

MÉXICO
GOBIERNO DE LA REPÚBLICA



CONACYT
Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología

AGENDA DE INNOVACIÓN DE BAJA CALIFORNIA SUR

DOCUMENTOS DE TRABAJO

4.2 AGENDA DE ÁREA DE ESPECIALIZACIÓN:

AGRICULTURA

Noviembre 2014

CONTENIDO

1.	Introducción a los sectores seleccionados por la agenda	6
	Criterios de priorización	6
	Aplicación de dichos criterios para la selección de sectores	7
	Sectores seleccionados y gráfico representativo de la agenda	33
2.	Caracterización del sector en el estado y en el contexto nacional	36
	Breve descripción del sector	36
3.	Breve descripción del ecosistema de innovación	37
	Principales actores del sistema científico-tecnológico	38
	Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación	39
	Indicadores de propiedad industrial	41
	Instituciones de apoyo, organismos empresariales y detalle de empresas RENIECYT ...	42
	Financiamiento de la I+D en la entidad federativa	43
4.	Análisis FODA del sector	45
5.	Marco estratégico y objetivos sectoriales	47
	Nichos de especialización y líneas de actuación	47
	Cultivos orgánicos	47
	Cultivos tradicionales	48
	Cultivos de bajo consumo de agua	48
	Agricultura protegida	49
	Tecnificación de cultivos	50
	Manejo de plagas y enfermedades	50
	Inocuidad	51

Desarrollo de variedades	51
Comercialización	52
Desarrollo de capacidades y formación de recursos humanos especializados.....	52
6. Caracterización de proyectos singulares y entramado de proyectos	53
Caracterización de proyectos.....	53
Laboratorio de inocuidad.....	53
Laboratorio para análisis de suelo-agua-planta (CIBNOR)	54
Construcción de zona de riego, mediante una galería filtrante y conducción del agua.	55
Entramado de proyectos.....	56
7. Lista de referencias.....	60
8. Apéndices	63
Apéndice A: Mesas sectoriales.....	63
Mesas sectoriales.....	63
Modelo de Gobernanza	64
Talleres realizados	65
Apéndice B: Estudios de tendencias sectoriales	68
Papel de la innovación en el sector	68
Objetivos Globales de las tendencias tecnológicas	69

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 Áreas de especialización seleccionadas	33
Ilustración 2 Las plataformas transversales dan soporte a los sectores verticales	34
Ilustración 3 Sectores verticales y sus plataformas.....	34
Ilustración 4 Gráfico resumen de las áreas de especialización seleccionadas.....	35
Ilustración 5 Agentes del ecosistema de innovación de BCS	38
Ilustración 6 Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) padrón de programas 9/2014	39
Ilustración 7 Oferta educativa en relación a los sectores sugeridos para la AEI de Baja California.....	40
Ilustración 8 Especialidades de investigación en Baja California Sur	41
Ilustración 9 Indicadores de propiedad industrial en Baja California Sur 2006-2013.....	41
Ilustración 10 Registros RENIECYT en el estado de Baja California Sur	42
Ilustración 11 Tamaños de empresas con registros RENIECYT en el estado de Baja California Sur	43
Ilustración 12 Apoyos CONACYT 2010 – 2012 a recursos humanos, ciencia e infraestructura	44
Ilustración 13 Esquema del marco estratégico sectorial del ámbito de especialización Agricultura	47

Índice de tablas

Tabla 1 Aplicación de criterios de priorización al sector Turismo.....	8
Tabla 2 Aplicación de criterios de priorización al sector Agrícola.....	11
Tabla 3 Aplicación de criterios de priorización al sector Acuicultura	13
Tabla 4 Aplicación de criterios de priorización al sector Pesca.....	16
Tabla 5 Aplicación de criterios de priorización al sector Agua.....	19
Tabla 6 Aplicación de criterios de priorización al sector Energías Alternativas	22
Tabla 7 Aplicación de criterios de priorización al sector Construcción.....	25
Tabla 8 Aplicación de criterios de priorización al sector Minería	27
Tabla 9 Aplicación de criterios de priorización al sector Teecnolgías de Información y Comunicación	31
Tabla 10 Evolución en apoyos a financiamiento de la ciencia básica y aplicada.	44
Tabla 11 Análisis FODA para el área de especialización Turismo.....	45
Tabla 12 Resumen de los proyectos singulares y complementarios	56

1. INTRODUCCIÓN A LOS SECTORES SELECCIONADOS POR LA AGENDA

Criterios de priorización

Durante el desarrollo del primer taller con el Grupo Consultivo se propusieron una serie de criterios para seleccionar los sectores en los que se enfocaría la Agenda de Baja California Sur.

Los criterios principales para el análisis y selección de sectores y áreas de especialización son:

- Generación de empleo bien remunerado
- Amables con la conservación del medio ambiente
- Amables con el cuidado del agua
- Energías renovables y tecnología de baja energía
- Sustentabilidad
- Valor agregado
- Competitividad
- Distribución geográfica y sectorial
- Desarrollo humano y cultura
- Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT)/incremento
- Impacto sobre otros sectores
- Valor agregado a producción primaria
- Encadenamiento productivo
- Autosuficiencia alimentaria
- Fortaleza de empresas

Los criterios mencionados se aplicaron mediante el número de menciones que los participantes del grupo arrojaron de acuerdo a las dinámicas realizadas durante el taller.

Aplicación de dichos criterios para la selección de sectores

Para cada sector se presenta en primer término una tabla resumen. Esta tabla resumen muestra en la columna izquierda el criterio de priorización, la columna central es un semáforo que indica la valoración (en tres niveles) que se hace del sector bajo el criterio en cuestión. La columna derecha resume las conclusiones en las que se basa la valoración propuesta.

Las afirmaciones expresadas en cada renglón de las tablas son valoraciones a discusión en el seno de los talleres. Representan una interpretación sólo tentativa de los datos disponibles. Se omiten cuando no ha sido posible reunir información relevante para formularlas.

A continuación, para cada sector analizado, se muestra un resumen de la información más relevante que fundamenta las conclusiones propuestas en la tabla. El origen de la información tiene tres fuentes: a) datos secundarios de INEGI y otras fuentes especializadas o periodísticas, b) entrevistas y trabajo de campo, y c) el contenido compartido por los participantes en los talleres.

Tabla 1 Aplicación de criterios de priorización al sector Turismo

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	Verde	Uno de los criterios en los que incide más fácilmente la CTI.
Sustentabilidad	Amarillo	El criterio es más bien materia de política pública para su desarrollo.
Energías renovables y tecnología de baja energía	Verde	El uso de energías alternativas puede ser materia de innovación en el sector.
Distribución geográfica y sectorial	Amarillo	Compite con otras actividades productivas del estado.
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Impacto en distribución del ingreso	Amarillo	Una de las principales fuentes de empleo en el estado, pero particularmente bien remuneradas. Empleo temporal.
Valor agregado / competitividad	Verde	Es uno de los sectores más competitivos del estado.
Fortaleza de empresas	Verde	Grupos empresariales consolidados.
Impacto sobre otros sectores	Amarillo	Bajo impacto sobre otros sectores, excepto como demanda en la construcción
Encadenamiento productivo	Amarillo	Sólo a nivel de proveeduría de insumos
Valor agregado a producción primaria	Rojo	Poco o nulo impacto sobre la producción primaria.
Contribución a la autosuficiencia alimentaria	Rojo	Poco o nulo impacto sobre la producción primaria.
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades	Verde	Experiencia en proyectos avalados por CONACYT.
Desarrollo humano y cultura / salud / educación	Verde	

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

Turismo aparece como uno de los sectores de mayor impacto dada la generación de empleo y el valor agregado producido hasta 2008, de acuerdo al análisis de INADEM para asignación de fondos a proyectos.

Para la Agenda Estratégica Estatal, se considera estratégica la generación y operación de infraestructura para turismo ecológico, de negocios y cultural.

En el PED se identifica al Turismo como la actividad económica principal del estado y la importancia que tiene para el desarrollo del estado; sostienen que la estrategia ha de ser diversificada hacia los sectores que construyen el turismo estatal y el desarrollo debe ser integral para alcanzar las metas de sustentabilidad que prevé el estado.

BCS es el segundo estado de la República en servicios de alojamiento temporal, con el 9.29% de la producción nacional, y un índice de especialización económica local de 22.24¹. El crecimiento de su contribución al PIB estatal es muy alto, con una tasa anual de crecimiento compuesto de 11.89% en el periodo 2003 – 2012.

La derrama económica anual por concepto de turismo en ocupación hotelera en 2010 fue equivalente a 47,4103,371 dólares; el crecimiento promedio de la derrama económica entre 2005 y 2010 fue del 7%.

Las remuneraciones por personal ocupado en el sector (las remuneraciones totales divididas entre el personal ocupado en servicios de alojamiento temporal, en preparación de alimentos y bebidas y en el transporte turístico) tienen un nivel de 34 mil pesos, contra 308 mil en el sector de transmisión y distribución de energía eléctrica o de 148 mil en el sector de suministro de agua y gas por ductos al consumidor final, por ejemplo².

En materia de innovación y sustentabilidad, cabe destacar que se realizó un estudio respaldado por CONACYT llamado “Modelo de Aplicación de Medidas Sustentables en la Industria Hotelera de México”, cuyos productos incluyen un inventario de emisiones de

¹ INEGI, Censos Económicos.

² INEGI, Censos Económicos.

gases de efecto invernadero de la industria hotelera de Los Cabos, así como un software de autodiagnóstico que caracterizará los consumos energéticos de los hoteles, que brinda alternativas tecnológicas para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Con este estudio se diseñará un programa de implementación de ahorro de energía y reducción de emisiones en el sector hotelero, como primer paso para la transición sectorial hacia un desarrollo sustentable, que contribuya a fomentar una economía verde, y que a su vez, la distinga a la actividad turística como una industria limpia³.

³ Primer informe de labores 2012-2013. Secretaría de Turismo (SECTUR).

Tabla 2 Aplicación de criterios de priorización al sector Agrícola

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	Alta	Consumen el recurso más escaso, el agua. Sobreexplotación de mantos acuíferos.
Sustentabilidad		Requieren de alta tecnificación para ello.
Energías renovables y tecnología de baja energía		Hay un potencial elevado para su aplicación.
Distribución geográfica y sectorial	Alta	En el sector hay muchas oportunidades para mejorarla mediante aplicación de CTI.
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Dist. de ingreso	Alta	Son bajas y el empleo informal.
Valor agregado / competitividad		
Fortaleza de empresas		Se detectan pocas empresas y la mayor parte de las exportaciones la realizan empresas extranjeras.
Impacto sobre otros sectores	Alta	No se encontró evidencia de cadena de proveeduría local.
Encadenamiento productivo		No se encontró evidencia de cadena de proveeduría local.
Valor agregado a producción primaria	Alta	Es el sector en cuyo desarrollo más se puede favorecer este criterio mediante la AEI.
Contribución a la autosuficiencia alimentaria		
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades	Alta	El estado cuenta con instituciones dedicadas, y el potencial de tecnificación e innovación es alto.
Desarrollo humano y cultura / salud / educación	Alta	Es uno de los sectores donde estas necesidades son más altas, pero más difícil atenderlas.

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

El PED estatal contempla la implementación de modelos sustentables para la práctica agrícola como parte de la estrategia para alinear las metas estatales con las nacionales, con el aprovechamiento responsable de los recursos naturales.

CONSEMPRE considera actividades estratégicas de la agricultura la consolidación de la agricultura protegida de hierbas aromáticas, producción de forrajes, dátiles y mando, así como el desarrollo de granos para ganado y su almacenamiento.

En 2012, el principal producto orgánico producido en el estado fue el jitomate rojo, con una producción total de 20,341 toneladas, el cultivo de tomate rojo mostro un TACC de 338.53% entre 2008 y 2012. En orden de importancia, en 2012, el siguiente cultivo orgánico fue el de chile verde, que mostró un crecimiento importante entre 2008 y 2012, ya que tuvo un TACC del 226.22%. Destacan además los cultivos orgánicos de albahaca y tomate cherry.

Cabe destacar que entre el periodo 2008-2012, además del cultivo de tomate rojo y chile verde, destacan por el crecimiento en su producción, principalmente, el cultivo de calabacita (TACC 116.68%), el cultivo de berenjena (TACC 81.61%), la menta (TACC 29.26%), el tomillo (TACC 20.60%) y el ejote (TACC 14.33%).

Por su parte, el mayor valor de producción de los cultivos orgánicos en 2012, lo obtuvieron principalmente los cultivos de jitomate rojo (125, 469 miles de pesos), chile verde (77, 570 miles de pesos), tomate cherry (74, 245 miles de pesos) y albahaca (45,161 miles de pesos), en ese orden de importancia⁴.

Estas tasas de incremento en el sector agrícola son sin duda responsables de una buena parte del crecimiento del sector agropecuario. Sin embargo, la tasa de incremento de este sector al PIB estatal es baja, con una tasa anual de crecimiento compuesto en el periodo 2003 – 2012 de sólo 1.79%.

En materia de innovación, existe experiencia en proyectos avalados por el CONACYT para el desarrollo de la agricultura orgánica⁵. La agricultura orgánica y la protegida tienen muchos aspectos en los que la innovación tecnológica, y el estado cuenta con instituciones dedicadas.

⁴ Fuente: Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP), SAGARPA.

⁵ <http://intranet.cibnor.mx/personal/bmurillo/docs/regiones-aptas-agricultura-organica-BCS.pdf>

Tabla 3 Aplicación de criterios de priorización al sector Acuicultura

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	Alta	El uso de energía y de agua son bajos. Los residuos son de eliminación regular en el ciclo de producción
Sustentabilidad		Se tienen actores en la cadena que facilitan la integración y la resolución de problemas. La demanda de recursos no es intensiva.
Energías renovables y tecnología de baja energía		Se emplea poca energía aunque, a mayor tecnificación, mayor uso de energía.
Distribución geográfica y sectorial		Alta capacidad para mejorar la distribución geográfica por la cantidad de litoral.
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Dist. de ingreso		Amplia capacidad para generar empleo, incluso en comunidades marginadas.
Valor agregado / competitividad		Mercados internacionales en expansión, valor creciente.
Fortaleza de empresas		Empresas locales con buenas capacidades tecnológicas.
Impacto sobre otros sectores		Posibilidad de articular cadenas productivas de alto valor, y de exportación.
Encadenamiento productivo		Posibilidad de articular cadenas productivas de alto valor, y de exportación.
Valor agregado a producción primaria		Evidente, por las tendencias en valor de producción en mercados internacionales.
Contribución a la autosuficiencia alimentaria		Evidente.
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades		Instituciones dedicadas, con experiencia en proyectos y tecnologías ya desarrolladas.
Desarrollo humano y cultura / salud / educación	Contribución al mejoramiento social y económico de comunidades costeras.	

