SEGURIDAD ALIMENTARIA EN CHILE

Producción y empleo; pérdida y desperdicio de alimentos; cambio climático; inocuidad; y desafíos para la ingeniería













ISBN 978-956-08329-4-8

2026

INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE

Fundado en 1888

Miembro de la American Society of Civil Engineers (ASCE)

JUNTA EJECUTIVA

Presidente
José Orlandini Robert

Primer Vicepresidente
Juan Carlos Barros Monge
Segundo Vicepresidente
Jorge Yutronic Fernández
Secretaria
Alejandra Acuña Villalobos
Prosecretario
Mauro Grossi Pasche
Tesorero
Ricardo Nicolau del Roure G.
Protesorero
Cristian Hermansen Rebolledo

DIRECTORIO 2026

Alejandra Acuña Villalobos
Elías Arze Cyr
Marcial Baeza Setz
Juan Carlos Barros Monge
Alex Chechilnitzky Zwicky
Pablo Daud Miranda
Rodrigo Fernández Aguilera
Álvaro Fischer Abeliuk
Javier García Monge
Jorge Gironás León
Mauro Grossi Pasche
Gloria Henríquez Díaz
Cristian Hermansen Rebolledo
Viviana Meruane Naranjo
Germán Millán Valdés
Claudio Muñoz Zúñiga
Ricardo Nanjarí Román
Luis Nario Matus
Christian Nicolai Orellana
Ricardo Nicolau del Roure G.
José Orlandini Robert
Jorge Pedrals Guerrero
Humberto Peña Torrealba
Daniela Pollak Aguiló
Miguel Ropert Dokmanovic
Mauricio Sarrazín Arellano
Alejandro Steiner Tichauer
Perla Valdés Calquín
Scarlett Vásquez Paulus
Jorge Yutronic Fernández

Secretario General
Carlos Gauthier Thomas

SOCIEDADES ACADEMICAS MIEMBROS DEL INSTITUTO

ASOCIACION CHILENA DE SISMOLOGIA E INGENIERIA ANTISISMICA, **ACHISINA.**
Presidente: Mario Lafontaine T.

ASOCIACION INTERAMERICANA DE INGENIERIA SANITARIA Y AMBIENTAL – CAPITULO CHILENO, **AIDIS.**
Presidente: Alexander Chechilnitzky Z.

SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA HIDRAULICA, **SOCHID.**
Presidente: Jorge Gironás L.

SOCIEDAD CHILENA DE GEOTECNIA, **SOCHIGE.**
Presidente: Rafael Iglesias A.

SOCIEDAD CHILENA DE INGENIERIA DE TRANSPORTE, **SOCHITRAN.**
Presidenta: Paola García T.

SOCIEDAD CHILENA DE EDUCACIÓN EN INGENIERÍA, **SOCHEDI.**
Presidente: Rodrigo Herrera V.

COMISIONES DEL INSTITUTO

Resiliencia del Sector Eléctrico Chileno
Presidente: Cristian Hermansen R.

Antecedentes y reflexión sobre el mercado laboral chileno en ingeniería
Presidente: Mauro Grossi P.

Hacia la Sociedad del Conocimiento.
Presidente: Alejandro Steiner T.

Situación y desarrollo de la Ingeniería en las instituciones del Estado.
Presidente: Humberto Peña T.

Racionalización de permisos para materializar proyectos de inversión e infraestructura. (Ad-hoc)
Presidente: Pablo Daud M.

De mantenimiento y conservación de Puentes. (ad-hoc)
Presidente: Ricardo Nicolau del Roure G.

Ingenieros en la Historia Presente
Presidente: Miguel Ropert D.

CONSEJO CONSULTIVO

Renato Agurto Colima
Raquel Alfaro Fernandois
Iván Álvarez Valdés
Elías Arze Cyr
Dante Bacigalupo Marió
Marcial Baeza Setz
Juan Carlos Barros Monge
Bruno Behn Theune
Sergio Bitar Chacra
Francisco Brieva Rodríguez
Mateo Budinich Diez
Juan Enrique Castro Cannobbio
Alex Chechilnitzky Zwicky
Silvana Cominetti Cotti- Cometti
Raúl Demangel Castro
Álvaro Fischer Abeliuk
Eduardo Frei Ruiz-Tagle
Roberto Fuenzalida González
Tomás Guendelman Bedrack
Diego Hernández Cabrera
Jaime Illanes Piedrabuena
Sergio Lavanchy Merino
Nicolás Majluf Sapag
Jorge Mardones Acevedo
Carlos Mercado Herreros
Rodrigo Muñoz Pereira
Ricardo Nanjarí Román
Luis Nario Matus
Andrés Navarro Haeussler
Ricardo Nicolau del Roure G.
Guillermo Noguera Larraín
Humberto Peña Torrealba
Luis Pinilla Bañados
José Rodríguez Pérez
Rodolfo Saragoni Huerta
Mauricio Sarrazín Arellano
Alejandro Steiner Tichauer
Raúl Uribe Sawada
Luis Valenzuela Palomo
Ximena Vargas Mesa
Andrés Weintraub Pohorille
Jorge Yutronic Fernández

INSTITUTO DE INGENIEROS
CHILE

SEGURIDAD ALIMENTARIA EN CHILE:

Producción y empleo; pérdida y desperdicio de alimentos; cambio climático; inocuidad; y desafíos para la ingeniería.

Miembros de la Comisión

PRESIDENTE

Javier García Monge

PARTICIPANTES

Cristian Hermansen Rebolledo

Mauro Grossi Pasche

Johanna Guzmán Cerda

Manuel Miranda Hernández

Daniela Álvarez Gennaro

Daniela Potocnjak Rivas

Santiago, octubre de 2026

ISBN 978-956-08329-4-8

INDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS 5
INTRODUCCIÓN 6
1. SEGURIDAD ALIMENTARIA 7
1.1 Seguridad alimentaria en Chile 8
2. ELEMENTOS DE CONTEXTO, TENDENCIAS MUNDIALES Y NACIONALES. 9
2.1 Panorama, alcance y conceptos clave 9
2.2 Definiciones operativas: desperdicio y pérdida 9
2.3 Fuentes estadísticas y metodología de las series históricas 10
2.3.1 Índices de producción alimentaria del Banco Mundial y FAO 10
2.3.2 Población, empleo y acceso al alimento 10
2.4 Evolución de la producción mundial de alimentos y su relación con población y trabajo 10
2.5 Tablas históricas de producción y población: mundo y Chile 11
2.6 Empleo agrícola: la dimensión "trabajo del sector alimento". 12
2.7 Pérdida y desperdicio de alimentos: magnitudes globales y la paradoja con el hambre 12
2.8 Choque ético: desperdicio vs hambre 13
2.9 Chile en paralelo: producción, desperdicio, empleo y política pública emergente 13
2.9.1 Producción y estructura laboral 13
2.9.2 Cifras de pérdidas y desperdicios en Chile 14
2.10 Conclusión de la línea de tiempo 14
3. APORTES DESDE LOS SECTORES PÚBLICO Y PRIVADO PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA 15
3.1 Estrategia Nacional de Soberanía para la Seguridad Alimentaria 15
3.2 Oportunidades para mejoras de la seguridad alimentaria 16
3.3 Estudio de Caso: el Acuerdo de Producción Limpia de AB Chile para Pérdidas de Alimentos. 18
4. PÉRDIDA Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS COMO AMENAZAS A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA 19
4.1 Pérdida y desperdicio, definiciones, características, impactos. 19
4.2 Pérdidas en cifras, problemas y propuestas de solución 22
4.3 Desperdicios en cifras, problemas y propuestas de solución 23

4.4 Gestión del desperdicio: anticipación, redistribución y valorización. Jerarquía de gestión y destinos posibles. 23
4.4.1 Prevención en hogares (principal fuente mundial en 2022) 23
4.4.2 Prevención y reducción en retail y servicios alimentarios 24
4.4.3 Reducción de pérdidas en cadena (postcosecha-retail) 24
4.4.4 Valorización orgánica (compostaje/digestión) como política climática y de residuos 24
4.5 Implicancia para la discusión pública: sin medición, no hay gestión 24
5. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y CAMBIO CLIMÁTICO 25
6. UNA INSTITUCIONALIDAD PREVENTIVA EN INOCUIDAD ALIMENTARIA (PARA FORTALECER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA) 27
6.1 Desafíos alimentarios de Chile 27
6.2 Importancia de la Inocuidad Alimentaria 27
6.2.1 Salud y bienestar de las personas 28
6.2.2. Garantía en los mercados 28
6.3 Situación de la Inocuidad Alimentaria en Chile 29
6.3.1 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs) 29
6.3.2 Garantía de inocuidad en los mercados 31
6.4 Complejidad de la Inocuidad Alimentaria. 33
6.5 Hacia una Institucionalidad Preventiva 34
6.5.1 Sistema Nacional de Inocuidad Alimentaria. 35
6.5.2 Política Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria. 36
6.5.3 Análisis de Riesgo 36
7. DESAFÍOS PARA LA INGENIERÍA DESDE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA 38
7.1 Generación y cuantificación de datos, y elaboración de información 38
7.2 Producción, manejo y logística 38
7.3 Consumo 39
8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. 41
8.1 Conclusiones 41
8.2 Recomendaciones 41
9. SIGLAS Y ABREVIACIONES 43
10. BIBLIOGRAFÍA 47
Notas 49

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índice e incremento en la producción de alimentos y población a nivel mundial 11
Tabla 2. Índice de producción de alimentos y población para Chile 11
Tabla 3. Empleo directo en agricultura como porcentaje del empleo total 12
Tabla 4. Desperdicio global de alimento 12
Tabla 5. Subalimentación (prevalencia, %) – hitos seleccionados 13
Tabla 6. Principales Grupos de Alimentos Sospechosos de Brotes de Inocuidad Alimentaria 30

INDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Pérdida por categoría de alimento (%) 21
Gráfico 2. ETAs en Chile periodo 2011-2022 30
Gráfico 3. Alertas nacionales 2015-2025 31
Gráfico 4. Alertas internacionales 2015-2025 32
Gráfico 5. Alertas totales 2015-2025 32
Gráfico 6. Inex Promedio por Rubro 2015-2024 33

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en la Cadena de Suministro de Alimentos. ... 19
Figura 2. Mega tendencias que impactan la inocuidad alimentaria 34

AGRADECIMIENTOS

El Instituto de Ingenieros de Chile agradece a cada uno de los miembros de la Comisión por el trabajo realizado y su participación en la elaboración del presente informe: Javier García Monge, Cristian Hermansen Rebolledo, Mauro Grossi Pasche, Johanna Guzmán Cerda, Manuel Miranda Hernández, Daniela Álvarez Gennaro y Daniela Potocnjak Rivas.

En especial, se agradece a los expositores invitados, por su aporte al trabajo de la Comisión: Manuel Miranda H., Carolina Pizarro T., Fernando Santibáñez Q., Macarena Jara N., María José Irarrázabal J., Daniela Acuña R., Daniela Potocnjak R.

La Comisión agradece, además, al Sr. Javier García Monge, presidente de la Comisión y editor de las publicaciones del Instituto, por el minucioso trabajo de revisión del documento final del presente informe.

INTRODUCCIÓN

El Instituto de Ingenieros de Chile entrega su informe sobre seguridad alimentaria, (2026). Esta se define como la situación cuando todas las personas tienen, en todo momento, acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, seguros y nutritivos para satisfacer sus necesidades energéticas diarias y preferencias alimentarias para llevar una vida activa y saludable. Esta se ve desafiada actualmente por mega tendencias relacionadas con aspectos demográficos, geopolíticos, comerciales, culturales, económicos y sanitarios. Las soluciones deben considerar estos aspectos, priorizando la atención a los grupos más desfavorecidos y atendiendo a problemas complejos, interrelacionados y, algunos, emergentes.

El informe aborda estos temas desde la comprensión de las grandes tendencias, en Chile y el mundo, en producción de alimentos, población, empleo y sobre el fenómeno de pérdida y desperdicio de alimentos. Se abordan las dimensiones pública y privada de estos fenómenos, se analiza el impacto que el cambio climático tendrá sobre la producción de alimentos y se revisan los fundamentos de la inocuidad alimentaria y cómo esta disciplina debe ser parte fundamental de la seguridad.

Finalmente, se muestran espacios donde la ingeniería pueda ayudar a enfrentar los problemas planteados, en coordinación con enfoques desde otras disciplinas y se entregan recomendaciones.

Esperamos que este informe sea una contribución hacia una cultura de seguridad alimentaria donde todas las personas que habitan nuestro territorio tengan acceso permanente, seguro, accesible y culturalmente pertinente a los alimentos, de modo que la alimentación constituya la base para el desarrollo de una vida saludable y plena.

En la parte práctica, hay un conjunto importante de referencias que respaldan las afirmaciones expresadas en el informe, las que se han colocado al final del documento para no trabar una lectura continua (notas en números romanos). En la gran mayoría de los casos, esas notas al final entregan el vínculo con la fuente de la información o de los datos, pero no complementan, en forma directa, la información a la cual refieren. En el caso que sí existe complemento o aclaración de la información, se han dejado las notas al pie (notas en números arábigos). El lector más interesado puede recurrir a la bibliografía relacionada para profundizar en aspectos específicos.

1. SEGURIDAD ALIMENTARIA

Chile tiene una profunda vocación de producción de alimentos. Esta representa el 22% de las exportaciones, que llegan a 178 países de destino en 92 categorías ubicadas entre los primeros 10 países productores. Unas 120.000 empresas, un 30% del total de las exportadoras, están comprometidas en este esfuerzo. Los principales productos de su oferta son salmón y trucha (31%), fruta fresca (27%), alimentos elaborados (23%), vinos (9%), carnes (6%) y otros (4%)[i]. Por otra parte, un estudio de InvestChile señala que la participación de los alimentos en el mercado nacional alcanza a un 20% del total del producto interno bruto, representando un valor cercano a los USD 30.000 millones[ii]. Esta vocación se sitúa en una realidad desafiante para Chile y el mundo.

La población humana superó los 8 mil millones de habitantes en 2022, cuatro veces la de 1927. Actualmente, la población supera los ocho mil trescientos millones de habitantes. Se proyecta un máximo de unos 10.300 millones para 2080 con un leve descenso para el fin de siglo (ONU, 2024)[iii]. La satisfacción de sus necesidades implica desafíos inéditos incluyendo la seguridad alimentaria, en un contexto global cambiante, marcado por transiciones sociales, geopolíticas, económicas y ambientales aceleradas.

En ese marco, la seguridad alimentaria, a nivel global y de cada país, se plantea como una meta mayor, reconocida en el Objetivo de Desarrollo Sustentable (ODS) N°2, "Hambre cero" para 2030, adoptado en 2015 en el seno de la ONU[iv]. Sin embargo, varias disrupciones globales mayores, como la pandemia de Covid-19 (2019-2021), guerras[1] o eventos climáticos extremos que han afectado a grandes productores de alimentos, han tensionado los fundamentos para la satisfacción de las necesidades alimenticias de la población: la incertidumbre sobre la posibilidad de cumplimiento de la meta de seguridad alimentaria ha aumentado considerablemente[2]. Actualmente más de 600 millones de personas padecen hambre y el número de afectados aumentó en términos absolutos después de 2019 y aún no se logra volver a las cifras de ese año[v].

La seguridad alimentaria se basa en cuatro pilares: disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad[vi]. La disponibilidad se refiere a la producción y el comercio de alimentos que los ponen al alcance de la población en un momento dado. El acceso hace referencia a la capacidad de los hogares para adquirir regularmente alimentos para una dieta adecuada. La utilización se relaciona con la capacidad que tienen las personas de aprovechar el contenido nutricional de los alimentos y con factores vinculados a la cultura, diversidad de las dietas, etapa de crecimiento o requerimientos especiales (ej. mujeres embarazadas o nodrizas), edad y estado de salud. Finalmente, la estabilidad dice relación con la constancia de las otras tres dimensiones de modo que la alimentación asegure un estatus permanente donde la persona pueda construir su bienestar sobre la provisión de un sustento básico que habilite la satisfacción de otras necesidades.

---

[1] Al momento de redacción de este informe, EE.UU. de Norteamérica e Israel habían atacado a Irán el 28 de febrero. Irán respondió con el bloqueo del estrecho de Ormuz. El 20% del petróleo mundial y más del 30% de los fertilizantes transportados por vía marítima pasan por ese estrecho. La situación ya había causado alzas significativas de precios de combustibles y de fertilizantes en varios países a fines de marzo de 2026. Las consecuencias completas de esta situación, como escaladas inflacionarias, están aún por verse. Ver, por ejemplo: The Economist, "Millions will go hungry if the Strait of Hormuz stay closed." 16 de abril de 2026. En el mismo sentido, la Guerra entre Rusia y Ucrania, desde 2022, también ha estresado al sistema alimentario mundial por el rol que ambos países juegan en la producción de granos, aceites y fertilizantes.

[2] Ref.: Índice de Precios de Alimentos de FAO, (agosto de 2026) en alza, con un máximo en marzo de 2022, y valores relativa y persistentemente altos entre 2010 y 2015, y con un alza fuerte a partir de 2019-2020 hasta la actualidad. Ver: https://www.fao.org/worldfoodsituation/foodpricesindex/es/

1.1 Seguridad alimentaria en Chile[vii]

A partir del shock que provocó el manejo de la pandemia de Covid-19, desde comienzos de 2020, se planteó la necesidad de abordar institucionalmente la seguridad alimentaria, con foco en el aseguramiento de la alimentación de la población. Este esfuerzo maduró en una comisión nacional que elaboró, a partir de 2022, una Estrategia Nacional de Soberanía para la Seguridad Alimentaria (ENSSA), publicada en mayo de 2023. Esta estrategia se analiza en detalle en el capítulo 3.

La ENSSA plantea la soberanía desde el derecho de alimentación de las personas. No constituye autarquía alimentaria ni autoabastecimiento completo sino el funcionamiento de un sistema que combina producción nacional y comercio internacional, en mercados alimentarios abiertos, por el cual las personas pueden satisfacer sus necesidades de alimentación y nutrición, basado en los cuatro pilares de la seguridad alimentaria. La ENSSA reconoce cinco elementos patrimoniales del sistema alimentario: recursos productivos naturales y biodiversidad; canales de comercialización agroalimentarios y pesqueros; patrimonio humano y socio cultural con desarrollo de capacidades; dietas saludables; y condiciones sanitarias e inocuidad con resguardo del patrimonio sanitario del país. La ENSSA es una estrategia para el Estado, que informa regularmente al sector privado[3] y que pone énfasis en la promoción de Pymes y de la Agricultura Familiar Campesina. Esta Estrategia contempla revisiones cada tres años.

