



Consejo Nacional de Innovación
para la Competitividad



Oportunidades de Transformación Productiva Asociadas a Demandas Derivadas de los Sectores con Potencial Competitivo (clúster de alto potencial)

Mayo 2010



Mayo de 2010



Análisis de oportunidades y desafíos
de cada clúster estudiado: a partir de
los estudios prospectivos actuales

Equipos de trabajo

Equipo IALE Tecnología

Jefe de Proyecto: Dra. Ivette Ortiz

Jorge Córdova

Mary Aranda

Luisa Quintanilla

Jairo Chaur

Yamilaydis Benítez

Asesores internacionales

Dr. Pere Escorsa: Mapa de Oportunidades

Dr. Fernando Quezada. Plataformas Transversales

Dra. Mercè Raventos: Tecnologías de los Alimentos

Dr. Lorenzo Álvarez: Porci-avicultura

Asesores Nacionales

Minería: CGS: Centro de Desarrollo de Gestión Empresarial: Dr. Adolfo Arata

Acuicultura: Adolfo Alvial Asesorías

Turismo y Offshoring: Gilda Aguilera y Nicanor Durán

Metalmecánica: Dr. Franco Perazzo

Sistemas de automatización: Dr. Marcelo Mendoza

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	7
2.	EL CLÚSTER DE LA MINERÍA	8
2.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	8
2.2	Análisis de Simetrías Intra-Clúster	13
3.	EL CLÚSTER ACUÍCOLA	18
3.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	18
3.2	Análisis de Simetrías Intra-Clúster	24
4.	EL CLÚSTER DE ALIMENTOS PROCESADOS	30
4.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	30
4.2	Análisis de Simetrías Intra-Clúster	33
5.	EL CLÚSTER DE FRUTICULTURA PRIMARIA	37
5.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	37
5.2	Análisis de Simetrías Intra-Clúster	42
6.	EL CLÚSTER DE OFFSHORING	50
6.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	50
6.2	Análisis de Simetrías Intra-Clúster	51
7.	EL CLÚSTER DE TURISMO	54
7.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	54
7.2	Análisis de simetrías intra clúster	56
8.	EL CLÚSTER DE AVES Y CERDOS	59
8.1	Identificación de Desafíos y Oportunidades	59
8.2	Análisis de simetrías intra-clúster	60
		3 •

9.	PLATAFORMAS TRANSVERSALES - Biotecnología	63
9.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	63
9.2	Análisis de Simetrías Intra-Clúster	66
10.	PLATAFORMAS TRANSVERSALES – TIC'S	69
10.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	69
10.2	Análisis de Simetrías Intra-Clúster	70
11.	PLATAFORMAS TRANSVERSALES – Energías Renovables no Convencionales	72
11.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	72
11.2	Análisis de Simetría Intra-Clúster	74
12.	PLATAFORMAS TRANSVERSALES – Servicios Ambientales	77
12.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	77
12.2	Análisis de simetrías Intra-Clúster	80
13.	PLATAFORMAS TRANSVERSALES – Metalmecánica Aplicada a los Sectores	83
13.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	83
13.2	Análisis de Simetría Intra-Clúster	84
14.	PLATAFORMAS TRANSVERSALES –Automatización Aplicada a los Sectores	86
14.1	Identificación de Oportunidades y Desafíos	86
14.2	Análisis de Simetría Intra-Clúster	89
15.	ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS PLATAFORMAS TRANSVERSALES EN LAS CADENAS DE VALOR	93
15.1	Asociación de líneas priorizadas de la biotecnología con los clústeres	93
15.1.1	Acuicultura	93

15.1.2	Minería	97
15.1.3	Fruticultura primaria	99
15.1.4	Alimentos procesados	102
15.1.5	Porciavicultura	105
15.1.6	Turismo	107
15.1.7	Offshoring	108
15.2	Asociación de líneas priorizadas de los servicios ambientales con los clústeres	109
15.2.1	Acuicultura	109
15.2.2	Minería	112
15.2.3	Fruticultura primaria	114
15.2.4	Alimentos procesados	117
15.2.5	Porciavicultura	120
15.2.6	Turismo	122
15.2.7	Offshoring	123
15.3	Asociación de líneas priorizadas de las energías renovables con los clústeres	125
15.3.1	Acuicultura	125
15.3.2	Minería	127
15.3.3	Fruticultura primaria	128
15.3.4	Alimentos procesados	129
15.3.5	Porciavicultura	130
15.3.6	Turismo	131
15.3.7	Offshoring	133
15.4	Asociación de líneas priorizadas de las TIC's con los clústeres	135
15.4.1	Acuicultura	135
15.4.2	Minería	137
15.4.3	Fruticultura Primaria	138
15.4.4	Alimentos procesados	139
15.4.5	Porciavicultura	140
15.4.6	Turismo	141
15.4.7	Off-shoring	142

16.	CONCLUSIÓN	144
-----	------------	-----

1. INTRODUCCIÓN

Dado el tamaño de la economía chilena y la base productiva del país centrada en recursos naturales, resulta conveniente concentrar los esfuerzos en el desarrollo de aquellos sectores de más alto potencial. Es así como, el Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad (CNIC), a través de un estudio especializado de competitividad de la economía nacional identificó los sectores con mayor potencial de crecimiento en el mediano y largo plazo, de los cuales se han priorizado cinco sectores que dan origen a los Clúster de Alto Potencial: Alimentario, Acuícola, Minero, Turismo de Intereses especiales y Servicios Globales (Offshoring).

No cabe duda que estos sectores priorizados han demostrado sus capacidades y prestancia operacional de sus procesos, sin embargo el desafío que se presenta hoy consiste en apoyar un proceso diversificador dentro de los sectores ya existentes, ampliando la canasta exportadora mediante la generación de bienes de capital, tecnología y conocimiento avanzado. De acuerdo a este nuevo desafío, resulta interesante lograr identificar oportunidades y desafíos tecnológicos que faciliten la transformación productiva al interior de cada sector y que permitan aprovechar de las ventajas competitivas naturales y adquiridas a lo largo de tiempo, tanto a nivel nacional como a nivel intra-cluster, permitiendo de esta forma proyectar la evolución de estos sectores productivos.

En este contexto, el objetivo del presente informe es obtener una visión del estado actual de las oportunidades tecnológicas de los clúster de alto potencial y de las principales plataformas transversales asociadas a ellos, de tal manera de sentar las bases sobre las cuales se avanza en la identificación de oportunidades emergentes. Para el logro del objetivo planteado, se ha realizado una recopilación y revisión exhaustiva de estudios desarrollados previamente, por prestigiosas instituciones para cada uno de los sectores de interés, tanto a nivel nacional como internacional.

Los documentos catastrados permitieron formar una base de conocimiento a partir de la cual se seleccionan aquellos estudios más pertinentes para la identificación de oportunidades y desafíos, y luego, en base a ellos realizar un análisis de coincidencias por clúster. Este análisis consistió principalmente en la construcción de una matriz, en la cual se realiza el cruce entre las columnas que contienen los documentos y las filas, formadas por las distintas oportunidades y desafíos. Para finalmente por simple recuento destacar las más nombradas y entender las razones de la mayor incidencia de unas oportunidades sobre las otras.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para cada clúster y la descripción de las principales tendencias a nivel nacional e internacional.

2. EL CLÚSTER DE LA MINERÍA

2.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

A partir de los documentos catastrados se construyó una base de conocimiento, desde la cual se seleccionaron aquellos documentos nacionales e internacionales de referencia para el clúster y que mejor representan los objetivos de la consultoría. Luego, en base a ellos se identificaron desafíos y oportunidades de pertinencia para el clúster minero.

En la siguiente tabla se muestran los desafíos y/o oportunidades identificados en los documentos listados, para el clúster minero nacional.

Tabla n°2.1. Oportunidades y desafíos para el clúster minero, a partir de estudios nacionales

Clúster Minero	
Documento 1	Análisis de Oportunidades para la Minería del Cobre (2004)
Autor	Pablo López Ormeño, Economista Asesor de la FTC
Oportunidad 1	Desarrollado materiales sustitutos
Oportunidad 2	Tecnologías para ampliar las aplicaciones de los nuevos materiales
Oportunidad 3	Nuevos usos del cobre
Oportunidad 4	Tecnologías de Biohidrometalurgia y Bio-minería para explotación de minerales de óxidos de cobre
Oportunidad 5	Biolixiviación
Documento 2	Estudios de Competitividad en Clúster de la Economía Chilena (2007)
Autor	The Boston Consulting Group
Oportunidad 1	Técnicas avanzadas de caracterización del mineral
Oportunidad 2	Técnicas avanzadas de minería subterránea
Oportunidad 3	Diagnóstico a distancia
Oportunidad 4	Telemanejo
Oportunidad 5	Camiones autónomos
Oportunidad 6	Biolixiviación

Oportunidad 7	Lixiviación de concentrados
Oportunidad 8	Lixiviación in situ
Oportunidad 9	Utilización de los recursos hídricos existentes
Oportunidad 10	Disposición de relaves espesados
Oportunidad 11	Eficiencia en el uso del agua
Oportunidad 12	Factibilidad de uso de agua salada en procesos mineros
Oportunidad 13	Desalinización de agua
Oportunidad 14	Separación química
Oportunidad 15	Uso y gestión del agua
Oportunidad 16	Equipos accesorios (bombas, ventilación, intercambio de calor)
Oportunidad 17	Equipos de tecnología (medición, control remoto, automatización)
Oportunidad 18	Herramientas especializadas (perforación, tensión)
Oportunidad 19	Software y soluciones específicas para la minería
Oportunidad 20	Servicio de laboratorio
Oportunidad 21	Consultoría especializada en procesos o ingeniería de minas
Documento 3	Informe de la comisión investigadora encargada de analizar el Proceso de producción del cobre y sus derivados (2007)
Autor	Cámara de Diputados
Oportunidad 1	Técnicas avanzadas de minería subterránea
Oportunidad 2	Tecnología de pre acondicionamiento
Oportunidad 3	Camiones autónomos
Oportunidad 4	Biolixiviación
Oportunidad 5	Eficiencia en el uso del agua
Oportunidad 6	Manejo de lastres y tanques de relaves
Oportunidad 7	Uso eficiente de energía
Oportunidad 8	Generación y uso de fuentes alternativas de energía
Oportunidad 9	Procesamiento
Documento 4	Hacia un programa de innovación para el clúster minero (2007)
Autor	Innova Chile
Oportunidad 1	Eficiencia en el uso del agua
Oportunidad 2	Manejo de lastres y tanques de relaves
Oportunidad 3	Uso eficiente de energía
Oportunidad 4	Generación y uso de fuentes alternativas de energía
Oportunidad 5	Tratamiento y disposición de residuos peligrosos

Oportunidad 6	Procesamiento
Documento 5	Identificación de Oportunidades de Negocio Globales en Base a Tecnologías de Información y Comunicaciones para el Clúster Minero y Relacionados (2005)
Autor	Didier de Saint Pierre, Edgardo Santibáñez, Sergio Núñez, Etienne Lefranc
Oportunidad 1	Planificación geo-minero-metalúrgico
Oportunidad 2	Extracción
Oportunidad 3	Comercialización
Oportunidad 4	Herramientas TIC
Oportunidad 5	Actividades de Soporte/Generales
Oportunidad 6	Recursos mineros y desarrollo
Oportunidad 7	Oportunidades tecnológicas
Documento 6	Estudios de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena. Documento de referencia minera (2007)
Autos	Boston Consulting Group
Oportunidad 1	Extracción
Oportunidad 2	Procesamiento
Oportunidad 3	Oportunidades de nicho
Oportunidad 4	Emisiones atmosféricas y calidad del aire
Oportunidad 5	Eficiencia energética y energías renovables
Oportunidad 6	Biolixiviación
Documento 7	Oportunidades de negocio para proveedores de bienes, insumos y servicios mineros en Chile (2007)
Autor	Comisión Chilena del Cobre
Oportunidad 1	Uso y gestión del agua y sus efluentes
Oportunidad 2	Gestionar los residuos
Oportunidad 3	Emisiones atmosféricas y calidad del aire
Oportunidad 4	Eficiencia energética y energías renovables
Oportunidad 5	Cierre de faenas mineras
Oportunidad 6	Evaluación de riesgos y gestión de pasivos
Documento 8	Oportunidades de negocios para proveedores de bienes y servicios (2008)
Autor	Jorge Gómez D. Antofagasta Minerals S.A.
Oportunidad 1	Factibilidad de uso de agua salada en procesos mineros

Oportunidad 2	Desalinización de agua
Oportunidad 3	Manejo de lastres y tanques de relaves
Oportunidad 4	Uso eficiente de energía
Oportunidad 5	Generación y uso de fuentes alternativas de energía
Oportunidad 6	Comercialización
Oportunidad 7	Uso y gestión del agua y sus efluentes

En el ámbito internacional, se seleccionaron documentos focalizados en otras realidades, distintas de la realidad minera nacional, los cuales permitieron identificar desafíos y/o oportunidades de pertinencia a este sector a nivel global.

Tabla n°2.2. Oportunidades y desafíos para el clúster minero internacional

Clúster Minero	
Documento 1	Cooper Applications Technology Roadmaps
Autor	International Copper Applications Ltd
Oportunidad 1	Ingeniería de diseño y producto/procesos de desarrollo
Oportunidad 2	Transmisión de energía eléctrica
Oportunidad 3	Cableado de automóviles
Oportunidad 4	Electrónica
Oportunidad 5	Gestión térmica electrónica
Oportunidad 6	Energías renovables
Oportunidad 7	Acuicultura
Documento 2	Tracking the trends 2009 - The top 10 global mining issues
Autor	Deloitte
Oportunidad 1	La volatilidad de los precios
Oportunidad 2	Sustentabilidad ambiental
Documento 3	Mine. When the going gets tough - Review of global trends in mining industry
Autor	PricewaterhouseCoopers
Oportunidad 1	Alcance y frecuencia de revisión de gastos de capital, pruebas de dichos planes en diferentes escenarios de la industria
Oportunidad 2	Aprovechar los bajos precios de la energía y los costos relacionados con los materiales para revertir las Oportunidades de la inflación de capital en los últimos

	años
Oportunidad 3	Insertar flexibilidad en los proyectos más allá de la etapa de pre factibilidad
Oportunidad 4	La volatilidad de los precios
Documento 4	Trends in Mining, Present and Future
Autor	Magnus Ericsson, Raw Materials Group Sweden
Oportunidad 1	Ingeniería de diseño y producto/procesos de desarrollo
Oportunidad 2	Exploración
Documento 5	Global M&A Outlook for Mining (2009)
Autor	KPMG International
Oportunidad 1	Alcance y frecuencia de revisión de gastos de capital, pruebas de dichos planes en diferentes escenarios de la industria
Oportunidad 2	La volatilidad de los precios
Oportunidad 3	Equipos/Servicios e ingeniería
Documento 6	Process Optimization in the Mining Industry (2008)
Autor	Marcelo Annaruma, IBM
Oportunidad 1	Insertar flexibilidad en los proyectos más allá de la etapa de pre factibilidad
Oportunidad 2	La volatilidad de los precios

2.2 Análisis de Simetrías Intra-Clúster

Una vez identificadas las oportunidades y desafíos, se realiza el análisis de coincidencias mediante la construcción de una matriz para el contexto nacional e internacional. En esta matriz, las columnas contienen los documentos y las filas los desafíos y/o oportunidades identificados. A continuación se presentan las matrices asociadas al clúster minero.

Tabla n°2.3. Matriz de simetrías para el clúster de minería, a partir de estudios nacionales

Oportunidad/Desafío	N° de Documento							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Desarrollo de materiales sustitutos	x							
Tecnologías para ampliar las aplicaciones de los nuevos materiales	x							
Nuevos usos del cobre	x							
Tecnologías de Biohidrometalurgia y Bio-minería para explotación de minerales de óxidos de cobre	x							
Técnicas avanzadas de caracterización del mineral		x						
Técnicas avanzadas de minería subterránea		x	x					
Tecnología de pre acondicionamiento			x					
Diagnóstico a distancia		x						
Telemanejo		x						
Camiones autónomos		x	x					
Bioliixiviación	x	x	x		x			
Lixiviación de concentrados		x						
Lixiviación in situ		x						
Utilización de los recursos hídricos existentes		x						
Disposición de relaves espesados		x						
Eficiencia en el uso del agua		x	x	x				
Factibilidad de uso de agua salada en procesos mineros		x						x
Desalinización de agua		x						x
Manejo de lastres y tanques de relaves			x	x				x
Uso eficiente de energía			x	x	x		x	x
Generación y uso de fuentes alternativas de energía			x	x			x	x
Tratamiento y disposición de residuos peligrosos				x			x	
Planificación geo-minero-metalúrgico					x			
Extracción					x	x		
Procesamiento		x	x	x	x	x		
Generales			x	x	x			
Preparación del mineral					x			
Separaciones físicas					x			

Separación química		x			x			
Comercialización					x			x
Herramientas TIC					x			
Actividades de Soporte/Generales					x			
Recursos mineros y desarrollo					x		x	
Oportunidades Tecnológicas					x			
Oportunidades de nicho						x		
Uso y gestión del agua y sus efluentes		x	x	x			x	x
Gestionar los residuos				x			x	
Emisiones atmosféricas y calidad del aire						x	x	
Eficiencia energética y energías renovables			x	x	x	x	x	
Cierre de faenas mineras							x	
Evaluación de riesgos y gestión de pasivos							x	

De acuerdo a la matriz anterior es posible identificar que los desafíos y/o oportunidades más coincidentes corresponden a:

- Biolixiviación
- Uso eficiente de la energía
- Generación y uso de fuentes alternativas de energía
- Procesamiento
- Uso y gestión del agua
- Eficiencia energética y energías renovables

La Biolixiviación está ligada directamente a procesos biotecnológicos, tales como la minería microbiana para la extracción y procesamiento de minerales y además la investigación y desarrollo para la utilización de microorganismos para los procesos de lixiviación.

Otra de los desafíos identificados corresponde al uso eficiente de la energía y la generación y uso de fuentes alternativas de energía. Las líneas que podemos encontrar en estos temas están asociadas al diseño de nuevos equipos para la generación energética que sean más eficientes y permitan la optimización de los procesos o que implique un rediseño de los procesos actuales para utilizar la energía de forma más eficiente. Además se requiere del uso de fuentes alternativas de energía asociadas a uso de energías renovables.

Dentro de los procesos mineros si son coincidentes líneas asociadas a la disminución de los consumos de energía y los mantenimientos de los sistemas, los procesos de separaciones del mineral (separación física y química) y los procesos de comercialización, con líneas asociadas a la generación de alianzas con industrias de manufactura para uso final, la descomoditización de algunos minerales y mejoras en los procesos de logística.

Finalmente el uso y la gestión del agua es otra de las líneas que presentan mayor número de coincidencias y las líneas asociadas a este punto apuntan a la disminución del consumo a través del mejoramiento tecnológico de los procesos, la desalinización del agua para aumentar la oferta del recurso hídrico y el acondicionamiento y disposición final de efluentes para garantizar la calidad del recurso para otros usos.

En lo que respecta al análisis intra-clúster internacional, este último ha dado como resultado la siguiente matriz de coincidencias:

Tabla n°2.4. Matriz de simetrías para el clúster de minería, a partir de estudios internacionales

Oportunidad/Desafío	N° de Documento					
	1	2	3	4	5	6
Transmisión de energía eléctrica (Desarrollar sistemas de aislación más flexible, más delgado Desarrollar sistemas de aislamiento de espesor reducido Desarrollar materiales superconductores rentables que contengan cobre)	x					
Cableado / Cableado de automóviles (Desarrollar cables de señales/datos en base a cobre más compactos y a un menor costo que los actuales Desarrollar hilos finos flexibles con mayor resistencia a la tracción adecuada para bajo consumo de energía y/o de corto alcance de transmisión de datos Aumento de la resistencia a la tensión-relajación Mejorar la resistencia a la oxidación Desarrollar terminales pequeños con mayor fuerza, resistencia al calor, y a la relajación Desarrollar enlaces y barras de distribución con mayor conductividad eléctrica)	x					
Electrónica	x					
Mejorar la integración de micro / nano-escala de los circuitos de refrigeración	x					
Desarrollo de refrigeración ultra-compacto y tecnologías de gestión térmica	x					
Desarrollar proceso térmicos de solidificación preferencial (por ejemplo, el dopaje de material, introducción de semillas, refrigeración asistida por zonas de crecimiento direccional)	x					
Equipamiento de seguridad electrónico	x					

Gestión térmica electrónica (Desarrollar compuesto de cobre fuertes y altamente conductores)						
Desarrollar tecnologías de producción a base de cobre, de esparcidores de calor y de productos de transmisión de calor que utilizan técnicas y materiales para inhibir o mejorar el flujo de calor en la dirección deseada)	x					
Energías renovables (Sistemas de distribución para: Plantas térmicas solares, Generación eólica, Energía mareomotriz, Energía solar-fotovoltaica)	x	x				
Acuicultura (Optimizar el diámetro del hilo y el diseño de malla para varias especies de peces)						
Diseño de las jaulas y los sistemas de flotación para las aplicaciones de cerca de la costa y en alta mar	x					
Reducir el peso de la jaula, extendiendo significativamente la vida útil)						
Exploración				x		
Alcance y frecuencia de revisión de gastos de capital, pruebas de dichos planes en diferentes escenarios de la industria			x		x	
Aprovechar los bajos precios de la energía y los costos relacionados con los materiales para revertir las Oportunidades de la inflación de capital en los últimos años			x			
Insertar flexibilidad en los proyectos más allá de la etapa de pre factibilidad			x			x
La volatilidad de los precios		x	x		x	x
Sustentabilidad ambiental	x	x				
Equipos/Servicios e ingeniería	x	x		x	x	
Ingeniería de diseño y producto/procesos de desarrollo	x	x		x		

Las líneas más coincidentes detectadas del análisis intra – clúster internacional son las siguientes:

- Energías renovables
- Flexibilidad en los proyectos
- Volatilidad de los precios
- Equipos/Servicios e ingeniería
- Ingeniería de diseño y producto/procesos de desarrollo

La oportunidad que se presenta en el uso de energías renovables incluye la utilización de fuentes alternativas como plantas térmicas solares, generación eólica, energía mareomotriz y la energía solar fotovoltaica, impulsadas por el alto precio que poseen las fuentes de energía utilizadas actualmente y que provienen en su mayoría de combustibles fósiles.

La flexibilidad en los proyectos se entiende como un desafío para las empresas en el sentido de insertar esta flexibilidad más allá de la etapa de pre factibilidad, al igual que la volatilidad de los precios de los commodities representan un desafío en términos de la adaptación que deben tener las empresas a estas nuevas condiciones del mercado, mejorando sus procesos internos, generando procesos más eficientes que permitan sobrellevar la coyuntura de precios actuales.

Finalmente la generación de equipos y servicios, así como la ingeniería de diseño y el desarrollo de nuevos procesos es otra de las oportunidades que presenta mayor número de coincidencias y está asociada a líneas relacionadas con la generación de nuevos productos, el desarrollo de nuevas aplicaciones innovadoras y el desarrollo de nuevos procesos para la obtención de minerales de mejor calidad.

3. EL CLÚSTER ACUÍCOLA

3.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

Se seleccionaron aquellos documentos nacionales e internacionales de referencia para el clúster y que mejor representan los objetivos de la consultoría. Luego, en base a ellos se identificaron desafíos y oportunidades de pertinencia para el clúster acuícola.

En la siguiente tabla se muestran los desafíos y/o oportunidades identificados en los documentos listados.

Tabla n°3.1. Oportunidades y desafíos para el clúster de acuicultura nacional

Clúster Acuícola	
Documento 1	Identificación de Oportunidades de Negocio Globales en Base a Tecnologías para el Clúster Acuícola y Relacionados
Autor	IALE Tecnología
Oportunidad 1	Desarrollo y perfeccionamiento de dietas balanceadas
Oportunidad 2	Selección y mejoramiento genético
Oportunidad 3	Identificación de marcadores y de las mejores líneas nacionales
Oportunidad 4	Control de enfermedades
Oportunidad 5	Exploración de sistemas de eliminación y mitigación de impacto de toxinas por marea roja.
Oportunidad 6	Sistemas de captación y producción de semillas de mitílidos
Documento 2	Estudios de Competitividad en Clúster de la Economía Chilena
Autor	The Boston Consulting Group
Oportunidad 1	Mejorar las Condiciones de Manejo sanitario de los cultivos
Oportunidad 2	Identificar y desarrollar opciones de nuevas especies
Oportunidad 3	Introducir tecnologías de reproducción artificial de moluscos (hatcheries)
Oportunidad 4	Identificar y desarrollar cultivos alternativos como insumo para alimentos
Oportunidad 5	Selección y mejoramiento genético
Oportunidad 6	Monitoreo ambiental
Documento 3	Salmonicultura: la cuatrilogía situación sanitaria, manejo medioambiental, nutrición y genética como base de la competitividad
Autor	ASVID Ltda. para CNIC

Oportunidad 1	Desarrollo o perfeccionamiento de ingredientes y microingredientes: vegetales, animales, biotecnológicos, sintetizado
Oportunidad 2	Relación nutrición y genética
Oportunidad 3	Nutrición y medio ambiente
Oportunidad 4	Relación nutrición y salud
Oportunidad 5	Estrategias de alimentación
Oportunidad 6	Desarrollo y perfeccionamiento de dietas balanceadas
Oportunidad 7	Ensayos y mediciones nutricionales y fisiológicas
Oportunidad 8	Ensayos y mediciones químicas
Oportunidad 9	Sistemas de gestión en producción, logística y uso de alimentos (trazabilidad, normas de gestión de la producción, buenas prácticas)
Oportunidad 10	Selección y mejoramiento genético
Oportunidad 11	Identificación de marcadores y de las mejores líneas nacionales
Oportunidad 12	Control de enfermedades
Oportunidad 13	Manejo sanitario de los sistemas productivos directos
Oportunidad 14	Manejo sanitario de la producción
Oportunidad 15	Sistemas de identificación de enfermedades
Oportunidad 16	Desarrollo de medicamentos
Oportunidad 17	Desarrollo de inmunoestimulantes
Oportunidad 18	Mejor uso de los ambientes de agua dulce y agua de mar
Oportunidad 19	Monitoreo ambiental
Oportunidad 20	Sistemas de gestión ambiental
Documento 4	Consultoría innovación tecnológica pti industria mitílicos
Autor	Luis Pizarro Mandiola - Ingeniero Pesquero
Oportunidad 1	Exploración de sistemas de eliminación y mitigación de impacto de toxinas por marea roja.
Oportunidad 2	Tecnologías de diagnóstico y predicción rápida in situ de fenómenos naturales que afectan la condición de la producción de Mitílicos
Oportunidad 3	Generar tecnologías de reutilización de redes en desuso de la salmonicultura y adaptación a la mitilicultura
Oportunidad 4	Tecnologías de cultivo “sumergido” para eficientar el uso de las actuales concesiones y otras potenciales áreas de uso para mitilicultura
Oportunidad 5	Tecnologías para determinación de biomasa en el agua de los mitílicos
Oportunidad 6	Tecnologías UV. Ozono para desinfección y depuración
Oportunidad 7	Materiales alternativos de uso para fabricación de colectores y cuerdas
Oportunidad 8	Tecnologías de clasificación de semillas de mitílicos
Oportunidad 9	Tecnologías de manejo de producción para cosechas año continuo
Oportunidad 10	Nuevos usos de los desechos de Mitílicos
Oportunidad 11	Sistemas de captación y producción de semillas de mitílicos

Documento 5	Los sectores pesca y acuicultura en Chile Capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico-tecnológicas
Autor	Conicyt Unión Europea
Oportunidad 1	Biología celular y molecular
Oportunidad 2	Sanidad y control de patologías
Oportunidad 3	Reproducción y manejo reproductivo
Oportunidad 4	Genética y mejoramiento genético
Oportunidad 5	Nutrición y alimentación
Documento 6	Desafíos estratégicos para la Acuicultura
Autor	Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad
Oportunidad 1	Esquemas de control sanitario y medioambientales
Oportunidad 2	Manejo de reproductores y ovas
Oportunidad 3	Identificación de líneas genéticas disponibles en el país y preservación de aquellas de mejores características de crecimiento y resistencia a enfermedades
Oportunidad 4	Servicios científicos en genómica y marcadores moleculares
Oportunidad 5	Desarrollo de la industria farmacológica veterinaria con base biotecnológica

Del catastro de estudios internacionales, se seleccionaron los estudios de referencia que en el ámbito de la prospectiva tecnológica se han realizado en los últimos tiempos y que abarcan hasta el horizonte del año 2025. La selección de estos estudios de ámbito internacional ha permitido la identificación oportunidades y desafíos de pertinencia en el sector acuícola mundial.

En la siguiente Tabla se muestran las líneas de investigación ordenadas en correspondencia con el estudio al que están asociadas.

Tabla n°3.2. Oportunidades y desafíos para el clúster de acuicultura internacional

ACUICULTURA	
Documento 1	Aquaculture et pêche dans les pays du Sud : analyse prospective 2025 de la demande en recherche
Autor	IFREMER ('Institut Français de Recherche pour l'Exploitation de la Mer), año 2002
	Zona Mediterránea
Oportunidad 1	Patologías genéticas y Medio ambiente
Oportunidad 2	Tecnologías para jaulas en alta mar

Oportunidad 3	Tecnologías para jaulas immergeables
	Zona América Latina
Oportunidad 1	Mejora del rendimiento de las especies (enfermedades de camarones, mejoras tecnológicas para el rodaballo en Chile)
Oportunidad 2	Genética y Patologías
	Zona Asia
Oportunidad 1	Patologías. Planes de control. Gestión del residuos, Gestión de Medio Ambiente
Oportunidad 2	Diversificación de especies
Oportunidad 3	Tecnologías de tratamiento de agua (utilización de Ozono)
Oportunidad 4	Sostenibilidad de los sistemas de producción
	Zona África
Oportunidad 1	Genética y Patología
Documento 2	Tecnologías del Mar. Acuicultura Marina. Oportunidades tecnológicas a medio y largo plazo
Autor	Fundación OPTI, año 2005
Oportunidad 1	Sistemas de cultivo, engorde, alimentación y nutrición: Desarrollo de dietas o patrones alimenticios que mejoren las tasas de conversión del alimento y el índice de crecimiento. Alimentación basada en fuentes vegetales, concentradas, etc. (reducción de la dependencia de los aceites y harinas de pescado). Nuevas tecnologías de pre engorde de semilla de moluscos (bateas, recirculación). Requerimientos biológicos de especies cultivadas y rendimiento de la producción de semillas, post-larvas y alevines, aplicándolos en la cría (malformaciones, supervivencia, reducción del impacto de patógenos, necesidades fisiológicas, etc.). Nuevos sistemas de engorde intensivo de bivalvos en parques, zonas intermareales y estanques.
Oportunidad 2	Patologías. Control de enfermedades infecciosas. Detección de algas nocivas: Vacunas orales o de otros tipos. Técnicas moleculares para la detección rápida de diferentes especies y agentes patógenos. Inmunoestimulantes y prebióticos en la dieta. Detección de biotoxinas marinas en mariscos (ensayos funcionales y métodos químicos). Predicción de la evolución de la toxicidad de origen fitoplactónico (gestión de episodios tóxicos). Tecnologías de depuración y eliminación de biotoxinas y patógenos en moluscos.
Oportunidad 3	Genética y Biotecnología. Selección genética de especies: Marcadores moleculares
Oportunidad 4	Equipamientos y artefactos para diferentes sistemas y fases de producción. Plataformas off-shore: Nuevos materiales, diseños, técnicas y tratamientos que aumenten la actual eficiencia y alarguen la vida útil de redes y jaulas. Selección de zonas óptimas para ubicar instalaciones flotantes, a través de la integración de información técnica (GPS; imágenes de satélite, etc.)

