio natural.

Los entrevistados también sugirieron:

- Dar mayor difusión al turismo cultural.
- Fomentar en los prestadores de servicios turísticos las actualizaciones tecnológicas principalmente en el tema lingüístico.
- Promover servicios turísticos diferentes para aumentar el promedio de noches de estancia en la región.
- Crear un directorio de los medios de transporte cuyo servicio pueda ser certificado.
- Certificar a las empresas en el tema sustentable.
- Aunado a lo anterior, en el cuadro A1.6.1. se muestran los resultados de la encuesta realizada a los visitantes a la región Huasteca¹ (específicamente en los municipios de Aquismón, Axtla de Terrazas, Ciudad Valles, Huichihuayán, El Naranjo, Tancanhuitz, Tamasopo y Xilitla) sobre aspectos relacionados con la satisfacción del destino.

Cuadro A1.6.1. Resultados de la encuesta realizada a los visitantes de la región Huasteca en la temporada de Semana Santa de 2019, respecto a la satisfacción del destino

Aspectos relacionados con la satisfacción del destino	Calificación				
	Excelente	Bueno	Regular	Malo	Pésimo
Sitios y atractivos turísticos	62.3%	33.3%	4.4%	-	-
Calidad de la infraestructura turística	34.7%	49.8%	13.4%	1.3%	0.2%
Imagen turística del destino	42.9%	47.0%	7.9%	0.4%	0.2%
Experiencia de viaje del destino	50.9%	41.3%	5.7%	0.8%	0.1%
Limpieza en las calles y áreas públicas	31.0%	50.1%	16.7%	1.2%	0.1%
Señalética turística del destino	28.0%	48.8%	17.4%	2.5%	1.0%
Módulos de información turística	31.0%	42.5%	17.1%	2.3%	3.1%
Relación calidad / precio en el destino	22.9%	40.2%	26.7%	4.4%	2.1%
Gastronomía típica del destino	50.4%	35.2%	8.1%	0.8%	1.3%

Fuente: elaboración propia con base en SECTUR (2019c).

Como puede observarse, los encuestados calificaron como “excelente” la calidad de tres de los siete aspectos sobre satisfacción del destino; cuatro aspectos cuentan con buen porcentaje con la calificación considerada como “buena”; asimismo, aunque las calificaciones de “mala y “pésima” figuran en menor porcentaje, es importante atender los aspectos que evalúan a fin de evitar que las notas negativas se incrementen. La información obtenida resulta importante para identificar acciones de mejora, las cuales pueden relacionarse con la calidad de los servicios turísticos de la región Huasteca.

Aunado a lo anterior, con la reciente operación de la ruta aérea Ciudad de México-Tamuín, los prestadores de servicios de la Huasteca potosina consideran necesario acceder a capacitaciones de primer nivel, con la finalidad de ofrecer servicios de calidad ante la expectativa de que la Huasteca potosina incremente la recepción de turistas extranjeros.

¹ Encuesta realizada por la Dirección de Planeación, Información y Análisis de la Secretaría de Turismo del estado de San Luis Potosí, durante la temporada de semana santa de 2019 (SECTUR, 2019c).

En este sentido, una red de instituciones debería ofrecer programas de capacitación que se actualicen constantemente para atender las cambiantes necesidades de los turistas que visitan la región Huasteca.

Objetivo general

Integrar una red de instituciones que brinde opciones de capacitación práctica y profesionalizante para mejorar las competencias de los recursos humanos inmersos en diferentes roles de la actividad turística.

Objetivos específicos

- Propiciar modelos colaborativos entre los actores relevantes de la actividad turística de los municipios que comprenden la región Huasteca, a fin de encaminar su desarrollo en las mejores condiciones de igualdad posible.
- Generar redes de conocimiento entre instituciones de educación superior especializadas en temas para el desarrollo turístico, iniciativa privada, prestadores de servicios y actores relevantes de la región Huasteca involucrados con la actividad turística, a fin de intercambiar, potenciar, generar o compartir acciones tendientes a la mejora continua de los servicios y/o destinos turísticos.
- Identificar la implementación de mecanismos de formación continua y actualización constante para los prestadores de servicios turísticos de la región Huasteca, a fin de que cuenten con los conocimientos que les permitan adaptarse rápidamente a las demandas que generan los cambios en el mercado y los nuevos perfiles de los visitantes.
- Desarrollar un programa de capacitación que permita la interacción y complementariedad de los ámbitos sociocultural, económico empresarial y ambiental para lograr una formación integral de los prestadores de servicios y/o destinos turísticos de la región Huasteca.