El presente informe aborda la seguridad alimentaria, en sus cuatro pilares, poniendo énfasis en la inocuidad, calidad y seguridad, así como en la gestión de la pérdida y desperdicio de alimentos. A partir del análisis de estos elementos y de las conclusiones que de ellos se derivan, plantea aportes desde la ingeniería (capítulo 7) que pueden ayudar a abordar esta temática y sus complejidades.

[3] El Estado no dice a los agricultores qué tienen que producir ni fija precios; más bien, interviene con políticas focalizadas para problemas específicos. Por ejemplo, en la crisis de fertilizantes de la década de 2010, a través de programas de fomento, se apoyó a agricultores de pequeña escala para superar la contingencia.

2. ELEMENTOS DE CONTEXTO, TENDENCIAS MUNDIALES Y NACIONALES.

2.1 Panorama, alcance y conceptos clave

Este capítulo sintetiza evidencia cuantitativa y tendencias históricas sobre tres ejes: (i) **producción mundial de alimentos y empleo agrícola**; (ii) **pérdidas y desperdicios** a lo largo de la cadena alimentaria; y (iii) **personas que no acceden a una alimentación suficiente** (con indicadores de hambre e inseguridad alimentaria), incorporando un paralelo con Chile y con variables de población y empleo del sector. El objetivo es ofrecer una línea de tiempo interpretable (50–100 años cuando es posible) y algunas consideraciones que guiarán el abordaje de los capítulos siguientes y las conclusiones que se derivarán para este informe.

Hay una asimetría importante en la disponibilidad de datos: las series globales y nacionales comparables de producción agrícola se sostienen de forma consistente, especialmente desde 1961, en bases internacionales como FAOSTAT (FAO) y las cifras del World Development Indicators (WDI) del Banco Mundial[viii]. En cambio, las mediciones estandarizadas de desperdicio (especialmente en hogares, restauración y comercio minorista) son más recientes y su robustez mejora sobre todo desde la década de 2010, con avances notables a partir del Food Waste Index del PNUMA[ix].

2.2 Definiciones operativas: desperdicio y pérdida[4]

Para comparar correctamente "lo que se produce", "lo que se pierde" y "lo que se desperdicia", conviene distinguir dos conceptos, que se miden con metodologías distintas. Al respecto, Chile se rige por la definición de la FAO en su publicación sobre "El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación. Progresos en la Lucha contra la Pérdida y Desperdicio de Alimentos" de 2019. Se entiende por pérdida y desperdicio de alimentos a "la reducción de la cantidad y calidad de los alimentos a lo largo de la cadena de suministro alimentario", definiendo la pérdida de alimentos como "la disminución de la cantidad o calidad de los alimentos como consecuencia de las decisiones y acciones de los proveedores de alimentos en la cadena, sin incluir la venta al por menor, los proveedores de servicios alimentarios y los consumidores", y el desperdicio de alimentos como "la disminución en cantidad y calidad de los alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, los servicios alimentarios y los consumidores." En términos operacionales, estas definiciones se pueden resumir como:

- **Desperdicio de alimentos (food waste)**[5]: alimentos (y partes no comestibles asociadas) retirados de la cadena de suministro de alimentos humanos a nivel de minoristas y consumidores (hogares y servicios alimentarios), con destinos como basura, vertedero, compostaje, digestión anaerobia, etc.
- **Pérdida de alimentos (food loss)**: salidas de la cadena alimentaria que ocurren desde la postcosecha o el sacrificio hasta antes del nivel minorista, incluyendo almacenamiento, transporte y procesado, y contabilizando también pérdidas de importaciones.

[4] Temática que se trata *in extenso* en el capítulo 4.

[5] La referencia es el "Food Waste Index Report 2024" del PNUMA, con estimaciones para minoristas, servicios de alimentación y hogares; disponible en: https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024.

2.3 Fuentes estadísticas y metodología de las series históricas

2.3.1 Índices de producción alimentaria del Banco Mundial y FAO

Para construir una línea histórica comparable (mundo vs Chile), en este informe se usa el **Food production index (2014–2016 = 100)** del Banco Mundial (WDI), que deriva de las cuentas e índices de producción de la FAO[x]. Este índice:

- cubre cultivos alimentarios comestibles y con valor nutritivo (excluye café y té por su bajo valor nutritivo);
- se calcula como un índice Laspeyres[6] con ponderaciones de precios internacionales promedio 2014–2016;
- trabaja con producción "neta" (resta semillas y piensos) para evitar doble contabilización[xi].

Permite observar tendencias de largo plazo sin tener que armonizar cientos de productos físicos, aunque tiene limitaciones: es un índice (no toneladas), depende de ponderaciones de precios internacionales, y en agregados globales puede haber peculiaridades de construcción y revisión.

2.3.2 Población, empleo y acceso al alimento

- **Población**: se incorpora mediante WDI (serie de población total) para calcular indicadores aproximados "per cápita" a partir del índice de producción[xii].
- **Empleo en agricultura (% del empleo total)**: se usa el indicador WDI que proviene de estimaciones modeladas de la OIT (ILOSTAT/ILOEST)[xiii].
- **Hambre (prevalencia de subalimentación, % de población)**: se usa el indicador WDI/FAO que aproxima la proporción de personas con ingesta energética habitual insuficiente[7].

2.4 Evolución de la producción mundial de alimentos y su relación con población y trabajo

Tendencia global: más producción con menos mano de obra agrícola (en proporción)

A escala mundial, el índice de producción alimentaria muestra un crecimiento marcado desde la década de 1960, con una aceleración notoria a finales del siglo XX y primeras décadas del XXI (según la serie WDI). La interpretación estructural más robusta indica que gran parte del aumento de oferta alimentaria ha venido de mejoras de rendimiento y tecnología (semillas, riego, fertilización, mecanización, logística), y no solo de expansión de tierras agrícolas[xiv]. Un ejemplo muy citado y fácil de comunicar es el caso de cereales: "Our World in Data" indica que la producción global de cereales creció más de 250% desde 1961 (mientras que la población creció aproximadamente un 164%).

---

[6] Indicador económico utilizado para medir la variación de precios a lo largo del tiempo.

[7] https://www.fao.org/sustainable-development-goals-data-portal/data/indicators/2.1.1-prevalenceof-undernourishment/en. La ingesta suficiente se sitúa en unas 2.500 kCal/día para un varón adulto activo y 2.200 kCal/día para mujer adulta activa. Varía según edad, peso y nivel de actividad de la persona. Se debe considerar que las calorías son solo un proxy para los requerimientos nutricionales ya que no dan información sobre ingesta de micronutrientes (vitaminas y minerales), esenciales para una salud adecuada, ni de la composición específica de carbohidratos, aminoácidos o ácidos grasos.

En paralelo, el empleo agrícola como proporción del empleo total cae de forma sostenida: el indicador mundial pasa, aproximadamente, de valores en torno a 43% a comienzos de la década de 1990 a alrededor de 26% - 27% en la década de 2020 (serie modelada OIT/Banco Mundial)[xv]. Las dos tablas siguientes muestran producción de alimentos para el mundo y Chile.

2.5 Tablas históricas de producción y población: mundo y Chile

Tabla 1. Índice e incremento en la producción de alimentos y población a nivel mundial[8]

Año	Índice de producción de alimentos (2014-2016 = 100)	Índice de producción de alimentos per cápita (2014-2016 = 100)	Población (miles de millones)
1961	12,9	31,3	3,06
1970	16,2	32,8	3,68
1980	21,8	36,5	4,44
1990	22,6	31,8	5,30
2000	83,2[9]	100,5	6,16
2010	99,5	105,8	7,00
2020	100,0	94,7	7,85

Fuente, elaboración propia a partir de WDI.

Tabla 2. Índice de producción de alimentos y población para Chile[xvi]

Año	Índice de producción de alimentos (2014-2016 = 100)	Índice de producción de alimentos per cápita (2014-2016 = 100)	Población (millones)
1961	25,2	54,8	8,32
1970	29,9	54,9	9,85
1980	36,2	56,9	11,51
1990	50,5	67,9	13,44
2000	70,7	82,3	15,50
2010	92,8	97,5	17,18
2020	105,7	98,6	19,37
2022	105,4	97,3	19,55

Fuente, elaboración propia a partir de WDI

[8] Para la lectura de las dos tablas siguientes, el índice 2014-2016 = 100 es una referencia de volumen relativo. La columna "per cápita" aproxima la producción relativa por persona; no sustituye una contabilidad física (toneladas o kilocalorías) y debe interpretarse con cautela. La metodología del índice (precios internacionales, deducciones de semillas y piensos) explica por qué no equivale a "toneladas de comida disponible." Ref.: https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators/series/

[9] Se advierte un "salto" muy importante en la producción en el decenio, no comparable a cambios en los decenios anteriores o posteriores. Se explica principalmente por cambios tecnológicos en el mundo agrícola que elevaron la productividad en forma significativa mientras que la población creció a, aproximadamente, el mismo ritmo de las décadas anteriores. FAO, Agricultural Production Statistics, 2000-2021. FAOSTAT, Analytical Brief 60, pág. 3. Disponible en: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/58971ed8-c831-4ee6-ab0a-e47ea66a7e6a/content

2.6 Empleo agrícola: la dimensión "trabajo del sector alimento".

En un marco de transformación estructural, es clave entender que la agricultura produce más con menor proporción de empleo directo (en la media global), mientras el sistema alimentario total (agroindustria, logística, retail, servicios alimentarios) sigue generando mucho empleo indirecto. La tabla muestra el empleo formal directo en agricultura, para Chile y a nivel mundial.

Tabla 3. Empleo directo en agricultura como porcentaje del empleo total[xvii]

Año	Porcentaje de empleo en agricultura (mundo)	Porcentaje de empleo en agricultura (Chile)
1991	42,8	16,7
2000	39,3	12,6
2010	32,6	9,2
2020	27,2	7,2
2025	25,8	6,1

Fuente: elaboración propia a partir de OIT y Banco Mundial. Incluye empleos formales, sean temporales o permanentes. Excluye empleos informales.

Desde 1991 a 2025, el empleo agrícola como porcentaje del total cae de forma continua tanto globalmente como en Chile: es un marcador de transformación productiva y de estructura sectorial[xviii].

2.7 Pérdida y desperdicio de alimentos: magnitudes globales y la paradoja con el hambre

Las Estimaciones globales de desperdicio de alimentos 2019 y 2022 se presentan a continuación:

Tabla 4. Desperdicio global de alimento[10]

Año	Ámbito/sector	Desperdicio (millones de toneladas)	Desperdicio (kg per cápita/año)
2019	Total (hogares, servicios alimentarios, minoristas)	931	121
2022	Total (cf. Supra)	1.052	132
2022	Hogares	631	79
2022	Servicios alimentarios	290	36
2022	Minorista	131	17

Fuente: PNUMA, 2024

El informe de PNUMA, ya citado, cuantifica, además, que ese desperdicio equivale aproximadamente al 19% de los alimentos disponibles para consumidores (en: retail, servicios y hogares combinados).

[10] PNUMA; Piensa, aliméntate, ahorra, Informe sobre el índice de desperdicio de alimentos; 2024. Disponible en https://wedocs.unep.org/rest/api/core/bitstreams/98b3a30b-92d7-4ad1-86e8-fb923a1e1992/content

2.8 Choque ético: desperdicio vs hambre

Se produce, a nivel global, una contradicción manifiesta, con la existencia simultánea de desperdicio masivo y hambre. El propio informe del PNUMA (2024) ejemplifica este contraste: calcula órdenes de magnitud de "comidas desperdiciadas" y lo compara con el número de personas afectadas por hambre en un año concreto (por ejemplo, menciona **783 millones en 2021** en una comparación interna, citando fuentes FAO)[xix].

Para una lectura estadísticamente consistente del "acceso al alimento", una serie muy usada es la **prevalencia de subalimentación** (PoU). En WDI/FAO, el mundo baja su PoU desde valores superiores a 12% a comienzos de la década de 2000, hacia mínimos cercanos a 8% en 2019, y luego repunta en 2020 - 2022 (asociable a shocks como pandemia, inflación alimentaria y conflictos), permaneciendo alrededor de 8,5% en 2023[xx], incluso cuando la productividad global no se ve afectada.

Tabla 5. Subalimentación (prevalencia, %) – hitos seleccionados[11]

Año	Porcentaje de subalimentación (mundo)	Porcentaje de subalimentación (Chile)
2001	12,8	2,9
2010	8,7	3,6
2019	7,8	2,7
2020	8,2	2,5
2023	8,5	2,5

Fuente: elaboración propia en base a FAO.

Nota de interpretación: en algunos países con niveles de subalimentación muy baja, por razones de precisión estadísticas, valores menores a 2,5% se aproximan hacia arriba hasta este número[xxi].

2.9 Chile en paralelo: producción, desperdicio, empleo y política pública emergente.

2.9.1 Producción y estructura laboral

Chile muestra un aumento sostenido del índice de producción alimentaria (WDI) desde mediados del siglo XX, y un aumento notable en la producción per cápita hacia la base 2014–2016, consistente con una modernización productiva y expansión de la exportación agroalimentaria[12].

En empleo agrícola, Chile converge hacia una estructura típica de economías con mayor peso industrial y de servicios: el empleo en agricultura cae desde alrededor de 16–17% a inicios de la década de 1990 hacia cerca de 6% en 2025 (estimaciones modeladas OIT/Banco Mundial)[xxii].

[11] Corresponde al indicador 2.1.1. del ODS 2. Ref: https://www.fao.org/sustainable-development-goals-data-portal/data/indicators/2.1.1-prevalence-of-undernourishment/en. Se sugiere la revisión del informe Global Hunger Index 2025, de Ayuda en Acción, Welt Hunger Hilfe, Concern Worldwide e IFHV, disponible en: https://www.globalhungerindex.org/pdf/es/2025.pdf. América Latina tiene un índice de 7,9 y Chile menor a 2,5. No existen países con índice cero. Los mayores índices se encuentran en África subsahariana y en Asia meridional; 27,1 y 24,9 respectivamente.

[12] La metodología del índice (FAO/WDI) es la misma que para el mundo, lo que habilita comparación: https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators/series/AG.PRD.FOOD.XD

2.9.2 Cifras de pérdidas y desperdicios en Chile

La plataforma de Economía Circular del MMA[xxiii] sitúa la discusión también desde el acceso: reporta que en Chile 19,2% de la población sufre inseguridad alimentaria y 3,6% en condición grave (indicadores de inseguridad alimentaria, no equivalentes a desperdicio ni a subalimentación)[xxiv].

En Chile, se pierden unos 5,2 millones de toneladas de alimento al año, donde un 58% de la pérdida se concentra en las actividades de producción agrícola y la postcosecha; con una pérdida económica estimada en 4 mil millones de dólares anuales. A nivel de hogares, los desperdicios ocurren mayoritariamente en la categoría frutas y verduras frescas, seguida por productos de panadería. Los detalles de la situación a nivel mundial, latinoamericano y nacional se encuentran en el capítulo 4.

2.10 Conclusión de la línea de tiempo

Los datos muestran en forma clara la evolución de la producción agrícola marcada por aumentos sustantivos de productividad y reducción del empleo directo, tendencia que Chile comparte con las cifras globales. Sin embargo, la persistencia de grupos con subalimentación muestra que el logro de la seguridad alimentaria sigue siendo un desafío. Como se verá, a medida que los mercados se hacen más complejos y la población sigue aumentando, este desafío enfrentará retos más difíciles de superar. Por otra parte, las herramientas disponibles, incluyendo el comercio internacional, permiten vislumbrar escenarios donde la seguridad alimentaria puede ser garantizada para el conjunto de la población.

En cuanto a la situación de Chile, el índice de Hambre Global es muy bajo, menor a 2,5, lo que refleja una situación buena, susceptible de ser mejorada[13]. Además, estos valores se han mantenido estables en los últimos años. La pregunta que se plantea es cuánto más se puede mejorar este índice sabiendo que ningún país ha logrado un índice cero y que las reducciones son cada vez más difíciles.

[13] Según el Observatorio de Seguridad Alimentaria, 3,8 millones de personas en Chile viven en situación de inseguridad alimentaria moderada o grave, lo que refuerza la necesidad de ahondar las políticas que combatan este problema: https://seguridadalimentaria.cl/#problema

3. APORTES DESDE LOS SECTORES PÚBLICO Y PRIVADO PARA LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

3.1 Estrategia Nacional de Soberanía para la Seguridad Alimentaria

La garantía de la seguridad alimentaria es un desafío complejo y actual para todas las naciones debido a la multiplicidad de aspectos relacionados con esta temática[14]. Estos incluyen el abastecimiento suficiente de alimentos derivados de la agricultura, ganadería y pesca; la provisión adecuada de insumos; el comercio nacional e internacional; el funcionamiento adecuado de las cadenas logísticas y la operación funcional de los canales de distribución. La disminución de los actuales indicadores de inseguridad alimentaria no es una tarea sencilla, especialmente por la convergencia de factores económicos, ambientales, sociales y geopolíticos que la afectan.

En Chile, la encuesta CASEN 2022[xxv] muestra que un 3,5% de la población padece inseguridad alimentaria severa y un 19,5% tuvo inseguridad moderada a severa en 2020, y un 18,9% en 2022[15]. Estas cifras que se han mantenido altas tras el impacto de la pandemia de COVID-19.

La inseguridad severa permanece estable desde 2017, mientras que la moderada a severa no ha retornado a sus niveles previos después del máximo de 2020. Esta evolución refleja la tendencia global observada por FAO, la cual exhibe una intensidad mayor en América Latina, impulsada por la caída de la productividad, el cambio climático, las disrupciones geopolíticas (como la guerra de Rusia–Ucrania[xxvi] y recientemente la guerra entre E.E.U.U.-Israel contra Irán) y el aumento simultáneo de inflación y del costo de insumos.