Oportunidad 5	Control de calidad, trazabilidad: Establecimiento de las denominaciones de origen o de calidad
Documento 3	Prospective Analysis of Future Aquaculture Development
Autor	Fisheries Department, FAO, año 2006
Oportunidad 1	Tratamiento químico de Hormonas Inhibidoras en camarones (Gonad Inhibiting Neurohormone (GIH))
Oportunidad 2	Domesticación de Penaeus monodon (langostino jumbo)
Oportunidad 3	Desarrollo de pruebas moleculares comerciales para patógenos virales (white spot, SEMBV, MBV, TSV, HPV, and YHV)
Oportunidad 4	Desarrollo de probióticos viables económicamente
Oportunidad 5	Vacunación
Oportunidad 6	Desarrollo de sustitutos apropiados de alimentos/ suplementos para la harina de pescado y para los alimentos vivos de alevines y post larvas
Oportunidad 7	Tecnologías de recirculación
Documento 4	Prospective Analysis of the Aquaculture Sector in the EU. Part 1 and Part 2 Synthesis Report and Characterisation of emerging aquaculture systems
Autor	Institute for Prospective Technological Studies, año 2008.
Oportunidad 1	Sistemas de Recirculación
Oportunidad 2	Sistemas de Acuicultura Offshore
Oportunidad 3	Sistemas Integrados. Sistemas IMTA (Acuicultura Multitrófica Integrada)
Oportunidad 4	Nuevas especies acuícolas
Oportunidad 5	Tecnologías de crianza
Oportunidad 6	Tecnologías en alimentos
Oportunidad 7	Gestión de la salud (vacunas, biotecnología aplicada al diagnóstico de enfermedades, técnicas inmunológicas (immunohistochemistry; immunofluorescence; immunochromatography))
Oportunidad 8	Manipulación de productos, envases y distribución
Oportunidad 9	Vacunación
Documento 5	Tecnología aplicadas a la pesca y a la acuicultura Informe del estado del arte (2009)
Autor	Plataforma tecnológica Española de la pesca y la acuicultura
Oportunidad 1	Alimentación/Nutrición
Oportunidad 2	Aspectos de ingeniería y manejo
Oportunidad 3	Aspectos económicos de consumo
Oportunidad 4	Calidad, trazabilidad y autenticación

Oportunidad 5	Genética y fisiología
Oportunidad 6	Medioambiente
Oportunidad 7	Sanidad animal
Oportunidad 8	Tipos de emplazamiento
Oportunidad 9	Áreas transversales
Documento 6	Antecedentes para un Benchmark Internacional de Investigación en Acuicultura
Autor	ASVID Ltda.
Oportunidad 1	Mejorar rendimientos de producción
Oportunidad 2	Manejo de la salud de los peces
Oportunidad 3	Influencia del medioambiente en la acuicultura
Oportunidad 4	Genoma animal
Oportunidad 5	Productos enfocados al consumidor. Productos no tradicionales, naturales y orgánicos
Oportunidad 6	Productos saludables
Oportunidad 7	Nutrición y alimentación
Oportunidad 8	Medio ambiente para las jaulas
Oportunidad 9	Jaulas sumergibles
Oportunidad 10	Previniendo el bio-fouling
Oportunidad 11	Modelamiento de comportamiento de peces en jaulas

3.2 Análisis de Simetrías Intra-Clúster

Una vez identificados los desafíos y oportunidades, se realizó el análisis de coincidencias en cada clúster, considerando aquellos documentos nacionales e internacionales de prospectiva tecnológica que mejor representan las necesidades y oportunidades de éstos. Como resultado de este análisis, se construyó una matriz donde las columnas contienen los documentos y las filas contienen las distintas líneas identificadas. En los cuadros siguientes se presentan las matrices asociadas a cada clúster.

Tabla n°3.3. Matriz de simetrías para el clúster de acuicultura, a partir de estudios nacionales

Oportunidad/Desafío	N° de Documento					
	1	2	3	4	5	6
Manejo sanitario(Manejo sanitario de los sistemas productivos directos, Mejorar las Condiciones de Manejo sanitario de los cultivos, Esquemas de control sanitario y medioambientales)		x	x			x
Identificar y desarrollar opciones de nuevas especies		x				
Introducir tecnologías de reproducción artificial de moluscos (hatcheries)		x				
Identificar y desarrollar cultivos alternativos como insumo para alimentos		x				
Nutrición y alimentación. Relación nutrición y genética. Relación nutrición y salud. Desarrollo o perfeccionamiento de ingredientes y microingredientes: a) vegetales, b)animales, c)biotecnológicos, d)sintetizado			x		x	
Nutrición y medio ambiente			x			
Estrategias de alimentación. Desarrollo y perfeccionamiento de dietas balanceadas	x		x			
Ensayos y mediciones nutricionales y fisiológicas			x			
Ensayos y mediciones químicas			x			
Sistemas de gestión en producción, logística y uso de alimentos (trazabilidad, normas de gestión de la producción, buenas prácticas)			x			
Selección y mejoramiento genético. Identificación de marcadores y de las mejores líneas nacionales	x	x	x		x	x
Control de enfermedades. Sanidad y control de patologías. Sistemas de identificación de enfermedades	x		x		x	
Desarrollo de medicamentos			x			
Desarrollo de inmunoestimulantes			x			
Mejor uso de los ambientes de agua dulce y agua de mar			x			
Monitoreo y Sistemas de gestión ambiental		x	x			x

Exploración de sistemas de eliminación y mitigación de impacto de toxinas por marea roja.	x			x		
Tecnologías de diagnóstico y predicción rápida in situ de fenómenos naturales que afectan la condición de la producción de Mitílicos				x		
Generar tecnologías de reutilización de redes en desuso de la salmonicultura y adaptación a la mitilicultura				x		
Tecnologías de cultivo “sumergido” para eficientar el uso de las actuales concesiones y otras potenciales áreas de uso para mitilicultura				x		
Tecnologías para determinación de biomasa en el agua de los mitílicos				x		
Tecnologías UV. Ozono para desinfección y depuración				x		
Materiales alternativos de uso para fabricación de colectores y cuerdas				x		
Tecnologías de clasificación de semillas de mitílicos. Sistemas de captación y producción de semillas de mitílicos	x			x		
Tecnologías de manejo de producción para cosechas año continuo				x		
Nuevos usos de los desechos de Mitílicos				x		
Biología celular y molecular					x	
Reproducción y manejo reproductivo					x	
Manejo de reproductores y ovas	x	x				x
Servicios científicos en genómica y marcadores moleculares						x
Desarrollo de la industria farmacológica veterinaria con base biotecnológica						x

Las principales líneas detectadas en el análisis intra clúster nacional son las siguientes:

- Manejo sanitario
- Selección y mejoramiento genético
- Control de enfermedades
- Manejo de reproductores y ovas
- Monitoreo y sistemas de gestión ambiental

El manejo sanitario se ha vuelto prioritario en la industria de la salmonicultura nacional y las principales líneas apuntan al Manejo sanitario de los sistemas productivos directos, mejoras en las condiciones de manejo sanitario de los cultivos y esquemas de control sanitario y medioambiental. Adicionalmente a esto otro de los desafíos corresponde al control de enfermedades.

En temas de mejoramiento genético las oportunidades y los desafíos detectados se asocian principalmente a la identificación de marcadores y de las mejores líneas nacionales y al manejo reproductivo tanto en reproductores como en ovas.

Finalmente los sistemas de gestión ambiental corresponden a otro de los desafíos que presenta mayor coincidencia y se justifica dada las condiciones actuales de la industria principalmente las bajas en producción del salmón y la reubicación de centros de cultivo en nuevas zonas.

La siguiente tabla muestra el cruce intra – clúster a nivel internacional, donde se encuentran las coincidencias en los desafíos y oportunidades identificados.

Tabla n°3.4. Matriz de simetrías para el clúster de acuicultura, a partir de estudios internacionales

Oportunidad/Desafío	N° de Documento					
	1	2	3	4	5	6
Tecnologías para jaulas en alta mar	x					x
Tecnologías para jaulas immergeables	x					x
Mejora del rendimiento de las especies (genéricos, enfermedades de camarones, mejoras tecnológicas para el rodaballo en Chile)	x					
Genética y Patologías	x	x				
Diversificación de especies. Tecnologías de producción de especies y nuevas especies acuícolas	x	x		x		
Tecnologías de tratamiento de agua (utilización de Ozono)	x					
Sostenibilidad de los sistemas de producción	x					
Sistemas de cultivo, engorde, alimentación y nutrición:		x				
Patologías. Control de enfermedades infecciosas. Detección de algas nocivas		x				
Equipamientos y artefactos para diferentes sistemas y fases de producción. Plataformas off-shore. Sistemas de Acuicultura Offshore		x		x		
Control de calidad, trazabilidad		x				
Tratamiento químico de Hormonas Inhibidoras en camarones (Gonad Inhibiting Neurohormone (GIH))			x			
Domesticación de <i>Penaeus monodon</i> (langostino jumbo)			x			
Desarrollo de pruebas moleculares comerciales para patógenos virales (white spot, SEMBV, MBV, TSV, HPV, and YHV)			x			
Desarrollo de probióticos viables económicamente			x			
Vacunación			x	x		
Desarrollo de sustitutos apropiados de alimentos/ suplementos para la harina de pescado y para los alimentos vivos de alevines y post larvas			x			
Tecnologías y Sistemas de recirculación			x	x		
Sistemas Integrados. Sistemas IMTA (Acuicultura Multitrófica Integrada)				x		
Tecnologías de crianza				x	x	
Tecnologías en alimentos				x		

Gestión de la salud (biotecnología aplicada al diagnóstico de enfermedades, técnicas inmunológicas (immunohistochemistry; immunofluorescence; immunochromatography)				x		
Manipulación de productos, envases y distribución				x		
Aspectos de ingeniería y manejo (Aislamiento de cultivos (fugas, depredadores...), Estimación de biomasa y peso medio, Sistemas de pesca y clasificación, Instalaciones (materiales, estructuras, redes...), Mantenimiento e higiene, Ahorro energético y energías alternativas, Modelos matemáticos de crecimiento, Embarcaciones auxiliares y sistemas de fondeo)					x	
Aspectos económicos de consumo (Nuevos productos transformados, Revalorización y promoción del producto, Viabilidad Económica (Estudio de costos de producción de las diferentes especies)					x	
Calidad, trazabilidad y autenticación (Verificación de origen, fecha de sacrificio, especie, etiquetado, condiciones de cría (estrés, métodos de sacrificio, etc.) accesible al consumidor en punto de venta, Seguridad alimentaria, Propiedades del producto (organolépticas y nutricionales), Fraudes alimentarios)		x			x	
Genética y fisiología (Mejora genética y selección de reproductores, Fisiología de las especies de interés comercial)	x	x			x	x
Medioambiente (Calidad del agua (vertidos, efluentes, recirculación), Conflictos por los diferentes usos de aguas interiores y costeras (pesqueros, turísticos, conservacionista), Tratamientos de efluentes de piscifactorías, Gestión de bajas y eviscerados, Patologías y Medio ambiente, Gestión de residuos y gestión del medio ambiente)	x		x	x	x	
Sanidad animal (Patologías y alteraciones (toxinas, parásitos, patógenos...), Profilaxis y control sanitario (probióticos, prebióticos, antibióticos, vacunas, tratamientos, técnicas de diagnóstico rápido...), Estudios epidemiológicos, Aspectos legales-administrativos en el uso de productos veterinarios (registros), Bienestar animal (densidades, transporte, sistemas de sacrificio...)		x			x	
Tipos de emplazamiento					x	
Áreas transversales (Acuicultura Ecológica, Acuicultura integrada (policultivos), Nuevas especies de interés para consumidor y empresario)				x	x	
Mejorar rendimientos de producción (Mejoramiento de dietas para peces, Acceso a reproductores (cría) y desarrollo de cepas superiores (material genético), Métodos de crianza para garantizar producción de alta calidad, Estrategias y métodos de crianza para controlar el fouling y depredadores, Mejora de los sistemas de engorda (en mar, en tierra, recirculación), Desarrollo de nuevas especies, Optimización de la salud de los peces)	x					x
Manejo de la salud de los peces (Resistencia a las enfermedades, Vigilancia y detección de las enfermedades, Estudios del ciclo de vida de los agentes causantes de las enfermedades (plagas, patógenos y parásitos), Manejo o gestión de la salud)						x
Influencia del medioambiente en la acuicultura (Tratamiento de las descargas de las operaciones de crianza operadas en tierra., Capacidad de carga y modelamiento de las zonas costeras, Monitoreo biológico y ambiental en tiempo						x

real)						
Productos enfocados al consumidor. Productos no tradicionales, naturales y orgánicos						x
Productos saludables						x
Nutrición y alimentación (Formulación de los alimentos: determinación de las condiciones que deben reunir los alimentos en cada estado del ciclo de vida de los peces, Evaluación del valor nutritivo de las materias primas empleadas o que se desea emplear en los alimentos: evaluación de impacto sobre el crecimiento de los peces, el aprovechamiento nutritivo de los piensos y el efecto de los antinutrientes, Aditivos: evaluación del potencial de diferentes aditivos, como por ejemplo los emulsificantes y los alginatos, Uso de bioproductos en el alimento, Tratamiento de materias primas con la idea de reducir o eliminar su contenido en antinutrientes, Tecnología de los alimentos: efecto del tratamiento tecnológico, por ejemplo la estabilidad de la pigmentación, Ensayos con alimentos: para determinar el crecimiento, el factor de conversión y la digestibilidad de los nutrientes, así como también la absorción de nutrientes específicos, Ensayos prácticos: realización de ensayos en instalaciones de acuicultura como efecto de la elección de tamaños de juveniles (smolt) en parámetros económicos, Optimización de alimentos y control (valor nutricional, estrategias de alimentación y comportamiento alimentario, costes...), Nuevos ingredientes para alimentos (krill, calanus, animales unicelulares, soja, agroalimentación...), Formulación, Detección y eliminación de contaminantes en alimentos orgánicos e inorgánicos)			x	x	x	x
Prevención del bio-fouling	x					x
Modelamiento de comportamiento de peces en jaulas						x

Del cuadro anterior, es posible identificar que los desafíos y/o oportunidades con mayor número de ocurrencias corresponden a:

- Diversificación de especies. Tecnologías de producción de especies Y Nuevas especies acuícolas
- Genética y Patologías
- Vacunas
- Tecnologías y sistemas de recirculación;
- Plataformas off-shore. Sistemas de Acuicultura Offshore.

También destaca la Biotecnología aplicada al diagnóstico de enfermedades y Genética y Biotecnología aplicada a la selección genética de especies.

Uno de los temas relacionado con el futuro de la producción de alimentos en general y la acuicultura en particular es el desarrollo de la biotecnología aplicada al cultivo de organismos acuáticos que ha tenido un rápido crecimiento en los últimos años. Resolver problemas de enfermedades y producir cultivos acuícolas más eficientes a través de la manipulación genética son, entre otros, las áreas donde se observarán los mayores progresos siempre y cuando exista la voluntad política y decisión gubernamental de apoyo debido a que se requiere una significativa y sostenida inversión para su investigación y desarrollo.

Puede resultar interesante el análisis tecnológico del área relacionada con la acuicultura multitrófica integrada (Sistema IMTA), que consiste en la incorporación de especies de diferentes niveles tróficos o nutricionales en el mismo sistema, y que está en auge. Esta clase de acuicultura promueve la sostenibilidad económica y medioambiental mediante la conversión de nutrientes sólidos y solubles obtenidos a partir de organismos alimentados y sus alimentos en cultivos y organismos extractores —lo que reduce las posibilidades de eutroficación— y gracias al incremento de la diversidad económica. Dado que los residuos de una especie se convierten en el alimento de otra, la posible contaminación constituye una preocupación en lo que respecta a la inocuidad y la calidad alimentarias. No obstante, considerando que es una práctica nueva, se hace necesario realizar investigaciones en esta área para garantizar que el pescado producido de esta manera no es perjudicial para los consumidores. La exploración científica y tecnológica de esta área aportaría los principales avances que se están realizando por parte de los diferentes grupos de investigación, instituciones y empresas.

4. EL CLÚSTER DE ALIMENTOS PROCESADOS

4.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

A partir de los documentos catastrados se construyó una base de conocimiento, desde la cual se seleccionaron aquellos documentos nacionales e internacionales de referencia para el clúster y que mejor representan los objetivos de la consultoría. Luego, en base a ellos se identificaron oportunidades y desafíos de pertinencia para el clúster de alimentos procesados.

En la siguiente tabla se muestran las oportunidades y/o desafíos identificados para el clúster de Alimentos Procesados en correspondencia con el estudio al que están asociadas.

Tabla n°4.1. Oportunidades y desafíos para el clúster de alimentos procesados a partir de estudios nacionales

Oportunidad 4	Valorizar nuevas fuentes de energía para el desarrollo de la industria (residuos)
Oportunidad 5	Sanidad e inocuidad
Documento 1	Estudios de Competitividad en Clúster de la Economía Chilena
Oportunidad 6	Agricultura de precisión en sector hortofrutícola
Autor	The Boston Consulting Group
Oportunidad 7	Desarrollo de nuevos alimentos con propiedades saludables y funcionales (mercados para specialty foods, funcionales, dietéticos, orgánicos)
Oportunidad 8	Desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales
Oportunidad 9	Mejoramiento de técnicas de tratamiento de Riles
Oportunidad 10	Sistema de trazabilidad que permita alinear distintos segmentos de cada alimento
Oportunidad 5	Tecnologías de envasado de alimentos
Documento 3	Cuarta Reunión Consejo Estratégico
Autor	Clúster Alimentos Procesados
Oportunidad 1	Desarrollar nuevas variedades mediante mejoramiento genético para abastecer a las empresas agroindustriales
Documento 2	Segunda estrategia para el clúster de frutas y hortalizas procesadas
Oportunidad 3	Manejo Agroindustrial y Valorización de Residuos Agroindustriales
Autor	Manejo Agroindustrial y Valorización de Residuos Agroindustriales
Oportunidad 4	Valorizar nuevas fuentes de energía para el desarrollo de la industria (residuos)
Oportunidad 5	Sanidad e inocuidad
Oportunidad 6	Agricultura de precisión en sector hortofrutícola
Oportunidad 7	Desarrollo de nuevos alimentos con propiedades saludables y funcionales
Oportunidad 8	Desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales
Oportunidad 9	Mejoramiento de técnicas de tratamiento de Riles
Oportunidad 10	Sistema de trazabilidad que permita alinear distintos segmentos de cada alimento

	(mercados para specialty foods, funcionales, dietéticos, orgánicos)
Oportunidad 8	Desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales
Oportunidad 9	Mejoramiento de técnicas de tratamiento de Riles
Oportunidad 10	Valorización de residuos (lodos)
Documento 4	Alimentos Funcionales: Antecedentes para la formulación de recomendaciones en I+D+i.
Autor	CNIC
Oportunidad 1	Sistema de trazabilidad que permita alinear distintos segmentos de la cada de alimentos
Oportunidad 2	Tecnologías de envasado de alimentos
Documento 5	Chile, Opportunities in Agribusiness
Autor	Ministerio de Agricultura
Oportunidad 1	Desarrollo de nuevos alimentos con propiedades saludables y funcionales (mercados para specialty foods, funcionales, dietéticos, orgánicos)
Oportunidad 2	Desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales
Documento 6	Desafíos de la Industria de alimentos Procesados – Alimentos funcionales
Autor	Preparado por ASVID, para CNIC
Oportunidad 1	Desarrollo de nuevos alimentos con propiedades saludables y funcionales (mercados para specialty foods, funcionales, dietéticos, orgánicos)
Oportunidad 2	Desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales
Oportunidad 3	Biotechnología
Oportunidad 4	Análisis avanzados en química, bioquímica, genética, pruebas clínicas y nutrición

En el ámbito internacional, se seleccionaron documentos focalizados en otras realidades, distintas de la existente en Chile, los cuales permitieron identificar desafíos y/o oportunidades de pertinencia al sector de alimentos procesados mundial. Estas últimas se muestran en la tabla siguiente ordenadas en correspondencia con el estudio al que están asociadas.

Tabla n°4.2. Oportunidades y desafíos para el clúster de alimentos procesados, a partir de estudios internacionales

Oportunidad 2	Nuevos envases a partir de la utilización de nuevos materiales
Oportunidad 3	Tecnologías de conservación y envasado
Documento 1	Impacto de las nuevas tecnologías de proceso en la industria alimentaria
Oportunidad 4	Desarrollo de alimentos funcionales y alimentos para grupos específicos de población (Alimentos Saludables)
Autor	Josep Maria Morillo
Oportunidad 5	Desarrollo de envases flexibles con prestaciones mejoradas
Oportunidad 6	Recuperación y desarrollo de nuevas aplicaciones de compuestos de interés presentes en vertidos y residuos sólidos
Oportunidad 2	Caracterización y control del producto mediante métodos no destructivos, para
Oportunidad 7	Aprovechamiento energético de residuos orgánicos
Oportunidad 8	Tratamiento de efluentes y residuos y alimentos para grupos específicos de población (Alimentos Saludables)
Oportunidad 9	Software específico para la gestión automatizada de sistemas de trazabilidad.
	Comunicación electrónica de datos de trazabilidad.
Oportunidad 10	Oportunidades tecnológicas y entorno competitivo en el sector agroalimentario
Autor	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Dirección General de
Documento 4	Estudios para el Mejoramiento y la Vinculación entre el Gobierno, Sector I+D y el Sector Productivo en Materia de Biotecnología en Costa Rica. Estudio de Prospectiva Tecnológica.
Autor	Cepesit e IALE Tecnología para GENBiot
Oportunidad 2	Nuevos envases a partir de la utilización de nuevos materiales
Oportunidad 3	Nuevos envases a partir de la utilización de nuevos materiales
Oportunidad 2	Nuevos métodos de etiquetado más veloces y mejorados con información precisa
Oportunidad 4	Desarrollo de productos alimentarios intermedios mediante modificación genética para el desarrollo de materias primas adaptadas a procesos específicos.
Oportunidad 5	Tecnologías de producción y automatización
Oportunidad 3	Desarrollo de nuevas tecnologías y materiales de envasado (films, materiales
Oportunidad 6	Desarrollo de productos alimentarios intermedios mediante modificación poliméricos biodegradables,...)
Oportunidad 4	Desarrollo de productos alimentarios intermedios mediante modificación genética para el desarrollo de materias primas adaptadas a procesos específicos.
Oportunidad 7	Recuperación y desarrollo de nuevas aplicaciones de compuestos de interés presentes en vertidos y residuos sólidos
Oportunidad 5	Desarrollo de alimentos funcionales y alimentos para grupos específicos de población (Alimentos Saludables)
Oportunidad 6	Aprovechamiento energético de residuos orgánicos
Oportunidad 8	Obtención de Bioproductos (Fermentación de azúcares, obtención de ácido láctico para alimentos)
Oportunidad 9	Desarrollo de envases flexibles con prestaciones mejoradas
Oportunidad 9	Desarrollo de nuevas tecnologías y materiales de envasado (films, materiales poliméricos biodegradables,...)
Oportunidad 8	Procesos de bioconversión y biotratamiento mediante fermentación y procesos enzimáticos
Oportunidad 10	Recuperación y desarrollo de nuevas aplicaciones de compuestos de interés presentes en vertidos y residuos sólidos
Oportunidad 11	Aprovechamiento energético de residuos orgánicos
Oportunidad 12	Desinfección y estabilización de los fangos de depuradora que permitan su reutilización en agricultura
Oportunidad 13	Tratamiento de efluentes y residuos
Oportunidad 14	Software específico para la gestión automatizada de sistemas de trazabilidad. Comunicación electrónica de datos de trazabilidad.
Documento 3	Clúster Agroalimentario de Navarra
Autor	Clúster Agroalimentario de Navarra
Oportunidad 1	Desarrollo de alimentos cómodos (convenience foods) mediante el uso de tecnologías de proceso y conservación

4.2 Análisis de Simetrías Intra-Clúster

Una vez identificadas las oportunidades y desafíos se realiza el análisis de coincidencias mediante la construcción de una matriz para el contexto nacional y otra para el ámbito internacional. En esta matriz, las columnas contienen los documentos y las filas las distintas oportunidades y/o desafíos. A continuación se presentan las matrices asociadas al clúster de alimentos procesados.

Tabla n°4.3. Matriz de simetrías para el clúster de alimentos procesados, a partir de estudios nacionales

Oportunidad/desafío	N° de Documento					
	1	2	3	4	5	6
Desarrollo de nuevas variedades mediante mejoramiento genético para abastecer a las empresas agroindustriales	x	x	x			
Sistema de pronóstico de cosechas para la toma de decisiones		x	x			
Manejo Sustentable y Valorización de Bio-sólidos Agroindustriales		x	x			
Valorizar nuevas fuentes de energía para el desarrollo de la industria (residuos)		x	x			
Sanidad e Inocuidad	x	x	x			
Agricultura de precisión en sector hortofrutícola		x	x			
Desarrollo de nuevos alimentos con propiedades saludables y funcionales (mercados para specialty foods, funcionales, dietéticos, orgánicos)	x	x	x		x	x
Desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales		x			x	x
Sistema de trazabilidad que permita alinear distintos segmentos de cada alimento	x			x		
Tecnologías de envasado de alimentos	x			x		
Procesos y tecnologías (de producción, inspección, de control de calidad de manipuleo de materiales, etc.)	x					
Mejoramiento de técnicas de tratamiento de Riles		x	x			
Valorización de residuos (lodos)		x	x			
Biotecnología	x					x
Análisis avanzados en química, bioquímica, genética, pruebas clínicas y nutrición						x

De acuerdo a la matriz anterior, es posible identificar que las oportunidades y/o desafíos con mayor número de ocurrencias corresponden a:

- Desarrollo de nuevos alimentos con propiedades saludables y funcionales (mercados para specialty foods, funcionales, dietéticos, orgánicos);
- Desarrollo de nuevas variedades mediante mejoramiento genético para abastecer a las empresas agroindustriales;
- Sanidad e Inocuidad
- Desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales.

Tal como se aprecia en los resultados obtenidos, algunas de las oportunidades y desafíos para el sector de los alimentos procesados tienen relación con el desarrollo de alimentos con propiedades saludables y funcionales, dentro de lo cual también se considera el desarrollo de ingredientes y fuentes de materias primas para abastecimiento de este nuevo mercado. En general, al referirse al desarrollo alimentos con este tipo de propiedades no se piensa en alimentos con suplementos vitamínicos, de minerales o antioxidantes si éstos provienen de píldoras o alimentos enriquecidos, sino más bien en sus propiedades naturales, con la intención de ayudar a asegurar una dieta adecuada. En este ámbito, se buscan alternativas a los productos tradicionales que mejoren los alimentos en calidad, valor nutritivo, seguridad y características sensoriales.

Otro de los temas relacionado con el futuro de la producción de alimentos, tiene relación con el mejoramiento genético de variedades que permita la obtención y mejora de materias primas para la agroindustria, resultando ser la biotecnología un elemento clave para incrementar la productividad de los principales cultivos alimentarios.

Finalmente, en el análisis se identifica como una de las líneas más coincidentes el tema de la Sanidad e Inocuidad. En este aspecto, en el desarrollo de nuevos alimentos es fundamental el aseguramiento de la calidad de los productos. Para ello, el sistema de análisis de peligros y puntos críticos de control (APPCC) se considera hoy el sistema más eficaz que permite garantizar ausencia de riesgos a mínimo coste. En la actualidad se trabaja en la obtención de nuevos sistemas de detección y eliminación de contaminación microbiana, presencia de residuos tóxicos y alteración de las propiedades de los alimentos, entre otros.

En lo que respecta al análisis intra-clúster, este último ha dado como resultados la siguiente matriz de coincidencias:

Tabla n°4.4. Matriz de simetrías para el clúster de alimentos procesados, a partir de estudios internacionales

Oportunidad/desafío	N° de Documento			
	1	2	3	4
Desarrollo de alimentos cómodos (convenience foods) mediante el uso de tecnologías de proceso y conservación	x		x	
Caracterización y control del producto mediante métodos no destructivos, para analizar los alimentos envasados, sin perforar éste ni contaminar el producto.	x	x		
Nuevos envases a partir de la utilización de nuevos materiales		x		x
Nuevos métodos de etiquetado más veloces y mejorados con información precisa		x		
Tecnologías de conservación y envasado		x	x	
Tecnologías de producción y automatización		x		
Desarrollo de productos alimentarios intermedios mediante modificación genética para el desarrollo de materias primas adaptadas a procesos específicos.		x		x
Desarrollo de alimentos funcionales y alimentos para grupos específicos de población (Alimentos Saludables)	x	x		
Desarrollo de envases flexibles con prestaciones mejoradas.		x	x	
Desarrollo de nuevas tecnologías y materiales de envasado (films, materiales poliméricos biodegradables,...)		x		x
Recuperación y desarrollo de nuevas aplicaciones de compuestos de interés presentes en vertidos y residuos sólidos		x	x	x
Aprovechamiento energético de residuos orgánicos		x	x	x
Desinfección y estabilización de los fangos de depuradora que permitan su reutilización en agricultura				
Tratamiento de efluentes y residuos		x	x	
Software específico para la gestión automatizada de sistemas de trazabilidad. Comunicación electrónica de datos de trazabilidad.		x	x	
Obtención de Bioproductos (Fermentación de azúcares, obtención de ácido láctico para alimentos)				x
Desarrollo de compuestos biológicamente activos				x
Procesos de bioconversión y biotratamiento mediante fermentación y procesos enzimáticos				x

De acuerdo a la matriz anterior, las oportunidades y/o desafíos con mayor número de ocurrencias a nivel internacional corresponden a las siguientes:

- Nuevos envases a partir de la utilización de nuevos materiales
- Recuperación y desarrollo de nuevas aplicaciones de compuestos de interés presentes en vertidos y residuos sólidos
- Aprovechamiento energético de residuos orgánicos

Del análisis de los documentos, entre las oportunidades y/o desafíos con mayor número de coincidencias destacan temas medio ambientales, específicamente el desarrollo de nuevas aplicaciones de compuestos presentes en residuos sólidos, así como el aprovechamiento de residuos orgánicos en temas energéticos.

Finalmente, otra línea destacada en el análisis internacional hace referencia al desarrollo de nuevos envases, específicamente es importante la actividad de desarrollo de nuevos materiales para envase y los estudios de sus interacciones con el alimento, aditivos y permeabilidad, entre otros.

5. EL CLÚSTER DE FRUTICULTURA PRIMARIA

A partir de los documentos catastrados se construyó una base de conocimiento, desde la cual se seleccionaron aquellos documentos nacionales e internacionales de referencia para el clúster y que mejor representan los objetivos de la consultoría. Luego, en base a ellos se identificaron desafíos y oportunidades de pertinencia para el clúster de fruticultura primaria.

En la siguiente tabla se muestran los desafíos y/o oportunidades identificados en los documentos listados, para el clúster frutícola nacional.

5.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

Tabla n°5.1. Oportunidades y desafíos para el clúster de fruticultura primaria a partir de estudios nacionales.