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 en el área turística, e integración de un catálogo de competencias y capacidad instalada que permita brindar la capacitación requerida en los centros y/o destinos turísticos de la región Huasteca.
 - Establecimiento de políticas, procedimientos y manuales para la colaboración de una red de conocimiento para la capacitación turística de la región Huasteca.
 - Identificación de las necesidades de capacitación especializada y específica que requiere el recurso humano de los centros y/o destinos turísticos de la región Huasteca.
 - Identificación de iniciativas previas de capacitación que se han desarrollado en la región o en la entidad, que pueden ser replicables en los destinos turísticos de la región Huasteca.
 - Definición de programas de capacitación.
- **Fase 2.** Conformación de una red de conocimiento para la capacitación turística de la región Huasteca.
 - Determinación de las líneas de financiamiento para la capacitación continua del personal de los centros y/o destinos turísticos de la región Huasteca.
 - Integración de programas de capacitación para el personal de los centros y/o destinos turísticos de la región Huasteca.

- Establecimiento de mecanismos de colaboración interinstitucional.
- Determinación de las instituciones educativas, centros tecnológicos y de investigación de la entidad que brindarán la capacitación requerida en los centros y/o destinos turísticos de la región Huasteca.
- **Fase 3.** Implementación de programas de capacitación para el personal de los centros y/o destinos turísticos de la región Huasteca

Tiempo estimado para ejecutar el proyecto

18 meses

Resultados esperados al concluir el proyecto

- Relaciones colaborativas gubernamentales, sociales, ambientales y empresariales dentro de los municipios que conforman la región Huasteca.
- Mejora y estandarización de la calidad de los servicios turísticos de la región Huasteca en diferentes aspectos, tales como ambientales, socioculturales y económicos.
- Un mayor nivel de satisfacción de los visitantes a la región Huasteca.
- Alianzas estratégicas generadas para el desarrollo de tecnología e innovaciones turísticas para el desarrollo sustentable de la región Huasteca.
- Catálogo o bases de datos de instituciones de formación turística.
- Programas de formación y capacitación continua que atiendan a las demandas que generan los cambios en el mercado y los nuevos perfiles de los visitantes a la región Huasteca.

Posibles fuentes de financiamiento

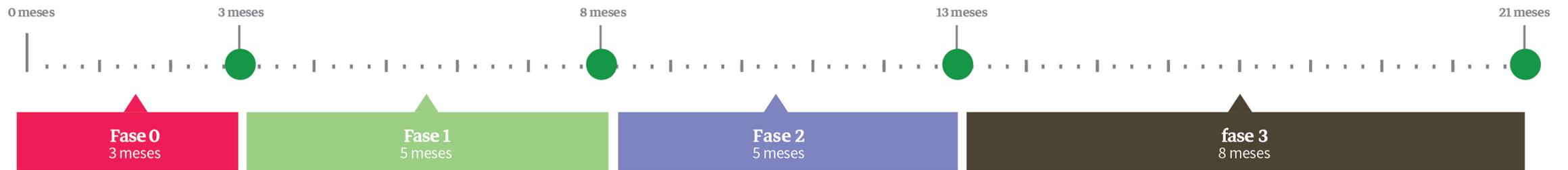
- SECTUR-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Fondo Sectorial para la Investigación)
- Fondo Nacional de Fomento al Turismo
- Secretaría de Turismo del estado de San Luis Potosí - Fideicomiso Público de Inversión y Administración para el Desarrollo del Turismo

Identificación de riesgos

- La generación de grandes expectativas que no puedan desarrollarse por falta de interés de participar y llevar a cabo acciones por parte de los actores relevantes de la actividad turística de la región Huasteca y de los tres órdenes de gobierno.
- La falta de financiamiento para la realización del proyecto o requisitos demasiado rigurosos para obtener el financiamiento.
- La imposibilidad de ejecución del proyecto, derivada del establecimiento de objetivos o estrategias no realistas respecto a la disponibilidad de medios existentes en la región Huasteca.
- Una concepción exclusivamente política del proyecto, que se vea influenciada por el cambio de gobierno a nivel estatal o municipal.

