RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Retamar, Antonio Luis

# Incorporación de contenido nacional en productos electrónicos de consumo. El caso del acondicionador de aire en la industria fueguina

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

*Cita recomendada:*
*Retamar, A. L. (2020). Incorporación de contenido nacional en productos electrónicos de consumo. El caso del acondicionador de aire en la industria fueguina. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/2689*

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad Nacional de Quilmes
Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Antonio Luis Retamar, Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto,
Noviembre de 2020, pp. 218,
http://ridaa.unq.edu.ar,
Universidad Nacional de Quilmes, Secretaría de Posgrado,
Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad

# Incorporación de contenido nacional en productos electrónicos de consumo. El caso del acondicionador de aire en la industria fueguina

*TESIS DE MAESTRIA*

**Antonio Luis Retamar**

retamarantonio@hotmail.com

**Resumen**

Durante un periodo de aproximadamente 10 años, con evidentes manifestaciones a partir de 2010, se desarrolló en la provincia de Tierra del Fuego una serie de procesos tendientes a incrementar la participación de insumos de origen nacional en la composición de los productos fabricados por la industria promocionada.

Esta iniciativa alcanzó especialmente a productos del sector electrónico como notebooks, sistemas de audio, teléfonos celulares y acondicionadores de aire. En este último producto, el programa desarrolló los más intensos niveles de implementación y resultados.

La presente investigación analiza el caso exhaustivamente, tanto en sus aspectos prácticos y operativos como en las interacciones generadas al interior de la cadena de valor del producto, con los proveedores de materias primas, con los clientes locales y con los líderes mundiales del sector.

Las observaciones realizadas son presentadas en forma objetiva y organizada. Los diferentes análisis propuestos ponen en evidencia la existencia de condiciones estructurales, inherentes a la organización de los sistemas productivos modernos de bienes tecnológicos de consumo, que afectan negativamente las posibilidades de incrementar los contenidos nacionales de valor, según la forma de inserción y participación de las economías locales en las cadenas de valor globalizadas.

Las empresas productoras fueguinas intervienen para concretar la manufactura final. Desde este lugar, muchas veces, alterar la composición del producto reemplazando componentes estándares homologados internacionalmente, llega a ser una decisión que excede la voluntad unilateral del productor y el proceso de sustitución puede quedar supeditado a la evaluación de sus clientes.

El formato de aprovisionamiento de materias primas que se ha impuesto en el sector, concentrando la oferta en gigantes proveedores asiáticos que lideran por tecnología y se

imponen por precios, sustentados en economías de escala y posiciones dominantes frente a sub-proveedores satélites específicos, determina de forma casi inexorable la adquisición del paquete completo como estrategia más eficiente de negocio.

Romper con este estándar de hecho, particionar el kit de materias primas y discriminar componentes individuales llega a ser todo un desafío, especialmente para demandas relativamente modestas como la que representa el consumo nacional frente al enorme volumen de la demanda global.

Sumado a esta dependencia instalada, la constante renovación de las plataformas tecnológicas impulsadas desde la oferta centralizada introduce una elevada cuota de incertidumbre a cualquier iniciativa local de desarrollar componentes sustitutivos, compatibles con un diseño particular y preparados para un estándar tecnológico concreto. El riesgo de obsolescencia temprana se vuelve disuasivo cuando se analizan los tiempos necesarios para concretar los desarrollos nacionales, en condiciones técnicas, funcionales, de calidad y disponibilidad. Además, aproximar en alguna medida los precios nacionales a los costos de los componentes dentro del kit sigue siendo un desafío irresuelto.

El presente trabajo repasa todas estas determinantes, extrayendo distintas evidencias de su influencia a lo largo de todo el proceso sustitutivo. Los principales aportes incluyen el relevamiento de efectos positivos del proceso, de ineficiencias introducidas en el sistema productivo y de costos económicos asociados.

El enunciado de las conclusiones finaliza planteando la ecuación de conveniencia, con costos y beneficios dimensionados, supeditada a la importancia estratégica asignada a los objetivos de desarrollo de la política promocional aplicada.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Universidad Nacional de Quilmes

TESIS:

# INCORPORACIÓN DE CONTENIDO NACIONAL EN PRODUCTOS ELECTRÓNICOS DE CONSUMO

## El caso del acondicionador de aire en la industria fueguina

MAESTRÍA EN CIENCIA, TECNOLOGÍA Y SOCIEDAD

Marzo de 2020

Maestrando: Antonio Retamar

---

Director: Francisco Gatto

Codirector: Fernando Peirano

*Dedicado a mi hijo Pedro,*
*a mi esposa Cecilia*
*y a mis padres Elina y Luis*

# Agradecimientos

A los directores de esta esta tesis, Francisco Gatto y Fernando Peirano, quienes aportaron su enorme experiencia y su no menos enorme paciencia, pilares indispensables sin los cuales no hubiera llegado a buen término este proyecto y este sueño.

A la Subsecretaría de Políticas en Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva del entonces Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva, la cual mediante el Programa de Formación de Recursos Humanos en Política y Gestión de la Ciencia, Tecnología e Innovación, me facilitó una parte sustancial del financiamiento que demandó el cursado de esta maestría en la Universidad Nacional de Quilmes.

A la exministra de Industria e Innovación Productiva de la provincia de Tierra del Fuego, Carolina Yutrovic, a la excoordinadora de la Carrera Licenciatura en Sistemas, Beatriz Depetris y al exdirector del Instituto de Desarrollo Económico e Innovación, Francisco Gatto, ambos de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego, quienes desde esos prestigiosos espacios tuvieron la generosidad de respaldarme y apoyarme para el acceso y la realización de la maestría, a través de su aval personal e institucional.

A quienes colaboraron desde el Ministerio de Industria de la Provincia de Tierra del Fuego, especialmente al personal de la Secretaría de Industria y de la Dirección General de Asuntos Jurídicos, quienes me brindaron acceso a la valiosa información estadística que generan, a otras fuentes documentales y asesoramiento en general para el abordaje del caso de estudio. Particularmente, quisiera destacar los aportes de Jésica Wulfson, Gisela Santurbá, Rubén Rodríguez, Jorge Coria, Pablo Grao, Elián Ricalde, Celeste Andrade, Carina Villamil y Leandro Zeiter.

A quienes colaboraron desde la Secretaría de Industria de la Nación, especialmente a Maximiliano Fernández, Gianluca González Innocenti y Juan Scelzi, quienes amablemente me facilitaron algunas de las piezas faltantes del rompecabezas para reconstruir con mayor precisión distintos aspectos del programa de sustitución de insumos.

A Sebastián Gatti y Federico Rayes, quienes participaron de la fundación Empretec durante el estudio del potencial sustitutivo de la industria fueguina, compartieron conmigo sus experiencias y me facilitaron acceso a diferentes registros y documentos de trabajo claves para una comprensión más acabada y profunda del proceso.

A Juan Ignacio García y Silvina Romano, docentes investigadores de la Universidad Nacional de Tierra del Fuego y exfuncionarios del Ministerio de Industria de la provincia

de Tierra del Fuego, quienes me brindaron su mirada y su consejo académico y profesional.

A Diego Cano y Cinthia Mareco, profesionales involucrados en la actividad industrial fueguina y exfuncionarios del Ministerio de Industria de la provincia de Tierra del Fuego, quienes en amenas conversaciones me transmitieron su perspectiva y me permitieron conocer algunas características del sector que nunca hubiera podido extraer de las fuentes documentales.

A Martín Schorr y María Gabriela Coraggio, investigadores que generosamente respondieron a mis consultas y compartieron sus trabajos, ejemplos y referencias invaluables para el desarrollo de esta tesis.

A Cecilia Benedetti, por la revisión ortográfica y gramatical del documento final.

A los tutores de la maestría y a todos los compañeros de estudio que enriquecieron el curso con su participación y sus miradas diversas. Especialmente a mis amigos Gastón Ponce y Juan Manuel Casco, con quienes compartí viajes, estadías, estudio y esparcimiento, aprendiendo de sus saberes profesionales y de su calidad humana.

A mi gran familia, que me alentó permanentemente para sostener el esfuerzo y no abandonar nunca el desarrollo de la enorme empresa que representa la realización de una tesis de maestría.

A mi pequeña familia, Pedro Retamar y Cecilia Benedetti, quienes de (no tan) buen grado donaron tiempo que les pertenecía y que yo utilicé para la realización del presente trabajo.

# Índice general

**1. Introducción** **1**
1.1. Delimitación y justificación . . . . . 3
1.2. Hipótesis y objetivos . . . . . 4
1.3. Organización del documento . . . . . 6

**2. Marco teórico** **9**
2.1. Clusters . . . . . 9
2.2. Cadenas Globales de Valor . . . . . 11
2.3. Gobernanza . . . . . 13
2.3.1. Gobernanza local . . . . . 17
2.4. Upgrading e innovación . . . . . 17
2.4.1. Upgrading local . . . . . 19

**3. Antecedentes: estado de la cuestión** **21**
3.1. Aspectos generales . . . . . 22
3.2. Movimientos y grupos de investigación . . . . . 30
3.3. Contexto mundial y regional - cadenas de valor . . . . . 31
3.3.1. Organización de la CGV . . . . . 36
3.4. Contexto nacional y local - industria electrónica . . . . . 40

**4. Diseño metodológico** **43**
4.1. Fuentes . . . . . 43
4.1.1. Materialidad y referenciación de los datos . . . . . 44
4.1.2. Otras fuentes . . . . . 46
4.2. Formato y procesamiento de los datos . . . . . 46
4.2.1. Estadísticas de producción y sustitución . . . . . 46
4.2.2. Información cuali-cuantitativa . . . . . 48
4.3. Sobre la representatividad de la información . . . . . 49

**5. Marco normativo específico 53**
5.1. Presentación descriptiva . . . . . 54

**6. Resultados I: el proceso de sustitución 60**
6.1. Aspectos generales . . . . . 60
6.2. Grupo de insumos de mejor performance . . . . . 64
6.3. Grupo de insumos más complejos . . . . . 67
6.3.1. Reconocimiento e identificación de los insumos . . . . . 70
6.3.1.1. Caja eléctrica plástica . . . . . 70
6.3.1.2. Control Remoto . . . . . 71
6.3.1.3. Placa de circuito impreso . . . . . 71
6.3.1.4. Motor eléctrico de la unidad exterior . . . . . 73
6.3.2. Proveedores nacionales (primer orden) . . . . . 74
6.3.3. Análisis de diversidad y compatibilidad de insumos . . . . . 77
6.3.4. Estudio de precios . . . . . 81
6.3.4.1. Caja eléctrica plástica - metodología . . . . . 82
6.3.4.2. Control remoto . . . . . 85
6.3.4.3. Placa de circuito impreso . . . . . 86
6.3.4.4. Motor eléctrico de la unidad exterior . . . . . 87
6.3.5. Proveedores de segundo orden . . . . . 89
6.3.6. Tiempos de desarrollo . . . . . 91
6.3.7. Principales causas de fallas . . . . . 96
6.3.7.1. Caja eléctrica plástica . . . . . 96
6.3.7.2. Control remoto . . . . . 99
6.3.7.3. Placa de circuito impreso . . . . . 105
6.3.7.4. Motor eléctrico de la unidad exterior . . . . . 106
6.3.8. Estandarización . . . . . 112

**7. Resultados II: las terminales fueguinas y la CGV 117**
7.1. Roles en la CGV . . . . . 120
7.1.1. Modos OEM - dos variantes . . . . . 121
7.1.2. Modo EMS . . . . . 123
7.1.3. Modalidades predominantes . . . . . 124
7.2. La relación con los proveedores locales . . . . . 127

**8. Discusión y análisis 131**
8.1. Factores condicionantes y efectos sobre el proceso de sustitución . . . . . 132
8.2. Incidencia de la organización de la CGV . . . . . 137
8.2.1. Interacciones nacionales y locales . . . . . 141
8.3. Condiciones para el upgrading y la innovación . . . . . 143

8.3.1. Perspectiva local . . . . . 144
8.4. Los insumos en el mercado internacional . . . . . 145
8.4.1. Transferencia de beneficios promocionales . . . . . 148
8.4.2. Sustitución real . . . . . 150

**9. Conclusiones 152**
9.1. Sobre las posibilidades de sustituir insumos en la actualidad . . . . . 152
9.1.1. Resumen de conclusiones sobre tópicos específicos . . . . . 156
9.2. Sobre el proceso y los resultados de la investigación . . . . . 159
9.3. Palabras finales . . . . . 160

**Bibliografía 162**

**Índice de figuras 169**

**Índice de cuadros 172**

**APÉNDICES 174**

**A. Procesos productivos e integración nacional 175**
A.1. Institucionalidad local y grupos relevantes . . . . . 180
A.1.1. Interacciones detrás del proceso de sustitución . . . . . 181
A.2. Proceso productivo para la fabricación de acondicionadores de aire - Resolución SI N$^{o}$ 13/13 . . . . . 187

**B. La industria electrónica en números 197**

**C. Glosario de siglas y acrónimos utilizados 207**

# Capítulo 1

# Introducción

Una provincia, un país o una región pueden elegir desarrollar sus industrias, *industrializarse*, en pos de objetivos estratégicos de crecimiento, desarrollo económico, generación de empleo, independencia tecnológica, liderazgo regional, soberanía u otros, de acuerdo con la visión de sus gobernantes y con el grado en que éstos sean capaces de reflejar la voluntad de la sociedad. Por supuesto, podría ocurrir lo contrario y esa misma sociedad podría elegir prescindir del desarrollo de su propia industria y buscar estrategias alternativas para alcanzar sus metas de realización.

Muchas veces, los Estados que apostaron a la industria debieron recurrir a diferentes herramientas y políticas específicas para impulsarla. Así surgieron las *maquilas*, las zonas de procesamiento para la exportación (ZPE) y la idea de industrialización por sustitución de importaciones (ISI), entre otras.

En todos los casos, el desarrollo de una industria viene acompañado de un sinnúmero de efectos secundarios, positivos y negativos. La condición percibida y la proporción de cada uno de ellos guarda relación con la perspectiva desde la cual se analicen dichos efectos.

Por un lado, la mayoría de los desarrollos industriales implica algún grado de afectación ambiental y, cuando son propiciados por políticas específicas orientadas, muy probablemente impliquen costos económicos reales y/o el sacrificio de recursos potencialmente disponibles (por ejemplo, costo fiscal *de oportunidad*).

Por el otro lado, la industria genera empleo, tracciona infraestructura, institucionalidad, cohesión social, derrame económico regional, ingresos estatales, formación profesional, investigación, circulación de conocimientos, desarrollo de servicios asociados de todo tipo, etc.

El polo manufacturero fueguino le permite a los consumidores argentinos disponer de productos nacionales para la satisfacción de algunas de sus necesidades, especialmente las que están relacionadas con artículos electrónicos de uso extendido, personales y para el hogar.

Los productos fabricados en Tierra del Fuego sustituyen a los productos importados.

Sin embargo, ¿es posible afirmar que la Argentina es un país industrializado tan sólo por mantener activo este *cluster super austral*?

Hace medio siglo, el Estado nacional argentino, a través de políticas específicas y con objetivos concretos, colocó la piedra fundamental para el desarrollo de todo el complejo industrial fueguino.

Difícil resultaría argumentar que tales objetivos no fueron alcanzados satisfactoriamente. Más difícil aún sería sostener una independencia tecnológica nacional justificada en un puñado de fábricas terminales de productos electrónicos.

Es cierto que las instalaciones industriales de Tierra de Fuego son comparables en equipamiento, modernización y productividad con muchas otras plantas manufactureras electrónicas del planeta. Las tecnologías empleadas y las técnicas de producción son las mismas que las disponibles en muchas de las plantas mexicanas y brasileñas y están a la altura de las instalaciones asiáticas. Los recursos humanos están suficientemente profesionalizados y capacitados. La calidad de los procesos desarrollados en la isla ha propiciado homologaciones por parte de marcas líderes mundiales y ha posibilitado la certificación de altos estándares internacionales.

Pero las fábricas fueguinas de productos electrónicos utilizan diseños y materias primas importados y se especializan en las etapas de montaje final. Este eslabón, en el que se han instalado dentro de la cadena global de valor del sector, es una resultante que optimiza recursos y rentas empresariales en un marco normativo de injerencia nacional y un sistema de producción y consumo globalizado.

Para los detractores de este régimen de promoción industrial, el perfil de especialización adquirido por las fábricas fueguinas les ha valido referencias de connotación despectiva, tales como *armadurías*, empresas *montadoras* o simplemente *ensambladoras*.

Sin embargo, a pesar del espacio naturalmente propicio que lo contiene y de los límites para el desarrollo de actividades más ricas en valor agregado, este sistema productivo ha encarado pretenciosas empresas de escalamiento, de eslabonamiento y de integración industrial, profundizando en procesos, en competencias específicas de la industria e incorporando, por diferentes vías, mayores proporciones de valor agregado nacional a sus productos tecnológicos de consumo.

En años recientes, las fábricas fueguinas llevaron adelante un esfuerzo sin precedente tendiente a moderar el contenido de materia prima importada, integrando a un considerable número de proveedores nacionales junto a los cuales desarrollaron insumos típicamente importados, que no estaban disponibles en el país y avanzando en la complejidad de los procesamientos industriales realizados en la isla.

Tal vez la estrategia de remontar una cadena de valor globalizada, escalando posiciones y conquistando espacios dominados por otros actores (extranjeros) sea el difícil camino que conduzca a la madurez de la industria electrónica nacional. Tal vez aparezcan condiciones externas que propendan a hacerlo inviable.

Esta investigación se propone caracterizar a la industria electrónica fueguina como participante de una cadena global de valor, indagando en las limitaciones que estas organizaciones superiores imponen y poniendo especial atención en las posibilidades reales de ampliar la participación de valor agregado nacional en la fabricación de productos electrónicos de considerable contenido tecnológico.

## 1.1. Delimitación y justificación

En rasgos generales, el tema de la investigación es la industria de bienes electrónicos de consumo y el margen que ésta admite para los desarrollos locales. A su vez, el tema está contenido en la industrialización por sustitución de importaciones, como concepto previo.

El ambicioso plan de integración industrial nacional y desarrollo de potencial sustitutivo que se puso en práctica desde el complejo industrial fueguino alcanzó a varios productos y, especialmente entre 2013 y 2018, al acondicionador de aire.

En ese periodo, la producción de la isla abasteció completamente a la demanda nacional de dicho producto, con un promedio de producción anual de casi 1,4 millones de equipos y registros como el de 2015, año en que superó los 1,8 millones de acondicionadores de aire[1].

Con un rendimiento similar, televisores, hornos a microondas y teléfonos celulares se produjeron en cantidades suficientes para abastecer a la totalidad del consumo doméstico.

La industria de Tierra del Fuego es, por lejos, el régimen promocional más relevante a nivel nacional. En términos de costos para el Estado, "en el año 2013 el régimen comprometió un monto superior a los 14.000 millones de pesos, lo que significó el 0,6 % del PBI y más del 80 % del gasto total en promoción económica realizado por el Estado argentino" (Schorr y Porcelli, 2014, p. 5).

En los últimos años, la industria electrónica amparada en el régimen de promoción establecido por la Ley N° 19.640, por sí sola, dio cuentas de la cuarta parte del empleo privado total de la provincia de Tierra del Fuego (Schorr y Porcelli, 2014; Rebossio, 2016).

En relación con el tamaño del mercado nacional y con los efectos en el empleo y la recaudación provincial, el derrame económico local y la demanda de productos y servicios complementarios, la relevancia del régimen industrial fueguino es indiscutible, en cualquiera de las escalas.

El objeto de estudio de esta tesis, en su especificación más sucinta, es ese proceso de sustitución de insumos importados por nacionales en la industria del acondicionador de aire, llevado a cabo por Tierra del Fuego entre septiembre de 2013 y junio de 2018.

[1] Según datos de la Secretaría de Industria del Ministerio de Industria de la Provincia de Tierra del Fuego.

Esa experiencia, propiciada por organismos del Estado nacional en su rol de Autoridad de Aplicación del régimen, fue monitoreada y supervisada en forma permanente, tanto por las autoridades nacionales como por los organismos de contralor provinciales. Sin embargo, más allá del seguimiento continuo del proceso a los efectos de comprobar el cumplimiento de las diferentes metas de sustitución, no se había realizado hasta el momento una recopilación extendida ni una presentación organizada de los resultados generales alcanzados.

Aparte del aspecto sumario cuantificable que restaba por desarrollar, tampoco se habían relevado los aspectos accesorios y contextuales que acompañaron el proceso en toda su extensión.

En base a previsiones procedimentales incorporadas en las normativas que propiciaron esta etapa de superación sustitutiva, las dificultades y complejidades asociadas al desarrollo de insumos y proveedores nacionales fueron quedando plasmadas en una extensa serie de presentaciones formales realizadas por las empresas productoras ante las autoridades del régimen.

Un análisis global de esas presentaciones formales, de los informes realizados por los técnicos de los estamentos gubernamentales involucrados, de los tratamientos y las decisiones adoptadas por la CAAE[2] como participante clave del proceso, brinda la oportunidad de caracterizar, no sólo la experiencia sustitutiva, sino todo el escenario en el que se desarrolla actualmente la producción industrial de bienes electrónicos de consumo, las relaciones y las tensiones que se despliegan entre los distintos participantes de esta cadena de valor globalizada.

En resumen, la relevancia del sistema industrial fueguino en general y de su sector electrónico en particular, tanto a escala nacional como provincial y la oportunidad de disponer de una serie de documentos oficiales y actuales para una comprensión más amplia de las organizaciones industriales locales, nacionales y globales, justificaron y viabilizaron la realización del presente trabajo de investigación.

## 1.2. Hipótesis y objetivos

La hipótesis central detrás de la investigación está asociada a la idea previa de que una cadena de valor demasiado globalizada se mostrará refractaria a una iniciativa de fortalecimiento y consolidación de la participación local promovida desde las etapas finales de la cadena, como es el caso de la escalada sustitutiva en estudio.

Esta sospecha subyacente se descompuso originalmente, durante la formulación del proyecto de investigación, en cuatro proposiciones generales:

[2]La Comisión para el Área Aduanera Especial es un organismo administrativo central dentro del marco institucional en el que se desarrolla la actividad industrial promocionada en Tierra del Fuego. Posteriormente, se desarrollarán en mayor detalle su composición, sus injerencias y sus funciones.

- La producción de bienes de consumo con alto contenido tecnológico en países periféricos, como es el caso de la industria terminal electrónica fueguina, presenta condiciones especiales propias que restringen las posibilidades locales de participación en la composición del producto.

- Las costumbres modernas de consumo (alta diversidad y rotación), el centralismo y la preeminencia de grupos reducidos de empresas y marcas líderes mundiales habilitan la imposición externa de condiciones en relación con la división internacional del trabajo, los materiales a emplear y los procesos a seguir.

- La centralización natural de la producción de partes y piezas determinada por las economías de escala, las políticas de comercio internacional de los países productores y proveedores mundiales de dichos insumos y las prácticas contractuales corporativas de las marcas líderes dejan muy escaso margen a las fábricas terminales para la incorporación de insumos nacionales y el desarrollo de procesos industriales complejos.

- En un escenario industrial nacional protegido, el aprovechamiento de estos estrechos espacios de movilidad en la cadena de valor es posible en la medida en que los dispositivos de protección garanticen suficiente margen para una mayor distribución de los beneficios promocionales.

**Objetivos** En primer término, el trabajo de investigación se propone lograr una presentación ordenada y contextualizada del proceso de sustitución de insumos importados por nacionales desarrollado en la industria del acondicionador de aire en Tierra del Fuego, aportando diferentes representaciones y análisis fundamentados que habiliten una comprensión general del proceso, sus complejidades y sus diferentes efectos asociados.

En base a dicha caracterización particular y a otras observaciones más generales recogidas en el proceso, se espera llegar a derivar dos conjuntos de conceptos interesantes: por un lado, una serie de rasgos específicos propios que contribuya a la comprensión de la situación de la empresa manufacturera fueguina como parte integrante de un conglomerado industrial local y de un sistema productivo de escala global. Por otro lado, detectar situaciones concretas en las que esa pertenencia contribuyó u obstaculizó la libre selección e incorporación de insumos sustitutivos.

La comprensión de tales cuestiones, además de contribuir a explicar los resultados de la experiencia sustitutiva, posibilitará alguna generalización aplicable a proyectos equivalentes de intervención en organizaciones productivas superiores con la intención de incrementar el valor agregado local, contribuyendo, desde una perspectiva más general, a *analizar la aplicación de políticas de ISI profunda sobre esquemas modernos de producción de bienes de consumo masivo con alto contenido tecnológico*.

## 1.3. Organización del documento

Lo que sigue del texto, luego de la breve introducción presentada en este capítulo, se estructura de la siguiente manera:

En el capítulo 2, *Marco teórico*, se desarrolla un repaso de conceptos y definiciones útiles para abordar el objeto de estudio. La presentación está distribuida en cuatro secciones principales: la primera, dedicada a la conceptualización de *Clusters*, como organización territorial de empresas y modelo teórico apropiado para contrastar las características del conglomerado fueguino. La siguiente sección desarrolla los principales elementos que hacen al marco conceptual *Cadenas Globales de Valor*, en tanto estructura superior de organización de distintos sistemas productivos modernos y, específicamente, de la industria electrónica.

Las dos secciones restantes, *Gobernanza* y *Upgrading e innovación*, analizan clasificaciones y tipologías características que alcanzan de manera transversal a ambas estructuras organizacionales, que se relacionan con los procesos de innovación y que modelan específicamente el ejercicio del poder decisorio y las relaciones jerárquicas que determinan, en diversos aspectos, las condiciones generales en las que se desarrollan las actividades productivas en la actualidad.

En el capítulo 3, *Antecedentes: estado de la cuestión*, se presenta un panorama de investigaciones previas que componen un acumulado de aportes y análisis desde los cuales comprender la organización industrial moderna. El repaso de estos estudios es relevante para los fines de esta tesis, ya que habilita un punto de partida corroborado de manera empírica y conceptualizado teóricamente desde un conjunto de perspectivas relacionadas y mayormente concordantes con los esquemas conceptuales que aquí se emplean.

La globalización de la economía mundial, la descomposición de los procesos productivos, la subcontratación internacional, los efectos sobre las cadenas de suministro, la entidad de la empresa transnacional, la reasignación del poder entre los participantes de las cadenas globales de valor, los espacios disponibles para las economías emergentes, los mecanismos de ascenso industrial, entre muchos otros conceptos necesarios, quedan entonces debidamente introducidos, posibilitando la tarea de situar sólidamente el objeto de estudio y componer un universo de términos y significados, a partir de los cuales plantear cualquier análisis posible.

El capítulo 4, *Diseño metodológico*, está dedicado a presentar y especificar los medios y las técnicas empleados para la obtención de los resultados de la investigación. Allí se referencia el origen de las fuentes documentales, se dimensiona la representatividad de la información en relación con el objeto de estudio en toda su extensión y se explicitan todos los criterios empleados en la recolección y procesamiento de los datos.

Los capítulos que siguen se consagran a la caracterización del objeto de estudio y al desarrollo exhaustivo de observaciones, relevamientos y análisis en relación con el caso

concreto.

El capítulo 5, *Marco normativo específico*, se presenta en esta investigación, al igual que en otros trabajos sobre la industria fueguina, como un apartado inevitable y necesario, por las particularidades que la promoción industrial introduce en este sistema productivo. En él se realiza un breve repaso de obras anteriores destacadas, donde se estudia el aspecto jurídico del subrégimen industrial con una considerable profundidad.

Seguidamente, se intenta un aporte diferente, desarrollando una explicación amplia de los condicionantes normativos que inciden en la industria fueguina, pero introducidos en un formato textual, reseñando a manera de relato sus principales características y manteniendo moderada la referenciación de instrumentos legales concretos.

La perspectiva que se ofrece en este caso está orientada a destacar aspectos normativos relacionados con la promoción del incremento de valor agregado nacional y más específicamente con la sustitución de insumos en los productos fabricados en la isla.

A continuación se inicia la presentación de resultados específicos en relación con el proceso de sustitución, sus condicionantes contextuales y sus principales consecuencias. En función de la extensión de la información desarrollada y para una mejor organización, se divide la presentación en dos capítulos.

El capítulo 6, *Resultados I: el proceso de sustitución*, desarrolla una minuciosa presentación de todos los aspectos relevados en relación con el proceso de sustitución de insumos en la producción de acondicionadores de aire durante la vigencia del proceso productivo establecido por la Resolución SI N$^{o}$ 13/13 (2013 a 2018, periodo de observación del objeto de estudio).

Entre los aspectos presentados en este detalle se incluye una rendición de cumplimiento general de los requerimientos globales de sustitución en todo el periodo, listados de proveedores involucrados en el proceso (de primero y segundo orden), un estudio de diversidad y compatibilidad de los distintos modelos desarrollados de cada insumo, tablas de tiempos típicos involucrados en el desarrollo de proveedores por insumo, análisis de precios y evolución en el tiempo, resumen de principales causas de falla en el cumplimiento de los requerimientos de sustitución, etc.

A continuación, en el capítulo 7, *Resultados II: las terminales fueguinas y la CGV*, se desarrolla un modelo de participación de las fábricas fueguinas en la cadena global de valor del acondicionador de aire. Para ello, se recurre a un análisis de proveedores y clientes, extrayendo diferentes observaciones de los modos de operación de la fábrica, como eslabón intermedio y en relación con los roles asumidos por otros actores relevantes.

Esta forma de presentación de resultados incluye un componente analítico que va más allá de la mera reseña de observaciones y mediciones, empleando herramientas conceptuales discutidas en el marco teórico y los antecedentes, para construir un patrón de comportamiento de mayor abstracción.

El trabajo de interpretación de los resultados es materia del capítulo 8, *Discusión*

*y análisis*. En este apartado se trabaja el material empírico, relacionándolo con los esquemas conceptuales previamente introducidos y se plantea una discusión orientada a la comprobación de las hipótesis iniciales.

En primer término, se analiza el efecto de la renovación de plataformas tecnológicas y el espacio para la utilización de los insumos en relación con su estandarización y con el tiempo de vigencia hasta su obsolescencia. Estas limitantes se estudian en función de los tiempos típicos de desarrollo de insumos efectivamente alcanzados por los proveedores locales.

Luego de estas consideraciones técnicas, se analizan el efecto relacional de la forma de inserción de las fábricas fueguinas en la cadena global, las condiciones para el upgrading y la innovación y los efectos de la sustitución sobre las importaciones y las cuentas externas del sector.

El capítulo 9, *Conclusiones*, comienza desarrollando una síntesis del caso, las condiciones generales, los principales hallazgos de la investigación y sus efectos inmediatos.

A continuación se incluye una evaluación del proceso de investigación en sí, repasando las diferentes secciones desarrolladas e incorporadas al texto, su articulación y utilidad, a los efectos de alcanzar los objetivos inicialmente planteados.

Por último, se destinan unos breves párrafos, a modo de reflexión, para concluir el trabajo contextualizando los resultados obtenidos y su aplicación potencial para el diseño y la evaluación de políticas concretas de promoción económica e industrial.

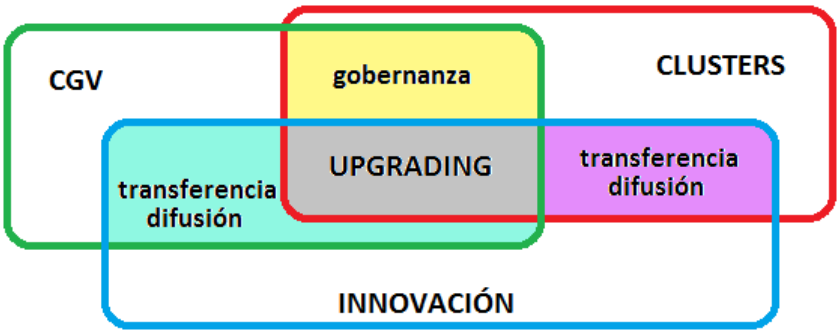
Cerrando el documento se adjuntan tres apéndices: A, *Procesos productivos e integración nacional*, con una ampliación de lo desarrollado en relación con el marco normativo, el escenario institucional, las interacciones y los actores involucrados; B, *La industria electrónica en números*, un trabajo de relevamiento y procesamiento estadístico dedicado a dimensionar la industria electrónica mundial y su evolución en el tiempo, en términos económicos, con criterios de agrupamiento regional y por sectores de la industria y C, *Glosario de siglas y acrónimos utilizados*.

# Capítulo 2

# Marco teórico

A grandes rasgos, se recurrirá a conceptos teóricos sobre estructuras industriales relacionales en las que participa un colectivo de actores institucionales y empresariales de diferentes características y envergadura (*clusters, cadenas globales de valor*). De estas corrientes de pensamiento se tomará el concepto *gobernanza* como abstracción analítica apropiada para estudiar las relaciones de poder y los espacios de participación que habilitan (o inhiben) los procesos de *innovación*, los que a su vez, posibilitan mejoras en los posicionamientos relativos (*upgrading)*.

Figura 2.1: *Composición del marco teórico*




*Fuente:* Elaboración propia

La figura 2.1 ilustra en forma esquemática la manera en que se intersecan y relacionan los conceptos más salientes de las principales corrientes teóricas sobre las que se sustentará el análisis a desarrollar.