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

En el PED destacan la importancia reciente que tiene la actividad acuícola y el potencial para la generación de empleos y producción de elevado valor agregado, así como sus bondades en pos de la sustentabilidad y protección del medio ambiente.

Se enlista en la Agenda Estratégica para el Desarrollo económico que las actividades de cultivo de abulón, pepino de mar y proyectos de acuaponia serán estratégicas para el estado.

Las estadísticas sobre la producción de acuicultura a nivel internacional muestran el amplio alcance actual que tiene la actividad. En 2013 113 millones de toneladas de peces fueron suministrados al mundo, de este total 44% fue por acuicultura⁶.

En comparación con la pesca tradicional, este es un sector que tiene un crecimiento pronunciado, sobre todo se dispara a partir de inicios de 1990 donde la tasa de crecimiento cambia de forma notoria en comparación a la pesca tradicional⁷.

De las 79 millones de toneladas producidas en 2013, China es el país con mayor producción, llegando al 61% de la producción. La presencia mexicana se encuentra diluida en las estadísticas internacionales y prácticamente no figura entre los 9 principales productores al no llegar ni al 1% de la producción⁸.

México se encuentra en el lugar número 29 en producción acuícola mundial, aunque continúa incrementando su producción. En 2009 se produjeron 285 mil toneladas, contribuyendo a un 16% del total del sector pesquero. Baja California Sur no está entre las principales entidades en producción acuícola en el país. Cinco estados concentran dos terceras partes de la producción: Sonora concentra 24.7%, Sinaloa 17.2%, Veracruz 13.3%, Tabasco 7.7%, y Michoacán 3.8%. En 2010 el estado produjo 5,406 toneladas de peces por medio de acuicultura, apenas un 1.8% del total nacional⁹.

⁶ Estado mundial de la pesca. FAO. 2012

⁷ IDEM

⁸ IBIDEM

⁹ Programa sectorial de pesca y acuicultura 2011-2015. Gobierno estatal de BCS.

El 88% de la producción acuícola del estado se concentró en camarón, en donde se obtuvieron rendimientos de hasta 5.9 toneladas por hectárea. Por esta producción los productores lograron una retribución de poco más de 179 millones de pesos. La producción de ostión generó apenas 668 toneladas con un valor de poco más de 10 millones de pesos¹⁰.

El estado tiene la fortaleza de contar con dos laboratorios de producción de semilla para camarón que inclusive distribuyen a Sinaloa y Sonora. Y al mismo tiempo con tres laboratorios de producción de larvas y moluscos bivalvos, tres de producción de larvas de abulón y varias granjas de engorda de otras especies¹¹.

En otras palabras existe cierto grado de integración entre los actores, lo que permite certeza y mayor grado de desarrollo. Sin embargo este número de productores todavía es limitado, al haberse detectado solo 12 empresas de acuicultura en el estado en los Censos Económicos del 2009¹².

La mayor dificultad que presenta el estado para lograr una penetración más alta de acuicultura es una alta tasa de marginación misma que se ve reflejada en la actividad productiva de su población. Las poblaciones pesqueras se encuentran diseminadas por el amplio litoral.

¹⁰ IDEM

¹¹ Programa sectorial de pesca y acuicultura 2011-2015. Gobierno estatal de BCS.

¹² Censos Económicos INEGI 2009.

Tabla 4 Aplicación de criterios de priorización al sector Pesca¹³

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	Amarillo	La pesca comercial se aproxima al agotamiento de la capacidad de recarga de las especies explotadas.
Sustentabilidad		Riesgos frente a cambio climático.
Energías renovables y tecnología de baja energía	Verde	Se emplean equipos y artes cada vez más amigables con el medio ambiente.
Distribución geográfica y sectorial		
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Dist. de ingreso	Rojo	El personal ocupado en esta actividad tiende a la baja.
Valor agregado / competitividad		La mayor parte se exporta en fresco, sin industrializar.
Fortaleza de empresas	Amarillo	En muchos casos la industrialización y exportación la hacen empresas extranjeras.
Impacto sobre otros sectores		
Encadenamiento productivo		
Valor agregado a producción primaria	Verde	Muy bajo en las condiciones actuales.
Contribución a la autosuficiencia alimentaria		Fuerte.
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades	Verde	Hay una importante experiencia y transferencia de resultados de investigación hacia el sector productivo.
Desarrollo humano y cultura / salud / educación		

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

¹³ Fuente: Anuario estadístico de acuicultura y pesca 2011. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. SAGARPA.

En el año 2011, el volumen de la producción pesquera registrada en peso desembarcado asciende a 1,660 mil toneladas en peso vivo, siendo Sonora y Sinaloa, las entidades con mayor producción pesquera con una participación del 37% y 20% respectivamente, seguidas por la Baja California Sur con un 9% y la Baja California con un 8%.

En 2011, por su producción pesquera, BCS ocupó a nivel nacional el lugar 3, aportando el 9.10% del PIB nacional, en BCS había 8,180 pescadores, 61 embarcaciones mayores, 38 plantas pesqueras y 2,939 embarcaciones ribereñas. El 53% de la producción pesquera fue de sardina, siguiendo en orden de importancia la almeja y el calamar con 10% y 6%, respectivamente.

Para el año 2011, en BCS, de la producción pesquera total, el 1.58% fue para consumo humano indirecto, el 1.51% de la producción es catalogada como uso industrial, siendo las algas, el sargazo sus principales exponentes; la producción restante, el 96.8%, está dirigida hacia el consumo humano.

Se registraron en 2011, 8,180 personas que están relacionadas con la actividad pesquera, la tasa anual de crecimiento compuesto (TACC) del personal ocupado en la industria entre el año 2001 y 2011, fue de -2.94%¹⁴, es decir, han disminuido las personas dedicadas a esta actividad en el estado.

Industrialización

Del total de las unidades económicas dedicadas a las actividades de preparación y envasado de pescados y mariscos el 61.5% se concentró en los estados de Sonora, Sinaloa, Nayarit, Baja California y Baja California Sur. Por su parte, los estados que conforman Oaxaca, Michoacán de Ocampo, Chiapas, Jalisco y Colima concentraron el 16.7% de la

¹⁴ Anuario estadístico de acuacultura y pesca 2011. Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca. SAGARPA.

industria; en Veracruz y Tamaulipas se ubicaron 12.6% establecimientos, mientras que en Yucatán, Campeche y Tabasco se localizaron el 9.2% de las unidades económicas.

En total en BCS en 2011, hubo 788 empresas pesqueras registradas en el estado, de las cuales el 76% se dedica a captura y sólo el 5% a industrialización. En total son 38 plantas con actividades en la industria pesquera, 21 plantas de congelado, 7 de enlatado, 2 de reducción y 8 plantas de otros procesos.

Los volúmenes de la producción pesquera reportados para el 2011, fueron de 133,214 toneladas de materia prima procesada, alrededor del 40% fue de congelado, cerca del 16% para enlatado, el 58% aproximadamente para reducción y el 0.9% de otros procesos.

En el sector pesquero, existe una cadena productiva desarticulada y falta valor agregado en la mayoría de los productos pesqueros. No obstante existen esfuerzos por mejorar las cadenas productivas, por ejemplo, el CIBNOR, ha realizado estudios para fortalecer las cadenas de valor del abulón, el calamar y del pulpo¹⁵.

¹⁵ Fuente: Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA). Disponible en http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/cona_estudio_de_la_cadena_abulon

Tabla 5 Aplicación de criterios de priorización al sector Agua

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	Alta	Amplias oportunidades de aplicación de la CTI, particularmente en la reducción de consumos energéticos.
Sustentabilidad		Factor crítico para la sustentabilidad del desarrollo socioeconómico en el estado.
Energías renovables y tecnología de baja energía		Amplias oportunidades de aplicación de la CTI, particularmente en la reducción de consumos energéticos.
Distribución geográfica y sectorial		Posibilidad de impactar en el abastecimiento de agua en comunidades remotas.
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Dist. de ingreso	Alta	Las plantas desaladoras requieren de poco personal. La construcción de infraestructura representa sólo empleos temporales.
Valor agregado / competitividad	Alta	Los altos costos inciden negativamente en la competitividad de los sectores que impacta.
Fortaleza de empresas	Baja	No existen empresas locales con capacidad para la desalación de agua, aunque sí para el tratamiento de aguas residuales.
Impacto sobre otros sectores	Alta	Evidente.
Encadenamiento productivo	Baja	Pocas oportunidades de integrar cadenas de suministro locales.
Valor agregado a producción primaria	Alta	Indiscutible, pero sólo en caso de desarrollar capacidad para abatir costos.
Contribución a la autosuficiencia alimentaria	Alta	Indiscutible, pero sólo en caso de desarrollar capacidad para abatir costos.
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades	Baja	No existen capacidades locales, y muy limitadas a nivel nacional. Requeriría una inversión considerable y de largo plazo.
Desarrollo humano y cultura / salud / educación	Alta	Impacto evidente.

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

Durante la década 2000-2010 la población de BCS se aumentó un 50 %, lo que disminuyó la disponibilidad de agua per cápita al año a un valor de solo 785 m³, por lo cual se clasifica actualmente el estado como entidad que experimenta escasez de agua, por lo que es necesario impulsar proyectos de fuentes alternas de agua en el estado¹⁶.

Las capacidades del estado en este sector se centran en la captación, tratamiento, y suministro de agua, realizado en su totalidad por el sector público, es en estas actividades que se concentra el mayor número de personal ocupado, remuneraciones totales y valor agregado censal bruto en este sector y en menor cantidad en construcción de obras para el tratamiento, distribución y suministro de agua y drenaje y construcción de sistemas de riego agrícola¹⁷. Existen plantas desaladoras de agua concesionadas a empresas privadas.

Existen muchos métodos técnicos para aumentar la oferta natural de agua de los cuales tres métodos tienen mayor importancia para el estado de BCS. La desalinización, el reuso de aguas residuales tratadas y la captura de agua superficial en presas. Estas tres fuentes alternas de agua aumentan actualmente la oferta natural en aproximadamente 20 por ciento.

Desalinización: Es posible por tres métodos. 1) Los procesos de destilación (térmicos) imitan el ciclo del agua, calentando el agua a desalar hasta producir vapor que posteriormente condensado pasa a formar el agua producto. 2) Los procesos de membrana en que el agua en su tratamiento permanece en estado líquido; existen dos opciones, la electrodiálisis y la ósmosis inversa. 3) En los procesos por intercambio iónico con dos opciones, la congelación en la que el agua pasa por una fase sólida y el proceso de intercambio iónico con resinas.

Reuso de aguas residuales tratadas: Una posible fuente de agua representa el agua residual tratada. En BCS existen 17 Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR). El volumen

¹⁶ Fuente: Proyectos estratégicos de agua, drenaje y saneamiento. CONAGUA. Disponible en <http://www.conagua.gob.mx/CONAGUA07/Noticias/SeguimientoPNI.pdf>

¹⁷ Fuente: Censos Económicos 1999, 2004 y 2009. INEGI.

total de aguas tratadas alcanza un caudal de 823.5 l/s lo que equivale a un volumen anual de 26 Mm. La gran mayoría del agua tratada se usa en la actualidad en el riego, 450.5 l/s en la agricultura y 300 l/s para campos de golf y áreas verdes.

Carga artificial: En Baja California Sur existen diversas obras de captura de agua superficial (presas y represas) que almacenan volúmenes de agua de unos pocos metros cúbicos hasta 13 millones m³. Las 4 presas más grandes captan un volumen total de 34.7 Mm³; su uso principal es el control de avenidas y la recarga artificial de acuíferos¹⁸.

En BCS el 98 % del agua desalinizado se produce por el proceso de osmosis inversa. Las tres plantas más grandes están instaladas en Cabo San Lucas (dos con un caudal de operación de 200 l/s y una con un caudal de operación de 150 l/s). Desafortunadamente en el estado no existe una industria desarrollada para abastecer las necesidades de la industria que se puede desarrollar, tales como los sectores 333130 Equipo para la industria extractiva y 333910 Fabricación de sistemas de bombeo.

¹⁸ Fuente: Comisión Nacional del Agua, CONAGUA (2011): Determinación de la disponibilidad de agua subterránea por acuífero en BCS.

Tabla 6 Aplicación de criterios de priorización al sector Energías Alternativas

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	Verde	Las energías alternativas son indispensables para mejorar la calidad del medio ambiente.
Sustentabilidad	Amarillo	Es indispensable encontrar financiamiento internacional para llevar a cabo proyectos viables.
Energías renovables y tecnología de baja energía	Verde	Evidente.
Distribución geográfica y sectorial	Amarillo	Su ubicación es problemática, al igual que las conexiones a redes de distribución.
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Dist. de ingreso	Amarillo	Empleos de alto nivel, pero pocos en cantidad.
Valor agregado / competitividad	Amarillo	Normalmente estos proyectos requieren subsidios importantes.
Fortaleza de empresas	Rojo	No se encontraron datos de empresas activas en este rubro a nivel comercial.
Impacto sobre otros sectores	Verde	Muy alto. Condición de crecimiento para otros sectores.
Encadenamiento productivo	Rojo	Difícil y altamente costoso establecer la cadena de suministro, por las tecnologías implicadas.
Valor agregado a producción primaria	Amarillo	Difícil hacerla llegar donde se requiere a costos competitivos.
Contribución a la autosuficiencia alimentaria	Amarillo	Difícil hacerla llegar donde se requiere a costos competitivos.
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades	Rojo	No hay grupos, empresas o instituciones que desarrollen tecnología a nivel local. Los proyectos son de experiencia internacional.
Desarrollo humano y cultura / salud / educación	Verde	Personal de alto nivel. Requiere alta inversión en educación.

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

En el periodo 2003 – 2012 este sector tuvo un crecimiento muy importante en el estado, con una tasa anual de crecimiento compuesto en su contribución al PIB estatal de 10.35%.

Se proyecta que la demanda por energía en México crecerá a una tasa de 6.5% para el periodo 2012-2025. A nivel internacional esta tasa se ubica en 4.2% explicado esto por un mayor desarrollo económico e industrial en el país en comparación a economías desarrolladas y con un menor ritmo de crecimiento¹⁹.