Referencias

- Organización Mundial de Turismo [OMT] (2019). *Desarrollo del talento humano para la mejora de la competitividad de los destinos – El caso de Perú*. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://www.e-unwto.org/doi/book/10.18111/9789284420766>
- Red de Investigadores y Centros de Investigación en Turismo [RICIT] (s.f.). Investigadores + Conocimiento. Un sólo espacio sobre turismo. Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de https://www.ricit.sectur.gob.mx/es_mx/RICIT/home
- Secretaría de Gobernación [SEGOB] (2017). Acuerdo por el que se emiten los Lineamientos del Sistema Nacional de Certificación Turística. *Diario Oficial de la Federación*, 18 de agosto de 2017. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de http://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5494379&fecha=18/08/2017
- Secretaría de Turismo [SECTUR] (11 de septiembre 2017). Lanza SECTUR “Cruzada por la capacitación turística” para dar mayor impulso a esta actividad. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de <https://www.gob.mx/sectur/prensa/lanza-sectur-cruzada-por-la-capacitacion-turistica-para-dar-mayor-impulso-a-esta-actividad?idiom=es>
- SECTUR (2019a). 1 Informe de Labores 2018-2019. Recuperado de http://www.sectur.gob.mx/gobmx/wp-content/uploads/2019/09/1erInformeDeLaboresTurismo_.pdf
- SECTUR (2019b). La capacitación, elemento clave en la profesionalización del Sector Turístico. Recuperado el 5 de noviembre de 2019, de <https://www.gob.mx/sectur/prensa/la-capacitacion-elemento-clave-en-la-profesionalizacion-del-sector-turistico?idiom=es>
- SECTUR (2019c). Perfil del Visitante de la región Huasteca. Semana Santa de 2019. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://beta.slp.gob.mx/SECTUR/pdf/Estadisticas/I18RM.pdf>
- Sitio Oficial de Andrés Manuel López Obrador (2019). Firman convenio para el desarrollo de la Huasteca Potosina. Recuperado el 20 de noviembre de 2019, de <https://lopezobrador.org.mx/2019/07/20/firman-convenio-para-el-desarrollo-de-la-huasteca-potosina/>



Factores de impulso

El turismo es una importante fuente de ingresos que demanda recursos humanos calificados. Existe interés de las dependencias gubernamentales federales y estatales por promover acciones de capacitación que fortalezcan la competitividad del sector. Con las acciones establecidas en el Plan de Desarrollo Integral de la Huasteca Potosina se espera un incremento de 600 mil nuevos turistas al año en la región con lo que también se incrementará la demanda de prestadores de servicios turísticos. La Ley de Turismo del Estado de San Luis Potosí, prevé la profesionalización de la actividad turística.

Tecnologías requeridas

Tecnologías de información y comunicación para proveer capacitación a distancia

Resultados

Catálogo de instituciones de educación para capacitar a prestadores de servicios del sector turístico

Programas de capacitación acordes a las demandas de los prestadores de servicios turísticos.

Recursos humanos de prestadores de servicios turísticos capacitados.

Actividades CTI

Organización de las instituciones de educación en una red de colaboración
Establecimiento de mecanismos de colaboración
Gestión de convenios de colaboración entre miembros de la Red

Identificación de las necesidades de capacitación requeridas por los prestadores de servicios turísticos
Identificación de las competencias de las instituciones de educación para proveer capacitación especializada
Gestión de convenios con los demandantes de los servicios de capacitación

Selección de los métodos de capacitación idóneos para satisfacer la demanda
Generación de contenidos y materiales
Promoción de la oferta de capacitación

Capacitación a los prestadores de servicios
Evaluación de los programas de capacitación ajustes a los mismos

Actividades formativas y capacitación

Capacitación a los prestadores de servicios turísticos

Gestión de financiamiento

SECTUR, CONACYT, COPOCYT, FONATUR, SECTUR SLP, inversión privada.

Marco institucional

Identificación de la organización líder de la Red
Firma de convenios de colaboración

Políticas y procedimientos para la operación de la Red
Firma de convenios de la Red con los prestadores de servicios turísticos

Factores críticos de éxito

Experiencia de las instituciones de educación en cursos de profesionalización y capacitación

Existencia de suficiente personal especializado interesado en participar en las actividades de capacitación
Participación de los prestadores de servicios

Vinculación entre actores

Retroalimentación objetiva sobre los programas de capacitación
Evaluación del impacto de los recursos humanos capacitados en la competitividad de las empresas

Principales actores

SECTUR, prestadores de servicios turísticos, UTAN Plantel Huasteca, IPESVO, ITCD Valles, UASLP, ITSTMZ, UNITAM, centros de investigación.