Oportunidad 15	Efectos del cambio climático en la industria frutícola
Oportunidad 16	Programas de mejoramiento genético para el desarrollo de variedades con una mejor adaptación a las nuevas condiciones de temperatura y disponibilidad de agua
Documento 1	Desafíos Estratégicos para el Desarrollo del Sector Frutícola (2009)
Autor	Daniel Ossandon V / Secretaría Ejecutiva CNIC
Oportunidad 1	Desarrollo de nuevas variedades con atributos de calidad acordes a los requerimientos y Oportunidades de los mercados de destino (genética propia).
Oportunidad 17	Desarrollo de protocolos de manejo de precosecha para las variedades actuales bajo condiciones de menor acumulación de frío invernal
Oportunidad 2	Mejoramiento genético asistido por herramientas biotecnológicas modernas
Oportunidad 18	Cuantificación del impacto ambiental de la industria frutícola
Oportunidad 3	Organismos Transgénicos o Genéticamente Modificados (OGM).
Oportunidad 19	Desarrollo de metodologías para el levantamiento de huellas de carbono (carbon footprint) de la producción y comercialización frutícola
Oportunidad 4	Llegar a los mercados con productos de calidad y de alto valor agregado
Oportunidad 5	Nuevos materiales y envases
Oportunidad 20	Identificación, desarrollo y transferencia de nuevas fuentes de energía amigables ambientalmente aplicables al sector frutícola
Oportunidad 6	Tecnologías de empaque
Oportunidad 7	Logística y cadena de frío
Oportunidad 21	Desarrollo y/o adaptación de tecnologías y estrategias para un uso eficiente del agua de riego
Oportunidad 8	Mejoramiento de la productividad
Oportunidad 9	Establecimiento de programas de mejoramiento genético asistidos por herramientas biotecnológicas modernas
Oportunidad 22	Efectos del cambio climático en la presencia e impacto de plagas y enfermedades en las especies frutales
Oportunidad 10	Desarrollo, capacitación e implementación de paquetes tecnológicos para el manejo de pre y post cosecha
Oportunidad 23	Simulación de posibles efectos del cambio climático en la productividad y estructura productiva de cada zona frutícola
Oportunidad 11	Desarrollo, aplicación y adaptación de tecnologías para la producción de plantas frutales certificadas, libres de plagas enfermedades cuarentenarias y determinación de la calidad del agua subterránea
Oportunidad 24	Cuantificación de los recursos hídricos y sus usos en los valles frutícolas y
Oportunidad 12	Desarrollo de nuevas tecnologías de manejo para evitar enfermedades de precosecha cuya expresión se produce en postcosecha
Oportunidad 25	Desarrollo y optimización de tecnologías de riego
Oportunidad 26	Minimización del impacto ambiental de la industria frutícola
Oportunidad 13	Adopción y/o desarrollo de tecnologías de agricultura de precisión para el manejo sectorizado y diferenciado de huertos
Oportunidad 27	Cuantificación del impacto ambiental de la industria frutícola
Oportunidad 28	Desarrollo y evaluación de biopesticidas para el control de plagas, enfermedades
Oportunidad 14	Automatización y robótica

Oportunidad 6	Polvo y humedad afectan la producción de frutas frescas
Oportunidad 29	Desarrollo de materiales biodegradables para el medio ambiente para la fabricación de
Oportunidad 8	Sistemas de lavado y producción limpia
Oportunidad 30	Desarrollo de tecnologías limpias para el empacado de las frutas
Oportunidad 30	Desarrollo de estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades frutícolas
Documento 6	Documento de referencia Fruticultura Primaria Parte II (Sept-2007)
Autor	Producción de Frutas
Oportunidad 33	Desarrollo de modelos predictivos de la degradación de pesticidas en frutas para reducir riesgos de residuos fuera de los límites aceptados por los mercados
Oportunidad 2	Realizar estudios exhaustivos de los recursos hídricos y sus usos
Oportunidad 3	Fomentar la tecnificación del riego
Oportunidad 2	Forma sector fruticultura - doc 2 logística nuevos Materiales en Cadena de frío (Ene-2009)
Documento 7	Agricultura Chilena 2014: Una perspectiva de mediano plazo (Oct-2005)
Oportunidad 1	Tecnologías de post-cosecha
Autor	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias - ODEPA
Oportunidad 2	Nuevas variedades de cosecha temprana y tardía
Oportunidad 2	Envasados en base a plásticos
Oportunidad 4	Sistemas de envasado inteligente
Documento 8	Visión de productores y exportadores sobre aspectos clave para el desarrollo de la fruticultura chilena (Sept-2003)
Autor	(Feb-2009) Domínguez, Claudia Soler, Fancy Rojas /Pontificia Universidad Católica de Chile
Autor	Preparado por ASVID, para el consejo de innovación
Oportunidad 1	Tecnologías de post-cosecha
Oportunidad 2	Desarrollo de nuevas variedades
Oportunidad 3	Integración de nuevas zonas de cosecha
Oportunidad 3	Calidad y producción limpia
Oportunidad 4	La homogenización y mejoramiento de la calidad de los envíos
Oportunidad 4	Plagas y enfermedades
Documento 4	[TEMA: FRUTICULTURA-DOC 4 TRANSGÉNICOS] (Feb-2009)
Autor	Preparado por ASVID, para el consejo de innovación
Oportunidad 1	Desarrollo de agricultura especializada
Oportunidad 2	Investigación área semillas – semillas transgénicas
Oportunidad 3	Reposicionamiento de frutales de carozo a través de ingeniería genética
Documento 5	El Sector Frutícola en Chile - Capacidades de investigación y áreas de desarrollo científico-tecnológico
Autor	Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (CONICYT) de Chile, con el apoyo de la Agencia de Cooperación Internacional de Chile (AGCI) (Junio 2007)
Oportunidad 1	Biotecnología
Oportunidad 2	Manejo productivo
Oportunidad 3	Control de plagas y enfermedades
Oportunidad 4	Riego, drenaje y suelos
Oportunidad 5	Mejoramiento genético y propagación vegetal

Del catastro de estudios internacionales, se seleccionaron los estudios de referencia que se han realizado en los últimos tiempos y que abarcan hasta el horizonte del año 2025. La selección de estos estudios de ámbito internacional ha permitido la identificación de oportunidades y desafíos de pertinencia en el sector frutícola mundial.

En la siguiente Tabla se muestran las oportunidades y desafíos para el sector ordenadas en correspondencia con el estudio al que están asociadas.

Tabla n°5.2. Oportunidades y desafíos para el clúster de fruticultura primaria, a partir de estudios internacionales.

Fruticultura Primaria	
Documento 1	Agroalimentación. Oportunidades Tecnológicas a medio y largo plazo
Autor	Observatorio de Prospectiva Tecnológico Industrial (OPTI),
Oportunidad 1	Control de calidad. Sensores de Gases: Desarrollo de Procedimientos de medida de aromas por medio de sensores (narices electrónicas) en frutas y hortalizas
Oportunidad 2	Procesos Biológicos. Altas Presiones: Estudio del efecto de las altas presiones sobre las frutas
Oportunidad 3	Sensores para el análisis en tiempo real de contaminantes alimentarios. Desarrollo de métodos analíticos de migraciones específicas de monómeros procedentes de películas plásticas a alimentos.
Oportunidad 4	Sensores para el análisis en tiempo real de contaminantes alimentarios. Biosensores para la detección de plaguicidas en productos frescos o mínimamente procesados
Oportunidad 5	Sensores de gases. Detectores de microfugas en envases con atmósfera protectora
Oportunidad 6	Sensores de gases. Sensores fotoeléctricos ultra compactos que pueden detectar los niveles de dióxido de carbono en envases y almacenes.
Oportunidad 7	PCR+ sondas de DNA para la detección de agentes patógenos
Oportunidad 8	Implantación de la tecnología PCR para el control de patógenos
Oportunidad 9	Utilización de infrarrojos en la valoración de parámetros internos en matrices de alimentos (humedad, grasas, etc.) así como de espesores de películas
Oportunidad 10	Desarrollo de films complejos barrera
Oportunidad 11	Utilización de materiales plásticos (policarbonatos) con propiedades similares al cristal
Oportunidad 12	Desarrollar nuevos materiales basados en zeolita, con capacidad para eliminar etileno, para la conservación de productos IV gama
Oportunidad 13	Diseño de un envase activo con actividad bacteriostática específico para

	alimentos perecederos
Oportunidad 14	Sensores de tiempo-temperatura en el envase como indicadores de la vida útil del producto
Oportunidad 15	Utilización de compuestos naturales en combinación con el envasado en atmósferas modificadas en la conservación de productos IV Gama
Oportunidad 16	Desarrollo a escala industrial de sistemas de higienización por campo eléctrico pulsado
Oportunidad 17	Materiales para envasado, que contienen el principio activo en su estructura: aditivos, agentes antimicrobianos, enzimas...
Oportunidad 18	Materiales indicadores de la vida útil del producto
Oportunidad 19	Películas sensibles que detectan la presencia de microorganismos en la superficie de los alimentos
Documento 2	Prospectiva Chile 2010. Biotecnología Aplicada a la Industria Hortofrutícola
Autor	Documento Elaborado por Programa Prospectiva Innova (Frances Wilson, Ingeniero Comercial, Coordinadora; Álvaro Briones, Ingeniero Comercial; María Teresa Troncoso, Periodista; Luis González, Metodólogo)_ Año 2002
Oportunidad 1	Mejoramiento genético
Oportunidad 2	Nuevas variedades
Oportunidad 3	Procesos biotecnológicos de post cosecha
Oportunidad 4	Micropropagación
Oportunidad 5	Utilización de residuos agroindustriales para obtener nuevos productos
Oportunidad 6	Especies y variedades resistentes a estrés biótico y abiótico
Oportunidad 7	Bancos de germoplasma
Oportunidad 8	Marcadores moleculares
Oportunidad 9	Biopesticidas
Oportunidad 10	Transgenia (Ingeniería genética)
Oportunidad 11	Escalamiento de productos clonados
Oportunidad 12	Portainjertos clonales de cultivo meristemático
Documento 3	Tercer Informe de Prospectiva Tecnológica Industrial. Informes Sectoriales_ Sector Agroalimentario. Estudio de Prospectiva sobre Tecnologías de Envasado Agroalimentario
Autor	OPTI_ 2001
Oportunidad 1	Etiquetas inteligentes (materiales y tintas sensibles a la temperatura y el tiempo, etiquetas electrónicas, etc.)
Oportunidad 2	Nuevos films multicapa que predicen comportamientos (utilización común de la industria de sistemas de modelización)
Oportunidad 3	Nuevos polímeros con propiedades barreras activas (absorción de oxígeno, liberación de aromas, etc.)
Oportunidad 4	Bioplásticos
Documento 4	Segundo Informe de Prospectiva Tecnológica Industrial. Informes Sectoriales_

	Sector Agroalimentario. Estudio de Prospectiva sobre la Biotecnología Aplicada al Sector Alimentario
Autor	OPTI_ 2000
Oportunidad 1	Desarrollo de cepas de microorganismos específicas utilizadas como cultivos iniciadores (“starters”)
Oportunidad 2	Aplicación habitual de sustancia naturales con acción biocida en el aumento de la vida de alimentos frescos, sustituyendo a los actuales tratamientos post-cosecha
Oportunidad 3	Técnicas que permitan controlar la presencia de virus en alimentos frescos mediante la utilización de métodos biotecnológicos
Oportunidad 4	Envases inteligentes
Documento 5	Aplicaciones de biosensores en la industria agroalimentaria (Informe de Vigilancia Tecnológica)
Autor	Madri+d (Enero 2005)
Oportunidad 1	Biosensores y Seguridad Alimentaria. Compuestos xenobióticos: (aditivos; fármacos; plaguicidas y fertilizantes; otros contaminantes (dioxinas, metales pesados, etc.). Biotoxinas (toxinas bacterianas; micotoxinas). Microorganismos patógenos (virus, bacterias...).
Oportunidad 2	Biosensores otras aplicaciones (OMGs)
Oportunidad 3	Biosensores Calidad Alimentaria: Composición del alimentos (azúcares, aminoácidos, alcoholes, ácidos orgánicos, colesterol...). Vida útil (polifenoles y ácidos grasos- enranciamiento; azúcares y ácidos orgánicos- madurez y Aminas biógenas (índice de frescura)

5.2 Análisis de Simetrías Intra-Clúster

Una vez identificadas las oportunidades y desafíos se realizó el análisis de coincidencias en cada clúster, considerando aquellos documentos nacionales de prospectiva tecnológica que mejor representan las necesidades y oportunidades de éstos. Como resultado de este análisis, se construyó una matriz donde las columnas contienen los documentos y las filas contienen las distintas oportunidades. En los cuadros siguientes se presentan las matrices asociadas al Clúster de Fruticultura Primaria.

Tabla n°5.3. Matriz de Simetrías para el clúster frutícola primaria, a partir de de estudios nacionales.

Oportunidad/desafío	N° de Documento							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Apoyar la reconversión de variedades plantadas						x		
Recursos hídricos y sus usos	x					x		
Tecnologías de riego	x				x	x		
Fortalecer la efectividad de la ley de propiedad intelectual agrícola						x		
Desarrollo de nuevas variedades	x		x				x	x
Mejoramiento genético asistido por herramientas biotecnológicas modernas (propagación vegetal)	x				x			
Organismos Transgénicos o Genéticamente Modificados (OGM)	x							
Llegar a los mercados con productos de calidad y de alto valor agregado	x							
Nuevos materiales y envases (envases biodegradables, bioplásticos, Sistema envasado inteligente)	x	x						
Logística y cadena de frío	x							
Mejoramiento de la productividad	x				x		x	
Postcosecha - Desarrollo, capacitación e implementación de paquetes tecnológicos para el manejo de pre y post cosecha.	x	x			x			x
Desarrollo, aplicación y adaptación de tecnologías para la producción de plantas frutales certificadas libres de plagas enfermedades cuarentenarias.	x							x
Desarrollo de nuevas tecnologías de manejo para evitar enfermedades de precosecha cuya expresión se produce en postcosecha.	x							
Adopción y/o desarrollo de tecnologías de agricultura de precisión para el manejo sectorizado y diferenciado de huertos.	x							
Automatización y robótica.	x							

Efectos del cambio climático en la industria frutícola	x							
Programas de mejoramiento genético para el desarrollo de variedades con una mejor adaptación a las nuevas condiciones de temperatura y disponibilidad de agua.	x							
Desarrollo de protocolos de manejo de precosecha para las variedades actuales bajo condiciones de menor acumulación de frío invernal	x							
Cuantificación del impacto ambiental de la industria frutícola	x							
Desarrollo de metodologías para el levantamiento de huellas de carbono (carbon footprint) de la producción y comercialización frutícola.	x							
Identificación, desarrollo y transferencia de nuevas fuentes de energía amigables ambientalmente aplicables al sector frutícola.	x							
Efectos del cambio climático en la presencia e impacto de plagas y enfermedades en las especies frutales.	x							
Simulación de posibles efectos del cambio climático en la productividad y estructura productiva de cada zona frutícola.	x							
Mitigación del impacto ambiental de la industria frutícola	x							
Cuantificación del impacto ambiental de la industria frutícola.	x							
Desarrollo y evaluación de biopesticidas para el control de plagas, enfermedades y malezas que afectan la producción de frutas frescas.	x							
Desarrollo de estrategias de manejo integrado de plagas y enfermedades frutícolas.	x				x			
Desarrollo de prácticas de fertilización de bajo impacto ambiental para la producción de fruta.	x							
Desarrollo de modelos predictivos de la degradación de pesticidas en frutas para reducir riesgos de residuos fuera de los límites aceptados por los mercados.	x							
Integración de nuevas zonas de cosecha			x					
La homogenización y mejoramiento de la calidad de los envíos			x					
Desarrollo de agricultura especializada				x				
Investigación área semillas – semillas transgénicas				x				
Reposicionamiento de frutales de carozo a través de ingeniería genética				x				
Biotecnología					x			
Agroindustria y tecnología de los alimentos					x			
Sustentabilidad y producción limpia					x			
Agrometeorología					x			
Fisiología vegetal					x			

A partir de la matriz se observa que las oportunidades que son más señaladas en los estudios nacionales son:

- Desarrollo de nuevas variedades
- Postcosecha - Desarrollo, capacitación e implementación de paquetes tecnológicos para el manejo de pre y post cosecha
- Mejoramiento de la productividad

Dado que Chile a la fecha, no posee ninguna variedad propia en Fruticultura primaria hace que este tema aparezca en todos los planes estratégicos de desarrollo de la fruticultura nacional y transforma al país en demandante de variedades en otros países, con todas las implicancias que significa depender de otros mercados de oferta, incluso proveniente de la competencia (Nueva Zelandia y Sudáfrica si poseen variedades propias). Hoy existe uno desarrollado en INIA (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias) que generará la primera variedad propia de uvas.

También se está trabajando entre públicos y privados para el mejoramiento genético de varias especies, los más avanzados en arándanos y nectarines, donde lo buscado es calibre, dulzor y resistencia al transporte marítimo (mejor post cosecha). Se abre por lo tanto una gran oportunidad para Chile al ir en la línea de una menor dependencia de las variedades que se producen en el extranjero.

Además de continuar con el desarrollo y producción de tecnologías de postcosecha donde Chile por su lejanía de los mercados debe trabajar en envíos marítimos con atmósfera controlada, modificada, uso de O₃ u ozono, ionización y otros, se abre también una posibilidad de exportar estas tecnologías¹.

Una vez identificadas las oportunidades y desafíos se realizó el análisis de coincidencias, considerando aquellos documentos internacionales de prospectiva tecnológica que mejor representan las necesidades y oportunidades de éstos. Como resultado de este análisis, se construyó una matriz donde las columnas contienen los documentos y las filas

¹ Actualmente Chile exporta a Argentina

contienen las distintas oportunidades. En la tabla siguiente se presenta la matriz asociada al Clúster Frutícola Primaria.

Tabla n°5.4. Matriz de simetrías para el clúster de fruticultura primaria, a partir de estudios internacionales

Oportunidad/desafío	N° de Documento				
	1	2	3	4	5
Sensores de Gases: Desarrollo de Procedimientos de medida de aromas por medio de sensores (narices electrónicas) en frutas y hortalizas	x				
Procesos Biológicos. Altas Presiones.	x				
PCR+ sondas de DNA para la detección de agentes patógenos	x				
Utilización de infrarrojos en la valoración de parámetros internos en matrices de alimentos (humedad, grasas, etc.)	x				
Desarrollo de films complejos	x		x		
Utilización de materiales plásticos (policarbonatos) con propiedades similares al cristal	x				
Tecnologías de envasado y sus materiales	x		x		
Desarrollo a escala industrial de sistemas de higienización por campo eléctrico pulsado					
Mejoramiento genético		x			
Nuevas variedades		x			
Procesos biotecnológicos de post cosecha		x			
Micropropagación		x			
Utilización de residuos agroindustriales para obtener nuevos productos		x			
Especies y variedades resistentes a estrés biótico y abiótico		x			
Bancos de germoplasma		x			
Marcadores moleculares		x			
Biopesticidas		x			
Transgenia (Ingeniería genética)		x			
Escalamiento de productos clonados		x			
Portainjertos clonales de cultivo meristemático		x			
Etiquetas inteligentes			x		
Nuevos polímeros con propiedades barreras activas (absorción de oxígeno, liberación de aromas, etc.)			x		
Bioplásticos			x		
Desarrollo de cepas de microorganismos específicas utilizadas como cultivos iniciadores ("starters")				x	
Técnicas que permitan controlar la presencia de virus en alimentos frescos				x	

mediante la utilización de métodos biotecnológicos					
Biosensores					x

Se observa que las oportunidades más nombradas son:

- Desarrollo de films complejos
- Tecnologías de envasado y sus materiales

A pesar de las pocas simetrías localizadas en los estudios internacionales analizados en la matriz anterior para el Clúster de Fruticultura Primaria, se podrían realizar agrupamientos de otras tecnologías que se encuentran directamente relacionadas, por ejemplo con el área general de los Envases para el sector frutícola, teniendo en cuenta que no todas las especies y variedades presentan adecuados comportamientos post-cosecha, este problema obliga a la innovación continua en esta área, con el objetivo de que los productos lleguen a sus mercados destinos conservando sus propiedades y su frescura. La proporción de fruta que no cumple con las condiciones de calidad exigidas por el segmento de mercado para el cual fue programada tiene un costo enorme en términos de su reasignación, porque ha sido embalada y etiquetada para ese segmento específico.

En este sentido las diversas tecnologías mencionadas en los diferentes estudios recuperados y que guardan relación directa con el área de Envases son:

- Desarrollo de films complejos: sustitución de materiales tradicionales por nuevas alternativas.
- Etiquetas inteligentes (relación directa con trazabilidad y embalajes). Materiales y tintas sensibles a la temperatura y el tiempo, etiquetas electrónicas, etc. que permiten un mayor control sobre su estado de conservación. Determinados sensores pueden ser capaces de percibir los aromas liberados dentro del envase de frutas e informar la consistencia (crujiente, firme y jugoso) a través de diferentes colores. De esta manera, el consumidor puede elegir la fruta tal como le gusta comerla.
- Nuevos polímeros con propiedades barreras activas (absorción de oxígeno, liberación de aromas, etc.).
- Bioplásticos: Este tema, en sus diversas facetas, tiene un gran potencial a futuro por su evidente aporte ecológico y aprovechamiento de recursos naturales renovables, lo que constituye sus principales fortalezas. Sin embargo, en el estado actual de la técnica, podrían ocupar nichos de mercado acotados debido, entre otras cosas, a su alto costo y a su baja resistencia a la acción de los microorganismos en aplicaciones a la intemperie y en productos de larga vida útil. Ello debe ser tenido en cuenta por las empresas en el momento del desarrollo de nuevos productos, y por las autoridades, para encarar legislaciones racionales referentes al manejo de los residuos sólidos urbanos, en función de las capacidades tecnológicas actuales y de la realidad socio-

económica de cada comunidad. Las empresas internacionales fabricantes de materiales plásticos están orientando sus esfuerzos en investigación y desarrollo hacia materiales producidos a partir de recursos renovables como alternativa a los combustibles fósiles, y utilizando como modelo el ciclo del carbono que se da en la naturaleza. Si hasta ahora los esfuerzos empresariales en este ámbito se concentraban sobre todo en Europa, Japón y USA, han comenzado a surgir empresas muy activas también en Australia, Brasil, Canadá, China, Corea, India y Taiwán. Respecto a los años anteriores, el incremento de la capacidad productiva ha causado un gran crecimiento relativo de su aplicación en la industria del envasado.

En el análisis de los diferentes estudios internacionales, se desprenden otras oportunidades focalizan hacia el ámbito general de la Biotecnología, con el fin de desarrollar especies más resistentes y capaces de combatir enfermedades que amenazan los rendimientos y la calidad del producto, implicando también la reducción de la cantidad de fungicidas necesarios para controlar la enfermedad en las plantaciones comerciales de frutas.

- Mejoramiento genético. Nuevas Variedades. Procesos biotecnológicos de post-cosecha. Especies y variedades resistentes. Bancos de Germoplasma. Marcadores Moleculares. Escalamiento de productos clonados. Portainjertos clonales.
- Métodos biotecnológicos a partir de técnicas que permitan controlar la presencia de virus en alimentos frescos
- Biosensores: En las últimas décadas se han realizado grandes progresos en la investigación y el desarrollo de biosensores, apoyados en los avances tecnológicos, especialmente la microelectrónica, la microfabricación, el desarrollo de nuevos materiales y la computerización. Sin embargo, su aplicación al campo de la industria alimentaria así como su comercialización a gran escala es un reto aún pendiente. La industria alimentaria presenta una serie de características entre ellas la diversa composición química de los alimentos así como los diversos procesos y variaciones físicas a las que son sometidos, todas estas características suponen un desafío a la hora de desarrollar biosensores. Debido a la multitud de campos que engloba el desarrollo de biosensores en la industria alimentaria, el éxito en su investigación y desarrollo implica la participación de equipos multidisciplinarios formados entre otro por tecnólogos de alimentos, bioquímicos, físicos, ingenieros eléctricos, que unan esfuerzos para resolver los problemas técnicos que supone el desarrollo y la aplicación de los mismos. Finalmente, cabe esperar que en un futuro próximo se desarrollen biosensores que se adapten a las necesidades que presenta la industria alimentaria permitiendo la detección a tiempo real y sean económicos e inteligentes.

6. EL CLÚSTER DE OFFSHORING

6.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

De la base de conocimiento, se seleccionaron aquellos documentos nacionales e internacionales que mejor representan los objetivos de la consultoría y se identificaron oportunidades y desafíos, pertinentes al clúster Offshoring. A continuación se listan las líneas ordenadas según los documentos que contienen la información.

Tabla n°6.1. Oportunidades y desafíos para el clúster offshoring, a partir de estudios nacionales e internacionales.

Oportunidad 2	Alianza público Privada en promoción mundial y en definición de prioridad
Oportunidad 3	Flexibilidad laboral
Documento 1	Estudios de Competitividad en Clúster de la Economía Chilena
Oportunidad 4	Cargas regulatorias, laborales y tributarias
Autor	The Boston Consulting Group
Oportunidad 5	Profesionales en área de Tecnologías de Información
Oportunidad 1	Atraer grandes proveedores de servicios offshore
Oportunidad 6	Preparación en inglés
Oportunidad 2	Constituirse en actor relevante en nichos KPO y TI
Oportunidad 3	Aprovechar experiencia en servicios financieros, minería, retail, acuicultura
Documento 5	Offshore una oportunidad para Chile. Parte 4
Autor	Estudios preparados para el sector Offshoring (tecnología, inglés)
Oportunidad 5	Atraer profesionales internacionales
Oportunidad 1	Identificación claves estratégicas
Oportunidad 6	Promoción Internacional
Oportunidad 7	Asociatividad del sector
Documento 6	Cómo puede beneficiarse Chile, del Offshoring
Autor	The McKinsey Quarterly, Jain Roshni, Martha Laboissiere, Gonzalo Larraguibel
Oportunidad 1	Factores considerados por las empresas para elegir destinos offshoring
Documento 2	Chile, Plataforma de Servicios Globales
Oportunidad 2	Formulación de estrategia a Largo Plazo
Autor	COPEC, Carlos Álvarez
Oportunidad 3	Flexibilidad de carreras como ingeniería
Oportunidad 4	Preparación en idioma inglés y certificación en idiomas
Oportunidad 2	Transferencia de conocimientos y mejores prácticas
Oportunidad 2	Sector universitario y educación técnica prepare los RRHH requeridos
Documento 7	Programa de Atracción de Centros de Excelencia Internacional
Autor	la industria del offshoring
Oportunidad 1	Acceso más rápido a nuevas tecnologías
Documento 3	Informe Unit Intelligence
Oportunidad 2	Fortalecimiento de imagen país
Autor	Estadística de Ingeniería
Oportunidad 4	Análisis de Factores de atracción de RRHH local, de proyectos offshoring
Oportunidad 2	Flexibilidad laboral
Documento 8	Chile y la Industria del Offshoring internacional
Documento 4	Offshore una oportunidad para Chile. Parte 3
Autor	Raúl Rivera
Oportunidad 1	Avalar servicios offshoring
Oportunidad 2	Disponibilidad de RRHH calificados. Certificación. Formación técnica

Oportunidad 3	Incentivos para inversión en la industria
Oportunidad 4	Promoción internacional de imagen-país
Oportunidad 5	Marco regulatorio para nuevas tecnologías. Medidas legales y administrativas
Oportunidad 6	Apoyo a la internalización de industria tecnológica local
Documento 9	La Industria de Servicios de Offshoring: Una oportunidad para América Latina
Autor	Duke University y CORFO/Gary Gereffi, Mario Castillo, Karina Fernandez-Stark
Oportunidad 1	Modelo de negocios
Oportunidad 2	Factores de atracción para localización de servicios offshoring
Oportunidad 3	Definición de sectores con mayor potencial de desarrollo
Oportunidad 4	Falta articulación Público Privada
Oportunidad 5	Incentivos para atraer centros de servicios offshoring
Oportunidad 6	Mejoramiento de RRHH
Oportunidad 7	Promoción internacional
Oportunidad 8	Adecuar Infraestructura
Oportunidad 9	Adecuar Factores regulatorios
Documento 10	El Offshoring en la Industria Española: Una revisión de la evidencia empírica
Autor	ICE/ Rosario Gandoy Juste, Carmen Díaz Mora
Oportunidad 1	Evolución y desaceleración del offshoring
Oportunidad 2	Resultados según sectores económicos donde desarrolla actividades
Oportunidad 3	Focalización de la inversión, según desarrollo tecnológico y control de gestión

6.2 Análisis de Simetrías Intra-Clúster

Tabla n°6.2. Matriz de simetrías para el clúster offshoring, a partir de estudios nacionales e internacionales

Oportunidad/desafío	N° de Documento									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Atraer inversiones a la industria del Offshoring	x		x							
Convertirse en un referente mundial de servicios Offshoring	x									
Generar identidad aprovechando experiencias en rubros específicos	x									
Identificar requerimientos de competencias laborales para la industria		x								
Mejorar las competencias profesionales, técnicas, de idiomas y específicas, de los recursos humanos	x	x		x					x	
Flexibilidad de carreras de ingeniería y homologación con otros países						x				
Certificar competencias laborales e idiomas	x	x						x		

Desarrollar programas de transferencia tecnológica (Atraer profesionales exterior, misiones, pasantías, mejores prácticas, etc.)	x					x	x	x		
Promoción internacional y fortalecimiento imagen-país	x						x	x	x	
Impulsar y desarrollar la asociatividad del sector	x									
Adecuar el marco regulatorio y legal. Precisar definiciones referente a la propiedad Intelectual	x			x				x	x	
Adecuar regulaciones laborales (flexibilidad laboral)			x	x						
Alianza Público-Privada, para promoción internacional, definición de prioridades				x					x	
Diseño estratégico para el desarrollo de la Industria, en Chile					x	x			x	
Factores considerados por las empresas, para elegir destinos Offshoring						x			x	
Cadena de valor de servicios Offshoring								x		
Generar incentivos para estimular inversión en la industria								x	x	
Apoyar la internacionalización de la industria tecnológica local								x		
Modelos de negocios de la industria									x	
Evolución empírica del Offshoring										x
Adecuar infraestructura									x	
Estimular colaboración internacional							x			
Migración de Recursos Humanos calificados							x			

De los cuadros anteriores, es posible identificar que las Oportunidades con mayor número de ocurrencias corresponden a:

- Mejorar las competencias profesionales técnicas e idiomas
- Desarrollar programas de transferencia tecnológica (atraer profesionales del exterior, misiones, pasantías, mejores prácticas)
- Promoción internacional y fortalecimiento de imagen-país
- Adecuar el marco regulatorio y legal. Precisar definiciones referentes a propiedad intelectual.

Muy cercanas a las Oportunidades ya identificadas se encuentran:

- Atraer inversiones a la industria
- Certificar competencias laborales e idiomas
- Establecer un diseño estratégico para el desarrollo de la industria en Chile.

Prácticamente el mismo peso relativo de las Oportunidades identificadas, se repite en diferentes seminarios, artículos y otras instancias de las diferentes entidades ligadas directa o indirectamente a la industria del Offshoring.

7. EL CLÚSTER DE TURISMO

7.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

De la base de conocimiento, se seleccionaron aquellos documentos nacionales que mejor representan los objetivos de la consultoría y se identificaron líneas I+D+i, oportunidades y desafíos, pertinentes a cada clúster. A continuación se listan las líneas ordenadas según los documentos que contienen la información.

Tabla nº 7.1. Oportunidades y desafíos para el clúster de turismo, a partir de estudios nacionales e internacionales.