El país es el principal productor latinoamericano de módulos fotovoltaicos con 312 MW de capacidad de producción instalada anual²⁰.

En particular Baja California Sur no destaca en producción de energías alternativas. Por ejemplo en producción geotérmica tiene la capacidad más baja de producción de los también pocos cuatro estados de la república que la generan, con una capacidad de 10 MW. Baja California que tiene una capacidad de 720 MW anual. Lo mismo sucede con energía eólica. Es también la entidad que menos genera energía eólica con la más baja capacidad en comparación a otros estados. (1 MW contra 408 MW de una planta de Oaxaca, estado que tiene dos)²¹.

La entidad tiene todavía regiones marginadas en donde el estado es el único agente que puede dejar satisfechas las necesidades de electricidad de la región y lo hace mediante la instalación de celdas solares (energía fotovoltaica) y de quema de combustibles fósiles²².

No existen empresas privadas en este sector y los incentivos para que se pueda desarrollar una son pocos, sobre todo por razones de competitividad. Aunque se instalaran plantas de generación de energía alternativa no se cuenta con las conexiones y vías de distribución que deben de ser instaladas por la Comisión Federal de Electricidad (CFE) para que estas empresas puedan hacer llegar su producto²³. De igual forma ni la legislación federal ni la

¹⁹ Energías renovables. Secretaría de Economía. Unidad de inteligencia de negocios. 2013.

²⁰ IDEM.

²¹ IBIDEM.

²² Programa estatal de energía. Gobierno de BCS. 2011.

²³ IDEM.

estatal prevén subsidios para las energías renovables²⁴. Si una empresa empieza a operar su propia iniciativa deberá de tender el tejido que la conectará al as redes de la CFE²⁵.

Existen algunos proyectos de gran magnitud como el de Aura Solar que instaló celdas fotovoltaicas en 100 hectáreas con una inversión de 100 millones de dólares. Esta planta genera 82 GWh mediante 132 mil paneles fotovoltaicos. Sin embargo para que fuese viable requirió de fondeo por parte de NAFIN y de la Corporación Financiera Internacional del Banco Mundial en un hito para el primer proyecto de energía renovable con interés comercial en el país²⁶.

Sin embargo este hecho no representa una demanda específica de desarrollo tecnológico, ya que se instaló tecnología desarrollada en otro punto del planeta, la inversión ya está realizada y no se necesitará de sustituciones rápidas (se espera que opere 30 años). Además de que la experiencia es de la empresa que solo transferirá la capacidad al gobierno local.

La falta de empresas e investigadores asentados en el estado hace difícil generar una masa crítica para que el sector detone en nuevas tecnologías.

²⁴ CNNEXPANSION 25 de marzo 2014.

²⁵ IDEM.

²⁶ CNNEXPANSION 25 de marzo 2014.

Tabla 7 Aplicación de criterios de priorización al sector Construcción

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	Alto	Se identifican las externalidades ecológicas del sector
Sustentabilidad	Medio	Existen modelos de construcción sustentables aplicables en el estado
Energías renovables y tecnología de baja energía	Medio	Potencial de incluir energías renovables dentro del proceso de construcción y como base de las edificaciones generadas
Distribución geográfica y sectorial	Alto	Compite como una de las principales actividades del estado por su derrama económica
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Dist. de ingreso	Alto	Generación potencial de empleos. Baja remuneración y empleos temporales
Valor agregado / competitividad	Alto	Sector con poco valor agregado, destaca edificación de viviendas unifamiliares
Fortaleza de empresas	Alto	Son pocas las constructoras locales identificadas
Impacto sobre otros sectores	Medio	El sector genera infraestructura para la actividad de otros sectores
Encadenamiento productivo	Medio	Encadenamiento directo con otras industrias
Valor agregado a producción primaria	Alto	Por sí mismo no se le agrega valor.
Contribución a la autosuficiencia alimentaria	Bajo	No tiene impactos
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades	Alto	El sector tiene algunas empresas con potencial y experiencia de innovación.
Desarrollo humano y cultura / salud / educación	Medio	Sector proveedor de infraestructura que permite la ejecución de otras actividades económicas

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

La Agenda Estratégica del estado de contempla el sector de construcción como un aliado para el impulso de la infraestructura turística del estado y vislumbra los impactos positivos que puede tener hacia otras industrias a través de planes estructurados.

En 2011, el personal ocupado de las empresas constructoras en el estado fue de 5,695 personas, de los cuales el 95% fueron personal ocupado dependiente de la razón social. En este año, las remuneraciones pagadas fueron de 391,668, mientras que las remuneraciones al personal ocupado fueron de 91,114 pesos (anuales). En 2011, las remuneraciones totales de este sector en la entidad fueron de 482, 781 miles de pesos, lo que represento el 0.8% del total nacional.

El valor de los activos fijos de las empresas constructoras en BCS en 2011 fue de 905,683 miles de pesos, de los cuales, el 52.75% corresponde a maquinaria y equipo para la construcción, el 11.54% a bienes inmuebles, el 27.46% a unidades y equipo de transporte y el resto a equipo de cómputo y mobiliario de oficina²⁷.

La generación de empleos del sector es de mediano impacto contrastado a otros sectores de importancia para el estado. Destaca el subsector de “Edificación de vivienda unifamiliar” como el que mayor impacto tiene en dicho indicador, seguido por “Edificación de inmuebles comerciales y de servicios”. En general, los empleos se vieron incrementados del periodo 2004 al 2009.

En el ámbito de CTI, el sector de construcción sólo cuenta con tres empresas del ramo inscritas en el RENIECYT.

²⁷ Encuesta anual de empresas constructoras 2012. Instituto Nacional de Estadística y Geografía.

Tabla 8 Aplicación de criterios de priorización al sector Minería

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	[Red]	Los proyectos de minería metálica son altamente contaminantes.
Sustentabilidad		Sólo los proyectos de minería no metálica son sustentables en el largo plazo.
Energías renovables y tecnología de baja energía	[Yellow]	La energía representa una proporción considerable de sus costos.
Distribución geográfica y sectorial	[Red]	Limitados a zonas geográficas específicas.
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Dist. de ingreso	[Yellow]	Empleos bien remunerados, pero de corto plazo.
Valor agregado / competitividad		Muy poco del valor agregado se queda en el estado.
Fortaleza de empresas	[Red]	Fuerte presencia de compañías extranjeras.
Impacto sobre otros sectores		Derrama económica pequeña.
Encadenamiento productivo		Son actividades extractivas, que no industrializan localmente la producción.
Valor agregado a producción primaria		
Contribución a la autosuficiencia alimentaria		
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades	[Red]	Aplican primordialmente insumos y tecnología extranjera.
Desarrollo humano y cultura / salud / educación		

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

En la Agenda Estratégica para el Desarrollo Económico del estado se identifica al equipamiento para la extracción y aprovechamiento de materiales pétreos y la minimización del impacto de la minería como actividades económicas importantes para el estado.

Entre 2008 y 2010, la minería detectó un crecimiento sostenido consecuencia de la extracción de fosforita y de sal en el estado. El PED contempla una estrategia de carácter

regional para que la derrama consiga beneficiar a los sitios de extracción disminuyendo las externalidades ecológicas.

De acuerdo a los censos de 2009, la minería ocupaba 3,935 personas, mientras que la construcción ocupaba 8,447 y el turismo 34,225. La pesca ocupaba 8,820, por lo que, en términos de empleo, no es uno de los sectores más importantes para el estado, aunque sí el que ofrece remuneraciones de mayor nivel (aproximadamente el doble que la industria de la construcción, y cuatro veces lo que ofrece el turismo).

Actualmente, existen trabajos de exploración y explotación de minerales metálicos y no metálicos. Uno de los Proyectos más importantes es el del proyecto "El Boleo" en el cual, las empresas involucradas son las de "Baja Mining Corp", "Korea Resources" y "Hyundai Hysco". Actualmente el proyecto "El Boleo" está a punto de inyectar 5,000 MDP al producto interno bruto del estado.

Existen varias empresas mineras extranjeras en el estado, pero cabe destacar que hay tres empresas mineras nacionales que realizan exploraciones en el estado; la "Compañía Minera Coapas, S.A de C.V." en Mulegé, la "Compañía Minera Pitalla S.A de C.V." en La Paz y la "Compañía Occidental Mexicana, S.A de C.V." en Isla San Marcos.

En la evaluación de este sector es importante diferenciar la minería no metálica de la metálica, en tanto se trata de actividades, tecnologías e impactos sobre el medio ambiente y sobre las variables de interés frente a los criterios manejados que son claramente distintos.

Minería no metálica

La minería de sal y roca fosfórica son las más importantes en el estado. Por su parte, la minería de sal representa un mayor valor agregado, en 2009, fue equivalente a 512, 440 mientras que la minería de roca fosfórica a pesar de tener mayor personal ocupado, obtuvo menor valor agregado equivalente a 151,630 miles de pesos. Por otro lado la minería de piedra de yeso, por su parte, reflejó un importante descenso del valor agregado censal bruto en la actividad entre el periodo 2004 y 2009, disminuyendo un 75%

aproximadamente, también disminuyó un 45% su personal ocupado. En general, las actividades en la minería del estado (Minería de mármol, Minería de arena y grava para la construcción, Minería de sal, Minería de piedra de yeso, Minería de roca fosfórica) han tenido un importante descenso de su VACB entre el periodo 1999 y 2009

En las aplicaciones agrícolas la demanda de fertilizantes incluye componentes de fósforo, entre ellos la fosforita. Este mercado espera tener una expansión de 41.7 millones de toneladas de 2011 a 45 millones de toneladas en 2015 a una tasa de crecimiento de 1.9% al año. Del incremento anual 55% será en Asia (quien claramente está tomando la delantera en las tecnologías relevantes) así como 29% en América, 8% en Europa y 4% para África y Oceanía cada uno²⁸.

En particular la región de Norteamérica es de las que tiene un crecimiento más bajo (fertilizante de fosfato), con solo 0.9% anual²⁹.

Los precios de los fosfatos de roca experimentaron una burbuja en 2008 para tener una fuerte contracción en 2009, después de un periodo de gran estabilidad. De 2010 a 2011 tuvieron otro incremento con un pico menos pronunciado para volver a bajar de 2012 a 2013. El precio actual supera por el doble al mínimo histórico del periodo, observado en 2003³⁰.

Las reservas del material son suficientes para los siguientes 300 a 400 años, por lo que no se espera picos en los precios debidos a la escases, se estima que la mayor parte de la producción va a estar disponible en los siguientes 20 a 25 años³¹. Según este mismo

²⁸ Current world fertilizers trends and Outlook to 2015. FAO. 2011.

²⁹ IDEM.

³⁰ Infomine. www.infomine.com consultada el 18 de abril de 2014.

³¹ World phosphate Rock Reserves and Resources. International Fertilizer Development Center. Septiembre 2010.

reporte: “Las reservas de rocas de fosfato son materiales que pueden ser producidos económicamente en el tiempo presente con la tecnología existente³².”

Un trabajo de investigación relevante y de reciente publicación señala, refiriéndose al proyecto minero Los Cardones, que solo el 20% de los costos totales de la empresa se materializa en empresas radicadas en Baja California Sur, esto se justifica considerando que un importante componente de los costos directos no se producen en el estado de BCS y que los componentes como la energía (que representa alrededor de 30% de los costos) requieren importar sus insumos energéticos.³³ El reporte termina señalando que: “La actividad minera de Los Cardones no generará más de US 15 millones de PIB en la economía local, es decir, no tendrá ningún efecto económico significativo”.

³² World phosphate Rock Reserves and Resources. International Fertilizer Development Center. Septiembre 2010.

³³ Análisis del desarrollo minero en Baja California Sur: Proyecto Minero Los Cardones. Centre for Social Responsibility in Mining. Enero 2014.

Tabla 9 Aplicación de criterios de priorización al sector Tecnologías de Información y Comunicación

CRITERIOS DE PRIORIZACIÓN	Valoración	Fundamento
Amables con/conservación del medio ambiente / cuidado del agua	Verde	Su consumo de recursos naturales es mínimo.
Sustentabilidad		Amplias perspectivas de crecimiento y evolución a nivel internacional.
Energías renovables y tecnología de baja energía		Bajo uso de energía.
Distribución geográfica y sectorial	Amarillo	A la fecha sólo se han detectado empresas activas en el sector turismo.
Generación de empleo bien remunerado / poder adquisitivo / Dist. de ingreso	Verde	Los empleos en este sector son bien remunerados.
Valor agregado / competitividad		Contribuye significativamente en una diversidad de sectores.
Fortaleza de empresas	Amarillo	Existen pocas empresas en el estado, pero tienen interesantes perspectivas de crecimiento y exportación.
Impacto sobre otros sectores	Verde	Muy amplio. Sector considerado como transversal o "plataforma".
Encadenamiento productivo		Interviene en muchos sectores y facilita su integración.
Valor agregado a producción primaria	Amarillo	No se detectaron empresas activas en este campo.
Contribución a la autosuficiencia alimentaria		Alguna experiencia en proyectos de aplicación en sector primario (Sistema Informático Pecuario).
Capacidades de CTI desarrolladas (incluyendo EBT's) / incremento de esas capacidades	Amarillo	Algunas empresas han desarrollado capacidades relevantes, pero requieren desarrollar una mayor "masa crítica".
Desarrollo humano y cultura / salud / educación	Verde	Requiere formación de personal de alto nivel.

Fuente: elaboración propia con base en reflexiones en taller de Grupo Consultivo

El PED considera la importancia de las TICs para el desarrollo social, sin embargo, no lo visualiza como un sector potencial en el terreno económico.

En la sección de Ciencia, Tecnología e Innovación del PED, se menciona la importancia de las TICs y la necesidad de impulsar la industria de las mismas. No obstante, no se mide el impacto en datos duros. En el mapa de instituciones de innovación ciencia y tecnología nacional el estado de BCS no tiene ningún instituto dedicado a alguna de las ramas de las tecnologías de la información³⁴.

Según el Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación para Baja California Sur del Foro consultivo, científico y tecnológico del 2012, el estado de Baja California Sur el estado no obtuvo fondos en PROSOFT durante 2005, 2008, 2009 y 2010. Empresarios del ramo reportan dificultad para acceder a fondos de ese tipo, principalmente debido a la distancia geográfica y al poco reconocimiento de las capacidades en el estado.