La comprensión de esta complejidad es clave para reconocer que la solución no puede ser sectorial ni fragmentada: exige articular esfuerzos transversales y comprometer tanto al sector público como al privado en torno a objetivos comunes y medibles de seguridad alimentaria.

Chile ha avanzado en el establecimiento de una gobernanza sobre este tema, a raíz de lo ocurrido en la pandemia de COVID -19, con la conformación de la Comisión Nacional de Seguridad y Soberanía Alimentaria (CNSSA), la que advirtió sobre la necesidad de trabajar y abordar en mayor profundidad esta temática a fin de evitar y mitigar riesgos futuros.

En agosto de 2022, el Ministerio de Agricultura y su Oficina de Estudios y Políticas Agrarias (ODEPA) fueron mandatados para la elaboración de la Estrategia Nacional de Soberanía para la Seguridad Alimentaria (ENSSA), vigente hoy en día, en la que participaron más de 170 instituciones del ámbito público y privado, entre ministerios, organismos públicos, asociaciones gremiales, federaciones, ONG, universidades y más de 40 personas naturales. La ENSSA definió como objetivo el "fortalecer la seguridad alimentaria presente y futura, a través del fortalecimiento de la soberanía alimentaria, orientando la gestión y acciones del Estado hacia los patrimonios del sistema alimentario y resguardando el derecho a la alimentación" estructurando 4 principios de base:

[14] A lo anterior se suman la salud de la población y el acceso a alimentos de calidad, así como el consumo de dietas balanceadas y la necesidad de educación de la población con el imperativo de protección social para garantizar el acceso a ellas.

[15] Estas cifras no son idénticas a las indicadas en 2.9.2 ya que responden a metodologías distintas y años diferentes.

1. Disponibilidad y Producción Sostenible de Alimentos

2. Acceso y Entornos Alimentarios Saludables

3. Utilización, Nutrición y Educación Alimentaria

4. Gobernanza, Institucionalidad y Gestión del Riesgo

Posteriormente en 2024, fue publicado el primer Plan de Implementación, con 55 instituciones del Estado, que definió 84 acciones, 25 de ellas priorizadas y a cargo de 15 diferentes instituciones, coordinadas por el Ministerio de Agricultura. En julio de 2025, fueron publicados los avances respecto de las acciones definidas como prioritarias, con buenos resultados, aunque dispares debido a su naturaleza[xxvii]. A pesar de los avances, existen oportunidades no abordadas las que se visualizan a partir de la revisión y del análisis de los insumos generados.

Se destaca que, a pesar de la importante convocatoria inicial lograda por la comisión CNSSA y posteriormente por ODEPA para la elaboración y discusión de la ENSSA, no se advierten en la conformación del primer Plan de Implementación compromisos explícitos que vinculen a otros actores u organismos más allá de los estatales. La extensión de la estrategia hacia el sector privado resulta altamente necesaria, debido a lo ya mencionado respecto de la complejidad de la temática, así como por las interacciones existentes entre actores y los esfuerzos necesarios para el apropiado funcionamiento del **"Ecosistema Alimentario"** el cual requiere, además, ser sostenible y resiliente.

Retomar dicha articulación, pudiendo involucrar a todos los actores, no sólo de los sectores productivos, sino que de otros ámbitos estratégicos (minero, energético, sanitario, academia), representa la principal oportunidad para amplificar el efecto de las acciones priorizadas en cada eje temático y poder avanzar en torno a metas comunes.

Una vez convocados los actores claves para consensuar la nueva hoja de ruta, otra prioridad será la definición de metas comunes de corto y mediano plazo, por ejemplo, a nivel general: "la disminución porcentual en un período de tiempo determinado de la denominada Inseguridad Alimentaria"[16] y otras relevantes por cada pilar estratégico, que permitan el monitoreo de los avances.

3.2 Oportunidades para mejoras de la seguridad alimentaria

Una de las ventajas de contar con metas paraguas y sus respectivos indicadores cuantificables, radica en que además del monitoreo, permiten fortalecer acciones y/o reorientar esfuerzos en los casos que se advierta no se están consiguiendo los resultados o no al ritmo deseado. Otra ventaja es contar con metodologías existentes, validadas y aplicadas exitosamente a través de los años que permiten el seguimiento y la comparabilidad. Finalmente, la alineación de las partes frente a objetivos comunes, transparentando los avances y resultados, genera confianza entre ellas, la cual será un factor de cohesión frente a adversidades altamente probables de existir y necesarias de afrontar (como lo muestran las nuevas disrupciones geopolíticas mundiales de comienzos de 2026).

Otro aspecto importante derivado del análisis es la necesidad de avanzar en la definición de la denominada "Canasta Saludable de Alimentos" a nivel país, la cual, a diferencia de la "Canasta Básica" que se orienta en suplir los requerimientos calóricos de la población, pone en consideración junto con

[16] Actualmente, la metodología utilizada en Chile y a nivel internacional permite visualizar los resultados a nivel territorial y desagregadamente según: Segmentos urbano/rural; Género y Origen étnico o migratorio de los jefes de hogar; Estructura y composición de los hogares; Niveles de pobreza del hogar, Accesos a subsidios; entre otros. La ENSSA no estableció plazos de cumplimiento, solo revisiones periódicas cada tres años.

los requerimientos energéticos otros factores, como la densidad nutricional de los alimentos de la dieta y el balance de nutrientes dentro de ésta.

Esta definición permitiría determinar la brecha real de acceso[xxviii] y poner acento sobre otra temática de salud pública actual que es el aumento sostenido de la malnutrición en el país y de las enfermedades metabólicas[17].

La malnutrición no se limita al "hambre" o a la falta de alimentos, sino que incluye tanto las carencias de nutrientes esenciales (vitaminas, minerales, ácidos grasos y aminoácidos esenciales[18]) como los excesos y desequilibrios de la dieta y los alimentos, que se expresan en sobrepeso, obesidad y aumento de enfermedades crónicas[xxix].

La desnutrición por déficit en Chile es relativamente baja. La principal malnutrición se da por dietas de mala calidad: alto consumo de productos ultraprocesados[19] y ultra refinados, nutritivamente pobres; bebidas azucaradas; baja ingesta de alimentos nutricionalmente densos, enteros y frescos; con graves consecuencias para la salud física y mental de las personas, lo que obliga a replantear la seguridad alimentaria no solo como disponibilidad y acceso a calorías, sino como la garantía efectiva de dietas saludables, nutritivas, culturalmente pertinentes y económicamente asequibles.

Otro punto destacable es el relacionado con el fomento a la productividad, donde el privado juega un rol fundamental pues es el llamado a realizar las mejoras, y donde se requiere de una visión estratégica amplia compartida. La eficiencia productiva está íntimamente ligada a la sostenibilidad y ese debe ser su centro. El desafío, por lo tanto, es ampliar el concepto tradicional de producir más alimentos con menos recursos, fusionándolo con los de nutrición, salud, descarbonización, economía circular, regeneración, utilización de recursos renovables, innovación, visión común y trabajo asociativo a nivel local en los territorios.

Ejemplos de esta "eficiencia productiva sustentable" son la valorización de residuos agroalimentarios junto con otros residuos, como los orgánicos urbanos y domiciliarios, para la generación de energías renovables y menos contaminantes, e igualmente accesibles como la térmica y biogás. Además, es posible sumar la generación de otros productos valorizados de este tipo de tecnologías como los fertilizantes y la obtención de gases como el CO_2, útiles en la industria de alimentos y bebidas. Otro ejemplo está dado por la agricultura y ganadería sustentables y regenerativas, entre cuyos beneficios, aparte de la producción de alimentos, está la recuperación de los suelos, la mayor retención de humedad, la captura de carbono en el suelo y el menor uso de agroquímicos[xxx].

Otros ejemplos destacables son la oportunidad y el potencial de intensificación productiva de la zona norte, aprovechando alianzas con sectores pujantes de la economía, como la minería, que a la vez demanda agua fresca para sus procesos y donde la opción de instalar desalinizadoras o de obtener agua desde plantas de tratamiento de aguas servidas permitiría, en ciertos casos, liberar caudales de las cuencas para ser usados en agricultura intensiva y producción sostenible aprovechando ventajas

[17] Según la encuesta Casen 2022, existen 2.434.039 millones de niños menores de 9 años en el país. De ellos un 15,3%, estaría con sobrepeso (13,5%) u obesidad (1,8%), en contraposición a un 1,5% que presentaría desnutrición.

[18] Se entiende que un nutriente es "esencial" cuando el organismo no lo puede producir en absoluto o en las cantidades que lo requiere y debe adquirirlo por la dieta, como las vitaminas C y B12, los ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA), los 9 amino ácidos esenciales y los minerales.

[19] Existe amplia literatura al respecto. Para mayor profundización, se sugieren estas lecturas: Chris van Tulleken, "Ultra-processed People, Why we can't stop eating food that isn't food", Penguin Books 2023. David A. Kessler, "The end of overeating, Taking control of our insatiable appetite", Penguin Books, 2009.

y bondades climáticas. Todos proyectos viables, pero complejos que, por su magnitud, requieren de una buena articulación y convencimiento de su pertinencia a todo nivel.

Finalmente se advierten potencialidades a partir de la proliferación de los sistemas de almacenamiento y análisis masivo de datos, la mejora de los modelos predictivos, la automatización, los avances en ingeniería genética y alimentación de precisión[xxxi], entre otros muchos otros aspectos, que requieren de una visión amplia y colaborativa para el logro de las metas definidas.

Todo lo anterior subraya la necesidad de articulación de los diferentes actores del Ecosistema y el fortalecimiento de las metas e indicadores de la ENSSA como eje vital para avanzar decididamente en Seguridad Alimentaria en Chile.

3.3 Estudio de Caso: el Acuerdo de Producción Limpia de AB Chile20 para Pérdidas de Alimentos.

En 2025, AB Chile negoció con la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático y algunos organismos del Estado, un acuerdo de Producción Limpia (APL) para abordar la pérdida de alimentos entre sus asociados. En el diagnóstico del APL se reconocen problemas comunes como la falta de métricas y metodologías para cuantificar las pérdidas, la necesidad de abordar puntos críticos para la gestión, como sobreproducción, mermas por vencimiento o desajustes con la demanda, y la necesidad de compartir buenas prácticas que algunas empresas ya han implementado, como la donación a bancos de alimentos o valoración económica o energética de las pérdidas.

El APL se estructura sobre la base de cuatro metas, incluyendo la cuantificación a partir de metodologías estandarizadas, con el apoyo de la Universidad de California – Davis que cuenta con una metodología ya desarrollada para este tema; la sensibilización de los colaboradores frente a este problema, la implementación de estrategias de economía circular para reducir las pérdidas con diferentes estrategias, según la realidad de cada empresa, y la difusión de resultados entre los grupos de interés ligados. En el marco del acuerdo, cada empresa deberá desarrollar un plan de acción con medidas específicas para reducir sus pérdidas.

A la fecha de redacción de este informe el APL se encuentra en desarrollo. A las 10 empresas iniciales se han sumado 2 adicionales, y hay perspectivas de otras que podrían sumarse posteriormente, lo que muestra el interés que la temática despierta y la posibilidad de incidir positivamente en la reducción de las pérdidas. La metodología desarrollada se presentó en agosto de 2026, sobre la base de un trabajo realizado en terreno con las empresas involucradas.

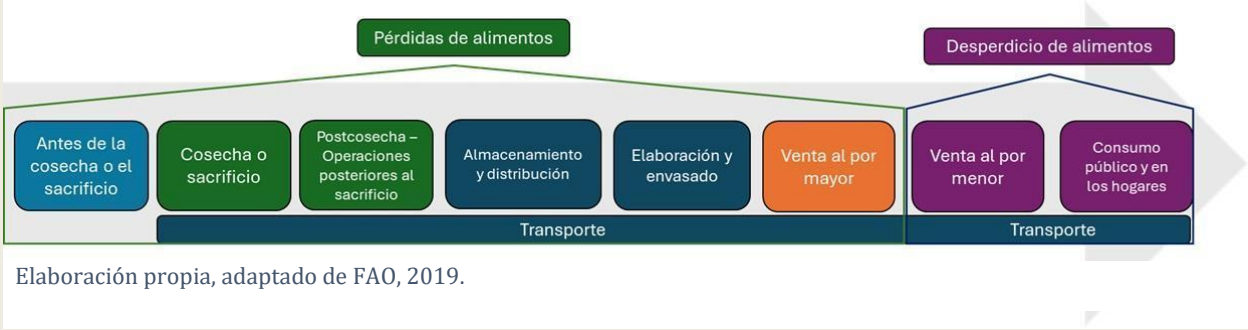
[20] Alimentos y Bebidas de Chile. Asociación Gremial que agrupa productores de gran escala tanto de productos alimenticios como de bebidas, incluyendo alcohólicas. Ver: https://www.abchile.cl/noticias/ab-chile-realiza-primer-taller-sobre-el-acuerdo-de-produccin-limpia-para-la-reduccin-de-la-prdida-y-desperdicio-de-alimentos-en-la-industria-chilena-de-alimentos-y-bebidas; https://www.abchile.cl/noticias/workshopucdavis

4. PÉRDIDA Y DESPERDICIO DE ALIMENTOS COMO AMENAZAS A LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

4.1 Pérdida y desperdicio, definiciones, características, impactos.

En el concepto de Pérdida y Desperdicio de Alimentos (PDA), Chile[21] se rige por la definición entregada por FAO en su publicación sobre "El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos (SOFA)", de 2019[xxxii]. De este modo, se entiende como pérdida y desperdicio de alimentos a "la reducción de la cantidad o la calidad de los alimentos a lo largo de la cadena de suministro alimentario", definiendo la **pérdida** de alimentos como "la disminución de la cantidad o calidad de los alimentos como consecuencia de las decisiones y acciones de los proveedores de alimentos en la cadena, sin incluir la venta al por menor, los proveedores de servicios alimentarios y los consumidores" y el **desperdicio** de alimentos como "la disminución de la cantidad o calidad de los alimentos como resultado de las decisiones y acciones de los minoristas, los servicios alimentarios y los consumidores."[xxxiii] (Ver Figura 1)

Figura 1: Pérdidas y Desperdicios de Alimentos en la Cadena de Suministro de Alimentos.



Elaboración propia, adaptado de FAO, 2019.

Según el Informe sobre índice de desperdicio de alimentos 2024 del PNUMA[xxxiv], en el año 2022 en el mundo se desperdiciaron 1.052 millones de toneladas de alimentos (equivalente a 132 kilos por persona al año), y que corresponde al 19% de los alimentos disponibles para ser consumidos y, según FAO, el 13% de los alimentos se pierden entre la postcosecha y la venta al por menor[22]. El mismo informe recuerda que su edición 2021 estimó para 2019 un total de 931 millones de toneladas y 121 kg per cápita/año, aclarando que el cambio 2019-2022 no debe interpretarse automáticamente como aumento real del desperdicio per cápita, porque la estimación mejora con más datos y cobertura[xxxv].

Ahora bien, de acuerdo con el estudio Pérdidas y Desperdicio de Alimentos en el Mundo – Alcance, Causas y Prevención de FAO[xxxvi] en 2011 (FAO, 2012), y consistente con las cifras del párrafo anterior, un tercio de los alimentos producidos para el consumo humano se pierde o desperdicia: 1.300

[21] Comisión Nacional para la reducción y prevención de las pérdidas y desperdicios de alimentos. CNPDA. https://www.odepa.gob.cl/sustentabilidad/agricultura-sustentable/perdida-y-desperdicio-de-alimentos. Ver también, Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), meta 12.3, en particular los objetivos 12.3.1.a y 12.3.1.b (reducir las pérdidas y reducir el desperdicio a la mitad).

[22] Referencias en base al peso de los alimentos: https://www.fao.org/sustainable-development-goals-data-portal/data/indicators/1231-global-foodlosses/en. En términos de calorías, las pérdidas y desperdicios equivalen al 24% de las calorías producidas. Ver WRI, Reducing Food Loss and Waste, 2013, página 6. Disponible en: https://pdf.wri.org/reducing_food_loss_and_waste.pdf

millones de toneladas de alimentos al año, una cantidad suficiente para entregar mil millones de raciones por día. El mismo estudio estima que la pérdida y el desperdicio de alimentos a nivel mundial varía entre 20% y 45% según el país y el grupo de alimentos del que se trate[23]. La categoría frutas y verduras es la que más se pierde y desperdicia junto con las raíces y tubérculos (45% ambas), seguidas por pescados (35%), cereales (30%), legumbres y oleaginosas (22%) y por último lácteos y carne de vacuno (20% cada uno)[24]. En cuanto al porcentaje en relación al total de PDA, las cifras indican frutas y verduras (44%), raíces y tubérculos (20%), cereales (9%). La FAO[xxxvii] aborda el problema de la triple carga de la malnutrición (desnutrición[25], deficiencias de micronutrientes[26], sobrepeso y obesidad[27]) donde, entre otras acciones relevantes, incluye la gestión de la pérdida y desperdicio de alimentos para abordarla. El WRI (WRI, 2023) indica que las principales causas de la pérdida de alimentos en la cadena de suministro son una tecnología inadecuada, embalajes inapropiados y mala gestión de los alimentos. En cuanto al desperdicio, los mayores problemas se sitúan a nivel de las conductas de los consumidores[xxxviii].

En América Latina la tendencia de PDA es bastante similar a la mundial. En el grupo de alimentos de las frutas y verduras se pierde y desperdicia el 55%, seguido de raíces y tubérculos (40%), pescados y mariscos (33%), cereales (25%) y, por último, legumbres y oleaginosas, lácteos y carne de vacuno con el 20% (HLPE, 2014).

En la misma línea, un estudio específico para Chile (Durán, Sandoval et al., revista Resources, 2024[xxxix]), indica que en Chile se pierden y desperdician, según la categoría de alimento, entre un 68% y 5%, unos 5,2 millones de toneladas al año[xl], donde un 58% de la pérdida se concentra en las actividades de producción agrícola y la post-cosecha[28]; con una pérdida económica estimada en 4 mil millones de dólares anuales (un poco más del 1% del PIB)[29]. En cuanto a la distribución por grupos de alimentos, el mayor porcentaje de pérdida y desperdicio se da en las frutas y verduras (62%)[30], seguido por tubérculos (29%), pescados y mariscos (17%), lácteos, huevos y carne de vacuno (16%)

[23] Los porcentajes se refieren a la propia categoría, no a la categoría dentro del total de alimentos. Por ejemplo, el 45% de las frutas se pierde.