Clúster Turismo de Intereses Especiales	
Documento 3	Turismo de Intereses Especiales y la Conservación del Patrimonio Natural y Cultural
Autor	The Boston Consulting Group
Autor	Fernando Valenzuela, CED
Oportunidad 1	Aumentar Oferta de destinos
Oportunidad 1	Nuevos productos: Conservación productiva
Oportunidad 2	Desarrollo de nuevos productos en la línea de intereses especiales
Oportunidad 2	Conocimiento, innovación y transferencia tecnológica
Oportunidad 3	Aumento de infraestructura menor (Señalética, tableros de información turística)
Oportunidad 3	Criterios de sustentabilidad
Oportunidad 4	Identificación de interacciones locales
Oportunidad 4	Certificación de calidad de servicios, laboral
Oportunidad 5	Oportunidad para conservar recursos naturales
Oportunidad 6	Expansión de oferta turística en temporada frío-invierno (según perfil de turista)
Oportunidad 6	Oportunidad para el bienestar de la comunidades humanas
Oportunidad 7	Oportunidad para generar condiciones favorables a la inversión
Oportunidad 7	Asociatividad en el sector turismo (privados y público-privados)
Oportunidad 8	Gestión local sustentable del patrimonio (cuencas, planificación, mantención de procesos ecológicos, etc.)
Oportunidad 8	Reorganización de institucionalidad reguladora (roles, atribuciones, coordinación)
Oportunidad 8	Conocimiento de la demanda
Oportunidad 9	Buenas prácticas
Oportunidad 9	Coordinación y ejecución de promoción en mercados externos
Oportunidad 10	Articulación de sectores
Oportunidad 10	Sustentabilidad de destinos turísticos
Oportunidad 11	Mejorar calidad de educación. Certificar competencias
Documento 4	Oportunidades de Inversión en Turismo de Intereses Especiales. Araucanía, Oportunidades sin Fronteras
Autor	CORFO
Documento 2	Consultoría, Levantamiento Casos Exitosos de Turismo Sustentable en Chile
Oportunidad 1	Conservación de medio ambiente
Autor	Universidad del Pacífico
Oportunidad 2	Relación con comunidades locales
Oportunidad 1	Estrategias de Desarrollo Sustentable
Oportunidad 3	Segmentación de mercados
Oportunidad 2	Sustentabilidad ambiental, social y económica
Oportunidad 2	Nuevos productos
Oportunidad 3	Criterios medibles de sustentabilidad
Oportunidad 4	Medición de satisfacción de visitantes
Documento 5	Invertir en el turismo de intereses especiales, en la Región de la Araucanía (Chile)

Oportunidad 1	Autor	Salvador Zúñiga, Subdirector de Políticas de Turismo, Ministerio del Interior
Oportunidad 1	Diversificación de productos y atracción de inversiones	
Oportunidad 2	Nuevos productos	
Oportunidad 3	Instrumentos para Atracción de inversionistas	
Documento 10	Segundo Informe para Programa de Inversión en Turismo	
Oportunidad 1	Autor	Banco de Chile
Oportunidad 6	Perfiles de clientes (categorización)	
Oportunidad 2	Investigación, satisfacción de productos	
Oportunidad 8	Características de mercados de comercialización, de servicios encontrados, del	
Oportunidad 9	Viajes de negocios tecnológicos (Misiones, traída de expertos)	
Oportunidad 10	Capacitación de RRHH	
Documento 11	Turismo de Intereses Especiales, en la Cuenca de Aculeo	
Documento 12	Apoyo de InnovaChile al desarrollo del Turismo	
Oportunidad 1	Autor	Comisión de Promoción del Turismo
Oportunidad 2	Sustentabilidad de Capital de las Regiones	
Oportunidad 2	Elaboración de Estrategia de Negocios y Decisiones	
Oportunidad 3	Agenda de Anticipación y de Ejecución	
Oportunidad 4	Nuevos Productos	
Documento 12	Propuesta metodológica para cálculo de indicadores turísticos	
Autor	CEPAL, ECLAC	
Oportunidad 7	Metodología para cálculo de Indicadores	Concursos 2008
Autor	Trinidad Cádiz, INNOVA CHILE	
Documento 13	Programa de Innovación en Turismo	
Oportunidad 1	Autor	INNOVA CHILE
Oportunidad 3	Sustentabilidad de actividades	
Oportunidad 4	Sustentabilidad (estrategias de gestión)	
Oportunidad 3	Diversificar destinos	
Oportunidad 8	Agenda 2009	en marcha modelos de gestión
Oportunidad 1	Autor	Ministerio de Turismo
Oportunidad 6	Coordinación de la capacitación de RRHH	
Oportunidad 2	Estacionalidad del turismo	
Documento 14	Validación y Levantamiento de dos oficios, requeridos por sector Turismo, en Región de Los Lagos	
Oportunidad 1	Autor	Red de Turismo Austral
Oportunidad 6	Perfiles de clientes, sector turismo	
Oportunidad 7	Temas transversales-País (idioma inglés, conectividad digital, Gestión sustentable, Promoción internacional, Calidad de Servicios)	
Documento 9	El Turismo de Intereses Especiales: Un Clúster Priorizado en la Política de Innovación	
Autor	Jean Jacques Duhart, CORFO	
Oportunidad 1	Coordinación Público-Privada	
Oportunidad 2	Desafíos y Oportunidades en la Cadena de Valor	

7.2 Análisis de simetrías intra clúster

Una vez identificadas las líneas I+D+i se realizó el análisis de coincidencias en cada clúster, considerando aquellos documentos nacionales que mejor representan las necesidades y oportunidades de éstos. Como resultado de este análisis, se construyó una matriz donde las columnas contienen los documentos y las filas contienen las distintas líneas identificadas. En los cuadros siguientes se presentan las matrices asociadas a cada clúster.

Tabla nº 7.2. Matriz de simetrías para el clúster offshoring, a partir de estudios nacionales e internacionales

Oportunidad/Desafío	Nº de Documento														
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Aumentar oferta de destinos turísticos	x					x	x		x				x		
Desarrollar nuevos productos turísticos, en la línea de intereses especiales	x		x	x	x	x	x		x				x		
Aumento de disponibilidad de infraestructura menor (señalética, tableros y otros)	x												x		
Certificación de calidad de servicios. Estándares	x				x	x	x								
Mejoramiento de RRHH. Capacitación, perfeccionamiento	x				x								x		
Certificación de competencias laborales en el rubro. Mejorar calidad de formación. Perfiles ocupacionales	x												x	x	
Ampliación de oferta turística a todo el año	x							x							
Desarrollar una mayor asociatividad del sector turismo. Articulación de actores	x		x		x			x							
Reorganizar y establecer un nuevo diseño de la institucionalidad reguladora, del sector	x														
Investigar, estudiar el sector, sus actores, motivaciones, orígenes, otras respuestas, etc.	x														
Coordinar y desarrollar actividades de promoción turística, en el exterior	x												x		
Considerar, en forma relevante, la	x	x		x			x				x		x		

sustentabilidad social, ambiental y económica de los destinos turísticos. Criterios																	
Mejorar vías de financiamiento y de fomento en proyectos turísticos	x															x	
Modelos de gestión de empresas turísticas		x														x	
Impacto local de Turismo de Intereses Especiales. Identificación de interacciones locales		x	x														
Gestión local sustentable, Relación y bienestar de la comunidad.		x	x														
Buenas Prácticas			x		x												
Conocimiento, Innovación y Transferencia Tecnológica			x													x	
Generar condiciones favorables a la inversión. Instrumentos. Políticas de promoción			x		x												
Segmentación de mercados				x													
Investigación sobre calidad de productos					x						x						
Transferencia tecnológica. Misiones. Traída de expertos					x												
Formación de capacidades regionales						x											
Inteligencia de mercados								x									
Temas transversales como país (inglés, conectividad digital, gestión sustentable, promoción internacional, calidad de servicios)								x									
Coordinación Público Privada									x		x					x	
Desafíos y oportunidades en cadena de valor									x								
Perfiles de clientes (ociotipos). Motivaciones, satisfacción, elección de destinos										x							
Canales de distribución. Características										x							
Metodología para cálculo de indicadores															x		

Del cuadro anterior, es posible identificar que las líneas I+D+i con mayor número de ocurrencias corresponden a: i) Desarrollar nuevos productos de Turismo de Intereses Especiales, ii) Considerar en forma relevante, la sustentabilidad social, ambiental y económica de los destinos turísticos, iii) Aumentar oferta de destinos, iv) Desarrollar una mayor asociatividad del sector. Articulación de actores, v) Certificación de calidad de servicios. Estándares, vi) Mejoramiento de Formación de RRHH y certificación de sus competencias laborales y vii) Coordinación Público Privada.

En términos generales se observa una gran interes principalmente por:

- La sustentabilidad de los destinos turísticos
- La asociatividad en el sector y la coordinación con el sector público para el desarrollo de las más diversas iniciativas (promoción internacional, definición de normas, institucionalidad, etc.
- La mayor preparación de los RRHH, desde la educación media, universidad, educación técnica. Se agrega, además, la certificación laboral y definición de perfiles ocupacionales

Por el contrario no se observa una gran preocupación o urgencia por elementos relacionados con la inteligencia de negocios, CRM, estrategias outbound u otras que permitan conocer mejor los intereses de los turistas.

8. EL CLÚSTER DE AVES Y CERDOS

8.1 Identificación de Desafíos y Oportunidades

A partir de los documentos catastrados se contruyó una base de conocimiento, desde la cual se seleccionaron aquellos documentos nacionales e internacionales de referencia para el clúster y que mejor representan los objetivos de la consultoría. Luego, en base a ellos se identificaron oportunidades y desafíos de pertinencia para el clúster de aves y cerdos.

En la siguiente tabla se muestran las oportunidades y/o desafíos identificados para el clúster nacional en correspondencia con el estudio al que están asociadas.

Tabla n° 8.1: Oportunidades y desafíos para el clúster de aves y cerdos

Aves y Cerdos	
Documento 1	Estudios de Competitividad en Clusters de la Economía Chilena
Autor	The Boston Consulting Group
Tendencia 1	Diagnostico y vigilancia de enfermedades
Tendencia 2	Sanidad e inocuidad
Tendencia 3	Conservación y aumento de vida útil
Documento 2	Chile, Opportunities in Agribusiness
Autor	Ministerio de Agricultura
Tendencia 1	Nuevos usos de los derivados del cerdo (consumo humano, aplicaciones industriales, aplicaciones medicinales, producción de combustible)
Tendencia 2	Nuevos usos de los derivados de aves (consumo humano , usos farmacológicos, producción de combustible)

En el ámbito internacional, se seleccionaron documentos focalizados en otras realidades, distintas de la existente en Chile, permitiendo así identificar desafíos y/o oportunidades de pertinencia al sector mundial. Estas últimas se muestran en la tabla siguiente ordenadas en correspondencia con el estudio al que están asociadas.

Tabla n° 8.2: Oportunidades y desafíos para el clúster de aves y cerdos mundial

Aves y Cerdos	
Documento 1	Tendencias tecnológicas y entorno competitivo en el sector agroalimentario
Autor	Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (Dirección General de Alimentación)
Tendencia 1	Identificación de especie mediante utilización de marcadores moleculares
Tendencia 2	Aprovechamiento energético de residuos orgánicos (obtención de biocombustibles)
Documento 2	Estudios de Prospectiva. Impacto de la Biotecnología en los sectores Agrícola, Ganadero y Forestal
Autor	Opti_2004
Tendencia 1	Mejoramiento genético
Tendencia 2	Selección asistida por marcadores
Tendencia 3	Sexado de esperma y embriones para inseminación artificial de animales de granja y ganadería
Tendencia 4	Automatización de la genética reversa (ej. tilling) para la caracterización genómica a partir de colecciones de fenotipos
Tendencia 5	Diagnóstico molecular en campo mediante biochips portátiles, que determinen estados patológicos y enfermedades
Tendencia 6	Uso extensivo de vacunas recombinantes
Tendencia 7	Optimización de vacunas de DNA como nuevo método de protección
Tendencia 8	Desarrollo y generalización del uso de pro-bióticos en piensos animales

8.2 Análisis de simetrías intra-clúster

Una vez identificadas las oportunidades se procede con el análisis de coincidencias mediante la construcción de una matriz para el contexto nacional y otra para el ámbito internacional. En estas matrices, las columnas contienen los documentos y las filas las distintas oportunidades y/o desafíos. A continuación se presentan las matrices asociadas al clúster de aves y cerdos.

Tabla n° 8.3: Matriz de simetrías nacional para el clúster de aves y cerdos

Tendencia – oportunidad/desafío	N° de Documento	
	1	2
Diagnóstico y vigilancia de enfermedades	x	
Sanidad e inocuidad	x	
Conservación y aumento de vida útil	x	
Nuevos usos de los derivados del cerdo (consumo humano, aplicaciones industriales, aplicaciones medicinales, producción de combustible)		x
Nuevos usos de los derivados de aves (consumo humano, usos farmacológicos, producción de combustible)		x

De acuerdo a la matriz anterior, es posible indicar las oportunidades y/o desafíos correspondientes a Diagnóstico y vigilancia de enfermedades, Sanidad e inocuidad y conservación y aumento de la vida útil, van en directa relación con el surgimiento de un consumidor moderno más informado, cuyo conocimiento lo lleva a demandar mayores estándares de calidad e higiene. Por tanto los desarrollos tecnológicos y la estructura de vigilancia epidemiológica veterinaria deben ser prioritarios para mantener un estatus sanitario elevado, siendo también los estándares de bienestar animal una pieza clave en el futuro.

Si bien en la actualidad los derivados del pollo se utilizan principalmente para consumo humano, resulta interesante indagar en algunas otras aplicaciones con potencial de desarrollo. En cuanto al uso de los derivados del cerdo destaca su potencial como fuente de energía, específicamente el uso de la grasa para generación de diesel.

En lo que respecta al análisis intra-clúster internacional, este último ha dado como resultados la siguiente matriz de coincidencias:

Tabla n° 8.4: Matriz de simetrías internacional para el clúster de aves y cerdos

Tendencia – oportunidad/desafío	N° de Documento	
	1	2
Identificación de especie mediante utilización de marcadores moleculares	x	
Aprovechamiento energético de residuos orgánicos (obtención de biocombustibles)	x	
Mejoramiento genético		x
Selección asistida por marcadores		x
Sexado de esperma y embriones para inseminación artificial de animales de granja y ganadería		x
Automatización de la genética reversa (ej. tilling) para la caracterización genómica a partir de colecciones de fenotipos		x
Diagnóstico molecular en campo mediante biochips portátiles, que determinen estados patológicos y enfermedades		x
Uso extensivo de vacunas recombinantes		x
Optimización de vacunas de DNA como nuevo método de protección		x
Desarrollo y generalización del uso de pro-bióticos en piensos animales		x

Las oportunidades y/o desafíos correspondientes a Identificación de especie mediante utilización de marcadores moleculares y Selección asistida por marcadores, permiten minimizar los tiempos de selección de especies, centrandose en individuos portadores

de ciertos marcadores asociados a un carácter de interés. Dentro de las aplicaciones asociadas a estas tendencias se encuentran el aceleramiento de los procesos de selección genética tradicional y el estudio de desórdenes genéticos en animales o estirpes de alto valor como reproductores, entre otros.

En cuanto a la Automatización de la genética reversa (ej. tilling) para la caracterización genómica a partir de colecciones de fenotipos, es posible indicar que esta se orienta a la identificación de la función y manipulación de la actividad de virtualmente cualquier gen e identificación de patrones de actividad génica, entre otros.

9. PLATAFORMAS TRANSVERSALES - Biotecnología

9.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

Tabla n°9.1. Oportunidades y desafíos para biotecnología, a partir de estudios nacionales e internacionales.

Oportunidad 4	Mejoramiento del conocimiento sobre las vías metabólicas y desarrollo de mejores instrumentos para pruebas metabólicas de células completas.
Documento 1	Impacto de la Biotecnología en los sectores Agrícola, Ganadero y Forestal. 1er informe de prospectiva tecnológica
Documento 4	BioMinE: Biotecnología aplicada a recursos minerales europeos
Autor	Proyecto integrado dentro del sexto programa marco. Dominique Morin
Oportunidad 1	Genética inversa (genética reversa e inserción y detección dirigida)
Oportunidad 2	Transcriptómica
Oportunidad 3	Bioprospección
Oportunidad 4	Bioprospección
Oportunidad 5	Identificación y separación de proteínas
Oportunidad 6	Biosorción
Oportunidad 7	Definición y colecciones de ESTs
Oportunidad 8	Bioproducción
Oportunidad 9	Metabolómica
Oportunidad 10	Bioacumulación
Oportunidad 11	Proteómica
Oportunidad 12	Bioprecipitación
Oportunidad 13	Registro molecular de variedades
Oportunidad 14	Bioplotación
Oportunidad 15	Registro molecular de especies.
Oportunidad 16	Bioprecipitación
Oportunidad 17	Biosensores
Documento 2	Agroalimentación: Oportunidades tecnológicas a mediano y largo plazo
Documento 5	Bacterial Mining
Oportunidad 1	Modificación genética de materias primas
Autor	Peterson, I.G., Lázaro, L. y Chen, F.
Oportunidad 2	Bacteriocinas y otros bioprodutos
Oportunidad 3	Bioprocesamiento de minerales
Oportunidad 4	Productos de origen natural: conservantes; edulcorantes, etc.
Oportunidad 5	Biorecuperación
Oportunidad 6	Alimentos funcionales dirigidos a consumidores específicos
Documento 6	Industrial (white) biotechnology: An effective route to increase EU innovation and Sustainable growth
Documento 7	Nature Biotechnology: A sustainable 21 Century Chemical industry
Autor	European Chemical Research
Oportunidad 1	Bioquímica y farmacéutica, química fina, ingredientes para alimentos
Oportunidad 2	Biomateriales
Oportunidad 3	Química fina/pequeños volúmenes: uso de mediadores y electrodos para bioprospección
Oportunidad 4	Biocombustibles bioetanol a partir de desechos domésticos y de cultivos.
Oportunidad 5	Acoplamiento de enzimas
Oportunidad 6	Desarrollo y uso de nuevos catalizadores en todos los seis dominios de la
Documento 7	Innovation roadmap on Bio-based Feedstocks, Fuels and Industrial Products
Autor	Bioproducts Canada
Oportunidad 1	Desarrollo de plantas energéticas microbiales de las cuales se extraen
Oportunidad 2	Sistemas de separación de los componentes de las biomasa

Oportunidad 3	Biocatálisis. Especialmente, optimización de enzimas
Oportunidad 4	Químicos nuevos: aprovechamiento de carbohidratos, lignina y aceites
Oportunidad 5	Uso de celulosa en la industria, combustible y químicos
Oportunidad 6	Cogeneración de energía
Documento 8	New Technologies in aquaculture: improving production efficiency, quality and environmental management
Autor	Burnel, G. & Allan G.
Oportunidad 1	Mejoramiento genético y reproducción de peces:
Oportunidad 2	Salud: diagnóstico, desarrollo de vacunas y control de patógenos en acuicultura
Oportunidad 3	Dietas y nutrición:
Oportunidad 4	Aspectos ambientales de la acuicultura: predicción y evaluación de impacto ambiental; zooremediación de sistemas acuáticos contaminados
Documento 9	Calls 2010 FP7: work programme KBBE (Oportunidades de investigación del 7 programa marco en alimentos, agricultura, acuicultura y biotecnología)
Autor	UE
Oportunidad 1	Modificación de algas marinas o de aguas frescas para su mejor aprovechamiento industrial
Oportunidad 2	Nuevas biocatálisis robustas para aplicaciones industriales.
Oportunidad 3	Biotecnología para la química industrial "verde": bioprocesos industriales para la química fina y especializada.
Oportunidad 4	Biotecnología para el medio ambiente: tratamientos de suelos y aguas y biorremediación
Oportunidad 5	Diversidad microbiana y minería metagenómica para la innovación biotecnológica
Documento 10	Aportes del Experto Dr. Fernando Quezada
Tendencia 1	Genética de peces, de cerdos y de aves. Biomarcadores.
Tendencia 2	Reproducción y selección de crías (aves, cerdos, peces)
Oportunidad 3	Triploide
Oportunidad 4	Formulación y conversión de alimentos
Oportunidad 5	Diagnóstico y tratamiento, vacunas (cerdos, aves, peces)
Oportunidad 6	Mejoramiento genético de frutales
Oportunidad 7	Biocontroladores (pesticidas, fungicidas, herbicidas)
Oportunidad 8	Desarrollo de bio-bancos
Oportunidad 9	Inoculación post-cosecha (frutales)
Oportunidad 10	Enriquecimiento enzimático de frutas
Oportunidad 11	Bioconversión de desechos y residuos orgánicos (de cosechas, de animales)
Oportunidad 12	Descubrimiento de nuevos medicamentos e investigación clínica (offshore)
Oportunidad 13	Biolixiviación para procesamiento de metales y extracción de minerales
Oportunidad 14	Minería microbiana
Oportunidad 15	Detección y remediación de aguas contaminadas con arsénico y otros

	subproductos tóxicos
Oportunidad 16	Uso de bacterias reductoras de sulfatos en reactores para remoción de sulfatos de aguas provenientes de minería
Oportunidad 17	Proceso bacterial de drenajes y lechadas contaminadas de metales.

9.2 Análisis de Simetrías Intra-Clúster

Tabla n°9.2. Matriz de simetrías para biotecnología, a partir de estudios nacionales e internacionales

Oportunidad/desafío	Nº de Documento									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Genética inversa-detección dirigida	x									x
Trasncriptómica	x									
Bioinformática	x		x							
Identificación y separación de proteínas	x									
Definición y colecciones de estas	x									
Metabolómica	x		x							
Proteómica	x									
Registro molecular de variedades	x									x
Registro molecular de especies.	x									
Modificación genética de materias primas		x								x
Bacteriocidas y otros biocidas		x						x		x
Productos de origen natural: conservantes; edulcorantes, etc.		x								
Alimentos funcionales dirigidos a consumidores específicos		x				x				
Productos con sustancias potenciadoras de la actividad funcional		x				x				
Química fina/pequeños volúmenes: uso de mediadores y electrodos para acoplamiento de enzimas			x			x	x		x	
Desarrollo y uso de nuevos catalizadores			x							
Biolixiviación				x	x					x
Biooxidación				x						
Biosorpción				x	x					x
Bioreducción				x						x
Bioacumulación				x						
Bioprecipitación				x						
Bioflotación				x						
Biofloculación				x						
Biosensores				x						
Bioetanol					x					
Ciencia de las plantas, ecología microbial de suelos, bioprospección							x			
Sistemas gis para localizar concentraciones de biomasa							x			
Biocatálisis. Especialmente, optimización de enzimas							x			
Uso de celulosa en la industria, combustible y químicos							x			x

Mejoramiento genético y reproducción de crías de peces, cerdos y aves									X		X
Diagnóstico, desarrollo de vacunas y control de patógenos en acuicultura									X		X
Dietas y nutrición: formulación y conversión de alimentos (peces, aves, cerdos)									X		X
Aspectos ambientales de la acuicultura									X		
Modificación de algas marinas o de aguas frescas										X	
Nuevas biocatálisis robustas para aplicaciones industriales.										X	
Biotecnología para el medio ambiente: suelos y aguas, biorremediación										X	X
Diversidad microbiana aplicable a la minería										X	X
Tratamiento de desechos orgánicos de animales (cerdos, aves, peces)											X
Triploide											X
Biocontroladores (fungicidas, pesticidas)											X
Cultivos transgénicos											X
Desarrollo de bio-bancos											X
Inoculación post-cosecha											X
Adición de enzimas en procesamiento de frutas											X
Genética y biomarcadores de aves, porcinos, peces.											X
Aves y cerdos como factorías de medicamentos											X
Diagnóstico y tratamiento de enfermedades comunes de cerdos (circovirus, pseudorabia, prdc) y aves (respiratoria y no respiratoria)											X
Descubrimiento de medicamentos e investigación clínica											X
Procesos bacterianos para control de drenaje ácido de mina											X

Del cuadro anterior es posible identificar las Oportunidades tecnológicas en las que más coinciden los diferentes autores y expertos en la materia. Estas son:

- Bacteriocidas y otros biocidas
- Química fina
- Biolixiviación de minerales
- Biosorpción de contaminantes
- Genética inversa
- Bioinformática
- Metabolómica
- Registro molecular de variedades
- Modificación genética de materias primas
- Alimentos funcionales específicos

- Utilización de la celulosa (en la industria y en la producción de biocombustible)
- Mejoramiento genético y reproducción de especies de interés
- Diagnóstico, vacunas y terapia de enfermedades comunes en peces, aves y cerdos.
- Formulación y conversión de alimentos para peces, aves y cerdos
- Biorremediación de suelos y aguas
- Bacterias aplicables a la minería

No obstante, aquí es importante señalar que al tratarse de una plataforma transversal los temas identificados como Oportunidades tecnológicas por los diversos autores, no pueden seleccionarse solamente con el criterio de coincidencia entre ellos, ya que lo importante es contrastar esas Oportunidades con respecto a las cadenas de valor de los diferentes clúster con el fin de identificar las oportunidades que ofrecen estas Oportunidades para mejorar el valor agregados en los diferentes eslabones, proceso que ocurrirá en la siguiente etapa del desarrollo de la consultoría.

10. PLATAFORMAS TRANSVERSALES - TIC'S

10.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

Tabla n°10.1. Oportunidades y desafíos para TICS, a partir de estudios nacionales e internacionales

Documento 4	Varios
Autor	Varios
Documento 1	Information Technology Planning Roadmap. A focus on service delivery
Oportunidad 1	Innovación (de productos y procesos) asistida por computador.
Autor	
Oportunidad 2	E-learning y m-learning (uso de telefonía móvil en la educación).
Oportunidad 1	Servicios e-learning
Oportunidad 3	Aplicaciones GIS para el desarrollo sostenible
Oportunidad 2	Aprendizaje flexible y móvil.
Oportunidad 4	Outsourcing en TICs
Oportunidad 3	Servicios multimedia
Oportunidad 5	Seguridad informática
Oportunidad 4	Comunidades de práctica
Oportunidad 6	e-comercio
Oportunidad 5	Ciber-infraestructura
Oportunidad 6	Administración de servicios de información
Documento 5	From fossil to future with innovative ICT solutions
Autor	WWF-2008
Oportunidad 8	Centros de soporte y servicios de atención de desastres
Oportunidad 1	Optimización y desmaterialización
Oportunidad 9	Gestión de identificación
Oportunidad 2	Mejoramiento de sistemas de logística de transporte
Oportunidad 10	Seguridad y privacidad
Oportunidad 3	Trabajo en ambientes virtuales
Oportunidad 11	Coordinación y planificación de TICs
Oportunidad 4	Edificios eficientes: sistemas inteligentes de calefacción/aire acondicionado, distribución inteligentes de espacios.
Documento 2	Estudio de Prospectiva sobre el Hogar Digital
Oportunidad 5	Información para toma de decisiones con criterios de sostenibilidad ambiental
Autor	OPTI (2008)
Oportunidad 8	Uso eficiente de potencia energética
Oportunidad 7	Sostenibilidad y eficiencia energética
Oportunidad 1	Tecnologías para el monitoreo, análisis y control de procesos industriales
Oportunidad 2	Usabilidad y accesibilidad
Documento 6	R&D and Innovation in the ICT sector: Toward globalization and collaboration
Oportunidad 4	Tecnologías integradas, interoperables, fáciles de mantener
Autor	Vickery, G., Wunsch-Victor, S. OECD 2009. World Economic Forum
Oportunidad 5	Hogar inteligente, monitoreo y uso de variables, redes de sensores inalámbricos, miniaturización de CMOS y uso de nanotecnología
Oportunidad 2	Integración de equipos
Oportunidad 3	Computación cuántica: spintronics
Oportunidad 3	Sistemas embebidos, sistemas on-a-chip, sistemas in-package
Documento 3	Smart Analysis in the Domain of Environment
Oportunidad 4	Sistemas computacionales autónomos
Autor	WINC
Oportunidad 5	Tecnología de banda ancha wireless
Oportunidad 6	Sistemas de información vía web
Oportunidad 6	Redes en redes basadas en sensores
Oportunidad 7	Adquisición de datos (sensores remotos, procesamiento imágenes y wireless)
Oportunidad 7	Redes de nueva generación
Oportunidad 8	Integración y fusión de datos
Oportunidad 8	Inteligencia artificial para el desarrollo de software
Oportunidad 9	Métodos estadísticos para procesamiento de información
Oportunidad 9	Gestión de grandes y heterogéneas bases de datos
Oportunidad 10	Sistemas de información geográfica (GIS)
Oportunidad 10	Procesamiento de lenguaje natural
Oportunidad 11	Sistemas de soporte para la toma de decisiones (DSS)
Oportunidad 11	Data y text mining
Oportunidad 12	Trabajo colaborativo en red

Oportunidad 13	Información a medida (personalizada y contexto-orientada)
Oportunidad 14	Realidad aumentada, inmersa y virtual
Oportunidad 15	Seguridad informática: integridad, confidencialidad, privacidad, ciberterror, crímenes
Documento 7	OCDE Information Technology Outlook 2008: Diez prioridades de política
Autor	OCDE
Oportunidad 1	Gobierno en línea, gobierno como usuarios modelo
Oportunidad 2	Banda ancha
Oportunidad 3	Programas de I+D en TIC
Oportunidad 4	Promoción de la educación en TI
Oportunidad 5	Difusión de la tecnología a las empresas
Oportunidad 6	Difusión de la tecnología a individuos y hogares
Oportunidad 7	Capacitación basada en la industria y capacitación en el trabajo
Oportunidad 8	Desarrollo general de contenido digital
Oportunidad 9	Contenido informático del sector público
Oportunidad 10	Soporte innovativo TIC

10.2 Análisis de Simetrías Intra-Clúster

Tabla n°10.2. Matriz de simetrías para TICS, a partir de estudios nacionales e internacionales

Oportunidad/desafío	N° de Documento						
	1	2	3	4	5	6	7
Servicios e-learning y m-learning (móvil en la educación)	x			x			x
Aprendizaje flexible y móvil.	x						
Servicios multimedia	x						
Comunidades de práctica	x						
Ciber-infraestructura	x						
Administración de servicios de información. Gestión de grandes bases de datos	x		x			x	
Servicios de redes y comunicación. Redes de nueva generación	x						
Centros de soporte y servicios de atención de desastres	x						
Gestión de identificación	x						
Seguridad informática: integridad, confidencialidad, privacidad, ciberterror, crímenes	x			x		x	
Coordinación y planificación de TICS	x						
Sostenibilidad y eficiencia energética		x			x		
Usabilidad y accesibilidad		x					
Servicios: seguridad preventiva, asistencia social, asistencia sanitaria		x					

Tecnologías: integración, interoperatividad y fácil mantenimiento		x					
Hogar inteligente: monitorización de variables, redes de sensores inalámbricos, integración de equipos.		x					
Adquisición de datos: sensores remotos, procesamiento de imágenes, wireless			x				
Integración y fusión de datos			x				
Sistema de soporte para toma de decisiones			x				
Innovación (de productos y procesos) asistida por computador.				x			x
Aplicaciones GIS para el desarrollo sostenible			x	x			
Outsourcing en TICs				x			
e-comercio				x			
Optimización y desmaterialización					x		
Mejoramiento de sistemas de logística de transporte					x		
e-trabajo y trabajo colaborativo					x	x	
Edificios eficientes: sistemas inteligentes de calefacción/aire acondicionado, distribución inteligentes de espacios,					x		
Información para toma de decisiones con criterios de sostenibilidad ambiental					x		
Tecnologías para el monitoreo, análisis y control de procesos industriales					x		
Miniaturización de CMOS y uso de nanotecnología						x	
Computación cuántica, spintronics						x	
Sistemas embebidos, sistemas on-a-chip, sistemas in-package						x	
Sistemas computacionales autónomos						x	
Tecnología de banda ancha wireless						x	
RFID en redes basadas en sensores						x	
Inteligencia artificial para el desarrollo de software						x	
Procesamiento de lenguaje natural						x	
Data y text mining						x	
Información a medida (personalizada y contexto-orientada)						x	
Realidad aumentada, inmersa y virtual						x	
Gobierno en línea, gobierno como usuarios modelo							x
Banda ancha							x
Promoción de la educación en TI							x
Difusión de la tecnología a las empresas							x
Difusión de la tecnología a individuos y hogares							x
Desarrollo general de contenido digital							x
Contenido informático del sector público							x

Las oportunidades y desafíos en las que hay coincidencias por parte de los expertos son las siguientes:

- Servicios e-learning y m-learning (telefonía móvil en la ecuación).

- Administración de servicios de información. Gestión de grandes bases de datos heterogéneas
- Seguridad informática. Integridad, confidencialidad, privacidad, ciberterror y crímenes por la red.
- TICs aplicadas a la sostenibilidad y eficiencia energética
- Innovación asistida por ordenador
- Aplicaciones GIS para el desarrollo sostenible
- E-trabajo y trabajo colaborativo

No obstante, tal como ocurre en el caso de biotecnología, no se debe hacer una selección únicamente por coincidencias temáticas entre autores, ya que al tratarse de una plataforma transversal debería tenerse especialmente en cuenta la aplicación de estas Oportunidades en los diferentes eslabones de la cadena de valor en los clúster o sectores que interesan, proceso que se desarrolla en el siguiente capítulo.

11. PLATAFORMAS TRANSVERSALES - Energías Renovables no Convencionales

11.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

A partir de los documentos de tipo prospectivo y analítico disponibles sobre energías renovables no convencionales (ERNC) se construyó una base de conocimiento, desde la cual se identificaron las oportunidades que los diferentes autores proponen como importantes y que pudiesen tener alguna aplicación con los diferentes clúster que se están estudiando. En la siguiente tabla se muestran los desafíos y/o oportunidades identificados en los documentos listados.