## 2.1. Clusters

Un siglo atrás, Marshall (1920) presentó los distritos industriales como una pluralidad de pequeñas empresas similares concentradas en una localidad e identificó el surgimiento de economías externas en base a determinados elementos como la emergencia de un mercado local de conocimientos y habilidades afines que reduce los costos de búsqueda

laboral especializada, el desarrollo de una oferta local de materias primas, maquinaria y servicios especializados, relativamente menos costosos y de mejor disponibilidad, mejor acceso a los mercados y un ambiente favorable para la difusión de conocimientos especializados sobre tecnologías específicas. Estos rasgos favorables no son sino *externalidades* que permiten a una empresa particular lograr un nivel de eficiencia y desarrollo general superior al que podría acceder por sí sola en forma aislada.

De acuerdo con el panorama general que plantean Humphrey y Schmitz (2000), la importancia de la proximidad y las fuentes locales de productividad han llamado la atención de distintos autores y han propiciado una importante cantidad de investigaciones en los últimos años, al menos desde cuatro líneas de pensamiento: La *nueva geografía económica*, con Paul Krugman como su principal referente; los *estudios empresariales y de negocios*, con importantes aportes de Michael Porter; la *ciencia regional*, con base en los distritos industriales inicialmente conceptualizados por Marshall, de referencia empírica mayormente europea, especialmente italiana y con importantes aportes de Giacomo Becattini y Sebastiano Brusco; y los *estudios de innovación*, donde este aspecto es desarrollado especialmente por Bengt-Åke Lundvall y Charles Edquist, entre otros.

En una presentación sistematizada de conceptos, Alburquerque (2006) construye una reseña y propone que para Becattini, el distrito es una entidad socioterritorial caracterizada por la presencia simultánea activa, en un área territorial delimitada desde el punto de vista natural e históricamente determinada, de una comunidad de personas y de una población de empresas que tienden a interrelacionarse mutuamente; para Porter, los clusters son concentraciones geográficas de empresas interconectadas, proveedores especializados, entidades suministradoras de servicios en actividades relacionadas e instituciones asociadas como universidades, asociaciones de comercio y otras.

Más allá de las definiciones recopiladas, el autor propone algunos rasgos específicos de este tipo de organización.

> El cluster se centra en la búsqueda de las fuentes de ventajas competitivas de los agrupamientos sectoriales de empresas situados en diferentes lugares o territorios. Se trata de un modelo organizativo de redes de empresas e instituciones contextualizadas en un determinado ámbito geográfico. (Alburquerque, 2006, p. 4)

Por su parte, el distrito presenta aspectos más culturales y una mayor cohesión y pertenencia social, rasgos que acompañan a la actividad económica en su desarrollo.

Conforme la literatura consultada, Michael Porter aparece como una referencia recurrente tanto para los trabajos sobre conglomerados industriales como para los de cadenas de valor, es así que se adoptará mayormente la conceptualización desarrollada desde su perspectiva y el término *cluster* (en inglés) por sobre otras alternativas que además implican similitudes y diferencias conceptuales a veces sutiles (distritos industriales, proyectos territoriales, conglomerados, etc.).

> La existencia de una masa crítica de actividades agrupadas y especializadas, en muchos casos aún con fuertes raíces históricas, no implica necesariamente que el cluster comparta además otras características de un distrito según la definición de Marshall. Sin embargo, el agrupamiento puede ser considerado un gran factor facilitador de diversos desarrollos potenciales subsecuentes, incluyendo especialización y división del trabajo; y la emergencia de una amplia red de proveedores, de agentes que venden a mercados remotos nacionales e internacionales, de prestadores especializados de servicios, de un conjunto de trabajadores especializados y competentes; y de la formación de asociaciones de negocios. (Pietrobelli y Rabellotti, 2004, p. 3)

Se llama *eficiencia colectiva*, concepto introducido inicialmente por Hubert Schmitz, a la ventaja competitiva que se deriva de las *economías externas locales* (externalidades) y de las *acciones conjuntas*. La organización de PyMEs entorno a clusters permite desarrollar, maximizar y aprovechar estos rasgos en favor del desarrollo local y de las empresas.

> En este entorno, las externalidades mencionadas asumen las características de un bien público, porque consisten en la mayor parte de los casos por no-rivalidad y por no-excluibilidad. En el fondo, estamos frente a un fallo del mercado, es decir, ante una situación en la cual el mercado por sí solo no parece en condición de conducir el sistema hacia la eficiencia. (Di Tommaso, 1999, p. 36)

Mientras las empresas que participan del cluster se benefician pasivamente de las economías externas, el entorno también propicia acciones concretas conjuntas y cooperativas, planificadas y ejecutadas en forma explícita para alcanzar algún tipo de ventaja. Este tipo de acciones ya no tienen la condición de externalidad o *spill over*.

Se distinguen las ventajas de las acciones conjuntas de tipo *horizontal* y de tipo *vertical*; de tipo *bilateral* y *multilateral*. A su vez, se establecen mecanismos que naturalmente tienden a mantener la cohesión entre las empresas del cluster, tales como la posibilidad de exclusión o limitación en la participación para aquéllas que adopten actitudes oportunistas.

Así, distintas construcciones conceptuales que se fueron desarrollando para abordar y comprender a los clusters de empresas llegan a ofrecer una rica base teórica sobre la cual (o dentro de la cual) situar el objeto de estudio de esta tesis, o al menos analizar un conjunto de características y de procesos que definen su condición y su dinámica.

## 2.2. Cadenas Globales de Valor

Otro concepto central para este estudio es el de *cadena global de valor (CGV)*. Se construye sobre la base de lo que Porter llamó inicialmente *cadena de valor*, pensada como una herramienta de análisis de la eficiencia empresarial, considerando todas las actividades o funciones desarrolladas dentro de la organización.

> Una cadena de valor se conforma por el conjunto de actividades, todas ellas incorporando valor al producto final, que van desde la mera concepción del mismo, pasando por su producción, distribución y comercialización hasta la propia recogida o reciclado después del uso. (Luna, 2009, p. 202)

Por su parte, Gary Gereffi, desarrolla la idea de *cadena productiva (commodity chain)* como herramienta analítica para el abordaje del fenómeno de *globalización*, aunque según Reyes y Rozo (2015), estas ideas son tomadas de pensadores anteriores como Hopkins y Wallerstein.

Las cadenas productivas introducen la dimensión internacional en el análisis, ponen de manifiesto las relaciones de poder entre las empresas líderes de cada segmento y el carácter dinámico de estas estructuras. Postulan la coordinación de la cadena como fuente de ventaja competitiva y el aprendizaje organizativo como vehículo de ascenso industrial y desarrollo económico, perfilando conceptos centrales como el de *gobernanza, innovación* y *upgrading*.

T. J. Sturgeon (2000) delimita y caracteriza los conceptos *cadena de valor* y *red de producción*, haciendo uso de cuatro dimensiones descriptivas: *escala organizacional, escala espacial, actores productivos* y *estilo de gobernanza*.

Respecto de la cadena de valor, este autor la refiere como *la secuencia de actividades productivas que conducen al uso final* y cita otras terminologías en boga con significados equivalentes: *supply chain, commodity chain, production chain, activities chain y pipeline*. Esta caracterización corresponde a la escala organizacional en la que resalta la verticalidad de las relaciones frente a la configuración de *red*, en la que se incorporan las relaciones horizontales.

Desde la dimensión espacial presenta variantes de cadenas y redes de alcance *local, doméstico, internacional, regional y global*.

Cuando las cadenas y redes se internacionalizan y se globalizan, como sucede actualmente, las distintas actividades implicadas se distribuyen entre los distintos actores incorporando nuevas empresas en diferentes países.

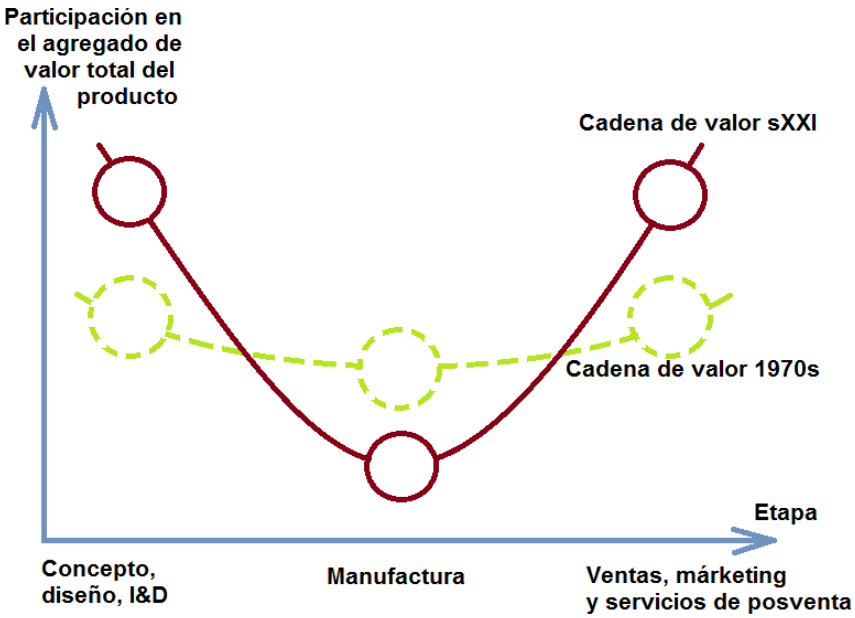
Como cabe esperar, la lógica que gobierna esta distribución no es otra que la maximización de la rentabilidad empresaria. En la explicación de esta conducta confluyen conceptos procedentes de la *teoría de costos de transacción (TCT)*.

Williamson (1979) se interesa específicamente en las transacciones de bienes intermedios. En sus estudios que datan de más de cuarenta años, plantea la dicotomía entre la integración vertical de la actividad productiva y su descomposición en base a la subcontratación de actividades, procesos y servicios. Con gran lucidez, presenta también una idea de estructura de gobernanza como marco institucional dentro del cual se definen las condiciones de transacción.

"Esta teoría explora la frontera de la firma: qué transacciones se desarrollan en su interior, cuáles se compran, cuáles se tercerizan, cuáles se realizan de manera conjunta

entre dos o más firmas" (Salgado, 2003, p. 63).

Figura 2.2: *La curva del valor agregado en forma de sonrisa*




*Fuente:* R. Baldwin (2013, p. 37)

En los sistemas productivos actuales, grandes firmas transnacionales tercerizan (subcontratan) actividades con otras empresas distribuidas alrededor del mundo, conforme la rentabilidad lo habilite y justifique. Ahora bien, ¿cómo se distribuyen las distintas actividades productivas requeridas entre las distintas empresas (y naciones) participantes? y ¿quién determina las características y los términos de dicha distribución? Las respuestas están bastante relacionadas.

La *curva del valor agregado en forma de sonrisa* (figura 2.2) es una representación gráfica bastante recurrente en los estudios sobre cadenas de valor (R. Baldwin, 2013; Low, 2013; Bhatia, 2013; Ferrando, 2013). En ella puede apreciarse que actividades más intensivas en conocimientos y servicios han retenido una mayor proporción de valor a lo largo de las etapas productivas, mientras que el procesamiento masivo de los materiales (la manufactura propiamente dicha), acaso más intensivo en mano de obra de menor calificación, ha cedido terreno en esta distribución, lo cual se ha ido profundizando y radicalizando con el tiempo.

## 2.3. Gobernanza

En pocas palabras, podemos afirmar que, dentro de las estructuras en las que se organiza la industria moderna, las actividades de mayor valor serán las más deseables para retener a la hora de repartir entre naciones y empresas y, sin dudas, serán los más poderosos quienes dirijan esta distribución conforme a su conveniencia. El ejercicio del poder decisorio dentro de estas estructuras de negocios se denomina *gobernanza*.

En un análisis más profundo de las motivaciones detrás de los procesos de *outsourcing (subcontratación)* y *offshoring (internacionalización o deslocalización internacional)*, Contractor, Kumar, Kundu y Pedersen (2010) incorporan el acceso al conocimiento y la comprensión y explotación de los mercados extranjeros como móviles relevantes en la organización de la empresa a lo largo de los ejes geográfico y organizacional. También analizan el grado de subdivisión de tareas al interior de la compañía con el propósito de separarlas, especificarlas y hacerlas susceptibles de subcontratación; y la identificación de tareas críticas y estratégicas a retener por la empresa (*core, non-core, essential activities*).

> El propósito de este arreglo global de producción-comercialización es la reducción de costos y la maximización de la eficiencia sin sacrificar el control total sobre los procesos productivos y sin necesidad alguna de optar por ganar control sobre la propiedad de los proveedores. Esta forma de operatividad ha llevado a un nuevo patrón de organización industrial que se sitúa entre la estructura de intermediación de mercado y la estructura de integración totalmente vertical. Las ETL[1]al subcontratar partes del proceso productivo y, más recientemente servicios que requieren para su funcionamiento, imponen condiciones de operación y funcionamiento sobre las empresas subsidiarias lo cual puede interferir en la dinámica de desarrollo de los países en los que operan y, en consecuencia, sobre la dinámica de la economía global. (Reyes y Rozo, 2015, p. 6)

Inicialmente, la caracterización de las cadenas productivas distinguió dos modelos de gobernanza principales: *cadenas dirigidas por el productor* y *cadenas dirigidas por el comprador* (Gereffi, 2001, p. 14). En las primeras, grandes empresas fabricantes son las principales coordinadoras de toda la actividad productiva. Influyen decisivamente sobre las otras empresas participantes en las etapas previas a la manufactura y en las etapas posteriores. Esto es característico de las industrias de capital y de industrias intensivas en tecnología, tales como las automotrices, las de aviones, computadoras, semiconductores y maquinaria pesada.

Por su parte, en las cadenas dirigidas por el comprador son los grandes mayoristas y minoristas, los comercializadores (muchas veces también financieros del consumo) y los fabricantes de marcas los que tienen el control, diseñan y especifican los productos y ordenan la fabricación. Estas cadenas producen bienes de consumo tales como vestimenta, zapatos, juguetes, artículos y electrónica para el hogar, etc. estableciendo las operaciones manufactureras en países poco desarrollados y con mano de obra barata. Por sus características, a las empresas líderes de estas cadenas productivas, en ciertos casos se las llega a denominar *fabricantes sin fábrica*.

Ambos modelos de cadenas responden a patrones de gobernanza del tipo *cuasi jerárquico* de acuerdo con una tipología bastante extendida y adoptada. Ver por ejemplo Humphrey y Schmitz (2000). Dicha clasificación distingue tres patrones de gobernanza: *en red, cuasi jerárquica y jerárquica*.

[1]Empresas transnacionales líderes

A veces se reconoce también a las relaciones puramente mercantiles como una forma de gobernanza (o de no gobernanza). Este tipo de relación es la que se da y se regula únicamente por las leyes del mercado. Allí las transacciones son discretas e *instantáneas* en el sentido en que no responden a relaciones contractuales de mediano plazo. Simplemente los precios, la disponibilidad y la calidad aparente de las mercancías son los parámetros principales que rigen las relaciones. No es posible para los actores ejercer la gobernanza y determinar las condiciones y características de los intercambios por fuera de estas reglas equitativas y universales.

En el otro extremo, el tipo *jerárquico* se identifica con las relaciones dentro de una misma empresa integrada verticalmente en forma completa. Este tipo de arreglos son muy raros en CGV actuales capaces de desarrollar rendimientos competitivos. Por su anacronismo y sus grandes dimensiones se los suele llamar *dinosaurios*. La *redes* se forman entre empresas que se mantienen en condiciones aproximadas de igualdad mutua mientras que las relaciones *cuasi jerárquicas* de gobernanza son aquellas en las cuales unas firmas se encuentran claramente subordinadas a otras al tiempo que mantienen independencia jurídica y respecto de su composición societaria y financiera. Este tipo de relaciones suele instalarse mediante la subcontratación.

Con una diferenciación algo más minuciosa e incluyendo a las relaciones mercantiles, se puede construir una taxonomía de modelos de gobernanza en relaciones productivas que comprende cinco tipos, tal como la presentada por Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005):

- Mercados: En esta relación se toman como referencia transacciones inmediatas y discretas, sin compromisos a futuro. De todas maneras, la relación puede perdurar y las transacciones pueden repetirse en el tiempo. Lo que resulta característico en esta configuración es que un cambio de contraparte (proveedor o cliente) implica costos mínimos para cualquiera de ellos.

- Cadenas modulares: Los proveedores fabrican productos en base a especificaciones dadas por el cliente y son responsables por todo lo que implica entregarlos en tiempo y forma. Normalmente utilizan equipamiento genérico, limitando así el peso de las inversiones específicas. De cualquier manera, deben costear todo el proceso, los materiales y componentes.

- Cadenas relacionales: Se establecen relaciones complejas entre compradores y vendedores, creando dependencia mutua e importantes niveles de activos específicos. Se han observado en estas configuraciones factores recurrentes de proximidad, reputación y lazos familiares o étnicos.

- Cadenas cautivas: Pequeños proveedores son transaccionalmente dependientes de grandes compradores y se enfrentan a importantes costos implicados en un cambio

de cliente, por lo que resultan *cautivos* del comprador, el cual llega a controlar y supervisar sus procesos.

- Jerarquías: Se refiere a la efectiva integración vertical, donde la gobernanza se ejerce mediante el control administrativo en una estructura jerárquica de personal y de oficinas centrales sobre subsidiarias y afiliadas.

Esta clasificación resulta completa y abarcativa. El cuadro 2.1 intenta resumir de manera esquemática la forma en que se relacionan estos conceptos (y esta terminología) con ideas similares desarrolladas por otros autores a lo largo del tiempo.

Cuadro 2.1: *Modelos de gobernanza - tipologías*

| Jessop | Williamson | Humphrey y Schmitz | Gereffi, Humphrey y Sturgeon |
|---|---|---|---|
| anarquía de intercambio | mercado | relaciones mercantiles | mercado |
| heterarquía auto organizada | red | red | cadena modular<br>cadena relacional |
| | | cuasi jerarquía | cadena cautiva |
| organización jerárquica | integración vertical | jerarquía | jerarquía |

*Fuente:* Elaborado en base a Humphrey y Schmitz (2000, p. 4)

Un determinante clave a tener en cuenta sobre la gobernanza de las cadenas es la *aversión al riesgo* para evitar la pérdida de ingresos por la empresa líder.

> Esta situación deriva de la incapacidad e incumplimiento en la eficiencia de las funciones asignadas a los proveedores en la cadena global, lo cual se vuelve inadmisible en un entorno económico global de intensa competencia entre las empresas, cuya competitividad está basada no sólo en el precio sino en la calidad, en el tiempo de respuesta y en la responsabilidad en la entrega. En consecuencia, la eficiencia de las empresas líderes y, por lo tanto, la competitividad de estas dependen en gran medida de la capacidad productiva y tecnológica de su red global de proveedores. (Reyes y Rozo, 2015, p. 11)

La *teoría de la gobernanza de las cadenas de valor* identifica otros dos factores determinantes: *la complejidad de las transacciones y la codificabilidad de la información*. En el cuadro 2.2 se propone una representación resumida de la forma en que estos factores se relacionan en los distintos patrones de gobernanza.

Toda esta diversidad de elementos analíticos desarrollados para estudiar las relaciones entre las empresas está a su vez signada por una intencionalidad implícita: comprender las estructuras de poder que operan detrás de los aspectos más visibles y mensurables de los sistemas de producción para prever y planificar una participación más favorable. Muchos estudios de casos disponen sus evidencias empíricas en este tipo de arreglos conceptuales y así consiguen descubrir patrones de comportamiento y llegan a desarrollar recomendaciones de políticas aplicables para una inserción más beneficiosa de las empresas y los países en las cadenas globales de valor.

Cuadro 2.2: *Modelos de gobernanza - factores determinantes*

| Modelo de gobernanza | Complejidad de las transacciones | Codificabilidad de las transacciones | Capacidad de los proveedores | Grado de coordinación explícita y asimetría de poder |
|---|---|---|---|---|
| mercado | baja | alta | alta | bajo |
| modular | alta | baja | | |
| relacional | | alta | baja | |
| cautiva | | baja | | alto |
| jerárquica | | | | |

*Fuente:* Gereffi, Humphrey y Sturgeon (2005, p. 87)

### 2.3.1. Gobernanza local

Dentro de los límites del cluster también se desarrollan relaciones de poder y configuraciones particulares de gobernanza. Algunas de las construcciones conceptuales presentadas se aplican directamente, en especial en las cadenas (acaso parciales) que se dan entre empresas clientes y empresas proveedoras que operan en un mismo cluster constituyendo cadenas locales de valor o participando de cadenas globales.

Se han distinguido características propias en clusters *espontáneos* y en otros generados artificialmente por iniciativas gubernamentales y con permanente apoyo institucional, en donde cobra importancia la naturaleza de la composición de la gobernanza (*pública* y *privada*), el equilibrio y la capacidad de trabajo conjunto. En este sentido, las políticas explícitamente orientadas y las instituciones especialmente generadas para soportar y fomentar las externalidades del conglomerado, así como las causas y condiciones de su conformación, son algunos de los rasgos que delinean su estructura de gobernanza local.

## 2.4. Upgrading e innovación

Otro aspecto central de las cadenas globales es la forma en que las distintas actividades productivas están distribuidas entre sus diferentes actores. Desde luego, no todas las actividades involucran condiciones laborales, conocimientos y habilidades, capital, seguridad, control y rentabilidad equivalentes. Típicamente empresas menores (y de países menos desarrollados) se insertan en las cadenas globales en aquellos eslabones que aportan menor valor agregado y que las empresas líderes acceden a subcontratar al mismo tiempo que se empeñan en retener los que reportan el mayor valor.

> Con la profundización de la integración de los países en desarrollo a los mercados globales, las firmas de estos países se enfrentan a una creciente presión competitiva. Para que los productores puedan mantener o incrementar sus ingresos frente a esta presión, ellos deben incrementar el contenido de conocimiento de sus actividades y/o moverse a nichos de mercado que tengan mayores barreras de ingreso y por lo tanto estén, hasta

> cierto punto, aislados de esas presiones. Nos referimos a este tipo de corrimiento en las actividades como *upgrading*. (Humphrey y Schmitz, 2002, p. 1018)

El upgrading (también llamado *ascenso industrial* o *escalamiento*) es el proceso mediante el cual una empresa consigue mejorar su situación dentro de (o entre) las CGV. Conquistar un espacio mejor dentro de la cadena, en ciertos casos puede implicar que debe desalojarse a otro actor. Lógicamente, este proceso estará afectado por intereses contrapuestos. El modelo de gobernanza de la cadena y el entorno productivo local serán determinantes sobre las posibilidades reales que existan para las empresas instaladas en las actividades menos favorecidas.

Se distinguen tres tipos de upgrading:

- De proceso: Transformar las entradas en salidas de forma más eficiente, reorganizando el sistema de producción o incorporando tecnología superior.
- De producto: Moverse hacia líneas de productos más sofisticados (de mayor valor).
- Funcional: Adquirir nuevas funciones dentro de la cadena, como diseño o marketing.

Gereffi (2001) propone dos tipos de upgrading de producto (intra e intersectorial) y para el upgrading funcional propone una vía *optimista*[2] que comprende los estadios *OEM*[3] *(original equipment manufacturing), OBM (original brandname manufacturing) y ODM (original design manufacturing)*.

Es notable que el concepto de upgrading se solapa con la idea de *innovación*. Morrison, Pietrobelli y Rabellotti (2008) analizan los procesos de upgrading desde la perspectiva de las *capacidades tecnológicas* y sugieren que aquéllos serían equivalentes a innovaciones, siempre que se produzca un incremento en el valor agregado. Respecto de los procesos de transferencia y difusión en el interior de las CGV, señalan que un mayor grado de complejidad en los conocimientos implicados podría inducir a los compradores globales a desarrollar relaciones más próximas con los productores locales y consecuentemente contribuir a la emergencia de modos específicos de gobernanza (más relacional o más cautiva). Desde luego, los efectos de estas interacciones estarán condicionados por la *capacidad de absorción* de las empresas locales.

> En algunos casos las propias grandes corporaciones que asumen la gobernanza de la cadena estimulan estos procesos de mejora y el acceso a estándares técnicos, a fin de

[2]Algunos investigadores han puesto en duda la libre factibilidad de este proceso evolutivo, especialmente por las acciones deliberadas de autoprotección que toman las firmas líderes en pos de preservar el ejercicio de las actividades estratégicas y de mayor rentabilidad. Ver por ejemplo Humphrey y Schmitz (2000); Pietrobelli y Rabellotti (2004).

[3]En este caso, el autor refiere el concepto de OEM, limitándolo a las actividades de fabricación propiamente dichas.

> garantizarse un mejor suministro de los bienes y servicios que contratan con proveedores externos. (Luna, 2009, p. 207)

Otros autores, incluso, reconocen al upgrading como producto de dos acciones que pueden llegar a complementarse.

> El escalamiento como resultado del esfuerzo al interior de la empresa por aprender, crear capacidades productivas y acumular capacidades tecnológicas; y a consecuencia de la presión y la asistencia (técnica, financiera y de gestión) de la empresa líder hacia los proveedores en la cadena. (Reyes y Rozo, 2015, p. 13)[4]

La certificación de estándares internacionales juega también un rol de gran importancia, a veces no tan reconocida, ya que su requerimiento para acceder a mercados y cadenas globales tracciona procesos de aprendizaje organizacional y llega a incidir en el ejercicio de la gobernanza[5].

### 2.4.1. Upgrading local

Por su parte, los clusters de PyMEs industriales tienen la virtud de favorecer a las tareas llamadas de *knowledge using* (uso de conocimientos), promoviendo el entrenamiento y la mejora sobre la base del *status* imperante, mientras que las acciones innovadoras pueden enfrentarse a ciertas adversidades colaterales que conlleva la pertenencia al cluster.

Innovar requiere introducir nuevas formas de proceso, de organización, nuevos productos, nuevos mercados, etc. que hubieran sido ajenos a la empresa (y posiblemente a todo el cluster) mediante acciones de tipo *knowledge changing* (cambio en los conocimientos). Estas acciones implican a su vez inversiones considerables que suelen enfrentarse a limitaciones de escala cuando se proponen en clusters de empresas con recursos más o menos modestos. Adicionalmente, las conquistas de las empresas innovadoras son difíciles de retener y apropiar por parte de quienes realizaron el esfuerzo, como consecuencia inevitable de las mismas ventajas que ofrece el cluster para la difusión del conocimiento.

"Aun si los empresarios no visitan directamente los laboratorios de otras empresas, sus empleados rotan y se relacionan socialmente, las empresas comparten clientes y proveedores, etc". (Humphrey y Schmitz, 2000, p. 20).

Sin embargo, a pesar de esos mecanismos inhibitorios que la bibliografía ha identificado, existen otros que promueven y generan condiciones para el upgrading dentro del cluster, restando relevancia a las dificultades de apropiabilidad. Por ejemplo, se ha encontrado que el conglomerado favorece la especialización y así, algunos productores se concentran en etapas particulares del proceso, dejando otras etapas a otras empresas.

[4]En este trabajo se incluye además un análisis detallado de los canales de transferencia tecnológica (comercio internacional, inversión extranjera directa) y sus modalidades (formales e informales) a lo largo de las cadenas globales de valor.

[5]Para un estudio completo de los estándares y su relación con las CGV ver (Nadvi y Wältring, 2002; Nadvi, 2008).

Además, inversiones en capacidades específicas encuentran retornos adicionales por la existencia de capacidades complementarias.

Según el estudio realizado por Humphrey y Schmitz (2000) sobre empresas de clusters participantes en CGV, se identifican dos escenarios propicios para el upgrading del cluster. El primero consiste en la acción conjunta a través de centros tecnológicos o asociaciones de negocios a fin de coordinar y afrontar conjuntamente esfuerzos de búsqueda e inversiones en capital humano. El segundo es la emergencia de grandes firmas dentro del cluster, lo que lo transforma de un *grupo de iguales* en un cluster estructurado jerárquicamente en el cual grupos de pequeñas empresas proveen de productos y servicios a unas pocas grandes firmas.

Esta configuración de pequeñas empresas entorno a una líder suele nombrarse como del tipo *core-ring* (núcleo-anillo) o *hub and spoke* (centro y radios) y suele identificarse como una de las formas más competitivas de organización industrial.

Una de las razones que mueven a un cluster a adoptar la configuración hub and spoke es la necesidad de afrontar los altos costos de proyectarse a nuevos mercados (internacionales) y posicionar marcas propias. Esto implica un proceso costoso que requiere cierta continuidad en el tiempo (por ejemplo, participación en las grandes ferias internacionales de comercio) y aquí la organización del cluster suele resultar decisiva.

Un esquema de gobernanza local a través de organizaciones públicas y privadas que brinden soporte y faciliten el acceso puede ser la clave y los mercados locales y regionales el entorno propicio para desarrollar las nuevas capacidades.

Habiendo delineado los elementos centrales del soporte conceptual de la investigación, en el próximo capítulo se presenta un recorrido por trabajos de diferentes autores que realizaron sus estudios con base en un marco teórico semejante.

El repaso de esos estudios es de gran relevancia para los fines de esta tesis, en razón de que habilita un punto de partida corroborado de manera empírica y conceptualizado teóricamente desde un conjunto de perspectivas relacionadas y mayormente concordantes con los esquemas conceptuales que aquí se emplean.

# Capítulo 3

# Antecedentes: estado de la cuestión

A la hora de acceder al material disponible sobre CGV (acaso sobre cualquier otro campo de estudio), pasan desapercibidas en un principio algunas cuestiones de tipo ideológicas y algunos intereses específicos que introducen sesgos y parcialidades, intencionales o no. Muchas veces, estas cuestiones son difíciles de detectar, especialmente para el investigador que se inicia.

En ciertos casos, una indagación acerca de las instituciones que financian a determinados autores o grupos de investigadores, puede orientar acerca del posicionamiento general que subyace a determinada investigación, aunque muchas veces este ejercicio también puede conducir a prejuicios equivocados.

Con una postura crítica, Ferrando (2013) contrapone distintas miradas en lo que respecta a los beneficios prometidos a los países en desarrollo, en tanto se incorporen activamente a las cadenas globales. No sin ironía, señala que el caluroso aliento hacia la participación proviene precisamente de organizaciones que representan los intereses de las economías desarrolladas y pone en duda especialmente el discurso radical procedente de la Organización Mundial del Comercio (OMC) en los últimos años, apoyando la liberalización más generalizada, recomendando acciones gubernamentales afines y predicando beneficios asegurados para los países en desarrollo.

En ese sentido, corresponde aclarar que una interpretación profunda y consistente de los aspectos ideológicos en juego que atraviesan los aportes de los diferentes autores y corrientes de pensamiento, lamentablemente, excede las posibilidades de esta tesis de iniciación. Así, asumiendo esos riesgos inevitables, se presenta a continuación una reseña amplia y referenciada, con la pretensión de repasar, sin sesgos intencionales, la bibliografía que pudo ser accedida y procesada, en la medida en que fue considerada pertinente.

## 3.1. Aspectos generales

La organización actual de las industrias y el despliegue mundial de sus factores es el resultado de procesos de profunda transformación que revolucionaron las capacidades técnicas, las formas de relacionarse y comunicarse, las economías y los posicionamientos relativos de naciones y grupos sociales. A su vez, esta nueva organización introduce cambios que vuelven a afectar al sistema y proponen un escenario dinámico y complejo. R. Baldwin (2013) desarrolla una explicación clara y muy factible en relación con el desarrollo de todo este proceso, partiendo del siguiente diagnóstico:

> Las cadenas globales de suministro han transformado el mundo. Han revolucionado las opciones de desarrollo que enfrentan las naciones pobres - ahora pueden unirse a cadenas de suministro en lugar de tener que invertir décadas desarrollando las propias. La deslocalización (offshoring) de etapas de manufactura intensivas en mano de obra y la movilidad internacional de tecnología concomitantes lanzaron un crecimiento que define una época en mercados emergentes - un cambio que promueve y es promovido por reformas políticas nacionales. Históricas brechas de ingresos se están reduciendo a medida que el Norte se desindustrializa y el Sur se industrializa - un cambio de suerte que constituye quizás el cambio económico global más trascendental en los últimos 100 años. (p. 13)

Esta suerte de migración y relocalización de la industria se puede ver reflejada en las series de datos graficados en la figura 3.1. Allí se ha señalado en 1990 un momento en el que las tendencias se acentúan y se refuerzan.

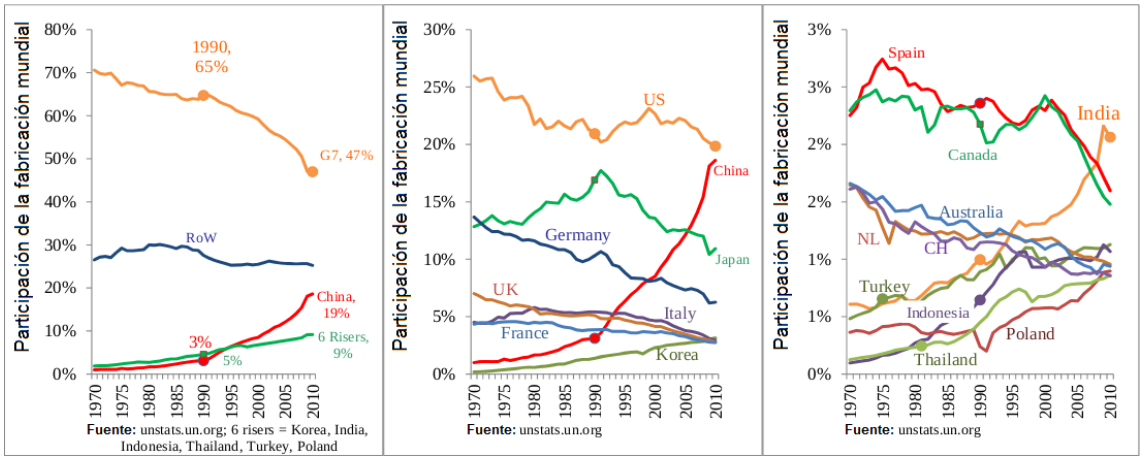
La adopción cada vez más difundida de políticas de libre comercio internacional aparece como un proceso irreversible y las estrategias de desarrollo tradicionales sobre la base de la sustitución de importaciones o la industrialización orientada a la exportación comienzan a presentarse obsoletas e ineficaces.