[24] Según el WRI, las cifras son las siguiente: frutas y verduras, 44%; raíces y tubérculos, 20%; cereales, 19%; leche, 8%; carne, 4%; semillas oleaginosas y leguminosas, 3%; peces y productos del mar, 2%. Esas mismas categorías expresadas en calorías entregan estos resultados: frutas y verduras, 13%; raíces y tubérculos, 14%; cereales, 53%; leche, 4%; carne, 7%; semillas oleaginosas y leguminosas, 8%; peces y productos del mar, 1%. Las diferencias se explican por la distinta densidad calórica de los diferentes tipos de alimentos. Ver: WRI, Reducing Food Loss and Waste, 2013.

[25] Más de 300 millones de personas con niveles agudos de inseguridad alimentaria en el mundo: https://www.wfp.org/ending-hunger

[26] Se estima que al menos dos mil millones de personas no consumen niveles adecuados de micronutrientes, vitaminas y minerales: https://www.who.int/publications/m/item/WHO-WFP-UNICEF-statement-micronutrients-deficiencies-emergency

[27] Se estima que, al menos, 2,5 mil millones de adultos tienen sobrepeso de los cuales 890 millones son obesos: https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight

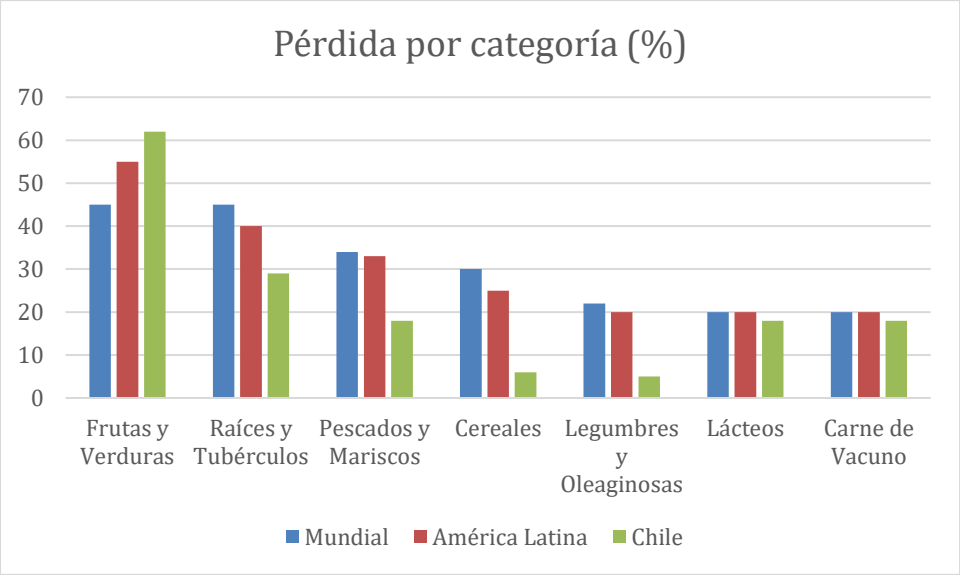
[28] Si bien las metodologías de los estudios no son del todo similares, sirve para tener una idea de la dimensión del problema de las PDA.

[29] Carolina Pizarro, AB Chile. Presentación a la Comisión de Seguridad Alimentaria, 20 de agosto de 2025. En Chile, una cifra recurrente en comunicación institucional es que "se botan 3.700 millones de kilos de comida al año y que existe un costo directo para hogares que puede llegar a CLP 200.000 por persona al año: https://minagri.gob.cl/noticia/ministro-s-de-agricultura-hace-fuerte-llamado-de-atencion-pordesperdicio-de-comida-los-chilenos-botan-3700-millones-de-kilos-de-comida-al-ano-y-desperdician-200mil-por-persona

[30] Como referencia, el 54% de la fruta producida en Chile se exporta, sin embargo, la PDA está contabilizada para la producción nacional.

y finalmente, cereales y legumbres y oleaginosas (6% y 5% respectivamente). Lo anterior implica una PDA promedio de 295 kg/persona/año, cifra por encima del promedio mundial. El estudio presenta cifras detalladas de pérdidas y desperdicios para cada tipología de alimentos y para cada etapa de la cadena[xli]. Las pérdidas y desperdicios por categoría de alimento y para el mundo, América Latina y Chile se presentan a continuación:

Gráfico 1: Pérdida por categoría de alimento (%)



Comparación de las pérdidas y desperdicios de alimentos a nivel mundial, América Latina y Chile. Elaboración propia, adaptado de FAO, 2012; HLPE, 2014 y Durán-Sandoval, et al., 2024.

Estas cifras son alarmantes sobre todo si tenemos en cuenta que la cifra de los 1.300 millones de toneladas de alimentos, a nivel mundial, no ha variado sustancialmente desde 2011 y las graves consecuencias que tienen las pérdidas y desperdicios de alimentos a nivel socioeconómico y ambiental, pilares de la sustentabilidad.

En términos medioambientales, las PDA que terminan en un vertedero emiten entre el 8% y el 10% de las emisiones mundiales de gases de efecto invernadero (GEI)[xlii], principalmente metano, lo que equivale a alrededor de 4 veces las emisiones totales del sector de la aviación (PNUMA, 2024)[xliii]. Estas emisiones incluyen las debidas a los insumos para producir alimentos y las originadas en su transporte. Además, el uso de recursos naturales para la producción de alimentos no consumidos incrementa la huella hídrica, el uso de suelo, así como la huella de carbono antes mencionada, ejerciendo, a su vez, una presión al aumento de la pérdida de la biodiversidad (FAO, 2019)[xliv].

En términos económicos, la producción de alimentos y la elaboración de comidas implican una inversión de recursos tanto naturales como humanos, los que se ven perjudicados si los alimentos se pierden o desperdician. Esto abarca desde la reducción de la oferta de productos y la consecuente alza de precios como el gasto de energía respectivo.

El impacto social de las PDA está estrechamente ligado a la seguridad alimentaria. La prevención y reducción de la pérdida y desperdicio de alimentos tienen impacto en términos del fortalecimiento

de la Seguridad Alimentaria mundial, teniendo en cuenta que, durante 2024, 2.300 millones de personas en el mundo se vieron afectadas con inseguridad alimentaria moderada o grave y que el 8,2% (673 millones de personas) de la población mundial puede haber padecido hambre (FAO, FIDA, OMS, PMA y UNICEF, 2025). Así, con los 1.000 millones de porciones de comida desperdiciadas al día (PNUMA, 2024), se pueden entregar 1,5 comidas por día a los 673 millones de personas que padecen hambre a nivel mundial. En el caso de Chile, se estima que unos 3 millones de personas se encuentran en situación de inseguridad alimentaria, de las cuales unas 700 mil están en inseguridad severa, incluyendo un mejor acceso a micronutrientes y una ampliación de la diversidad dietética[xlv]. Aunque Chile se ubica en el lugar 25 entre 113 países con respecto al Índice Global de Seguridad Alimentaria, la gestión adecuada de la PDA puede contribuir a mejorar sustancialmente los niveles de seguridad alimentaria[xlvi].

De este modo, evitar y reducir las pérdidas y desperdicios de alimentos en los sistemas alimentarios tiene un doble impacto. Por una parte, se fortalece la seguridad alimentaria, ya que las acciones vinculadas a la reducción de la PDA aumentan la disponibilidad de alimentos para la población; y por otra disminuyen las emisiones de gases con efecto invernadero (GEI), al evitar que estos terminen en un sitio de disposición final (relleno sanitario o vertedero), así como de otros impactos ambientales (presión sobre el agua, el suelo, y mayor consumo de energía).

Por lo tanto, acciones vinculadas a la reducción de PDA impactan positivamente sobre la sostenibilidad de las cadenas alimentarias, ya que:

- A nivel productivo y comercial, evitan la generación de pérdidas económicas y fomentan los retornos de inversión.
- A nivel de consumo, aumentan la disponibilidad de alimentos (y de nutrientes) para personas en situación de inseguridad alimentaria.

4.2 Pérdidas en cifras, problemas y propuestas de solución

En relación con las pérdidas, entendiendo que estas se producen en la cadena de valor hasta los mercados mayoristas (Figura 1), las últimas cifras globales, de acuerdo con la FAO en 2019, indican que el 13% de los alimentos se pierde a nivel mundial y el 11,2% en América Latina y el Caribe, concentrando el 21% del total de las pérdidas en las etapas de cosecha y postcosecha y un 5% en la etapa de procesamiento y envasado (HLPE, 2014). Si bien en Chile y desde ODEPA, se están haciendo los esfuerzos para medir el índice de pérdidas de alimentos – IPA (Meta 12.3.1a del Objetivo de Desarrollo Sostenible 12.3) lamentablemente, aún no se cuenta con datos para su reporte, por las complejidades logísticas y metodológicas. Sin embargo, se ha avanzado en la determinación de las pérdidas de alimentos en el campo. El Estudio Estrategias para reducir las pérdidas de alimentos a nivel predial en la agricultura familiar campesina de ODEPA (2023) ha descrito la cadena de valor de productos como el zapallo de guarda en la Región Metropolitana, el que presenta importantes pérdidas en la guarda o almacenaje, estimándose pérdidas desde el 20%, en casos en los que hay buenos precios y buen clima, y de hasta un 70% en años lluviosos y fríos. Este ejemplo da cuenta de lo complejo que es establecer las pérdidas de productos agrícolas en cosecha y postcosecha, que los rangos de porcentaje de pérdidas son amplios, dependiendo del producto, el territorio en el que se produjo, el clima, la época del año, el precio y la demanda, entre otros.

4.3 Desperdicios en cifras, problemas y propuestas de solución

En el plano de política pública reciente, el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA) ha impulsado el proceso hacia una Estrategia Nacional para Prevenir y Reducir las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos (ENPDA) con horizonte 2040, con articulación interinstitucional que incluye, entre otros, al Ministerio de Agricultura (a través de ODEPA[xlvii]), FAO, BID y PNUMA[xlviii].

De acuerdo con los resultados de la Encuesta Ciudadana sobre Desperdicio de Alimentos[xlix], realizada en mayo y junio de 2025 en el marco del proceso participativo de elaboración de la ENPDA, el 30% de las personas encuestadas indica que desperdicia frutas y verduras frescas con mayor frecuencia (diario a quincenalmente) donde el 27% ocurre semanalmente. Algo similar ocurre con los productos de panadería donde el 25% de las personas encuestadas reconoce desperdiciar estos productos con alta frecuencia[31], destacándose que el 5% lo hace diariamente. Respecto a las formas de gestionar estos alimentos, cuando el desperdicio es inevitable, el 12% de las personas encuestadas señala que siempre lo usa para alimentar mascotas, mientras que un 22% señala que siempre lo utiliza en "compostaje, vermicompostaje o lumbricultura en el hogar o comunidad". Sin embargo, el 43% señala que "depositarlo a la basura" es la práctica más recurrente.

Entre las principales causas de desperdicio en los hogares se encuentran "olvidar alimentos almacenados o refrigerados" (45%) y "no planificar adecuadamente el menú" (34%). Los resultados de la encuesta muestran que, a pesar de que en los hogares se hacen acciones para evitar el desperdicio (aproximadamente el 60% señala que "revisa lo que se tiene en casa para no comprar de más", además de "revisar la apariencia del alimento y su empaque" también con un 60%) es necesario reforzar prácticas de consumo responsable en la población.

A esto se suman los costos de desperdiciar alimento, que de acuerdo con el Informe Food Waste de Ipsos de 2024, al 18% de los encuestados/as le preocupa las consecuencias ambientales o la contaminación derivadas del desperdicio de los alimentos, así como al 30% las consecuencias sociales, siendo la mayor preocupación el gasto económico (52%) el que se valoriza en $23.000 mensuales por hogar encuestado.

Estos resultados son consistentes con una regla operativa potente para política pública: lo que ocurre en hogares (hábitos, conservación, planificación, fechas) es tan importante como en el retail, y requiere políticas y campañas específicas, además de medición[l].

4.4 Gestión del desperdicio: anticipación, redistribución y valorización. Jerarquía de gestión y destinos posibles.

Una aproximación práctica consiste en reconocer la jerarquía de intervención: prevenir primero (la mejor tonelada de desperdicio es la que no se genera), y solo después gestionar los excedentes y residuos.

4.4.1 Prevención en hogares (principal fuente mundial en 2022)

Dado que los hogares concentran aproximadamente el 60% del desperdicio estimado en 2022, las medidas de mayor impacto suelen combinar: planificación de compras, porcionado, conservación

[31] Estas cifras no se condicen con las del gráfico 1. Sin embargo, se debe considerar que se trata de datos obtenidos con dos herramientas o metodologías diferentes y con levantamiento de datos en años distintos.

(frío, envases, otros métodos), comprensión de fechas ("consumo preferente" vs "caducidad"), y cocina de reaprovechamiento[li].

4.4.2 Prevención y reducción en retail y servicios alimentarios

Los sectores minorista y restauración suman una fracción relevante (cerca del 40% combinado en 2022). Medidas típicas incluyen gestión de inventario, precios dinámicos para cercanía fecha de caducidad, "cocción y enfriado"[32], estándares estéticos, alianzas con redistribución y bancos de alimentos, y medición continua por peso o por destino[lii].

4.4.3 Reducción de pérdidas en cadena (postcosecha-retail)

Aquí dominan inversiones y gestión: infraestructura de frío, embalajes, logística, almacenamiento, coordinación entre oferta y demanda y capacidades en procesado. Que el orden de magnitud global esté en torno al 13% sugiere beneficios grandes en eficiencia sistémica, aunque varían por producto y región[liii].

4.4.4 Valorización orgánica (compostaje/digestión) como política climática y de residuos

Cuando el desperdicio es inevitable, el desvío de orgánicos desde el vertedero hacia compostaje o digestión anaerobia reduce impactos ambientales y puede generar mejoras al suelo y/o producción de energía (biogás). El marco del PNUMA explicita estos destinos como "salidas" del sistema alimentario humano y, por lo tanto, parte de la contabilidad del desperdicio[liv].

4.5 Implicancia para la discusión pública: sin medición, no hay gestión

El propio Food Waste Index Report 2024 recalca que la medición permite dimensionar y seguir el progreso y se orienta explícitamente a soluciones, destacando también alianzas público-privadas[lv].

Los datos recientes consolidan una idea clave: el debate no es "producción vs. hambre" o "desperdicio vs. hambre" por separado, sino el desempeño del **sistema agroalimentario completo**: producción (volumen y productividad), acceso económico (precios/ingresos), logística (pérdidas), comportamientos y normas (desperdicio), y política pública (medición, incentivos e infraestructura). La coexistencia de desperdicio masivo (1.052 millones de toneladas en 2022, según PNUMA, 2024) y hambre o inseguridad alimentaria refuerza la necesidad de estrategias integradas, no sólo del aumento de la producción.

[32] Traducción de "cook and chill", técnica empleada en restauración, que consiste en la cocción de los alimentos y su enfriado o congelamiento rápido, permitiendo un mayor tiempo de almacenamiento en condiciones sanitarias óptimas, con preservación de la textura, sabor, aroma y humedad de las presentaciones. Entre sus ventajas: menor desperdicio de alimentos y mayor rapidez en la respuesta al cliente. Entre las desventajas: algunos clientes notan la diferencia con un plato recién cocinado. Ver: https://repagas.com/cocina-cook-chill/

5. SEGURIDAD ALIMENTARIA Y CAMBIO CLIMÁTICO

En otros informes del Instituto de Ingenieros de Chile se ha analizado el impacto del cambio climático sobre la agricultura[33]. En este apartado, se abordarán los efectos del cambio climático en relación con la seguridad alimentaria.

En términos globales, los impactos del cambio climático en la producción de alimentos han sido analizados, en detalle, en el Sexto Informe de Síntesis del IPCC. Estos incluyen menor crecimiento en la productividad agrícola, impacto en las cosechas por las mayores temperaturas y los niveles acrecentados de ozono troposférico, e impactos negativos en las capturas de peces por el calentamiento del océano, entre otros efectos[lvi]. "Los eventos extremos relacionados con el clima han afectado la productividad de todos los sectores agrícolas y de las pesquerías, con consecuencias negativas para la seguridad alimentaria y los medios de subsistencia.[lvii]"

Por otra parte, "(…) cambios en los regímenes de temperatura y precipitación tienen efectos importantes en la disponibilidad hídrica y el comportamiento fenológico de las plantas, así como en el surgimiento de nuevas plagas, que podrían poner en riesgo la producción de alimentos[lviii]."

En Chile, debido de la menor disponibilidad de agua, producto de la mega-sequía experimentada entre 2009 y 2022, ha habido una reducción importante de la superficie sembrada para cultivos anuales, principalmente cereales, forrajeras y praderas mejoradas, con una disminución conjunta que supera las 320.000 ha entre 1976 y 2022[34]. Por otra parte, la superficie correspondiente a frutales ha tenido un aumento importante en el mismo período, desde casi 90.000 ha en 1976 a un total de 360.000 ha en 2022[33]. El cambio se explica principalmente por la mayor rentabilidad que han exhibido los cultivos multianuales y la orientación a la exportación de la agroindustria[lix].

Los efectos del cambio climático serán dispares según la zona del país y el tipo de cultivos. La menor precipitación y el alza de las temperaturas afectarán negativamente la zona norte y central, mientras que la moderación del clima en la zona sur permitirá la adopción de cultivos que anteriormente no eran posibles[lx]. Este tipo de efectos permite visualizar escenarios, a nivel país, donde las ganancias en una zona compensen, al menos parcialmente, las pérdidas en otra. De todos modos, se debe considerar que una parte importante de la producción nacional se exporta, por lo cual sigue siendo necesaria una importación significativa de insumos para la producción y de alimentos directamente.