Tabla nº 11.1. Oportunidades y desafíos para las ERNC, a partir de estudios nacionales e internacionales

Oportunidad	Resumen de la oportunidad
Oportunidad 1	ENERGIAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES COMO PLATAFORMA TRANSVERSAL
Oportunidad 2	Registro molecular de especies
Oportunidad 3	Trends in Biotechnological Production of fuel ethanol from different feedstocks
Oportunidad 4	Author: Sanchez, O.; Gordan, C.
Oportunidad 5	Documento 2
Oportunidad 6	R&D Investment in the Priority Technologies of the European Strategic Energy Technology Plan
Oportunidad 7	Author: Wiesenhart, F.; Leque, G.; Schwarz, H.; Haegeman, K.
Oportunidad 8	Producción de etanol a partir de biomasa lignocelulósica
Oportunidad 9	Energía eólica
Oportunidad 10	Identificación y separación de proteínas
Oportunidad 11	Fotovoltaica
Oportunidad 12	Definición y colecciones de ESTs
Oportunidad 13	Concentradores Solares
Oportunidad 14	Metabolómica
Oportunidad 15	Biocombustibles
Oportunidad 16	Proteómica

Oportunidad 8	Células de hidrógeno aplicadas a CO ₂ para vehículos eléctricos.
Oportunidad 8	Reducción de costos de energía, fiabilidad y reducir costos (turbinas de gran tamaño)
Oportunidad 7	Desarrollo de turbinas de tamaño medio y pequeño para energía distribuida
Oportunidad 8	Reacción nuclear
Oportunidad 9	"Tecnologías" solares: reducción de costo por kW generado
Documento 7	Energy Management
Autor	ISDA y RAS (en energía)
Oportunidad 4	Gestión de residuos de cosecha
Oportunidad 2	Gestión de agua de riego
Oportunidad 2	Development of very thin wafer based c-Si photovoltaics
Oportunidad 2	Development of new materials and fabrication methods
Oportunidad 4	Reducción de costos de células solares incluyendo orgánicas.
Oportunidad 3	Development of new concentrator modules and field performance evaluation of Concentrated PV systems
Oportunidad 4	Cross-sectoral approach to the development of very large offshore wind turbines
Oportunidad 5	Main CSP components for high-temperature operation
Oportunidad 6	Biofuels from algae
Oportunidad 7	Liquid or gaseous fuel production using direct biological conversion of solar radiation
Oportunidad 8	Demonstration of advanced CO ₂ capture concepts
Oportunidad 9	Valorisation of low temperature heat
Oportunidad 10	Demonstration of Energy Efficiency through Retrofitting of Buildings
Oportunidad 11	Materials, technologies and processes for sustainable automotive electrochemical storage applications
Documento 4	Impacto de la biotecnología en los sectores industrial y energético. Informe de prospectiva tecnológica
Autor	Genoma España.
Oportunidad 1	Optimización biológica de la producción de bioetanol a partir de almidones
Oportunidad 2	Desarrollo de nueva tecnología enzimática de hidrólisis de celulosa y hemicelulosa para la producción de biocombustibles
Oportunidad 3	Desarrollo de enzimas y procesos microbianos de transformación para la producción de biocombustibles a partir de materias residuos orgánicos
Oportunidad 4	Producción biológica de hidrógeno
Documento 5	Bio-energy in Europe: Changing technology choices
Oportunidad 1	Faaij, A.
Oportunidad 2	Digestión
Oportunidad 3	Combustión
Oportunidad 4	Gasificación
Oportunidad 5	Pirólisis y licuefacción para producción de bio-aceites
Oportunidad 6	Extracción y producción de esteres a partir de oleaginosos
Oportunidad 7	Fermentación para producción de etanol
Oportunidad 8	Gasificación para producción de metanol, hidrógeno e hidrocarburos
Documento 6	Advanced Energy Technologies. Budget Trends and Challenges for DOE's Energy R&D Program
Autor	United States Government Accountability Office
Oportunidad 1	Ethanol derivado de la biomasa

11.2 Análisis de Simetría Intra-Clúster

Tabla n°11.2. Matriz de simetrías para las ERNC a partir de estudios nacionales e internacionales

Tendencia – oportunidad/desafío
Almacenamiento Electroquímico de Energía -aplicaciones en la industria automotriz (vehículos híbridos y eléctricos)-
Biocombustibles -Desarrollo de nuevas tecnología enzimáticas de hidrólisis de celulosa y hemicelulosa para la producción-
Biocombustibles -desde algas-
Biocombustibles -Producción a partir de residuos orgánicos, por procesos enzimáticos y microbianos-
Biocombustibles -Producción distribuida-
Biocombustibles -Producción de combustibles líquidos y gaseosos por la conversión biológica desencadenada por la ración-
Bioenergía -Extracción y producción de esteres a partir de oleaginosos-
Bioenergía -Pirolisis y licuefacción para producción de bio-aceites-
Bioenergía -procesos de combustión-
Bioenergía -procesos de digestión-
Bioenergía -procesos de gasificación-
Bioetanol -Optimización biológica de la producción a partir de almidones-
Captura y almacenamiento de CO ₂
Eficiencia Energética
Energía Eólica
Energía Eólica -Eólica offshore (grandes turbinas)-
Energía Eólica -Tecnologías eólicas: mejorar eficiencia, fiabilidad y reducir costos (turbinas de gran tamaño). Desarrollo-
Energía Solar Fotovoltaica
Energía Solar Fotovoltaica-células fotovoltaicas de capa delgada (o película fina)-
Energía Solar Fotovoltaica-células fotovoltaicas orgánicas-
Energía Solar Fotovoltaica -Producción de obleas delgadas de c-Si-
Energía Solar Fotovoltaica -Tecnología solar fotovoltaica de concentración (plantas y células de concentración)-
Energía solar -reducción de costo por Kw generado-
Energía solar térmica -Valorización del calor de baja temperatura-
Etanol -Definición y colecciones de ESTs-
Etanol -Metabólica-
Etanol -Producción a partir de almidones-
Etanol -Producción a partir de azúcares-
Etanol -Producción a partir de la biomasa (incluida la lignocelulósica)-
Etanol -Producción por fermentación-
Etanol -Producción: procesos de identificación y separación de proteínas-
Etanol -Producción: Registro molecular de especies y variedades-

Etanol -Proteómica-
Fisión nuclear
Fusión nuclear
Gestión de la energía -Gestión de agua de riego-
Gestión de la energía -Gestión de aplicación de nutrientes y pesticidas-
Gestión de la energía -Gestión de residuos de cosecha-
Hidrógeno -Producción biológica de hidrógeno-
Hidrógeno y pilas de combustible -incluidas las aplicaciones para vehículos eléctricos-
Metanol, Hidrógeno e Hidrocarburos -producción por gasificación-
Redes inteligentes

Las oportunidades y desafíos en las que hay coincidencias por parte de los expertos son las siguientes: Producción de biocombustibles a partir de residuos orgánicos por procesos enzimáticos y microbianos; Producción biológica de etanol a partir de la biomasa y de almidones; Producción biológica de hidrógeno; Producción de pilas de combustible y aplicación en vehículos híbridos y eléctricos; Captura y Almacenamiento de CO₂; Energía Eólica; y Energía Solar Fotovoltaica (principalmente la tecnología de plantas y células de concentración).

No obstante, no se debe hacer una selección únicamente por coincidencias temáticas entre autores, ya que al tratarse de una plataforma transversal debería tenerse especialmente en cuenta los estudios recientes vinculados a la capacidad de potencia instalable y a la capacidad de generación potencialmente factible de las ERNC en Chile (durante el periodo 2008-2025), así como la posible aplicación de estas oportunidades en los diferentes eslabones de la cadena de valor en los clúster o sectores que interesan. Por ello, algunas de esas oportunidades pueden ser agrupadas y otras precisadas de tal manera que se puede llegar al siguiente listado:

- Producción por métodos biológicos de biomasa y biocombustibles -principalmente etanol e hidrógeno, y a partir de residuos y algas-.
- Producción de pilas de combustible y su aplicación en vehículos híbridos y eléctricos.
- Captura y Almacenamiento de CO₂.
- Energía Solar Fotovoltaica –con especial hincapié en las plantas y células de concentración, las tecnologías de capa delgada y las células orgánicas-.
- Energía Solar Térmica de Baja Temperatura.
- Energía Eólica (incluida la offshore).
- Energía Hidráulica.
- Energía Geotérmica.

- Energía Mareomotriz.

12. PLATAFORMAS TRANSVERSALES - Servicios Ambientales

12.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

A partir de los documentos de tipo prospectivo y analítico disponibles sobre “Servicios Ambientales” se construyó una base de conocimiento, desde la cual se identificaron las oportunidades que los diferentes autores proponen como importantes y que pudiesen tener alguna aplicación con los diferentes clúster que se están estudiando. En la siguiente tabla se muestran los desafíos y/o oportunidades identificados en los documentos listados.

Tabla nº 12.1. Oportunidades y desafíos para los Servicios Ambientales a partir de estudios nacionales e internacionales

Documento 4	Tecnologías Ambientales. Informe de VT.
Autor	Weber, Martinus K.
Oportunidad 1	Coordination Network for lignin standarization, production and applications adapted to market requirements
Oportunidad 2	Bioremediación ambiental – Eficiencia en la fermentación-
Autor	Bosselink, R.J.A.; de Jong, E.; Suran, B.; Abachem, A.
Oportunidad 3	Producción de biopolímeros
Oportunidad 4	Producción de bioetanol a partir de los residuos de la industria de la madera, la pulpa y el papel.
Oportunidad 5	Bioremediación ambiental – Producción de sustancias biológicas (análogas a las químicas), bioestabilizadores, etc-
Oportunidad 6	Bioremediación
Oportunidad 7	Tecnologías de nuevos materiales
Documento 2	Biological Treatment Technology for Recycling Agricultural Waste for
Oportunidad 8	Aplicaciones TICs a los bienes y servicios ambientales
Oportunidad 9	Sustainable Agriculture and Environmental Protection
Autor	Ping P. Yang
Oportunidad 1	Nanotecnología ambiental
Oportunidad 1	Proceso de compostaje –tecnología aerobia de tratamiento biológico-
Documento 5	Biología y Medio ambiente
Autor	Sociedad Española de Biotecnología, SEBIOT
Oportunidad 1	Tratamiento aerobio de aguas residuales para su reutilización
Oportunidad 2	Fitorremediación
Oportunidad 3	Phytoremediation
Documento 3	The New Biomaterials
Autor	Phyllis K.
Oportunidad 4	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 5	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 6	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 7	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 8	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 9	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 10	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 11	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 12	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 13	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 14	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 15	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 16	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 17	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 18	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 19	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 20	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 21	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 22	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 23	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 24	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 25	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 26	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 27	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 28	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 29	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 30	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 31	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 32	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 33	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 34	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 35	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 36	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 37	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 38	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 39	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 40	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 41	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 42	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 43	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 44	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 45	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 46	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 47	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 48	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 49	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 50	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 51	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 52	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 53	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 54	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 55	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 56	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 57	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 58	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 59	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 60	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 61	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 62	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 63	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 64	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 65	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 66	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 67	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 68	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 69	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 70	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 71	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 72	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 73	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 74	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 75	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 76	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 77	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 78	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 79	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 80	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 81	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 82	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 83	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 84	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 85	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 86	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 87	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 88	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 89	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 90	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 91	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 92	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 93	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 94	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 95	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 96	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 97	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 98	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 99	Indicadores para la depuración de aguas residuales-
Oportunidad 100	Indicadores para la depuración de aguas residuales-

Oportunidad 9	Técnicas biotecnológicas para la selección de cepas naturales que permitan la conservación de especies vegetales raras o en peligro de extinción
Oportunidad10	Producción de biomasa y bioetanol a partir de los residuos de la industria de la madera, la pulpa y el papel.
Oportunidad 11	Técnicas biotecnológicas para el tratamiento y reciclaje del papel
Oportunidad 12	Procesos biológicos que emplean microorganismos para la degradación de hidrocarburos
Oportunidad 13	Procesos biológicos que emplean microorganismos para la recuperación mejorada de petróleo
Oportunidad 14	Procesos biológicos para el refinado de combustibles fósiles
Oportunidad 15	Producción de energía a partir de biomasa obtenida de residuos orgánicos agrícolas
Oportunidad 16	Producción de bioetanol a partir de cultivos energéticos
Oportunidad 17	Biolixiviación
Oportunidad 18	Valorización de residuos de la industria alimenticia mediante procesos biotecnológicos
Oportunidad 19	Sustitución de procesos químicos industriales por procesos biológicos enzimáticos

12.2 Análisis de simetrías Intra-Clúster

Tabla n°12.2. Matriz de simetrías para los servicios ambientales, a partir de estudios nacionales e internacionales

Tendencia - Oportunidad/desafío	N° de Documento								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Aplicaciones TICs a los bienes y servicios ambientales				x					
Atenuación natural -técnica mixta de recuperación de suelos contaminados-						x	x		
Biólíxiviación					x		x		x
Biopilas -técnica para la recuperación de suelos contaminados-						x	x		
Biopulpeo					x				
Bioremediación				x	x	x	x		
Bioventing para la recuperación de suelos contaminados						x	x		
Compostaje		x			x	x	x		
Desarrollo y aplicación de enzimas en procesos biológicos de depuración y biotransformación				x	x				x
Desarrollo y uso de biomateriales -Biopesticidas, biopolímeros, biocidas, bioestabilizadores, bioinsecticidas, bioestabilizadores y biofertilizantes-	x			x	x				x
Fitorremediación					x	x	x		
Lodos biológicos para la depuración de aguas residuales y la recuperación de suelos contaminados					x		x		
Nanotecnología ambiental -Nanofiltración				x				x	
OGMs para la descontaminación de ecosistemas y para el tratamiento de suelos					x				
Procesos biológicos (con microorganismos y enzimas) para el refinado, depuración y recuperación mejorada de hidrocarburos, así como para la producción de subderivados					x				x
Procesos de biodegradación aerobios y anaerobios, microorganismo y enzimas para la reducción o biodegradación de contaminantes (detergentes, pesticidas, estiércol, otros)					x				x
Producción de biocombustibles, por procesos biológicos, a partir de cultivos energéticos		x			x				x
Sustitución de procesos químicos industriales por procesos biológicos -biotecnología industrial-				x	x				x
Técnicas biotecnológicas para incrementar y mantener la biodiversidad					x				x

Técnicas de biotecnología ambiental para mejorar la eficiencia en la fermentación				x					
Tratamiento de aguas servidas y residuales		x		x	x	x	x	x	
Valorización de residuos -desarrollo de biomateriales (bioplásticos, polímeros, resinas, polifenoles, terpenos, taninos) y Reciclaje-			x	x	x				x
Valorización energética de residuos: Producción biológica de biomasa y biocombustibles (principalmente biogás, bioetanol) a partir de residuos	x	x		x	x				x

Las oportunidades y desafíos en las que hay coincidencias por parte de los expertos son las siguientes: Atenuación natural para la recuperación de suelos contaminados; Biolixiviación; Biopilas para la recuperación de suelos contaminados; Bioremediación; Bioventing para la recuperación de suelos contaminados; Compostaje; Desarrollo y aplicación de enzimas en procesos biológicos de depuración y biotransformación; Desarrollo y uso de biomateriales; Fitorremediación; Lodos biológicos para la depuración de aguas residuales y la recuperación de suelos contaminados; Nanotecnología ambiental –Nanofiltración-; Procesos biológicos (con microorganismos y enzimas) para el refinado, depuración y recuperación mejorada de hidrocarburos, así como para la producción de subderivados; Procesos de biodegradación aerobios y anaerobios, microorganismo y enzimas para la reducción o biodegradación de contaminantes (detergentes, pesticidas, estiércol, otros); Producción de biocombustibles, por procesos biológicos, a partir de cultivos energéticos; Sustitución de procesos químicos industriales por procesos biológicos -biotecnología industrial-; Técnicas biotecnológicas para incrementar y mantener la biodiversidad; Tratamiento de aguas servidas y residuales; Valorización de residuos -desarrollo de biomateriales (bioplásticos, polímeros, resinas, polifenoles, terpenos, taninos) y Reciclaje-; Valorización energética de residuos -producción biológica de biomasa y biocombustibles (principalmente biogás, bioetanol) a partir de residuos-.

Teniendo en cuenta los resultados del análisis de simetrías y la posible aplicación de estas y otras oportunidades en los diferentes eslabones de la cadena de valor en los clúster o sectores que interesan, se realizó un proceso de clasificación y valoración de oportunidades que generó el siguiente listado de oportunidades:

- Gestión ambiental – modelación de ecosistemas, análisis de impacto ambiental, seguimiento de normativas, gestión de riesgos ambientales, control de emisiones, calidad del aire, puntos críticos de control y peligros, técnicas biotecnológicas para incrementar y mantener la biodiversidad-.
- Monitoreo ambiental - monitoreo remoto, monitoreo de aguas subterráneas, etc.-

- Biotecnología para el medio ambiente: biorremediación, bioconversión, depuración, descontaminación, eliminación de sustancias tóxicas, recuperación mejorada (hidrocarburos), biopilas, bioventing, atenuación natural, compostaje, fitorremediación, lodos biológicos, nanofiltración, biolixiviación, biotecnología industrial (sustitución de procesos químicos por procesos biológicos).
- Planeación y gestión de las aguas, monitoreo de su calidad -tratamiento de aguas residuales y aguas servidas, recuperación de aguas, desalinización, procesos de oxidación, métodos que implican el empleo de membranas (microfiltración, ultrafiltración, biorreactores de membranas, nanofiltración, etc.)-.
- Gestión de residuos; Valorización de residuos -Desarrollo de biomateriales (bioplásticos, polímeros, resinas, polifenoles, terpenos, taninos) a partir de residuos y Reciclaje-; y Valorización energética de residuos -producción de biocombustibles (biogás y bioetanol) y biomasa, cultivos energéticos, procesos biológicos de biotransformación-.
- Biomateriales – Uso de productos biodegradables
- Sostenibilidad y Eficiencia energética

13. PLATAFORMAS TRANSVERSALES - Metalmecánica

Aplicada a los Sectores

13.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

A partir de los documentos catastrados se construyó una base de conocimiento, desde la cual se seleccionaron documentos internacionales de referencia para el sector metalmeccánico y que mejor representan los objetivos de la consultoría. Luego, en base a ellos se identificaron desafíos y oportunidades.

En la siguiente tabla se muestran los desafíos y/o oportunidades identificados en los documentos listados, para el sector metalmeccánico.

Tabla nº 13.1. Oportunidades y desafíos para la metalmeccánica aplicada a los sectores y sus plataformas detectadas en la revisión de estudios prospectivos internacionales

Metalmeccánica		
Documento 1	Next generation machine tools (2009)	Autor: Fatronik
1	Máquinas competitivas: fiables, precisas e inteligentes	
2	Máquinas productivas. La necesidad de mejorar la capacidad productiva de las máquinas herramienta	
3	Fabricación distribuida	
Documento 2	Mantys: Thematic Network of Manufacturing Technologies	Autor: Growth Programme of the European Commission
1	Monitoreo y control de procesos	
2	Flexibilidad y agilidad	
3	Procesos eco-eficientes	
4	Ingeniería de precisión – miniaturización	
5	Fabricación virtual	
Documento 3	Vigilancia Tecnológica del Sector Metalmeccánico	OPTI
1	Aplicación de técnicas láser en el tratamiento de superficies	
2	Recubrimientos nanoestructurados para aplicaciones mecánicas	
3	Mecanizado de alta precisión aplicable a nuevos materiales: cerámicos, cermets y polímeros reforzados	
Documento 4	Estudio de tendencias tecnológicas en el sector de maquinaria de obras públicas, construcción y	Anmopyc: Asociación Española de Fabricantes de maquinaria de construcción, obras públicas y minería

	minería	
1	Máquinas con menores niveles de emisión de ruido, vibraciones y gases-partículas contaminantes	
2	Eco-eficiencia en las máquinas: reducción de consumo de combustibles,	
3	Generalización del diseño colaborativo, prototipado virtual y rápido y fabricación concurrente	
4	Nuevas tecnologías (láser, nanorecubrimientos) para tratamientos superficiales con mayores prestaciones: resistencia mecánica, a la corrosión y al desgaste	
5	Equipos y máquinas operados por control remoto: nuevas tecnologías de redes y sistemas de posicionamiento global	
6	Uso de materiales inteligentes para reducción de ruidos y vibraciones	
7	Autocontrol de calidad de producción, detección y solución de averías (sensores y visión artificial, sistemas de control integrado)	
8	Uso de las TICs para la formación del operario de máquinas	
9	Multifuncionalidad en la maquinaria de construcción	
10	Interfaces amigables entre máquina y operario	
11	Sustitución de sistemas mecánicos de unión (soldadura, remaches, tornillos) por adhesivos o sistemas de montaje rápidos.	
12	Nuevos procesos de fundición, forja y estampación con gran precisión dimensional para producir piezas listas para montaje.	
Documento 5	Trends in recent machine tool technologies	Toshimichi Moriwaki, Kobe University
1	Máquinas herramientas de alta velocidad y alta eficiencia	
2	Máquinas herramientas multifuncionales	
3	Máquinas herramientas de ultraprecisión	
4	Máquinas con control avanzado e inteligente	

13.2 Análisis de Simetría Intra-Clúster

Una vez identificadas las oportunidades y desafíos, se realiza el análisis de coincidencias mediante la construcción de una matriz de simetrías intra-clúster, la cual en las columnas contiene los documentos y las filas los desafíos y/o oportunidades identificados. A continuación se presenta la matriz asociada a la plataforma metalmecánica.

Tabla 13.2. Matriz de simetrías para la metalmecánica aplicada a los sectores, a partir de estudios internacionales

Oportunidad / desafío	Nº de Documento				
	1	2	3	4	5
Máquinas productivas (de alto rendimiento): alta velocidad y alta eficiencia	x				x
Fabricación distribuida	x				
Ingeniería de precisión – miniaturización		x			

Fabricación virtual		x			
Aplicación de técnicas laser en el tratamiento de superficies para mayores prestaciones: resistencias mecánica, al desgaste, a la corrosión			x	x	
Recubrimientos nanoestructurados (nanorecubrimientos) para aplicaciones mecánicas			x	x	
Mecanización de alta precisión aplicable a nuevos materiales: cerámicos, cermets y polímeros reforzados			x		
Máquinas con menores niveles de ruido y vibraciones. Uso de materiales inteligentes				x	
Eco-eficiencia en las máquinas: reducción de consumo de combustibles, de desperdicios, de gases y partículas contaminantes		x		x	
Generalización del diseño colaborativo, prototipado virtual y rápido y fabricación concurrente				x	
Equipos y máquinas operados por control remoto: nuevas tecnologías de redes y sistemas de posicionamiento global				x	
Autocontrol de calidad de producción, detección y solución de averías (sensores y visión artificial, sistemas de control integrado)				x	
Uso de TICs para la formación del operario de máquinas				x	
Multifuncionalidad. Flexibilidad		x		x	x
Interfaces amigables entre máquina y operario				x	
Sustitución de sistemas mecánicos de unión (soldadura, remaches, tornillos) por adhesivos o sistemas de montaje rápidos				x	
Nuevos procesos de fundición, forja y estampación con gran precisión dimensional para producir piezas listas para el montaje				x	
Máquinas herramientas de ultra precisión					x
Máquinas con control avanzado e inteligente. Monitoreo de procesos	x	x			x

Las oportunidades y desafíos en las que hay mayor número de coincidencias corresponden a las siguientes:

- (i) Multifuncionalidad y flexibilidad
- (ii) Máquinas inteligentes, con control avanzado. Monitoreo de procesos
- (iii) Máquinas productivas: alta velocidad y alta eficiencia
- (iv) Aplicaciones para mejorar las prestaciones de los materiales (resistencia mecánica, desgaste, corrosión)
- (v) Recubrimientos nanoestructurados
- (vi) Eco-eficiencia de las máquinas: reducción de consumo de combustible/energía, reducción de desperdicio, de emisiones contaminantes.

No obstante, aunque en estas opciones hay concordancias y mayor número de coincidencias, no significa que las demás sean descartables. Por ello conviene verificar mediante la búsqueda de tendencias tecnológica que aparecen en los últimos años, actividad que se llevará a cabo en los siguientes pasos metodológicos asociados al estudio.

14. PLATAFORMAS TRANSVERSALES -Automatización Aplicada a los Sectores

14.1 Identificación de Oportunidades y Desafíos

A partir de los documentos catastrados se construyó una base de conocimiento, desde la cual se seleccionaron aquellos documentos nacionales e internacionales de referencia para el sector Sistemas de automatización y que mejor representan los objetivos de la consultoría. Luego, en base a ellos se identificaron desafíos y oportunidades.

En la siguiente tabla se muestran los desafíos y/o oportunidades identificados en los documentos listados, para el sector Sistemas de automatización.

Tabla nº 14.1. Oportunidades y desafíos para sistemas de automatización

Sistemas de Automatización		
Documento 1	Trends in Food Science & Technology (21) Automation on fruit and vegetable grading system and food traceability. (2010)	Naoshi Kondo
1	Sistemas de clasificación robóticos de frutas y vegetales	
2	Visión artificial	
3	Infrarrojo cercano	
Documento 2	Automatización integral de la empresa industrial – Estudio de prospectiva (2007)	Autor: Fundación Observatorio de Prospectiva Tecnológica Industrial – OPTI.
	Comunicación	
1	La interconexión de equipos para control de procesos a nivel de planta mediante buses de campo será una realidad para los procesos continuos, produciéndose la completa migración desde el bucle analógico de 4-20mA.	
2	Estandarización de la comunicación. La diversidad de protocolos de comunicación para las redes tradicionales tenderá a desaparecer. Todos los dispositivos de la red industrial, desde la máquina al sistema de gestión, tenderán a utilizar unos pocos estándares de comunicación (p.ej. Ethernet u otro estándar).	
3	Uso extensivo de las redes industriales inalámbricas para la instrumentación en planta, llegando incluso a desarrollarse soluciones para comunicar, de forma individual, dispositivos sensores y actuadores con el sistema de control.	
4	Se generalizará el uso de componentes inteligentes proactivos capaces de comunicarse con su entorno mediante sistemas de comunicación transparentes tendentes al concepto “plug, discover & play” (buscarán otros componentes, se	

	presidir artificialmente integrará con otros procesos de fabricación, llegando su uso a
18	Equipos de flexibilidad en hardware de los sistemas de Control de calidad de
5	trazabilidad podrá ser usado y se ejecutará en hardware de uso general
19	Los sistemas de análisis de datos de presencia y aplicación en
	Sistemas de información integrados
20	Aplicación de SCA Aplicación de sistemas de sensores y actuadores, se basará en tecnologías de punta por medio de aplicaciones nuevas de inteligencia artificial de datos y de sistemas de aplicación de funciones (SOA) de ERP, MES, SCADA, etc., olfativos, multispectrales, táctiles, de visión, etc.
21	Sistemas de supervisión y control de la industria de la cadena de suministro y previsión de
7	fenómenos de falla en máquinas, de diagnóstico de planificación y optimización de sistemas de producción de calidad, etc.) determinar acciones concretas a realizar,
22	Se generará una herramienta de resultados de datos de sensores de trabajo en
	trazabilidad de sistemas de sensores y variación de
8	Las estrategias de acción de los sistemas inteligentes y especializados de origen MES –
23	Personalización de los sistemas de fabricación de la producción automática, la
9	integración de la red de sensores de control de calidad en la cadena de suministro de los
	sistemas de sensores de control de calidad en la cadena de suministro de los
24	Los sistemas de fabricación de la industria de la fabricación de la fabricación de la
10	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
25	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
11	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
26	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
12	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
27	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	Arquitecturas de Control de los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la
28	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
29	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
14	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
30	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
15	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
31	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
16	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
32	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
17	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
33	Los sistemas de fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la
	industria de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la fabricación de la

	facilitando el seguimiento completo del rastro a lo largo de toda la cadena de valor.
	Visualización/Interacción Humano Máquina
34	Se extenderán los sistemas de identificación desplazables/portátiles que podrán llevar los operarios en planta o almacén y pondrán a su disposición toda la información referente al producto o máquina in-situ.
35	Los sistemas de visualización no serán los clásicos basados en panel o pantalla, sino que estarán basados en realidad aumentada, integrándose con sistemas de captación de imágenes con generación/combinación de datos sintéticos para presentar la información (p.ej. a través de gafas que según el objeto o elemento al que enfoquen, se presentará al operario información sobre dicho elemento).
36	El desarrollo de componentes software para la interface humano-máquina (HMI- Human Machine Interface) ganará importancia, estandarizándose la forma de interactuar con las máquinas, líneas y áreas, a nivel de una o todas las plantas de una misma empresa.
	Robots y sistemas robotizados
37	Se generalizará el uso de robots sencillos y de bajo coste en las PYMES manufactureras para resolver buena parte de sus actividades productivas.
38	Se extenderá el uso de robots manipuladores en las PYMES, que asistirán a los operarios de manera inteligente y segura, de modo que se permita la colaboración entre ambos (humano y robot) compartiendo el espacio de trabajo, incluso con contacto entre ambos.
39	En sectores no manufactureros como la construcción y la agricultura se desarrollarán e implantarán ampliamente robots específicos a sus tareas.
40	Se hará un uso generalizado de robots móviles autónomos en las industrias de manufactura y en los almacenes automatizados, gracias a la evolución de las técnicas de localización y navegación autónoma.
41	La evolución tecnológica de la robótica irá en paralelo a la evolución de la sensórica, ya que los robots integrarán las últimas tendencias en sensores, dotándolos de más inteligencia y fiabilidad.
42	Se generalizará el desarrollo y uso de micro-robots para actividades productivas.
43	Los integradores y empresas automatizadoras se acercarán a la robótica de tal forma que trabajar con un robot será como hacerlo con un PLC, todas las ingenierías tendrán personal cualificado y capacidad, y la robótica no será un terreno cerrado a determinados especialistas.
44	Los robots presentarán una total integración con su entorno gracias, entre otros, a los avances en tecnologías como la visión artificial y las comunicaciones.
	Tendencias Transversales
	MINIATURIZACIÓN
45	Se generalizará la aplicación de las nano y micro tecnologías en la producción de bienes intermedios, lo que requerirá del diseño de nuevos procesos de fabricación y manipulación flexible y nuevos métodos de ensamblado y control de calidad para las empresas manufactureras especializadas.
46	Amplio uso de micro y nano componentes integrados en los sistemas de automatización.
	FORMACIÓN / ÁMBITO LABORAL
47	El perfil de un profesional multidisciplinario, con disponibilidad a la movilidad, y con conocimientos básicos de mecánica, electricidad, automática, control de procesos, electrónica, comunicaciones e ingeniería de software, entre otras disciplinas, se implantará ampliamente en las empresas industriales.
48	El perfil de profesionales altamente especializados, que puedan integrarse y comunicarse en un equipo de trabajo multidisciplinario, será necesario, aunque sus

	servicios deberán aplicarse a diferentes empresas industriales para conseguir su rentabilidad.	
49	Los departamentos de informática y de automatización de la empresa interactuarán para poder cubrir las necesidades relacionadas con la implantación de las distintas disciplinas de producción (tipo MES), implantando de forma efectiva el intercambio de información entre proceso y gestión.	
	MEDIOAMBIENTE	
50	Se llevará a cabo la automatización de procesos flexibles de “desfabricación” gracias a la integración multisensorial, actuadores multifunción y sistemas robotizados inteligentes y cooperativos, para poder así reutilizar y reciclar los componentes de los bienes duraderos de consumo al final de su vida útil.	
	SIMULACIÓN	
51	Se implantarán nuevas tecnologías y herramientas que combinarán el modelado y simulación de la planta, diseño, implantación y operación de sistemas de hardware/software incorporados en dispositivos inteligentes.	
Documento 3	Trends and drivers of change in the food and beverage industry in Europe: Mapping report. (2006)	European Foundation for the Improvement of Living and Working Conditions
1	Biotecnología	
2	TICS – Tecnologías de Información y Comunicaciones	
3	RFID – Identificación por radio frecuencia	
4	Robótica	
5	Sensores	
Documento 4	Computers in manufacturing: towards successful implementation of integrated automation system. (2005)	K. Dhinesh Kumar; L. Karunamoorthy; Hubert Rothb; T.T. Mirnalinee
	Integración de tecnologías	
1	Red de comunicaciones	
2	Implementación de herramientas y tecnologías avanzadas	
3	Aplicación de inteligencia artificial	
4	Herramientas de acceso a una base de datos única y compartida	

14.2 Análisis de Simetría Intra-Clúster

Una vez identificadas las oportunidades y desafíos según los estudios prospectivos relacionados en el apartado anterior, se realiza el análisis de coincidencias utilizando para ello una matriz cuyas columnas contienen los documentos y las filas los desafíos y/o oportunidades identificados.