Proyecto

Red de instituciones para consolidar la oferta de formación continua y capacitación para los prestadores de servicios turísticos

Región

Huasteca de SLP

Sector
Turismo

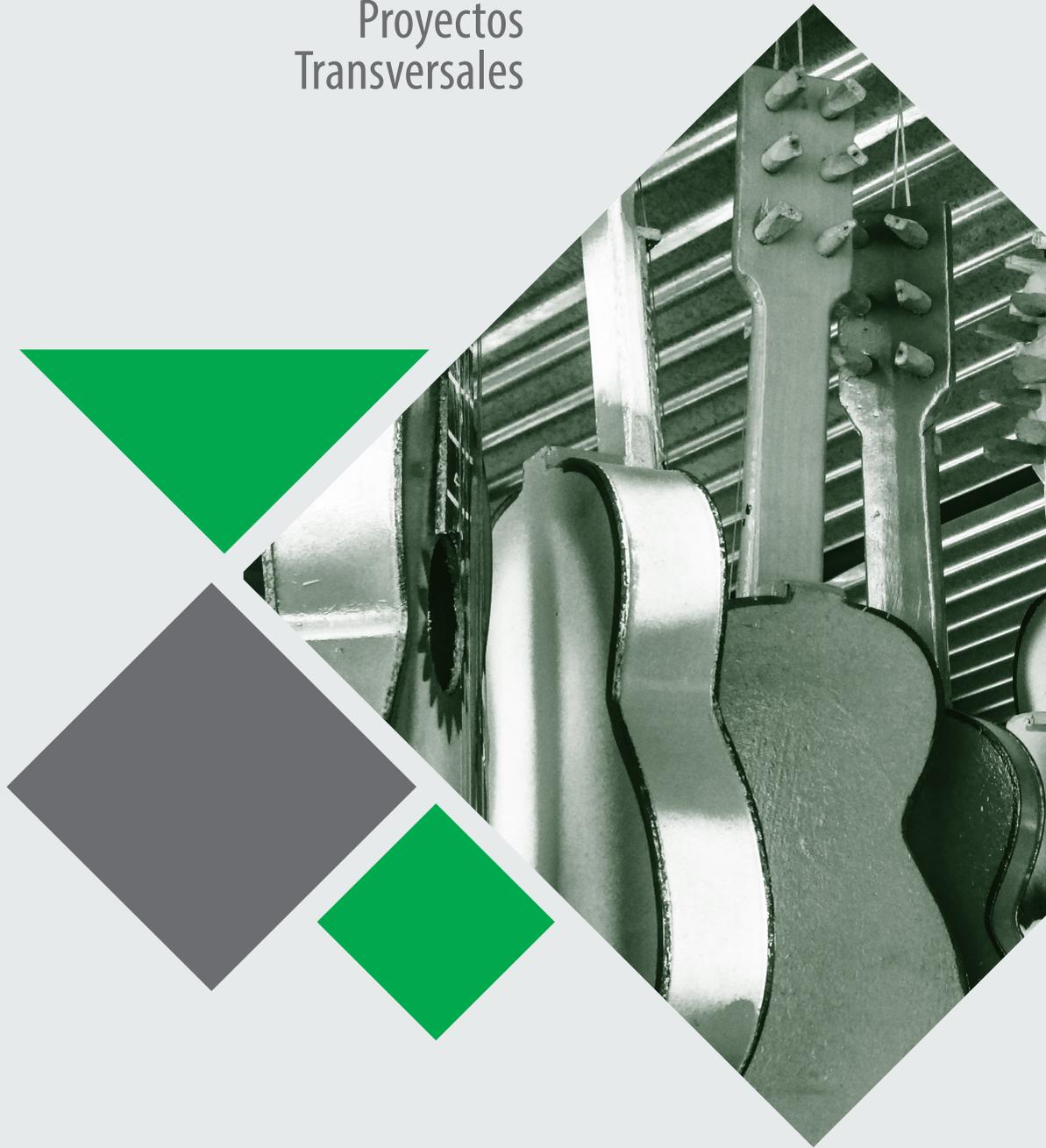


GOBIERNO DE
MÉXICO



Anexo 2

Proyectos Transversales



GOBIERNO DE
MÉXICO



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

SLP
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.