Por los antecedentes descritos, la adaptación al cambio climático en la agricultura, ganadería y piscicultura aparece como elemento clave de la gestión futura en la producción de alimentos. Al respecto, el ministerio de Agricultura, por mandato de la Ley Marco de Cambio Climático (2022), elaboró el Plan Sectorial de Adaptación del sector Silvoagropecuario y el Ministerio de Economía hizo el equivalente para el sector Pesquero[35]. Entre las medidas propuestas se citan la introducción de tecnologías avanzadas y la mejora de la eficiencia en el riego; la restauración de ecosistemas que sostienen la productividad silvoagropecuaria; los sistemas de monitoreo y el uso de tecnologías de información para mejorar la productividad; las acciones que disminuyen el riesgo de incendios

---

[33] Instituto de Ingenieros de Chile; El Cambio Climático y el Agua en Chile: Impactos y Propuestas de Adaptación; Comisión Cambio Climático y Agua, 2026. Instituto de Ingenieros de Chile; Percepciones e Impactos para nuestra Economía; Comisión de Cambio Climático, 2013. Ambos disponibles en www.iing.cl

[34] Instituto de Ingenieros, El Cambio Climático y el Agua en Chile; tabla 4.4. Fernando Santibáñez, exposición a la Comisión de Seguridad Alimentaria del Instituto de Ingenieros, 25 de julio de 2025.

[35] A la fecha de redacción de este informe, el primero se encontraba aprobado y el segundo en trámite de toma de razón. Ref.: https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1219395; https://www.subpesca.cl/portal/617/articles-129394_recurso_1.pdf

forestales; la promoción de programas de investigación para comprender mejor la situación de las pesquerías e informar adecuadamente a los actores; y el fortalecimiento de la resiliencia del sector pesquero frente a las amenazas del cambio climático, entre las más importantes. Un artículo reciente en The Economist muestra que la innovación en agricultura puede combatir las amenazas del cambio climático[lxi], incluyendo la producción de moléculas que imitan pesticidas naturalmente producidos por las plantas, o que gatillan respuestas de defensa contra patógenos a partir de bacterias genéticamente modificadas; apoyando con inteligencia artificial la agricultura de precisión al nivel del metro cuadrado, al integrar el análisis de las condiciones del suelo y las predicciones meteorológicas; o el desarrollo de variedades más resistentes al estrés hídrico o térmico. Igualmente, en prácticas silvoagropecuarias de pequeña escala, existe espacio para soluciones tradicionales o ancestrales que apoyan la adaptación al cambio climático, que deben ir acompañados por el financiamiento adecuado[36].

[36] En general, la agricultura de pequeña escala, por la menor disponibilidad de medios, es más vulnerable a los efectos de cambio climático. Ver: https://www.ifad.org/es/iniciativas/programa-adaptacion-agricultura-pequena-escala. En relación a conocimientos tradicionales y ancestrales, estos se reconocen en la ENSSA. Ver: ENSSA, pág. 29, 30 y 49.

6. UNA INSTITUCIONALIDAD PREVENTIVA EN INOCUIDAD ALIMENTARIA (PARA FORTALECER LA SEGURIDAD ALIMENTARIA)

6.1 Desafíos alimentarios de Chile

El sector alimentario vive un fenómeno de complejidad creciente del suministro de alimentos, conducido por mega tendencias globales, tales como el cambio climático, el aumento y envejecimiento de la población, la urbanización y los avances en ciencia y tecnología como la secuenciación genética, los envases activos, los desarrollos en trazabilidad o la big data. Estos elementos crean desafíos de seguridad alimentaria y plantean nuevas demandas a la cadena agro comercial, cuya superación será difícil, particularmente para las pequeñas y medianas empresas (PYME), las economías en desarrollo y los agricultores de pequeña escala (King, T. et al.; 2017).

Chile tampoco escapa a esta complejidad, por las tendencias mencionadas y por la necesidad de los consumidores de conocer cómo se producen, procesan y se distribuyen los alimentos. Así, se deja atrás como foco de preocupación la sola producción o la gestión empresarial en el marco de las cadenas agro-comerciales y pesqueras para incluir el impacto de los alimentos y sus procesos en la salud de los consumidores, el medio ambiente, las comunidades y los territorios. Estas variables orientarán la sofisticación, diversificación y agregación de valor del sector alimentario nacional.

No es posible abordar la preocupación por el impacto de los alimentos y sus procesos en la salud de los consumidores, el medio ambiente y las comunidades en los territorios, si se continúa aplicando un enfoque reduccionista. Se necesita un enfoque sistémico, ya que las soluciones requieren interacción de múltiples actores a una escala local, regional y global. De ahí la relevancia conceptual, estratégica y operativa del enfoque de sistema alimentario.

La FAO (FAO, 2017) ha promovido este enfoque que define como la suma de los diversos elementos, actividades y actores que hacen posible la producción, transformación, distribución y consumo de alimentos, mediante sus interrelaciones, a las que se va añadiendo o disminuyendo valor sucesivamente, desde la gestión de los recursos naturales y la biodiversidad hasta la gestión de las pérdidas y desperdicios de alimentos.

De este modo, el sistema alimentario posee las características de un sistema social complejo y adaptativo. Tiene actores individuales y colectivos, diversos y adaptables, con retroalimentación e interdependencias sustanciales entre ellos, incluye heterogeneidad tanto espacial como temporal, así como una dinámica de cambio adaptativo.

6.2 Importancia de la Inocuidad Alimentaria

En el tema del impacto de los alimentos en la salud y bienestar de las personas cobra relevancia la inocuidad alimentaria, presionando tanto a la institucionalidad pública como a la industria a moverse hacia el otorgamiento de garantías para ello.

La inocuidad alimentaria se define como aquella condición en que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se preparen o consuman de acuerdo con el uso que se destinen (Política Nacional de Inocuidad Alimentaria, 2009).

Su importancia radica en sus efectos sobre la salud y bienestar de las personas y de las percepciones que de ello se pueda tener, así como por los mercados donde los consumidores exigen cada vez más garantías de inocuidad y calidad, siempre por sobre los requisitos regulatorios vigentes.

6.2.1 Salud y bienestar de las personas

Las enfermedades transmitidas por alimentos (ETA) son una causa importante de pérdida de salud y de muertes a nivel mundial. La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha estimado que en el mundo se enferma alrededor del 7,7% (600 millones) de personas al año por alguna ETA, y un 5,4% (420 mil personas) muere debido a estas enfermedades (de las cuales 120 mil serían niñas/os menores de 5 años), y hay una pérdida de 33 millones de años de vida saludable global (OMS, 2023). Aproximadamente, un 70% de las diarreas se originan por la ingestión de alimentos contaminados por cerca de 250 agentes causantes (bacterias, hongos, virus, priones, protozoos, parásitos, toxinas y metales) (Olea et al., 2012)

En Estados Unidos, según la revista Food Safety Magazine, el Departamento de Agricultura estimó que la carga económica por ETA durante 2023 fue de USD 74,7 mil millones. La mayoría se atribuyó a enfermedades graves causadas por un patógeno específico. Ellas representaron solo el 20 % de los casos en 2023, pero implicaron el 60 % del costo. Dentro los 31 principales patógenos transmitidos por alimentos están Salmonella spp. no tifoidea, Campylobacter spp., Toxoplasma gondii, Listeria monocytogenes, Norovirus, Shigella y Escherichia coli productora de toxina Shiga.

En el marco del enfoque “One Health”, la inocuidad alimentaria y las ETAs, también adquieren importancia las enfermedades zoonóticas en cuya emergencia en los sistemas agroalimentarios desempeñan un papel crucial. Una serie de factores, como el cambio climático, está contribuyendo a ello (Cooley, H., McIntyre, K.M. et al.; 2025).

De acuerdo con un informe europeo (EFSA/ ECDEC, 2024) sobre estas enfermedades, veintisiete Estados miembros y el Reino Unido (incluyendo Irlanda del Norte) más ocho países no miembros notificaron más brotes, casos y hospitalizaciones de origen alimentario en 2024 que en 2023, aunque el número de muertes disminuyó. La primera y la segunda zoonosis más notificadas en humanos fueron la campilobacteriosis y la salmonelosis, respectivamente, seguidas de las infecciones por Escherichia coli productora de toxina Shiga (STEC) y la listeriosis, lo que ya constituye una tendencia de los últimos 5 años. Salmonella fue el agente causal asociado a la mayoría de los brotes multinacionales notificados en la UE en 2024. Los alimentos de origen no animal, y en particular las verduras y hortalizas, causaron el mayor número de muertes en brotes.

La inocuidad alimentaria es un componente fundamental de la seguridad alimentaria, pues garantiza que los alimentos estén libres de patógenos o toxinas que puedan causar enfermedades agudas o crónicas. De hecho, organizaciones internacionales como la FAO han declarado que “si algo no es inocuo, no es alimento” y que “no hay seguridad alimentaria, sin inocuidad alimentaria”. Por ello, la ONU estableció el 7 de junio como “Día Mundial de la Inocuidad Alimentaria”.

6.2.2. Garantía en los mercados

Las garantías de inocuidad alimentaria no solo son importantes para proteger la salud pública, sino también para mantener la confianza del consumidor y asegurar el éxito económico de los mercados.

En términos reputacionales y económicos, un quiebre en la inocuidad alimentaria puede significar el cierre de mercados. Un ejemplo de ello ocurrió en Guatemala, en 1996, donde la contaminación por Cyclosporas en frambuesas causó brotes de enfermedades importantes en EE. UU. y Canadá, llevando

a suspensiones temporales de importación, resultando en grandes pérdidas económicas y de confianza en el producto.

A nivel de empresas, un incidente de inocuidad alimentaria puede dañar la reputación de la marca y poner en riesgo su sobrevivencia. Un ejemplo fue el brote de listeria de la empresa canadiense Maple Leaf Foods en 2008 que causó 23 muertes y 57 casos de infección, afectando principalmente a personas mayores e inmunodeprimidas. Esto provocó retiros generalizados de productos y dio lugar a importantes demandas colectivas e investigaciones sobre lagunas regulatorias[37].

Finalmente, un problema de inocuidad alimentaria, donde se compruebe negligencia o intencionalidad en la contaminación del producto y su impacto en la salud pública, puede llevar a penas de cárcel para los responsables. Es el caso de Peanut Corporation of America (PCA), donde su ex CEO fue sentenciado a 28 años de cárcel en septiembre de 2015 por vender, a sabiendas, productos de maní contaminados que causaron un brote nacional de Samonella en EE.UU., con múltiples muertes. Actualmente, legislaciones a nivel internacional recogen penas de esta severidad, como es el caso de la Food Modernization Act (FSMA) de E.E.U.U., así como la nueva Ley de Delitos Económicos de Chile (Ley 21.595).

6.3 Situación de la Inocuidad Alimentaria en Chile

6.3.1 Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETAs)

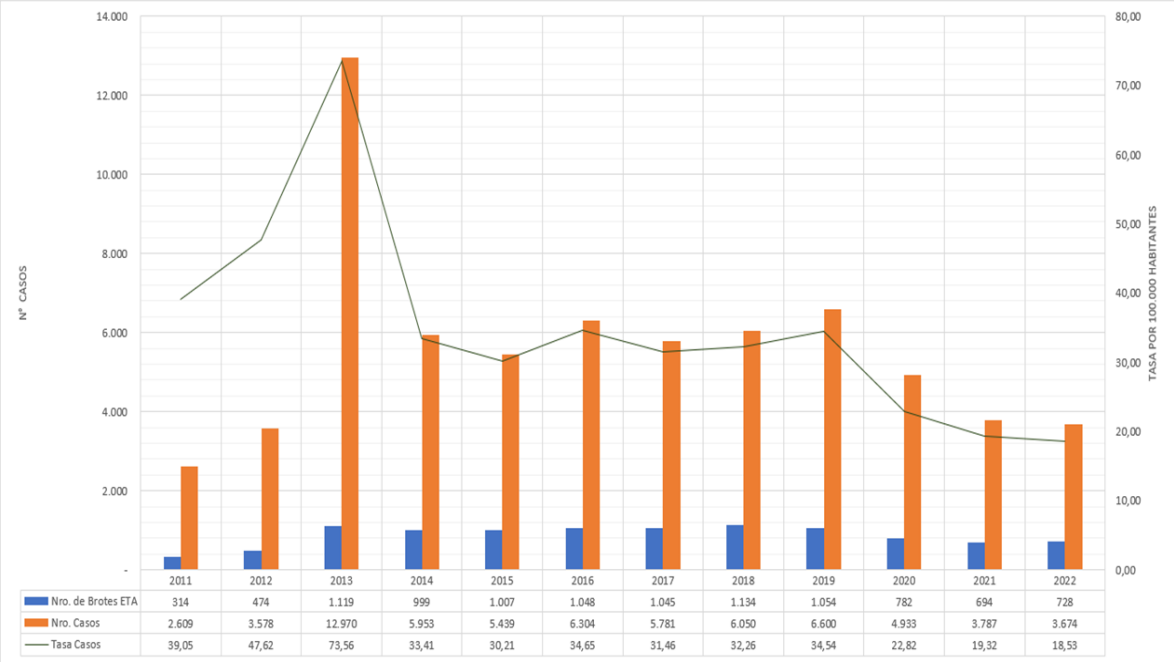
Según un análisis de ACHIPIA (2023) con datos de MINSAL, durante el período 2011-2022, ambos inclusive, se han notificado y confirmado 11.646 brotes de ETA con una mediana de 1.026 brotes por año y con una mediana de 6.002 casos al año (personas enfermas). Estos casos en personas hospitalizadas y fallecidas poseen una mediana de 174 y 1 persona(s) por año, respectivamente[38]. El año con el mayor número de casos por ETA corresponde a 2013[39], con un total de 12.970 personas enfermas:

[37] Casos como este no son aislados. En 2017, la empresa francesa Lactalis, el mayor productor de lácteos del mundo, tuvo que retirar fórmulas de leche para lactantes por la intoxicación por salmonella de una veintena de infantes. Recientemente (enero de 2026), Nestlé realizó un retiro masivo de fórmulas infantiles por riesgo de contaminación de Bacillus cereus, bacteria que produce la toxina *cereluida*. Ver: https://elpais.com/internacional/2017/12/10/actualidad/1512919540_130661.html para Lactalis y https://www.sernac.cl/portal/604/w3-article-87970.html, para Nestlé.

[38] En relación con las estadísticas globales, Chile muestra niveles elevados de inocuidad alimentaria.

[39] La diferencia sustantiva con el resto de la serie se explica por un brote de Norovirus en la Región de Coquimbo, en septiembre de ese año, con 5.470 personas afectas. Ref.: ACHIPIA; Informe de ETAS en Chile; 2023, página 9.

Gráfico 2. ETAs en Chile periodo 2011-2022



Fuente: Informe de ETAS en Chile. ACHIPIA. 2023

Los cinco principales grupos de alimentos sospechosos asociados a los casos de ETA durante el período corresponden a comidas y platos preparados (39,6% de los casos de ETA); pescados y productos de la pesca (17,1%); bebidas (13,6%); carnes y productos cárneos (9,1%); y huevos y ovoproductos (9,1%). Ver Tabla 6.

Tabla 6. Principales Grupos de Alimentos Sospechosos de Brotes de Inocuidad Alimentaria

Código	Grupo Alimento	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total general	%Total
A06	Comidas Y Platos Preparados	995	1.531	3.210	2.788	2.283	3.232	2.287	2.103	2.918	1.963	2.025	25.335	39,58%
A14	Pescados Y Productos De La Pesca	254	430	1.409	933	1.457	1.121	1.567	1.299	1.139	837	472	10.918	17,06%
A03	Bebidas	6	35	6.244	490	241	187	186	262	366	615	48	8.680	13,56%
A05	Carnes y Productos Carneos (Incluidas Carnes de Aves y de Caza)	417	605	639	456	369	390	569	965	720	276	431	5.837	9,12%
A11	Huevos y Ovoproductos	356	307	620	643	462	600	391	781	680	567	388	5.795	9,05%
A13	No Identificado	294	306	310	180	190	82	67	98	271	296	34	2.128	3,32%
A16	Productos De Panaderia y Pasteleria	89	188	302	116	195	148	220	167	159	182	216	1.982	3,10%
A12	Leche y Productos Lacteos	158	85	177	99	143	311	232	186	220	76	43	1.730	2,70%
A09	Frutas y Hortalizas	34	40	22	104	55	108	176	120	69	56	84	868	1,36%
A19	Salsas, Aderezos, Especias y Condimentos		8	13	70	13	3	18	18	7	24	8	182	0,28%
A10	Helados y Mezclas Para Helados		12	8	15	7	13	15	10	7	12	13	112	0,17%
A17	Productos Elaborados A Partir De Cereales			3	3	7	37	18	16	16			100	0,16%
A15	Productos de Confiteria		14	4	30		16	14	15		4		97	0,15%
A07	Conservas	6	13	9	4		15	7	5	4	8	14	85	0,13%
A04	Caldos, Sopas, Cremas y Mezclas Deshidratadas				5	12	29	5	5	10	5	6	77	0,12%
A18	Productos Grasos		4		14	3		3			12	2	38	0,06%
A01	Alimentos de Uso Infantil				3		10			14			27	0,04%
A02	Azucares, Jarabes y Miel					2	2	2				3	9	0,01%
A08	Estimulantes y Fruitivos							4					4	0,01%
Total		2.609	3.578	12.970	5.953	5.439	6.304	5.781	6.050	6.600	4.933	3.787	64.004	100,00%

Fuente: Informe de ETAS en Chile. ACHIPIA. 2023

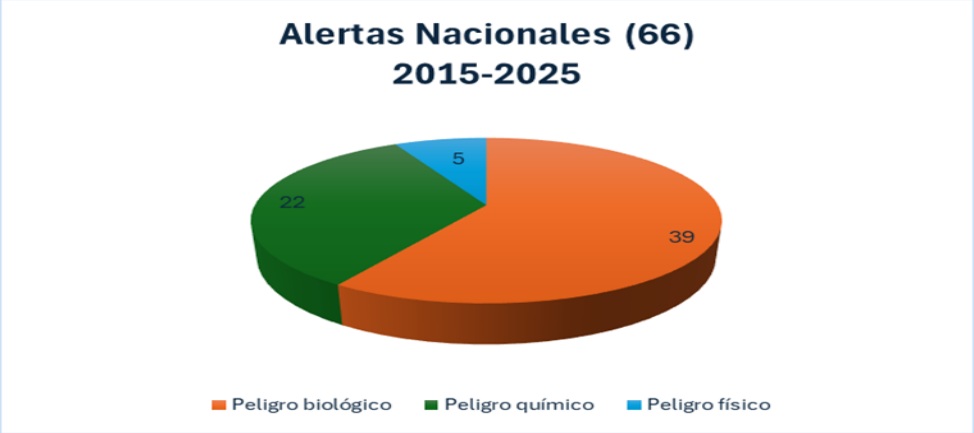
6.3.2 Garantía de inocuidad en los mercados

Para ilustrar este ámbito, se usan notificaciones de eventos en inocuidad alimentaria. Un evento es la situación en la cual se ha verificado oficialmente la presencia de un peligro en un alimento, sea para consumo humano o animal, que haya transgredido la normativa nacional o del mercado de destino. Los eventos pueden ser alerta, información o rechazo (RIAL, 2024).