Tabla nº 14.2. Matriz de simetrías para automatización

Oportunidad / desafío	Nº de Documento			
	1	2	3	4
Sistemas de clasificación robóticos de frutas y vegetales	x	x	x	
La interconexión de equipos para control de procesos a nivel de planta mediante buses de campo		x		
Estandarización de la comunicación		x		

Uso extensivo de las redes industriales inalámbricas		x		
Se generalizará el uso de componentes inteligentes proactivos		x		
El software flexibilizará al hardware en las comunicaciones		x		
Conjuntos de aplicaciones interconectadas de inteligencia distribuida		x		
Sistemas de supervisión y control con capacidad de identificación y previsión de situaciones de fallo complejas		x		
La estandarización de los sistemas de producción, conocidos como MES		x		
En las empresas existirá una estructura que permitirá la adquisición automática, la integración, filtrado y procesamiento de toda la información disponible		x		x
Los sistemas de automatización incorporarán tecnologías de información que faciliten el diseño e interoperabilidad de los sistemas de control basados en componentes software intercomunicables		x	x	
Implantación de sistemas inteligentes híbridos en el control de procesos y sistemas de automatización		x		
Diagnósticos y Sistemas tolerantes a fallos		x		
Controladores de automatización programables (PAC)		x		
Se impondrán las arquitecturas de control abierto		x		
Todos los elementos tendrán su propio sistema de control integrado (inteligencia distribuida)		x		
El nivel de seguridad "security" en las plantas aumentará gracias a la integración de la información generada por la unificación de los controles de acceso todos los sistemas de control		x		x
La visión artificial se integrará en los procesos de fabricación	x	x		x
Los sistemas de análisis 3D tendrán una gran presencia y aplicación en numerosas actividades productivas		x		
Aparecerán y se aplicarán nuevos sistemas sensoriales y actuadores basados en tecnologías punteras		x	x	
Aplicación extendida a toda la industria de la analítica de gases		x		
Se generalizará la utilización de dispositivos multisensoriales		x		
Los sensores y actuadores serán inteligentes y especializados o genéricos –personalizándolos vía software		x		
Sensorización ubicua inalámbrica		x		
Gran difusión de los sensores de seguridad		x	x	
Algunos sistemas de visión se integrarán en cámaras inteligentes de muy reducidas dimensiones capaces de realizar los procesos, medidas y decisiones		x		
Los sistemas multicámaras estarán basados en tecnología GigaEthernet		x		
El uso de técnicas multispectrales (Ultravioleta, Infrarrojo, RX,...)	x	x		
Los sistemas de control basados en visión después de realizar las medidas serán capaces de interactuar en el proceso productivo para variar las condiciones para que la fabricación sea correcta.		x		
Aparecerán nuevos sistemas de identificación por marcaje, verificación y/o visión artificial de menor coste y mayor efectividad		x		x
Se extenderá la aplicación de los sistemas de identificación por radiofrecuencia (RFID)		x	x	
Se conseguirá la trazabilidad total del producto a lo largo de su fabricación		x		
Las máquinas y líneas automáticas añadirán información sobre condiciones de proceso y trazabilidad producto-proceso a TAGs RFID o		x		

sistemas equivalentes				
Se extenderán los sistemas de identificación desplazables/portátiles		x		
Los sistemas de visualización no serán los clásicos basados en panel o pantalla, sino que estarán basados en realidad aumentada, integrándose con sistemas de captación de imágenes con generación/combinación de datos sintéticos		x		
El desarrollo de componentes software para la interface humano-máquina (HMI-Human Machine Interface)		x		
Se generalizará el uso de robots sencillos y de bajo coste		x	x	
Se extenderá el uso de robots manipuladores en las PYMES, que asistirán a los operarios de manera inteligente y segura		x	x	
En sectores no manufactureros como la construcción y la agricultura se desarrollarán e implantarán ampliamente robots específicos a sus tareas		x	x	
Se hará un uso generalizado de robots móviles autónomos en las industrias de manufactura y en los almacenes automatizados		x	x	
La evolución tecnológica de la robótica irá en paralelo a la evolución de la sensórica, ya que los robots integrarán las últimas tendencias en sensores, dotándolos de más inteligencia y fiabilidad		x		
Se generalizará el desarrollo y uso de micro-robots para actividades productivas		x		
Los integradores y empresas automatizadoras se acercarán a la robótica de tal forma que trabajar con un robot será como hacerlo con un PLC		x	x	
Los robots presentarán una total integración con su entorno gracias, entre otros, a los avances en tecnologías como la visión artificial y las comunicaciones		x		x
Se generalizará la aplicación de las nano y micro tecnologías en la producción de bienes intermedios		x		
Amplio uso de micro y nano componentes integrados en los sistemas de automatización.		x		
El perfil de un profesional multidisciplinario, con disponibilidad a la movilidad, y con conocimientos básicos de mecánica, electricidad, automática, control de procesos, electrónica, comunicaciones e ingeniería de software, entre otras disciplinas, se implantará ampliamente en las empresas industriales.		x		
El perfil de profesionales altamente especializados, que puedan integrarse y comunicarse en un equipo de trabajo multidisciplinario, será necesario, aunque sus servicios deberán aplicarse a diferentes empresas industriales para conseguir su rentabilidad.		x		
Los departamentos de informática y de automatización de la empresa interactuarán para poder cubrir las necesidades relacionadas con la implantación de las distintas disciplinas de producción (tipo MES), implantando de forma efectiva el intercambio de información entre proceso y gestión.		x		
Se llevará a cabo la automatización de procesos flexibles de “desfabricación” gracias a la integración multisensorial, actuadores multifunción y sistemas robotizados inteligentes y cooperativos, para poder así reutilizar y reciclar los componentes de los bienes duraderos de consumo al final de su vida útil.		x		x
Se implantarán nuevas tecnologías y herramientas que combinarán el modelado y simulación de la planta, diseño, implantación y operación de sistemas de hardware/software incorporados en dispositivos inteligentes.		x		x

Biotecnología			x	
Red de comunicaciones				x
Herramientas de acceso a una base de datos única y compartida				x

De acuerdo a la matriz anterior, es posible identificar que las oportunidades y/o desafíos con mayor número de ocurrencias se encuentran ampliamente relacionadas y corresponden a:

- Sistemas de clasificación robóticos de frutas y vegetales
- Visión artificial integrada a los procesos de fabricación

Al respecto, es posible observar que en los últimos años, las operaciones en los sistemas de clasificación se han convertido en procesos altamente automatizado gracias a la mecatrónica y la robótica. Ambas oportunidades se relacionan debido, especialmente, a que los sistemas de visión artificial se han introducido como parte de los sistemas de clasificación, para la inspección completa de frutas y verduras.

De este modo, la visión artificial se integrará en los procesos de fabricación, llegando su uso a equipararse a lo que se hace actualmente en los sistemas de control de calidad o de trazabilidad.

Otras oportunidades destacadas por los especialistas temáticos, son:

- La estandarización de los sistemas de producción, conocidos como MES, (Manufacturing Execution Systems)
- Controladores de automatización programables PAC, (Programmable Automation Controller)
- Se generalizará la aplicación de las nano y micro tecnologías en la producción de bienes intermedios

La aplicación de estándares en sistemas de producción es una tendencia que cruza a las diversas actividades que involucran procesos industriales. La aplicación de estándares como MES en sistemas de producción es el siguiente paso en este sentido y conlleva efectos de alcances relevantes. En cuanto a controladores PAC, su impacto será alto, tanto en diseño como implementación de sistemas de control.

En cuanto a la aplicación de nanotecnologías es una tendencia relevante en los últimos años en los países más desarrollados. Su impacto en procesos industriales y sistemas de automatización será también muy significativo.

Es claro, sin embargo, que aunque en estas opciones hay concordancias, no significa que las demás sean descartables.

15. ANÁLISIS DE LA INFLUENCIA DE LAS PLATAFORMAS TRANSVERSALES EN LAS CADENAS DE VALOR

A continuación se identifica la asociación de las líneas priorizadas en los clúster de Minería, Acuicultura, Alimentos procesados y Fruticultura primaria con los sectores de Biotecnología, Servicios Ambientales, TIC's y Energías Renovables no convencionales, vistos como plataformas transversales a cada clúster. Esto con el fin de asociar oportunidades que se gestan en estas plataformas transversales aplicadas a los eslabones de las cadenas de valor de los clúster priorizados.

15.1 Asociación de líneas priorizadas de la biotecnología con los clústeres

15.1.1 Acuicultura

En el informe nº1 correspondiente a la Acuicultura se encuentra un análisis detallado de la cadena de valor, así como una propuesta de asignación de los valores correspondientes a cada eslabón para los casos de la salmonicultura y la mitilicultura.

En este apartado se consolidan los resultados del informe 1: Revisión bibliográfica y análisis de la situación actual, asociándolas en cada caso con los diferentes clúster de interés en el estudio. La participación del especialista y su validación posterior, son determinantes en esta parte del estudio.

Tabla nº 15.1. Biotecnología aplicada a la acuicultura

	Producción de semillas (huevos y larvas)	Producción de juveniles (Hatchery; piscicultura)	Siembre, engorda y cosecha	Procesamiento y empaquetados	Trading / mayoristas	Retail
Alimentos	Optimización de medio de cultivo	Formulación de alimentación; I+D en nutrición y conversión	Formulación de alimentación; I+D en nutrición y conversión			
Materias	Técnicas de					

primas	selección genética			Bio-polímeros "inteligentes"		
Insumos	Laboratorios y equipos biotech.	Aseguramiento de calidad del agua	Aseguramiento de calidad del agua			
Tecnología	Genética de los ciclos reproductivos			Daños post-cosecha, oxidación de lípidos, composición de proteínas, estabilización de subproductos	Bio-fouling	Probióticos (producción de alimentos funcionales a partir de peces)
	Selección asistida por bio-marcadores; triploides					
Transporte				Stress por transporte		
Regulación ambiental			Eficiencia en la conversión de alimentos	Monitoreo de efluentes; Biorremediación;		
				Degradación de nutrientes remediación de nutrientes		
Salud y sanidad	Monitoreo de calidad del agua; Larvas libres de enfermedades	Monitoreo de calidad del agua; Control de enfermedades	Monitoreo de calidad del agua; Control de enfermedades	Detección de patógenos alimenticios		
		Vacunas Nuevos antibióticos	Vacunas Nuevos antibióticos			
I+D; capital humano	Formación a nivel universitario.	Formación a nivel universitario.	Formación a nivel técnico.			
	Formación a nivel técnico	Formación a nivel técnico				

La optimización de medios de cultivo es importante en las etapas iniciales de la gestación de los huevos y larvas para proveer un medio adecuado de nutrición, de manera que los peces sean más saludables y haya menor índice de mortalidad. Por otra parte, también en relación con el tema de alimentación, su formulación es de vital importancia para

garantizar la adecuada biodisponibilidad de nutrientes en el alimento y para eliminar material no digerible que contamina los nutrientes y el agua.

En cuanto a la materia prima, la biotecnología da oportunidad de encontrar “marcadores” para la selección de crías con rasgos deseables. En todo caso, la biotecnología tiene muchas posibilidades de aplicación en toda la cadena de valor. Otro ejemplo es el desarrollo y utilización de biopolímeros inteligentes para el empaque de producto final que permita el monitoreo del grado de frescura del pescado.

La biotecnología también tiene aplicación en el monitoreo de la calidad del agua, la detección de patógenos y la biorremediación de aguas. Estos controles son importantes para reducir la mortalidad entre la población juvenil, pero también para el desarrollo mismo del sistema productivo acuícola. En general, se puede afirmar que la calidad del agua es un factor crítico durante las fases de engorde cuando el incremento de la densidad, la generación de materia fecal y los alimentos no consumidos, se suman como contaminantes del medio.

Para la aplicación de la biotecnología es necesaria la disponibilidad de laboratorios especializados que permitan mayores oportunidades para la innovación y también para servir de interfaz entre los diferentes sectores asociados o relevantes para la aplicación de la biotecnología en la acuicultura.

Las técnicas de biología molecular son importantes en el proceso de identificación de factores determinantes genéticos en los ciclos de reproducción, incluyendo la reproducción asistida por marcadores. Incluso, se puede afirmar la importancia que puede tener la biotecnología en etapas post-cosecha, sobre todo para comprender los procesos de degradación y poder actuar sobre ellos creando condiciones más adecuadas para, de esta manera, retardar tales procesos.

También es posible aprovechar la biotecnología como área de conocimiento para comprender mejor las reacciones sistémicas causadas por el estrés en los peces vivos, durante procesos de transporte, por ejemplo, o en cualquier fase que implique cambio de condiciones.

Un aspecto muy importante en el que puede ayudar la biotecnología es en mejorar la eficiencia en la transformación alimenticia, lo cual tiene implicaciones en la reducción de costos de producción y también en la reducción de la contaminación de las aguas.

Bioensayos y otros instrumentos de la biotecnología puede ayudar en el proceso de seguimiento y mejoramiento de la degradación natural de los nutrientes. Es así como las técnicas basadas en PCR en tiempo real y otros bio-ensayos pueden contribuir a la detección y control de patógenos de origen alimentario y otros contaminantes. Pero

también las herramientas de la biotecnología pueden ser útiles para el desarrollo de nuevas vacunas y agentes anti-microbiales.

15.1.2 Minería

En el informe correspondiente al clúster de la minería se encuentra un análisis detallado de la cadena de valor, así como una propuesta de asignación de los valores correspondientes a cada eslabón.

En este apartado se consolidan los resultados del informe 1: Revisión bibliográfica y análisis de la situación actual, asociándolas en este caso al clúster de la minería. La participación del especialista y su validación posterior, son determinantes en esta parte del estudio.

Tabla nº 15.2. Biotecnología aplicada a la minería

	Exploración	Desarrollo	Planificación geo-minera	Extracción	Procesamiento	Comercialización
Actividades					Uso de bacterias reductoras de sulfatos (acidofilas) en sistemas de reactores mixtos para remoción de sulfatos de aguas ácidas de minas	
Insumos y servicios		I+D en microorganismos utilizados para la lixiviación			Bio-lixiviación para extracción y procesamiento de minerales. Minería microbial	
Tecnología		I+D en mariscos y peces marinos útiles para captura de arsénico			Investigación en microorganismos útiles para lixiviación	
Regulación, medio ambiente					Remediación de aguas y suelos; Remoción de arsénico; Detección y remediación de arsénico y otros subproductos contaminantes de aguas subterráneas; Procesos bacteriales en drenajes y lechadas de ácido de roca y en ácido de mina	

La biotecnología como plataforma transversal también ha encontrado varias aplicaciones en el sector minero. Por ejemplo, en las actividades de procesamiento de material minero, la utilización de bacterias seleccionadas para la neutralización de efluentes puede mejorar los procesos e incrementar la eficiencia de los mismos. Para ello, se trabaja actualmente en proyectos de secuenciación del genoma de bacterias utilizadas en esos bio-procesos mineros, así como en la detección de diversos organismos que pueden ser utilizados para esos mismos efectos.

Su aplicación será relevante para ahorro energético (eficiencia energética), así como la reducción de la polución ambiental. Un ejemplo del potencial de la biotecnología es los desarrollos conducentes a la captura de arsénico por parte de ciertos mariscos, lo cual promete ser importante teniendo en cuenta que el arsénico es un subproducto de la minería reconocido como un agente carcinogénico.

15.1.3 Fruticultura primaria

Como en los anteriores sectores, la cadena de valor fue definida para el sector de la fruticultura primaria y se presentó en el informe correspondiente. Aquí se reproduce su representación gráfica como punto de referencia para la presentación de las aplicaciones de la biotecnología en este clúster.

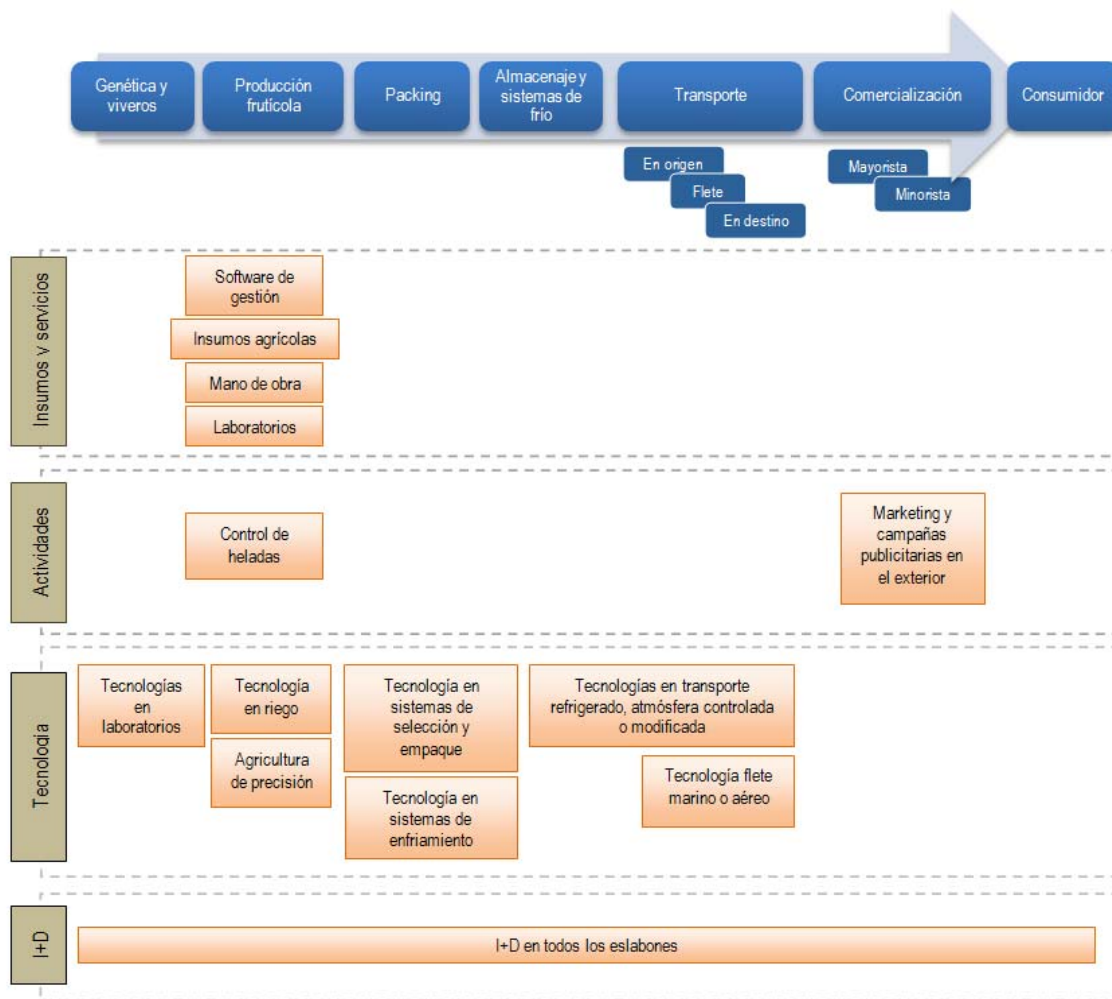


Figura nº 15.1. Cadena de valor fruticultura primaria

La estructura matricial indica las diferentes etapas (eslabones) de la cadena de producción y los inputs requeridos en cada una de ellas.

En el informe correspondiente al clúster de la fruticultura primaria se presenta en forma detallada la descripción de los eslabones y una propuesta de valoración de cada eslabón.

En este apartado se identifican las aplicaciones que puede tener la biotecnología como plataforma transversal en las diferentes etapas y actividades de la cadena de valor de la fruticultura primaria. Estas aplicaciones potenciales se constituyen en una primera aproximación a la identificación de oportunidades para Chile, que será posteriormente validada mediante las etapas metodológicas previstas para el estudio.

Para ello se utiliza la misma estructura matricial de la cadena de valor, para mostrar las aplicaciones de la biotecnología, mostrándolas en la siguiente tabla (con respecto a la figura de la cadena de valor, se han invertido las filas y columnas para facilitar la presentación).

Tabla nº 15.3. Biotecnología aplicada a la fruticultura primaria

	Insumos y Servicios	Actividades	Tecnología	I+D
Genética y viveros		Resistencia a enfermedades. Resistencia al stress. Tolerancia al frío Adaptación al cambio climático Mejoramiento de propiedades funcionales. Reproducción de plantas; Reproducción de árboles frutales	Espectrometría de masas; Genómica funcional; Transgénicos; Secuenciación de proteínas	Biología molecular; Mejoramiento genético de especies frutales; Desarrollo de nuevas variedades; Identificación de marcadores moleculares; Transformación genética; Genética; Genómica; Proteómica; Metabolómica; Rutas metabólicas
Producción frutícola		Micropropagación; Cultivo de tejidos	Clonación; Tecnología micro-array; Bioinformática	
Packing	Bioconversión de desechos de frutas			
Almacenamiento y sistemas de frío			Maduración postcosecha	Maduración postcosecha

Transporte en origen, flete marino o aéreo, transporte en destino				
Comercialización				

El listado de términos clave para la interacción de la biotecnología en las actividades de la fruticultura primaria es:

- Genetic improvement of fruit species
- Development of new fruit varieties
- Micropropagation
- Tissue culture
- Molecular biology
- Bioconversion of fruit waste
- Cloning
- Transgenics
- Post-harvest ripening
- Pest resistance
- Disease resistance,
- Stress resistance
- Cold tolerance
- Adaptation to climate change
- Improvement of functional properties
- Micro-array technology
- Genetics
- Genomics,
- Proteomics,
- Metabolomics,
- Metabolic pathways.
- Plant breeding
- Fruit tree breeding.
- Bioinformatics
- Identification of molecular markers.
- Genetic transformation
- Protein sequencing
- Mass spectrometry

- Functional genomics.

Todos ellos son importantes y deben ser tenidos en cuenta a la hora de realizar la contrastación de la realidad tecnológica a nivel internacional con la de Chile.

15.1.4 Alimentos procesados

La cadena de valor para el clúster de Alimentos Procesados se puede representar gráficamente según se muestra en la figura 14.2.

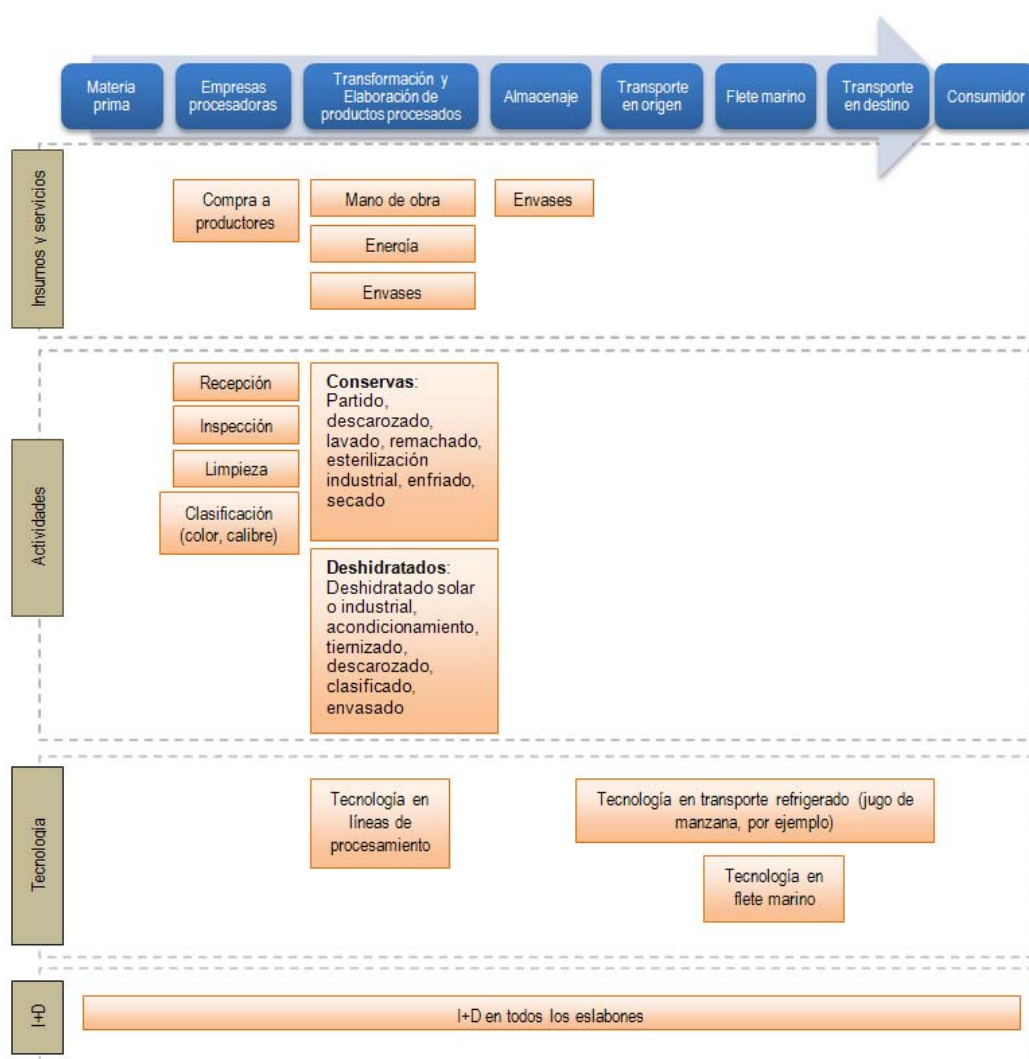


Figura nº 15.2. Cadena de valor alimentos procesados

Esta figura representa las diferentes etapas de la cadena de valor, así como los inputs requeridos en cada una de ellas y que fueron comentados oportunamente en el informe correspondiente (informe 1).

Como en los anteriores sectores, se utilizará esta misma estructura matricial para presentar las oportunidades que pueden surgir mediante la biotecnología aplicada a los alimentos procesados, y que se representa en la tabla nº15.4 a continuación.

Tabla nº15.4. Biotecnología aplicada a los alimentos procesados.

	Insumos y Servicios	Actividades	Tecnología	I+D
Materias primas				
Empresas procesadoras				
Transformación y elaboración de productos procesados	Enzimas para procesamiento de alimentos; Microorganismos como fuente de aditivos para alimentos	Fermentadores; Fermentadores microbiales; Microorganismos como fermentadores; Fermentación en alimentos; Aminoácidos como aditivos para alimentos Almidónes Corn syrup de alta fructosa	Tecnología recombinante	Presiones de bacterias resistentes a la infección viral
Envasado y Almacenaje		Pruebas de seguridad de alimentos, detección de microorganismos y toxinas	Test de anticuerpos monoclonales PCR (polymerase chain reaction);	Intoxicación por alimentos; Deterioro de alimentos por contaminación microbiana de alimentos fermentados

			Pruebas de DNA	
Transporte en origen, flete marino o aéreo, transporte en destino				
Comercialización				

De acuerdo con la *Biotechnology Industry Organization*, ejemplos de alimentos que requieren fermentación microbiana son: cerveza, pan, mantequilla láctea, quesos, cidra, cocoa, café, licores destilados, kéfir, miso, olivas, salami, yogurt, te, vinagre, vino, cremas, salsa soja, etc.

Los objetivos funcionales para la aplicación de la biotecnología van desde el incremento del valor nutricional, retraso de la maduración y daño, cambio de consistencia, potenciación de sabor, detección de toxinas y patógenos y estabilización de productos finales. De esta manera los términos clave que se deben considerar a la hora de estudiar oportunidades de la biotecnología en alimentos procesados, en particular con respecto a la fermentación, son:

- Fermented foods
- Food processing enzymes
- Fermentors
- Microbial fermentors
- Microorganisms as fermentors in food fermentations
- Microorganisms as sources of food additives
- Food additives
- Amino acids
- Plant starch
- High-fructose corn syrup
- Recombinant technology
- Strains of bacteria resistant to viral infection.
- Food poisoning and food spoilage
- Microbial contamination of fermented foods
- Food safety testing
- Detection of microorganisms and toxins
- Monoclonal antibody tests
- biosensors
- polymerase chain reaction (PCR)

- DNA probes

15.1.5 Porcivicultura

La cadena de valor para el clúster de Porcivicultura se puede representar gráficamente según se muestra en la figura 15.3.

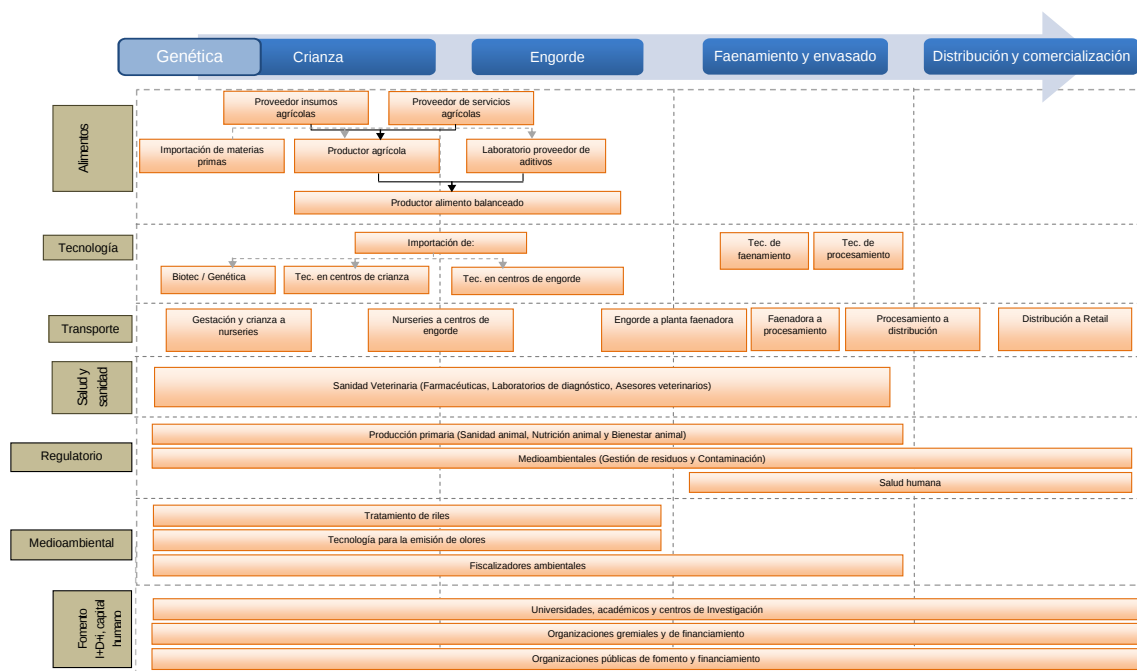


Figura nº15.3. Cadena de valor sector porcinos

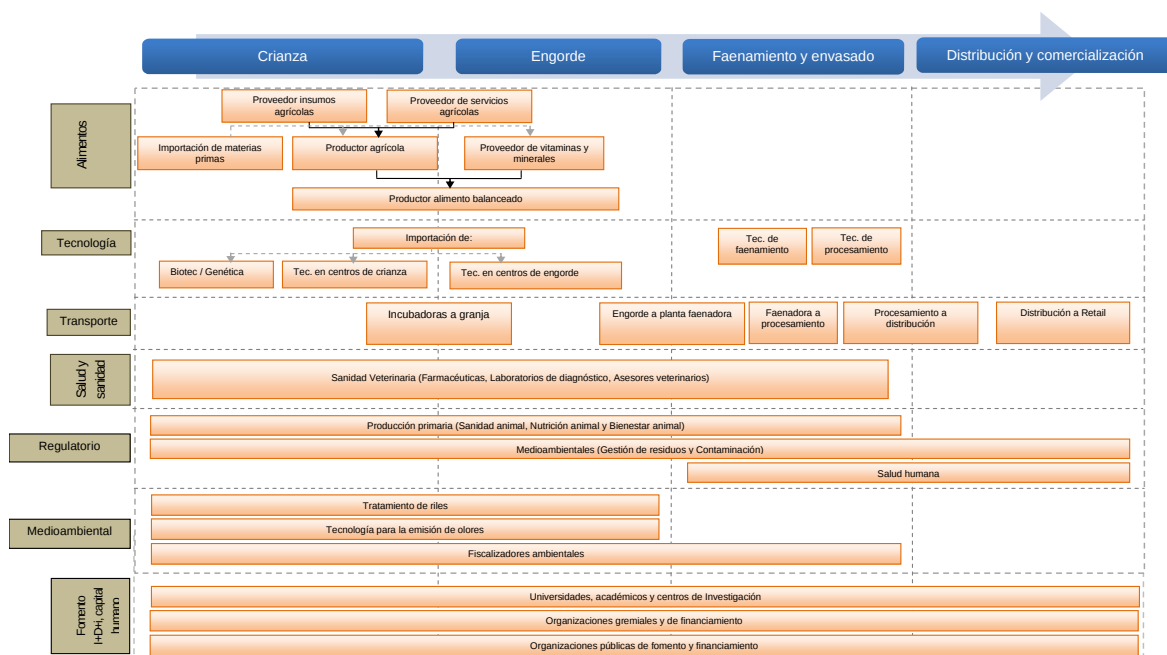


Figura 15.4. Cadena de valor sector aves

La cadena de valor para el clúster de la porci-avicultura se describió en el Informe 1, y allí se explicó que los eslabones y la estructura misma de la cadena de valor de la avicultura y de la porcicultura son muy similares, aunque en el caso de porcinos se tiene en cuenta la genética, por su importancia.