T. J. Sturgeon (2000) analiza todavía el fenómeno de la globalización en un mundo con políticas proteccionistas y sentencia igualmente un avance inevitable del proceso. Las barreras al libre comercio propician un mayor avance de la globalización del trabajo mientras que la inexistencia de éstas fomenta la globalización del mercado. Siempre el afán por alcanzar y explotar los mercados conduce a las grandes ETN[1] a encontrar el modo de hacer disponibles sus mercancías allí donde exista demanda y poder de consumo, ya sea mediante la exportación, si las políticas comerciales lo permiten o mediante la internacionalización de sus capacidades productivas, instalando sus fábricas (y generando trabajo) dentro de las fronteras nacionales de aquellos mercados que desean conquistar.

"Las políticas de estado, pareciera, sólo pueden ser efectivas en elegir qué aspecto de la globalización avanzará más rápido: los mercados o la producción" (T. J. Sturgeon, 2000, p. 4).

[1] Empresas Transnacionales

Figura 3.1: *Participación en el PBI mundial en concepto de manufacturas*




*Fuente:* R. E. Baldwin y Lopez-Gonzalez (2013, p. 4)

*Nota:* A la izquierda, 3 grupos relevantes + RoW (resto del mundo). Al medio y a la derecha, participación de países seleccionados, en dos escalas convenientes.

Por su parte, R. Baldwin (2013) propone dos procesos mundiales concretos como causas preponderantes del desarrollo de las cadenas globales, a los que llama *primera* y *segunda desagregación* (*unbundling*). Estos procesos están relacionadas con avances en dos aspectos de la conectividad: transporte y transmisión.

La primera desagregación, asociada al transporte e impulsada por la aparición y proliferación de las máquinas de vapor durante el siglo XIX, especialmente ferrocarriles y barcos a vapor, abrió la posibilidad de separar la producción del consumo (en una era preglobalizada, cada aldea sólo podía consumir más o menos aquello que podía producir). Especialmente desde 1870 en adelante las tecnologías alcanzadas en materia de transporte hicieron que esta desagregación fuera *posible*. Las economías de escala y las ventajas comparativas hicieron que fuera *rentable*.

La segunda desagregación está asociada a la revolución de las comunicaciones. Es notorio que la coordinación de la actividad productiva involucra un complejo sistema que interrelaciona materiales, tecnología, personas, entrenamiento, inversiones e información y por lo tanto, la concentración espacial de todo el sistema productivo (o la mayor parte posible), naturalmente facilita el control del proceso, favorece la coordinación y habilita eficiencias razonables reduciendo riesgos y costos.

A partir de mediados de 1980, las tecnologías de la información y las comunicaciones (TICs) aceleraron una revolución que no se detendría, fusionando telecomunicaciones, computadoras y software empresarial. Así, las TICs hicieron que coordinar la delicada complejidad de la actividad productiva fuera más sencillo y, lo más importante, que hacerlo en forma *remota* fuera *posible*.

Por otra parte, las notorias desigualdades en el grado de desarrollo de los países y especialmente las brechas en los niveles de ingresos despertaron el interés empresario

en deslocalizar etapas de la cadena productiva, especialmente aquéllas más intensivas en mano de obra. Con este escenario, otra vez, la segunda desagregación además de ser posible, fue *rentable*.

En pocas palabras, se reconoce que el comercio del siglo XXI ofrece un conjunto de características salientes, como ser el intercambio de partes y componentes, la inversión internacional en bienes productivos, entrenamiento, tecnología y relaciones comerciales, el uso de infraestructura de servicios (telecomunicaciones, Internet, transporte aéreo de cargas, finanzas, etc.) y la difusión internacional de conocimientos específicos, tanto como propiedad intelectual formal, como así también en formas más tácitas de *know how* administrativo y de marketing.

Según Johnson y Noguera (2009), "el comercio de partes intermedias da cuentas de las dos terceras partes del comercio internacional. Este comercio es la evidencia directa de la fragmentación de la producción a través de las fronteras" (p. 2).

La supervivencia casi nula de empresas y sectores completos de la industria capaces de sostener desempeños competitivos permaneciendo integrados verticalmente, tanto como el fraccionamiento y la dispersión indiscutible de los procesos productivos, proponen situar la unidad de análisis en *etapas* más bien que en *sectores* de la actividad productiva. *Cadenas Globales de Valor (CGV)* es un marco conceptual y analítico que habilita esta perspectiva y ofrece herramientas válidas para modelar y comprender los complejos aspectos de la lógica moderna industrial, comercial y económica.

En los últimos años, desde los comienzos del siglo XXI, las investigaciones y estudios de casos que abordaron el análisis desde esta perspectiva se han multiplicado y difundido con gran velocidad[2].

La desagregación y dispersión cada vez más notable del proceso productivo es un hecho aceptado y confirmado por estas investigaciones, aunque algunas de ellas también advierten que "la captura de valor -la variable esencial de interés para negocios y países- está considerablemente menos dispersa que las tareas dentro de la cadena de suministro" (Ali-Yrkkö, Rouvinen, Seppälä y Ylä-Anttila, 2011, p. 264).

Una investigación de Dedrick, Kraemer y Linden (2009) analiza la composición del valor agregado en dos modelos de iPod de Apple y dos modelos de notebooks, de las marcas Lenovo y Hewlett-Packard, respectivamente. La modularidad característica de los sistemas electrónicos y el liderazgo de distintas firmas innovadoras, proveedoras de cada

[2]Se ingresaron búsquedas delimitadas por periodos temporales en la plataforma *google académico* (https://scholar.google.com) con el objeto de contabilizar todas las publicaciones conteniendo exactamente la frase "global value chain". En 1990, las búsquedas no arrojan ningún resultado y hasta 1998 las publicaciones anuales relacionadas con CGV permanecieron por debajo de las 10 unidades, con un acumulado total de 48. A partir de 1999 el número de investigaciones comienza a crecer en forma notable, casi llegando a duplicar su cantidad año tras año. Para el 2010 ya existía un acumulado de casi 6000 publicaciones, con un crecimiento anual muy superior a las 1000 unidades. En 2016, con una tasa de más de 2000 publicaciones anuales, el resultado total de la búsqueda supera las 17500 ocurrencias (búsqueda realizada el 14/01/2017, excluyendo citas y patentes)

uno de los componentes críticos pone en juego un sistema de fuerzas y poderes que configuran la estructura de gobernanza de la cadena y que posibilitan la distribución del valor (y de las ganancias) generando rentas para un numeroso conjunto de empresas. A su vez, cada una de estas empresas responde principalmente a capitales identificados con alguna nacionalidad en particular, la cual puede además estar operando en distintos países a la vez, generando empleo y algún grado de desarrollo económico con su actividad.

Así, el negocio motorizado y controlado por las firmas más innovadoras y la marcada desagregación de las tareas que hacen al proceso productivo, se traduce en una figura muy diferente al evaluar las porciones de valor que retienen las diferentes empresas y, en definitiva, las distintas naciones.

En la composición del costo de producción del iPod y de la notebook HP, en la que componentes centrales como el software, el dispositivo de almacenamiento de datos, la pantalla y el procesador acaparan la parte sustancial del valor agregado, la proporción asignable a los procesos de ensamblaje alcanza tan sólo el 5 % y el 3 %, respectivamente en cada uno de los casos.

Para el iPod, los servicios de manufactura estaban principalmente a cargo de una compañía taiwanesa con plantas en China y un margen de rentabilidad de menos del 9 %, muy por debajo de los márgenes de las empresas proveedoras de los componentes críticos. El tiempo aproximado requerido para el montaje de cada unidad de producto era de sólo 10 minutos y se realizaba con operarios afectados a jornadas laborales de hasta 60 horas semanales y sueldos que podían estar en sólo 100 dólares mensuales.

Utilizando esta misma perspectiva, Xing y Detert (2010) estudiaron la producción del iPhone de Apple, sin embargo el objeto principal de esta investigación es poner en evidencia la paradoja que construyen los métodos tradicionales de medición del producto bruto y el comercio internacional, demostrando hasta qué punto un producto en el cual la mayor porción de valor es capturada por una empresa americana, contribuye drásticamente al déficit comercial bilateral entre los Estados Unidas y la República Popular China, cuya participación en el costo unitario del iPhone ronda sólo el 3,6 % en concepto de ensamble final. Al respecto Ferrando (2013) menciona:

> Podemos coincidir en que el iPhone es un producto con alto contenido tecnológico inventado por EE.UU. y sobre el cual tiene indiscutibles ventajas comparativas. Por su parte China, no produce productos a nivel doméstico que puedan competir con el iPhone. Además, los EE.UU. tiene claras ventajas absolutas en la categoría de teléfonos inteligentes. Por lo tanto, la teoría de las ventajas comparativas de David Ricardo y el Modelo de dotaciones de factores de Heckscher-Ohlin, sugerirían que EE.UU. le debería exportar iPhone a China. Sin embargo, en la realidad ocurre lo contrario. (pp. 17-18)

El caso del smartphone Nokia N95 resulta bastante similar. Una mirada al listado de materiales requeridos para su producción demuestra la modularidad, la desagregación y

la participación de distintos proveedores claves, líderes en sus respectivos segmentos de subsistemas innovadores y de alto contenido tecnológico.

De acuerdo con Ali-Yrkkö et al. (2011), los principales circuitos integrados del N95 de Nokia (compañía finlandesa) eran provistos por Texas Instruments (norteamericana), la pantalla y los chips de memoria más costosos por Samsung (coreana), mientras que diversos semiconductores provenían de empresas europeas: NXP Semiconductor (holandesa), STMicroelectronics (suiza) y Cambridge Silicon Radio (británica).

Uno de los principales objetivos de esa investigación fue poner de manifiesto que, a pesar de la internacionalización evidente en la producción de este teléfono celular y de la *afortunada* participación de algunos países menos desarrollados, en realidad la captura del valor agregado seguía estando en manos de las compañías líderes y de los países centrales. El cuadro siguiente (3.1) resume algunos resultados interesantes.

Cuadro 3.1: *Asignación geográfica de la captura de valor en el teléfono inteligente N95 de Nokia*

| Distribución del valor agregado | Porción |
|---|---|
| Finlandia | 38,8 % |
| Otros países EU-27 [a] | 7,1 % |
| Norteamérica | 8,9 % |
| Asia | 6,4 % |
| Otros países | 0,4 % |
| Componentes no contabilizados | 3,1 % |
| Revendedores | 18,7 % |
| País de la venta final | 14,5 % |
| País ensamblador (Finlandia o China) | 2,1 % |
| | 100 % |

*Fuente:* Adaptado de Ali-Yrkkö, Rouvinen, Seppälä y Ylä-Anttila (2011, p. 271)

*Nota:* [a]EU-27, Unión Europea compuesta por 27 miembros durante el período 2007-2013.

Vale la pena mencionar que esta distribución surge de una tarea analítica y de algunas inferencias orientadas por la investigación, en la cual se busca asignar con la mayor precisión posible el carácter geográficamente distribuido de la creación de valor, disociándolo de la nacionalidad de las empresas participantes. Así, por ejemplo, aunque se estima que sólo el 38,8 % del valor es capturado por Finlandia, la misma investigación estima que la empresa Nokia estaría contribuyendo (y beneficiándose) del 50 % del valor agregado en el N95, en razón de sus facilidades empresariales deslocalizadas.

Durante el ciclo de vida del producto, una buena proporción del mismo fue *made in China*, aunque por las tareas de ensamble final, este país sólo contribuyó al 2,1 % del valor agregado del producto, por debajo de Estados Unidos y de los países de la Unión Europea (sin Finlandia) y, desde luego, muy por debajo de Finlandia. Esta observación nos remite nuevamente a las dificultades que tienen los viejos (pero vigentes) métodos estadísticos de medición y contabilización del comercio internacional, en los cuales se registran los valores de intercambio de los productos (finales o intermedios) entre países,

enmascarando la verdadera composición geográfica de la creación de valor y propiciando contabilizaciones múltiples.

> El concepto de origen queda privado de sentido en su mayor parte, porque el valor comercial se atribuye en su integridad al país donde se ha efectuado la última transformación, sea cual fuere su contribución relativa en la cadena de valor agregado. (Ferrando, 2013, p. 17)

Desde hace algunos años se está desarrollando otra forma de encarar el asunto desde una perspectiva *macro*, empleando un tipo diferente de información estadística de comercio internacional. Esta corriente analítica fue desarrollando herramientas y refinando su metodología a partir del trabajo inicial de Hummels, Ishii y Yi (2001) sobre *especialización vertical (EV)* y sucesivos aportes posteriores, entre los que se destaca Johnson y Noguera (2009), trabajo en el que se presenta el concepto de *proporción VAX (VAX ratio)*, que es la razón entre el valor total agregado en un país y el valor total de sus exportaciones. Ver Mattoo, Wang, Wei et al. (2013); R. Koopman, Wang, Wei et al. (2012) para un mayor detalle acerca del desarrollo y la evolución de esta perspectiva.

En lugar de las tradicionales estadísticas aduaneras de importaciones y exportaciones brutas de mercaderías, basadas en el clásico nomenclador del sistema armonizado, los estudios sobre EV, VAX, comercio de valor agregado y similares, emplean lo que se conoce como tablas de entradas y salidas mundiales o internacionales enlazadas[3].

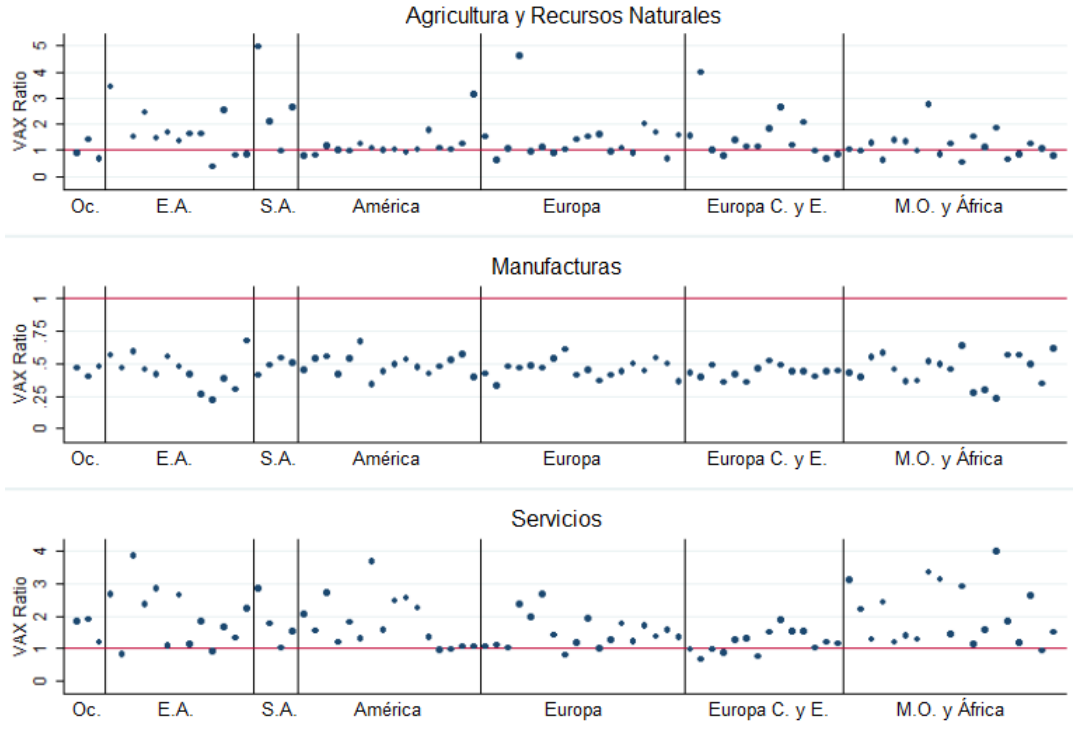
Ver (Timmer, Dietzenbacher, Los, Stehrer y Vries, 2015) para una explicación de los alcances, las ventajas y las limitaciones de este tipo de fuentes y para una demostración completa del uso de la WIOD en el estudio de la cadena global de valor de la industria automotriz.

Para poner en práctica sus conceptos teóricos, Johnson y Noguera (2009) se basaron mayormente en las bases de datos desarrolladas por el GTAP y obtuvieron algunas conclusiones ilustrativas y que demuestran sostenerse con cierta generalidad, como por ejemplo que los valores VAX para los sectores Agricultura y recursos naturales y Servicios son en general mayores o iguales a la unidad, mientras que para el sector Manufacturas, el VAX es claramente menor a uno (ver figura 3.2).

Esta evidencia no hace más que ratificar el peso del comercio de bienes intermedios para los sectores industriales. Al computar sólo el valor agregado nacional (descontando el contenido extranjero) el peso y la importancia de la industria frente a los otros sectores se pone en una escala más acorde con la realidad.

[3]Distintas organizaciones e instituciones vienen desarrollando este tipo de fuentes de información, que en muchos casos ponen a disposición del público en general. Las más destacadas son la *WIOD (World Input-Output Database)*, la base de datos *TiVA (Trade in Value Added)*, desarrollada por la Organización Mundial del Comercio (OMC) en conjunto con la Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo (OCED), el *GTAP (Global Trade Analysis Project)* de la Universidad Purdue, las tablas internacionales asiáticas construidas por el *IDE-JETRO (Institute of Developing Economies–Japan External Trade Organization)* y la base de datos multi-regional *EORA*.

Figura 3.2: *VAX nacional agrupado por regiones, para los diferentes sectores*




*Fuente:* Johnson y Noguera (2009, p. 30)

*Nota:* Oc: Oceanía; E.A.: Este de Asia; S.A.: Sur de Asia; Europe C. y E.: Centro y Este de Europa; M.O. y África: Medio Oriente y África.

De acuerdo con Garrido (2014):

> Esto significa una reducción significativa en la medición del monto total del comercio internacional, ya que de los 19 mil billones que representaba dicho comercio en 2010, 5 mil billones corresponden una duplicación contable, por lo que el comercio efectivo medido en VA es de 14 mil billones de dólares. (p. 31)

En ese trabajo el autor presenta una discusión general del surgimiento de los nuevos sistemas de medición, de la evolución de la configuración industrial a nivel mundial y de las cadenas globales de valor en la que comparte el enfoque aquí presentado, argumentando:

> ...las etapas offshore, particularmente el ensamblado, generan menor VA, mientras que dicho valor es mayor en las etapas no-offshore. Esto como resultado de que las empresas líderes que realizan (actividades) no-offshore tienen mayor poder de mercado, creando diferenciación de producto, usando marcas, etc. En cambio, el tramo offshore de las CGV se comoditiza. Esto significa que la inclusión de los países en desarrollo en las CGV puede no ser una panacea para su propia evolución. (Garrido, 2014, p. 30)

Por otra parte, es importante poner atención en el rol de los servicios en la composición del valor agregado. Por su condición de intangibles, los servicios han sido elusivos estadística y analíticamente, sin embargo, de acuerdo con los indicadores de desarrollo del Banco Mundial, para el año 2010 la participación de los servicios en el PBI global alcanzó nada menos que el 70 % (Low, 2013).

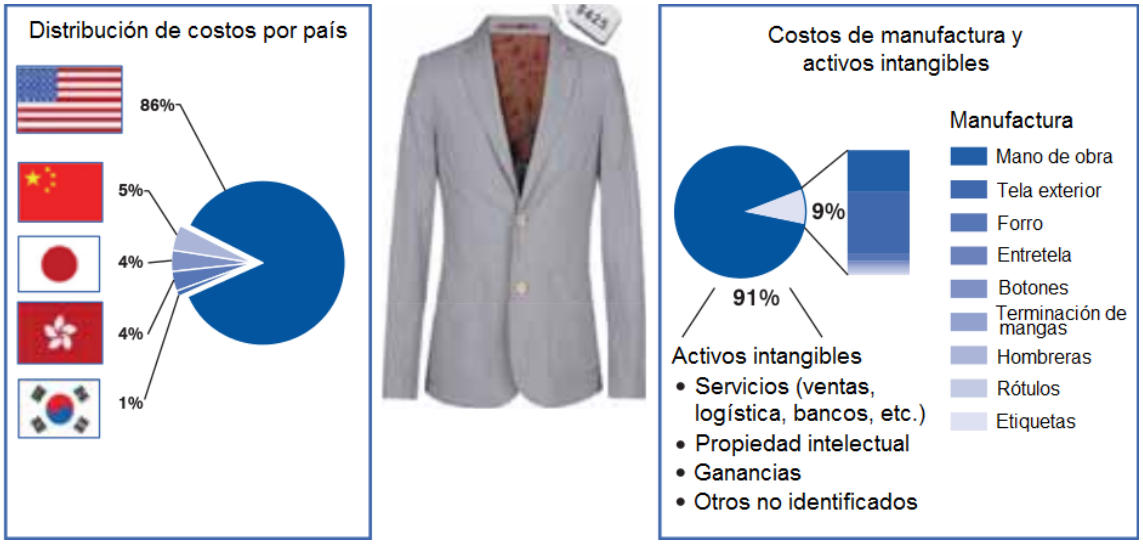
Las dificultades para la percepción y medición de este aspecto de la economía afectan notablemente la comprensión del comercio internacional y, en los últimos años, han sido también las bases de datos alternativas mencionadas anteriormente (como la TiVA) las que han posibilitado un conocimiento más preciso al respecto.

Low (2013) analiza el peso preponderante que tienen los componentes intangibles en la determinación del valor de los productos. A modo de ejemplo, el autor presenta la composición de valor de una prenda de vestir en la cual el 91 % corresponde a activos inmateriales. Ver figura 3.3.

La literatura que se viene ocupando del tema, corriente a veces llamada *ciencia de los servicios (service science)*, ha introducido términos tales como *servification, servicizing* y *manuservice* y ha identificado que para administrar la cadena de suministro y producir bienes, las empresas necesitan recurrir a unos 40 servicios distintos y para manejar la llegada al cliente se necesitan otros 20. Ver también Gereffi y Fernandez-Stark (2010).

Otro aspecto señalado en relación con una comprensión limitada que aún existe del rol de los servicios en las cadenas de suministro modernas, tiene que ver con los efectos colaterales de las políticas creadas para afectar las economías, concentrando toda la atención en la circulación de los bienes y soslayando la propagación de las mismas hacia otras áreas de soporte tan o más importantes que los propios bienes materiales. En este sentido, utiliza los conceptos de complementariedad y elasticidad de la demanda para ilustrar la correlación de efectos de las políticas a simple vista puramente comerciales.

Figura 3.3: *Un saco hecho en China y comercializado en Estados Unidos*




*Fuente:* Low (2013, p. 65)

Finalmente, en relación con todas las limitaciones estadísticas identificadas para los diferentes enfoques, vale decir que, tal como señalan R. Koopman et al. (2012):

> ...por diseño, este es un ejercicio de contabilidad y no examina directamente las causas y las consecuencias de las cadenas de producción globales. No obstante, un marco conceptual preciso y bien definido es, necesariamente, un paso adelante hacia una mejor comprensión de todas esas cuestiones. (p. 1)

Por otra parte, para el estudio de las diferentes CGV en forma particular, además de las herramientas estadísticas y los enfoques cuantitativos, también se ha desarrollado un marco referencial para el análisis de los aspectos organizacionales, funcionales, dinámicos y evolutivos, identificando patrones de gobernanza típicos para los distintos sectores y modos de upgrading para explicar las trayectorias de evolución de empresas y clusters. La mayoría de estos conceptos fueron presentados en el capítulo 2, *Marco teórico*.

## 3.2. Movimientos y grupos de investigación

The Global Value Chains Initiative[4] es una red de investigadores, activistas y responsables políticos que buscan fomentar el desarrollo de la perspectiva CGV.

El trabajo conjunto de este grupo de investigadores comenzó en el año 2000, siendo los coorganizadores Gary Gereffi del Centro de Globalización, Gobernanza y Competitividad (CGGC) de la Universidad Duke[5]; John Humphrey del Instituto para Estudios de Desarrollo de la Universidad de Sussex[6]; y Timothy Sturgeon del Centro de Performance Industrial del Instituto de Tecnología de Massachusetts[7]. El desarrollo del sitio web y el inicio formal del movimiento se produjo en el año 2005, con el soporte de las fundaciones Rockefeller y Alfred P. Sloan.

Este movimiento es actualmente el más sobresaliente a nivel mundial y reúne a los principales investigadores, responsables de la producción de algunos de los trabajos más notables, artículos e investigaciones sobre CGV. Además de las comunidades científicas concentradas en sus tres principales instituciones integrantes, el movimiento cuenta con la colaboración de organizaciones no gubernamentales internacionales, regionales y nacionales, agencias de gobierno, organizaciones estadísticas, asociaciones industriales y otros grupos que realizan o contratan estudios sobre CGV.

En el sitio web de GVCI se presenta el listado de las casi mil instituciones relacionadas[8] en todo el mundo, el cual constituye una referencia para construir un mapa aproximado sobre el estado de desarrollo y aplicación del marco conceptual.

Por su parte, el CGGC realiza estudios e investigaciones sobre CGV para diferentes organizaciones e instituciones de todo el mundo, como el Banco Mundial, USAID, la OECD, el BID, el Ministerio de Comercio Exterior de Costa Rica y la Corporación de

[4] https://globalvaluechains.org/
[5] http://www.cggc.duke.edu/
[6] https://www.ids.ac.uk/
[7] http://ipc.mit.edu/
[8] https://globalvaluechains.org/institutions

Fomento de la Producción de Chile, entre otros, para los cuales ha investigado distintos sectores de la economía y la industria en el continente africano, China y otros países asiáticos, Estados Unidos, México, Canadá, Filipinas, Brasil, Chile, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, Perú y Paraguay.

Otro movimiento que reúne, en este caso, una buena cantidad de instituciones, investigadores y material relacionado con las cadenas productivas latinoamericanas, entre otros aspectos del desarrollo económico regional, es el Programa ConectaDEL[9], Programa Regional de Formación para el Desarrollo Económico Local, lanzado en conjunto por el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) a través del Fondo Multilateral de Inversiones (FOMIN) y Entidades Socias Locales (ESL) en Argentina, Perú, El Salvador, Guatemala, Chile y Brasil.

ConectaDEL ofrece el acceso a una importante cantidad de investigaciones realizadas en distintos sectores productivos regionales (latinoamericanos), especialmente en Argentina. Si bien el enfoque DEL (Desarrollo Económico Local) tiene características y lineamientos metodológicos propios, así como una ascendencia conceptual y teórica específica, sus aportes son de gran utilidad para el estudio de las cadenas de valor propiamente dichas y en algunos casos incorporan explícitamente este enfoque en sus investigaciones.

Desde el punto de vista metodológico, se ha encontrado la publicación de Kaplinsky y Morris (2001), *A handbook for value chain research*, disponible en castellano y el trabajo de Fernández-Stark y Gereffi (2011), *Manual de Desarrollo Económico Local y Cadenas Globales de Valor*. Este último, desarrollado desde el CGGC de la Universidad Duke, tiene por objeto instruir a los equipos de investigación del Banco Interamericano de Desarrollo en América Latina acerca de una metodología que permite analizar casos de Desarrollo Económico Local (DEL), incorporando la metodología de las cadenas globales de valor.

Con estas guías de abordaje y otras, acaso menos explícitas, se han realizado distintas investigaciones y estudios de casos que utilizan el marco conceptual CGV y tocan distintos aspectos de una realidad similar que se percibe desde las diferentes regiones del planeta.

## 3.3. Contexto mundial y regional - cadenas de valor

Vale destacar el libro *Global value chains in a changing world* (Elms y Low, 2013), editado por Deborah Elms y Patrick Low y publicado por la Organización Mundial del Comercio, el cual incluye investigaciones de diferentes autores que analizan la forma de inserción en CGV en el continente asiático.

Un aspecto bastante estudiado en relación con la proliferación de las CGV demuestra el ya comentado carácter inapropiado de los sistemas estadísticos de medición del comer-

[9] http://www.conectadel.org/

cio internacional para revelar la verdadera distribución geográfica del agregado de valor (Ahmad, 2013; R. B. Koopman, Tsigas, Riker y Powers, 2013; Ferrando, 2013), así como la necesidad de tener en cuenta la incorporación del valor de los servicios implicados en la fabricación de productos a la hora de conformar su precio y su carácter también globalizado (Low, 2013; Bhatia, 2013). Estos análisis y las observaciones que aportan, se corresponden con los estudios de distribución del valor en el smartphone de Nokia, el iPod y las notebooks antes mencionados.

Elms y Low (2013), además de algunos aspectos ya discutidos, contiene otros análisis que abordan cuestiones operativas al nivel de la empresa, como ser la organización logística de abastecimiento y distribución (Elms, 2013; Goh, 2013) y las necesidades y requerimientos de tipo administrativo impuestas por los estados nacionales y sus efectos sobre la operación de las cadenas (Ferrando, 2013).

Las políticas gubernamentales económicas, industriales y comerciales que afectan al desarrollo de las cadenas globales son objeto de análisis de (Ferrantino, 2013; Kimura, 2013; Escaith y Inomata, 2013), entre otros que llegan a proponer aportes en el formato de recetas o políticas claves orientadas a la inserción de las economías nacionales (Gereffi y Sturgeon, 2013; Abe, 2013).

Como contracara, no pocas investigaciones dirigen su atención a los riesgos a los que se exponen estas economías cuando orientan sus industrias hacia las redes globales (Weil, 2013), especialmente cuando estas políticas se aplican a los países en desarrollo (Luna, 2009; Bhatia, 2013; Ferrando, 2013; Reyes y Rozo, 2015; Kowalski, Gonzalez, Ragoussis y Ugarte, 2015).

El aspecto financiero del funcionamiento de las CGV es abordado por Serfati (2009), quien estudia a la *empresa transnacional* y distingue tipos de capital y efectos sobre la gobernanza de las cadenas.

En lo que respecta a las consecuencias sociales en general y laborales en particular que vienen asociadas a la organización de los sectores industriales en torno a CGV, se han identificado investigaciones que los estudian con diferente grado de profundidad (Gereffi, 2006; Gereffi y Fernandez-Stark, 2011). Milberg y Winkler (2011) desarrollan el concepto de *upgrading social* referido a las mejoras de los estándares de vida, salarios, condiciones laborales, derechos económicos, igualdad de género y seguridad social. En base a indicadores de tales aspectos, presentan un estudio sobre una muestra de 30 países en desarrollo, incluyendo asiáticos, africanos y latinoamericanos.

Por último cabe señalar un aporte desde otra mirada desarrollada especialmente por (Nadvi y Wältring, 2002; Nadvi, 2008), quienes estudiaron cómo se relaciona la certificación de los diferentes estándares internacionales por parte de las empresas, con su inserción y participación en la cadenas globales.

La CGV de la industria automotriz está caracterizada en el célebre trabajo de Gereffi (2001), *Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización*, texto de

una gran riqueza conceptual y componente central del marco teórico, mientras que *The governance of global value chains* (Gereffi et al., 2005) pone en práctica la *teoría de la gobernanza* y la utiliza para el estudio de las industrias de las bicicletas, la vestimenta, los vegetales y la electrónica.

Entre los casos regionalmente situados que se han identificado, vale mencionar un conjunto de investigaciones que analizan la inserción de países latinoamericanos en cadenas globales de valor de diferentes sectores de la industria, como el cluster lechero de Nicaragua (Artola y Parrilli, 2006), frutícola (Gomes, 2006) y metalmecánico (Villaschi Filho, Cassiolato y Lastres, 2006) de Brasil, el productor de salmón en Chile (Campos, 2006), un cluster mueblero (Miramontes, 2006) y varios conglomerados productores de software mexicanos (Durán, 2006).

Estos trabajos están recopilados en el libro *Upgrading to Compete. Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America* (Pietrobelli y Rabellotti, 2006), editado por Carlo Pietrobelli y Roberta Rabellotti para el Banco Interamericano de Desarrollo.

El cluster productor de calzado en el Valle de Sinos, Brasil, fue estudiado particularmente por Humphrey y Schmitz (2002), quienes se interesaron en las posibilidades de upgrade que se ofrecen para empresas de países en desarrollo, insertas en un cluster y a la vez participantes de cadenas globales de valor. Otros casos similares a éste y con un enfoque análogo se pueden consultar en Pietrobelli y Rabellotti (2004), *Upgrading in clusters and value chains in Latin America: the role of policies*.

Si bien estos sectores tienen particularidades diferentes a las de los productos electrónicos, su condición regional, así como la atención a determinantes territoriales y culturales constituyen referencias pertinentes a considerar.