El estado destaca en los índices de innovación por el uso de TICS, pero simplemente por el alto uso de computadoras entre su población y por la proporción de computadoras conectadas a internet, pero esto no es un indicador de la capacidad de innovación en el sector³⁵.

En proyectos financiados por FOMIX destacan dos: uno de aplicación en la distribución de justicia y otro para el sector pecuario. Para el sector turismo hay al menos una empresa con sólida experiencia en el desarrollo de sistemas, que incluso exporta a Sudamérica.

³⁴ <http://www.conacyt.gob.mx/siicyt/index.php/instrumentos-conacyt/centros-investigacion-conacyt>

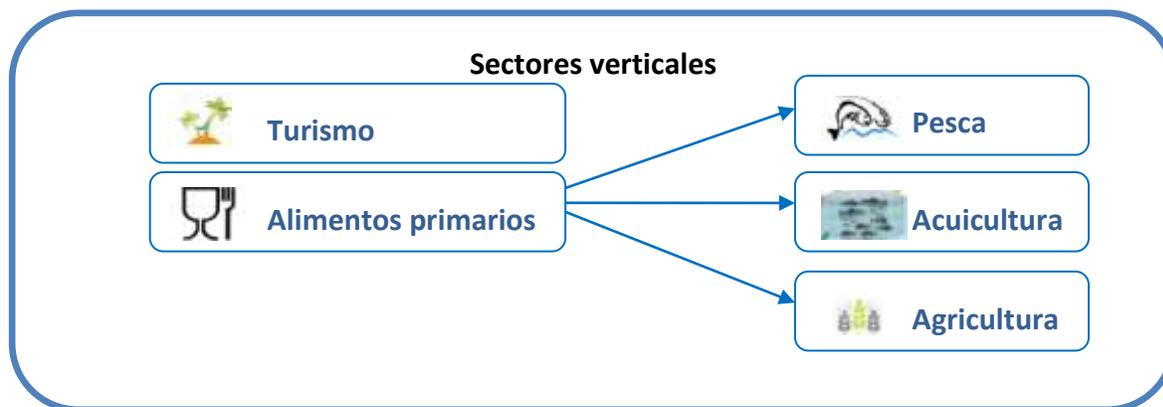
³⁵ Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación, estado de Baja California Sur. Foro Consultivo Científico y Tecnológico. 2012.

Sectores seleccionados y gráfico representativo de la agenda

Los sectores y áreas de especialización finalmente priorizadas se seleccionaron en un segundo taller del Grupo Consultivo, a partir de la cartera de sectores preponderantes, del modelo de valoración realizado y de una dinámica grupal, y fueron ratificados por el Comité de Gestión.

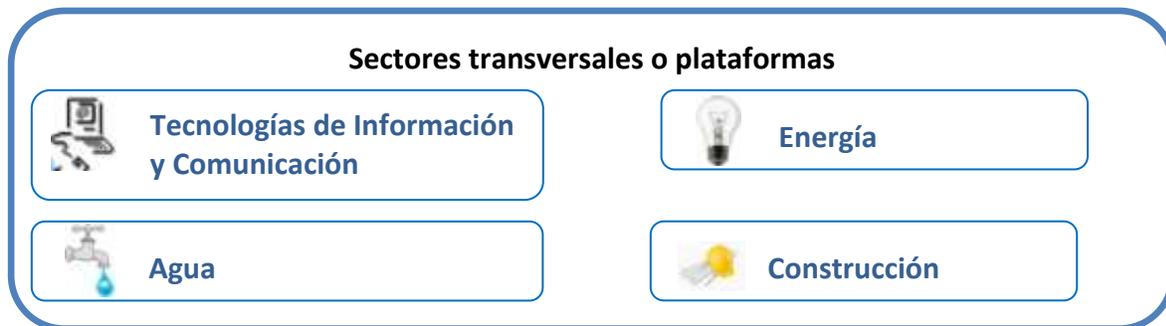
A continuación se señalan los sectores verticales y plataformas horizontales que se seleccionaron como áreas de especialización para la Agenda de Innovación de Baja California Sur.

Ilustración 1 Áreas de especialización seleccionadas



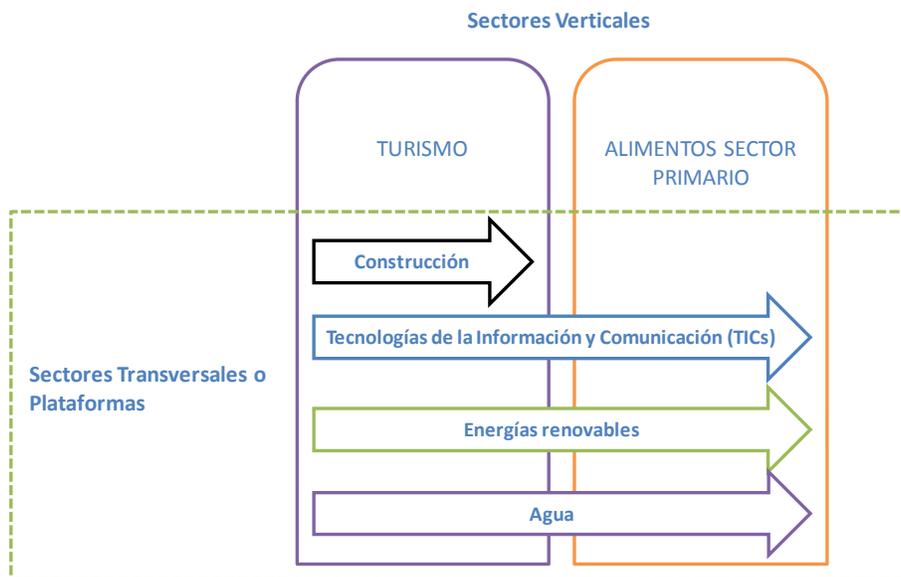
Fuente: FUMEC, a partir de la reflexión del Grupo Consultivo

Ilustración 2 Las plataformas transversales dan soporte a los sectores verticales



Fuente: FUMEC, a partir de la reflexión del Grupo Consultivo

Ilustración 3 Sectores verticales y sus plataformas

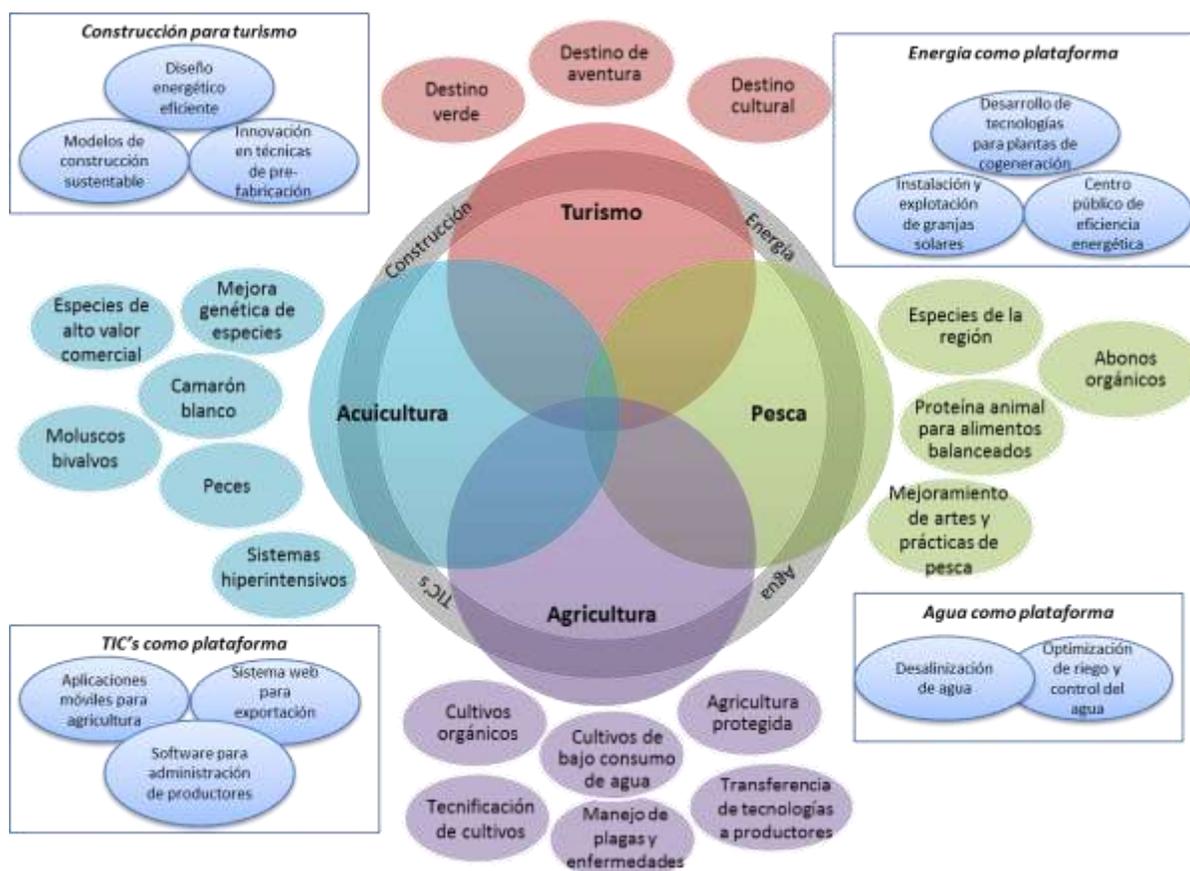


Fuente: FUMEC, con base en los sectores y áreas de especialización seleccionadas para el estado de BCS

Las áreas de especialización inteligente seleccionadas junto con sus nichos de especialización y líneas de actuación, cuyo detalle se proporciona en el siguiente capítulo.

Los nichos de especialización y líneas de actuación son ámbitos donde se considera que la asignación de recursos tendrá mayor eficiencia e impacto para potenciar la innovación en el sector. Un nicho de especialización es un ámbito específico (ya sea producto o área tecnológica), mientras que una línea de actuación es un área de soporte al sector, cuyo impulso se espera que contribuya a la promoción de la innovación (e.g. vinculación, formación o difusión).

Ilustración 4 Gráfico resumen de las áreas de especialización seleccionadas



Fuente: FUMEC, a partir de la reflexión del Grupo Consultivo de BCS

2. CARACTERIZACIÓN DEL SECTOR EN EL ESTADO Y EN EL CONTEXTO NACIONAL

Breve descripción del sector

Del 2008 al 2012 la actividad agraria en México ha presentado una tasa de crecimiento media anual del 6.5%. En términos de empleo, una cuarta parte de la población nacional depende de la agricultura y se liga directamente a poblaciones rurales; para el caso de Baja California Sur la población ocupada en el sector representa el 9.1% del total.

En 2012, los principales productos orgánicos producidos en el estado fueron el jitomate rojo, con una producción total de 20,341 toneladas, y el chile verde, que mostró un crecimiento importante entre 2008 y 2012, ya que tuvo un TACC del 226.22%. Destacan además los cultivos orgánicos de albahaca y tomate cherry. Sin embargo la tasa anual de crecimiento del sector entre el 2003 y el 2012 es muy baja, solo del 1.79%.

El sector de la agricultura aporta el 3.28% del PIB estatal y dicho sector es el número 26 a nivel nacional, medido por el valor generado. Baja California Sur exporta sus productos agrícolas principalmente a Estados Unidos, Canadá, España y Chile.

Baja California Sur es uno de los estados que procura su limpieza ambiental en aire, agua y suelo. Genera productos agropecuarios de alta calidad para los mercados nacional y externo, ocupa el primer lugar nacional en producción de orgánicos para exportación; quinto en garbanzo y décimo en producción de papa. Está entre las primeras 5 entidades productoras de hortalizas en invernadero. Cuenta con buen nivel de tecnificación.

La baja disponibilidad de agua para cultivos obliga a asimilar y desarrollar y aplicar tecnologías de riego, en conjunción con el desarrollo de variedades de cultivos que puedan prosperar en las condiciones climáticas del estado de Baja California Sur. Esto representa la oportunidad de especialización en el desarrollo de paquetes tecnológicos de cultivos de alto valor y calidad, en condiciones de poca disponibilidad de agua.

La alta interacción y dependencia de insumos como agua y energía representa tanto una necesidad como una oportunidad de fortalecer esta área de especialización mediante el desarrollo de tecnologías para el manejo, conservación y utilización del agua. También implica, en las condiciones del estado, el desarrollo de tecnologías para la cogeneración (en comunidades apartadas de las redes principales de electricidad) y para el uso eficiente de energía en la operación de sistemas de extracción y bombeo, riego por goteo, etc. Las tecnologías de información y comunicación se vuelven también indispensables en este contexto para el monitoreo y control de sistemas y para la integración de los sistemas de generación de energías renovables a redes inteligentes de cogeneración y distribución de electricidad.

En materia de innovación, actualmente México cuenta con escasa Inversión Pública en I+D, estando por debajo de países como Brasil, Chile y Argentina, las principales instituciones que apoyan y regulan la agricultura son CONACYT, SAGARPA, SEP y SEMARNAT, y en el caso de Baja California Sur, existe experiencia en proyectos avalados por el CONACYT para el desarrollo de la agricultura orgánica³⁶. La agricultura orgánica y la protegida tienen muchos aspectos en los que la innovación tecnológica, y el estado cuenta con instituciones dedicadas a estas especialidades.