Tabla nº 15.5. Biotecnología aplicada al clúster porci-avícola.

	Genética	Crianza	Engorde	Faenamiento y envasado	Distribución y comercialización
Alimentos		Formulación y conversión de alimentos.			Probióticos, funcionales
Tecnología	Mejoramiento genético Técnicas de selección genética: marcadores moleculares Animales transgénicos como bio-factorías				Bio-polímeros "inteligentes"
Transporte				Stress por transporte	Stress por transporte

Salud-Sanidad	Control de enfermedades; vacunas, nuevos antibióticos		Detección de patógenos alimenticios	
Regulatorio				
Medioambiente		Tratamiento de desechos	Biorremediación de aguas Tratamiento de desechos	
I+D				

Se encuentran muchas aplicaciones potenciales de la biotecnología moderna en el clúster porci-avícola. Dentro de ellas en el área de tecnologías, aparece todo lo relacionado con mejoramiento genético, como por ejemplo la utilización de marcadores moleculares. También en esa misma área figura la tendencia de utilización de animales GM con el fin de ser usados como factorías biológicas, por ejemplo para la fabricación de medicamentos. En el eslabón de procesamiento y envasado se señala la detección de patógenos como una actividad importante de cara a garantizar la sanidad de los productos procesados de cerdos y aves.

Otro tema que aparece importante es la utilización de técnicas biotecnológicas para el desarrollo de vacunas, nuevos antibióticos y técnicas de diagnóstico. La formulación óptima de alimentos y su conversión son también temas relevantes.

También hay que señalar que el medio ambiente es un factor importante en la producción de aves y cerdos, y la biotecnología puede aportar oportunidades para el tratamiento de desechos tanto en la propia producción como en el faenamiento y procesamiento de carnes.

15.1.6 Turismo

No se encuentra aplicación de la biotecnología en el clúster de turismo

15.1.7 Offshoring

En los últimos años se comienza a ver una actividad en la contribución offshore y outsourcing en campos de la I+D biotecnológica y farmacéutica. Ello permite que las empresas se centren en sus actividades principales (core competences) como por ejemplo el descubrimiento de fármacos o el desarrollo de nuevas tecnologías, mientras contratan externamente los procesos no centrales con expertos, frecuentemente a menores costos. Las inversiones offshore comienza a reportar beneficios y eso seguramente estimulará el traslado de componentes de los procesos o segmentos completos de la I+D para ser realizados externamente.

No obstante se trata de una tendencia por ahora incipiente y restringida, como se ha dicho, a ciertas actividades de I+D. Por lo tanto, no es campo a considerar en estos estudios.

15.2 Asociación de líneas priorizadas de los servicios ambientales con los clústeres

15.2.1 Acuicultura

La cadena de valor definida para este sector se puede apreciar en la figura 11.1

Se puede apreciar una estructura matricial, en la que las etapas de la cadena productiva conforman las columnas mientras que las capas o filas representan los *inputs* que en su conjunto se requieren en cada una de las etapas.

En el informe correspondiente a la Acuicultura se encuentra un análisis detallado de la cadena de valor, así como una propuesta de asignación de los valores correspondientes a cada eslabón para los casos de la salmonicultura y la mitilicultura.

En este apartado se consolidan los resultados de la Revisión bibliográfica y el Análisis de la Situación Actual, asociándolas en cada caso con los diferentes clúster de interés en el estudio. La participación del especialista y su validación posterior, son determinantes en esta parte del estudio.

En la siguiente tabla se expone la argumentación que acompaña a la identificación de estas prioridades.

Tabla nº 15.6. Servicios ambientales aplicados a la acuicultura

	Producción de semillas (huevos y larvas)	Producción de juveniles (Hatchery; piscicultura)	Siembre, engorda y cosecha	Procesamiento y empaquetados	Trading / mayoristas	Retail
Alimentos			Sistemas eficientes de distribución de alimentos			
Materias primas						
Insumos			Monitoreo ambiental; Evaluación del impacto ambiental			

Tecnología			Modelación matemática de ecosistemas ambientales	Remediación y bio-conversión de efluentes; Monitoreo de aguas subterráneas.		
Transporte						
Regulación ambiental		Tecnologías UV-Ozono para desinfección y depuración	Evaluación del impacto ambiental Monitoreo de cumplimiento de normativa Esquemas de gestión medioambientales Mejor uso de los ambientes de agua dulce y agua de mar	Evaluación del impacto ambiental Monitoreo de cumplimiento de normativa		
Salud y sanidad			Laboratorios de referencia	Laboratorios de referencia		
I+D; capital humano			Exploración de sistemas de eliminación y mitigación de impacto de toxinas marea roja			

Monitoreo ambiental: Debido a la naturaleza altamente contaminante de las actividades relacionadas con la acuicultura, los cuellos de botella (puntos críticos) ambientales deben ser monitoreados permanentemente.

Evaluación del impacto ambiental: La selección de los mejores lugares donde establecer sistemas intensivos acuícolas deban basarse en un estudio adecuado sobre el impacto ambiental de tales actividades. Este criterio poco a poco se ha venido reglamentando en muchos lugares a través de leyes.

Enfoque general de biorremediación: Varias de las alternativas para aplicar la biorremediación involucran la utilización de plantas de agua, lagunas o instalaciones acuícolas para extraer el exceso de nutrientes.

Bioconversión de efluentes: Los efluentes de plantas de procesamiento son objeto de tratamientos de bioconversión para reducir sólidos y otros productos secundarios.

Ecología microbiana de aguas subterráneas: Las fuentes de aguas subterráneas pueden verse comprometidas ambientalmente debido a las actividades acuícolas. Así, es importante un compromiso de monitoreo.

Modelación matemática de ecosistemas ambientales: Modelación de los ecosistemas de los que hace parte las actividades acuícolas, pueden ser muy útiles para comprender y predecir la dinámica de las interacciones.

Sistemas eficientes de distribución de alimentos: Entre más eficiente sean los sistemas de distribución de alimentos para peces, menos contaminación por exceso de nutrientes en las instalaciones acuícolas

Monitoreo de cumplimiento de la legislación y normativa ambiental: Las regulaciones ambientales mantienen una dinámica muy grande. Cambian con mucha frecuencia y esto afecta la actividad acuícola tanto en el propio país como internacionalmente. Por ello es importante mantener un monitoreo permanente.

Laboratorios de referencia: La disponibilidad de laboratorios de referencia distribuidos es un aspecto crítico para el análisis de muestras para el control de la polución y de patógenos.

Esquemas (modelos) de gestión medioambientales: Son importantes para el desarrollo de estándares, buenas prácticas y ejercicios de benchmarking.

Mejor uso de ambientes de agua dulce y de mar: La práctica acuícola tanto en agua dulce y agua de mar tienen interconexiones entre sí. Así, es importante reconocer estas articulaciones y los efectos que tienen en sus respectivos sistemas productivos.

Exploración de sistemas de eliminación y mitigación de impacto de toxinas por marea roja: El rápido crecimiento de la población de algas acumuladas en el agua sigue siendo un problema en Chile. Esto puede afectar negativamente la acuicultura del país.

Tecnología UV-Ozono para desinfección y depuración: La utilización de radiación ultravioleta y del ozono para tratamiento de aguas, es relevante, particularmente en sistemas cerrados de recirculación de aguas y para la remoción de patógenos virales.

Gestión de residuos: La gestión de biomasa residual de origen acuícola es parte del reto que debe asumir una oferta completa de servicios ambientales.

15.2.2 Minería

Como en el anterior caso, se puede también apreciar la estructura matricial (ver figura 11.2), en la que las etapas de la cadena productiva conforman las columnas mientras que las capas o filas representan los *inputs* que en su conjunto se requieren en cada una de las etapas.

En el informe correspondiente al clúster de la minería se encuentra un análisis detallado de la cadena de valor, así como una propuesta de asignación de los valores correspondientes a cada eslabón.

En este apartado se consolidan los resultados del informe 1: Revisión bibliográfica y análisis de la situación actual, asociándolas en este caso al clúster de la minería. La participación del especialista y su validación posterior, son determinantes en esta parte del estudio.

Tabla nº 15.7. Servicios ambientales aplicados a la minería

	Exploración	Desarrollo	Planificación geo-minera	Extracción	Procesamiento	Comercialización
Actividades						
Insumos y servicios		Planeación y gestión del agua	Evaluación del impacto ambiental	Gestión de riesgos	Gestión de riesgos	
Tecnología		Modelación matemática				
Regulación, medio ambiente	Sensores remotos		Evaluación del impacto ambiental	Monitoreo ambiental a nivel microbiano	Monitoreo ambiental Biorremediación como estrategia ambiental Monitoreo de calidad de aguas subterráneas Ecología microbiana Modelación matemática de ecosistemas ambientales	

					Tratamiento y disposición de residuos peligrosos	
					Disposición final de relaves espesados	
					Emisiones atmosféricas y calidad del aire.	

La importancia de estas oportunidades tecnológicas se presenta a continuación.

Planificación y gestión del agua: El uso del agua en varios de los procesos de la minería es crítico. Los servicios ambientales pueden ayudar a guiar la gestión de este recurso cada vez más escaso. Esto es cierto particularmente en las zonas áridas del norte de Chile.

Evaluación del impacto ambiental: La evaluación del impacto ambiental de la minería provee un insumo adicional en los procesos de planeación y en las estrategias de mitigación del impacto.

Gestión de riesgo: La gestión del riesgo es un componente fundamental de todas las operaciones de la minería, y por ello de particular importancia en una oferta coherente de servicios ambientales.

Modelación matemática: La modelación de las etapas y tareas involucradas en los procesos mineros puede dar como resultado, criterios ciertos para la reducción del impacto ambiental que tiene la actividad minera.

Sensores remotos: Las técnicas de monitoreo remoto puede ayudar a detectar y medir las dinámicas específicas en ciertos lugares críticos donde la actividad minera tiene interacciones con los ecosistemas.

Monitoreo ambiental a nivel microbiano y la ecología microbiana: El monitoreo de los cambios ocurridos a nivel microbiano puede proveer unos indicadores clave del impacto que está ocurriendo en un determinado ecosistema. La ecología microbiana es un indicador clave de la estabilidad ambiental.

Biorremediación: La biorremediación es aplicable tanto a suelos como a aguas. Involucra plantas y microorganismos seleccionados y que ayudan en las actividades de extracción así como en la captura de metales pesados.

Monitoreo de aguas subterráneas: Los servicios ambientales pueden asistir en los procesos y estrategias para cuidar las aguas subterráneas que pueden verse en peligro de contaminación por la actividad minera.

Disposición final de relaves espesados: La gestión y disposición final de los relaves que resultan de la actividad minera requiere procesos de gestión que pueden ser desarrollados por los prestadores de servicios ambientales.

Tratamiento y disposición de residuos peligrosos: Residuos tóxicos provenientes de la actividad minera contienen elementos muy perjudiciales para el medio ambiente y para la salud de los seres vivos, como por ejemplo el arsénico. Los servicios ambientales pueden reorientar actividades para la remediación y disposición final segura.

Emisiones atmosféricas y calidad del agua: La calidad del aire es afectada por las actividades mineras, como por ejemplo por partículas en suspensión, el uso de combustibles fósiles y otras emisiones. Los servicios ambientales pueden ayudar a mitigar los efectos de tales contaminantes.

15.2.3 Fruticultura primaria

Como en los anteriores sectores, la cadena de valor fue definida para el sector de la fruticultura primaria y se presentó en el informe correspondiente (ver figura 11.3).

La estructura matricial indica las diferentes etapas (eslabones) de la cadena de producción y los inputs requeridos en cada una de ellas.

En el informe correspondiente al clúster de la fruticultura primaria se presenta en forma detallada la descripción de los eslabones y una propuesta de valoración de cada eslabón.

En este apartado se identifican las aplicaciones que puede tener la biotecnología como plataforma transversal en las diferentes etapas y actividades de la cadena de valor de la fruticultura primaria. Estas aplicaciones potenciales se constituyen en una primera aproximación a la identificación de oportunidades para Chile, que será posteriormente validada mediante las etapas metodológicas previstas para el estudio.

Para ello se utiliza la misma estructura matricial de la cadena de valor, para mostrar las aplicaciones de la biotecnología, mostrándolas en la siguiente tabla (con respecto a la figura de la cadena de valor, se han invertido las filas y columnas para facilitar la presentación).

Tabla nº 15.8. Servicios ambientales aplicados a fruticultura primaria

	Insumos y Servicios	Actividades	Tecnología	I+D
Genética y viveros	Gestión de inputs agrícolas. Gestión integrada de pesticidas (IPM, en inglés). Bio-informática			
Producción frutícola	Cuantificación del impacto ambiental Utilización de biopesticidas. Cumplimiento de regulación ambiental	Monitoreo y control de pesticidas Uso de residuos para la obtención de nuevos productos	Modelos predictivos de degradación de pesticidas	
Packing			Uso de envases biodegradables; Bioplásticos.	
Almacenamiento y sistemas de frío	Minimización de requerimientos de almacenaje en frío			
Transporte en origen, flete marino o aéreo, transporte en destino	Maximización de eficiencia en las condiciones de transporte para reducción de emisiones y de la huella de carbono.			
Comercialización				

Gestión de los insumos agrícolas: El impacto ambiental de la producción de frutas es particularmente importante en el tema de la reducción de fertilizantes y pesticidas utilizados en la producción.

Monitoreo y control de plagas: Un servicio ambiental moderno incluye el monitoreo y control de plagas relevantes, basado en la comprensión del ciclo de vida y las condiciones de supervivencia de las plagas.

Integrated Pest Management (IPM): La gestión integrada de plagas (IPM) reduce el impacto ambiental de la producción de frutas al limitar la aplicación de agentes químicos.

Bioinformática: La bioinformática es una herramienta útil para la medición y cálculo de procesos e impactos de la producción de frutas.

Cumplimiento de normativas y regulación: Las firmas de servicios ambientales deben proveer asistencia en los aspectos regulatorios.

Minimización de los requerimientos de almacenamiento en frío: Dado que el consumo energético implicado en las operaciones de almacenaje en frío es alto, los servicios ambientales deben procurar recomendaciones para gestionar de manera óptima la distribución y tiempos de entrega de producto, para minimizar la necesidad de almacenamiento en frío.

Maximización de la eficiencia en el transporte para reducir la huella de carbono: La concienciación creciente sobre la importancia de la huella de carbono, también hay que considerarla en la producción de frutas, principalmente si se quiere exportar a países que tienen una creciente presión para que sus productos y los que importa cumplan con requerimientos y estándares de eficiencia energética y medioambiental.

Uso envases biodegradables; bioplásticos: La orientación en servicios ambientales es relevante en la utilización de materiales de embalaje apropiados para los diferentes tipos de frutas prioritarias para Chile.

Cuantificación del impacto ambiental: Los servicios ambientales pueden ser útiles para establecer datos de referencia pertinentes para la medición cuantitativa del impacto sobre el medio ambiente de las diversas etapas y aspectos de la producción de fruta.

Utilización de biopesticidas: Los servicios ambientales pueden ofrecer roadmaps y directrices relacionadas con el uso adecuado de bioplaguicidas para el control eficaz de plagas seleccionadas.

Modelos predictivos de la degradación de pesticidas: Debido a que los plaguicidas, tanto químicamente como biológicamente, tienen un plazo de potencia y de degradación natural, los servicios ambientales pueden ofrecer modelos que ayuden a optimizar su uso dentro de un marco temporal adecuado, y a entender las consecuencias ambientales su uso coherente a largo plazo.

Uso de residuos para obtención de nuevos productos: La utilización de la biomasa residual de los cultivos y cosechas de frutas puede ayudar a reducir el impacto ambiental. Los servicios ambientales pueden servir de guía para este propósito.

15.2.4 Alimentos procesados

La cadena de valor para el clúster de Alimentos Procesados se puede representar gráficamente según se muestra en la figura 11.4

Esta figura representa las diferentes etapas de la cadena de valor, así como los inputs requeridos en cada una de ellas y que fueron comentados oportunamente en el informe correspondiente (informe 1).

Como en los anteriores sectores, se utilizará esta misma estructura matricial para presentar las oportunidades que de aplicación de los servicios ambientales en el clúster de alimentos procesados, y que se representa en la tabla nº4 a continuación.

Tabla nº 15.9. Servicios ambientales aplicados a los alimentos procesados.

	Insumos y Servicios	Actividades	Tecnología	I+D
Materias primas	Gestión integrada de plagas (IPM: Integrated pest management). Agricultura sostenible de pocos insumos (LISA: low input sustainable agricultura). Informática aplicada		Evaluación del impacto ambiental	
Empresas procesadoras (recepción e inspección de materias primas)	Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP)			
Transformación y elaboración de productos procesados	Cumplimiento de regulación ambiental	Prácticas avanzadas de manufactura Eficiencia energética Tratamiento de efluentes Remoción de	Gestión integrada de residuos Valoración de lodos y bio-sólidos agroindustriales Sistemas anaerobios Desinfección y	Recuperación de compuestos de interés, presentes en vertidos y residuos sólidos Tecnologías de bioconversión o reutilización.

		grasas	estabilización de fangos de depuradora	
		Balance de pH	Generación de energía a partir de desechos agroindustriales	
		Prueba y mediciones		
		Reciclado		
Envasado y Almacenaje	Envases reciclables			Materiales biodegradables
Transporte en origen, flete marino o aéreo, transporte en destino	Optimización de sistemas de distribución			
Comercialización				

La gestión integrada de plagas (IPM por sus siglas en inglés) es un tema importante ya que permite la reducción del impacto ambiental al inicio de la cadena de valor al limitar la cantidad y frecuencia de aplicación de agentes químicos. En este mismo sentido la agricultura de pocos insumos (LISA) también contribuye a disminuir el impacto al reducir tanto los fertilizantes como los pesticidas requeridos para la producción agrícola (materias primas para los alimentos procesados). El término LISA implica la disminución de inputs externos y mayor utilización de los recursos internos del sistema productivo. Muchas firmas de servicios ambientales ofrecen protocolos y guías tanto para el IPM como para LISA.

En este mismo sentido se puede señalar la gestión integrada de desechos, como un enfoque para la reducción del impacto que pueda tener la industria de los alimentos procesados sobre el medio ambiente.

La bioinformática puede considerarse como un instrumento necesario para la medición y modelación de los diferentes procesos y sus impactos sobre el medio ambiente. Por ello también debe ser tenido en cuenta aquí.

En los mercados internacionales, como el de Estados Unidos, se requiere el cumplimiento de normas relacionadas con el HACCP en el sector de los alimentos procesados. Aunque su principal orientación es hacia la seguridad y calidad alimentaria, también es muy relevante para el impacto ambiental.

Las firmas de servicios ambientales deben ofrecer asistencia a sus clientes en el tema de las regulaciones (normativas, leyes ambientales, políticas gubernamentales y del país), que deben cumplir las industrias del sector de los alimentos. Las evaluaciones del impacto ambiental son, tradicionalmente ofrecidas como parte de los servicios ambientales. Generalmente estas evaluaciones hacen parte de los requerimientos normativos para las actividades de procesamiento de alimentos

Las tecnologías y nuevos materiales para el envasado de productos alimentarios cada vez más tienen en cuenta los problemas de los desechos sólidos. El uso de materiales biodegradables en envases contribuirá a la reducción de sólidos como desechos. Un servicio ambiental debe considerarlos para integrarlos al sistema de producción de alimentos procesados.

De la misma manera la adecuada gestión de la distribución y transporte tanto de materias primas como de productos finales ayuda a reducir el impacto ambiental debido al transporte, manipulación y almacenaje.

De otra parte, los sistemas avanzados de manufactura tienen un efecto en la demanda de energía y también en el mejor uso de materias primas y la gestión de desechos. Por ello, deben ser tenidos en cuenta en una oferta de servicios ambientales.

La eficiencia energética debe ser un objetivo importante de todo proceso productivo, incluido el de alimentos procesados. Las auditorías energéticas son una actividad que permite identificar puntos de mejora. En este tema de energía, también hay que señalar la generación de energía a partir de desechos de alimentos como una alternativa cada vez más considerada a nivel internacional, ya que contribuye a la reducción de desechos y de los requerimientos de energía externos al sistema de producción, particularmente de energía fósil.

Los efluentes provenientes de agroindustrias e industrias alimentarias son reconocidos como uno de los grados contribuyentes de la polución ambiental. Por ello, este tema es indudablemente uno de los más relevantes dentro de la oferta de servicios ambientales. En este punto, se puede indicar que uno de los retos más importantes que se tiene ahora mismo es el de la remoción de la grasa de los efluentes de la industria de los alimentos. Por esa razón se señala este punto en forma expresa dentro de las oportunidades y retos de los servicios ambientales. También se señala como relevante en este tema de manejo de efluentes, el control y balance de pH, uno de los parámetros que revela las condiciones de un efluente. En general, los servicios ambientales deben incluir las pruebas y mediciones como parte de su oferta.

Un aspecto que cobra cada vez mayor importancia es la recuperación de compuestos de interés que pueden estar presentes en vertidos y residuos de la industria de los alimentos. Dependiendo del tipo de alimentos que se procesen, sus desechos pueden incluir aceites,

fibras, ácidos y otros compuestos. Esta recuperación es complementaria a aquella orientada a la producción de biocombustibles. En forma particular se señala la posibilidad de utilización y aprovechamiento de los lodos y fangos provenientes tanto de los procesos mismos de producción como de los procesos de depuración de efluentes y aguas.

15.2.5 Porciavicultura

La cadena de valor para el clúster de la porci-avicultura se describió en el Informe 1, indicando que los eslabones son similares en ambos tipos de industria (avicultura y porcicultura), aunque en el caso de porcinos se tiene en cuenta la genética, por su importancia. Las figuras no se repiten aquí, debido a que los diferentes elementos fueron descritos ampliamente en el informe mencionado y resulta más claro ahora, presentar directamente la matriz que relaciona los SA con los eslabones y actividades de dichas cadenas de valor.

Tabla nº 15.10. Servicios ambientales aplicados al clúster porci-avícola.

	Genética	Crianza	Engorde	Faenamiento y envasado	Distribución y comercialización
Alimentos		Empleo de alimentos enriquecidos con enzimas obtenidos por métodos biotecnológicos			
Tecnología					
Transporte					
Salud-Sanidad		Gestión y monitoreo ambiental Gestión de las aguas y monitoreo de su calidad Monitoreo de aguas subterráneas			
Regulatorio					
Medioambiente		Gestión y valorización energética de los residuos orgánicos Empleo de biomateriales (biodegradables – reciclables) Tratamiento de aguas residuales		Empleo de biomateriales (biodegradables – reciclables)	
I+D					

Entre las oportunidades para el clúster porci-avícola se incluyen las siguientes:

El enriquecimiento de los piensos con enzimas (obtenidas por técnicas biotecnológicas) para aumentar la eficiencia alimentaria y reducir la contaminación en los residuos.

La gestión de residuos porci-avícolas permite la obtención de estiércol, nitrógeno y fósforo que, debidamente procesados pueden ser empleados en la fertilización y mejora de los suelos. El estiércol incrementa la materia orgánica de los suelos, mejorando su estructura y enriqueciendo su micro-biodiversidad.

En los últimos años se ha desarrollado con gran éxito un sistema de descontaminación de los residuales porcinos basado en un proceso de digestión anaeróbica, donde se logra disminuir la carga de materia orgánica y los microorganismos patógenos, permitiendo con esto la reutilización de los residuales y la recuperación de energía en forma de biogás.

La gestión y el monitoreo ambiental de las granjas es indispensable para controlar la emisión de gases mal olientes y tóxicos, como el metano, el sulfuro de hidrógeno, el monóxido de carbono y el amoníaco. Se requieren, en primera instancia, sistemas de control de la calidad del aire, así como del análisis de los efluentes altamente contaminantes. La crianza en confinamiento requiere de sistemas de extracción de polvos y gases mediante flujos de aire intenso y constante.

La gestión y control de la calidad del agua es otro factor de gran importancia, ya que el contenido de las charcas puede filtrarse contaminando las aguas subterráneas y desbordarse contaminando las superficiales.

15.2.6 Turismo

A partir de la cadena de valor descrita en el primer informe, se construye la siguiente matriz de relación entre los eslabones y los actores y en ella se describe la contribución de los SA.

Tabla nº 15.11. Servicios Ambientales aplicados al clúster del turismo.

ORIGEN	INTERMEDIARIO	DESTINO
<u>Turistas</u>	<u>Agencias de viaje</u>	<u>Alojamiento (hoteles)</u> Gestión de aguas servidas y residuales Gestión y valorización de residuos Sostenibilidad y Eficiencia Energética Uso de productos biodegradables
	<u>Tour operadores</u>	<u>Actividades</u> Gestión ambiental de destinos turísticos Monitoreo ambiental de destinos turísticos Biotecnología ambiental
	<u>Transportista</u>	<u>Restaurantes</u> Gestión de aguas servidas y residuales Gestión y valorización de residuos Eficiencia Energética
		<u>Compras</u>
		<u>Transporte local</u>
		<u>Otros</u> Eco turismo – Turismo sostenible

Los servicios de gestión y monitoreo ambiental de destinos turísticos incluyen diversas actividades, entre ellas: el estudio de ecosistemas, el mantenimiento e incremento de la biodiversidad –imprescindible en destinos de turismo natural-, la protección del paisaje, el monitoreo de la calidad del aire, los suelos y las aguas, el control del clima y los ruidos, la limpieza de los desechos ocasionados por los turistas, entre otros.

Así mismo deben establecerse servicios sistemáticos de control de la calidad de las aguas residuales y servidas (purificación, tratamiento, reciclado); y establecer mecanismos para la gestión de los restantes residuos (recolección de papel, vidrio, plástico, metal), almacenaje de residuos peligrosos y tratamiento de residuos orgánicos.

Las técnicas y métodos de la biotecnología ambiental son empleadas para la recuperación, biotransformación, descontaminación y limpieza (entre otras acciones) de suelos, ecosistemas acuáticos, playas, piscinas, balnearios, etc.

La aplicación de soluciones de eficiencia energética (EE) es una tendencia acentuada en la construcción y remodelación de hoteles, restaurantes y otras instalaciones turísticas, caracterizadas por la inserción de diversos sistemas y equipos que reducen el consumo energético. Aunque todas las soluciones de EE aportan beneficios al medioambiente por reducir la necesidad de electricidad y por ende la reducción de emisiones, destacan algunas por su directo aporte en beneficio del medioambiente, entre ellas: edificaciones con abundantes fuentes de luz natural; uso de fuentes renovables (solar, hidroeléctrica, geotérmica) para la calefacción, la climatización de aguas, piscinas, balnearios; sistemas de ventilación natural; uso de materiales aislantes para minimizar la pérdida de calor; sistemas de reciclaje in situ; uso de biomateriales como materiales de construcción.

Cada día son más comunes las estrategias comerciales de las empresas turísticas que incluyen los conceptos de “Eco-turismo” y/o “Turismo sostenible”. Se trata del establecimiento de un amplio grupo de normas y prácticas eficientes y favorables con el medioambiente, muchas de las cuales se han comentado anteriormente.

15.2.7 Offshoring

Las empresas que prestan servicios off-shoring, participan en una gran variedad de negocios, y se acepta que se agrupen en las siguientes categorías:

- **BPO** Business Process Outsourcing (Horizontals and Verticals): Logística, Marketing y Ventas, Servicio al Cliente, Adquisiciones, Recursos Humanos, Finanzas y Contabilidad
- **ITO**, Information Technology: Infraestructura en Tecnologías de Información, Aplicaciones de Software, Consultorías en Tecnologías de Información
- **KPO**, Knowledge Process Outsourcing: Servicios de Análisis financiero, Servicios de Ingeniería, Servicios Audiovisuales, Servicios médicos, Servicios de Negocios
- **IPO**, Innovation Process Outsourcing: Servicios de Investigación y Desarrollo, Desarrollo de Nuevos Productos

Para analizar la contribución de los SA en el clúster de off-shoring, se utilizará dicha clasificación, según se indica en la siguiente tabla.

Tabla nº 15.12. Servicios Ambientales y servicios/negocios off-shoring.

TENDENCIAS	CATEGORÍA DE SERVICIOS Y NEGOCIOS OFF-SHORING
Modelos de gestión ambiental	Sin aplicación directa en el clúster “off-shoring”
Monitoreo ambiental	Sin aplicación directa en el clúster “off-shoring”
Biotecnología para el medio ambiente	Sin aplicación directa en el clúster “off-shoring”
Planeación y gestión de las aguas, monitoreo de su calidad	Sin aplicación directa en el clúster “off-shoring”
Gestión y Valorización (incluida la energética) de residuos	Sin aplicación directa en el clúster “off-shoring”
Biomateriales – Productos biodegradables	Sin aplicación directa en el clúster “off-shoring”
Sostenibilidad y Eficiencia energética	Sin aplicación directa en el clúster “off-shoring”

15.3 Asociación de líneas priorizadas de las energías renovables con los clústeres

15.3.1 Acuicultura

En este apartado se consolidan los resultados del informe 1: Revisión bibliográfica y análisis de la situación actual, asociándolas en cada caso con los diferentes clúster de interés en el estudio. La participación del especialista y su validación posterior, son determinantes en esta parte del estudio.

Tabla nº 15.13. ERNC aplicadas a la Acuicultura.

	Producción de semillas (huevos y larvas)	Producción de juveniles (Hatchery; piscicultura)	Siembre, engorda y cosecha	Procesamiento y Empaque	Trading / mayoristas	Retail
Alimentos			Producción de biomasa, a partir del cultivo de microalgas, para ser empleada como alimento.			
Materias primas						
Insumos						

Tecnología	Energía Solar Fotovoltaica Energía Solar Térmica de Baja Temperatura Energía Eólica. Energía geotérmica.	Energía Solar Fotovoltaica Energía Solar Térmica de Baja Temperatura Energía Eólica. Energía geotérmica.	Energía Solar Fotovoltaica Energía Solar Térmica de Baja Temperatura Energía Eólica. Energía geotérmica. Cultivo de algas para la producción de biocombustibles (biodiesel, bioetanol) Cultivo de microalgas para la captura de CO2	Energía geotérmica.		
Transporte						
Regulatorio y Medioambiental			Producción por métodos biológicos de biomasa y biocombustibles - a partir de residuos acuícolas-.			
Salud y sanidad						
I+D; capital humano						

La principal oportunidad vinculada a la Energía Solar Fotovoltaica (PV, por sus siglas en inglés) y la Energía Solar Térmica (EST) de baja temperatura, se deriva de la explotación de las soluciones comerciales –PV y térmicas- con el objetivo de climatizar las aguas de los estanques acuícolas (calentamiento o enfriamiento, según el cultivo) y disminuir la dependencia de los piscicultores a otras fuentes de energía.