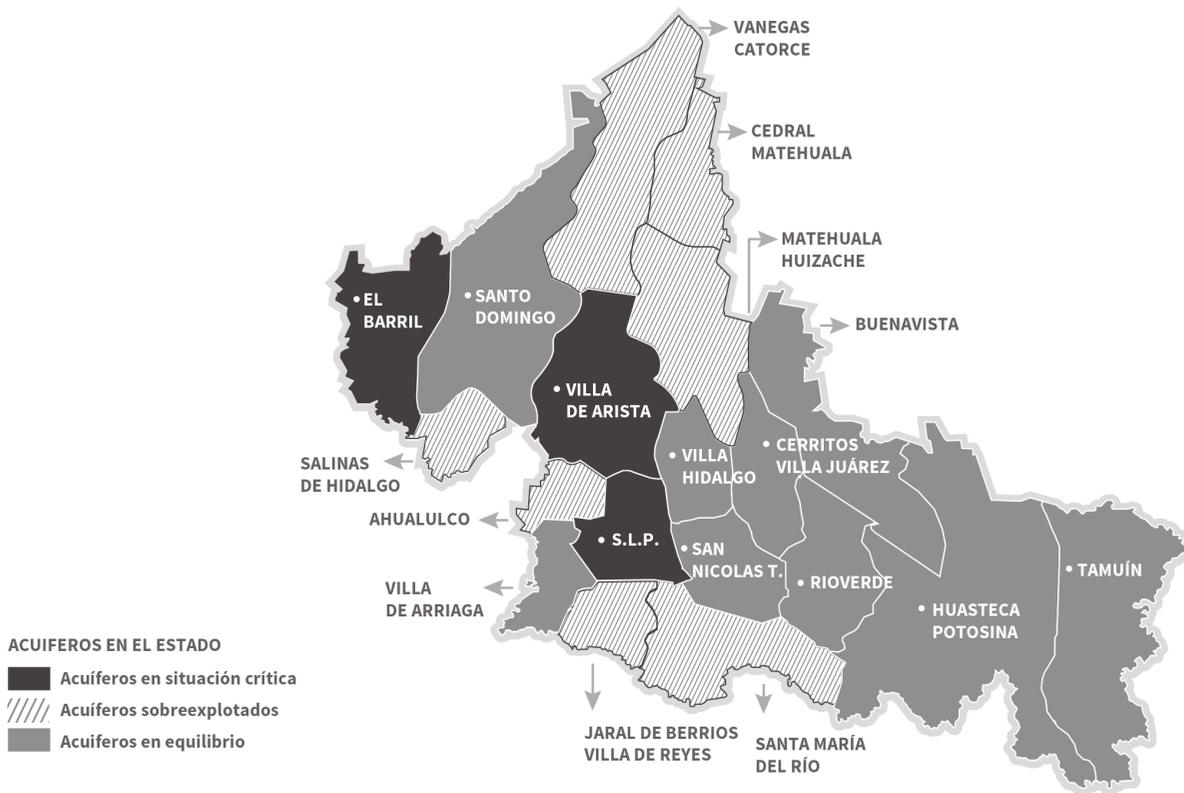
Por su parte, la *Ley de Aguas para el Estado de San Luis Potosí* establece, en su Artículo 16, los principios en que se sustenta la política hídrica estatal, los cuales son:

- 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 figura A2.1, 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 Tecnologías
- Fideicomiso de Riesgo Compartido (Firco)-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.

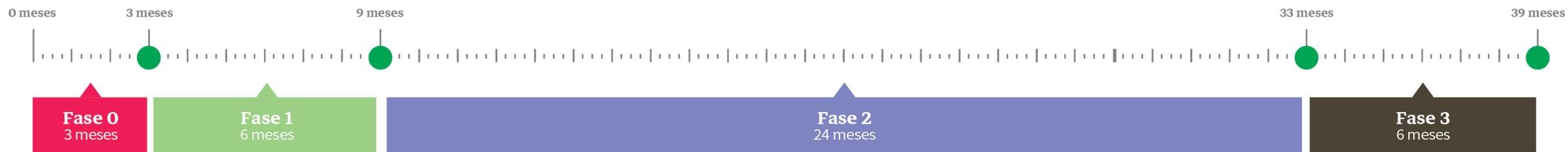
Referencias

- 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 si 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