3. BREVE DESCRIPCIÓN DEL ECOSISTEMA DE INNOVACIÓN

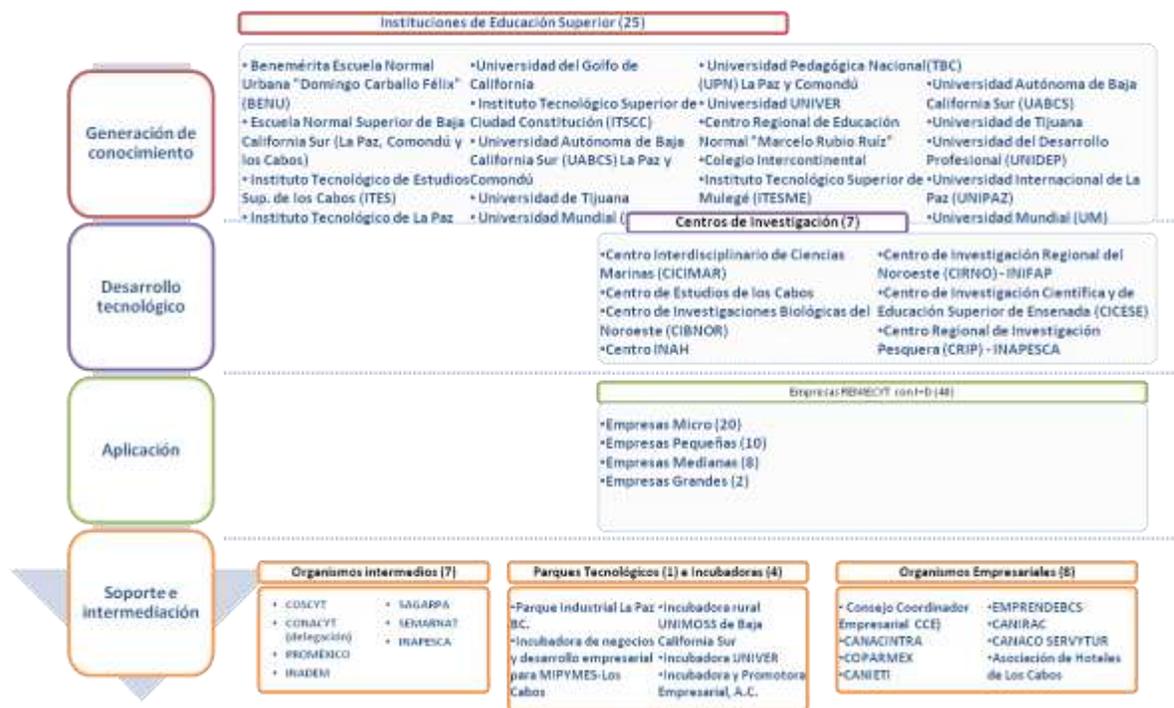
Este apartado recoge los principales actores del ecosistema de innovación en el Estado de Baja California Sur.

³⁶ Cruz Falcón Arturo. Regiones aptas para el desarrollo de la agricultura orgánica en Baja California Sur. CIBNOR. 2012. México

Principales actores del sistema científico-tecnológico

El Sistema Científico-Tecnológico de Baja California Sur comprende cuatro niveles de acción: a) generación de conocimiento; b) desarrollo tecnológico, c) aplicación y d) soporte e intermediación.

Ilustración 5 Agentes del ecosistema de innovación de BCS



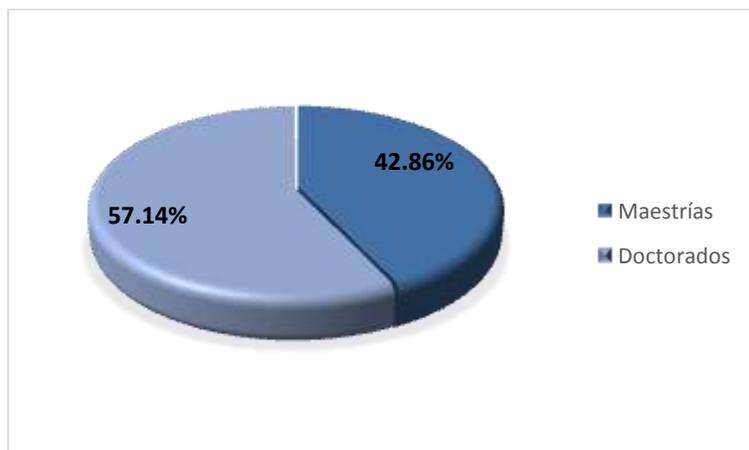
Fuente: Elaboración propia

Principales IES y centros de investigación y sus principales líneas de investigación

Baja California Sur cuenta con 7 Posgrados considerados dentro del Padrón Nacional de Posgrados de Calidad del CONACYT, y entre los cuales destacan instituciones como la Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS), el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (CIBNOR); distribuidos en las siguientes áreas: 4 en Biología y Química, 2 en Ciencias Sociales y 1 en Biotecnologías. Ofrecen una variada oferta de servicios dentro de los cuales destacan los programas de capacitación, servicios de consultoría y proyectos de I+D+i. Dichos centros cuentan con líneas de actividad congruentes a los sectores considerados estratégicos para la entidad.

Además cuenta con 16 programas de licenciatura acreditados por el COPAES en instituciones como: Universidad Autónoma de Baja California Sur, ITESM Los Cabos, Instituto Tecnológico de la Paz, Instituto Tecnológico de los Cabos.

Ilustración 6 Programa Nacional de Posgrados de Calidad (PNPC) padrón de programas 9/2014



PNPC	GRADO	CANTIDAD
7	Maestrías	3
	Doctorados	4

Ilustración 7 Oferta educativa en relación a los sectores sugeridos para la AEI de Baja California

SECTORES DE LA AEI EN BCS		
TURISMO		ALIMENTOS PRIMARIO: AGRÍCOLA, ACUÍCOLA Y PESCA
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)		Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)
Tecnológico de Baja California (TBC)		Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Constitución (ITSCC)
Universidad Internacional de La Paz (UNIPAZ)		Instituto Tecnológico Superior de Mulegé (ITESME)
Universidad Mundial (UM)		
Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Constitución (ITSCC)		
Instituto Tecnológico de Estudios Sup. de los Cabos (ITES)		
Universidad del Golfo de California		
PLATAFORMAS		
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN	CONSTRUCCIÓN	ENERGÍA Y AGUA
Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)	Universidad Mundial (UM)	Universidad Autónoma de Baja California Sur (UABCS)
Instituto Tecnológico de La Paz (ITLP)	Instituto Tecnológico Superior de Ciudad Constitución (ITSCC)	
Tecnológico de Baja California (TBC)	Instituto Tecnológico de Estudios Sup. de los Cabos (ITES)	
Universidad de Tijuana		
Universidad UNIVER		
Universidad del Golfo de California		
OTRAS ÁREAS		
Universidad Pedagógica Nacional (UPN) La Paz y Comondú		
Escuela Normal Superior de Baja California Sur (La Paz, Comondú y los Cabos)		
Benemérita Escuela Normal Urbana "Domingo Carballo Félix" (BENU)		
Colegio Intercontinental		
Centro Regional de Educación Normal "Marcelo Rubio Ruíz"		

Fuente: Elaboración propia

En lo que respecta a presencia en el Sistema Nacional de Investigadores (SNI), Baja California Sur cuenta al 2014 con 230 investigadores, que representan el 1.08% del total nacional.

Ilustración 8 Especialidades de investigación en Baja California Sur

Área	Investigadores
Biotecnología y ciencias agropecuarias	89
Ingeniería	3
Ciencias Sociales	17
Humanidades y Ciencias de la conducta	5
Medicina y ciencias de la salud	0
Biología y química	75
Fisicomatemáticas y ciencias de la tierra	41
Total	230

Fuente: Elaboración propia con base en datos del SIICYT. 2013

Las áreas académicas en que mayormente se concentran los investigadores son: 1) Biotecnología y Ciencias Agropecuarias, 2) Biología y Química, y 3) Físico Matemáticas y Ciencias de la Tierra.

Indicadores de propiedad industrial

En término de patentes, durante el periodo comprendido entre el año 2000 al 2012, Baja California Sur tiene registradas 32 solicitudes de patentes, de las cuales se han otorgado 5, ocupando el lugar número 23 a nivel nacional.

Ilustración 9 Indicadores de propiedad industrial en Baja California Sur 2006-2013

Tipo de propiedad industrial	Cantidad
Solicitudes de patentes	32
Patentes otorgadas	5
Modelos de utilidad solicitadas	7
Modelos de utilidad otorgadas	0
Diseño industrial solicitadas	3
Diseño industrial otorgadas	0

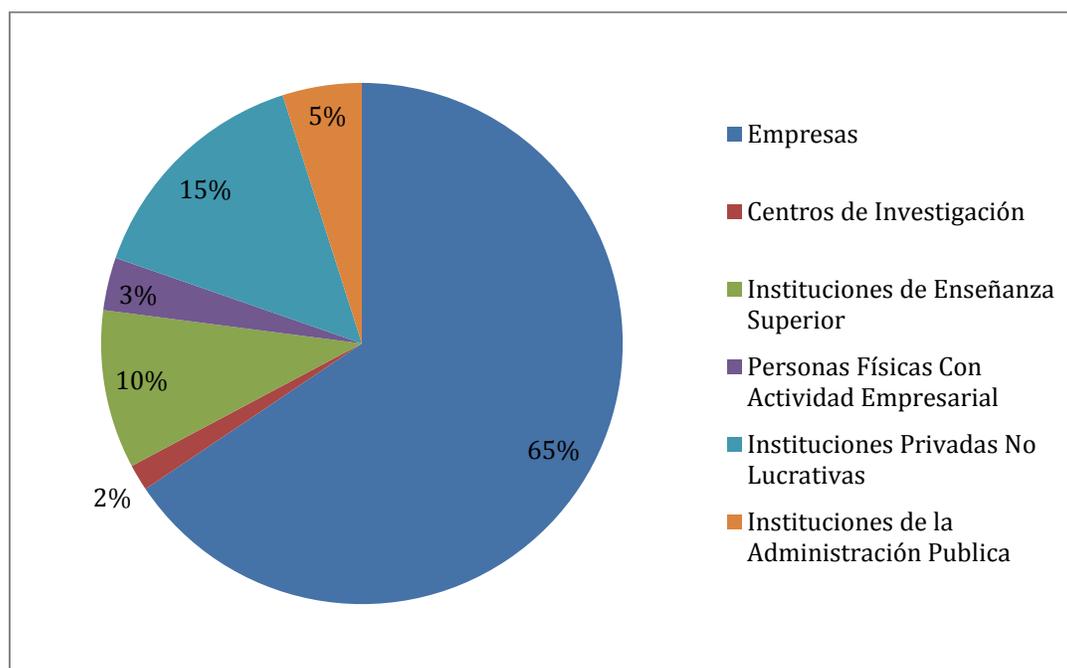
Fuente: elaboración propia con base en FCCyT (2012a). Estadísticas de los Sistemas Estatales de Innovación. Volumen 1 y 2. FCCYT: México D.F.

Instituciones de apoyo, organismos empresariales y detalle de empresas RENIECYT

Baja California Sur alberga a otras instituciones intermedias y de apoyo, entre las que se pueden destacar: el Consejo Sudcaliforniano de Ciencia y Tecnología (COSCYT), CONACYT, INAPESCA, SEMARNAT, SAGARPA, INADEM, así como organismos empresariales como el Consejo Coordinador Empresarial, CANACINTRA, COPARMEX, CANIETI, EMPRENDEBCS, Fundación Produce, etc.

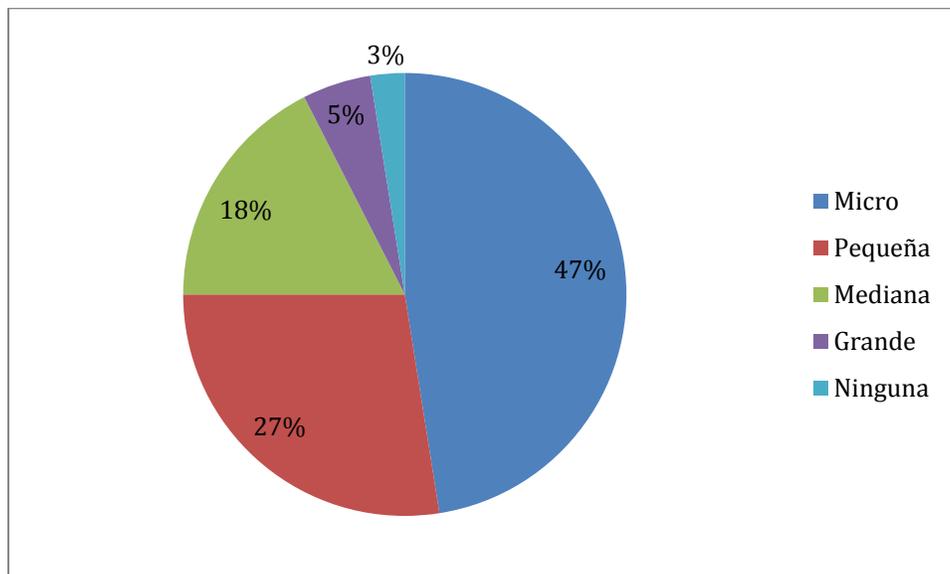
De acuerdo a datos del Sistema Integrado de Información sobre Investigación Científica, Desarrollo Tecnológico e Innovación (SIICYT) del CONACYT, a marzo de 2014, Baja California Sur cuenta con 61 registros RENIECYT en 11 sectores, destacando los de Agricultura, Ganadería, Aprovechamiento Forestal, Pesca y Caza con mayor participación de empresas (23), seguido por el de Servicios Profesionales Científicos y Técnicos con 17 registros.

Ilustración 10 Registros RENIECYT en el estado de Baja California Sur



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema de Información de Instituciones en Ciencia y Tecnología, SIICYT, 2014.

Ilustración 11 Tamaños de empresas con registros RENIECYT en el estado de Baja California Sur



Fuente: Elaboración propia con base en datos del Sistema de Información de Instituciones en Ciencia y Tecnología, SIICYT, 2014.

Financiamiento de la I+D en la entidad federativa

Desde el año 2009, el monto destinado por Baja California Sur a ciencia, tecnología e innovación sobre el presupuesto estatal se ha mantenido estancado representando el 0.014% del presupuesto estatal total en 2013, muy por debajo del promedio nacional.

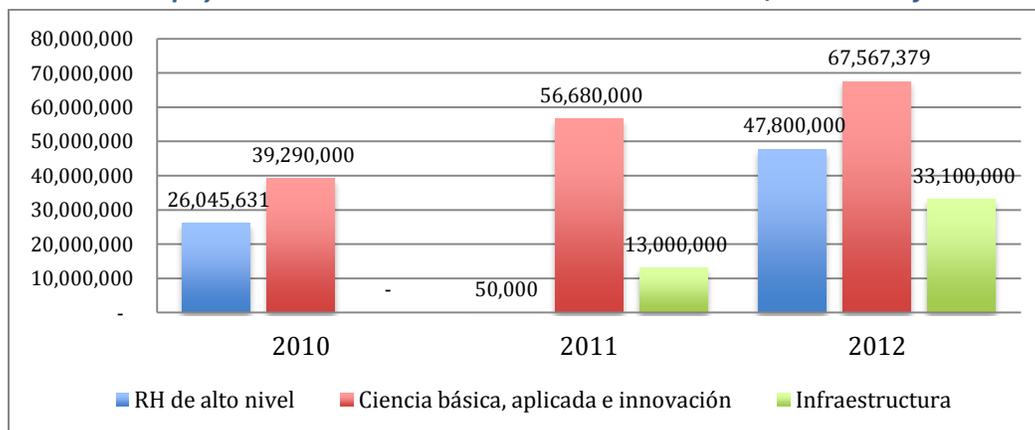
En el período 2010–2012 varios fondos federales han apoyado la creación de nuevas empresas de base tecnológica o entidades ya existentes en el Estado y las actividades científicas, tecnológicas y de innovación.