En materia de energía solar –PV y térmica- también resulta de interés la aplicación de tecnologías de desalación solar pasiva con el fin de obtener agua dulce o con bajo contenido de sales, aprovechable para los cultivos de peces en agua dulce.

La energía eólica puede ser aprovechada por los piscicultores, en los sistemas de circulación de agua. Se ha comprobado que –en dependencia de la ubicación de los

estanques- la instalación de pequeños generadores eólicos es suficiente para generar la energía eléctrica necesaria para la puesta en marcha de los compresores que garantizan la circulación de agua.

La energía geotérmica también se utiliza para el control de la temperatura de las aguas de los estanques acuícolas, principalmente proporcionando calor. También puede ser empleada en procesos de secado –por ejemplo de los piensos- y de extracción de sales.

La producción de biomasa de peces varía en dependencia de las condiciones del ecosistema que incluye la temperatura, la energía solar, las plantas verdes, los nutrientes inorgánicos necesarios para la fotosíntesis, entre otros, y por tanto difieren significativamente entre los diferentes ecosistemas. Entre las utilidades de la biomasa generada por cultivos de microalgas, se incluye la obtención de un alimento de alta calidad para su uso en acuicultura marina, con la finalidad de reducir la dependencia que existe en la alimentación de peces marinos sobre materias primas de origen pesquero.

Otra de las aplicaciones de la biomasa y los residuos acuícolas -de diversos cultivos- es la producción de biocombustibles, principalmente biodiesel y bioetanol. Para este fin se dedican grandes esfuerzos al estudio y aplicación de métodos biológicos, entre los que destacan los enzimáticos y los microbiológicos.

Un tema de gran interés en la producción de biocombustibles es el cultivo de algas marinas. La obtención de biodiesel a partir de las algas marinas es ya una realidad. De hecho cada vez existen más países que disponen de extensos cultivos de algas dedicados a la obtención del preciado “oro verde” a escala industrial.

Otra de las aplicaciones del cultivo de microalgas es la captura de CO₂. Entre los cultivos en estudio –para esta aplicación- se encuentra el de la cianobacteria o alga verde azulada.

15.3.2 Minería

En este apartado se consolidan los resultados del informe 1: Revisión bibliográfica y análisis de la situación actual, asociándolas en este caso al clúster de la minería. La participación del especialista y su validación posterior, son determinantes en esta parte del estudio.

Tabla nº 15.14. Aplicación de las ERNC en la minería.

	Exploración	Desarrollo	Planificación	Extracción	Procesamiento	Comercio
--	-------------	------------	---------------	------------	---------------	----------

			geo-minera			alización
Actividades						
Insumos y servicios	Energía Geotérmica Energía Solar Energía Eólica Plantas de biocombustibles	Energía Geotérmica Energía Solar Energía Eólica Plantas de biocombustibles		Energía Geotérmica Energía Solar Energía Eólica Plantas de biocombustibles	Energía Geotérmica Energía Solar Energía Eólica Plantas de biocombustibles	
Tecnología			Energía Geotérmica Minera			
Regulación, Medio ambiente						

La energía geotérmica es una de las oportunidades de mayor atractivo en la industria minera. Una forma de aprovechamiento de la energía geotérmica de baja intensidad es convertir las galerías de las minas en calderas geotérmicas, que podrían facilitar calefacción y agua caliente a los vecinos del entorno de las minas (con la mina en actividad se puede acceder a las galerías para tomar datos sobre la ventilación y las propiedades de las rocas, se pueden realizar sondeos y diseñar mejor los circuitos, e incluso programar el cierre de algunos tramos para dedicarlos a la obtención de energía geotérmica). Además la energía geotérmica puede emplearse en el proceso de refinación insitu de minerales como el caso del azufre. El uso de la energía geotérmica también permite reducir las emisiones de CO₂ y es independiente de las condiciones climáticas (a diferencia de otras energías renovables como la solar o la eólica).

Así mismo las empresas mineras están volcadas en disminuir su dependencia a los combustibles fósiles y cada día surgen nuevas iniciativas de aplicación de turbinas eólicas, paneles solares y plantas de biocombustibles (principalmente en base a algas) en las minas.

15.3.3 Fruticultura primaria

En este apartado se identifican las aplicaciones que pueden tener las ERNC como plataforma transversal en las diferentes etapas y actividades de la cadena de valor de la fruticultura primaria. Estas aplicaciones potenciales se constituyen en una primera aproximación a la identificación de oportunidades para Chile, que será posteriormente

validada mediante las etapas metodológicas previstas para el estudio. Para ello se utiliza la misma estructura matricial de la cadena de valor.

Tabla nº 15.15. Aplicación de las ERNC en la fruticultura primaria

	Insumos y Servicios	Actividades	Tecnología	I+D
Genética y viveros				
Producción frutícola		Cultivos Energéticos Producción de biomasa y biocombustibles a partir de residuos	Energía geotérmica Energía Solar Fotovoltaica Energía Solar Térmica de Baja Temperatura	
Packing				
Almacenamiento y sistemas de frío			Energía Solar Fotovoltaica Energía Solar Térmica de Baja Temperatura	
Transporte en origen, flete marino o aéreo, transporte en destino				
Comercialización				

Además de la aplicación de energías renovables (solar, eólica y geotérmica) para el suministro energético a invernaderos convencionales, existen iniciativas para utilizar invernaderos como generadores de electricidad aprovechando la energía solar en su versión térmica o fotovoltaica. La energía solar y la geotérmica también se utilizan para el secado de las frutas. Otra oportunidad es la producción biocombustibles a partir de los residuos frutícolas, así como el desarrollo de plantaciones de cultivos energéticos.

15.3.4 Alimentos procesados

Como en los anteriores sectores, se utilizará esta misma estructura matricial para presentar las oportunidades que de aplicación de las ERNC en el clúster de alimentos procesados, y que se representa en la tabla nº14.16 a continuación.

Tabla nº 15.16. ERNC aplicadas a los alimentos procesados.

	Insumos y Servicios	Actividades	Tecnología	I+D
Materias primas				

Empresas procesadoras (recepción e inspección de materias primas)				
Transformación y elaboración de productos procesados			Energía Solar Fotovoltaica Energía Solar Térmica.	
Envasado y Almacenaje			Energía Solar Fotovoltaica Energía Solar Térmica.	
Transporte en origen, flete marino o aéreo, transporte en destino				
Comercialización				

Como en la mayor parte de las industrias, las ERNC pueden ser empleadas como fuentes alternativas de electricidad o como fuente de calor o frío –principalmente la solar y la geotérmica-. En la industria de alimentos procesados destaca la aplicación de paneles solares térmicos y PV para generar agua caliente y para la limpieza/desinfección de superficies y envases, a altas temperaturas.

15.3.5 Porciavicultura

La cadena de valor para el clúster de la porci-avicultura se describió en el Informe 1, indicando que los eslabones son similares en ambos tipos de industria (avicultura y porcicultura), aunque en el caso de porcinos se tiene en cuenta la genética, por su importancia. Las figuras no se repiten aquí, debido a que los diferentes elementos fueron descritos ampliamente en el informe mencionado y resulta más claro ahora, presentar directamente la matriz de relación de las ERNC con los eslabones y actividades de dichas cadenas de valor.

Tabla nº 15.17. ERNC aplicadas al clúster porci-avícola.

	Genética	Crianza	Engorde	Faenamiento y envasado	Distribución y comercialización
Alimentos					
Tecnología					

Transporte				
Salud-Sanidad				
Regulatorio				
Medioambiente		Producción de biocombustibles y biomasa a partir de residuos avi-porcinos		
I+D				

En los últimos años se ha desarrollado con gran éxito un sistema de descontaminación de los residuales porcinos basado en un proceso de digestión anaeróbica, donde se logra disminuir la carga de materia orgánica y los microorganismos patógenos, permitiendo con esto la reutilización de los residuales y la recuperación de energía en forma de biogas. La principal oportunidad en este clúster es la gestión de los residuos de la porcicultura y la avicultura para la producción de biomasa y biocombustibles.

15.3.6 Turismo

A partir de la cadena de valor de turismo, se construye la siguiente matriz de relación entre los eslabones y los actores y en ella se describe la contribución de las ERNC.

Tabla nº 15.18. ERNC aplicadas al clúster del turismo.

ORIGEN	INTERMEDIARIO	DESTINO
<u>Turistas</u>	<u>Agencias de viaje</u>	<u>Alojamiento (hoteles)</u> Producción por métodos biológicos de biomasa y biocombustibles - a partir de los residuos hoteleros- . Energía Solar Térmica de Baja Temperatura (climatización-calefacción, ACS) Energía Solar Fotovoltaica (climatización-calefacción, ACS) Energía geotérmica (climatización: aire acondicionado y calefacción, ACS)
	<u>Tour operadores</u>	<u>Actividades</u> Energía Solar Térmica de Baja Temperatura (climatización-calefacción, ACS (balnearios, solarium y SPA)) Energía Solar Fotovoltaica (climatización-calefacción, ACS (balnearios, solarium y SPA)) Energía geotérmica (baños termales, climatización, ACS)
	<u>Transportista</u>	<u>Restaurantes</u>

	Producción de pilas de combustible y su aplicación en vehículos híbridos y eléctricos.	Energía Solar Térmica de Baja Temperatura (climatización-calefacción, ACS) Energía Solar Fotovoltaica (climatización-calefacción, ACS)
		<u>Compras</u>
		<u>Transporte local</u> Producción de pilas de combustible y su aplicación en vehículos híbridos y eléctricos.

Una de las tendencias actuales en la industria de la construcción y la remodelación de edificaciones, es la inserción de soluciones de energías renovables y eficiencia energética. En el sector turístico cada vez abundan más los hoteles e instalaciones de ocio con sistemas para la explotación de las fuentes renovables de energía, entre las que destacan los paneles solares térmicos y PV para ACS y para la calefacción o climatización de habitaciones, piscinas, balnearios, SPA. La energía geotérmica, por su parte, es más usual utilizarla en la climatización de balnearios.

15.3.7 Offshoring

Las empresas que prestan servicios off-shoring, participan en una gran variedad de negocios, y se acepta que se agrupen en las siguientes categorías:

- **BPO** Business Process Outsourcing (Horizontal and Verticals): Logística, Marketing y Ventas, Servicio al Cliente, Adquisiciones, Recursos Humanos, Finanzas y Contabilidad
- **ITO**, Information Technology: Infraestructura en Tecnologías de Información, Aplicaciones de Software, Consultorías en Tecnologías de Información
- **KPO**, Knowledge Process Outsourcing: Servicios de Análisis financiero, Servicios de Ingeniería, Servicios Audiovisuales, Servicios médicos, Servicios de Negocios
- **IPO**, Innovation Process Outsourcing: Servicios de Investigación y Desarrollo, Desarrollo de Nuevos Productos

Para analizar la contribución de las ERNC en el clúster de off-shoring, se utilizará dicha clasificación, según se indica en la siguiente tabla.

Tabla nº 15.19. ERNC y servicios/negocios off-shoring.

Tendencias	Categoría de Servicios y Negocios Off-Shoring
Producción por métodos biológicos de biomasa y biocombustibles -principalmente etanol e hidrógeno, y a partir de residuos orgánicos-.	Sin aplicación directa en el clúster "off-shoring"
Producción de pilas de combustible y su aplicación en vehículos híbridos y eléctricos.	Sin aplicación directa en el clúster "off-shoring"
Captura y Almacenamiento de CO ₂ .	Sin aplicación directa en el clúster "off-shoring"
Energía Solar Fotovoltaica –con especial hincapié en las plantas y células de concentración, las tecnologías de capa delgada y las células orgánicas-.	Sin aplicación directa en el clúster "off-shoring"
Energía Solar Térmica de Baja Temperatura.	Sin aplicación directa en el clúster "off-shoring"
Energía Eólica (incluida la offshore).	Sin aplicación directa en el clúster "off-shoring"
Energía Hidráulica.	Sin aplicación directa en el clúster "off-shoring"
Energía Geotérmica.	Sin aplicación directa en el clúster "off-shoring"

Energía Mareomotriz.

Sin aplicación directa en el clúster “off-shoring”

15.4 Asociación de líneas priorizadas de las TIC's con los clústeres

15.4.1 Acuicultura

En este apartado se consolidan los resultados del informe 1: Revisión bibliográfica y análisis de la situación actual, asociándolas en cada caso con los diferentes clúster de interés en el estudio.

Tabla nº 15.20. TICs aplicadas a la acuicultura

	Producción de semillas (huevos y larvas)	Producción de juveniles (Hatchery; piscicultura)	Siembre, engorda y cosecha	Procesamiento y empaquetados	Trading / mayoristas	Retail
Alimentos						
Materias primas						
Insumos						
Tecnología	Gestión de identificación. Adquisición de datos, sensores, procesamiento	Gestión de identificación. Adquisición de datos, sensores, procesamiento	Adquisición de datos Software a medida Optimización de procesos	Gestión de identificación. Adquisición de datos, sensores, procesamiento. Monitoreo, análisis y control.	Servicios de redes y comunicación e-commerce	Servicios de redes y comunicación e-commerce
Transporte	Gestión de bases de datos. Gestión de servicios de información	Gestión de bases de datos			Gestión de bases de datos. Servicios de redes y comunicación Optimización de procesos (logística)	Gestión de bases de datos. Servicios de redes y comunicación
Regulación ambiental						
Salud y sanidad	Gestión de identificación.	Gestión de identificación.	Gestión de identificación	Gestión de identificación.	Gestión de identificación.	Gestión de identificación.

En el caso de la acuicultura se puede apreciar que las TICs tienen una especial relevancia en la gestión de bases de datos que puede influir en varias de las etapas de la cadena de valor y en varias de las actividades. En transporte, por ejemplo, resulta importante por cuanto facilita el control y la toma de decisiones que permite la optimización de esta actividad, desde la fase de producción de semillas hasta la venta al detalle.

La gestión de la identificación es otra área de aplicación de las TICs en acuicultura. De hecho cada día tendrá mayor repercusión dadas las exigencias crecientes para mantener la trazabilidad del producto a través de toda la cadena de valor.

Lo mismo puede decirse de los temas de monitoreo para el análisis y control de variables en diferentes etapas de la producción, muy asociado con el tema de la adquisición y procesamiento de datos.

El llamado e-comercio, cada día cobra mayor relevancia toda vez que la tendencia del consumo marca a las TICs como una de las herramientas de mayor crecimiento al facilitar las transacciones por su universalización y reducción de costes y facilitación de la concurrencia para la competencia.

Los servicios de redes de comunicación también se constituyen en factor importante. Lo que hay que recalcar aquí es que varios de estos temas señalados se articulan entre sí y no es conveniente separarlos porque tal articulación obedece a las múltiples y crecientes influencias que van teniendo las TICs en todos los ámbitos de la actividad humana.

15.4.2 Minería

En este apartado se consolidan los resultados del informe 1: Revisión bibliográfica y análisis de la situación actual, asociándolas en este caso al clúster de la minería. La participación del especialista y su validación posterior, son determinantes en esta parte del estudio.

Tabla nº 15.21. TICs aplicadas a la minería

	Exploración	Desarrollo	Planificación geo-minera	Extracción	Procesamiento	Comercialización
Actividades			Software especializado (diseño)	Software a medida	Optimización de procesos	
Insumos y servicios						
Tecnología	GIS Gestión de bases de datos Adquisición de datos, sensores, procesamiento	Gestión de bases de datos	GIS	GIS Gestión de bases de datos Servicios de redes y comunicación	Servicios de redes y comunicación	Gestión de bases de datos Optimización de logística de transporte
Regulación, medio ambiente	Adquisición de datos, sensores, procesamiento	Adquisición de datos, sensores, procesamiento		Adquisición de datos, sensores, procesamiento	Adquisición de datos, sensores, procesamiento	

Como en el anterior comentario referido a la acuicultura, en este caso de la minería es igualmente importante la contribución de las TICs en lo referente a la gestión de datos que permita o apoye la toma de decisiones técnicas y comerciales. Asociada a la gestión de datos se incluye no solo las bases de datos propiamente dichas como almacén de información, sino también la adquisición de tales datos mediante la utilización de sensores, por ejemplo. Y obviamente todo el tema de servicios de redes y comunicaciones que está enlazada con el uso de las herramientas TICs.

En este caso de la minería quizás vale la pena resaltar el caso de la GIS (sistemas de información geográfica), que cada vez más gana terreno por su capacidad de asociar mapas e información espacial. Así la GIS aplica en el caso de la minería en el catastro minero, por ejemplo, pero también en la exploración, producción y en la seguridad minera. Los sistemas de información geográfica facilitan, por ejemplo, la planeación de las labores

de explotación y el suministro de servicios necesarios, así como en la disponibilidad de información para establecer rutas de acceso y evacuación, solo para mencionar unas aplicaciones concretas.

15.4.3 Fruticultura Primaria

En este apartado se identifican las aplicaciones que pueden tener las TIC's como plataforma transversal en las diferentes etapas y actividades de la cadena de valor de la fruticultura primaria. Estas aplicaciones potenciales se constituyen en una primera aproximación a la identificación de oportunidades para Chile, que será posteriormente validada mediante las etapas metodológicas previstas para el estudio.

Para ello se utiliza la misma estructura matricial de la cadena de valor, para mostrar las aplicaciones de la biotecnología, mostrándolas en la siguiente tabla (con respecto a la figura de la cadena de valor, se han invertido las filas y columnas para facilitar la presentación).

Tabla nº 15.22. TICs aplicadas a la fruticultura primaria

	Insumos y Servicios	Actividades	Tecnología	I+D
Genética y viveros			Gestión de bases de datos	
Producción frutícola	Software de gestión. Monitorización de variables	Gestión de servicios de información Servicios de redes y comunicaciones Monitorización de variables Adquisición de datos	Software a medida Optimización de procesos	
Packing		Gestión de la identificación		
Almacenamiento y sistemas de frío		Optimización de procesos		
Transporte en origen, flete marino o aéreo, transporte en destino		Optimización de procesos logísticos		
Comercialización		e-comercio		

En el caso de la fruticultura primaria, la contribución de las TICs puede tener lugar en varias de las fases de la cadena de valor y en todas las actividades. Desde la gestión de bases de datos que permita el adecuado manejo genético, hasta el e-comercio, como estrategia de comercio que cada vez tiene mayor relevancia. La optimización de procesos

relacionados con el manejo de la producción, y el control de variables de la misma, el uso de software a medida, y el de gestión, permite unas condiciones favorables para el desarrollo de la fruticultura. De la misma manera la gestión de la identificación de lotes de producción y de insumos, contribuye a la trazabilidad de los productos, que cada vez es más exigente en los mercados internacionales, al tratarse de productos para el consumo humano.

15.4.4 Alimentos procesados

Como en los anteriores sectores, se utilizará esta misma estructura matricial para presentar las oportunidades que pueden surgir mediante la biotecnología aplicada a los alimentos procesados, y que se representa en la tabla nº14.23 a continuación.

Tabla nº 15.23. TICs aplicadas a los alimentos procesados.

	Insumos y Servicios	Actividades	Tecnología	I+D
Materias primas		Gestión de servicios de información Monitorización de variables		
Empresas procesadoras	Transmisión de datos	Optimización de procesos Monitorización de variables		
Transformación y elaboración de productos procesados	Optimización de procesos: uso de recursos	Optimización de procesos	Software a medida	
Envasado y Almacenaje		Monitorización de variables Gestión de servicios de información Gestión de identificación (trazabilidad)	Gestión de identificación (trazabilidad)	
Transporte en origen, flete marino o aéreo, transporte en destino		Gestión de identificación (trazabilidad)	Gestión de identificación (trazabilidad)	
Comercialización		e-comercio		

En el sector de alimentos procesados cobra importancia el tema de la calidad y seguridad alimentaria. En ese sentido las TICs contribuyen a través de áreas como la optimización de procesos de producción, incluido el tema logístico (cadena de frío, transporte), y la monitorización de variables que permiten hacer un control de la calidad en las materias primas y en el procesamiento de las mismas. La trazabilidad también es un tema de mucha relevancia en este sector. Otro tema relevante es el e-comercio, que permite mediante una adecuada gestión, programar la producción y entregar producto con fechas de caducidad más convenientes para el consumidor.

También las TICs permiten un uso racional y eficiente de los recursos de la producción, incluyendo no solo las materia primas básicas, sino el agua, y la energía, por ejemplo, ahorrando costos y permitiendo una manejo sostenible del medio ambiente, cualidad ésta que también permite a las empresas posicionarse competitivamente, toda vez que los grandes países consumidores cada vez son más sensibles al tema ambiental.

Encontramos, por lo tanto, que las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones son muy relevantes en el sector de los alimentos procesados para consumo humano.

15.4.5 Porcivicultura

La cadena de valor para el clúster de la porci-avicultura se describió en el Informe 1, indicando que los eslabones son similares en ambos tipos de industria (avicultura y porcicultura), aunque en el caso de porcinos se tiene en cuenta la genética, por su importancia. Las figuras no se repiten aquí, debido a que los diferentes elementos fueron descritos ampliamente en el informe mencionado y resulta más claro ahora, presentar directamente la matriz de relacionamiento de las TIC con los eslabones y actividades de dichas cadenas de valor.

Tabla nº 15.24. TICs aplicadas al clúster porci-avícola.

	Genética	Crianza	Engorde	Faenamiento y envasado	Distribución y comercialización
Alimentos	Gestión de identificación para trazabilidad.				
Tecnología	Gestión de identificación para trazabilidad. Software especializado Gestión de bases de datos	Monitorización de variables Optimización de procesos		Gestión de identificación para trazabilidad. Optimización de procesos Monitorización de variables	E-comercio Gestión de identificación para trazabilidad.

Transporte				Optimización de procesos
Salud-Sanidad				
Regulatorio	Gestión de identificación para trazabilidad.		Gestión de identificación para trazabilidad.	Gestión de identificación para trazabilidad.
Medioambiente				
I+D				

Para este clúster, la trazabilidad cobra gran importancia, en particular por las exigencias regulatorias de los países importadores, que buscan proteger su estado sanitario y la salud de los consumidores. Otros temas importantes son la optimización de procesos en las fases de faenamiento y envasado, y en distribución y transporte, buscando disminución de uso de recursos y el manejo logístico óptimo. El e-comercio, sin ser tan intensivo como lo puede ser en otros clúster (turismo, por ejemplo), también hay que considerarlo, en razón a las tendencias actuales del comercio.

La monitorización de variables es elemento importante en las fases de producción primaria (crianza y engorde) y procesamiento (faenamiento y envasado), como insumo para su control.

15.4.6 Turismo

A partir de la cadena de valor analizada en el primer informe, se construye la siguiente matriz de relación entre los eslabones y los actores y en ella se describe la contribución de las TICs.

Tabla nº 15.25. TICs aplicadas al clúster del turismo

Origen	Intermediario	Destino
<u>Turistas:</u> e-comercio Información a medida Servicios de redes y comunicaciones	<u>Agencias de viaje</u> Gestión de servicios de información Gestión de grandes bases de datos Información a medida E-comercio Software a medida Optimización de procesos	<u>Alojamiento (hoteles)</u> Gestión de servicios de información Gestión de bases de datos Información a medida e-comercio Software a medida Optimización de procesos
	<u>Tour operadores</u> Gestión de servicios de información Gestión de bases de datos Información a medida e-comercio	<u>Actividades</u> Gestión de servicios de información e-comercio Información a medida Gestión de bases de datos

	Optimización de procesos	
	<u>Transportista</u> e-comercio Gestión de grandes bases de datos Gestión de servicios de información Aplicaciones GIS Software a medida Optimización de procesos Servicios de redes y comunicaciones	<u>Restaurantes</u> Gestión de servicios de información e-comercio Información a medida Software a medida
		<u>Compras</u> Gestión de servicios de información e-comercio Información a medida
		<u>Transporte local</u> Gestión de servicios de información Software a medida Optimización de procesos Servicios de redes y comunicaciones

La gestión de la información, incluyendo las grandes bases de datos junto con el software a medida y el e-comercio son las tres grandes aplicaciones de las TICs al turismo. Permiten el manejo de bases de datos grandes donde se encuentra la información necesaria para gestionar los diferentes datos requeridos por los agentes del clúster, y una interacción con el cliente cada vez más personalizada y a la medida. El turismo está cada vez más masificado, así que es importante la automatización de búsquedas a medida y de gestión de volúmenes importantes de datos. La optimización de la logística es otra aplicación, particularmente para el tema de acomodación en los hoteles y para gestión de rutas de transporte.

15.4.7 Off-shoring

Las empresas que prestan servicios off-shoring, participan en una gran variedad de negocios, y se acepta que se agrupen en las siguientes categorías:

- BPO Business Process Outsourcing (Horizontals and Verticals): Logística, Marketing y Ventas, Servicio al Cliente, Adquisiciones, Recursos Humanos, Finanzas y Contabilidad
- ITO, Information Technology: Infraestructura en Tecnologías de Información, Aplicaciones de Software, Consultorías en Tecnologías de Información

- KPO, Knowledge Process Outsourcing: Servicios de Análisis financiero, Servicios de Ingeniería, Servicios Audiovisuales, Servicios médicos, Servicios de Negocios
- IPO, Innovation Process Outsourcing: Servicios de Investigación y Desarrollo, Desarrollo de Nuevos Productos

Para analizar la contribución de las TICs en el clúster de off-shoring, se utilizará dicha clasificación, según se indica en la siguiente tabla.

Tabla nº 15.26. TICs y servicios/negocios off-shoring.

TENDENCIAS	CATEGORÍA DE SERVICIOS Y NEGOCIOS OFF-SHORING
Gestión de servicios de información	BPO; ITO; KPO
Gestión de grandes bases de datos. Datamining, textmining	BPO; ITO; KPO; IPO
Servicios de redes y comunicaciones. Transmisión de datos	ITO;
Información a medida: personalizada, contextualizada	ITO; IPO
Gestión de la identificación para trazabilidad	KPO; IPO
Monitorización de variables y control de procesos	KPO;
Adquisición de datos: redes, procesamiento de imágenes, wireless	ITO; KPO;
Aplicaciones GIS	KPO; IPO;
E-Comercio	BPO; KPO;
Software a medida (personalizado)	BPO; ITO; IPO
Software especializado	ITO; KPO; IPO
Optimización de procesos y uso eficiente de recursos para la producción	BPO; KPO;

Los servicios globales se han convertido en muy poco tiempo en una actividad de primer nivel en exportaciones no basa en recursos naturales, sino en los recursos de conocimiento. Es por ello que las TICs tienen aquí un protagonismo hegemónico y aunque en la tabla anterior se intentó hacer una categorización de las diferentes opciones según las oportunidades identificadas anteriormente como las más relevantes en TICs, es necesario decir, que las TICs son la herramienta necesaria para que tales servicios globales tengan la repercusión que tienen actualmente. En este sentido, no falta decir sino que lo importante es determinar con precisión las fortalezas de Chile para entrar a competir en los diferentes tipos de negocio off-shoring, siempre de la mano de las TICs. Si se tiene fortalezas en TICs será posible ser competitivo en off-shoring.

16. CONCLUSIÓN

La presente consultoría busca la identificación de oportunidades emergentes entendidas como aquel espacio de acción que se crea por coyunturas económicas, sociales o tecnológicas en un sector determinado y que reúne tales características que configuran en su conjunto una buena posibilidad de desarrollo de emprendimientos competitivos.

La identificación de oportunidades emergentes se puede realizar por varias vías. Una de ellas, relacionada con los cambios tecnológicos y científicos, se realiza mediante la identificación del interés creciente de la comunidad científica, detectada al estudiar la evolución reciente de los temas de artículos científicos y patentes. Otra forma es mediante ejercicios prospectivos que consulten la opinión de expertos para construir posibles futuros y con base en ellos determinar qué temas son los que podrían tener mayor relevancia.

Frente a esta meta, el presente informe ha logrado reunir en gran medida, el conocimiento generado por prestigiosas instituciones y autores tanto nacionales como internacionales que han basado la identificación de oportunidades en base a lineamientos estratégicos país, otros en base a ejercicios prospectivos, otros en base a agendas estratégicas. De alguna manera, cada uno de estos estudios, se convierte en el resultado de un grupo de profesionales que en base a los antecedentes recopilados recomiendan distintas líneas como desafíos u oportunidades.

En cada clúster se analizaron alrededor de una decena de estudios principalmente de los últimos 3 años. Se extrajeron las principales líneas que dan cuenta de oportunidades futuras para el sector, se separaron por nacionales e internacionales y luego se relacionaron buscando las simetrías y aparición de las mayores frecuencias (por recuento simple). Las oportunidades más citadas para cada Clúster fueron:

Para minería:

Por estudios nacionales

- Biolixiviación
- Uso eficiente de la energía
- Generación y uso de fuentes alternativas de energía
- Procesamiento
- Uso y gestión del agua

Por estudios internacionales

- Eficiencia energética y energía renovables

- Energías renovables
- Flexibilidad en los proyectos
- Volatilidad de los precios
- Equipos/Servicios e ingeniería
- Ingeniería de diseño y producto/procesos de desarrollo

Para Acuicultura:

Por estudios nacionales

- Manejo sanitario
- Selección y mejoramiento genético
- Control de enfermedades
- Manejo de reproductores y ovas
- Monitoreo y sistemas de gestión ambiental

Por estudios internacionales

- Diversificación de especies. Tecnologías de producción de especies Y Nuevas especies acuícolas
- Genética y Patologías
- Vacunas
- Tecnologías y sistemas de recirculación;
- Plataformas off-shore. Sistemas de Acuicultura Offshore.
- Diversificación de especies. Tecnologías de producción de especies Y Nuevas especies acuícolas

Para Alimentos Procesados

Por estudios nacionales

- Desarrollo de nuevos alimentos con propiedades saludables y funcionales (mercados para specialty foods, funcionales, dietéticos, orgánicos);
- Desarrollo de nuevas variedades mediante mejoramiento genético para abastecer a las empresas agroindustriales;
- Sanidad de Inocuidad
- Desarrollar fuentes de materias primas para servir como fuentes de abastecimiento para el mercado y la industria de ingredientes y alimentos funcionales.

Por estudios internacionales

- Nuevos envases a partir de la utilización de nuevos materiales

- Recuperación y desarrollo de nuevas aplicaciones de compuestos de interés presentes en vertidos y residuos sólidos
- Aprovechamiento energético de residuos orgánicos

Para Fruticultura Primaria

Por estudios nacionales

- Desarrollo de nuevas variedades
- Postcosecha - Desarrollo, capacitación e implementación de paquetes tecnológicos para el manejo de pre y post cosecha
- Mejoramiento de la productividad

Por estudios internacionales

- Desarrollo de films complejos
- Tecnologías de envasado y sus materiales

Para Porcivicultura

- Desarrollo de nuevas variedades
- Postcosecha - Desarrollo, capacitación e implementación de paquetes tecnológicos para el manejo de pre y post cosecha
- Mejoramiento de la productividad

Para Offshoring

- Mejorar las competencias profesionales técnicas e idiomas
- Desarrollar programas de transferencia tecnológica (atraer profesionales del exterior, misiones, pasantías, mejores prácticas)
- Promoción internacional y fortalecimiento de imagen-país
- Adecuar el marco regulatorio y legal. Precisar definiciones referentes a propiedad intelectual.
- Atraer inversiones a la industria
- Certificar competencias laborales e idiomas
- Establecer un diseño estratégico para el desarrollo de la industria en Chile.

Para Turismo

- La sustentabilidad de los destinos turísticos
- La asociatividad en el sector y la coordinación con el sector público para el

desarrollo de las más diversas iniciativas (promoción internacional, definición de normas, institucionalidad, etc.)

- La mayor preparación de los RRHH, desde la educación media, universidad, educación técnica. Se agrega, además, la certificación laboral y definición de perfiles ocupacionales

Además se avanzó en el análisis de los estudios nacionales e internacionales de las Plataformas Transversales Biotecnología, Servicios Ambientales, Energías Renovables no convencionales y Tic's, principalmente.

El paso inminente es el análisis de los eslabones de mayor valor agregado y la relación de las oportunidades emergentes, ya identificadas en la revisión de los estudios o bien que surjan a través de los Mapas Tecnológicos que se construirán.

Con la identificación precisa de las oportunidades se podrán dimensionar, determinar sus vectores tecnológicos y las señales vivas para cada caso.