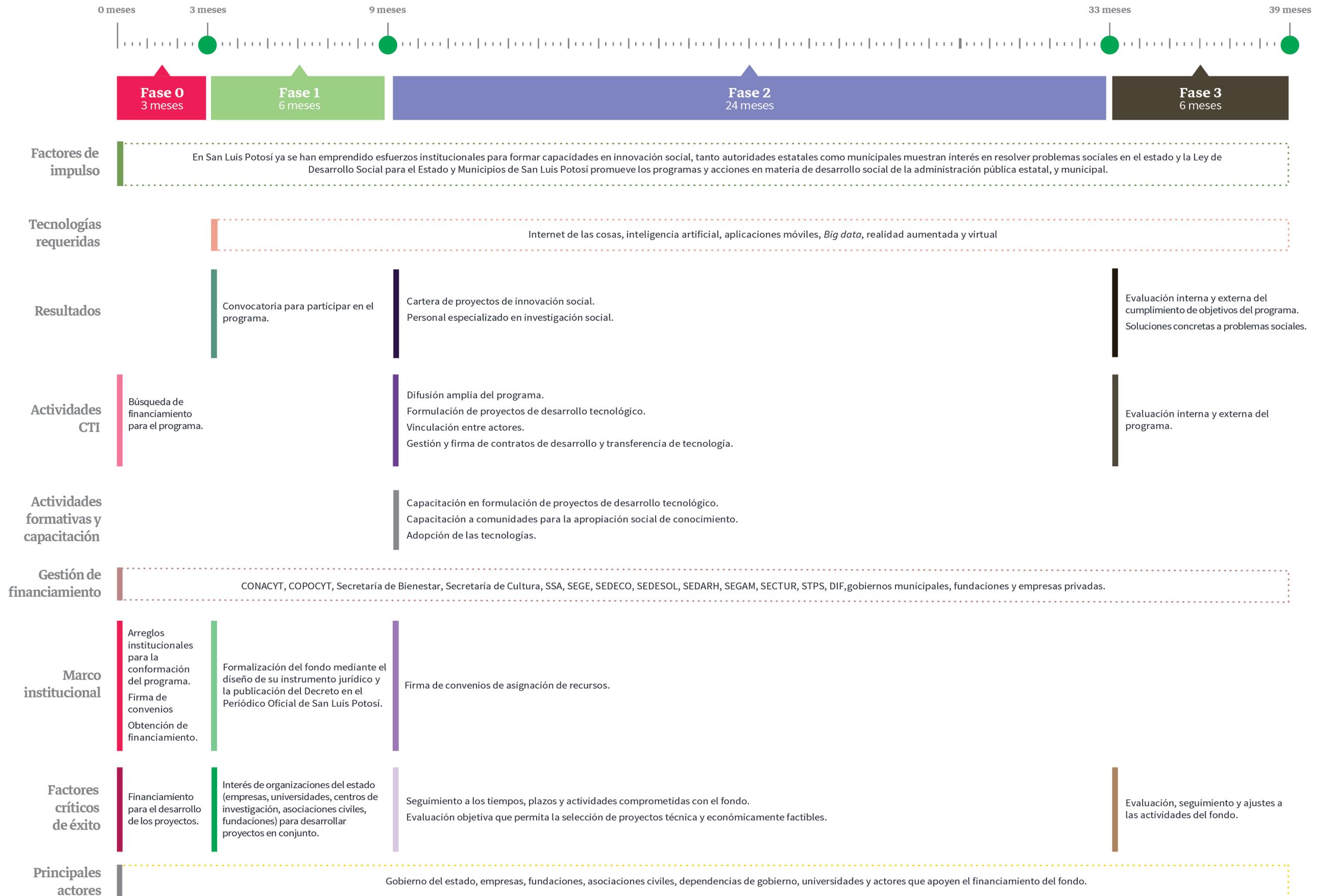
- Dependencias estatales: Secretaría de Salud, Secretaría de Educación, Secretaría de Desarrollo Económico, Secretaría de Desarrollo Agropecuario y Recursos Hidráulicos, Secretaría del Trabajo y Previsión Social, Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental, Secretaría de Cultura, Secretaría de Turismo, 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	
Residuos pecuarios		Villa de Reyes (Establos Lecheros)	
		Soledad de Graciano Sánchez (Granjas Porcinas)	
Biomasa	Residuos urbanos	San Luis Potosí	
		Ciudad Valles	
		Rioverde	
		Ciudad Fernández	
		Villa de	
		Cárdenas	
		Zaragoza	
		Villa Juárez	
	Residuos industriales		Tamuín
			San Luis Potosí