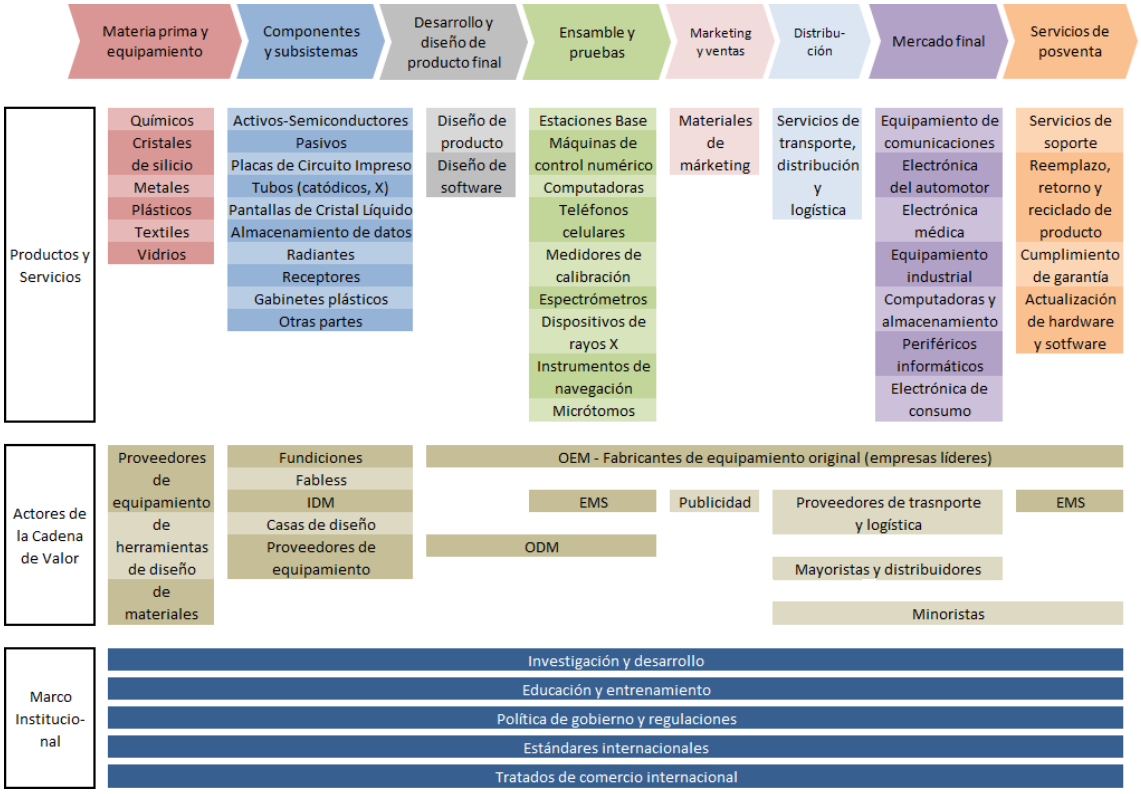
Siguiendo en el mismo contexto, pero ya con mayor orientación a la industria electrónica, existen dos investigaciones desarrolladas por el CGGC que ofrecen interesantes aportes: T. Sturgeon, Gereffi, Guinn y Zylberberg (2013), *Brazilian Manufacturing in International Perspective: A Global Value Chain Analysis of Brazil's Aerospace, Medical Devices, and Electronics Industries* y Frederick y Gereffi (2013), *Costa Rica in the Electronics Global Value Chain. Opportunities for Upgrading*.

En ambos trabajos cabe tomar en cuenta la participación de Gary Gereffi, quien además de ser coautor del *Manual de Desarrollo Económico Local y Cadenas Globales de Valor* antes mencionado, es quizá el máximo referente en la corriente de investigación CGV y uno de los autores centrales del marco teórico de esta tesis.

El primero de los trabajos analiza la industria brasileña desde una perspectiva internacional. Aborda separadamente las cadenas globales de valor de los sectores aeroespacial, de dispositivos médicos y de productos electrónicos. Respecto de esta última, la representación esquemática que desarrolla resulta especialmente apropiada como referencia para este trabajo y se reproduce en la figura 3.4.

El segundo texto comienza desarrollando una detallada contextualización mundial del

Figura 3.4: *Cadena mundial de la industria electrónica*




*Fuente:* T. Sturgeon, Gereffi, Guinn y Zylberberg (2013, p. 48)

objeto de estudio, caracterizando la cadena de valor global de los productos y componentes eléctricos y electrónicos, estudiando sus principales segmentos, su estructura de gobernanza, sus modos de upgrading y las características del empleo de mano de obra que genera. Seguidamente, repasa las experiencias de Malasia, Israel y Singapur en este mismo sector industrial, para luego abordar específicamente el estudio del caso costarricense.

La representación que propone para la CGV distingue, para algunos actores, las escalas global y local (*Proveedores y distribuidores globales / locales, Marcas líderes globales / locales, etc*).

En una introducción directa y con suficiente claridad, caracteriza brevemente algunos aspectos centrales de la CGV de la industria electrónica a nivel mundial:

> El segmento electrónico en particular está caracterizado por el rápido cambio tecnológico y las grandes inversiones en investigación y desarrollo. Los procesos de manufactura están altamente automatizados y demandan estándares de calidad. Muchos procesos claves de manufactura y negocios en la industria electrónica han sido formalizados, codificados, estandarizados y computarizados, incluyendo diseño de producto (por ejemplo CAD), planificación de la producción, control de inventarios y logística (por ejemplo ERP), así como varios aspectos de la producción (por ejemplo, ensamblado, inspección y ensayo, manipulación de materiales). (Frederick y Gereffi, 2013, p. 8)[10]

Plantea, asimismo, que estas características, especialmente la estandarización, la codificación y la automatización, conducen a la *modularidad* de la cadena de valor, propiciando la deslocalización y la competencia y separando las actividades de desarrollo tecnológico de las operaciones de ensamble, estas últimas con menores márgenes de rentabilidad.

En las distintas representaciones de la cadena de valor de la industria electrónica, los materiales implicados y su proceso de evolución hacia adelante en la cadena, responden aproximadamente a la misma caracterización.

Las materias primas para la fabricación de componentes electrónicos incluyen obleas o sustratos semiconductores, silicio, plástico, cerámica, distintos metales (especialmente aluminio y cobre), sustancias y dopajes químicos (para componentes activos); otros componentes emplean también metales como oro y plata; las pantallas incorporan vidrio y las placas de circuito, productos plásticos además de cobre.

La siguiente etapa de agregado de valor es la fabricación de los componentes electrónicos en base a los materiales mencionados, entre otros. Estos componentes son elementos básicos de una configuración electrónica funcional, se presentan encapsulados y con dos o más contactos ("patitas") de conexionado para su vinculación eléctrica, normalmente soldados a una placa de circuito impreso. Se categorizan principalmente en componentes activos y pasivos.

Los *circuitos integrados* incorporan dentro de su encapsulado a varios componentes activos y/o pasivos ya interconectados para ofrecer bloques funcionales más complejos. Incluyen procesadores, memorias y compuertas lógicas[11].

Las placas de circuito impreso (PCB) constituyen el soporte que contiene la electrónica de toda la gama de productos, desde los de la más alta tecnología con aplicaciones médicas, espaciales, militares, científicas, etc. hasta los productos de consumo en todas sus gamas de prestaciones y calidad. En la actualidad, previo a la realización física de las PCBs, el diseño de la distribución del conductor (el circuito propiamente dicho) que se *imprime* en la placa se realiza empleando herramientas CAD y contiene un importante trabajo de diseño y gran parte del conocimiento incorporado en el producto. Las placas más comunes tienen una o dos capas solamente. A medida que crece su complejidad, también aumenta el número de capas y cambian algunos materiales de su composición.

Según Queipo (2010), la capacidad de un país para la producción de PCB es un indicador del grado de desarrollo de su industria electrónica y señala que "no dominar esta tecnología puede significar la condena a la adquisición de *kits* compuestos por la placa y los componentes cuyos costos y calidad no resultan claramente observables para el

[10] *CAD: Computer Aided Design* (diseño asistido por computadora); *ERP: Enterprise Resource Planning* (planificación de recursos empresariales)

[11] De acuerdo con Frederick y Gereffi (2013), la inversión en capital requerida (año 2013) para instalar una fábrica moderna de microprocesadores rondaba los 5 billones de dólares en los Estados Unidos, o 3 billones en algunas partes de Asia.

montador final". (Queipo, 2010, p. 28)

Otros componentes eléctricos y electrónicos incluyen transformadores, cables, aislantes, interruptores, conectores, enchufes, zócalos, fusibles, relés, etc.

Siguiendo en la cadena, los subensambles constituyen una etapa más de agregado de valor. En esta categoría, los más habituales son las placas de circuito y las pantallas. Se trata de placas con todos los componentes electrónicos montados, dispuestos en un subsistema funcional (PCB + componentes + calibraciones, ensayos, etc.), también denominadas PCA o PCBA, *printed circuit (board) assemblies*. Las dos técnicas principales empleadas para el montaje de los componentes en las placas se conocen como SMT (*surface mount technology* o tecnología de montaje superficial) y THT (*through-hole technology* tecnología de pines pasantes a través de orificios).

La caracterización desarrollada por Frederick y Gereffi (2013) encuentra un paralelo en el trabajo presentado por Celso Garrido, *Producción internacional distribuida y cadenas globales de valor. El caso de los productos de electrónica de consumo*, en ocasión del seminario internacional "Cadena productiva mundial y escenarios de la industria electrónica de consumo masivo" realizado en 2014 por la Universidad Nacional de Tierra del Fuego (CSC-UNTDF, 2014). En las memorias de este seminario se registran otras exposiciones relacionadas con el funcionamiento de la industria en la actualidad, su dinámica de innovación, su inserción en las cadenas globales, un caso de estudio de una empresa fueguina del sector electrónico y otro aporte de Celso Garrido, *México en las cadenas globales de valor. Oportunidades y desafíos en los casos de las industrias automotriz y electrónica*.

También se pueden mencionar en relación con la industria mexicana de bienes electrónicos de consumo otras investigaciones de interés que estudian el modelo de *maquila* (Carrillo, 2007), la producción de televisores (Carrillo, 2001) y la participación de proveedores locales mexicanos (Carrillo y Zárate Cornejo, 2003; Carrillo y Zárate Cornejo, 2004).

### 3.3.1. Organización de la CGV

De acuerdo con Frederick y Gereffi (2013), la estructura de gobernanza de la CGV electrónica responde al modelo *dirigido por los productores*. En este esquema, las empresas que ejercen el mayor poder son las que dominan el desarrollo de las tecnologías de base y definen conceptualmente los productos, estableciendo las características cruciales para competir en el mercado de productos finales.

Es cierto que la industria de productos electrónicos, especialmente los destinados al consumo masivo por parte de usuarios finales, presenta también características propias de las cadenas *dirigidas por los compradores*, ya que la diferenciación desde la publicidad y la marca confiere un considerable poder dentro de la cadena a las empresas que se ocupan

de estas actividades, así como la de distribución, venta y financiación.

En este sentido, es oportuno citar un interesante párrafo de Fernández (2004):

> ...la mayor parte de los fabricantes, con el tiempo, aprendieron que el poder está en manos de empresas que controlan los nombres de marca. Por ejemplo, la ropa, los aparatos electrónicos y las computadoras con el nombre de la marca de una empresa pueden reemplazar las fuentes de sus manufacturas en Taiwán por otras fuentes más baratas en Malasia o Indonesia. Los productores de Taiwán no pueden hacer gran cosa por evitar perder ventas a manos de proveedores menos caros; los consumidores son leales a las marcas, no a los productores. Sin embargo, Kotler señala que las empresas de Japón y de Corea del Sur no han cometido este error. Han invertido mucho para crear nombres de marcas como Sony, Panasonic y Samsung para sus productos. Incluso cuando estas empresas ya no se pueden dar el lujo de fabricar sus productos en sus propios países, los nombres de sus marcas siguen mandando en la lealtad de los consumidores. (p.8)

Cuadro 3.2: *Principales mercados, productos y firmas líderes de la CGV electrónica*

| Principales segmentos | Ejemplos de productos | Ejemplos de firmas líderes |
|---|---|---|
| 1. Computadoras | Sistemas empresariales, PCs, computadoras embebidas | IBM, Fujitsu, Siemens, Hewlett-Packard, Dell, Apple, Acer, Lenovo |
| 2. Periféricos y oficina | Impresoras, faxes, copiadoras, escáners | Hewlett-Packard, Xerox, Epson, Kodak, Cannon, Lexmark, Acer, Fujitsu, Sharp |
| 3. Electrónica de consumo | Consolas de juegos, televisión, audio y video, celulares, instrumentos, juguetes | Toshiba, NEC, Vizio, Sony, Sharp, Apple, Nintendo, Microsoft, Samsung, LG, NEC, Matsushita, Hitachi, HTC, Philips |
| 4. Servidores y almacenamiento | Portátiles, internos, externos, sistemas de backup, servicios de almacenamiento | Toshiba, Western Digital, EMC, NetApp, Hewlett-Packard, Hitachi, Seagate, Maxtor, LeCie, Quantum |
| 5. Redes | Telecomunicaciones públicas, redes privadas, Internet, infraestructura de telefonía móvil | Alcatel, Nortel, Cisco, Motorola, Juniper, Huawei, Ericsson, Nokia, Tellabs |
| 6. Automotriz | Entretenimientos, comunicaciones, control del vehículo (frenos, aceleración, tracción, suspensión), navegación | TomTom, Garmin, Clarion, Toyota, General Motors, Renault, Bosch, Siemens |
| 7. Electromedicina | De consumo, análisis y diagnóstico, imágenes, telemedicina, medición y monitoreo, implantes, fitness | General Electric, Philips, Medtronic, Varian |
| 8. Electrónica industrial | Seguridad y vigilancia, automatización, sistemas militares, aviación, aeroespacial, bancos y cajeros, transporte | Diebold, Siemens, Rockwell, Philips, Omron, Dover |
| 9. Militar y aeroespacial | Sistemas de combate terrestre, sistemas aéreos y marítimos, espionaje y vigilancia, satélites, guía e intercepción de misiles | L-3 Communications, Lockheed Martin, Boeing, BAE Systems, Northrop Grumman, General Dynamics, EADS, Finmeccanica, United Technologies |

*Fuente:* T. Sturgeon y Kawakami (2010, p. 257)

Por un lado, las marcas comerciales líderes demuestran un poder indiscutible, y por el otro, la capacidad de encontrar nuevas aplicaciones con base en componentes más sofisticados y potentes sigue siendo un factor relevante de poder diferenciador. Acaso algunas

de las marcas mundiales de mayor prestigio sean también los oferentes de las tecnologías y diseños de base más innovadores y disruptivos, acaparando el control a ambos extremos del negocio.

Algunos de las actores importantes en esta cadena son las empresas líderes, los fabricantes por contrato, los líderes de plataforma, los proveedores de software, los fabricantes de equipamiento para la producción, los distribuidores y los fabricantes de componentes y subsistemas genéricos, pero sin duda, los tres primeros son los que definen la estructura de funcionamiento y gobernanza de toda la cadena. Ver (T. Sturgeon y Kawakami, 2010; T. Sturgeon y Kawakami, 2011) para una caracterización más detallada.

Quienes juegan el papel central y capturan la mayor parte del valor son las empresas líderes, que por su función se identifican como *OEM (Original Equipment Manufacturers)* y dominan las etapas de desarrollo de productos, marcas, marketing y ventas.

Estas empresas están concentradas en las etapas de mayor contenido de conocimiento y con mayor agregado de valor *intangible* como investigación y diseño. Sólo en algunos casos retienen parte de las actividades de manufactura pero generalmente las delegan a los fabricantes por contrato.

En su mayoría, estos líderes tienen sus oficinas centrales en los países industrializados como Estados Unidos, Japón y el oeste europeo pero también existen algunos con base en países del este asiático, como Corea del Sur (por ejemplo Samsung y LG) y China (por ejemplo Huawei y ZTE) (T. Sturgeon et al., 2013).

En la industria electrónica, los servicios de fabricación incluyen actividades como la adquisición de componentes, el ensamble de los circuitos electrónicos (inserción), el montaje del producto final y las pruebas y ensayos. Estas etapas suelen denominarse también *EMS (Electronics Manufacturing Services)*.

La modularidad de la cadena de valor y la estandarización son algunos de los factores claves que determinan la importancia de los fabricantes por contrato (*CM o Contract Manufacturers*), quienes despliegan sus propias redes globales de producción y, en ciertos casos, proveen también servicios de diseño para las empresas líderes (*ODM o Original Design Manufacturers*).

Debido a la gran competencia y a la sustituibilidad de sus servicios, los grandes CM tienden a gozar de bajos márgenes de rentabilidad. Por ejemplo, como se observa en el cuadro 3.3, en 2011 Foxconn obtuvo, por lejos, los ingresos más elevados del mundo en relación con otros CM. Sin embargo, de acuerdo con T. Sturgeon et al. (2013), en ese año sus márgenes de rentabilidad alcanzaron tan sólo el 2,4 %.

En ese sentido, Garrido (2014) expone algunas de las razones que explican las exiguas ganancias generadas en los procesos de manufactura:

> Estos fabricantes contratistas tienen poco poder de mercado frente a los líderes porque éstos los pueden sustituir fácilmente por la ya citada modularidad. En general,

trabajan con márgenes muy bajos presionados por los líderes, en un ambiente de fuerte competencia y gran concentración de oferta. (p.34)

...el margen de las empresas manufactureras de CE (electrónica de consumo) es extremadamente bajo, del orden del dos al cuatro %. (p.38)

Cuadro 3.3: *Principales fabricantes por contrato (ODM y EMS), año 2011 - ingresos en millones de dólares*

| Nº | Compañía | Tipo | Origen | Ingresos 2011 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | Foxconn Technology Group | EMS | Taiwan | 93.100 |
| 2 | Quanta Computer | ODM | Taiwan | 35.721 |
| 3 | Compal Electronics | ODM | Taiwan | 28.171 |
| 4 | Flextronics | EMS | E.U. y Singapur | 27.450 |
| 5 | Winstron | ODM | Taiwan | 19.538 |
| 6 | Jabil Circuit | EMS | E.U. | 16.760 |
| 7 | Inventec Corp | ODM | Taiwan | 12.696 |
| 8 | Pegatron Corp | ODM | Taiwan | 12.418 |
| 9 | Celestica | EMS | Canadá | 7.210 |
| 10 | Sanmina SCI | EMS | E.U. | 6.040 |
| 11 | Cal-Comp Electronics | ODM | Tailandia | 4.469 |
| 12 | Lite-On IT Corp | ODM | Taiwan | 4.125 |

*Fuente:* T. Sturgeon, Gereffi, Guinn y Zylberberg (2013, p. 50)

La consultora New Venture Research (NVR) es una empresa proveedora de inteligencia empresarial e información estratégica para la industria electrónica a nivel global, especialmente, sobre la etapa de manufactura y las características de este negocio en particular dentro de la cadena de valor.

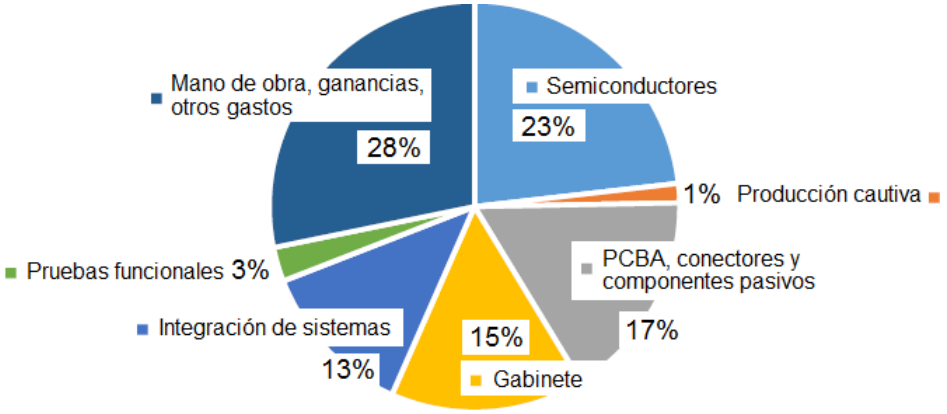
Algunos datos publicados, procedentes de su boletín *Manufacturing Market Insider* de julio de 2014, muestran que el valor de los productos electrónicos luego del ensamble se mantiene en torno al 50 % del valor final de mercado. Aproximadamente un tercio de ese 50 % hace al volumen de negocio de los servicios de manufactura y el resto es básicamente costo en componentes y demás materiales.

La porción del negocio que corresponde a los servicios de CM incluye costos laborales, costos de funcionamiento[12] y ganancia de la empresa prestadora del servicio, que típicamente puede estar apenas por encima del 2 % de su facturación total.

Por su parte, las empresas *líderes de plataforma* son actores que consiguen también retener una importante cantidad del valor agregado y ejercen un gran poder de gobernanza dentro de la cadena. En pocas palabras, son proveedores de tecnologías y componentes que han logrado instalar sus productos como elementos claves en los componentes y productos de otras empresas y, desde ese lugar ejercen una gran influencia sobre la innovación y llegan a tener incluso mejores rentabilidades que las empresas líderes de la cadena, aunque este extremo sólo se da en casos excepcionales. Ejemplos notables de este tipo de

[12]Todos los costos no asociados a una tarea productiva específica. Por ejemplo: transporte, herramientas, equipamiento, expensas y alquiler de oficinas, mantenimiento de libros y servicios contables, publicidad, capacitación, asistencia legal, seguros, etc.

Figura 3.5: *Composición de costos de productos ensamblados en la industria electrónica global, año 2013*




*Fuente:* NVR, Manufacturing Market Insider, Vol. 24, No. 7, julio de 2014.

actores decisivos en la industria electrónica son Intel, Microsoft y Google.

Por último, cabe mencionar que los procesos y actores que configuran la CGV de la industria electrónica operan dentro de un marco institucional que es determinante en su configuración. Este marco incluye certificaciones internacionales y estándares, tratados de comercio y políticas nacionales que a su vez traccionan prioridades del sistema académico, educativo y de I+D.

En el caso particular de la industria de Tierra del Fuego (ver capítulo 5), el marco institucional, el sistema normativo legal que instrumenta la promoción industrial y ciertos organismos específicos nacionales y provinciales, de participación pública y privada, determinan un escenario de interacciones característico y determinante.

## 3.4. Contexto nacional y local - industria electrónica

Siguiendo la metodología recomendada por Gereffy y Fernández-Stark para los grupos de investigación DEL del BID, en el marco del programa ConectaDEL, se ha desarrollado el trabajo *La cadena electrónica de Córdoba: un estudio desde la perspectiva del Desarrollo Económico Local*. Esta investigación, disponible para descarga en el sitio oficial del programa, es un material bastante próximo al objeto de estudio de la tesis, dado que aborda el mismo sector industrial (aunque no se trata específicamente de productos electrónicos de consumo), en el mismo contexto nacional y con herramientas metodológicas afines al estudio de CGV.

Un abordaje más integral y enfocado en el desarrollo de Tierra del Fuego, con referencias históricas, geográficas, sociales, culturales, migratorias, etc. pero con foco en el aspecto económico y específicamente industrial, es posible encontrar en trabajos como el de Mastroscello (2008), que con el tiempo se ha convertido en referencia inevitable. Acaso en este mismo grupo de investigaciones, con un perfil similar, pero más actual, cabe

mencionar a S. Romano y Gatto (2014), *Estudio de la promoción industrial en Tierra del Fuego. Análisis de la evolución reciente de la producción electrónica*.

Este último trabajo, al igual que Schorr y Porcelli (2014) y Bruera, Schejter, Parysow y Borgoglio (2014), aporta además una reseña normativa muy organizada y descriptiva del régimen de promoción que contiene a la industria fueguina. Dentro del grupo de investigaciones que se ocupan del aspecto normativo se destacan también (y especialmente) Alvarez (2013), *Sistematización y comprensión de los alcances del régimen especial fiscal y aduanero de la Ley 19.640 y normas reglamentarias* y Borruto (2010), *Comentarios a la ley 19640*.

Sobre la cadena de valor de la industria electrónica fueguina, se ha podido acceder a una investigación realizada por el licenciado Lucas Altube para el Gobierno de la provincia de Tierra del Fuego en el año 2015 y financiada por el Consejo Federal de Inversiones: *Proyecto metodología para el monitoreo y evaluación permanente del estado de competitividad de los productos electrónicos de la provincia de Tierra del Fuego* (Altube, 2015). Este trabajo tiene el propósito de diseñar una metodología práctica para mantener actualizada la información de distribución de costos (y valores) a lo largo de la cadena productiva de los bienes electrónicos fabricados en la provincia y de mantener una referencia permanente respecto de los valores de comercialización del mismo tipo de productos en Estados Unidos, México y algunos países de la región. Para ello, además de una descripción preliminar de la cadena global de productos electrónicos de consumo, realiza una caracterización del modo de inserción de la industria fueguina, haciendo interesantes observaciones respecto de la incidencia en los costos de aspectos logísticos, laborales y de comercialización de los productos.

Otras investigaciones consultadas abordan el estudio del desarrollo industrial de la provincia desde miradas particulares, como el análisis de Schorr y Porcelli (2014) en base a datos estadísticos de operaciones aduaneras para la identificación de nichos potenciales de sustitución de insumos o el estudio de las potencialidades del sector desde la perspectiva de la innovación, Bruera et al. (2014). Este último, basado en una profunda tarea de indagación con entrevistas semiestructuradas y cuestionarios precisos y detallados, logra delinear el perfil empresarial en forma muy completa y abarcadora e incluye además una referencia comparativa entre el régimen fueguino y el brasileño de la Zona Franca de Manaos.

Por su parte, Coraggio (2015) enfoca su estudio en la evolución del sector industrial electrónico de la provincia en un período delimitado y actual, 2005 a 2014. Este trabajo se ocupa especialmente de analizar las posibilidades de integración con el entramado productivo nacional, a través de la incorporación de proveedores en determinados nichos potencialmente capaces de abastecer a la industria fueguina.

La investigación sintetiza con precisión los más destacados aspectos contextuales históricos y normativos, necesarios para comprender la evolución reciente y la situación

actual de la actividad industrial promocionada de la isla; utiliza distintas herramientas de análisis entre las que se destaca el procesamiento de bases de datos estadísticas de comercio (importaciones y exportaciones) y aunque presenta una mirada crítica general, desliza una intención constructiva, analizando las potencialidades del régimen desde la responsabilidad de capitalizar y aprovechar las capacidades y competencias desarrollados durante más de cuarenta años de relativa estabilidad promocional.

Antes de pasar a la presentación de las observaciones de campo y al desarrollo de representaciones de resultados, el próximo capítulo se detiene en el aspecto metodológico. Allí se referencia el origen de las fuentes documentales, se dimensiona la representatividad de la información en relación con el objeto de estudio en toda su extensión y se explicitan todos los criterios empleados en la recolección y procesamiento de los datos.

# Capítulo 4

# Diseño metodológico

## 4.1. Fuentes

Para la obtención de información relevante a los efectos de alcanzar los objetivos centrales de la investigación (caracterización del proceso de sustitución, formas de participación de las fábricas fueguinas en las estructuras organizacionales productivas y condicionantes externos para la incorporación de valor agregado local), se recurrió especialmente a documentación oficial procedente de la Secretaría de Industria del Ministerio de Industria de la provincia de Tierra del Fuego.

Esta información se puede separar en dos grupos principales:

- Información puramente estadística generada en forma habitual como parte de las tareas de gestión y control del régimen promocional, por parte de las áreas técnicas de la Secretaría de Industria de la provincia (específicamente a través de la Dirección General de Industria y de la Dirección General de la CAAE), que incluye datos cuantitativos de producción mensual de acondicionadores de aire (y de todos los productos fabricados bajo el régimen de promoción), desagregados por marcas y modelos de productos. También se incluye en este grupo de datos estadísticos a los producidos en el marco del contralor específico del proceso de sustitución, los que detallan el consumo total de cada insumo incurrido por empresa y para cada uno de los modelos de acondicionador de aire fabricados en cada periodo mensual en el que tuvo actividad. Además del consumo total incurrido, estas series estadísticas especifican las cantidades incorporadas de cada insumo de origen nacional y la documentación asociada a la adquisición y aprovisionamiento de los mismos.

- Información más compleja, de tipo cuali-cuantitativa, procedente de informes realizados por la Secretaría de Industria de la Nación, complementados por las áreas técnicas de la provincia y tratados por la CAAE sobre dificultades suscitadas que ocasionaron desvíos al estricto cumplimiento de los cronogramas de sustitución

obligatorios previstos en la normativa. Más allá de la participación de otros organismos en la generación de estas fuentes documentales, administrativamente el material estuvo disponible para la investigación a través de la Secretaría de Industria de la provincia.

Con una incidencia accesoria, a los efectos de complementar la comprensión de algunos procesos concretos, además de las fuentes oficiales señaladas, se recurrió a consultas específicas enmarcadas en comunicaciones telefónicas o entrevistas ocasionales, informales y desestructuradas con referentes empresariales en cuestiones comerciales, productivas y logísticas y con representantes técnicos de los órganos de aplicación y contralor.

### 4.1.1. Materialidad y referenciación de los datos

En principio, vale señalar que la totalidad de la información utilizada en la investigación (exceptuando sólo las entrevistas y consultas específicas), se constituye en lo que se denomina *fuentes secundarias*. Si bien, en muchos casos, se tuvo acceso directo a los datos en bruto, sin procesamientos previos, se especifica esta característica poniendo énfasis en que la información fue generada por organismos estatales oficiales y para propósitos propios, diferentes a los de la presente investigación.

La información estadística está centralizada, por Resolución de la CAAE Nº 38 del año 2012, en el *Sistema Informático para la Gestión Integral de Acreditaciones de Origen (SIGIAO)*, que forma parte de la plataforma informática oficial del Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.

Entre las presentaciones obligatorias que las empresas promocionadas deben realizar sobre dicha plataforma, se encuentran las declaraciones juradas detalladas de producción, utilización de insumos nacionales y documentación asociada a la adquisición de esos insumos.

Para la investigación, se tuvo acceso al detalle de producción de acondicionadores de aire y de sustitución de insumos correspondientes a todo el periodo 2013-2018.

La información referida como de tipo *cuali-cuantitativa* fue generada en un marco de estricta formalidad, conforme al procedimiento administrativo previsto en la propia resolución aprobatoria del proceso productivo[1]. De acuerdo con ese procedimiento, toda

[1]Resolución SI Nº 13/13, ANEXO, Punto 2.11: Ante la dificultad o imposibilidad de aprovisionamiento de partes y/o insumos nacionales, la empresa deberá presentar ante la SECRETARIA DE INDUSTRIA del MINISTERIO DE INDUSTRIA el caso debidamente justificado con su respectiva documentación respaldatoria. Esta analizará la situación y elaborará un informe técnico, el cual será remitido al MINISTERIO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA de la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR para que formule las observaciones que considere pertinentes. Posteriormente dicho informe se elevará a la Comisión del Área Aduanera Especial (CAAE) para su evaluación al momento de la acreditación de origen o cuando se realice la solicitud de inicio de producción. La empresa deberá garantizar las exportaciones de los equipos acondicionadores de aire incluidos en este punto hasta ser aprobada su acreditación de origen.

El cumplimiento de los requisitos de integración nacional enunciados anteriormente se evaluará semes-

vez que una empresa se vio imposibilitada de alcanzar los porcentajes obligatorios de sustitución de insumos, debió realizar una presentación ante la Secretaría de Industria de la Nación, la cual luego de evaluar el caso y confeccionar un informe técnico, remitió la documentación a la provincia de Tierra del Fuego para la intervención de las áreas técnicas del Ministerio de Industria y posterior resolución en el ámbito de la Comisión para el Área Aduanera Especial.

Cada caso, junto al dictamen emitido por la CAAE, quedó asentado en las actas oficiales que confecciona la Comisión, en ocasión de cada una de sus sesiones. Estos tratamiento se referencian, por simplicidad, mediante un conjunto de números y letras organizados en dos o tres campos. Por ejemplo, la referencia al asunto 549.27.E12, indica que el caso fue tratado por la CAAE en su Acta número 549, punto 27, inciso E12. Posteriormente, las actas se hacen públicas a través del Boletín Oficial de la Provincia de Tierra del Fuego.

Cuadro 4.1: *Referencias a Actas CAAE - tratamientos de casos de falla por insumo*

| Insumo | Tratamiento de casos |
|---|---|
| Caja eléctrica | 549.27.E12, 558.3.E30, 563.11.E7, 556.10.E13, 558.42.E3, 559.20.E1, 561.5.E6, 566.8.E6, 573.12.E3, 575.42.E3, 581.11.E4, 552.44.E1, 558.13.E3, 549.7.E7 y 565.6.E2 |
| Control remoto | 558.7.E6, 558.3.E27, 561.10.E5, 558.15.E9, 563.6.E7, 561.5.E7, 566.8.E8, 573.12.E5, 563.12.E3, 558.13.E4, 558.1.E7, 563.20.E3, 563.1.E6, 570.16.E2, 563.10.E1, 566.19.E5, 574.29.E3 y 577.17.E4 |
| Placa de c.i. | 563.9.E5, 558.3.E29, 561.5.E5, 558.13.E6 y 558.1.E6 |
| Motor eléctrico u.e. | 558.19.E13, 558.7.E7, 563.7.E9, 563.9.E6, 570.14.E11, 570.8.E31, 575.33.E3, 575.20.E25, 576.F2, 558.3.E28, 563.11.E8, 561.10.E6, 565.8.E2, 565.29.E5, 558.15.E8, 563.6.E5, 561.5.E4, 566.8.E7, 573.12.E4, 558.33.E4, 563.12.E4, 571.13.E13, 558.13.E5, 558.1.E8, 563.20.E2, 563.1.E5, 570.16.E4, 561.9.E3 y 566.19.E4 |

*Fuente:* Elaboración propia

En el cuadro 4.1 se incluyen 67 referencias, correspondientes al grueso de la documentación analizada e incorporada durante la investigación para la caracterización de las relaciones técnico-comerciales desarrolladas entre las empresas fueguinas y los proveedores nacionales de insumos.