Tabla 10 Evolución en apoyos a financiamiento de la ciencia básica y aplicada.

		Baja California Sur					
Objetivo	Programa	2010		2011		2012	
		Proyectos / Personas	Monto	Proyectos / Personas	Monto	Proyectos / Personas	Monto
Financiamiento a la ciencia básica y aplicada, la tecnología y la innovación	Fondo Mixto			4	8,407,949	3	\$20,767,379
	Convocatoria de Investigación Científica Básica	6	\$14,000,000	5	\$9,500,000	6	\$10,200,000
	Fondo Institucional de Fomento Regional para el Desarrollo Científico, Tecnológico y de Innovación (FORDECYT)	0	n/a	2	\$7,100,000	1	\$17,900,000
	FOINS	0	n/a				
	Fondo Sectorial de Innovación (FINNOVA),	0	n/a	2	\$180,000	3	\$12,400,000
	Fondo de Innovación Tecnológica FIT	0	n/a	2	\$6,300,000		
	Programa de Estímulos a la Innovación (PEI)	4	\$19,500,000	3	\$32,000,000	2	\$6,300,000
	Fondo Sectorial SEMARNAT-CONACYT	5	\$3,800,000	0	n/a	0	n/a
	Fondo de SALUD-CONACYT	1	\$1,990,000	0	n/a	0	n/a
	Fondo Sectorial SSA/IMSS/ISSSTE y CONAVI-CONACYT	0	n/a	1	\$1,600,000	0	n/a
Totales en financiamiento a ciencia básica y aplicada			\$39,290,000		\$56,680,000		\$67,567,379

Fuente: Elaboración propia con base SIICYT, 2014.

Ilustración 12 Apoyos CONACYT 2010 – 2012 a recursos humanos, ciencia e infraestructura



Fuente: Elaboración propia con base SIICYT, 2014.

4. ANÁLISIS FODA DEL SECTOR

Con base en el análisis a detalle del sector y tras la interacción con diferentes agentes mediante entrevistas y talleres, se ha identificado las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas (análisis FODA) en relación al tejido empresarial, condiciones naturales, programas de apoyo a la I+D, formación y posicionamiento del estado y sector a nivel nacional e internacional, que condicionan el sistema de innovación en el sector Agrícola del estado de Baja California Sur. Las principales conclusiones se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 11 Análisis FODA para el área de especialización Turismo

FORTALEZAS	OPORTUNIDADES
<ul style="list-style-type: none"> • Crecimiento constante del sector, ocupa el tercer lugar nacional en producción agrícola debido al fomento de la agricultura protegida. • Organización corporativa de los productores para desarrollar productos competitivos. • Producción orientada al mercado. • Destaca la cadena productiva de productos agrícolas orgánicos. • Los principales productos que genera el estado son: albahaca, tomate, mango, berenjena y chile. • Existen economías de escala y ventas consolidadas • Se genera valor agregado • Se promueve la innovación tecnológica y la calidad de los productos que se producen y comercializan • En la entidad existen diez cuencas hidrológicas distribuidas en cuatro regiones hidrológicas. • Aprovechamiento de energía solar y eólica para uso doméstico en algunas regiones del estado • Cuenta con dos proyectos en Energías Renovables geotérmicas presentadas por CFE. • En la zona de López Mateos existe potencial para generar una planta eólica para la generación de energía. • Egresados de carreras en energías renovables • La mayor parte de aguas superficiales y subterráneas del Estado se destina a actividades agropecuarias y a la generación de energía. 	<ul style="list-style-type: none"> • Fomentar modelos de producción agrícola no tradicionales que atiendan las condiciones ambientales el estado. • Desarrollar un sistema de innovación para atender el sector rural. • Aumentar los programas de capacitación para la organización de la producción • Impulsar la especialización en las funciones de los agronegocios • Desarrollar programas de financiamiento en forma de capital de trabajo y aseguramiento • Producción de acuerdo a las condiciones agroecológicas. • El comercio puede influir en la mejora de la seguridad alimentaria y en el fomento de la agricultura. • Cultivar nuevas variedades de productos con mayor resistencia a plagas y herbicidas. • Vigilancia tecnológica enfocada al sector • Generar estrategias de inteligencia comercial • Cultivar plantas con mayor tolerancia a la sequía, menor consumo de agua y tierras salinas • La producción de energía renovable se realizará principalmente a partir de: Biomasa, Viento, Energía solar y Etanol • El cambio climático amenaza la producción agrícola (sequías, incendios, inundaciones)

DEBILIDADES	AMENAZAS
<ul style="list-style-type: none"> • Poca coordinación entre las instancias gubernamentales, y los productores rurales. • Capital de trabajo insuficiente • Encarecimiento de insumos • Mecanismos insuficientes para negociar los precios. • Plan hidráulico insuficiente • Logística limitada • Especialización en las funciones de los agronegocios deficiente • Organización para la producción limitada. • Sistema de innovación no desarrollado • El estado requiere asimilar o desarrollar tecnologías de riego y el manejo de plagas y enfermedades bajo los requerimientos del mercado de productos orgánicos • El Estado de Baja California Sur es uno de los más áridos del país. • El Estado cuenta con intrusiones salinas en los acuíferos. • Hay una sobreexplotación de 126 hectómetros cúbicos de agua en acuíferos del estado lo que ha ocasionado intrusiones salinas en Santo Domingo, Los Planes, Mulegé y La Paz. • El estado es una zona vulnerable a la generación de energía eléctrica debido a la ubicación geográfica y la no conexión a la red eléctrica nacional. • Altos costos para la generación de energía eléctrica en el estado 	<ul style="list-style-type: none"> • Otras entidades federativas abarcan los subsidios gubernamentales para el sector. • Existen retos en sanidad y aseguramiento • Entorno legal y normativo poco propicio para la producción • Financiamiento en forma de capital de trabajo y aseguramiento insuficiente • Sobreexplotación de recursos naturales • Escasez del agua en muchas regiones • La frontera agrícola ha llegado casi a sus límites en algunas zonas del mundo. • Problemas presupuestales y de legislación para apostar por el sector de energías renovables. • Agricultura cada vez más sensible al mercado

Fuente: elaboración propia con base en talleres y entrevistas con el Grupo Consultivo

5. MARCO ESTRATÉGICO Y OBJETIVOS SECTORIALES

A continuación se muestra el marco estratégico que define este ámbito de especialización:

Ilustración 13 Esquema del marco estratégico sectorial del ámbito de especialización Agricultura



Fuente: Elaboración propia con información de las mesas sectoriales.

Nichos de especialización y líneas de actuación

A continuación se describen en detalle el contenido de los nichos de especialización y las líneas de actuación seleccionados para el sector agrícola.

Cultivos orgánicos

Existe una tendencia global hacia el mayor cuidado de los alimentos y un mercado creciente de alimentos orgánicos, el cual se encuentra en proceso de masificación para

poder alcanzar costos asequibles. Baja California Sur cuenta con capacidades en este nicho que permiten el desarrollo de la agricultura orgánica.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Manejo integral de plagas y enfermedades amigable al ambiente
- Desarrollo de insecticidas para plagas con base en extracción de sustancias naturales de las plantas
- Optimización en la producción y reducción del impacto al medio ambiente

Cultivos tradicionales

La finalidad de este nicho es apoyar el fomento de los cultivos tradicionales del estado, a partir de la mejora de la productividad y de la obtención de productos de mayor valor añadido.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Exportación de granos y hortalizas
- Investigación científica para explorar proyectos agropecuarios que permitan aprovechar ciclos completos de producción
- Implementar técnicas de labranza de conservación
- Desarrollo de especies mejoradas y resistentes a enfermedades
- Desarrollo de productos de valor añadido a partir de productos tradicionales

Cultivos de bajo consumo de agua

La baja disponibilidad de agua para cultivos obliga a asimilar y desarrollar y aplicar tecnologías de riego, en conjunción con el desarrollo de variedades de cultivos que puedan prosperar en las condiciones climáticas del estado. Esto representa la oportunidad de

especialización en el desarrollo de paquetes tecnológicos de cultivos de alto valor y calidad, en condiciones de poca disponibilidad de agua.

La alta interacción y dependencia de insumos como agua y energía representa tanto una necesidad como una oportunidad de fortalecer esta área de especialización mediante el desarrollo de tecnologías para el manejo, conservación y utilización del agua. También implica, en las condiciones del estado, el desarrollo de tecnologías para la cogeneración (en comunidades apartadas de las redes principales de electricidad) y para el uso eficiente de energía en la operación de sistemas de extracción y bombeo, riego por goteo, etc.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Estudios para mejorar el uso del agua
- Optimización de riego y control del agua
- Creación de laboratorios de análisis de agua y suelo
- Implementación de sistemas de riego por goteo a baja presión
- Evaluación de necesidades de consumo energético y detección de oportunidades para satisfacer con energías renovables
- Instalar energía solar fotovoltaica al sector agrícola

Agricultura protegida

El cambio climático afecta a diferentes regiones del país, por lo que ciertos cultivos han experimentado una tendencia cada vez más marcada hacia la obtención de una producción anticipada o fuera de estación, en ocasiones diferentes a aquellas en las que tradicionalmente dichos productos se cultivan a campo abierto. Con la finalidad de evitar las restricciones que el medio impone al desarrollo de las plantas cultivadas existe una tendencia hacia el uso de diversos elementos, herramientas, materiales y estructuras en la producción de los cultivos con la finalidad de obtener altos rendimientos con productos de mejor calidad. En este sentido es importante impulsar el nicho de agricultura protegida

bajo métodos de producción que ayuden a ejercer determinado grado de control sobre los diversos factores del medio ambiente.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollo de paquete tecnológico para agricultura protegida
- Formación de especialistas en manejo de agricultura protegida en casa-sombra

Tecnificación de cultivos

Mediante la tecnificación del campo se planea incrementar la productividad en el sector primario, ya que la agricultura mantiene un alto nivel de fragmentación y desvinculación con otros procesos productivos. La difusión de tecnología de alto impacto y fácil aplicación es una de las principales respuestas a estas problemáticas, tanto en maquinaria como en procesos de cultivo y adaptación de productos biotecnológicos.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Adquisición de equipos y nuevas tecnologías
- Sistema GPS para precisado de surcos
- Desarrollo de sistemas y aplicaciones para la administración y toma de decisiones en el campo
- Programa de transferencia de tecnología al campo

Manejo de plagas y enfermedades

El nicho de manejo de plagas y enfermedades es importante como soporte al desarrollo de los diferentes tipos de cultivos y métodos de agricultura que se desarrollen en el estado para garantizar un manejo sustentable de los suelos que se utilizan, así como para lograr mayor productividad en el sector.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollo de fertilizantes orgánicos para el suelo.
- Desarrollo de repelentes de insectos a base de plantas como ajo, neem, sabadilla, mostaza, etc.
- Investigación sobre controles biológicos para plagas y enfermedades.
- Investigación genética para el desarrollo de semillas resistentes a plagas, problemas de la tierra y condiciones climáticas de la región

Inocuidad

Garantizar alimentos inocuos es fundamental para la protección de la salud humana y para mejorar la calidad de vida. Uno de los principales retos que tienen los agroempresarios y las organizaciones de pequeños y medianos productores es la implantación de programas de aseguramiento de la calidad e inocuidad de una forma integral y sostenible.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Crear laboratorio de análisis microbiológicos e inocuidad agrícola
- Capacitación para jornaleros y productores sobre el tema de inocuidad

Desarrollo de variedades

El objetivo del nicho radica en alcanzar el uso integral de cultivos enfocados a la producción de alimentos de alto valor añadido.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Investigación genética para desarrollar variedades de cultivos de una misma especie e incrementar la productividad por hectárea
- Búsqueda de variedades erectas comerciales
- Creación de laboratorios para investigación genética que permita desarrollar mejores semillas con calidad ad hoc a las condiciones de la región

Comercialización

Un componente indispensable para impulsar el desarrollo de la agricultura en Baja California Sur es la comercialización, incluyendo todos los servicios involucrados en el traslado de un producto desde el punto de producción hasta el punto de consumo.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Desarrollar y/o fortalecer las cadenas productivas con tecnologías y generar valor agregado
- Programas de acompañamiento para desarrollar habilidades de comercialización, negociación y dar valor agregado a la producción

Desarrollo de capacidades y formación de recursos humanos especializados

La formación de recursos humanos es importante para garantizar un desarrollo sostenido en la agricultura, así como para poder modernizar y profesionalizar el sector.

Dentro de este nicho se han identificado como prioritarias las siguientes líneas de trabajo:

- Divulgación de resultados de las investigaciones en agricultura de los centros de investigación e instituciones de educación superior del estado.

- Capacitación para actualizar a técnicos y productores en enfermedades y plagas de plantas y adaptación y al cambio climático
- Actualizar planes de estudio universitarios acorde a las necesidades reales del sector
- Formación de recursos humanos técnicos para trabajar en los campos

6. CARACTERIZACIÓN DE PROYECTOS SINGULARES Y ENTRAMADO DE PROYECTOS

Los proyectos estratégicos son aquellos que tienen un gran impacto en fortalecer y dinamizar el sistema de innovación. Un proyecto estratégico se caracteriza por contribuir al desarrollo de un nicho de especialización o de estructuración, atendiendo una demanda estatal o regional. Su ejecución debe involucrar varias entidades y beneficiar a varias instituciones así como puede implicar un alto volumen de recursos financieros.

Caracterización de proyectos

Como resultado del proceso de valoración de proyectos dentro de las Mesas Sectoriales, se seleccionaron tres proyectos prioritarios con base en los nichos y líneas antes seleccionadas.

A continuación se describen brevemente los proyectos prioritarios para el sector Agrícola del estado de Baja California Sur.

Laboratorio de inocuidad

Tiene como objetivos:

-Ofrecer servicios especializados para la detección y manejo de patógenos de alto riesgo para la salud humana presentes en productos agrícolas frescos y patógenos cuarentenados asociados a cultivos de alta importancia económica.