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
6. 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-Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural
- Fondo sectorial de energía Secretaría de Energía-Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología
- Fondo Multilateral de Inversiones
- Aportaciones de fundaciones y empresas privadas

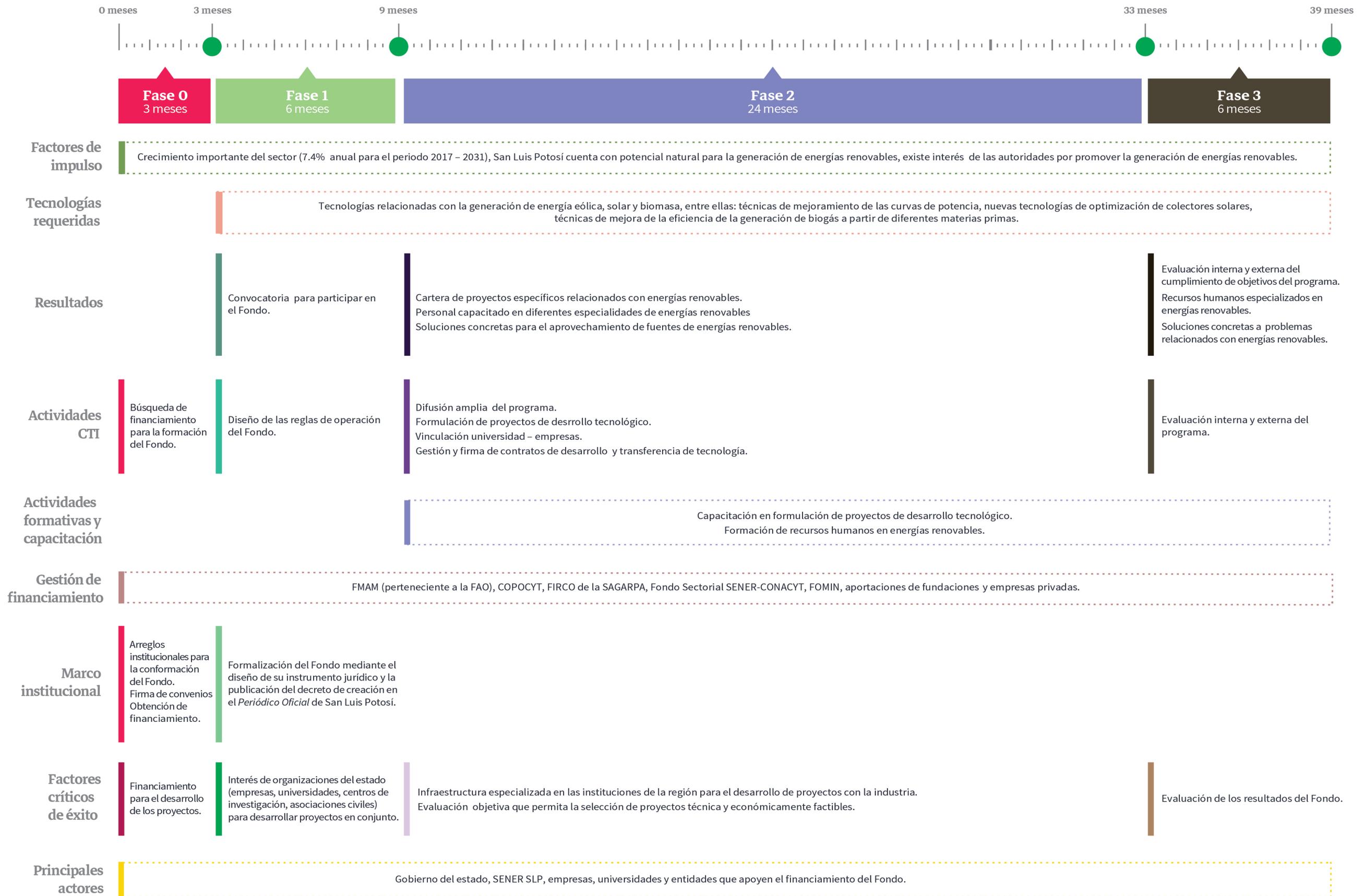
Identificación de riesgos

- 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



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 la 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
- Consejo Potosino de Ciencia y Tecnología
- Multas electorales