A partir de cada una de esas referencias es posible acceder al tratamiento otorgado por la CAAE y obtener datos de los expedientes tramitados ante la Autoridad de Aplicación nacional del régimen, en relación con cada uno de los casos. El material documental (de considerable extensión y detalle) asociado a cada uno de ellos contiene las presentaciones

tralmente para el agregado de los modelos fabricados por cada empresa, en forma coincidente con la acreditación de origen semestral. A su vez, las empresas deberán presentar semestralmente y en formato digital el cuadro presente como Anexo a este proceso productivo ante la SECRETARIA DE INDUSTRIA.

realizadas por las empresas, copias de comunicaciones con los proveedores locales, presupuestos, ordenes de compra, informes de ensayos de laboratorio, informes oficiales de técnicos nacionales y provinciales, etc., en relación con los insumos seleccionados (cajas eléctricas plásticas de la unidad interior, controles remotos, placas de circuito impreso y motores eléctricos de las unidades exteriores de los equipos del tipo *split*).

### 4.1.2. Otras fuentes

A lo largo del texto, se referencian en forma explícita otros asuntos resueltos en Actas de la CAAE y datos extraídos de diferentes publicaciones. Específicamente, cabe mencionar el trabajo de la Fundación EMPRETEC (2013), *Programa de desarrollo de proveedores. Plan estratégico orientado a la detección de oportunidades de sustitución de importaciones en la industria electrónica*, desarrollado por encargo del Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego. En este caso, adicionalmente, el equipo de la fundación puso a disposición, especialmente para esta investigación, un conjunto de documentos de trabajo entre los que se destacan minutas de reuniones y visitas a plantas industriales de varios proveedores potenciales considerados durante el programa, evaluaciones de diagnóstico y otros documentos de resumen de información que fueron consultados e incorporados parcialmente (con las correspondientes referencias).

Por último, vale destacar el acceso a un conjunto de actas y material asociado al trabajo de actualización del proceso productivo de acondicionadores de aire, como antecedente de la Resolución SI N$^{o}$ 13/13, que fue utilizado en la redacción del apartado A.1.1, *Interacciones detrás del proceso de sustitución*.

## 4.2. Formato y procesamiento de los datos

### 4.2.1. Estadísticas de producción y sustitución

Para el período completo de 6 años comprendido entre enero de 2013 y diciembre de 2018, la información de producción total de acondicionadores de aire se obtuvo detallada en forma mensual (72 meses), para cada una de las 17 empresas con actividad en ese periodo.

Para el quinquenio 2013-2017 se obtuvo un mayor detalle en las estadísticas de producción, con especificación por marca y modelo de producto, completamente para 15 empresas y parcialmente para 2.

También para el periodo 2013-2017 se obtuvo el listado de proveedores globales de kits para la fabricación de acondicionadores utilizado por cada empresa, sin referencia a la distribución de la demanda.

Las 17 empresas participantes fueron agrupadas en 11 *organizaciones fabriles* en base a criterios de vinculación empresaria.

Con los detalles de producción disponibles, se confeccionaron tablas y gráficos de producción mensual, marcas comerciales producidas y proveedores empleados, por cada organización fabril.

Las estadísticas de sustitución estuvieron disponibles para 9 de las 11 organizaciones participantes.

Esta información incluye, para 8 insumos y con detalle mensual, las cantidades incorporadas (en unidades) correspondientes a insumos importados y a insumos adquiridos a proveedores nacionales. En total, son 8.352 datos procedentes de declaraciones juradas realizadas por las empresas productoras ente el organismo de contralor provincial.

Figura 4.1: *Ejemplo de planilla de procesamiento de datos de sustitución para una organización particular, insumo cables de alimentación, primeros cuatro meses*

| | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Producción de AA | | 61.721 | 74.089 | 49.586 | 36.457 | Producción mensual |
| | | | sep-13 | oct-13 | nov-13 | dic-13 | |
| 2.4. | Cables de alimentación | Nacionales | 10.610 | 71.533 | 31.591 | 30.287 | De las DDJJ |
| 2.4. | Cables de alimentación | Importados | 14.569 | 2.556 | 17.995 | 6.170 | |
| 2.4. | Cables de alimentación | Consumido | 25.179 | 74.089 | 49.586 | 36.457 | Cálculo Nacional + Importado |
| 2.4. | Cables de alimentación | Requerido | 12.590 | 37.045 | 39.669 | 29.166 | Cálculo en base al proceso |
| 2.4. | Cables de alimentación | Nac-Req | -1.980 | 34.489 | -8.078 | 1.121 | Falta o exceso mensual |
| 2.4. | Cables de alimentación | Acumulado | -1.980 | 32.509 | 24.431 | 25.553 | Falta o exceso acumulado |

Referencia al proceso productivo

*Fuente:* Secretaría de Industria de Tierra del Fuego

En base a tablas como la de la figura 4.1, se analizó en forma individual y agregada el comportamiento de las fábricas, en relación con todo el proceso de sustitución.

La documentación asociada a la adquisición de insumos (facturas y remitos) estuvo disponible, en diferentes proporciones, para los insumos caja eléctrica, control remoto, placa de c.i. y motor eléctrico de la u.e. y para las operaciones comerciales de siete de las organizaciones participantes.

Para el procesamiento de esta información se analizaron copias digitales de los documentos, extrayendo en cada caso los siguientes datos: fecha, organización, proveedor, insumo, tipo y número de comprobante, código y descripción de parte, cantidad, valor unitario y total, moneda, transporte y condiciones (si estuvieron disponibles).

Los datos relevados se tabularon, agregando el campo tipo de cambio (completado respetando el tipo de cambio oficial, por fecha de comprobante) y el valor unitario en dólares (calculado).

Las tablas obtenidas fueron procesadas para el estudio de diversidad de modelos por insumo y para el análisis de evolución de precios. La metodología empleada en cada caso presenta cierta complejidad y, por claridad, se explicita en forma ejemplificada, describiendo detenidamente su aplicación a los respectivos casos concretos (apartados 6.3.3 y 6.3.4).

### 4.2.2. Información cuali-cuantitativa

Se estudiaron los 26 casos de falla ocurridos durante la etapa inicial de desarrollo de los insumos caja eléctrica plástica, control remoto, placa de circuito impreso y motor eléctrico, por parte de las diferentes organizaciones fabriles. Estos casos de falla están documentados en los 67 conjuntos de presentaciones e informes referenciados en el cuadro 4.1.

Para la caracterización cualitativa de las relaciones desarrolladas entre las fábricas fueguinas y los proveedores nacionales se analizó la documentación disponible en cada caso. Específicamente, de los informes realizados por la Secretaría de Industria de la Nación, se extrajo una serie de datos y parámetros para la cuantificación y cualificación de las siguientes variables:

- Proveedores de primer orden referenciados
- Proveedores de segundo orden referenciados
- Equipamiento específico (bienes de capital) requeridos para el desarrollo de los insumos a sustituir
- Insumos de segundo orden requeridos
- Referencias a precios de equipamiento específico e insumos de segundo orden
- Complejidad en la especificación de los insumos a sustituir
- Tiempos implicados en el desarrollo de cada par proveedor-insumo y proveedor-equipamiento
    - Tiempo para el contacto fábrica-proveedor
    - Tiempo de respuesta técnico-comercial del proveedor
    - Tiempo para la aprobación del proveedor
    - Tiempo para el efectivo aprovisionamiento en condiciones de producción
- Aspectos incidentales y causales de falla
- Costos asociados a ensayo y homologación de insumos y proveedores

A partir del procesamiento de estos conjuntos de datos, se obtuvieron tablas de tiempos promedio *normales* implicados en el desarrollo de cada tipo de insumo, proveedores efectivos y tablas con listados de problemas típicos y frecuencias de ocurrencia, por cada tipo de insumo.

Del análisis de los casos documentados, también se extrajeron caracterizaciones cualitativas de las relaciones de las empresas productoras con sus clientes (marcas comerciales), en los casos en los que el tipo de relación desarrollado incidió en la dinámica propia del caso de falla.

## 4.3. Sobre la representatividad de la información

Uno de los principales objetivos de este trabajo es el desarrollo de una caracterización precisa del proceso de sustitución de insumos en la producción de acondicionadores de aire en la provincia de Tierra del Fuego. La conquista de este objetivo, en términos de exactitud y confiabilidad, está directamente relacionada con la exhaustividad en la observación y la caracterización. El modelo desarrollado será más representativo del objeto de estudio en la medida en que el relevamiento de características sea más intenso y abarcador.

Del mismo modo, la utilidad de estos resultados y las posibilidades de trasladar observaciones y conclusiones hacia otros escenarios asemejables, también cobran sentido solamente si se sustentan en un modelo representativo.

A los fines de dimensionar la representatividad del estudio, resulta útil plantear su extensión desde tres dimensiones diferentes: la cantidad de casos de ocurrencia, la cantidad (y calidad) de características relevadas y analizadas y la duración en el tiempo del proceso observado. Una representatividad total implicaría el relevamiento de todos los casos, tomando nota de todas sus características (relevantes) durante todo el tiempo de duración del proceso.

En lo que sigue se tratará de estimar en qué proporción estuvieron consideradas estas dimensiones para el estudio desarrollado en la presente investigación.

Cuadro 4.2: *Representatividad de la información procesada conforme diferentes aspectos*

| Aspecto | Representatividad |
|---|---|
| Empresas participantes | 15 de 17 |
| Producción comprendida | 97,9 % |
| Insumos analizados cuantitativamente | 8 de 10 |
| Insumos analizados cuanti y cualitativamente | 4 de 10 |
| Extensión temporal del estudio cuantitativo (8 insumos) | 100 % |
| Extensión temporal promedio del estudio cualitativo del periodo inicial de desarrollo (grupo de 4 insumos) | 96 % |

*Fuente:* Elaboración propia

En primer lugar corresponde señalar que, de las 17 empresas productoras participantes en el proceso, las 2 empresas de menor participación (en términos de unidades fabricadas) fueron excluidas del análisis, en lo que respecta a sus experiencias sustitutivas. Este recorte deja un conjunto representativo del 88,2 % del universo de empresas participantes (15/17). A la vez, como las empresas excluidas realizaron aportes menores al volumen de producción agregada, en términos de producto, el estudio alcanza una representatividad del 97,9 % del total (6.503.305/6.640.910 unidades).

Para el estudio del tipo de clientes y las formas de relacionarse con las fábricas fueguinas, el detalle de las cantidades producidas de cada marca comercial estuvo disponible para todo el periodo 2013-2017, al menos, para el 97,1 % de la producción. Del 2,9 % restante, no se pudo conocer la marca y modelo de comercialización de la producción.

Si bien a nivel global la incertidumbre es baja, cabe señalar que la falta de detalle está concentrada en sólo dos empresas, afectando al 71,2 % de su producción.

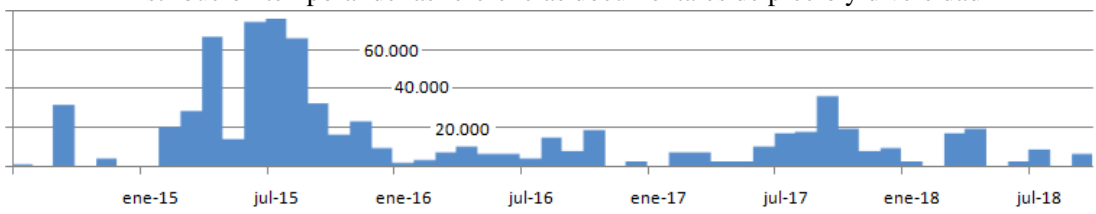
Por otra parte, estrictamente hablando, el proceso sustitutivo alcanzó a 10 tipos de insumos diferentes. Todos ellos fueron considerados en este estudio, sin embargo, mediante criterios de interés y riqueza casuística, se fue concentrando la atención, en un principio, en 8 de ellos y luego, para el análisis más profundo, en los 4 insumos más complejos y de mayor relevancia analítica.

El estudio y la presentación de resultados del proceso de sustitución en el grupo de 8 insumos, desde el punto de vista cuantitativo, abarcó la extensión total del periodo (58 meses).

Cuadro 4.3: *Insumo caja eléctrica plástica - representatividades características*

| Aspecto | Representatividad |
|---|---|
| Periodo inicial promedio sobre extensión total | 25 % |
| Representatividad documental para precio del insumo | 24 % |
| Representatividad documental para variantes del insumo | 26 % |

Distribución temporal de las referencias documentales de precio y diversidad

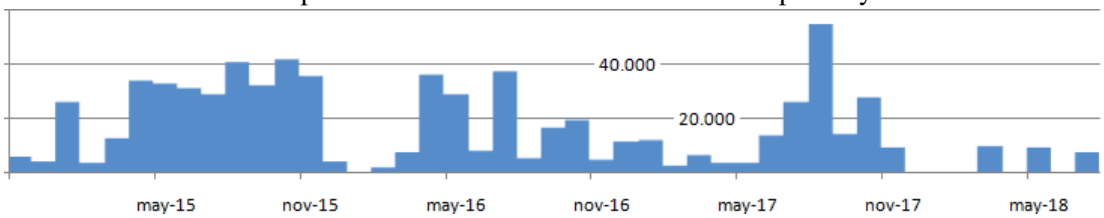



*Fuente:* Elaboración propia

Cuadro 4.4: *Insumo control remoto - representatividades características*

| Aspecto | Representatividad |
|---|---|
| Periodo inicial promedio sobre extensión total | 21 % |
| Representatividad documental para precio del insumo | 49 % |
| Representatividad documental para variantes del insumo | 50 % |

Distribución temporal de las referencias documentales de precio y diversidad




*Fuente:* Elaboración propia

El estudio cualitativo de los 4 insumos de mayor interés (caja eléctrica plástica, control remoto, placa de circuito impreso y motor eléctrico) abarca, para cada uno de ellos, el *período inicial completo*. Como periodo inicial se consideró el tiempo transcurrido desde la entrada en vigencia de cada requerimiento, hasta el momento en que la sustitución

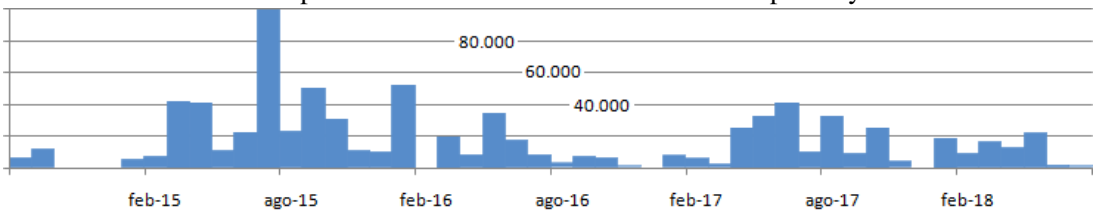
alcanzó un régimen de cumplimiento sostenido, el cual tuvo, para cada insumo y para cada organización, una extensión diferente (ver cuadro 6.7).

El interés de la investigación estuvo concentrado en ese periodo inicial del desarrollo de proveedores e insumos y, por lo tanto, se asume que la observación del proceso relevante queda idénticamente circunscrita. En este sentido, el estudio analizó el 100 % de la información disponible para cada caso[2].

Cuadro 4.5: *Insumo placa de circuito impreso - representatividades características*

| Aspecto | Representatividad |
|---|---|
| Periodo inicial promedio sobre extensión total | 9 % |
| Representatividad documental para precio del insumo | 47,5 % |
| Representatividad documental para variantes del insumo | 48 % |

Distribución temporal de las referencias documentales de precio y diversidad




*Fuente:* Elaboración propia

Por otra parte, la duración del periodo inicial de desarrollo de cada insumo, en relación con la duración total del tiempo de exigencia del requerimiento de sustitución, es una medida de la representatividad de la caracterización cualitativa construida frente al proceso de sustitución en toda su extensión. En este sentido, una referencia posible de esta representatividad se puede extraer en base a la duración promedio de los periodos iniciales de cada organización, para cada insumo. En los respectivos cuadros se especifica este parámetro como *Periodo inicial promedio sobre extensión total*.

Para la determinación de la diversidad de modelos de cada insumo que fueron desarrollados durante el proceso y para el estudio de precios de esos insumos, se recurrió a la documentación respaldatoria de la compra y recepción de los materiales, presentada por las empresas ante la autoridad de control (copias digitales de facturas y remitos valorizados y no valorizados).

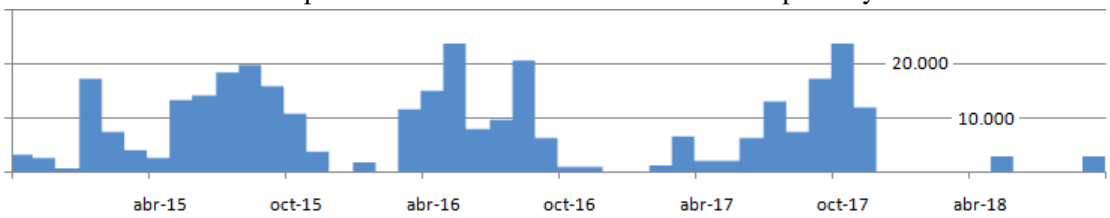
En base a facturas y remitos valorizados se obtuvieron las diferentes referencias a precios de los insumos, mientras que para la diversidad de modelos, también se pudo incorporar la información procedente de los remitos no valorizados. Así, en general, para la determinación de las variantes de insumos se dispuso de una cantidad igual o mayor de datos útiles (mejor representatividad de la información) que para la determinación de los

[2]Las presentaciones documentales que relatan en detalle cada situación de falla en el cumplimiento de los mínimos de sustitución, por normativa, comprenden periodos semestrales. Así, en algunos casos, a pesar de un acceso completo a la documentación, el periodo estudiado pudo quedar por debajo (o por encima) del 100 % del tiempo de falla.

Cuadro 4.6: *Insumo motor eléctrico - representatividades características*

| Aspecto | Representatividad |
|---|---|
| Periodo inicial promedio sobre extensión total | 27 % |
| Representatividad documental para precio del insumo | 46 % |
| Representatividad documental para variantes del insumo | 47 % |

Distribución temporal de las referencias documentales de precio y diversidad




*Fuente:* Elaboración propia

precios.

En el próximo capítulo se da inicio a la caracterización del objeto de estudio, empezando por situar el escenario normativo particular en el que se desenvuelve la industria fueguina. Se propone un formato narrativo y breve (como opción al compendio normativo) con la intención de poner en relieve el nudo conceptual central indispensable para el abordaje del caso.

Los resultados específicos de la investigación son objeto de los dos capítulos subsiguientes.

# Capítulo 5

# Marco normativo específico

Como surge de los capítulos iniciales, distintos marcos conceptuales convergen hacia una lógica propia, industrial y comercial, que opera a distintos niveles y que determina muchos de los rasgos característicos de los sistemas productivos modernos. En este sentido, se ha resaltado la utilidad del marco conceptual de cadenas globales de valor para profundizar en el análisis.

Sin embargo, para estudiar el complejo industrial fueguino es indispensable tomar en cuenta las condiciones especiales y distintivas determinadas por el sistema normativo que establece la promoción industrial.

Este sistema de elementos jurídicos de diferente jerarquía tiene como piedra fundamental a la Ley Nacional Nº 19.640 del año 1972, hito que se constituye en nudo central de un complejo tejido de normas que, a lo largo del tiempo, completaron, complementaron, enriquecieron y guiaron al subrégimen industrial fueguino a una evolución en gran medida dirigida y esperable.

En un trabajo reciente, S. A. Romano, Kataishi y Durán (2018) analizan este sistema normativo y presentan, entre otros interesantes aportes, un estudio métrico del entramado jurídico desarrollado entorno a la ley, contabilizando hasta ese momento un total de 2.424 normas asociadas, universo que incluye principalmente otras leyes, decretos y resoluciones.

Este impresionante aparato jurídico resulta virtualmente imposible de reseñar y comprender completamente en toda su extensión.

El trabajo de Alvarez (2013), *Sistematización y comprensión de los alcances del régimen especial fiscal y aduanero de la Ley 19.640 y normas reglamentarias* es, posiblemente, el análisis más exhaustivo de la normativa aplicable hasta el año 2013, complementario del destacable aporte de Borruto (2010), *Comentarios a la ley 19640*, el cual incluye además una reseña de la jurisprudencia.

Otros trabajos se han enfocado en rescatar los aspectos más relevantes del sistema normativo en el que se desarrolla el régimen promocional, brindando un panorama general, con foco en los principales aspectos atinentes a cada una de esas investigaciones (S.

Romano y Gatto, 2014; Schorr y Porcelli, 2014; Bruera et al., 2014; S. A. Romano et al., 2018; etc.).

Seguidamente, se intentará situar a la actividad industrial fueguina en ese escenario normativo particular en el que se desenvuelve, recurriendo a una presentación en forma de relato, invocando algunos antecedentes contextuales y con pocas referencias explícitas a instrumentos legales, dirigiendo progresivamente el interés hacia aquellos aspectos que inciden de alguna manera en el agregado de contenido nacional a la producción.

## 5.1. Presentación descriptiva

La actividad industrial promocionada que tiene lugar en la provincia de Tierra del Fuego, aparte de transcurrir a enormes distancias desde las áreas más desarrolladas del país y de la región, presenta otras dos características sobresalientes: empleo mayoritario (casi exclusivo) de insumos de origen importado y colocación de la producción en el mercado local.

Estos rasgos están relacionados en una dependencia mutua con el marco normativo, específicamente con la Ley Nacional N$^{o}$ 19.640 del año 1972, porque las decisiones que llevaron a instalar el régimen de promoción en la isla no hubieran tenido igual motivación ni idéntico sentido en otros lugares más favorecidos del territorio nacional.

La ocupación y la soberanía en las vastas extensiones patagónicas, difíciles de sostener por aquel entonces, hicieron prosperar distintas estrategias de asentamiento poblacional, de tránsito y de actividad comercial y logística para toda la región nacional ubicada al sur del Río Colorado (límite sur de Mendoza y La Pampa).

Luego de algunas políticas estratégicas implementadas, finalmente, a través de la mencionada ley, en Tierra del Fuego se estableció un sistema especial fiscal y aduanero que desgravó todos los impuestos nacionales, eliminó aranceles y derechos de importación y estableció un Área Aduanera Especial (AAE) en toda la parte argentina de la Isla Grande. Sobre la base de estas reglas especiales, la ley definió las condiciones para el tráfico de mercaderías con el resto del territorio nacional y con el extranjero.

Si bien es cierto que el denominado *subrégimen industrial* se configuró posteriormente, con un intrincado sistema normativo *ad hoc*, es la propia Ley N$^{o}$ 19.640 la que sentó los cimientos de una industria manufacturera orientada al consumo interno y con una tendencia característica y estructural al empleo de insumos y materiales de origen extranjero.

El AAE se asemeja a un Área Franca en la que es posible disponer de mercaderías de origen importado, consumirlas o trasladarlas, pero siempre dentro del área. En esa primera instancia, mientras las mercaderías no son ingresadas al sistema aduanero general nacional, podría decirse que permanecen en el área conservando su origen inicial.

Para extraer las mercaderías de origen importado e ingresarlas al resto del sistema de consumo nacional (territorio continental nacional, o TCN) es necesario someterlas a

la normativa aduanera general, perdiendo así los beneficios de que gozaban mientras se mantenían dentro del AAE. En ese momento, las mercaderías y productos vuelven a estar alcanzados por aranceles y derechos de importación.

Sólo las mercaderías originarias del AAE pueden ser ingresadas al TCN sin perder ningún beneficio (en el mejor de los casos, luego de cumplir una serie de requisitos). Más aún, cuando una mercadería originaria es comercializada dentro del TCN, esa primera venta se grava con el impuesto al valor agregado (IVA), pero el vendedor original (productor) que percibe el impuesto no tiene la obligación de trasladar dicha percepción al fisco nacional, obteniendo así un beneficio adicional.

La Ley Nº 19.640 introdujo la noción de mercaderías originarias del AAE, reconociéndoles dicho carácter a todo aquello que proviniera originariamente de la isla, como sus recursos naturales o los productos elaborados en base a ellos. Pero además, providencialmente, la norma previó una manera posible para que las mercaderías que no fueran originarias adquiriesen dicha condición[1] y es ahí donde se colocó la semilla del subrégimen industrial.

Concretamente, la ley estableció que se tendrían por originarias del Área Aduanera Especial a las mercaderías que, habiendo sido conformadas en base a materias primas de origen importado, hubieran sido objeto de un proceso final que implicara una transformación o trabajo sustancial. Luego delegó en el Poder Ejecutivo Nacional u organismo que éste designara la tarea crucial de determinar cuándo, efectivamente, un proceso revestiría el carácter de trabajo o transformación sustancial requerido.

De las industrias que se desarrollaron en base a recursos originarios genuinos corresponde mencionar, por su importancia, a la pesquera y la hidrocarburífera. En el caso de la pesca, para que su producto sea considerado originario, éste debe proceder de aguas de jurisdicción provincial. Dichas mercaderías son originarias por derecho propio y reciben una certificación de origen para gozar de los beneficios fiscales de la ley (también entran en este grupo la madera, el ganado ovino y vacuno, la turba, etc., sus subproductos y elaboraciones posteriores).

Por la otra parte, se desarrollaron inicialmente en la isla otras industrias que manufacturaban materias primas de origen importado, tal el caso de las textiles y plásticas. La industrialización de productos de la pesca de altura merece una mención especial, ya que si bien no se trataría del empleo de "insumos importados", si las capturas se realizan fuera de las aguas provinciales (que coinciden con la jurisdicción del AAE), su producto no puede ser considerado originario en forma inmediata, sino que debe experimentar la mencionada transformación sustancial para así adquirir legalmente su origen fueguino.

Con el correr de la década de 1980 y durante 1990, la industria fueguina incorporó una gran cantidad de fábricas de productos eléctrico-electrónicos. Dentro de este grupo se considera también al acondicionador de aire y al lavarropas, productos que como el

[1] Artículos 21º y 24º de la Ley Nº 19.640.

horno a microondas, comenzaron siendo electrodomésticos de base industrial metal mecánica y escaso contenido eléctrico, para ir incorporando con el tiempo una importante complejidad electrónica a sus características y prestaciones.

Así, en base a los condicionamientos establecidos originalmente por la Ley Nº 19.640 y su aparato normativo acumulado, la industria fueguina fue decantando naturalmente su actividad hacia sectores que aprovecharan al máximo los beneficios ofrecidos por el sistema de prerrogativas especiales. Entre los sectores más favorecidos, el de productos electrónicos de consumo se erigió como estandarte de la industria fueguina, en parte gracias a épocas (intermitentes) de buen poder adquisitivo de las clases medias argentinas, desarrollo de grandes cadenas de electrodomésticos y supermercados con estrategias de financiamiento accesible, un margen de beneficios extra establecido mediante la aplicación diferenciada de los impuestos internos, políticas nacionales concretas de acceso e inclusión (a las computadoras, a la televisión digital), etc.

Durante más de cuarenta años, con periodos de mucha prosperidad y también con fuertes crisis, la industria radicada en Tierra del Fuego tuvo acceso a la importación, virtualmente irrestricta y libre de aranceles, de bienes de capital e insumos para la producción. Adicionalmente, tuvo más o menos asegurado un mercado de consumo interno y la posibilidad de detallar y percibir impuestos nacionales en sus ventas, pero sin la obligación de tributar al fisco[2]. Todas estas ventajas promocionales trajeron (y traen) aparejado un considerable costo para la Nación, especialmente reflejado en el costo fiscal *de oportunidad* por impuestos en definitiva no percibidos.

Por la otra parte, acceder y mantener este atractivo paquete de beneficios demanda como contrapartida para las empresas industriales un conjunto de obligaciones a cumplimentar, las que podemos separar en dos grupos principales: las relacionadas con sus proyectos de inversión y las referidas a los procesos industriales desarrollados en la isla a los efectos de acreditar el origen de la producción (el valor agregado mínimo o la transformación sustancial que deben experimentar los materiales importados para *convertirse* en producto de origen fueguino).

Si bien la genealogía de los establecimientos industriales fueguinos permite identificar especímenes (algunos extintos, otros supervivientes) de la denominada *primera generación de proyectos*, *proyectos originarios* o *proyectos 19.640*, a los que se les reconoció el derecho de acceso al régimen con compromisos mínimos o inexistentes, a poco de evolucionar, el sistema promocional se reservó el derecho de admisión y con facultades que se compartieron entre el gobierno nacional, el gobierno territorial y la Comisión para el Área Aduanera Especial, tomó a su cargo la evaluación y eventual autorización para la instalación de cada nuevo emprendimiento industrial en la isla, administrando el acceso a

[2]Algunas excepciones temporarias: tributación total o parcial de derechos de importación para actividades no prioritarias, cuyos productos se fabricaran también en el TCN, establecido por Decreto PEN Nº 1.057/83; suspensión temporal del beneficio del IVA por Ley Nacional Nº 23.697.

los beneficios del subrégimen.

Actualmente esta necesidad de contar con una autorización explícita para el acceso es una de las características que distinguen al subrégimen industrial del régimen general de la Ley Nº 19.640.

Con el correr del tiempo surgieron los llamados *proyectos de segunda* y *tercera generación*, que dieron origen a la mayoría de las industrias electrónicas actuales. Los marcos reglamentarios de estos proyectos, decretos del Poder Ejecutivo Nacional[3], identificaron a organismos de la órbita nacional como autoridad de aplicación. Dicha autoridad, facultada para otorgar individualmente cada nuevo proyecto de radicación dentro del subrégimen, introdujo obligaciones explícitas y concretas, especificadas en los propios instrumentos legales con los que autorizó la fabricación de cada nuevo producto.

Así, el primer grupo de obligaciones a cumplir por las empresas surge del acto administrativo de aprobación del proyecto industrial (normalmente especificado en términos de inversión mínima, sostenimiento de niveles mínimos de producción y empleo y cupos máximos de producción). El segundo grupo de obligaciones lo conforman los requerimientos permanentes a cumplimentar en la actividad productiva propiamente dicha, actualmente representado (casi exclusivamente) por un conjunto de especificaciones de transformación sustancial mínima dispuesto en los procesos productivos aprobados por la misma autoridad de aplicación.

Los procesos productivos, que también se instituyen mediante resoluciones de la Secretaría de Industria de la Nación u órgano equivalente, tienen alcance general para todas las empresas productoras de un mismo producto. En ellos se delimitan los procesos mínimos que debe desarrollar cada fabricante en sus propias plantas industriales a los efectos de producir, sobre las materias primas, la transformación sustancial que exige la ley y obtener así productos originarios del AAE, aun cuando los insumos empleados sean en su mayoría de origen importado.

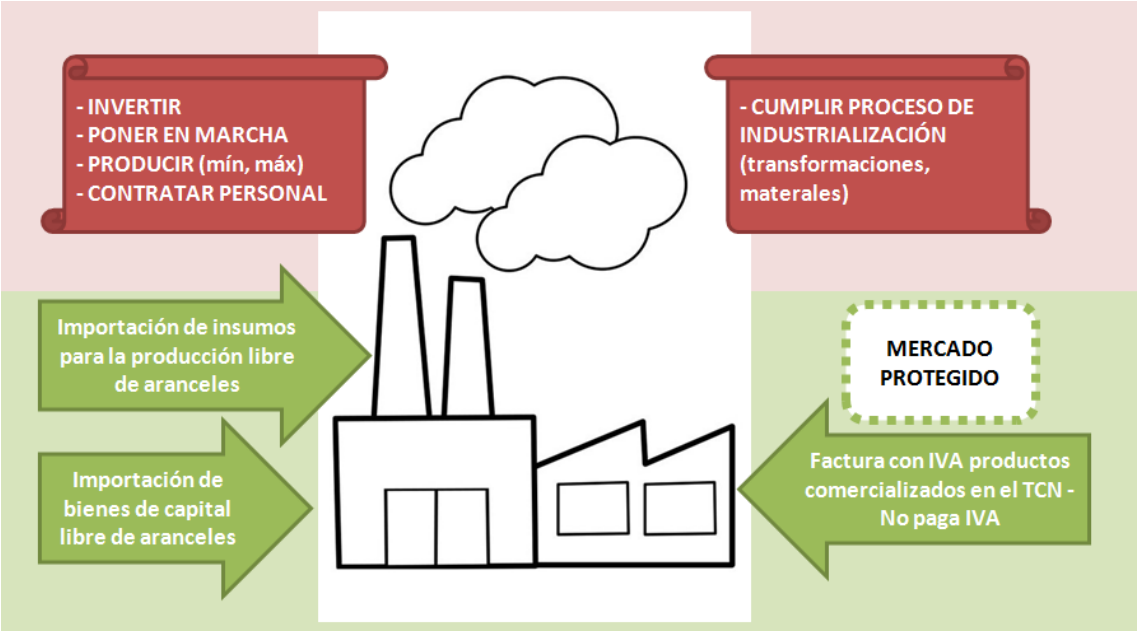
Vale mencionar que existe otro sistema habilitado para acreditar origen en el AAE, alternativo a los procesos productivos, llamado sistema de *costo-precio* que establece un mínimo de valor agregado en el AAE, pero que ha caído prácticamente en desuso durante los últimos 20 años.

Tal como ha quedado establecido, el sistema de beneficios promocionales básicos propone un escenario de permanente tracción de materia prima importada hacia la isla y colocación de la producción en el mercado de consumo doméstico. Abandonada a estas influencias constantes, la actividad industrial de la isla no encuentra (por regla general) razones económicas suficientes para balancear o invertir el sentido de dicho flujo material.