Las alertas son situaciones donde se ha detectado un peligro en un alimento para consumo humano o animal, de origen nacional o importado, que está presente en el mercado nacional o internacional. Un alimento está presente en el mercado cuando está disponible para la venta al público o para el consumo animal, según corresponda (RIAL, 2024). Como se trata del caso más grave de notificación, se usará como indicador de la situación de Chile en inocuidad alimentaria en los mercados.

A nivel de los mercados nacionales, entre 2015 y 2025, se registraron 66 alertas alimentarias, siendo la principal causa los peligros biológicos. Durante igual periodo, a nivel de los mercados internacionales, se registraron 49 alertas de alimentos de origen chileno vinculadas principalmente a peligros químicos[40]. Esto da un total de 115 alertas alimentarias en los mercados nacionales e internacionales (ver gráficos 3, 4 y 5).

Gráfico 3. Alertas nacionales 2015-2025



Fuente: Red de Información y Alertas Alimentarias (RIAL), 2024

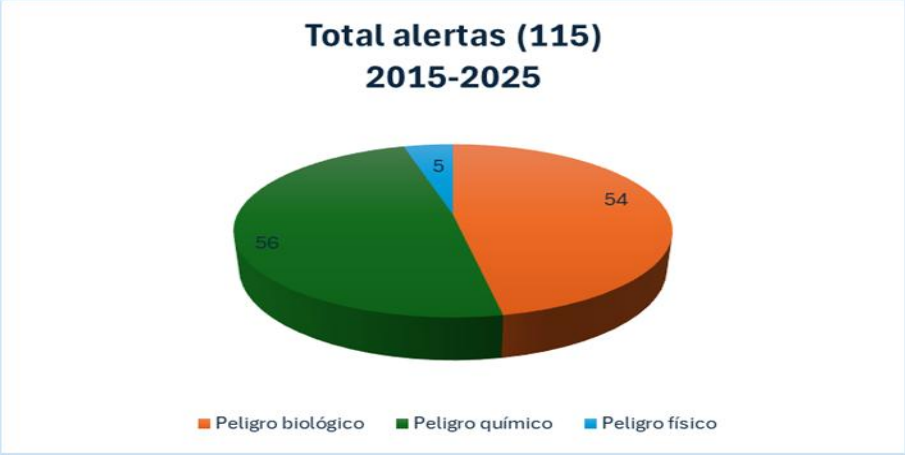
[40] Los peligros biológicos refieren principalmente a bacterias, hongos, virus y parásitos. Los peligros químicos refieren principalmente a pesticidas, agroquímicos, toxinas y metales pesados. Los peligros físicos dicen relación con objetos no comestibles presentes en los productos alimenticios que pueden causar daño a la salud, como vidrios, metales, huesos, etc.

Gráfico 4. Alertas internacionales 2015-2025



Fuente: Red de Información y Alertas Alimentarias, 2024

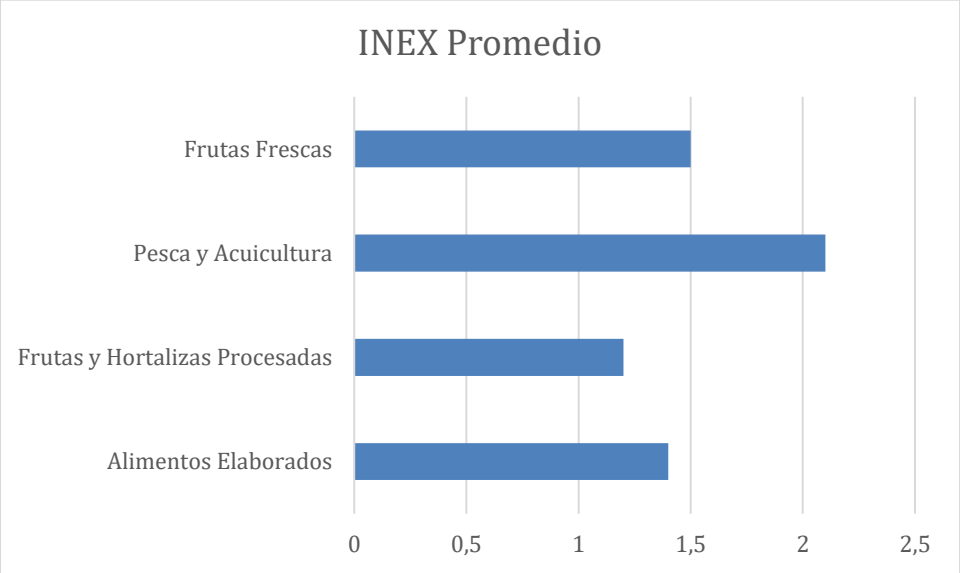
Gráfico 5. Alertas totales 2015-2025



Fuente: Red de Información y Alertas Alimentarias, 2024

Un segundo indicador, para los mercados de exportación, es el INEx (Índice de notificaciones del Exterior). Este relaciona el número de notificaciones del exterior con el volumen exportado por cada rubro de la producción de alimentos y se presenta en un formato corregido que ajusta la cantidad de notificaciones por cada 100.000 toneladas (RIAL, 2024). En el gráfico 6, se puede observar el Inex promedio para cuatro de los principales rubros de exportación entre los años 2015 y 2024.

Gráfico 6. Inex Promedio por Rubro 2015-2024



Fuente: Red de Información y Alertas Alimentarias (2024)

6.4 Complejidad de la Inocuidad Alimentaria.

Las cifras presentadas tanto de ETAs, como de alertas alimentarias e Inex, no constituyen un estatus inquietante para la inocuidad alimentaria en el país. Sin embargo, existen razones fundadas para continuar preocupándose de la prevención de sus riesgos asociados.

Según Thorsen et al. (2025), la capacidad de producir alimentos seguros se hace cada vez más desafiante por un mundo cambiante y en rápida evolución, impulsado por megatendencias nuevas y dinámicas (ver Figura 2). Algunas de estas pueden aumentar el riesgo de que patógenos o toxinas entren en las cadenas alimenticias, ya sea al aumentar la posibilidad de que los alimentos se contaminen, o que se reduzcan las opciones disponibles para eliminar o gestionar un peligro.

Un ejemplo es el cambio en los patrones alimentarios observado en algunas partes del mundo con el aumento del consumo de alimentos de origen vegetal y la emergencia de nuevos alimentos como las carnes de origen celular, los productos a base de insectos[41] y los alimentos suprarreciclados[42]. Como con todos los alimentos nuevos, es importante comprender los riesgos que pueden estar asociados a ellos y cómo reducirlos a un nivel aceptable.

Otro ejemplo es el aumento de la frecuencia del fraude alimentario[43] con el incremento de las compras en línea, las interrupciones más frecuentes en la cadena de suministro de alimentos y el cambio de

[41] Muchos de estos productos aún tienen una presencia mínima en la ingesta general de alimentos.

[42] Se refiere a alimentos preparados con ingrediente que, de otro modo, terminarían en la basura. Ver, por ejemplo: Moshtaghian, Bolton, Rousta, "Retos para los alimentos reutilizados: definición, inclusión en la jerarquía de gestión de residuos alimentarios y aceptación pública"; 2021. Disponible en: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8621107/

[43] Definido como la sustitución, manipulación o etiquetado falso y deliberado de alimentos con fines económicos, lo que representa riesgos para la salud y un engaño al consumidor. Casos usuales se encuentran en el aceite de oliva, la miel, carnes y quesos. Ver, por ejemplo, para aceite de oliva: https://www.sernac.cl/portal/604/w3-article-85003.html; para miel:

enfoque de los gobiernos hacia lo que perciben como problemas económicos y geopolíticos más urgentes.

Figura 2. Mega tendencias que impactan la inocuidad alimentaria



Fuente: Thorse, M., Hill, J., Farber, j., Yiannas, F., Rietjens, I.M.C.M.,Venter, Pl, Lues, R., & Bremer, P. (2005). Megatrends and emerging issues: Impacts on food safety. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety, 24, e70170. https://doi.org/10.1111/1541-4337.70170

Por estas razones, la inocuidad alimentaria es un problema complejo que requiere un abordaje colaborativo y sistémico con el fin de reducir sus riesgos asociados (FAO, 2009), incluyendo la gestión institucional, la producción, distribución y consumo.

6.5 Hacia una Institucionalidad Preventiva

Según el Banco Mundial (2019), los países de ingresos bajos y medios muestran deficiencias comunes en su institucionalidad en inocuidad alimentaria. Algunas de ellas son la ausencia de una política nacional de inocuidad alimentaria; la fragmentación de las responsabilidades institucionales y de los análisis de laboratorio; la falta de integración y vinculación del sector productivo y los consumidores; y el enfoque en el peligro en lugar del riesgo[44]. También se identifica la necesidad de adoptar marcos regulatorios basados en el riesgo, de generar una cultura de inocuidad alimentaria sólida, y de aumentar la investigación, la educación y la capacitación. Las soluciones para países de ingresos bajos y medios o con un predominio de agricultores de pequeña escala serán particularmente difíciles (Thorsen et al., 2025).

Dar cuenta de estas deficiencias institucionales significa abordar la inocuidad alimentaria desde múltiples factores, tendencias y soluciones, ya que con los diferentes entornos en los que pueden presentarse riesgos, es improbable que una única solución aborde el desafío que presenta un solo

https://www.achipia.gob.cl/2020/08/06/achipia-y-odepa-celebran-el-dia-nacional-de-la-miel-con-la-campana-no-todo-es-miel-sobre-hojuelas/

[44] Se entiende por peligro a un agente biológico, físico o químico o propiedad de un alimento capaz de provocar un efecto dañino a la salud; y por riesgo, a la función de la probabilidad del efecto nocivo para la salud y de su gravedad, como consecuencia de un peligro en los alimentos (FAO/OMS, 2007).

riesgo en un contexto global a lo largo del tiempo, considerando perspectivas económicas, tecnológicas, ambientales y sociales.

Este cambio permitiría pasar de una institucionalidad de carácter reactivo a una preventiva, y de una fragmentada o multisectorial a una integrada, que involucre a todos los actores públicos y privados con injerencia en el tema. Así, se avanza en contar con una institucionalidad moderna y flexible capaz de dar soporte a las exigencias y desafíos de una alimentación segura y saludable, tanto desde el punto de vista normativo y regulatorio, como también desde el fomento productivo, la ciencia y tecnología, la capacidad analítica y con la inclusión de los consumidores.

Esta institucionalidad preventiva está conformada por tres componentes en los que se ha avanzado progresivamente en los últimos años. Cada uno de estos componentes aporta a esta institucionalidad preventiva.

6.5.1 Sistema Nacional de Inocuidad Alimentaria.

Ante esta complejidad, la aproximación sistémica es evidente, en cuanto a la constitución y fortalecimiento de un Sistema Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria que permita abordar de manera integral el desafío de mejorar los estándares del desempeño de nuestro país en materia de inocuidad alimentaria con impacto en los consumidores, la industria alimentaria y la institucionalidad del sector.

El Sistema Nacional está conformado por el sistema de control de alimentos, representado por Secretarías Regionales Ministerial de Salud (SEREMIS de Salud), Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), que cuentan con regulaciones coherentes y sólidas para la gestión de los riesgos y peligros alimentarios, como el Reglamento Sanitario de los Alimentos (RSA); así como presupuesto, dotación de recursos humanos, e infraestructura de laboratorios y capacidad analítica para dar soporte a las tareas de vigilancia, control y fiscalización. Así mismo, se vinculan a organismos internacionales de referencia como el CODEX Alimentarius que en el caso del RSA está homologado en un 49% de su contenido (Pacheco, 2018).

Esta visión sistémica implica ir más allá del control de alimentos. Se requiere incorporar como parte integrante del Sistema a los sectores productivo, de ciencia y la tecnología, de la ingeniería y de la capacidad analítica, a los consumidores y a la variable territorial, ya que los problemas de inocuidad alimentaria y la representación de los actores antes mencionados varían territorialmente en su expresión[45].

Esta visión sistémica tiene varias ventajas. El propósito último de la constitución del Sistema es mejorar su desempeño en su conjunto, en función de los desafíos que no puedan ser resueltos por los actores individualmente. Esto supone el establecimiento de mecanismos que permitan actuar en lógica de redes colaborativas de innovación de nivel local, regional y territorial; generando espacios de trabajo conjunto y arreglos institucionales al interior de los sectores (o subsistemas) que constituyen el Sistema, para desarrollar iniciativas colaborativas que lo mejoren[46]. Esto permite generar cambios amplios a través de la generación de bienes públicos (ACHIPIA, 2018).

[45] En este sentido, es importante la constitución progresiva de Sistemas Regionales de Inocuidad y Calidad Alimentaria.

[46] Para la identificación y gestión de esas mejoras, el uso de la metodología del análisis de riesgo es fundamental en los términos que se indica en el punto 6.5.3

Finalmente, la constitución de un Sistema es una condición para el análisis de riesgo (ver punto 6.5.3), ya que se requiere la existencia de normativa y reglamentos, mecanismos de coordinación entre las instituciones, y capacidad científica y apoyo de las partes interesadas.

6.5.2 Política Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria.

La Política Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria es la hoja de ruta del Sistema Nacional. En ella se establecen los desafíos y las estrategias de solución para que sus actores mejoren el desempeño del Sistema en el largo plazo (10 años) en función de la variación de los peligros y riesgos alimentarios, así como la percepción que de ellos tiene la ciudadanía.

En el año 2009, se presentó la Política Nacional de Inocuidad de los Alimentos 2009-2015[lxii], base del Sistema Nacional de Inocuidad moderno e integrado. Este busca perfeccionar el otorgamiento de garantías de inocuidad de los alimentos producidos, elaborados y comercializados en Chile, para contribuir a la protección de la salud de las personas y de los derechos de los consumidores. Además, busca favorecer el desarrollo competitivo y exportador de la industria alimentaria y potenciar los sectores de medianos y pequeños productores y elaboradores de alimentos.

Actualmente, está en proceso de promulgación la Política Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria 2026-2036, cuyo propósito es establecer un marco de referencia, con un enfoque sistémico, que promueva la colaboración y coordinación entre las instituciones estatales competentes y las partes interesadas, facilitando el desarrollo de regulaciones, planes, programas, estrategias, medidas y proyectos en el ámbito de la inocuidad y calidad alimentaria.

6.5.3 Análisis de Riesgo

El tercer componente de la institucionalidad es la metodología del análisis de riesgos y el uso de sus principios como la base de las decisiones.

Se define como el marco metodológico que optimiza las medidas tomadas por el Estado en materia de la inocuidad de los alimentos, a través de la generación de información de base científica, con el fin de prever situaciones o eventos que afecten negativamente la salud de los consumidores o los mercados alimentarios nacionales o internacionales (FAO, 2007). El análisis de riesgos consta de tres componentes: evaluación de riesgos, gestión de riesgos y comunicación de riesgos.

La evaluación de riesgos constituye el componente “de base científica” del análisis de riesgos y consta de: i) identificación de peligros; ii) caracterización de peligros; iii) evaluación de exposición, y iv) caracterización de riesgos. La evaluación de riesgos puede implicar también juicios y elecciones que no se basan exclusiva o directamente en evidencia empírica, sino también en juicio de expertos.

La gestión de riesgo es el proceso, basado en la evaluación de riesgos y otros datos relevantes, de analizar las alternativas de políticas, en consulta con las partes interesadas, para la protección de la salud de los consumidores y para la promoción de prácticas de comercio legítimo, seleccionando las opciones de prevención y control que correspondan (FAO, 2007). En este componente se integran y ponderan la información científica y factores de índole económica, social, cultural y ética, para elegir las opciones preferidas de gestión de riesgos.

Finalmente, la comunicación de riesgo se define como el intercambio de información y opiniones durante todo el proceso de análisis de riesgos con respecto a factores relacionados con los riesgos y sus percepciones entre evaluadores, administradores de riesgos, consumidores, industria, comunidad académica y otras partes interesadas, incluyendo la explicación de los hallazgos de la evaluación de riesgos y la base de las decisiones de administración de riesgos.

Como ya se mencionó, el análisis de riesgo es responsabilidad de las agencias de gobierno de control de alimentos y se plantea respecto a las definiciones ya indicadas en sus distintos componentes. Sin embargo, es posible amplificar los beneficios de esta metodología tomando sus principios y otorgándoles un rol orientador y ordenador en la mejora del desempeño del Sistema y sus diferentes actores (punto 6.5.1), no solo del sistema de control de alimentos, en el marco de la Política para la construcción de una institucionalidad preventiva para la inocuidad alimentaria.

En términos amplios, la evaluación de riesgos es la generación de información de base científica para quienes toman decisiones en inocuidad alimentaria, denominados gestores de riesgos. La gestión de riesgos es la toma de decisiones con esa información. La comunicación de riesgos corresponde a las estrategias y herramientas comunicacionales para dar a conocer la información a los gestores, para que reduzcan los riesgos alimentarios y para eventuales crisis de inocuidad.

Desde esta lógica orientadora y ordenadora del Sistema, la función de evaluación de riesgos la cumple la Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria (ACHIPIA), adicional a sus funciones de coordinación y de responsable del diseño e implementación de la Política Nacional de Inocuidad y Calidad Alimentaria. La Agencia es una Comisión Asesora presidencial que ha acumulado experiencia en la elaboración de evaluaciones de riesgo cuantitativas, cualitativas y también de evaluación del comportamiento como factor de riesgo (cultura de inocuidad alimentaria).