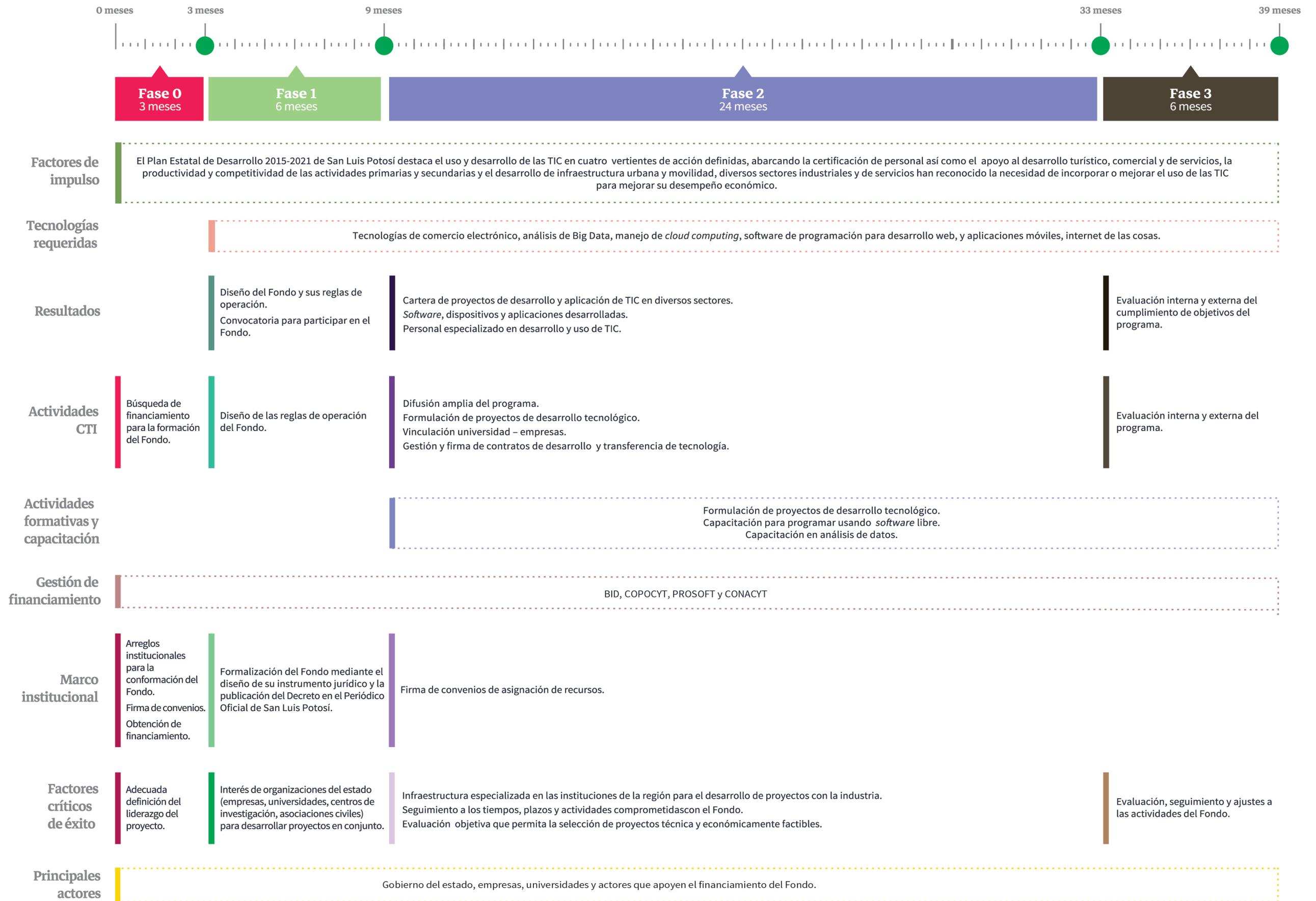
Identificación de riesgos

- 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 Huasteca

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.