A lo largo de los años, en diferentes oportunidades, las políticas de desarrollo nacional se propusieron ejercer algún grado de control sobre este aspecto del sistema productivo fueguino. En esos casos, las renovadas condiciones fueron establecidas mediante decretos

[3]Decretos PEN Nº 479/95, 490/03 y modificatorios.

Figura 5.1: *Obligaciones y beneficios de las industrias comprendidas en el subrégimen*




*Fuente:* Elaboración propia

presidenciales o a través de los dos grupos principales de obligaciones que recaen sobre las empresas productoras, según se ha señalado: proyectos particulares y reglas de origen.

Los proyectos particulares, en algunos pasajes de la historia, fueron otorgados con una fecha de vencimiento especificada. Sin embargo, para una mejor ordenación y control sobre la estabilidad del sistema promocional, el Poder Ejecutivo Nacional pasó a redefinir la vigencia del subrégimen industrial en su totalidad mediante decretos presidenciales, reemplazando y extendiendo los plazos de vigencia particulares mediante prórrogas de alcance general. Con este nuevo mecanismo más ordenado, la vigencia de los proyectos particulares (en lo que respecta a la garantía del acceso a los beneficios, las obligaciones asumidas y demás contenido) aparece como indefinido o permanente, mientras se prorrogue y mantenga vigencia el subrégimen en su conjunto[4].

Así, las resoluciones aprobatorias de los proyectos y sus condiciones particulares no resultaron ser los instrumentos más apropiados para ejercer políticas de desarrollo temporales y cambiantes a lo largo de los años, aunque corresponde señalar que existen normas aprobatorias de proyectos productivos en las que se establecen obligaciones particulares de empleo de materia prima nacional.

Hasta el año 1995 la única forma de acreditar origen disponible para el subrégimen industrial era el mencionado sistema de costo-precio[5]. Estrictamente hablando, este siste-

[4]Vigencia actual, conforme Decreto PEN Nº 1.234/07, Artículo 1º — Establécese hasta el 31 de diciembre del año 2023 el plazo de vigencia de los derechos y obligaciones acordados en el marco de la Ley Nº 19.640, los Decretos Nº 479 de fecha 4 de abril de 1995 y 490 de fecha 5 de marzo de 2003 y sus normas complementarias, a las empresas industriales radicadas en la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR con proyectos vigentes a la fecha.

[5]Vale aclarar que los primeros procesos productivos aprobados datan de 1989 y que, a partir de 1991 su

ma no obliga a la incorporación de materiales de origen nacional, sino que especifica un agregado mínimo de valor en el AAE.

El primer decreto reglamentario de la Ley N$^{o}$ 19.640, el Decreto N$^{o}$ 9.208, también del año 1972, estableció el límite para el contenido de materia prima importada que podían tener las manufacturas, en un 50 % del valor final del producto terminado. Este parámetro sufrió algunas alteraciones a lo largo de los años.

Desde mediados de los 90 en adelante se consolidó el sistema de acreditación de origen por procesos productivos, quedando prácticamente en desuso el sistema de costo precio por resultar difícil de cumplimentar. Estas dificultades se hicieron evidentes en un principio por la afectación del tipo cambiario sobre la ecuación de costo-precio y, con el correr del tiempo, por el mayor contenido tecnológico de las materias primas, la introducción del formato *kit*[6] en los sistemas de aprovisionamiento global y el cada vez más acotado margen de valor reservado a las actividades de manufactura.

Adicionalmente, el Decreto PEN N$^{o}$ 490/03, marco de los proyectos denominados *de tercera generación* especificó como único mecanismo posible para la acreditación de origen al sistema de procesos productivos. Para los (muchos) proyectos sobrevivientes de las generaciones anteriores se considera que aún están disponibles ambos sistemas de acreditación de origen aunque, en la práctica, casi la totalidad de la producción acredita exclusivamente por el sistema de procesos productivos.

Para una caracterización más detallada, histórica y conceptual del sistema de acreditación de origen por procesos productivos, sus principales instrumentos normativos, las instituciones y actores intervinientes en su definición y evolución, especialmente en lo que atañe al efecto de integración de valor nacional en la fabricación de productos fueguinos, ver Anexo A, *Procesos productivos e integración nacional*.

El siguiente capítulo se dedica a la presentación de los principales resultados del proceso de sustitución. El enfoque utilizado consiste en organizar y desplegar las principales observaciones realizadas, especialmente las representables en términos cuantitativos, componiendo tablas y gráficos para ilustrar con la mayor objetividad posible los aspectos directa (o indirectamente) mensurables que caracterizaron al proceso.

Otras observaciones más conceptuales e interpretaciones teóricas quedan para los capítulos subsiguientes.

---

cumplimiento fue obligatorio y concomitante con la acreditación de origen por el sistema de costo-precio. En ese entonces, el solo cumplimiento de los procesos productivos no era suficiente para acreditar origen.

[6]Un lote de kits contiene todos los componentes necesarios para la fabricación de un lote de productos, con la excepción de algunos materiales e insumos que suelen abastecerse por separado, como por ejemplo el gas refrigerante, material gráfico y folletería, otros elementos auxiliares de embalaje, adhesivos, insumos para el montaje de las placas electrónicas y para la soldadura de los caños, etc.

# Capítulo 6

# Resultados I: el proceso de sustitución

Este capítulo está dedicado a la presentación de información y datos con el objetivo específico de ilustrar los efectos inmediatamente mensurables del proceso de sustitución. Para ello se desarrollará una serie de representaciones que dan cuenta de los resultados relevados principalmente desde un aspecto cuantitativo: cantidad real de insumos sustituidos, cantidad de proveedores efectivamente involucrados, diferentes modelos de insumos desarrollados, precios de los insumos, etc.

Se presentará la información obtenida sin profundizar en su análisis y con un procesamiento mínimo, suficiente para posibilitar formas resumidas o gráficas de presentación. Posteriormente, en el capítulo 8, se desarrollará una tarea de interpretación de distintos aspectos relevados del proceso en relación con las hipótesis y los principales elementos del marco teórico.

## 6.1. Aspectos generales

Durante el periodo comprendido entre septiembre de 2013 y junio de 2018 hubo en Tierra del Fuego un total de 17 empresas que realizaron producciones de acondicionadores de aire, en diferentes proporciones. En orden alfabético:

Cuadro 6.1: *Empresas fabricantes de acondicionadores de aire en Tierra del Fuego con producción en el periodo 2013-2018*

| | |
|---|---|
| Aires del Sur S.A. | Audivic S.A. |
| BGH S.A. | Carrier Fueguina S.A. |
| Digital Fueguina S.A. | Electrofueguina S.A. |
| Electronic System S.A. | Foxman Fueguina S.A. |
| IATEC S.A. | Interclima S.A. |
| Megasat S.A. | New San S.A. |
| Noblex Argentina S.A. | Radio Victoria Fueguina S.A. |
| Solnik S.A. | Sontec S.A. |
| Tecnosur S.A. | |

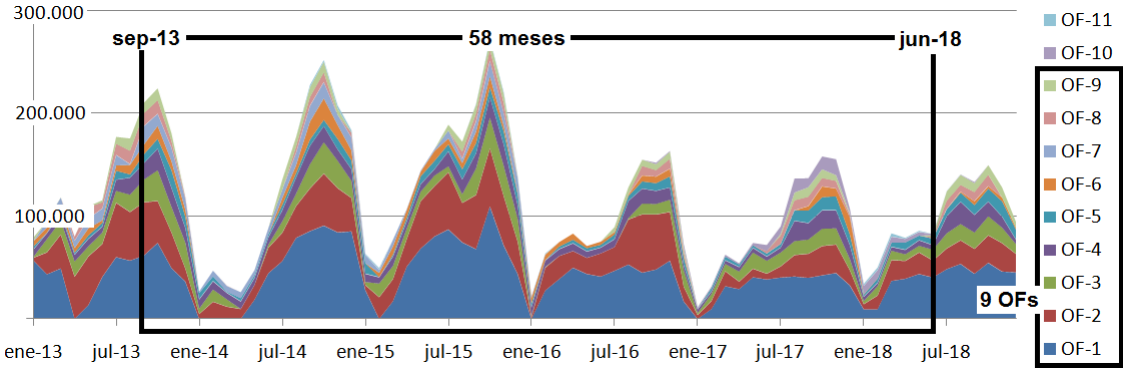
*Fuente:* Secretaría de Industria de la provincia de Tierra del Fuego

Se detectaron 4 grupos económicos controlando a conjuntos de 2 o 3 empresas productoras, respectivamente.

Por la naturaleza del proceso estudiado y a los efectos de hacer más conciso el tratamiento y más clara la presentación de la información relevante, se resolvió realizar un primer agrupamiento consolidando en una misma entidad a las empresas pertenecientes a un mismo grupo económico.

Así, las 17 fábricas diferentes pasaron a agruparse en 11 *Organizaciones Fabriles* a las que nos referimos, por simplicidad, como *OFs*.

Figura 6.1: *Producción de acondicionadores aire en Tierra del Fuego, periodos anuales completos 2013 a 2018. Áreas apiladas correspondientes a las 11 organizaciones fabriles participantes.*




*Fuente:* Elaboración propia con datos de la Secretaría de Industria de la provincia de Tierra del Fuego

La figura 6.1 presenta el objeto hacia el cual estuvo dirigido el proceso de sustitución. Dentro de la serie temporal representada, se ha remarcado con un recuadro de color negro el periodo que abarca desde septiembre de 2013 hasta junio de 2018. Los productos fabricados en ese periodo particular fueron los que incorporaron proporciones superiores de valor agregado nacional en términos de materiales y componentes adquiridos a proveedores locales. En ese lapso se efectivizó el proceso más intensivo de sustitución de insumos importados por nacionales en la industria fueguina de acondicionadores de aire.

El otro recuadro de color negro, a la derecha en la figura, encierra las referencias de las OFs 1 a 9, dejando por fuera a las OFs 10 y 11.

Luego de analizar la cantidad y calidad de información disponible, se resolvió dejar fuera del análisis a las dos OFs *más pequeñas* en términos de volumen de producción durante el periodo. Estas dos organizaciones aportaron tan sólo el 2 % del total de los acondicionadores de aire fabricados, con periodos de inactividad y otras complejidades administrativas que hicieron muy dificultosa la obtención de información confiable para caracterizar la forma en que afrontaron el proceso de sustitución de insumos importados por nacionales.

Los dos recuadros en conjunto, trazados sobre la figura 6.1, delimitan con suficiente precisión el objeto de estudio de la presente investigación.

Como se observa en el gráfico, existe una relación bastante aproximada entre el orden de precedencia que propone la numeración de referencia empleada para cada organización

fabril y su tamaño, en lo que respecta a su participación en la producción de acondicionadores de aire. Las áreas que representan las unidades fabricadas por las primeras OFs (1, 2, 3, ...) tienden a ser mayores que las de las últimas (...7, 8, 9).

Intencionalmente se pretende disociar a cada organización de su razón social concreta. Por este motivo se evitarán las referencias directas a los nombres de las empresas o a los grupos económicos. Por el contrario, se dará preferencia a referencias del tipo OF-*x*. En ninguna parte de este documento se reconocerá de manera explícita la correspondencia entre cada referencia y la empresa o empresas que identifica.

Cuadro 6.2: *Resultados globales del proceso de sustitución*

| Insumo | Utilizado[a] | Requerido[b] | Sustituido[c] | Cumplido[d] |
|---|---|---|---|---|
| Tornillos | 564.380.085 | 444.319.600 | 453.669.246 | 102 % |
| Cable de alimentación | 6.189.004 | 4.837.223 | 5.310.291 | 110 % |
| Caja eléctrica plástica | 5.768.320 | 2.814.850 | 3.088.977 | 110 % |
| Gomas antivibratorias | 7.288.469 | 2.149.193 | 3.512.485 | 163 % |
| Piezas de butilo | 12.085.398 | 3.021.350 | 4.994.686 | 165 % |
| Control remoto | 5.650.748 | 1.412.687 | 1.445.676 | 102 % |
| Placa de C.I. | N/D | 1.139.176 | 1.634.499 | 143 % |
| Motor eléctrico U.E. | 5.095.649 | 764.347 | 743.697 | 97 % |

*Fuente:* Elaboración propia con datos de la Secretaría de Industria de la provincia de Tierra del Fuego

*Notas:* [a]Total de cada insumo (unidades) utilizado en forma agregada por las 9 OFs durante todo el período de requerimiento; [b]cantidad agregada (unidades) que debió ser sustituida por exigencia del proceso productivo; [c]cantidad agregada (unidades) efectivamente sustituida y [d]nivel (porcentual) de cumplimiento de los requerimientos normativos de sustitución.

Los insumos tornillos, cables de alimentación y piezas de butilo iniciaron el proceso de sustitución en septiembre de 2013, las cajas eléctricas y las gomas antivibratorias, en noviembre de 2013 y los otros tres, en marzo de 2014, todo esto en concordancia con el cronograma establecido en el proceso productivo. Corresponde tener en cuenta esta pequeña diferencia en el momento de inicio del requerimiento de sustitución porque la información disponible también se corresponde con períodos que comienzan en esas fechas específicas. Así, estrictamente hablando, para calcular por ejemplo la cantidad promedio de un insumo empleada por unidad de producto (cuadro 6.4), la producción total a considerar debe ser la correspondiente al periodo específico de aplicación.

Cuadro 6.3: *Producción agregada por periodos de exigencia de sustitución de los diferentes insumos*

| | Producción agregada (unidades) |
|---|---|
| Sept/2013 a Jun/2018 | 6.503.305 |
| Nov/2013 a Jun/2018 | 6.067.993 |
| Mar/2014 a Jun/2018 | 5.695.880 |

*Fuente:* Elaboración propia con datos de la Secretaría de Industria de la provincia de Tierra del Fuego

Superado el periodo bajo análisis, a partir del mes de julio de 2018, la actualización del proceso productivo suspendió la obligación de incorporar cajas eléctricas plásticas,

controles remotos, placas de circuito impreso y motores eléctricos de origen nacional. Lógicamente, a partir de ese momento, el órgano de contralor dejó de exigir la rendición permanente de las cantidades empleadas y la condición de origen de ese grupo de insumos, por lo que no se dispone de información que permita extender la serie de datos estadísticos confiables. No obstante y por fuera del periodo estudiado, además de los requerimientos de sustitución que se mantuvieron en el proceso productivo actualizado (tornillos, cables de alimentación, butilos, gomas antivibratorias, derivadores de cobre y material de folletería), se conoce que algunas OFs volvieron a informar la incorporación de cantidades acotadas de insumos nacionales, por fuera de los tiempos requeridos, a los efectos de terminar de realizar compensaciones adeudadas[1].

Para los insumos derivadores de cobre y material de folletería no fue posible obtener información precisa en términos cuantitativos aunque se conoce que ambos pudieron ser sustituidos de acuerdo a los requerimientos del proceso productivo con muy pocos inconvenientes en el primero de los casos y sin ningún inconveniente en el segundo.

Cuadro 6.4: *Utilización promedio de cada insumo por unidad de producto*

| Insumo | Uso (unidades/producto) |
|---|---|
| Tornillos | 86,78 |
| Cable de alimentación | 0,95 |
| Caja eléctrica plástica | 0,95 |
| Gomas antivibratorias | 1,20 |
| Piezas de butilo | 1,86 |
| Control remoto | 0,99 |
| Motor eléctrico U.E. | 0,89 |

*Fuente:* Elaboración propia

Si bien, a excepción del insumo motor eléctrico, se observa en todos los casos un holgado cumplimiento global de los requerimientos de sustitución cuando se considera en forma agregada la participación de las 9 OFs durante los 58 meses que comprendió el proceso (ver cuadro 6.2), es notable que en sus comienzos existieron numerosos inconvenientes; los plazos previstos por el proceso productivo, en muchos casos, no pudieron cumplirse y las OFs se vieron obligadas a solicitar excepciones al estricto cumplimiento de la normativa.

En el cuadro 6.5 los insumos están ordenados (en forma ascendente) de acuerdo con la cantidad de casos documentados de imposibilidad de cumplimiento de los porcentajes mínimos de sustitución exigidos en el proceso productivo[2]. Se han considerado sólo

[1]Estas compensaciones provienen de compromisos recaídos sobre las OFs a lo largo de todo el periodo de aplicación del proceso productivo, establecidos por la CAAE en cumplimiento del marco normativo, ante solicitudes realizadas por las propias OFs al no poder alcanzar los porcentajes mínimos exigibles durante (sub)periodos específicos dentro del proceso global. Ver referencias documentales en el cuadro 4.1.

[2]Las presentaciones por incumplimientos a los porcentajes mínimos de integración nacional estuvieron previstas en la Resolución SI N$^{o}$ 13/13 y quedaron enmarcadas en el Punto 2.11 del Anexo al proceso productivo allí establecido. Ver apéndice A.2

Cuadro 6.5: *Cantidad de problemas documentados para sostener el cumplimiento de los requerimientos de sustitución por OF y por insumo, desde el inicio del proceso hasta diciembre de 2016*

| | Total | Organización Fabril | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | insumo | 5 | 7 | 3 | 8 | 1 | 2 | 2 | 6 | 9 |
| Gomas antivibratorias | **2** | | | 1 | | | | | 1 | |
| Cable de alimentación | **3** | 2 | 1 | | | | | | | |
| Piezas de butilo | **3** | 1 | | 1 | | | | | 1 | |
| Tornillos | **6** | | | 3 | | | 1 | 2 | | |
| Placa de c.i. | **9** | 1 | 3 | | 2 | 2 | 1 | | | |
| Caja eléctrica plástica | **16** | 5 | 1 | 3 | | | 3 | 1 | 2 | 1 |
| Control remoto | **20** | 3 | 5 | 1 | 6 | 1 | 1 | 2 | 1 | |
| Motor eléctrico u.e. | **30** | 4 | 5 | 3 | 4 | 7 | 2 | 3 | 2 | |
| | Total OF | **16** | **15** | **12** | **12** | **10** | **8** | **8** | **7** | **1** |

*Fuente:* Secretaría de Industria de la provincia de Tierra del Fuego

los casos suscitados hasta 2016, entendiendo que el periodo inicial refleja las verdaderas complejidades intrínsecas de los procesos de desarrollo de los distintos insumos y proveedores, mientras que las dificultades acaecidas posteriormente, en la continuidad de la actividad, podrían responder más bien a causas fortuitas, coyunturales e individuales.

Las columnas correspondientes a las OFs también fueron reordenadas, apareciendo en primer lugar las que acumulan una mayor cantidad total de casos de incumplimiento, considerando todo el grupo de materiales.

La lista de 8 insumos ordenada por casos de falla en el abastecimiento está, a su vez, dividida en dos grupos: los 4 primeros, con un cumplimiento general mucho más holgado y con sólo 14 casos documentados y los 4 restantes, que evidenciaron una mayor complejidad para alcanzar un régimen estable de sustitución conforme a normativa y con nada menos que 75 presentaciones formales por problemas para sostenerlo.

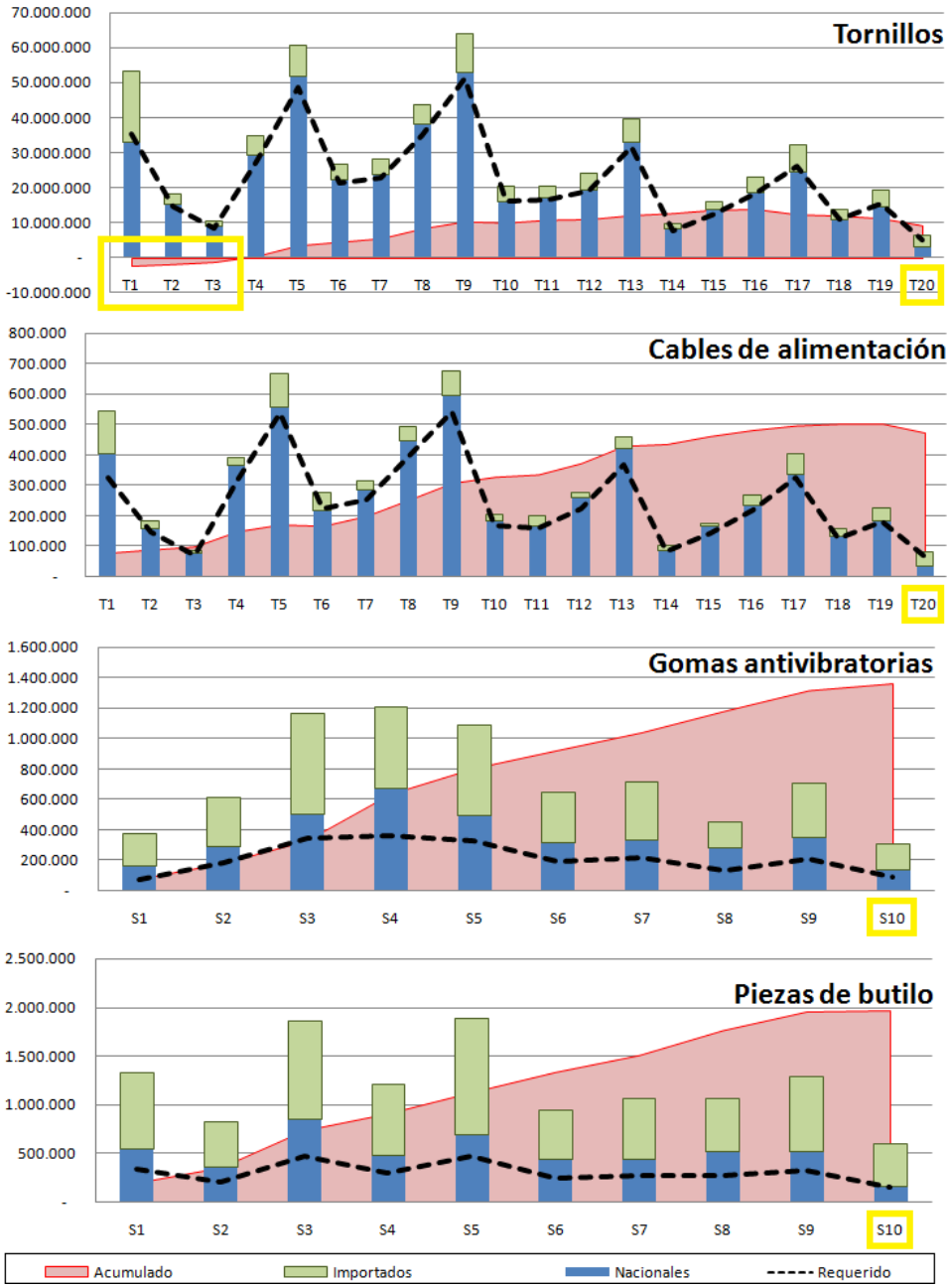
Los materiales del primer grupo, al igual que los derivadores de cobre y la folletería, tienen en común un valor económico relativamente bajo y un importante nivel de estandarización, tanto en el insumo en sí mismo, como en la infraestructura, el herramental, las técnicas y los procesos empleados en su producción. Estas características hacen más accesible su disponibilidad en el mercado local y amplían los márgenes de seguridad en el abastecimiento.

## 6.2. Grupo de insumos de mejor performance

Se presentan aquí los principales resultados del proceso de sustitución, desde el punto de vista estrictamente cuantitativo, para los insumos tornillos, cables de alimentación, gomas antivibratorias y piezas de butilo.

En la representación gráfica de la figura 6.2, se ha optado por realizar dos agrupaciones temporales diferentes: en trimestres para los dos primeros casos y en semestres para los

Figura 6.2: *Representación gráfica del proceso de sustitución en cantidades agregadas. Primer grupo de insumos.*




*Fuente:* Elaboración propia con datos de la Secretaría de Industria de la provincia de Tierra del Fuego

*Nota:* El trimestre T20 incluye sólo un mes de información y el semestre S10, sólo 4 meses.

dos segundos. Esto para favorecer la claridad de los gráficos por cuestiones de escala.

Las barras apiladas en cada referencia temporal representan el total de cada insumo empleado por toda la industria fueguina de acondicionadores de aire durante ese periodo. La barra inferior, de color azul, representa los insumos de origen nacional y la superior, de color verde claro, la porción de origen importado.

La línea de trazos de color negro señala el requerimiento global que surge de aplicar los porcentajes de sustitución exigibles de acuerdo con el proceso productivo, siempre en

forma agregada y global para las 9 OFs consideradas. Cada vez que, sobre una referencia temporal, la barra azul (de insumos nacionales incorporados) coincide con la línea de trazos, esto indica que se cumplieron ajustadamente los requerimientos de sustitución. Que la barra azul quede por debajo de la línea de trazos evidencia un incumplimiento al proceso productivo.

Por último, si la barra azul supera a la línea de trazos en la representación de un determinado periodo, ello indica que se incorporaron más insumos nacionales que los exigidos en el proceso productivo, lo cual implica un sobrecumplimiento global del requerimiento.

El área de color rosado, referenciada como "Acumulado" en la figura, va integrando este excedente. Así, cuando existe un sobrecumplimiento, el área crece; cuando ocurre lo contrario el área decrece (pudiendo hacerse negativa, como en Tornillos, T1 a T3) y cuando el cumplimiento es ajustado el área mantiene su tamaño. Esta forma de ilustrar el superávit (o déficit) sumada al abultado sobrecumplimiento registrado, es lo que condujo a modificar la escala temporal en los insumos de mejor performance, pasando a agrupaciones semestrales. Caso contrario, los consumos agregados trimestralmente resultaban muy pequeños en relación con el área de acumulación de excedente, restando claridad a la representación gráfica.

Por otra parte, como se indica en su leyenda al pie, en la figura 6.2 las referencias a los trimestres T20 y a los semestres S10 están señaladas en un recuadro amarillo para resaltar que están incompletos, ya que la serie temporal total incluye 58 meses, los cuales pueden agruparse en 19 trimestres + 1 mes o en 9 semestres + 4 meses.

Se debe tomar en cuenta que por acción del propio marco normativo que guió el proceso de sustitución, sólo los casos de incumplimiento de algún tipo (total, parcial, temporal, etc.) requirieron de la presentación de exposiciones escritas y documentación respaldatoria que posibilitara una comprensión profunda de cada situación por parte de las autoridades. Toda vez que las OFs pudieron mantenerse en cumplimiento de los mínimos de sustitución exigidos, no fue requerida presentación documental alguna (más allá de la asociada al respaldo de la adquisición e incorporación de los insumos) y por lo tanto, para esos casos no se pudo disponer de un volumen representativo de información característica del proceso, susceptible de un análisis más profundo.

Sobre este primer grupo de insumos, más allá de la evidencia que revela un rotundo éxito del proceso de sustitución (al menos desde el punto de vista cuantitativo), no se realizaron mayores relevamientos complementarios. Esto responde a dos razones principales: por un lado, el desarrollo del proceso resulta menos interesante en el sentido de que no se identifican aspectos conflictivos para discutir y por el otro, esta falta de inconvenientes recurrentes hizo que la disponibilidad de evidencias documentales de los detalles del proceso fuera mucho menor que para los insumos más complejos.

En todo caso y por comparación con el otro grupo de insumos, es posible señalar que se trata de materiales con una estandarización más alta y una necesidad mucho menor

(si no inexistente) de inversiones específicas. Aparte de la estandarización que supone la posibilidad de encontrar oferta (previa) de un tipo particular de tornillo o de cable de alimentación, por ejemplo, también se da una extendida compatibilidad horizontal entre distintos productos fabricados por una misma OF y por OFs diferentes. Esto asegura una mejor disponibilidad del insumo y reduce al mínimo el riesgo de obsolescencia, permitiendo una mejor anticipación en el aprovisionamiento y menores costos asociados a un cambio de proveedor.

## 6.3. Grupo de insumos más complejos

Se presentan aquí los principales resultados del proceso de sustitución para los insumos cajas eléctricas plásticas, controles remotos, placas de circuito impreso y motores eléctricos de la unidad exterior (equipos split).

**Requerimientos de sustitución de acuerdo con los procesos productivos** El grupo de 4 insumos que ha sido seleccionado para un estudio de mayor profundidad en base a la riqueza casuística y a la disponibilidad de información documentada, sólo estuvo alcanzado por requerimientos de integración nacional en el periodo 2013 a 2018.

Cuadro 6.6: *Requerimientos de sustitución de los insumos bajo análisis de acuerdo con el proceso productivo aplicable antes, durante y después del periodo 2013-2018*

| Proceso productivo - Resolución | SICM Nº 482/97 | SI Nº 13/13 | | SI Nº 65/18 |
|---|---|---|---|---|
| | Entrada en vigencia y % de sustitución | | | |
| Insumo | jun-97 | nov-13 | mar-14 | jul-18 |
| Caja eléctrica plástica | 0 % | **30 %** | **50 %** | 0 % |
| Control remoto | 0 % | 0 % | **25 %** | 0 % |
| Placa de circuito impreso | 0 % | 0 % | **20 %** | 0 % |
| Motor eléctrico U.E. | 0 % | 0 % | **15 %** | 0 % |

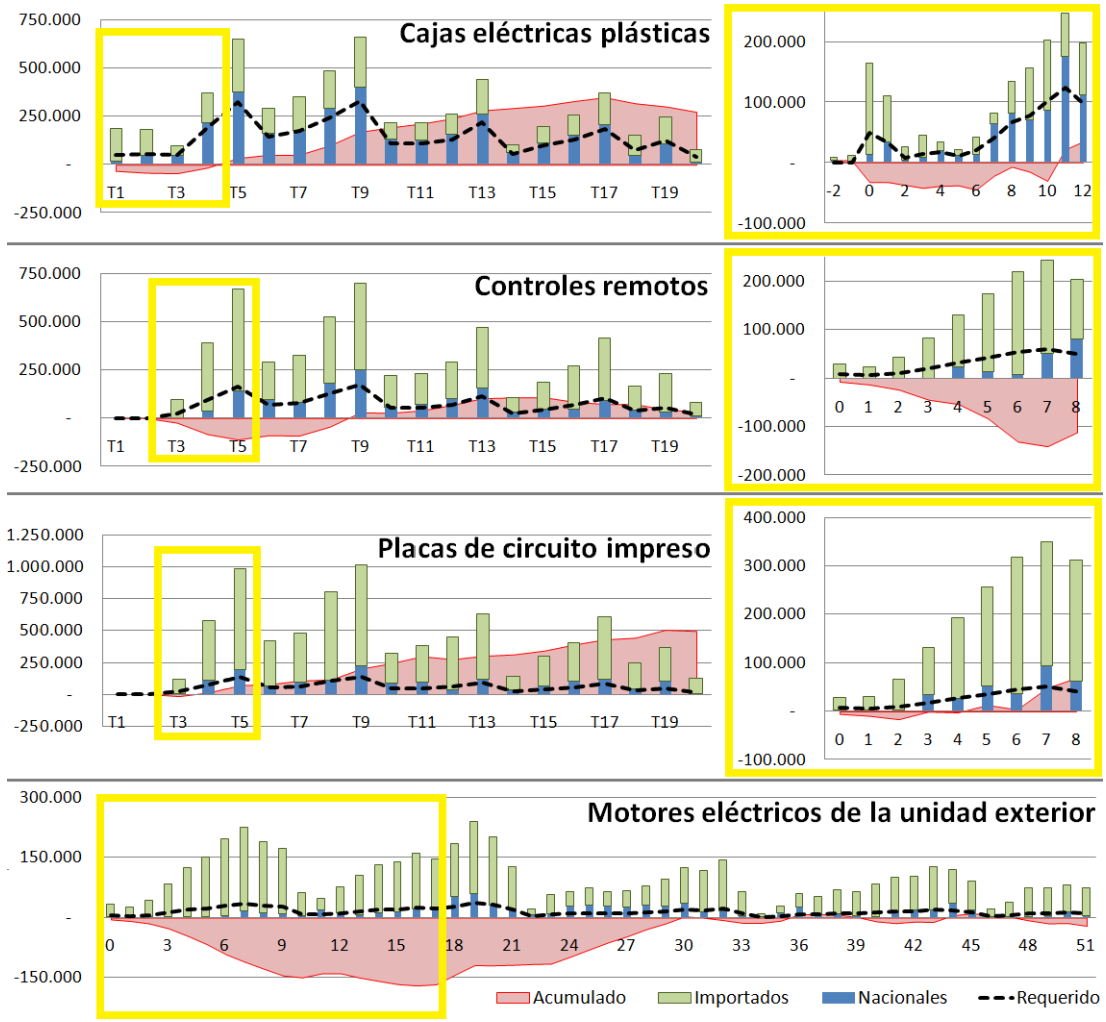
*Fuente:* Elaboración propia

El cuadro 6.6 resume los instrumentos normativos de aplicación, las fechas de entrada en vigor y los porcentajes de sustitución obligatoria aplicables a cada insumo. Cabe señalar que cada norma mantiene su vigencia hasta tanto sea reemplazada por una nueva.

Para la interpretación de los diferentes elementos de la representación de la figura 6.3 valen las mismas consideraciones expuestas para la figura 6.2, en la que se ilustra el caso del primer grupo de insumos.

En cada caso, el periodo de mayor interés comienza con el inicio del proceso, momento en el cual se observa una insuficiencia en el agregado de la industria fueguina para alcanzar los requerimientos mínimos de sustitución. Gráficamente, esto se hace evidente porque el área de color rosado, que integra el superávit (o el déficit en este caso), crece en el sentido negativo del eje de ordenadas, indicando que se está “acumulando deuda”.