Por otra parte, en el Sistema, como fue definido en el punto 6.5.1, habría que considerar a tres actores que toman decisiones en inocuidad alimentaria y que pueden ser considerados ***gestores de riesgos*** y hacen uso de esa información: el sistema de control de alimentos (MINSAL, SAG y SERNAPESCA) en la regulación y fiscalización; el sector productivo en los diferentes eslabones de la cadena de producción, transformación y distribución de alimentos; y los consumidores.

En el sistema de control de alimentos (MINSAL, SAG y SERNAPESCA), esta información se utiliza para respaldar y mejorar la elaboración de normas y abordar cuestiones de inocuidad de los alimentos resultantes de los nuevos peligros o de desajustes en los sistemas de control de los alimentos.

Para el sector productivo, que considera toda la cadena agroalimentaria con excepción del consumo, deben existir estrategias metodológicas y herramientas de apoyo que faciliten esta aplicación, sobre la base de la diversidad de tipos de productos, territorios y comunidades, y la adaptabilidad que debe tener la aplicación de los principios del análisis de riesgo. Esto es especialmente importante para las MIPYMEs alimentarias y la Agricultura Familiar Campesina (AFC), donde por cobertura y dispersión geográfica se hace necesario trabajar en colaboración con el sistema de fomento productivo (ej., INDAP).

Finalmente, también se considera a los consumidores como gestores de riesgos en inocuidad alimentaria, ya que toman cotidianamente decisiones sobre inocuidad en la compra, almacenamiento, preparación y consumo de los alimentos. Lamentablemente, no siempre utilizan la información de base científica para hacerlo adecuadamente. Una estrategia para ello es la educación. Si se puede hacer llegar esa información a los niños y jóvenes de diferentes niveles educativos a través de metodologías apropiadas (ej. lúdica) que promuevan tempranamente comportamientos responsables en relación con los riesgos en inocuidad alimentaria, entonces, hay una oportunidad importante de mejorar las decisiones en esos gestores de riesgo ahora y a futuro.

El análisis de riesgo y sus principios en los términos indicados permite la toma de decisiones acorde a los riesgos y la medición de impacto de las medidas de control; la focalización y priorización de medidas conforme a los riesgos; el cumplimiento de las obligaciones en el marco de los acuerdos de

comercio y la priorización de medidas según los riesgos; la evaluación de los costos de las medidas de control; y la orientación de las necesidades de investigación, tecnológicas, de formación y otras.

7. DESAFÍOS PARA LA INGENIERÍA DESDE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA

La seguridad alimentaria plantea desafíos a varios niveles, desde las políticas públicas y su implementación hasta las decisiones que las personas toman en la compra, almacenamiento y preparación de sus alimentos. En este apartado nos centramos en los aportes que la ingeniería puede hacer para el aseguramiento de la seguridad alimentaria. La mayoría de estos aportes corresponde a tecnologías disponibles, de modo que los desafíos están, en muchos casos, más en la socialización de sus beneficios, su masificación y el acceso a financiamiento para su adopción, que en el desarrollo de nuevos componentes o soluciones. De todos modos, existe el espacio para nuevos desarrollos que mejoren el acceso a los alimentos, su calidad, seguridad e inocuidad.

7.1 Generación y cuantificación de datos, y elaboración de información

Una de las fallas que se ha visto para lograr un sistema de alimentación más robusto es la generación de información, particularmente en lo relativo a la pérdida y desperdicio de alimentos. Si bien el país está bien posicionado en cuanto a la seguridad e inocuidad alimentaria, la gestión de pérdidas y desperdicios ha quedado rezagada. Por ello, un sistema que permita recolectar información al respecto permitirá mejorar la gestión y disminuir la cantidad de alimentos producidos que terminan en un destino diferente al consumo. La encuesta realizada por el Ministerio de Medio Ambiente en 2025 (ver sección 4.3) es un buen punto de partida[lxiii]; la ingeniería puede aportar en forma sustantiva con la adopción de un sistema de información continuo y robusto que, incluyendo el uso de modelos, la inteligencia de datos; utilizando las ventajas que ofrece la inteligencia artificial, y en colaboración con las autoridades del tema, permita hacer un seguimiento del problema, ayude al diseño e implementación de políticas y a su ajuste en el tiempo.

7.2 Producción, manejo y logística

Sistemas de medición, interpretación de datos y manejo de información. Las tecnologías existentes permiten conocer los requerimientos de los cultivos en función de la calidad del suelo, los niveles de humedad y las necesidades según tipo de planta, de modo que el uso de insumos, sus niveles y oportunidades de aplicación puede alcanzar sus niveles óptimos. Estas tecnologías se encuentran ya consolidadas. Los desafíos apuntan al acceso para productores de pequeña escala, a la integración de diversas fuentes de datos con diferentes tecnologías (ej. imágenes satelitales, pronósticos meteorológicos) en plataformas accesibles, la provisión de servicios a través de tecnologías digitales, particularmente teléfonos móviles y la aplicación de inteligencia artificial (IA) orientada a la mejora de la productividad en el campo. Lo anterior es válido igualmente para la producción ganadera y acuícola.

Conservación de alimentos. Las tecnologías disponibles, incluyendo cadenas de frío, envases de última generación, envases inteligentes, que monitorean y comunican el estado del producto[lxiv] y la trazabilidad de los alimentos, permiten potenciar su conservación por tiempos más prolongados sin pérdida de las calidades nutricionales. El acceso a estas tecnologías que puede tener un costo inicial mayor, se compensa por menores pérdidas con lo cual se contribuye a una mayor disponibilidad de alimentos y a un fortalecimiento de la seguridad alimentaria.

Optimización logística. El movimiento de alimentos e insumos en la cadena, desde la producción al consumo, así como en la recuperación de elementos no aprovechados en su destino inicial, juega un rol crucial en la seguridad alimentaria. Los modelos de gestión de inventarios y la codificación de productos permiten hacer seguimiento en tiempo real del movimiento de los alimentos. Con ello, es posible optimizar su flujo de modo que se minimicen pérdidas y se potencie su aprovechamiento, incluyendo destinos para las partes no utilizadas o descartes.

Nuevos alimentos. Las tecnologías permiten extraer componentes de los alimentos y los insumos y recombinarlos en nuevos productos. Si bien este tipo de compuestos han sido controvertidos desde el punto de vista de la nutrición y salud del consumidor, en particular cuando caen dentro de la categoría de alimentos ultraprocesados[47], permiten extender su duración y, con ello, disminuir las pérdidas. Adicionalmente, la fermentación de precisión permite obtener compuestos específicos que mejoran la calidad de algunos productos a costos bajos. El éxito de la elaboración de insulina o de la quimosina para el cuajo de queso con esta tecnología muestran las posibilidades que ella puede ofrecer para la producción de alimentos.

Aprovechamiento de descartes de producción. Existen tecnologías consolidadas que aprovechan elementos no utilizados en la fase de producción y que, por su volumen, permiten la obtención de beneficios de mediana o gran escala, como la producción de compost a nivel industrial o la generación de biogás. Las tecnologías para ello están disponibles y consolidadas. Las barreras de adopción se relacionan más con problemas logísticos (como la separación en origen y en el reto de hacer llegar los descartes a los centros de acopio en forma económicamente eficiente) e inversiones iniciales altas, principalmente. Hay modelos de negocio que han resuelto estos problemas al incluirlos en el diseño inicial[48] (en entornos pequeños y controlados) o que han logrado cambiar prácticas habituales de gestión por sistemas modernos, con resultados prometedores[49].

7.3 Consumo

Información al consumidor. Los consumidores están progresivamente conscientes de la importancia que una alimentación adecuada tiene para la salud y el desarrollo. Las tecnologías actuales permiten entregar información completa sobre los contenidos nutricionales de los productos, el nivel de ingredientes añadidos y la calidad de los productos. La utilización de tecnologías de información de bajo costo (ej. asociadas a códigos de barra y aplicaciones descargables en teléfonos móviles) permitiría entregar información valiosa para la toma de decisiones, más allá de la información básica de los sellos o de la etiqueta (que solo entrega información de la composición de las macros -proteínas, grasas y carbohidratos- en los alimentos). Así, el consumidor puede juzgar cuán adecuado es un producto o no según los fines nutricionales y de salud que persiga.

Donación de alimentos. La práctica de entregar alimentos a instituciones de beneficencia o a terceros se puede facilitar con el uso de plataformas que disponen de la información en tiempo real, de modo que quienes se benefician del acceso a estos productos pueden reaccionar oportunamente mientras los alimentos mantienen sus características y no han caducado. Nuevamente, el desafío no está en la tecnología sino en su masificación.

---

[47] Los problemas asociados con estos productos derivan de la eliminación de compuestos benéficos como micronutrientes y fibra, la adición de sustancias de origen industrial o efectos adversos conocidos en la salud, como emulsionantes o azúcares añadidas, entre otros.

[48] Ver: https://mut.cl/blog/programa-basura-cero/

[49] Ver, por ejemplo: https://www.paiscircular.cl/economia-circular/de-300-kilos-a-12-toneladas-en-tres-meses-empresarios-de-plaza-nunoa-impulsan-atractivo-modelo-de-valorizacion-de-residuos-organicos/, que incluyó la capacitación de más de 100 trabajadores.

Educación sobre fechas de caducidad. Los alimentos envasados dan información sobre la caducidad de los alimentos, como una fecha a partir de la cual no es conveniente consumirlos. Estas fechas tienen un margen de seguridad importante, de modo que el consumo muy poco tiempo después de la fecha sigue siendo seguro. Aparte de la concienciación del consumidor en cuanto a la importancia de consumir los alimentos antes de la fecha de caducidad, es necesario avanzar en una cultura donde la decisión del consumidor sobre el descarte combine la información del proveedor o distribuidor con su capacidad para juzgar sobre la conveniencia del descarte. En forma complementaria, algunos supermercados ofrecen productos próximos a la caducidad a precios rebajados. El consumidor consciente aprovecha la oportunidad y sabe que debe consumir los productos en un tiempo acotado.

Uso de sobras y partes descartadas. La elaboración de alimentos incluye la generación de partes que, por razones culturales o desconocimiento, o por falta de tiempo para elaborar nuevas preparaciones, no se usan. Para muchos de estos "restos", existen recetas que permiten aprovechar el producto prácticamente completo, como la elaboración de sopas o bases de caldos con restos de verduras; mermeladas con cáscaras de fruta que se descartan, etc. La educación del consumidor es un elemento importante para dar a conocer estas posibilidades, lo que actualmente se facilita con las plataformas que difunden este tipo de soluciones. Por otra parte, la existencia de "robots" de cocina facilita enormemente la realización de este tipo de recetas, con lo cual se disminuye enormemente el problema de "falta de tiempo" para su elaboración.

Alternativas para el aprovechamiento de restos cuando el consumo ya no es posible. Aun cuando se hagan los esfuerzos para aprovechar al máximo los restos, existe una fracción que no es aprovechable. Para ello, la generación de compost (incluyendo la vermicultura) permite generar un compuesto útil a costo bajo. Existen dispositivos tecnológicos que permiten hacer esta tarea en forma rápida sin los inconvenientes de la elaboración manual (como olores o vectores), de modo que cada vez es más fácil aprovechar los restos completamente. Como se indicó, estas alternativas constituyen "salidas" del sistema alimentario y se cuentan como pérdidas, aun cuando se dé un valor a los restos.

Desde el punto de vista del consumidor, la Encuesta Nacional sobre Hábitos de Compra, Consumo, Cuidado y Percepción del Desperdicio de los Alimentos en los Hogares de Chile[50] muestra que existe un nivel de conciencia alto sobre el problema del desperdicio y, con ello, hay una buena base para promover conductas adecuadas para reducir y minimizar este problema. Junto con la información al consumidor, las campañas de comunicación y la educación a jóvenes y niños deben enfatizar los beneficios que tiene abordar este problema a nivel del hogar, por sus retornos positivos nutricionales, económicos y ambientales.

[50] Ver sección 4.3

8.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1 Conclusiones

- Chile tiene buenos indicadores de seguridad alimentaria, sus niveles de subalimentación son bajos y su inocuidad alimentaria se sitúa dentro de estándares aceptables. Aun así, es importante mantener la vigilancia sobre el sistema alimentario para asegurar que todas las personas estén en condiciones de asegurarse una dieta nutricionalmente adecuada y económicamente accesible.
- Por otra parte, y aun cuando la información sobre pérdida y desperdicio adolece de carencias importantes, los niveles de pérdida y desperdicio son relativamente altos, comparables con la realidad internacional. Esta situación abre espacios para ganancias importantes, tanto alimentarias, económicas como ambientales.
- Existe una "organización" del sistema alimentario que combina producción, procesamiento, distribución y consumo que satisface razonablemente las necesidades de la población. Esta organización incluye producción propia, importaciones y exportaciones.
- La logística y el almacenamiento juegan un papel importante para una alimentación suficiente del conjunto de la población, de modo que la producción o importación llegue oportunamente y en condición de calidad e inocuidad a los consumidores. Fallas en estas dimensiones pueden agravar el problema de pérdida y desperdicio de alimentos.
- Por otra parte, la prevalencia de enfermedades metabólicas muestra que el problema no se sitúa en la subalimentación sino en la mala alimentación, incluyendo carencias y sobrealimentación. La ingeniería puede facilitar la comprensión del problema y la entrega de soluciones, particularmente desde la entrega de información y el análisis y la interpretación de los datos.
- La comunicación y capacitación son elementos cruciales para que la población se informe e instruya sobre la complejidad de la alimentación y nutrición, de modo que el acceso a los alimentos se base sobre opciones saludables.

8.2 Recomendaciones

- Se reconoce la importancia de las instancias público-privadas para el seguimiento y monitoreo del desempeño del sistema alimentario en su conjunto. Se resalta la importancia que estas instancias se mantengan en el tiempo, de modo que exista la capacidad para responder adecuadamente a los desafíos que, como se ha visto, pueden estresar al sistema alimentario afectando particularmente a las poblaciones más vulnerables.
- Sin perjuicio de lo anterior, se hace notar la importancia de ampliar la convocatoria de entidades públicas a aquellas que se relacionan directamente con la logística, como los ministerios de Obras Públicas y de Transporte y Telecomunicaciones, como complemento a las visiones ya incluidas, de modo que el aporte de esta dimensión tenga plena expresión en la estrategia.
- Se reconoce igualmente la importancia de una estrategia de seguridad alimentaria y sus evaluaciones periódicas, de modo que se puedan introducir los elementos correctivos cuando sean necesarios. La experiencia de la pandemia, que introdujo restricciones importantes al sistema en toda la cadena y que pudieron ser abordadas adecuadamente, muestra que existen

las capacidades públicas y privadas para abordar la complejidad del sistema en situaciones exigidas. Esas capacidades deben ser cuidadas y promovidas.

- En el mismo sentido, la actualización de la hoja de ruta de seguridad alimentaria que incluya los avances científicos y la evaluación de la realidad nacional y que amplíe la convocatoria con un mayor número de actores no estatales junto con metas cuantificables, es altamente recomendable.
- Se subraya la importancia de que el gobierno, a través de sus ministerios y agencias especializadas, fortalezca la lucha contra la pérdida y desperdicio de alimentos, donde hay espacio para ganancias importantes en términos económicos, alimentarios, sociales y ambientales.
- Se enfatiza la necesidad de dar más cabida a las iniciativas privadas en la seguridad alimentaria incluyendo la lucha contra la pérdida y desperdicio de alimentos, considerando que la producción, transporte y distribución de alimentos están en ese sector. Se deben establecer incentivos adecuados diferenciados según tamaño de empresa y etapa en la cadena para optimizar el sistema en su conjunto. La experiencia reciente de un grupo de grandes empresas para dimensionar el problema de pérdida de alimentos al interior de su producción muestra el interés del sector. Esta experiencia puede ser un incentivo para que otras empresas sigan el ejemplo. En el mismo sentido y como se indicó en el punto 7, la ingeniería puede jugar un rol importante en varias etapas de la cadena, desde la producción hasta el uso después del consumo.
- En el mismo sentido, se resalta la importancia de convocar a instituciones que, desde la ingeniería puedan hacer aportes al tema, y que complementen las contribuciones desde la producción silvoagropecuaria y acuícola, así como desde las ciencias de la salud.
- La entrega de información al consumidor debe ir más allá de los valores de composición de macros y de los sellos de advertencia para educar sobre la nutrición y el carácter saludable de los productos que se ofrecen en el mercado de alimentos.
- Se debe mantener la vigilancia en el sistema de inocuidad alimentaria, sobre la base de una gestión de riesgo, para mantener y mejorar los niveles actuales de inocuidad y asegurar a la población una base segura para la salud asociada a la alimentación. Esta vigilancia debe incluir la constitución progresiva de sistema de inocuidad y calidad alimentaria en los niveles regionales, sobre la base de la institucionalidad existente.