-Implementar un laboratorio de servicios para el análisis, certificación, trazabilidad e implementación de sistemas de inocuidad en cultivos elite estratégicos para BCS y noroeste de México.

-Validar y homologar los protocolos utilizados por la FDA en relación a los límites de tolerancia de patógenos de interés en salud pública (estos estándares son los más exigentes a nivel mundial)

Laboratorio para análisis de suelo-agua-planta (CIBNOR)

El objetivo es apoyar las actividades agropecuarias hasta las cosechas enviadas a distintos mercados tanto nacionales como del extranjero, sobre todo, en esta nueva era de la globalización de las economías, donde el consumidor demanda conocer a detalle y precisión, las diferentes técnicas utilizadas en la producción de alimentos, con un mayor grado de seguridad en la sanidad. Por lo tanto, un seguimiento o trazabilidad de los métodos de producción, soportados por análisis en laboratorio de muestras colectadas a través del proceso de producción, garantizará la seguridad (inocuidad de los alimentos) tanto para el consumidor como el productor de alimentos de origen vegetal y animal.

El laboratorio deberá contar con instalaciones y equipos modernos para la realización de análisis fisicoquímicos de suelos, aguas y foliares, además de análisis microbiológicos e indicadores moleculares para el diagnóstico y la detección de enfermedades que pongan en riesgo las actividades agropecuarias de la región. Los resultados obtenidos en los laboratorios, serán analizados por personal académico del CIBNOR, a través de actividades académicas para la recomendación de fertilizantes, dosis y métodos de fertilización por cultivos en las acciones agropecuarias de la región, para el mejor uso de los recursos en los sistemas de producción. Contempla:

Etapa 1: Edificio

- Tarea 1.1: materiales de rehabilitación del área (hidráulica, eléctricas, albañilería, etc.

Etapa 2: Equipamiento

- Tarea 2.1: Instrumentación analítica mayor y menor, cristalería, equipo de cómputo, reactivos.

Etapa 3: Personal científico y técnico

- Tarea 3.1: _1 responsable, 2 analistas y 2 recolectores de muestras

Construcción de zona de riego, mediante una galería filtrante y conducción del agua.

El objetivo es el aprovechamiento del recurso hídrico disponible en dos presas filtrante de mampostería con la construcción de galería filtrante y conducción de agua para la zona de riego. La escasez de agua es una limitante en el estado de Baja California Sur, por lo que es necesario aprovechar de manera sustentable la poca disponibilidad, por ello, el presente proyecto plantea la innovación tecnológica al construir una galería filtrante en dos presas filtrante de mampostería para la conducción de agua a la zona de riego y para el aprovechamiento pecuario en la comunidad del ejido Álvaro Obregón y las rancherías que existen alrededor de estos aprovechamientos.

Etapa 1: Construcción de la galería filtrante en las presas filtrantes

- Tarea 1.1: Excavación
- Tarea 1.2: Instalación de la tubería de polietileno

Etapa 2: Conducción del agua a la segunda presa filtrante

- Tarea 2.1: Excavación
- Tarea 2.2: Instalación de la tubería de polietileno

Etapa 3: Conducción del agua a la zona de riego

- Tarea 3.1: Instalación de la tubería de polietileno
- Tarea 3.2: Descarga del agua en la zona de riego

Entramado de proyectos

En la tabla 12, se presenta un resumen de los proyectos singulares y complementarios.

Tabla 12 Resumen de los proyectos singulares y complementarios

PROYECTOS		NICHOS			(Portafolio de Inversion)					
ESTRATEGICOS	COMPLEMENTARIOS	LINEA ESTRATEGICA	ESPECIALIZACION	ESTRUCTURACION	CONACYT	INADEM	SAGARPA	PROMEXICO	FONATUR	SEMARNAT
	Desarrollo de paquete tecnológico para agricultura protegida	* Modernización y profesionalización del sector		*Desarrollo de paquetes tecnológicos de cultivos de alto valor y calidad	X		X			X
Investigación genética para el desarrollo de semillas resistentes a plagas, problemas de la tierra y condiciones climáticas de la región		* Desarrollo de variedades * Desarrollo tecnológico y de productos	* Exportación de granos y hortalizas		X		X			
Desarrollo de fertilizantes orgánicos para el suelo		* Desarrollo tecnológico y de productos * Sustentabilidad y competitividad *Inocuidad		* Sustentabilidad productiva	X		X			
Desarrollo de repelentes de insectos a base de plantas como ajo, neem, sabadilla, mostaza, etc.		* Desarrollo tecnológico y de productos * Sustentabilidad y competitividad *Inocuidad		* Sustentabilidad productiva	X		X			
	Formación de especialistas en manejo de agricultura protegida en casa-sombra	* Desarrollo de capacidades y formación de recursos humanos especializados		* Incremento del nivel profesional y de gestión del sector	X	X	X			X
Creación de laboratorios de análisis de agua y suelo		* Mejora de la infraestructura * Modernización y profesionalización del sector		* Sustentabilidad productiva	X		X			
Investigación sobre controles biológicos para plagas y enfermedades		* Desarrollo tecnológico y de productos * Sustentabilidad y competitividad		* Sustentabilidad productiva	X		X			
	Capacitación para actualizar a técnicos y productores en enfermedades y plagas de plantas y adaptación y al cambio climático	* Desarrollo de capacidades y formación de recursos humanos especializados * Modernización y profesionalización del sector		* Incremento del nivel profesional y de gestión del sector		X	X			
Investigación genética para desarrollar variedades de cultivos de una misma especie e incrementar la productividad por hectárea		* Mejora genética * Desarrollo de variedades * Desarrollo tecnológico y de productos	* Exportación de granos y hortalizas		X		X			
	Investigación para combatir la bacteria enfermedad del chahuistle (hongos) y el Million de la albahaca	* Sustentabilidad y competitividad * Desarrollo tecnológico y de productos *Inocuidad		* Sustentabilidad productiva	X		X			56
	Investigación para demostrar si los cultivos transgénicos afectan o no la salud	* Mejora genética * Desarrollo de variedades		* Sustentabilidad productiva	X		X			

PROYECTOS		NICHOS			(Portafolio de Inversión)					
ESTRATEGICOS	COMPLEMENTARIOS	LINEA ESTRATEGICA	ESPECIALIZACION	ESTRUCTURACION	CONACYT	INADEM	SAGARPA	PROMEXICO	FONATUR	SEMARNAT
	Evaluación de sistemas de riego apropiados para diferentes tipos de cultivos	* Sustentabilidad y competitividad * Modernización y profesionalización del sector		* Sustentabilidad productiva	X		X			X
	Búsqueda de variedades erectas comerciales	* Desarrollo de variedades		* Desarrollo de una estrategia comercial para la exportación	X		X			
	Créditos baratos y accesibles para la compra de equipos y nuevas tecnologías	* Modernización y profesionalización del sector		* Difusión y aprovechamiento de los instrumentos de apoyo al sector		X	X			
Instalar energía solar fotovoltaica al sector agrícola		* Sustentabilidad y competitividad		* Integración de energías renovables en los procesos de producción		X	X			
	Investigación sobre plagas para la tierra llamada gloria de la mañana o correveola y la cuscuta	* Sustentabilidad y competitividad		* Sustentabilidad productiva * Mejora en la productividad del sector	X		X			
	Aseguramiento del pago de cultivos por riesgos de plaga, heladas, incendio, etc.	* Sustentabilidad y competitividad		* Difusión y aprovechamiento de los instrumentos de apoyo al sector			X			
	Sistema GPS para precisado de surcos	* Modernización y profesionalización del sector		* Profesionalización del sector	X	X	X			
	Cribas para el almacenamiento y envasado	* Modernización y profesionalización del sector * Inocuidad		* Profesionalización del sector		X	X			
Programas de acompañamiento para desarrollar habilidades de comercialización, negociación y dar valor agregado a la producción		* Desarrollo de capacidades y formación de recursos humanos especializados * Comercialización * Modernización y profesionalización del sector		* Incremento del nivel profesional y de gestión del sector	X	X	X	X		
	Divulgación de resultados de las investigaciones de los CI e IES de BCS	* Modernización y profesionalización del sector		* Incremento del nivel profesional y de gestión del sector	X		X			
	Implementación de sistemas de riego por goteo a baja presión	* Modernización y profesionalización del sector * Sustentabilidad y competitividad		* Profesionalización del sector	X	X	X			

PROYECTOS		NICHOS			(Portafolio de Inversión)					
ESTRATEGICOS	COMPLEMENTARIOS	LINEA ESTRATEGICA	ESPECIALIZACION	ESTRUCTURACION	CONACYT	INADEM	SAGARPA	PROMEXICO	FONATUR	SEMARNAT
	Divulgación de resultados de las investigaciones de los CI e IES de BCS	* Modernización y profesionalización del sector		* Incremento del nivel profesional y de gestión del sector	X		X			
	Implementación de sistemas de riego por goteo a baja presión	* Modernización y profesionalización del sector * Sustentabilidad y competitividad		* Profesionalización del sector	X	X	X			
	Control de plagas de origen fungoso (producidas por hongos fusarium)	* Sustentabilidad y competitividad * Inocuidad		* Sustentabilidad productiva * Mejora en la productividad del sector	X		X			
	Investigación científica para explorar proyectos agropecuarios que permitan aprovechar ciclos completos de producción	* Sustentabilidad y competitividad		* Mejora en la productividad del sector	X		X			
	Implementar técnicas de labranza de conservación	* Sustentabilidad y competitividad * Modernización y profesionalización del sector		* Profesionalización del sector	X		X			X
Desarrollo de plantas desaladoras que operen con energía solar		* Sustentabilidad y competitividad * Mejora de la infraestructura * Desarrollo tecnológico y de productos		* Integración de energías renovables en los procesos de producción	X					
	Estudios dinámicos de corrientes marinas para determinar cómo disolver la salmuera generada por la desalación de agua	* Sustentabilidad y competitividad		* Sustentabilidad productiva	X					X
	Estudios para mejorar el uso del agua	* Sustentabilidad y competitividad		* Sustentabilidad productiva	X		X			
	Auditorías energéticas para evaluación de necesidades de consumo energético y detección de oportunidades para satisfacer con energías renovables	* Sustentabilidad y competitividad		* Integración de energías renovables en los procesos de producción	X	X				
Creación de laboratorios para investigación genética que permita desarrollar mejores semillas con calidad ad hoc a las condiciones de la región		* Mejora de la infraestructura * Desarrollo de variedades * Modernización y profesionalización del sector		* Incremento de infraestructura científica dedicada a temas del sector	X		X			
Desarrollo de insecticidas para plagas con base en extracción de sustancias naturales de las plantas		* Sustentabilidad y competitividad * Desarrollo tecnológico y de productos		* Desarrollo de tecnologías verdes	X		X			
	Actualizar planes de estudio universitarios acorde a las necesidades reales del sector	* Desarrollo de capacidades y formación de recursos humanos especializados * Modernización y profesionalización del sector		* Incremento del nivel profesional y de gestión del sector						

PROYECTOS		NICHOS			(Portafolio de Inversion)					
ESTRATEGICOS	COMPLEMENTARIOS	LINEA ESTRATEGICA	ESPECIALIZACION	ESTRUCTURACION	CONACYT	INADEM	SAGARPA	PROMEXICO	FONATUR	SEMARNAT
Crear laboratorio de análisis microbiológicos e inocuidad agrícola		* Mejora de la infraestructura * Modernización y profesionalización del sector * Inocuidad		* Incremento de infraestructura científica dedicada a temas del sector	X		X			
Desarrollar o fortalecer las cadenas productivas con tecnologías y generar valor agregado				* Desarrollar cadenas productivas		X	X	X		

7. LISTA DE REFERENCIAS

ANUIES, ANUARIO ESTADÍSTICO, Población escolar y personal docente en la educación media superior y superior CICLO ESCOLAR 2010-2011
<http://www.anui.es.mx/content.php?varSectionID=166>

Censo General de Población y Vivienda 2010. SNEIG. Información de Interés Nacional, "Panorama Sociodemográfico de Puebla", Tomo I, México 2011.

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Informe de Autoevaluación, Enero-Junio 2013*, México, CONACYT, 2013

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *Gobierno del Estado de Baja California Sur, "Fondo Mixto - CONVOCATORIA 2013-03"* México 2013

Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, *"Situación de los Fondos CONACYT - Informe a enero de 2013"*, México Enero 2013

Consejo Nacional de Población, *Proyecciones de la población 2010-2050*.
www.conapo.gob.mx (Consulta: 27 de septiembre de 2013)

Encuesta Nacional de Ingresos y Gastos de los Hogares, INEGI, 2010.

Encuesta Nacional de Ocupación y Empleo. Indicadores estratégicos. 2012

Enciclopedia de los Municipios y Delegaciones de México, Estado de Baja California Sur, INEGI

Entrevistas a miembros del Grupo Consultivo y Comité de Gestión de Baja California Sur, realizadas de enero a septiembre de 2014.

Escuela de Graduados en Administración Pública y Política Pública, Instituto Tecnológico de Monterrey, "La Competitividad de los Estados Mexicanos", México 2010.

Estudios Regionales de la OCDE de la Innovación Regional, Estudio a 15 Estados Mexicanos, México, 2009.

FOMIX de CONACYT, CIBNOR S.C, CICIMAR (del Politécnico Nacional) y UABCS. Agenda estratégica para identificar la potencialidad de los proyectos de innovación para transferencia de conocimiento en Baja California Sur, 2014.

FOMIX de CONACYT, Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico – CONSEMPRE. Agenda Estratégica para el Desarrollo Económico de BCS, 2013.

Fondos Sectoriales CONACYT-SEMARNAT, CIBNOR, UABCS, CICESE, CICIMAR, Instituto Nacional de Ecología. Plan Estatal de Acción ante el Cambio Climático para Baja California Sur, 2013.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico A.C., “Diagnósticos Estatales de Ciencia, Tecnología e Innovación 2014” Volumen 1, México, 2014.

Foro Consultivo Científico y Tecnológico. Diagnóstico en Ciencia, Tecnología e Innovación, 2012.

Gobierno Constitucional de Baja California Sur. Plan Estatal de Desarrollo 2011-2015.

Gobierno Constitucional de Baja California Sur a través de la Secretaría de Promoción y Desarrollo Económico y la Coordinación Estatal de Promoción al Turismo- conjuntamente con el Gobierno Federal vía la Secretaría de Economía. Programa Estratégico de Desarrollo Turístico para Baja California Sur, 2007.

INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México. Fecha de consulta: 26/09/2014 12:07:01

IQOM-Análisis Sectores Inadem. Análisis de la estructura de los sectores estratégicos: implicaciones para las políticas de apoyo BCS, 2013.

Romero Hicks, Juan Carlos Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Documento de Presentación del Programa Especial de Ciencia, Tecnología e Innovación 2008-2012, México, Enero 2009

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Diagnostico Sectorial en el Estado de Baja California Sur (2011)

Secretaría de Gobernación, Unidad General de Asuntos Jurídicos, Orden Jurídico Nacional, Recuperado 10/10/2013, URL: <http://www.ordenjuridico.gob.mx/leyes.php>

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Comisión Federal de Telecomunicaciones, 2010.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Comisión Nacional Bancaria y de Valores, 2010.

Secretaría de Hacienda y Crédito Público, Comisión Nacional de Vivienda, 2010.

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, Dirección General de Aeronáutica Civil, 2010

Secretaría de Comunicaciones y Transportes, 2010

Secretaría de Economía. Inversión Extranjera Directa

<http://www.economia.gob.mx/comunidad-negocios/competitividad-normatividad/inversion-extranjera-directa>

Secretaría de Economía, Instituto Nacional del Emprendedor,

https://www.inadem.gob.mx/sectores_estrategicos.html.

Secretaría de Economía, Pro México,

http://mim.promexico.gob.mx/wb/mim/informacion_estatal

Sedesol, Consultor Eduardo Langagne, Dirección General de Desarrollo Urbano y Regional, H. Ayuntamiento del Municipio de La Paz, H. Ayuntamiento del Municipio de Los Cabos. Estudio para Apoyar al Programa de Atención a Zonas con Litoral en el Estado de Baja California Sur, 2002.

Talleres con Grupo Consultivo y Comité de Gestión de Baja California Sur, realizados de enero a septiembre de 2014.

8. APÉNDICES

Apéndice A: Mesas sectoriales

Mesas sectoriales

Las Mesas Sectoriales de Innovación (MSI) forman parte del proyecto de Agendas Estatales y Regionales de Innovación, que auspicia CONACYT con la finalidad de regionalizar la política nacional de ciencia tecnología e innovación (CTI). Su finalidad es ser una herramienta para definir los objetivos y estrategias en materia de CTI para los sectores seleccionados por el Consejo Consultivo del proyecto, donde participan empresas, instituciones académicas y de investigación, y organismos gubernamentales. En estas mesas se busca la participación de las personas con visión más amplia de la problemática del sector y de las necesidades y tendencias tecnológicas para atenderlas. Se busca lograr la mayor cantidad de oportunidades para el emprendimiento empresarial y para la generación de proyectos de desarrollo tecnológico e innovación en el estado.

Las MSI están basadas en la metodología de especialización inteligente que se ha utilizado ya en diferentes partes del mundo: Europa, Corea, Australia, etc. Asimismo, las agendas sectoriales de innovación se hacen con ayuda de la herramienta “Hoja de Ruta Tecnológica” (*Technology Roadmap*).

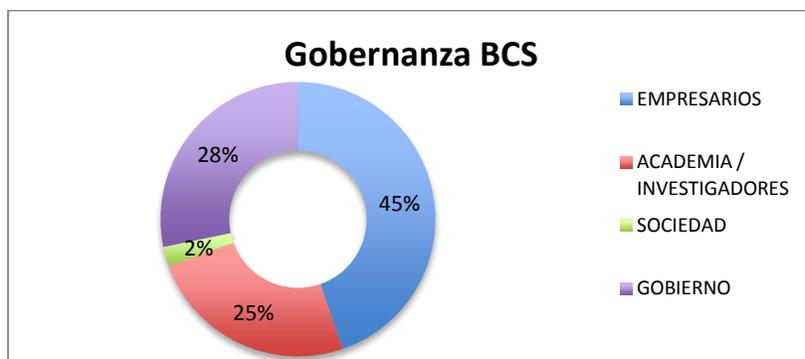
Estas hojas de ruta tecnológica (HRT) definen objetivos a lograr en el desarrollo de capacidades colectivas entre los miembros del sistema estatal de innovación. Esto incluye empresas, universidades, laboratorios y centros públicos de investigación, organismos gubernamentales, organizaciones de la sociedad civil, etc. Se realizan en dos sesiones de cinco horas cada una: una para el desarrollo de una visión común de los objetivos a lograr el planteamiento preliminar de HRT, y otra para revisar, modificar y validar esas HRT, y para definir las áreas de especialización inteligente que se busca desarrollar en el estado.

Modelo de Gobernanza

Para Baja California Sur se contó con la colaboración de representantes de la cuarta hélice: sector académico, gubernamental, empresarial y social.

GRUPO	HELICE				TOTAL DE PARTICIPANTES POR GRUPO
	EMPRESARIOS	ACADEMIA / INVESTIGADORES	SOCIEDAD	GOBIERNO	
Comité de Gestión				3	3
Consejo Consultivo	34	16	2	15	67
Mesas sectoriales	4	5		6	15
TOTAL DE PARTICIPANTES POR HELICE	38	21	2	24	85

Participación de la cuarta hélice en la Gobernanza de la AEI de BCS



Talleres realizados

Taller 1.

Objetivos: Desarrollar un consenso en lo que se refiere a los criterios para seleccionar los sectores o cadenas productivas que serán prioritarios en la agenda de innovación de Baja California Sur.

Generar una primera visión compartida de futuro para el estado en lo que se refiere al impacto de la innovación en el dinamismo económico y las dimensiones que el grupo estime relevantes para el ejercicio.

Contenido:

- Bienvenida y presentación de motivos
- Antecedentes del proyecto y objetivo del taller.
- Presentación de rasgos básicos del desarrollo económico en el estado.
- Reconstrucción de la trayectoria previa de desarrollo en el estado
- Proyección de las tendencias actuales
- Generación de una visión compartida de futuro socioeconómico del estado
- Identificación de criterios para priorizar áreas, sectores o cadenas productivas a impulsar en la agenda estatal de innovación.
- Acuerdos básicos del primer taller



Taller 2.

Objetivos: Desarrollar un consenso en lo que se refiere a áreas de especialización y sectores con mayor potencial que serán prioritarios en la agenda de innovación de Baja California Sur.

Generar un análisis del sistema de innovación de BCS, definir sus objetivos de largo plazo y analizar fuerzas y capacidades para lograr dichos objetivos.

- Bienvenida. Recapitulación del trabajo previo y de las funciones del Consejo Consultivo. Presentación de un ejemplo de AI.
- Presentación y diálogo en torno a los sectores a impulsar y áreas de especialización.
- Selección de las áreas de especialización y sectores con mayor potencial.
- Presentación y diálogo en torno a los resultados para la construcción de la visión del sistema de innovación.
- Análisis del sistema de innovación
- Definición de objetivos de largo plazo para el sistema de innovación.
- Análisis del campo de fuerzas y capacidades a desarrollar para lograr los objetivos.
- Conclusiones y acuerdos de trabajo.



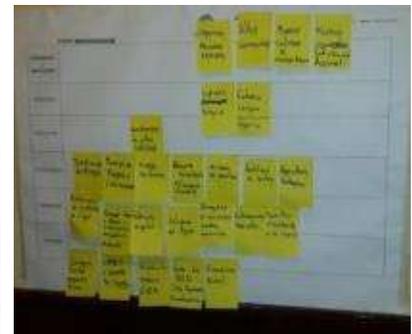
Taller 3.

Objetivos: Definir los objetivos y estrategias en materia de CTI para los sectores seleccionados por el Consejo Consultivo del proyecto, donde participan empresas, instituciones académicas y de investigación, y organismos gubernamentales.

Diseño de versiones preliminares de las hojas de ruta y áreas de especialización para las agendas sectoriales de innovación

Contenido:

- Antecedentes del proyecto y avances a la fecha.
- Objetivo de la reunión: diseño de versiones preliminares de las hojas de ruta y áreas de especialización para las agendas sectoriales de innovación.
- Contenido propuesto para la agenda sectorial de innovación.
- Planteamiento de conceptos y términos básicos de trabajo: "especialización inteligente", "tecnologías habilitadoras", etc.
- Análisis del sistema sectorial de innovación en el estado.
- Definición de objetivos por área de especialización
- ¿Qué son las Hojas de Ruta Tecnológica?
- Desarrollo de las hojas de ruta para el logro de objetivos colectivos en el sector.
- Conclusiones y acuerdos de trabajo.



Apéndice B: Estudios de tendencias sectoriales

Papel de la innovación en el sector

En el sector Turismo, la evolución de la innovación difiere de unos nichos a otros, a nivel global, organizaciones como el Banco Interamericano de Desarrollo, a través del Fondo Multilateral de Inversiones, respalda la innovación en el diseño y la implementación de políticas de turismo, así como la adopción de nuevas tecnologías de gestión y transferencia del conocimiento, con el objetivo de mejorar el desempeño y la eficiencia de todo el sector turístico.³⁷

En el sector primario (agricultura, pesca), y en el caso de la acuicultura, según la FAO, la innovación funge un papel trascendental respecto a los cuatro retos que presenta el sector a nivel mundial: la disponibilidad, el acceso, la utilización de los alimentos, y la estabilidad del sistema alimentario³⁸; los cuales se ven afectados por grandes problemas globales como el cambio climático, la seguridad alimentaria y las políticas alimentarias, por lo que la innovación en agricultura ha permitido a la creciente población eludir hambrunas masivas, a través del incremento en la producción agrícola a partir de la promoción del desarrollo de tecnología adecuada para el sector, apoyo a la investigación y los servicios de extensión; sin embargo, aun sigue habiendo muchas diferencias entre los países en desarrollo para acceder a la última tecnología orientada al ramo, por lo que la innovación resulta demasiado débil para enfrentar los desafío de seguridad alimentaria y cambio climático; aumentando la productividad y conservando los recursos naturales. Una opción puede ser forjar sistemas nacionales de innovación en agricultura, con un alto impacto en desarrollo rural sostenible, reducción de hambre y pobreza.

³⁷ Banco Interamericano de Desarrollo.

³⁸ Fuente: <http://www.fao.org/docrep/018/ar635s/ar635s.pdf>

El sector de los alimentos procesados enfrenta varios desafíos a nivel global como el estilo de vida urbano, las mayores distancias entre el hogar y el lugar de trabajo, la incorporación de la mujer al mundo laboral y los cambios en las unidades familiares son factores que aumentan la demanda de alimentos de larga duración, ya preparados (permiten ahorrar tiempo) y con valor agregado. Todos estos factores han estimulado el rápido crecimiento de las industrias procesadoras de alimentos en las ciudades y han favorecido el crecimiento económico y la generación de ingresos y empleo.

De acuerdo a estos desafíos, la innovación en el sector se enfoca al desarrollo de nuevos métodos de conservación como alta presión hidrostática, ultrasonidos, irradiación, campos eléctricos de alta intensidad, campos magnéticos oscilantes y destellos de luz blanca, en donde se están produciendo los mayores avances tecnológicos para hacer posible su comercialización.

Finalmente, el papel de las TICs en la innovación, es trascendental, pues son ellas las que actualmente nos facilitan el acceso de la información. Se emplean en todos los sectores y son fundamentales en las labores de investigación e innovación.

Las TIC son tecnologías que se encuentran en constante cambio, siempre son novedosas, más potentes, más accesibles y más económicas. Según la clasificación establecida por la OCDE atendiendo al ISIC Rev. 4 se distinguen tres subsectores dentro del denominado Sector TIC, que son el Sector TIC manufacturas, el sector TIC comercial y el sector TIC servicios, en donde las principales tendencias de innovación como el outsourcing, e-commerce, cloud computing o social, impactan a un gran número de industrias para facilitar también sus procesos de innovación.

Objetivos Globales de las tendencias tecnológicas

Para poder competir y estar al día, las empresas deben de emplear nuevas herramientas de análisis que permitan la detección temprana de oportunidades y amenazas en el ambiente de negocios, competidores, clientes, entorno, y de la propia organización, identificar oportunidades de mejora en procesos productivos, focalización de mercado y características de productos, realizar el seguimiento de las principales tendencias para una

o varias tecnologías con el objeto de anticiparse a los cambios, líneas de investigación, empresas y equipos de investigación líderes, disponer de información pertinente para su uso en el análisis, estrategia y selección de ideas de I+D+i y planificación de la cartera de proyectos tecnológicos.

De tal forma que disponer de la información apropiada, en el momento oportuno, para poder tomar la decisión más adecuada, supone la puesta en marcha de un conjunto de procesos interrelacionados, organizados convenientemente y encauzados para conseguirlo, en este sentido, un estudio de vigilancia estratégica comprende procesos de búsqueda de información, transformación en conocimiento, valoración y su distribución en áreas estratégicas para empresa.

Otro aspecto importante a considerar, es la elaboración de mapas tecnológicos a través de la cienciometría (tratamiento de datos a partir de los hallazgos en bases de patentes y artículos científicos) el cual consiste en desarrollar una visión panorámica cualitativa y cuantitativa a partir de los principales hallazgos en la vigilancia tecnológica, mediante indicadores definidos a tal efecto, de las diversas líneas o rutas de investigación en un sector tecnológico, país o región, con este tipo de herramientas es posible identificar a grandes rasgos los principales nodos de conocimiento, tecnologías estratégicas, identificación de las capacidades de un competidor, alianzas estratégicas, empresas líderes y posibles socios de i+d, los niveles de colaboración del sector académico y empresarial, tanto a nivel nacional como internacional, dinámica de los mercados, etc. facilitando la toma de decisiones tanto en el ámbito de la estrategia de i+d como de inversión en general.

El mapa tecnológico, al que el mapa de ruta, puede tener dos enfoques para su elaboración:

☐ Market Pull. Empresas que tengan la necesidad de conocer cuál es el estado de la técnica para la mejora o generación de productos, procesos y/o maquinaria de acuerdo a los requerimientos del mercado.

☐ Technology Push. Empresas generadoras de nuevos productos, procesos y maquinaria que deseen patentar en diversos mercados, con el propósito de generar una necesidad de consumo.

Adicional al mapa, se recomienda plasmar el cambio tecnológico; cambios discretos en las tecnologías identificadas a partir de la evolución de las tecnologías en el tiempo (trayectoria tecnológica) respecto de la tecnología de las empresa con el propósito de hacer recomendaciones sobre capacidades actuales y las requeridas para la mejora o estandarización de procesos a nivel sector.