Figura 6.3: *Representación gráfica del proceso de sustitución en cantidades agregadas. Segundo grupo de insumos.*




*Fuente:* Elaboración propia con datos de la Secretaría de Industria de la provincia de Tierra del Fuego

*Nota:* El trimestre T20 incluye sólo un mes de información. El periodo de sustitución de los tres primeros insumos está representado completamente a la izquierda, con una base temporal trimestral. A la derecha se presenta en un detalle mensual el lapso de mayor interés. Para motores eléctricos, dada la extensión del periodo de interés, se presenta directamente el detalle mensual de todo el proceso.

Cuando esta representación cambia su sentido decreciente, para estabilizarse o llega a revertir su tendencia para comenzar a achicar el área negativa, los compromisos de sustitución se están alcanzando o sobrecumpliendo, respectivamente.

En los casos en que la serie "Acumulado" cruza el eje de abscisas en sentido ascendente y comienza a acumular área positiva, ello indica el momento exacto en que la sustitución global compensó las cantidades adeudadas por incumplimientos previos y comenzó a acumular saldo a favor por exceso en las cantidades sustituidas del insumo en cuestión.

A excepción del motor eléctrico, que alcanza una cierta estabilidad tardía oscilante a partir de septiembre de 2016, con períodos alternantes de excesos y de defectos en cantidades moderadas, el resto de los insumos superaron para siempre sus etapas iniciales difíci-

les dentro de los primeros 10 meses de proceso, para permanecer con sobrecumplimientos de considerable magnitud en todo lo sucesivo. Esto siempre en términos agregados para la suma de los resultados de sustitución de las 9 OFs en su conjunto. Individualmente, existieron incumplimientos eventuales, más o menos aislados, insuficientes para afectar el proceso global.

El comportamiento analizado en forma totalizada ofrece la ventaja de poner en evidencia algunas complejidades estructurales o de fondo de alcance extendido que afectan el desarrollo del insumo (y de los proveedores necesarios).

Para conocer en mayor profundidad el proceso, es necesario abrir el análisis agregado y estudiar de manera individual cada uno de los casos que lo integran.

El cuadro 6.7 descompone esos primeros meses de transición, indica los tiempos de desarrollo logrados por cada OF y especifica la disponibilidad (o no) de material documental asociado a cada caso y trazable de acuerdo a las referencias especificadas en el cuadro 4.1.

Cuadro 6.7: *Inicio del proceso de sustitución, por insumo, para cada organización fabril*

| | Caja eléctrica | | | Control remoto | | | Placa de C.I. | | | Motor eléctrico | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| OF | ini[a] | mes[b] | doc[c] | ini | mes | doc | ini | mes | doc | ini | mes | doc |
| OF-1 | dic-13 | 1 | NO | oct-14 | 7 | SI | jun-14 | 3 | SI | mar-16 | 24 | SI |
| OF-2 | may-15 | 18 | SI | oct-14 | 7 | SI | jun-14 | 3 | SI | sep-15 | 18 | SI |
| OF-3 | oct-14 | 11 | SI | nov-14 | 8 | SI | ago-14 | 5 | NO | ene-15 | 10 | SI |
| OF-4 | nov-13 | 0 | NO | dic-14 | 9 | SI | mar-14 | 0 | NO | mar-15 | 12 | SI |
| OF-5 | oct-16 | 36 | SI | ago-15 | 17 | SI | jul-14 | 4 | SI | ago-15 | 17 | SI |
| OF-6 | jul-14 | 8 | SI | dic-14 | 9 | SI | sep-14 | 6 | NO | sep-16 | 31 | SI |
| OF-7 | abr-14 | 5 | SI | jul-15 | 16 | SI | ago-14 | 5 | SI | oct-15 | 19 | SI |
| OF-8 | nov-13 | 0 | NO | sep-16 | 31 | SI | sep-14 | 6 | NO | ago-15 | 17 | SI |
| OF-9 | nov-15 | 24 | SI | nov-14 | 8 | NO | ago-14 | 5 | NO | sep-14 | 6 | NO |
| GLOB | jun-14 | 7 | - | nov-14 | 8 | - | jun-14 | 3 | - | ago-15 | 17 | - |
| PROM | oct-14 | 11 | - | mar-15 | 13 | - | jul-14 | 4 | - | ago-15 | 17 | - |

*Fuente:* Elaboración propia

*Notas:* [a]Fecha a partir de la cual las cantidades sustituidas se sostienen iguales o por encima de los requerimientos mínimos; [b]demora en meses calculada desde el comienzo efectivo de cada requerimiento; [c]existencia de casos documentados de dificultades de abastecimiento (casos registrados en actas CAAE - ver referencias documentales en cuadro 4.1).

Vale remarcar que la fecha especificada en las columnas con encabezado “ini” (y el tiempo en meses indicado en “mes”) en el cuadro 6.7, buscan identificar con la mayor exactitud posible el momento en que cada OF ingresa en un régimen *estable* de sustitución (aún si persistiera un volumen de deuda acumulado), considerando que las complejidades asociadas al desarrollo inicial de cada insumo ya fueron superadas y se han alcanzado las condiciones necesarias para cumplir con las exigencias al ritmo previsto en la normativa. No debe tomarse como fecha de la primera sustitución o primera recepción de insumos por parte de los proveedores locales. Estos parámetros se estudian posteriormente.

Las filas inferiores, *GLOB* y *PROM* se refieren a los momentos en los que se alcanza

el ritmo de sustitución exigido en el proceso productivo en forma agregada (sumando aritméticamente las obligaciones y las sustituciones de cada OF) y a los promedios de los desempeños individuales, respectivamente. En el primer caso, inevitablemente, las OFs con mayor participación introducen un sesgo en el comportamiento global, asemejándolo a los comportamientos propios. En el segundo caso, los comportamientos se promedian en un pie de igualdad.

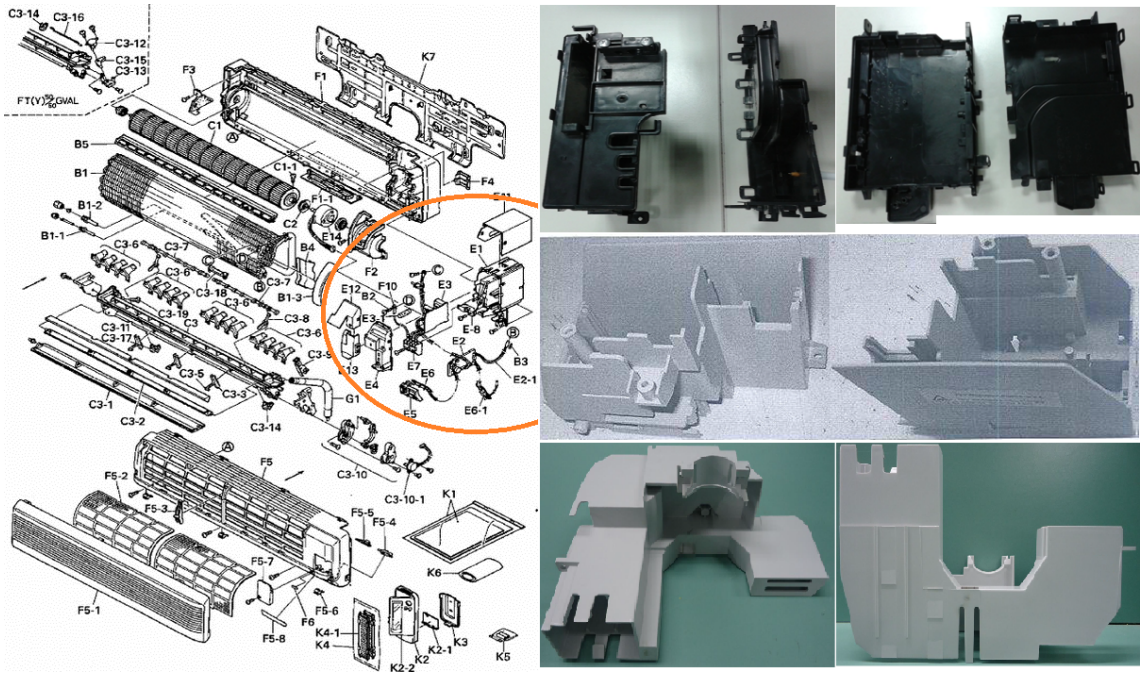
La demora en meses especificada como GLOB para cada insumo puede apreciarse también en forma gráfica en la figura 6.3.

### 6.3.1. Reconocimiento e identificación de los insumos

En lo que sigue se presenta una descripción más detallada de cada uno de los cuatro insumos de mayor interés. Para la composición de las ilustraciones se utilizaron algunas imágenes disponibles en diferentes sitios de Internet y otras extraídas de los informes de casos de fallas. Se agregaron referencias e indicaciones.

#### 6.3.1.1. Caja eléctrica plástica

Figura 6.4: *A la izquierda, el despiece de la unidad interior de un acondicionador de aire modelo de tipo split. A la derecha, algunos modelos de cajas eléctricas plásticas.*

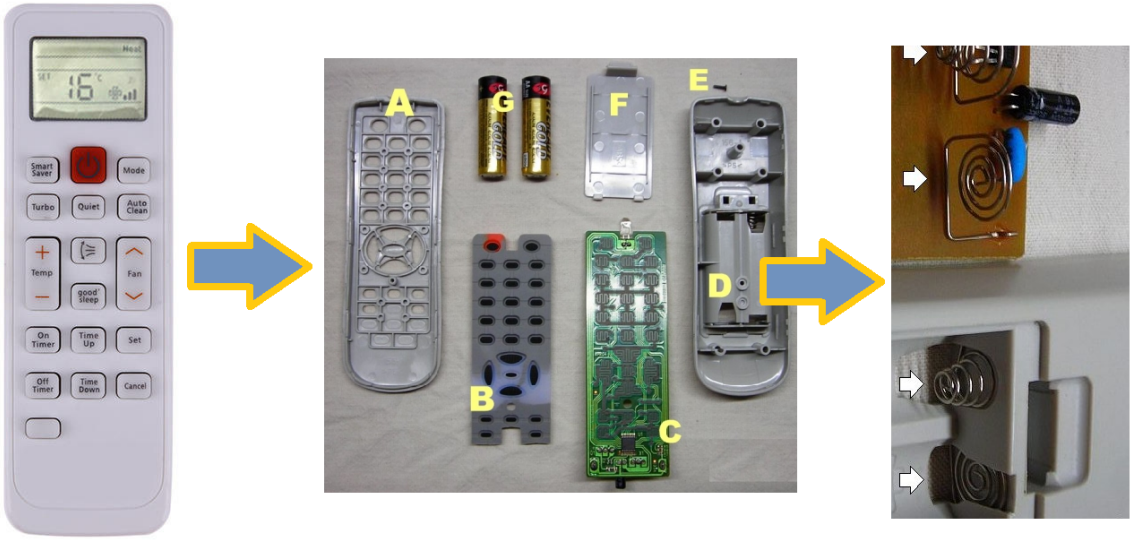



Se trata de un dispositivo de plástico inyectado que ofrece un espacio de alojamiento para la placa electrónica de control que el acondicionador de aire lleva en su unidad interior. Esta caja plástica puede estar compuesta por una, dos, tres y hasta cuatro partes separadas que se vinculan para encerrar y contener la placa electrónica.

#### 6.3.1.2. Control Remoto

De acuerdo con lo especificado en la Resolución SI Nº 13/13, "se entenderá que un control remoto es de origen nacional cuando sus partes plásticas, contactos metálicos del portapila y teclado sean producidos en el Territorio Nacional y la placa de circuito sea impresa en el Territorio Nacional".

Figura 6.5: *Insumo control remoto. Partes constitutivas.*




En la figura 6.5, en la imagen central, las partes plásticas son las identificadas como A, D y F y son las que conforman la carcasa o cubierta del control remoto. El teclado está identificado con la letra B y los contactos metálicos del portapila están ilustrados a la derecha en la misma figura.

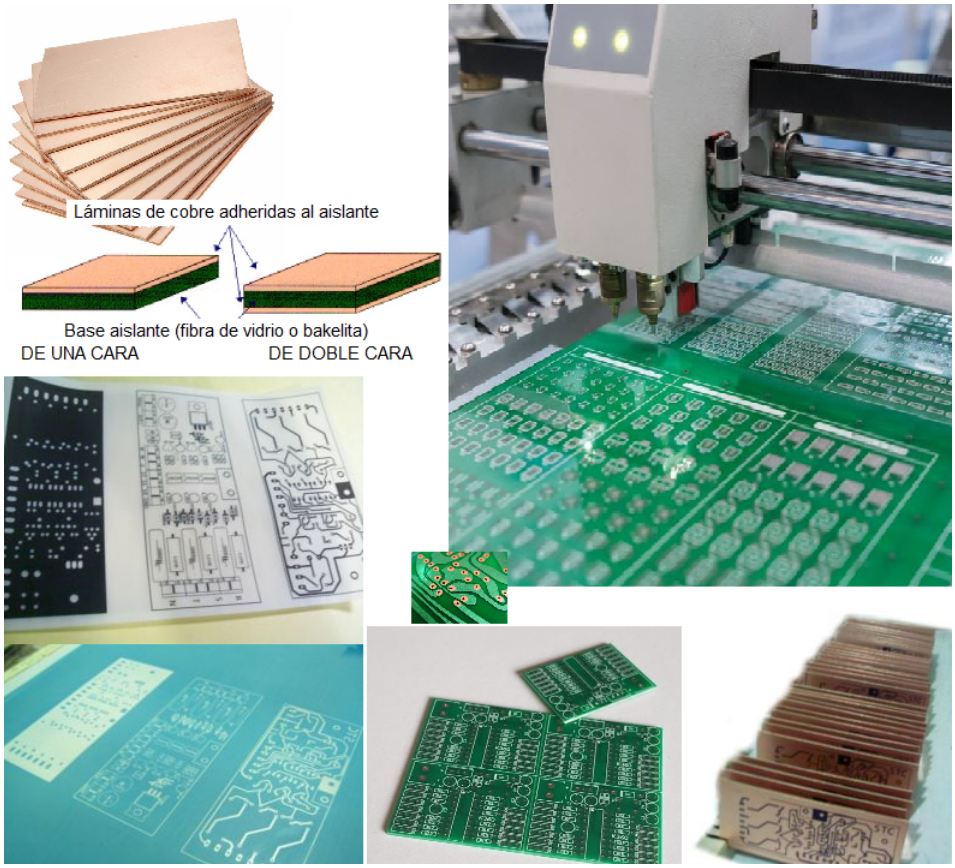
La placa de circuito, identificada con la letra C, también está alcanzada por requerimientos de origen nacional. En este caso se trata más bien de un requisito de procesamiento que de origen de sus materiales constitutivos, ya que como especifica el proceso productivo, la placa debe ser impresa en territorio nacional. Las placas de circuito impreso se obtienen luego de procesar placas *vírgenes* genéricas, sobre las cuales se quitan partes cobreadas y se dejan las pistas correspondientes a una configuración de circuito concreta.

#### 6.3.1.3. Placa de circuito impreso

> Una placa de circuito impreso es una superficie constituida por caminos, pistas o *buses* de material conductor laminadas sobre una base no conductora. El circuito impreso se utiliza para conectar eléctricamente a través de las pistas conductoras y sostener mecánicamente, por medio de la base, un conjunto de componentes electrónicos. Las pistas son generalmente de cobre, mientras que la base se fabrica generalmente de resinas de fibra de vidrio reforzada, cerámica, plástico, teflón o polímeros como la baquelita. (Wikipedia, https://es.wikipedia.org/wiki/Circuito_impreso)

Estas placas son componentes centrales de cualquier equipo electrónico y contienen

Figura 6.6: *Insumo placa de circuito impreso. Imágenes del proceso de producción y ejemplos de placas terminadas (sin insertar).*




en sí mismas un enorme valor de sustancia intangible: el diseño del circuito electrónico (de control, de potencia, de interface, etc.) y la determinación de una conveniente distribución geométrica o espacial de los componentes y sus interconexiones. Esto implica seleccionar el posicionamiento de las partes tomando en cuenta aspectos tales como volumen y peso de los componentes, disipación de potencia, necesidades de refrigeración, aislación, interferencia, accesibilidad de conectores, puntos de anclaje de las placas en la estructura del producto, etc.

Para el caso de la producción nacional de placas de circuito electrónico exigida por el proceso productivo, todo el diseño viene dado y se adquiere como un todo consistente junto a las demás partes que componen el producto y que son compatibles entre sí para la fabricación de un modelo dado.

El proceso parte de placas en estado virgen como las que se ilustran en la figura 6.6 (esquina superior izquierda) y continúa con el trazado del circuito sobre las placas, orificios e islas para el montaje de componentes de SMT o THT y un tratamiento superficial para proteger al conjunto de factores ambientales adversos.

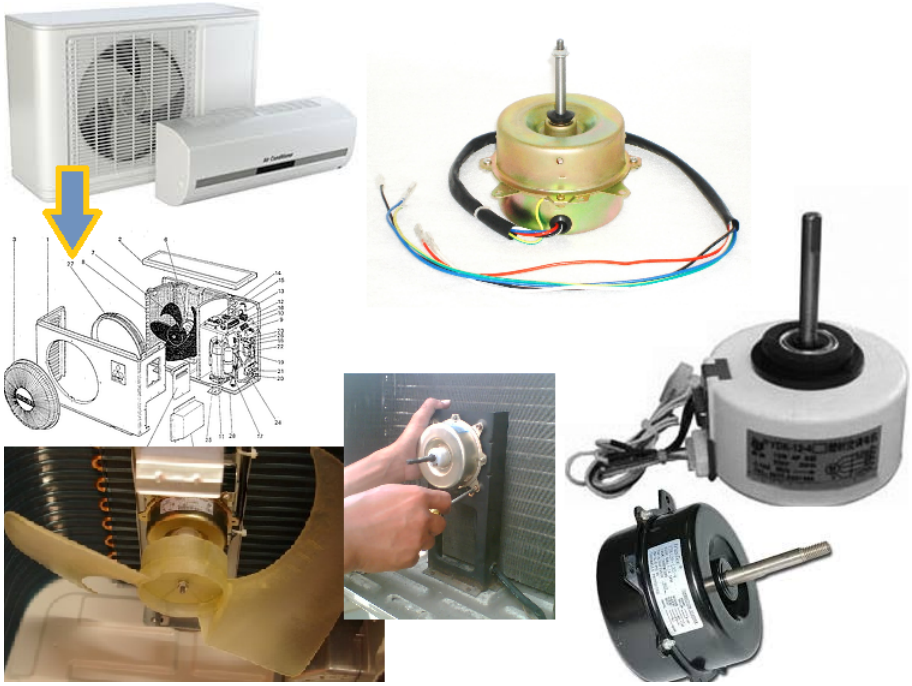
Por último, la producción de placas suele incluir también la serigrafía con indicaciones y símbolos de referencia, orificios con aporte de estaño y puentes verticales de conexión entre circuitos de diferentes capas, en el caso de utilizarse esta tecnología.

#### 6.3.1.4. Motor eléctrico de la unidad exterior

El motor eléctrico alcanzado por los requerimientos de sustitución es el que va instalado en la unidad exterior de los equipos de tipo Split y tiene como función impulsar la hélice o paleta de circulación forzada de aire para un eficiente intercambio de calor del radiador externo.

Se trata de un motor asincrónico de corriente alterna, 220v, 50Hz, 50W a 66W de potencia aproximadamente, 850 a 950 r.p.m.

Figura 6.7: *Motor eléctrico de la unidad exterior. Acondicionador de aire de tipo split, despiece de la unidad exterior, motor montado en el producto y ejemplos de distintos modelos de motores para unidades exteriores.*



Este insumo está compuesto a su vez de distintas partes. La figura 6.8 ilustra los principales componentes de un motor de este tipo. Si bien el formato es ligeramente diferente al de los motores de la unidad exterior de los acondicionadores de aire, el diagrama sirve como referencia para identificar algunas de sus partes fundamentales.

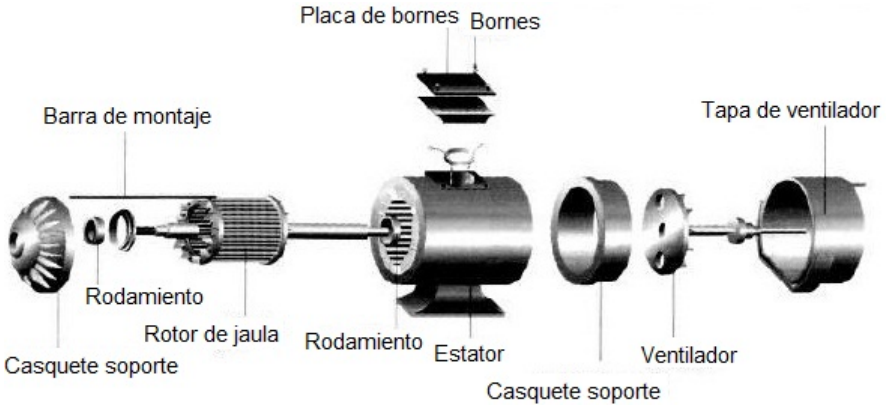
Cabe mencionar que a diferencia de lo que ocurre en el control remoto, en el caso del motor, la norma de cumplimiento obligatorio no especifica la condición de origen que deben cumplir las partes constitutivas del motor, sino tan sólo que éste debe ser de fabricación nacional.

Si bien los requerimientos de desempeño de los motores incorporados en los acondicionadores de aire pudieron haber sido satisfechos por algunos modelos de motores genéricos, ciertas partes específicas, como los orificios de anclaje y el formato de la carcasa exterior, precisaron desarrollos a medida para una adecuada adaptación mecánica a los soportes y alojamientos previstos en el equipo.

Asimismo, las características de velocidad y eficiencia energética representaron aspectos críticos que se debieron alcanzar. Esto requirió mejoras y adaptaciones de modelos genéricos.

Por último, dado que este motor va instalado en la unidad exterior, queda expuesto a los factores nocivos del medio ambiente y así, la calidad de los materiales y los tratamientos superficiales se constituyeron también en aspectos claves a satisfacer.

Figura 6.8: *Diagrama explotado de un motor asincrónico típico*




### 6.3.2. Proveedores nacionales (primer orden)

Para un actor determinado dentro de la cadena de valor, un proveedor de primer orden es aquel que le abastece de algún insumo o servicio en forma directa, sin etapas intermedias de agregado de valor. Desde el punto de vista del mismo actor, los proveedores de segundo orden son los que abastecen a sus proveedores de primer orden y así sucesivamente.

Cuadro 6.8: *Proveedores nacionales de primer orden*

| Código | Proveedor | Prog[a] | Visita | Diagnóstico | Rel[b] | Prov[c] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Insumo: caja eléctrica plástica | | | | |
| P1-1 | A. Cozzuol Fueguina S.A. | SI | 05/07/12 | En condiciones | SI | SI |
| P1-2 | Acme Argentina S.A. | SI | - | - | - | - |
| P1-3 | Atalplastic S.A. | SI | 14/05/12 | En corto plazo | SI | - |
| P1-4 | Di Donato Plásticos S.R.L. | SI | 04/04/12 | Capac. insuficiente | - | - |
| P1-5 | Electroplast S.A. | - | - | - | SI | - |
| P1-6 | Electroplast Ushuaia S.A. | SI | - | - | - | - |
| P1-7 | IMAP S.A.I.C. | SI | 08/03/12 | En condiciones | - | - |
| P1-8 | IMPOEX S.R.L. | SI | SI | En largo plazo | - | - |
| P1-9 | Industrias Paser S.R.L. | SI | 08/03/12 | No apto | - | - |
| P1-10 | Industrias Plásticas Bernal S.A.I.C. | SI | 07/03/12 | En corto plazo | - | - |
| P1-11 | Ironplast S.R.L. | SI | 15/06/12 | En corto plazo | SI | SI |

*Continúa en la página siguiente*

Cuadro 6.8 – *Continuado de la página anterior*

| Código | Proveedor | Prog[a] | Visita | Diagnóstico | Rel[b] | Prov[c] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1-12 | Pigmar | SI | 28/06/12 | En corto plazo | - | - |
| P1-13 | Plascar S.A. | SI | 28/03/12 | En corto plazo | - | - |
| P1-14 | Cooperativa de Trabajo Renacer ex Aurora Ushuaia Ltda. | SI | 04/07/12 | En corto plazo | - | - |
| P1-15 | Richi S.A. | - | - | - | - | - |
| P1-41 | Industrias Pozzi S.A. | SI | SI | - | SI | - |
| P1-42 | Stilo WG S.R.L. | SI | - | - | SI | SI |
| P1-43 | Acoro S.A. | - | - | - | SI | - |
| P1-44 | Electronic System S.A. | - | - | - | SI | SI |
| P1-54 | Acsur S.A. | NO | 05/07/12 | En condiciones | SI | SI |
| | Insumo: control remoto | | | | | |
| P1-16 | Computrol S.A. | - | SI | - | - | - |
| P1-17 | Cylgem S.A. | SI | 08/07/13 | En corto plazo | SI | SI |
| P1-18 | Grupo Clave/Zoitron S.A. | SI | 31/05/12 | En largo plazo | - | - |
| P1-19 | Mega Tech S.A. | SI | 13/05/13 | En corto plazo | SI | - |
| P1-20 | Miteco S.R.L. | SI | SI | - | SI | SI |
| P1-21 | Sistemas Electrónicos Rosario S.A. | NO | 16/07/13 | En mediano plazo | SI | - |
| P1-22 | Videoswitch S.R.L. | SI | 29/05/12 | No apto | - | - |
| P1-45 | Zoitron S.A. | SI | 31/05/12 | En largo plazo | - | - |
| P1-46 | PC Arts Argentina S.A. | SI | 25/04/13 | En condiciones | - | - |
| P1-47 | UTE Inarci/Megatech | NO | - | - | SI | - |
| | Insumo: placa de circuito impreso | | | | | |
| P1-23 | Asembli S.A. | SI | - | - | - | - |
| P1-24 | Assisi S.R.L. | SI | 24/04/12 | No apto | - | - |
| P1-25 | Circuitos Impresos S.R.L. | SI | 07/03/13 | En largo plazo | SI | SI |
| P1-26 | Dai Chi Circuitos S.A. | SI | 23/04/12 | En mediano plazo | SI | - |
| P1-27 | Eleprint Electrónica S.R.L. | SI | 19/06/12 | No apto | - | - |
| P1-28 | Ernesto Mayer S.A. | SI | SI | - | SI | SI |
| P1-29 | Fábricas Argentinas S.A. | SI | 08/03/12 | No apto | - | - |
| P1-30 | Fotoelectrónica Beta S.R.L. | SI | - | - | - | - |
| P1-31 | Integraciones S.R.L. | NO | SI | En corto plazo | SI | SI |
| P1-32 | Inarci S.A. | SI | 13/03/12 | En mediano plazo | SI | SI |
| P1-52 | Electroinnovación S.A. | NO | - | - | SI | SI |
| P1-55 | PC Arts Argentina S.A. | SI | 25/04/13 | En condiciones | - | - |
| P1-56 | IADEV S.A. | NO | SI | En corto plazo | SI | - |
| P1-57 | Circuitos Impresos SEI | SI | - | - | SI | - |
| P1-58 | Diseños e Impresiones | NO | - | - | SI | - |
| P1-59 | Cylgem S.A. | SI | 08/07/13 | En condiciones | - | - |
| | Insumo: motor eléctrico u.e. | | | | | |
| P1-33 | Catinari Hermanos e Hijo S.R.L. | NO | 19/07/13 | En largo plazo | SI | - |

*Continúa en la página siguiente*

Cuadro 6.8 – *Continuado de la página anterior*

| Código | Proveedor | Prog[a] | Visita | Diagnóstico | Rel[b] | Prov[c] |
|---|---|---|---|---|---|---|
| P1-34 | Metalúrgica del Libertador S.R.L. (ex DAF) | SI | 19/07/13 | En mediano plazo | SI | - |
| P1-35 | Davica S.A.I.C.A.I. | SI | 06/05/13 | En mediano plazo | SI | SI |
| P1-36 | EMARSA | NO | SI | - | SI | - |
| P1-37 | Cooperativa de Trabajo INDIEL Ltda. | NO | SI | En mediano plazo | - | - |
| P1-38 | Motorarg S.A.C.I.F.I.A. | NO | SI | En condiciones | SI | - |
| P1-39 | Motores Czerweny S.A. | SI | 29/05/12 | En condiciones | SI | SI |
| P1-40 | WEG Equipamientos Eléctricos S.A. | SI | - | - | - | - |
| P1-48 | Electromecánica Devincenzi | NO | - | - | SI | - |
| P1-49 | Motores INDAR | NO | - | - | SI | - |
| P1-50 | INDELA S.R.L. | - | - | - | SI | - |
| P1-51 | Mocbos Motortech S.A. | NO | - | - | SI | - |
| P1-53 | MMA S.R.L. | NO | - | - | SI | SI |
| P1-60 | DAF-IADEV | NO | - | - | SI | - |

*Fuente:* Elaboración propia

*Notas:* [a]Proveedores incluidos en el informe final de la fundación EMPRETEC (2013). [b]Proveedores que desarrollaron algún tipo de relación técnico-comercial con las OFs fueguinas. [c]Proveedores que llegaron efectivamente a abastecer a las OFs fueguinas.

Para las OFs fueguinas, en el proceso estudiado, los proveedores nacionales de primer orden fueron aquéllos que les facturaron (o pudieron haberles facturado, ya que no todos llegaron a abastecer) directamente la provisión de alguno de los insumos comprendidos en el programa.

En el listado del cuadro 6.8, que incluye a 60 empresas nacionales, se mencionan todos los proveedores surgidos del análisis de la documentación accedida. Un primer registro de proveedores potenciales surgió del informe final del trabajo realizado por la Fundación EMPRETEC (2013) para el Gobierno de la provincia de Tierra del Fuego. En este programa participaron también la Secretaría de Industria de la Nación, las cámaras de empresas industriales fueguinas, cámaras de empresas del TCN, etc. (ver A.1.1).

El código P1-x se utiliza para indicar que se trata de proveedores de primer orden (orden 1) desde el punto de vista de las OFs fueguinas comprometidas en el proceso de sustitución de importaciones. Unas pocas empresas proveedoras estuvieron consideradas para el aprovisionamiento de más de un insumo. En esos pocos casos, se duplicaron y se asignaron códigos diferentes para cada una de sus funciones.

La columna rotulada *Prog* indica si un proveedor determinado estuvo incluido en el informe final realizado por Empretec. Cabe mencionar que el programa se sostuvo en el tiempo más allá del cierre del informe final mencionado, mediante la participación de los diferentes actores interesados. Por tal motivo, algunas visitas y diagnósticos se

realizaron con posterioridad, incluso a proveedores detectados en forma tardía que no fueron incluidos en el informe.

Superada esta etapa, durante todo el proceso estudiado, surgieron nuevas referencias a proveedores que no habían sido identificados inicialmente, a partir del análisis de los casos de falla registrados y de la documentación asociada a las adquisiciones de insumos nacionales que las OFs presentaban periódicamente ante las autoridades de contralor.

La columna *Visita* indica si se conoce que las instalaciones fueron visitadas por representantes del programa, a efectos de evaluar las posibilidades reales del proveedor para abastecer a la industria fueguina. En los casos en que fue posible determinarlo, se indica la fecha exacta de la visita. Por su parte, la columna *Diagnóstico*, indica el resultado de las visitas de evaluación.

Las columnas *Rel* y *Prov* indican respectivamente, si se tiene registro que un proveedor determinado mantuvo alguna relación técnico-comercial con las OFs fueguinas (contacto, presupuestos, envío de muestras, etc.) y si efectivamente llegó a proveer a alguna de las OFs de algún insumo.

Es importante mencionar que tanto el listado de empresas proveedoras potenciales, las visitas de diagnóstico, el establecimiento de vínculos con las OFs fueguinas como la efectivización de la provisión y todo otro aspecto presentado en este trabajo para la caracterización del proceso de sustitución estudiado tienen siempre una condición de *estado mínimo de situación*, en el sentido en que se mencionan porque se halló evidencia empírica de su existencia, pero sin embargo, la base documental no fue exhaustiva, como tampoco pudieron serlo otras indagaciones y consultas de diferentes fuentes.

En otras palabras, se reconoce que podrían existir otras empresas proveedoras involucradas en el proceso de sustitución en mayor o menor medida, al igual que otros elementos de interés de los que esta investigación no pudo tomar nota, ya sea porque no fueron debidamente documentados en el proceso, porque esos registros no estuvieron accesibles durante la investigación o por alguna omisión involuntaria durante el procesamiento.

En el capítulo 4, *Diseño metodológico*, se ofrece una estimación razonable de la representatividad de la información procesada en base a la proporción de facturas y documentos de compra analizados en relación con el total de insumos sustituidos y al periodo cubierto por los casos de falla en relación con el tiempo de duración de todo el proceso de sustitución.

### 6.3.3. Análisis de diversidad y compatibilidad de insumos

En base a la documentación asociada a las operaciones comerciales de adquisición de insumos nacionales se realizó un análisis tendiente a identificar diferentes modelos de cada insumo, desarrollados durante el proceso en forma global y por cada OF.

Interesa, asimismo, extraer alguna noción que ilustre de qué forma y en qué propor-

ciones estas variantes fueron utilizadas en forma común por diferentes OFs.