9. SIGLAS Y ABREVIACIONES

Sigla	Significado
ACHIPIA	Agencia Chilena para la Inocuidad y Calidad Alimentaria
APL	Acuerdo de Producción Limpia
BID	Banco Interamericano de Desarrollo
CASEN	Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional
CNPDA	Comisión Nacional para la Reducción y Prevención de la Pérdida y Desperdicio de Alimentos
CNSSA	Comisión Nacional de Soberanía y Seguridad Alimentaria
DHA	Docosa-hexa-enoic acid (ácido graso omega-3 de 22 carbonos y 6 dobles enlaces)
ECDEC	Centro Europeo para la Prevención y el Control de las Enfermedades
EFSA	European Food Security Authority
ENPDA	Estrategia Nacional para Reducir las Pérdidas y Desperdicios de Alimentos
ENSSA	Estrategia Nacional de Soberanía para la Seguridad Alimentaria
EPA	Eico-penta-enoic acid (ácido graso omega-3 de 20 carbonos y 5 dobles enlaces)
ETAS	Enfermedades Transmitidas por Alimentos
FAO	Food and Agricultural Organisation (Organización para la Alimentación y la Agricultura de las Naciones Unidas)
FAOSTAT	Oficina de Estadísticas de la FAO

FIDA	Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola
FLW	Food Loss and Waste
FSMA	Food Safety Modernization Act (EE.UU. de Norte América, 2011)
GEI	Gases de Efecto Invernadero
HLPE	High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition
IA	Inteligencia Artificial
IFHV	Institute for International Law of Peace and Armed Conflict (sigla en alemán)
ILO	International Labor Organisation (Organización Internacional del Trabajo)
ILOEST	ILO Modelled Estimates Series
ILOSTAT	Oficina de Estadísticas de la OIT
INDAP	Instituto de Desarrollo Agropecuario del Ministerio de Agricultura
INEx	Índice de Notificaciones del Exterior
IPA	Índice de Pérdida de Alimentos
IPCC	Intergovernmental Panel on Climate Change, de la ONU y la Organización Meteorológica Mundial
MINSAL	Ministerio de Salud
MIPYME	Micro, Pequeña y Mediana Empresa
MMA	Ministerio del Medio Ambiente
ODS	Objetivos de Desarrollo Sustentable de la ONU
OMS	Organización Mundial de la Salud

ONU	Organización de las Naciones Unidas
ODEPA	Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura
OIT	Organización Internacional del Trabajo
PDA	Pérdida y Desperdicio de Alimentos
PIB	Producto Interno Bruto
PMA	Programa Mundial de Alimentos
PNUMA	Programa de Naciones Unidas por el Medio Ambiente
PoU	Prevalence of Undernourishment
PYME	Pequeña y Mediana Empresa
RIAL	Red de Información y Alertas Alimentarias
RSA	Reglamento Sanitario de los Alimentos
SAG	Servicio Agrícola y Ganadero del Ministerio de Agricultura
SEREMI	Secretaría Regional Ministerial
SERNAPESCA	Servicio Nacional de Pesca de la Subsecretaría de Pesca, del Ministerio de Economía
SOFA	State of Food and Agriculture (de la FAO)
STEC	Shiga Toxin-Producing Escherichia coli
UNEP	United Nations Environmental Program
UNICEF	United Nations Children's Fund
USD	Dólares de Estados Unidos de Norteamérica

WDI	World Development Indicators del Banco Mundial
WRI	World Resources Institute

10. BIBLIOGRAFÍA

ACHIPIA – IICA. “Iniciativas Habilitantes en Inocuidad y Calidad Alimentaria”, 2018.

ACHIPIA, “Informe de ETAS en Chile, 2023”, 2023.

ACHIPIA, “Política Nacional de Inocuidad de los Alimentos 2009-2015”, 2009.

ACHIPIA, “Política Nacional de Inocuidad y Calidad de los Alimentos 2018-2030”, 2018.

ACHIPIA, “Enfermedades Transmitidas por Alimentos (ETA) en Chile: Situación y Estimación del Número de Casos”, 2023.

Causa Ureta, Karina, “¿Qué entendemos por soberanía Alimentaria?”, ODEPA, 2023.

Cooley, H., McIntyre, K.M., et alii, “What are the Factors Behind Emerging Zoonotic Diseases Associated with Agrifood Systems? A Systemic Map”, Juno Reports, 2025, (2), 1.

Durán-Sandoval, Durán-Romero, López; “Assessing Food Loss and Waste in Chile. Insights for Policy and Sustainable Development Goals”, Resources, 2024.

EFSA and ECDC (European Food Safety Authority and European Centre for Disease Prevention and Control), “The European Union One Health 2024 Zoonoses Report. EFSA Journal, 23(12), e9759.

Egaña Rojas, D., Gálvez Espinoza, P., Rodríguez-Osiac, L., Cereceda Cabalín, F.; “EAT-Lancet Recommendations and Their Viability in Chile (2014-2023): A Decade-Long Cost Comparison Between a Healthy and Sustainable Basket aand the Basic Food Basket”, 2025. En Nutrients, Jun 8; 17(12):1953.

FAO. “Análisis de Riesgos Relativos a la Inocuidad de los Alimentos. Guía para las Autoridades Nacionales de Inocuidad de los Alimentos”, 2007.

FAO. “Principios Prácticos sobre el Análisis de Riesgos para la Inocuidad de los Alimentos Aplicables por los Gobiernos”, 2007

FAO. “Reflexiones sobre el Sistema Alimentario y Perspectivas para Alcanzar su Sostenibilidad”, 2017.

FAO, “El Estado Mundial de la Agricultura y la Alimentación, Progresos en la Lucha contra la Pérdida y Desperdicio de Alimentos”, 2019.

FAO, “The Future of Food and Agriculture, Alternative Pathways to 2050”, 2018.

Food Safety Magazine, 2024.

González, L., Muñoz-Fariña, O., Fernández-Guerrero, Y., García, O., Catalán, N., Bastías-Montes, J.M., Ravanal, M.C.; “Elemental Stoichiometry and Mineral Imbalance, Flame AAS profiling of Na, K, Ca, Mg, Zn and Fe intake in a Southern Chile Total Diet Study”, Journal of Food Composition and Analysis, 2025.

IPCC, AR6, Grupo de Trabajo II, “Vulnerabilidad y Adaptación”, 2022.

Instituto de Ingenieros de Chile, “El Cambio Climático y el Agua en Chile: Impactos y Propuestas de Adaptación”; Comisión Cambio Climático y Agua, 2026.

Instituto de Ingenieros de Chile, “Percepciones e Impactos para nuestra Economía”; Comisión Cambio Climático, 2013

Jaffee, Steven, Henson, Unnevehr, Grace & Cassou, “The Safe Food Imperative: Accelerating Progress in Low- and Middle-Income Countries”. Agriculture Creative Commons Attribution CC BY 3.0 IGO. 2019

Kessler, David A., “The end of overeating, Taking control of our insatiable appetite”, Penguin Books, 2009.

King, T. Martin, C.M. Faber, J. Eisenbrand, G. Zabaras, D.M. Fox, E.P. Hill, “Food Safety for Food Security: Relationship between Megatrends and Developments in Food Safety”, Trends in Food, Science & Technology 68 – 160-175; 2017.

Leporati, M. “Desafíos de Chile en Inocuidad y Calidad Agroalimentaria al 2030: Una Propuesta Institucional de Gestión”, en Agricultura Chilena, Reflexiones y Desafíos al 2030. ODEPA, 2017.

Lipinsky, Hanson, Lomax, Kitinoja, Waite and Searchinger; “Reducing Food Loss and Waste”, World Resources Institute, 2013.

Ministerio de Agricultura, “Estrategia Nacional de Soberanía para la Seguridad Alimentaria”, 2023.

Moshtaghian, Bolton, Rousta, “Retos para los alimentos reutilizados: definición, inclusión en la jerarquía de gestión de residuos alimentarios y aceptación pública”; 2021

Olea, A., Daz, J., Fuentes, R., Vaquero, A. & Garca, M. “Vigilancia de brotes de Enfermedades Transmitidas por Alimentos en Chile”, Revista de Infectología, 29(5), 504-510. 2012.

OMS. “Estrategia Mundial de la OMS para la Inocuidad de los Alimentos 2022-2030: Hacia Sistemas más Sólidos de Gestión de la Inocuidad de los Alimentos y la Cooperación Mundial. 2023.

Pacheco, C. “Estudio de la Aplicación de las Normativas del Codex Alimentarius en el Reglamento Sanitario de los Alimentos en Chile”, Tesis para optar al grado de Magíster en Alimentos, mención Gestión, Calidad e Inocuidad de los Alimentos. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas, Universidad de Chile, 2018.

PNUMA, “Food Waste Index Report”, 2024.

Red de Información y Alertas Alimentarias (RIAL), “Reporte de Notificaciones”, ACHIPIA, 2024.

The Economist, “Feeding 10 billion People will require new Technologies”, 4 de junio de 2026.

Thorse, M., Hill, J., Farber, j., Yiannas, F., Rietjens, I.M.C.M.,Venter, Pl, Lues, R., & Bremer, P. (2005). Megatrends and emerging issues: Impacts on food safety. Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety; 2025.

Transforma Alimentos (CORFO), Memoria “2016-2022”. 2022

UNEP, “Food Waste Index Report, 2024”, 2024.

Van Tulleken, Chris; “Ultra-processed People, Why we can’t stop eating food that isn’t food”, Penguin Books, 2023.

World Resources Institute (WRI), “Reducing Food Loss and Waste”, 2013.

Notas

1. [i] Transforma Alimentos. Disponible en: https://transformaalimentos.cl/wp-content/uploads/2025/12/TA-Memoria-2016-2022.pdf
2. [ii] InvestChile, Informe Industria Alimentaria en Chile, Proyección y Oportunidades; 2021. Disponible en: https://investchile.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/e-book-alimentos-esp.pdf
3. [iii] Ref.: Organización de Naciones Unidas (ONU). Ver: https://www.un.org/es/global-issues/population
4. [iv] Ver: https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals
5. [v] Ver: https://es.weforum.org/stories/2024/08/733-millones-se-enfrentaron-al-hambre-el-ano-pasado-y-otras-historias-de-salud-para-leer/. María José Irarrázaval, Presentación ante la Comisión, abril de 2025.
6. [vi] Karina Causa Ureta, ¿Qué entendemos por soberanía alimentaria? ODEPA, 2023. Página 9. Ver: https://handbook.fscluster.org/docs/231-the-four-pillars-of-food-security
7. [vii] Daniela Acuña (directora de Políticas Agrarias, ODEPA), Presentación ante la comisión de Seguridad Alimentaria, marzo de 2025. Para mayor detalle se recomienda lectura de la Estrategia Nacional de Soberanía para la Seguridad Alimentaria. Disponible en: https://www.odepa.gob.cl/temas-transversales/seguridad-y-soberania-alimentaria
8. [viii] Ver FAO: https://www.fao.org/statistics/en
9. [ix] Ref.: https://wedocs.unep.org/bitstreams/ (no disponible en todos los navegadores)
10. [x] Disponible en: https://ourworldindata.org/grapher/prevalence-of-undernourishment, sobre la base de información de FAO.
11. [xi] https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators/series/
12. [xii] Ídem
13. [xiii] https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS
14. [xiv] https://ourworldindata.org/crop-yields; ver también: https://ourworldindata.org/data-insights/global-cereal-production-has-grown-much-faster-thanpopulation-in-the-last-half-century
15. [xv] https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS
16. [xvi] https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators/series/
17. [xvii] https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS
18. [xviii] Ídem. Se debe hacer notar que existe un flujo migratorio importante de trabajadores agrícolas, principalmente de Perú y Bolivia, en época de cosechas. Ver, por ejemplo: https://latinoamerica.visionmagazine.com/2026/01/la-fuerza-migrante-que-sostiene-la-fruticultura-chilena/
19. [xix] https://wedocs.unep.org/bitstreams/
20. [xx] https://www.fao.org/sustainable-development-goals-data-portal/data/indicators/2.1.1-prevalenceof-undernourishment/en
21. [xxi] https://ourworldindata.org/grapher/prevalence-of-undernourishment
22. [xxii] https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMP.ZS
23. [xxiii] https://economiacircular.mma.gob.cl/desperdicio-de-alimentos/
24. [xxiv] https://www.odepa.gob.cl/sustentabilidad/agricultura-sustentable/perdida-y-desperdicio-de-alimentos;
25. [xxv] Disponible en: https://observatorio.ministeriodesarrollosocial.gob.cl/encuesta-casen-2022
26. [xxvi] Ver: https://www.consilium.europa.eu/en/infographics/how-the-russian-invasion-of-ukraine-has-further-aggravated-the-global-food-crisis/
27. [xxvii] Para más detalles revisar: https://www.odepa.gob.cl/temas-transversales/seguridad-y-soberania-alimentaria
28. [xxviii] Para más información: https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12195788/
29. [xxix] Ver, por ejemplo: González, Muñoz-Fariña et alii; Elemental Stoichiometry and Mineral Imbalance, Flame AAS profiling of Na, K, Ca, Mg, Zn and Fe intake in a Southern Chile Total Diet Study. Disponible en: https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0889157525012542
30. [xxx] Ver: https://www.indap.gob.cl/noticias/ganaderia-regenerativa-conservacion-del-suelo-captura-de-carbono-y-desarrollo-para-la; https://www.nestle.cl/buena-vida/agricultura-regenerativa
31. [xxxi] Ver, por ejemplo: https://www.rethinkx.com/food-and-agriculture/in-depth/precision-fermentation

32. [xxxii] Disponible en: https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/2120f787-5a49-41f5-a9fb-f4ceaac98b2c/content
33. [xxxiii] FAO, "El estado mundial de la agricultura y la alimentación. Progresos en la lucha contra la pérdida y el desperdicio de alimentos (SOFA)", página 6. Disponible en: https://www.fao.org/publications/fao-flagship-publications/the-state-of-food-and-agriculture/es
34. [xxxiv] https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024
35. [xxxv] https://data.worldbank.org/indicator/SL.AGR.EMPL.ZS
36. [xxxvi] https://www.fao.org/4/i2697s/i2697s.pdf
37. [xxxvii] FAO; The Future of Food and Agriculture, Alternative Pathways to 2050; 2018. Disponible en https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/e51e0cf0-4ece-428c-8227-ff6c51b06b16/conten
38. [xxxviii] Lipinsky, Hanson, Lomax, Kitinoja, Waite and Searchinger; World Resources Institute; Reducing Food Loss and Waste; 2013.
39. [xxxix] Durán-Sandoval, Durán-Romero y López; Assessing Food Loss and Waste in Chile. Insights for Policy and Sustainable Development Goals. Disponible en: https://www.mdpi.com/2079-9276/13/7/91.
40. [xl] Durán-Sandoval, Durán-Romero y López; op. cit. Table 3. Página 10. El estudio considera los alimentos producidos en el país, incluidos los que se exportan.
41. [xli] Durán-Sandoval, Durán-Romero y López; op. cit., páginas 9 y 11.
42. [xlii] https://unfccc.int/news/food-loss-and-waste-account-for-8-10-of-annual-global-greenhouse-gas-emissions-cost-usd-1-trillion
43. [xliii] Ver también, Agencia Internacional de Energía: https://www.iea.org/energy-system/transport/aviation;. Para emisiones del transporte marítimo, ver: https://www.statista.com/topics/11288/shipping-emissions-worldwide/
44. [xliv] https://www.fao.org/interactive/state-of-food-agriculture/2019/en/; ver también: https://www.unep.org/news-and-stories/press-release/our-global-food-system-primary-driver-biodiversity-loss
45. [xlv] Macarena Jara, FAO-Chile; Presentación a la Comisión de Seguridad Alimentaria, 16 de junio de 2025. Ver también: https://economiacircular.mma.gob.cl/desperdicio-de-alimentos/
46. [xlvi] Durán-Sandoval, Durán-Romero y López; op. cit., página 11
47. [xlvii] https://www.odepa.gob.cl/sustentabilidad/agricultura-sustentable/perdida-y-desperdicio-de-alimentos
48. [xlviii] https://mma.gob.cl/chile-avanza-hacia-una-estrategia-nacional-para-prevenir-y-reducir-las-perdidas-y-el-desperdicio-de-alimentos-al-2040/
49. [xlix] Disponible en: https://economiacircular.mma.gob.cl/desperdicio-de-alimentos/
50. [l] https://databank.worldbank.org/metadataglossary/world-development-indicators/series/AG.PRD.FOOD.XD
51. [li] https://wedocs.unep.org/bitstreams/
52. [lii] https://wedocs.unep.org/bitstreams/
53. [liii] Ídem.
54. [liv] Ídem.
55. [lv] https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024
56. [lvi] IPCC, AR6, 2022. Grupo de trabajo II, Vulnerabilidad y Adaptación, capítulo 5, resumen ejecutivo. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/downloads/report/IPCC_AR6_WGII_Chapter05.pdf
57. [lvii] Ídem.
58. [lviii] Cf. Lisandro Roco Fuentes, en: https://agrarias.uach.cl/cambio-climatico-desafio-para-la-productividad-de-la-agricultura-en-el-sur-de-chile/
59. [lix] Karina Causa Ureta, ¿Qué entendemos por soberanía alimentaria? ODEPA, 2023. Página 7.
60. [lx] Ver: https://www.reporteagricola.cl/noticia/noticias/2026/04/chile-chico-impulsa-vitivinicultura-patagonia-avanza-hacia-denominacion-origen
61. [lxi] Ref.: The Economist; Feeding 10 billion people will require new technologies; 4 de junio de 2026.
62. [lxii] Disponible en: https://biblioteca.sag.gob.cl/DataFiles/148-2.pdf
63. [lxiii] Ver: https://economiacircular.mma.gob.cl/desperdicio-de-alimentos/
64. [lxiv] Ver, por ejemplo: https://glovostore.com/blog/envases-inteligentes-para-conservacion-de-alimentos-como-funcionan/



De arriba hacia abajo, de izquierda a derecha: Cristián Hermansen, Javier García, Daniela Potocnjak, Daniela Álvarez, Johanna Guzmán, Mauro Grossi y Manuel Miranda.

INSTITUTO DE INGENIEROS DE CHILE
EMPRESAS SOCIAS

ANGLO AMERICAN CHILE LTDA.
ANTOFAGASTA MINERALS S.A.
ASOCIACIÓN DE CANALISTAS SOCIEDAD DEL CANAL DE MAIPO
BESALCO S.A.
CIA. DE PETROLEOS DE CHILE COPEC S.A.
CyD INGENIERÍA LTDA.
EMPRESA CONSTRUCTORA BELFI S.A.
EMPRESA CONSTRUCTORA GUZMÁN Y LARRAÍN SpA.
EMPRESA CONSTRUCTORA PRECON S.A.
EMPRESA NACIONAL DE TELECOMUNICACIONES S.A.
EMPRESAS CMPC S.A.
ENAEX S.A.
INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN SIGDO KOPPERS S.A.
SOCIEDAD QUIMICA Y MINERA DE CHILE S.A.

EMPRESAS DE INGENIERÍA
COLABORADORAS

ACTIC CONSULTORES LTDA.
ARCADIS CHILE S.A.
IEC INGENIERÍA S.A.
JRI INGENIERÍA S.A.
LEN Y ASOCIADOS INGENIEROS CONSULTORES LTDA.



INSTITUTO DE INGENIEROS
CHILE

Instituto de Ingenieros de Chile, San Martín 352 -Santiago de Chile
www.iing.cl – secretaria@institutodeingenierosdechile.cl
Fonos: 56 226968647 – 56 9 37360656