Figura 6.9: *Resumen de compatibilidad y utilización de diferentes modelos de I) cajas eléctricas y II) placas de circuito impreso desarrollados para la industria fueguina.*

I)

| Proveedores de cajas eléctricas plásticas | ORGANIZACIÓN FABRIL (OF) 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | modelo insumo | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| IRONPLAST | | | | 18% | 9% | | | | 9% | 68.606 | 9% | A | A1-A2: MIDEA 12K |
| | | | | 32% | | | | 23% | 13% | 118.967 | 15% | B | B1-B2-B3: MIDEA |
| | | | | 9% | | | | | 9% | 32.288 | 4% | C | C1-C2: MIDEA |
| | | | | 4% | | | | | | 10.322 | 1% | D | D1-D2: TCL o MIDEA |
| | | | | | 10% | | | | | 14.790 | 2% | E | E1: TCL 9K y 12K |
| | | | | | | | | 21% | | 16.910 | 2% | F | F1: SAMSUNG o MIDEA |
| | | | | | | | | | 8% | 6.550 | 1% | G | G1-G2: SAMSUNG o MIDEA |
| A. COZZUOL S.A. y ACSUR S.A. | | | 13% | | | | | | | 43.016 | 5% | H | H1: AUX |
| | | | 20% | | | | | | | 64.949 | 8% | I | I1: TCL |
| | | | | | 0% | | | 37% | | 56.050 | 7% | J | J1: SAMSUNG |
| | | | | | | | | | 0% | 10.475 | 1% | K | K1: SAMSUNG o MIDEA |
| ELECTRONIC SYSTEM S.A. | 9% | | | | | | | | | 100.800 | 13% | L | L1: HISENSE |
| | | | | | 36% | | | | | 55.704 | 7% | M | M1-M2: HISENSE |
| | 9% | | | | | | | | | 111.957 | 14% | N | N1 |
| | | | | | 21% | | | | | 31.420 | 4% | O | O1-O2-O3-O4 (ELEKTRA) |
| STILO WG S.R.L. | | | | | | | 36% | | | 57.420 | 7% | P | P1 |
| representatividad | 18% | 0% | 33% | 63% | 76% | 0% | 36% | 81% | 39% | **800.224** | 100% | | |
| | Proporción de insumos con precio conocido sobre el total de insumos nacionales incorporados por cada OF | | | | | | | | | insumos documentados | | | |

II)

| Proveedores de placas de circuito impreso | ORGANIZACIÓN FABRIL (OF) 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | modelo insumo | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CIRCUITOS IMPRESOS S.R.L. | 20% | | | | | | | | | 107.793 | 14% | A | DISPLAY BOARD GRJ518-B1 |
| | 13% | | | | | | | | | 73.074 | 9% | B | PCB05 |
| | 2% | | | | | | | | | 11.504 | 1% | C | GRJ531-B2 |
| | 3% | | | | | | | | | 18.108 | 2% | D | GRJ536-B4 |
| | | | 18% | | | | | | | 30.420 | 4% | E | PCB DISPLAY |
| | | | 10% | | | | | | | 17.143 | 2% | F | PCB DISPLAY TCL |
| | | | 5% | | | | | | | 8.508 | 1% | G | RD32 GBKFT |
| | | | 1% | | | | | | | 1.000 | 0,1% | H | PCB DISPLAY |
| | | | | 32% | | | | | | 47.680 | 6% | I | DISPLAY BOARD |
| | | | | 33% | | | | 45% | | 64.512 | 8% | J | DISPLAY BOARD EU-KFR26G |
| | | | | 1% | | | | | | 804 | 0,1% | K | DISPLAY BOARD |
| | | | | | | | 57% | | | 44.130 | 6% | L | PLACA ELECTRÓNICA OPTION LG |
| | | | | | | | 3% | | | 2.004 | 0,3% | M | CIRC.IMP.DIS 36K |
| | | | | | | | | | 27% | 12.050 | 2% | N | C.I. DISPLAY SURREY 12K |
| ERNESTO MAYER S.A. | 7% | | | | | | | | | 40.720 | 5% | O | GRJ530-B5 - Circ. Imp. Display sin componentes |
| | 12% | | | | | | | | | 65.024 | 8% | P | GRJ536-B4 - Circ. Imp. |
| | 14% | | | | | | | | | 76.404 | 10% | Q | GRJ518-B1 - Circ. Imp. Plaqueta Display |
| | | | | | 15% | | | 43% | | 35.892 | 5% | R | Placas Display p/Samsung 9 y 12 |
| | | | | | | | | | 0% | 7.848 | 1% | S | Circ. Imp. |
| INARCI S.A. | | | 2% | | | | | | | 3.598 | 0,5% | G | PCB DISPLAY INTERIOR AA |
| | | | 4% | | | | | | | 7.150 | 1% | E | R32GAKFT-XS |
| | | | 5% | | | | | | | 8.216 | 1% | T | R50GAKFT-XS |
| INTEGRACIONES SRL | | | | 4% | | | | | | 5.690 | 1% | I | CIRCUITOS DISPLAY BOARD |
| | | | | 3% | | | | | | 5.052 | 1% | J | DISPLAY BOARD 15C NAC |
| | | | | | 10% | | | | | 15.415 | 2% | U | Placa Display MIDEA |
| | | | | | 2% | | | | | 2.430 | 0,3% | E | Circuitos |
| | | | | | | | | | 17% | 7.554 | 1% | V | BARE PCB BOARD |
| ELECTROINNOVACION S.A. | | | | | 44% | | | | | 65.163 | 8% | W | PCB05 |
| representatividad | 72% | 0% | 45% | 72% | 71% | 0% | 60% | 89% | 44% | **784.886** | 100% | | |
| | Proporción de insumos con precio conocido sobre el total de insumos nacionales incorporados por cada OF | | | | | | | | | insumos documentados | | | |

*Fuente:* Elaboración propia en base a facturas y remitos de abastecimiento de insumos nacionales

Los cuadros presentados en las figuras 6.9 y 6.10 surgen del procesamiento de 873 detalles de compra de insumos, por un total de 2.660.595 materiales (insumos o partes constitutivas de los insumos, especialmente en el caso de cajas eléctricas). Los detalles documentados se extrajeron de facturas (735) y remitos, en su mayoría valorizados (138). La información relacionada con los precios de los insumos nacionales, extraída de esta misma fuente, se analiza posteriormente.

Las cuatro representaciones (I, II, III y IV) distribuidas entre ambas figuras mantienen un formato común y concentran una gran cantidad de información. Por su complejidad, ameritan cierta explicación[3].

En la línea inferior de cada cuadro, los porcentajes consignados representan la proporción de documentación analizada en relación con el total de cada insumo incorporado por cada una de las OFs, según su columna[4]. Así, se observan casos muy representativos, como ser, en cajas eléctricas, 76 % para la OF-5 y 81 % para la OF-8 (esto indica que se extrajo información del 76 % y del 81 % del total de las compras de cajas eléctricas realizadas por cada una de esas OFs, respectivamente, en el periodo completo).

Otros casos en los que la información relevada ofrece una considerable representatividad son, para placas de circuito impreso, los correspondientes a las OFs 1, 4, 5 y 8; para controles remotos, OFs 4, 5 y 8 y para motores eléctricos, OFs 4, 7 y 8.

Mención especial merecen los casos de las OFs 2 y 6, para los cuales no se pudo obtener acceso a la información asociada a la adquisición de insumos. Sin embargo, en base a otras fuentes documentales disponibles durante la investigación (casos de falla, informes, marcas fabricadas y proveedores utilizados) fue posible extraer referencias explícitas e implícitas que permitieron estimar una composición probable del grupo de modelos empleados de cada insumo. Estas estimaciones no permiten un cálculo aproximado de representatividad y admiten un margen de error superior (están indicadas con representatividad 0 %).

Volviendo a la explicación de los cuadros, a lo largo de las columnas correspondientes a cada una de las OFs, los porcentajes especificados en cada celda indican también una proporción en relación con el total de insumos empleados por esa misma OF. Estos porcentajes corresponden a compras de los distintos modelos de insumos (A, B, C, . . . ), según se indica en las columnas finales. La última columna incluye una descripción orientativa extraída de la documentación y, en el caso de cajas eléctricas, indica también de cuántas partes se compone cada modelo. Además, los modelos de cada insumo están agrupados

[3]Ejemplo de uso, cuadro IV (figura 6.10): según los documentos de adquisición de motores presentados por las empresas ante el órgano de contralor, existieron tres proveedores efectivos: DAVICA S.A.I.C.A.I., CZERWENY S.A. y MMA S.R.L. El primero de ellos, desarrolló al menos 5 variantes de motores (A, B, C, D y E). El motor de modelo B fue adquirido por las OFs 1 y 5 y, probablemente por la OF-2. Entre las facturas y remitos procesados, este modelo suma un total de 14.000 unidades (el 4 % de un total de 348.634 motores contenidos en toda la documentación disponible). Por otra parte, observando la columna correspondiente a la OF-1, línea inferior, se puede conocer que la documentación disponible sobre adquisición de motores comprende sólo el 50 % del total de las unidades adquiridas por esta OF durante todo el proceso, desconociéndose los detalles del resto de los motores adquiridos. Ese 50 % de detalles conocidos se reparte de la siguiente manera: 35 % corresponde al modelo A, 1 % al modelo B (ambos de Davica), 2 % al modelo F, 10 % al modelo G (estos dos de Czerweny) y 3 % también al modelo A, pero esta vez adquiridos al proveedor MMA (cifras redondeadas al entero más próximo).

[4]Resultan llamativos casos de representatividad mayor al 100 % (ver OF-8 en controles remotos y motores eléctricos). Esta situación se da porque se ha tomado en cuenta toda la información procedente de la adquisición de los insumos, incluso de aquéllos que no llegaron a incorporarse por algún motivo (márgenes de seguridad de abastecimiento, obsolescencia, cambios en los planes de producción, etc.). Así, el número de insumos facturados supera al de los efectivamente incorporados.

por proveedor, lo cual se especifica en la primera columna del cuadro y se señala con un recuadro en línea gruesa que abarca el conjunto de modelos correspondiente.

Figura 6.10: *Resumen de compatibilidad y utilización de diferentes modelos de III) controles remotos y IV) motores eléctricos desarrollados para la industria fueguina.*

**III)**

| Proveedores de controles remotos | ORGANIZACIÓN FABRIL (OF) 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | modelo insumo | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| CYLGEM S.A. | | | | 12% | | | | | | 14.352 | 2% | A | PCA006 CARRIER RG52B/BGE |
| | | | | | | | 57% | | | 28.463 | 4% | B | PCA007 LG |
| | | | 14% | | | | | | | 21.450 | 3% | C | PCA008 TCL |
| | 15% | | | | | | | | | 94.943 | 13% | D | PCA010 HISENSE |
| | | | | | 19% | | | | | 10.000 | 1% | E | PCA011 HISENSE Frente corredizo |
| | 31% | | | | | | | | | 202.500 | 28% | F | PCA012 GREE |
| | | | | 28% | | | 3% | | 13% | 41.496 | 6% | G | PCA014 CARRIER |
| | | | 17% | | | | | | | 26.550 | 4% | H | PCA015 HITACHI |
| | | | 1% | | | | | | | 1.200 | 0% | I | PCA016 DELONGHI |
| | | | | | 23% | | | | | 12.220 | 2% | J | PCA019 MIDEA |
| | | | | | 13% | | | | | 6.900 | 1% | K | PCA020 TCL-PEABODY |
| | | | | | 24% | | | | | 12.400 | 2% | L | PCA021 TCL |
| | | | | 36% | | | | 38% | 0% | 69.427 | 10% | M | PCA024 SURREY / SAMSUNG |
| | 13% | | | | | | | | | 86.000 | 12% | N | PCA028 |
| | | | | 4% | | | | | | 4.500 | 1% | O | PCA029 MIDEA |
| | | | | | | | | 67% | | 12.950 | 2% | P | PCA030 COVENTRY |
| | | | | 6% | | | | | | 7.700 | 1% | Q | PCA033 CARRIER |
| | 3% | | | | | | | | | 18.200 | 3% | R | 2-602-000005-UX |
| MITECO S.R.L. | 5% | | | | | | | | | 29.500 | 4% | S | MEQMITCRGREE001 GREE |
| | 1% | | | | | | | | | 9.000 | 1% | T | MEQMITCR CR UNIV |
| | | | 7% | | | | | | | 11.100 | 2% | U | MEQMITCRRV01HIT HITACHI |
| | | | 4% | | | | | | | 6.000 | 1% | V | MEQMITCRRV01TCL TCL |
| representatividad | 68% | 0% | 44% | 87% | 80% | 0% | 60% | 105% | 13% | **726.851** | 100% | | |
| | Proporción de insumos con precio conocido sobre el total de insumos nacionales incorporados por cada OF | | | | | | | | | documentados por modelo | | | |

**IV)**

| Proveedores de motores eléctricos u.e. | ORGANIZACIÓN FABRIL (OF) 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | modelo insumo | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| DAVICA S.A.I.C.A.I. | 35% | | | | | | | | | 91.894 | 26% | A | FE6354 2-501-000003-UX |
| | 1% | | | | 20% | | | | | 14.000 | 4% | B | FE6203 - HISENSE |
| | | | 28% | | | | | | | 28.976 | 8% | C | FE6301 1170040058-A |
| | | | | | 0% | | | | | 7.990 | 2% | D | FE6201 |
| | | | | | 7% | | | | | 4.032 | 1% | E | FE6304 |
| MOTORES CZERWENY S.A. | 2% | | | | | | | | | 4.600 | 1% | F | 13668001/1-E-36CP6RC |
| | 10% | | | | | | | | | 25.000 | 7% | G | 13868021/6-E-36CP6RD HISENSE |
| | | | 37% | | | | | | | 38.900 | 11% | H | 13668121/2-E-36CP6RD |
| | | | | 42% | | | | | | 26.683 | 8% | I | 13668101/8-E-36CP6RD |
| | | | | 33% | | | | | | 20.900 | 6% | J | 13668211/1-E-36CP6RD |
| | | | | | 11% | | | | | 6.020 | 2% | K | 13668181/6-E-36CP6RD TCL |
| | | | | | 12% | | | | | 6.280 | 2% | L | 13668191/3-E-36CP6RG MIDEA |
| | | | | | | | 100% | | | 15.040 | 4% | M | 13888141/7-E-36CP6RD |
| | | | | | | | | 58% | | 12.475 | 4% | N | 13668171/9-E-36CP6RD |
| | | | | | | | | 20% | | 4.320 | 1% | O | 13668231/6-E-36CP6RD |
| | | | | | | | | | 27% | 7.000 | 2% | P | 13668161/1-E-36CP6RD |
| | | | | | | | | | 21% | 5.500 | 2% | Q | 13668221/9-E-36CP6RD |
| MMA MANUFACTURA DE MOTORES ARGENTINOS S.R.L. | 3% | | | | | | | | | 7.000 | 2% | A | 2-501-000003-UX |
| | | | 1% | | | | | | | 900 | 0% | C | 1170040058-A |
| | | | | 16% | | | | | | 10.080 | 3% | R | YKT -32-69-1L |
| | | | | | | | | 26% | | 5.544 | 2% | S | YKT-32-6-203L |
| | | | | | | | | | 21% | 5.500 | 2% | T | BS36CP |
| representatividad | 50% | 0% | 66% | 92% | 50% | 0% | 100% | 103% | 68% | **348.634** | 100% | | |
| | Proporción de insumos con precio conocido sobre el total de insumos nacionales incorporados por cada OF | | | | | | | | | insumos documentados | | | |

*Fuente:* Elaboración propia en base a facturas y remitos de abastecimiento de insumos nacionales

Las columnas con el título "modelo insumo" podrían prestarse a confusión, especialmente en su representación porcentual. Estos porcentajes, indicados por cada modelo, se refieren a la proporción de insumos documentados (accedidos) de dicho modelo, en relación con el total de insumos documentados considerados.

En forma global, para dar una idea de la representatividad de los valores obtenidos, cabe señalar que la información disponible se corresponde aproximadamente con un 25 % para cajas eléctricas, 50 % para placas de circuito impreso y controles remotos y 45 % para motores, respecto del total de las compras realizadas por las OFs fueguinas a los proveedores nacionales. Sin embargo, del conocimiento adquirido de la industria y del proceso bajo estudio en particular, es posible conferir un mayor crédito a la información resultante de lo que sugieren esos porcentajes de representatividad.

Esto es así, porque se conoce el universo acotado de proveedores globales de kits y nacionales de cada insumo, así como la diversidad de productos y de marcas fabricadas en el AAE. En base a estas consideraciones se infiere que es muy improbable que pudiera haber una proporción relevante de casos por fuera del conjunto analizado.

Corresponde advertir que los indicadores de representatividad global obtenidos se ven afectados notablemente por la falta de información detallada, en relación con la diversidad y proporción de variantes de cada insumo utilizados, correspondiente a las OFs 2 y 6, situación mencionada anteriormente.

Cerrando este estudio de diversidad y compatibilidad de insumos nacionales desarrollados, interesa destacar que, para poder alcanzar los porcentajes requeridos de sustitución, las OFs debieron desarrollar, en promedio, más de 3 variantes de cada insumo y más de 4 en el caso de placas de circuito impreso, como mínimo.

Posteriormente, en el apartado 6.3.8, se volverá sobre estas cuestiones y se desarrollará un indicador de compatibilidad entre OFs para la utilización de un mismo desarrollo.

### 6.3.4. Estudio de precios

Una vez acotada y delimitada aproximadamente la representatividad de la información disponible, en lo que respecta a la documentación asociada a la adquisición de los insumos nacionales, se presenta un estudio de precios a los efectos de determinar de la forma más orientativa posible, la variedad y dispersión de este parámetro en relación con los distintos modelos de cada insumo y de los diferentes proveedores, así como también, brindar una idea de su evolución temporal.

Como surge de los cuadros I, II, III y IV contenidos en las figuras 6.9 y 6.10, a partir de la documentación de compra de insumos de las OFs, se identificaron al menos 16 modelos diferentes de cajas eléctricas, 23 de placas de circuito impreso, 22 de controles remotos y 20 de motores eléctricos.

Esta identificación se desarrolló mediante la búsqueda de coincidencias en códigos de partes y similitudes relevantes en las descripciones disponibles en las facturas y remitos. Se reconoce, de esta manera, que podría haber casos de modelos idénticos tratados por separado, en razón de no haber podido encontrar coincidencias en sus denominaciones, las cuales pueden responder a diferentes criterios de nomenclatura, de acuerdo con las

prácticas de cada proveedor.

Aunque es posible calcular un valor promedio general que indique un precio de referencia de cada insumo, orientativo y útil para realizar estimaciones aceptables cuando no se dispone de otros datos que permitan una mayor precisión, la realidad es que en las series de precios de los diferentes modelos de cada insumo se aprecian dispersiones considerables.

Se estima que esta situación obedece principalmente a que existe diferente complejidad en los distintos modelos de cada insumo (cajas eléctricas compuestas por 1, 2, 3 y hasta 4 piezas; motores de diferentes potencias, etc.), a que los distintos proveedores ofrecen precios diferentes de acuerdo con capacidades y políticas propias y también a que las OFs, según su tamaño y sus habilidades comerciales, pueden llegar a negociar distintas condiciones para las operaciones de abastecimiento.

Así, en términos generales, utilizar un precio único de referencia para cada insumo y para todo el periodo comprendido por el proceso, puede conducir a errores considerables ante ciertos casos particulares.

#### 6.3.4.1. Caja eléctrica plástica - metodología

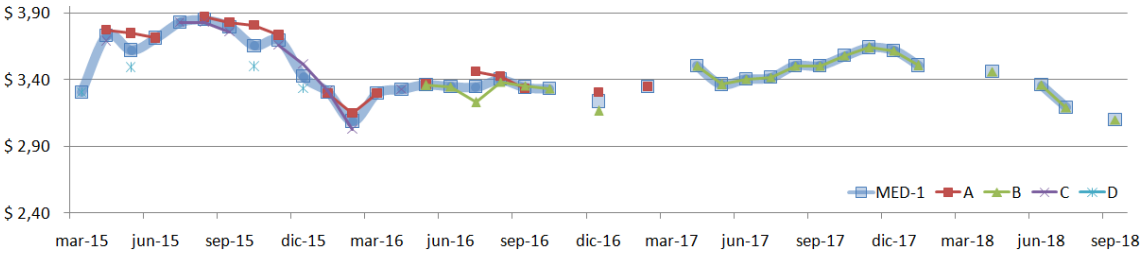
Para comenzar y siempre tomando como fuente de información la documentación de compras de las OFs con sus proveedores, se extrajeron los precios unitarios de cada operación y se convirtieron a dólares americanos de acuerdo con el tipo de cambio vigente en ese momento. Luego se desarrollaron series de valores unitarios por cada modelo con una base temporal mensual (aquí confluyeron datos procedentes de distintos proveedores y de distintas OFs) realizando promedios de precios en los casos en que se dispuso de más de un dato para un mismo modelo y un mismo mes.

Estas series fueron sometidas a un primer análisis tabular y gráfico procurando identificar *clases de similitud*. Estas clases de similitud son modelos que aparecen diferentes en las fuentes documentales pero que sus series de precios presentan similitudes considerables. Esta situación podría indicar que, en realidad, se trata de variantes materialmente idénticas pero con una nomenclatura diferente en su denominación (por lo que no pudo ser advertida la coincidencia) o que estos modelos, sin ser idénticos, implican una complejidad constructiva comparable y por tal motivo, acaban por presentar precios muy próximos entre sí. En cualquier caso, para ir haciendo más manejable la información, se agruparon las clases de similitud en series de promedios (denominadas MED-X).

A modo de ejemplo, en la figura 6.11 se presenta el análisis gráfico de los modelos A, B, C y D de cajas eléctricas, los cuales dieron origen a la serie MED-1.

Observar que estos cuatro modelos tienen otras cosas en común: volviendo a consultar el cuadro de la figura 6.9-I, se aprecia que todos ellos proceden del mismo proveedor (P1-11: Ironplast), son compatibles con kits del proveedor global MIDEA y fueron utilizados por las OFs 4, 5, 8 y 9, de acuerdo con la evidencia documental. Por otro lado, conociendo

Figura 6.11: *Análisis gráfico de series de precios de distintos modelos de cajas eléctricas plásticas - Parte I*



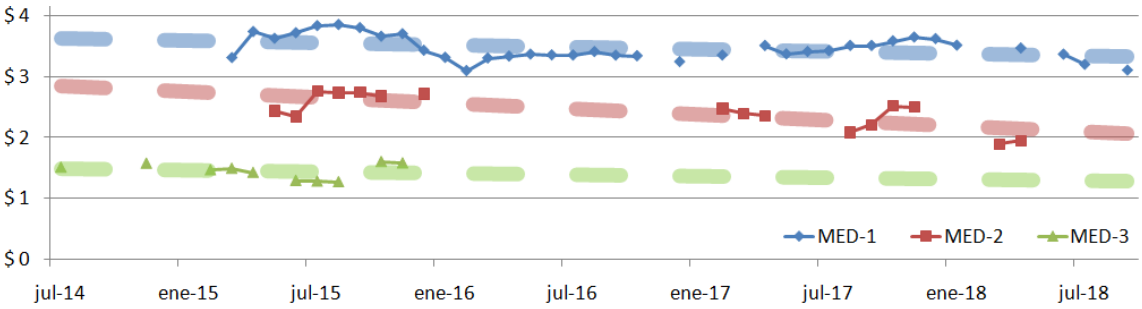

*Fuente:* Elaboración propia en base a facturas y remitos valorizados

*Nota:* Se ilustran la clase de similitud MED-1 y los modelos que la componen (A, B, C y D). Los valores representados corresponden a dólares americanos.

que la OF-2 (de la cual no se dispone de documentación de abastecimiento) utilizó también, en gran medida, al proveedor de kits MIDEA durante el período bajo estudio (ver cuadro 7.1), se sugiere la posibilidad cierta de que esta OF hubiera incorporado también estos mismos modelos de cajas eléctricas.

Continuando con la metodología de estudio de precios, se analizaron todas las series hasta identificar todas las clases de similitud en base a apreciaciones cuantitativas y cualitativas de las representaciones gráficas individuales. Para el caso de cajas eléctricas, se identificaron al menos 3 clases de similitud bien definidas. Ver figura 6.12.

Figura 6.12: *Análisis gráfico de series de precios de distintos modelos de cajas eléctricas plásticas - Parte II*




**Fuente:** Elaboración propia en base a facturas y remitos valorizados

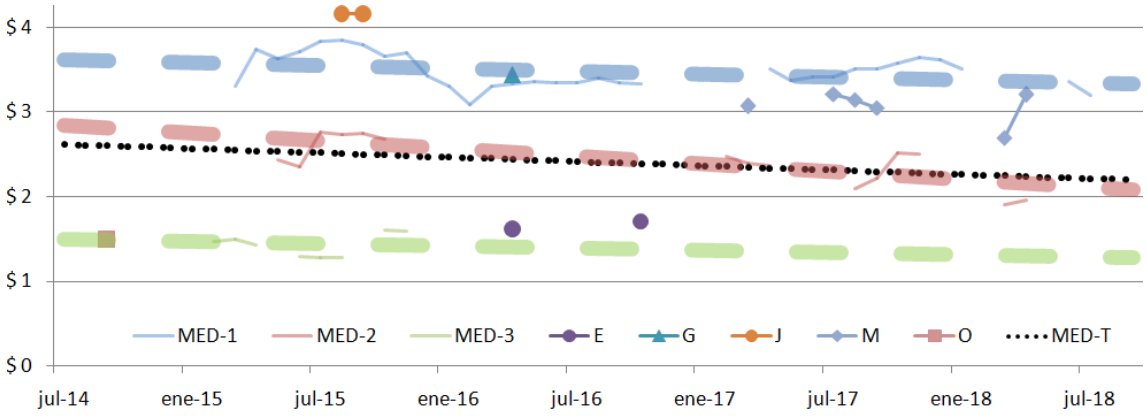
*Nota:* Se ilustran las clases de similitud MED-1 (modelos A, B, C y D), MED-2 (modelos F, H e I) y MED-3 (modelos L, N y P). Los valores representados corresponden a dólares americanos.

La representación de la figura 6.12 es quizá la referencia más ilustrativa de la diversidad y evolución de los precios de las cajas eléctricas adquiridas por las OFs fueguinas a los proveedores nacionales a lo largo del tiempo. En ella, además del trazado de las series de precios de las tres clases de similitud identificadas, se incluyen las líneas de tendencia de cada una.

Avanzar hacia valores más generales y abarcativos implica asumir mayores errores frente a situaciones particulares. No obstante y considerando igualmente la utilidad de los valores de referencia promedio, se desarrolla a continuación una serie especial calculada

en base a las líneas de tendencia de las clases de similitud.

Figura 6.13: *Análisis gráfico de series de precios de distintos modelos de cajas eléctricas plásticas - Parte III*




*Fuente:* Elaboración propia en base a facturas y remitos valorizados

*Nota:* Se ilustran las clases de similitud MED-1, MED-2, MED-3, MED-T y los modelos E, G, J, M y O. Los valores representados corresponden a dólares americanos.

La representación de la figura 6.13 reúne toda la información disponible sobre precios de cajas eléctricas. En ella, además de las series derivadas del análisis previo, se ilustran también los precios de los modelos que no pudieron incluirse en ninguna de las clases de similitud (E, G, J, M y O), precisamente, por presentar comportamientos relativamente alejados de éstas.

Un párrafo aparte merece la construcción de la serie *MED-T*, trazada en línea de puntos en la figura 6.13. Para su determinación se calcularon y se promediaron las pendientes de las líneas de tendencia MED-1, MED-2 y MED-3. Luego, tomando como ordenada el promedio ponderado de todos los precios extraídos de la documentación, para la fecha exacta en el centro de la serie, se trazó la recta en ambas direcciones hasta abarcar todo el período.

Concretamente, para la representación de MED-T se utilizó la función $y = ax + b$ con pendiente a=-0,0085 y ordenada al origen (julio de 2014) b=2,617.

El promedio ponderado global para el centro de la serie disponible (julio de 2016), utilizado para el trazado de MED-T, fue USD 2,413. Este valor surge directamente de la documentación, está ponderado de acuerdo con las cantidades adquiridas a cada valor y no ha sufrido ninguna aproximación ni estimación. Este valor puede utilizarse como referencia general del precio de las cajas eléctricas nacionales utilizadas a lo largo del proceso de sustitución.

No obstante lo expuesto en el párrafo anterior, se propone un ejercicio de análisis cualitativo con el objeto *corregir* el valor promedio calculado, en base a estimaciones para el completamiento de la información faltante.

Conociendo que no estuvo disponible la documentación de compras correspondiente a las OFs 2 y 6 y que la suma de las cajas eléctricas adquiridas entre ambas a los pro-

veedores nacionales representa una porción considerable en el total de cajas eléctricas demandadas a lo largo de todo el proceso (cercana al 30 %) surge la posibilidad de ensayar una corrección del precio promedio, utilizando como valores estimados pagados por estas OFs, precios determinados analíticamente en lugar de afectarlas directamente al promedio general.

En el cuadro de la figura 6.9-I, en las columnas correspondientes a las OFs 2 y 6 se señalaron (con un sombreado más oscuro) aquellos modelos de cajas eléctricas que se consideró más probable que hubieran sido utilizados, en base a comparaciones y búsquedas de referencias coincidentes de marcas producidas y proveedores de kits utilizados por otras OFs. Así, para estas OFs se toma ahora como precio unitario promedio pagado el que surge de promediar los precios pagados por otras OFs para los modelos de cajas sobre los que se estimó una coincidencia.

Por otra lado, para las otras OFs, es posible proponer una mejor aproximación a la realidad, considerando que el precio pagado por las cajas eléctricas cuyo precio real se desconoce es igual al promedio de los precios conocidos pagados por esa misma OF (y no el precio promedio general). Esta idea de mejor aproximación se basa en que es muy probable que una buena cantidad de los insumos con precio desconocido utilizados por una determinada OF sean, en realidad, otros lotes de los mismos insumos cuyos precios sí se conocen. Además, es razonable que cada OF obtenga condiciones similares (y particulares) en la relación comercial con sus proveedores, las que podrían ser muy diferentes a las obtenidas por otra OF.

Introduciendo ambas aproximaciones surge que el precio total pagado por las 9 OFs y por la adquisición de las 3.088.977 cajas eléctricas plásticas asciende a USD 6.897.063, lo que arroja un valor unitario promedio de USD 2,233.

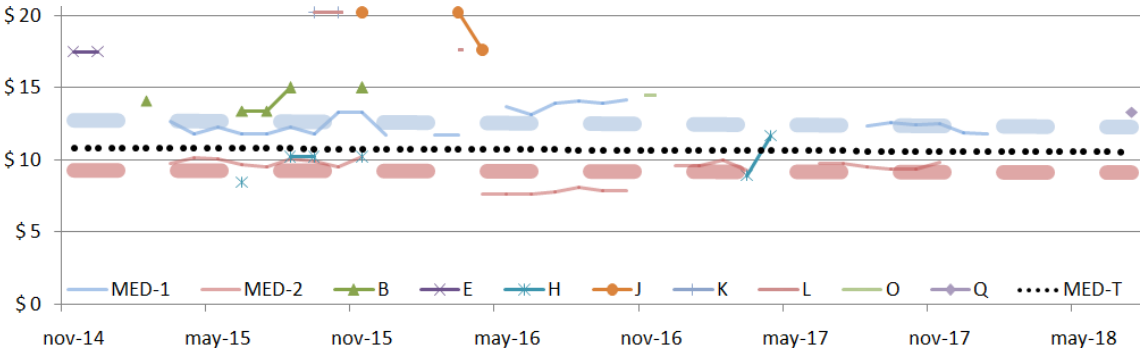
Luego de explicar la metodología empleada para el análisis de precios y de ilustrar su aplicación en forma detallada para el caso de las cajas eléctricas, se presentan a continuación, en forma más resumida, los principales resultados obtenidos para los otros insumos.

#### 6.3.4.2. Control remoto

Se identificaron (en base a códigos de parte y descripciones documentadas) 22 variantes de controles remotos abastecidas a la industria fueguina. Del análisis tabular y gráfico se detectaron sólo 2 clases de similitud: MED-1, que incluye a los modelos A, G, M, P y T; y MED-2, que incluye a C, D, F, I, N, R, S, U y V (tomando como referencia los modelos incluidos en la figura 6.10-III).

Como en el caso anterior, para la construcción de la serie MED-T se calcularon y se promediaron las pendientes de las líneas de tendencia MED-1 y MED-2. Luego, tomando como ordenada el promedio ponderado de todos los precios extraídos de la documentación, para la fecha exacta en el centro de la serie, se trazó la recta en ambas direcciones hasta abarcar todo el período.

Figura 6.14: *Análisis gráfico de series de precios de controles remotos - valores en dólares americanos*




*Fuente:* Elaboración propia en base a facturas y remitos valorizados

Concretamente, para la representación de MED-T se utilizó la función $y = ax + b$ con pendiente a=-0,007 y ordenada al origen (noviembre de 2014) b=10,84.

El promedio ponderado global para el centro de la serie disponible (agosto de 2016), utilizado para determinar el trazado de MED-T, fue USD 10,695. Este valor surge directamente de la documentación, está ponderado de acuerdo con las cantidades adquiridas a cada valor y no ha sufrido ninguna aproximación ni estimación.

Introduciendo las aproximaciones que sugiere un análisis idéntico al realizado para cajas eléctricas (para estimar los datos faltantes en base a un trabajo analítico) surge que el precio total pagado por las 9 OFs y por la adquisición de los 1.445.676 controles remotos asciende a USD 16.394.042, lo que arroja un valor unitario promedio de USD 11,340.

#### 6.3.4.3. Placa de circuito impreso

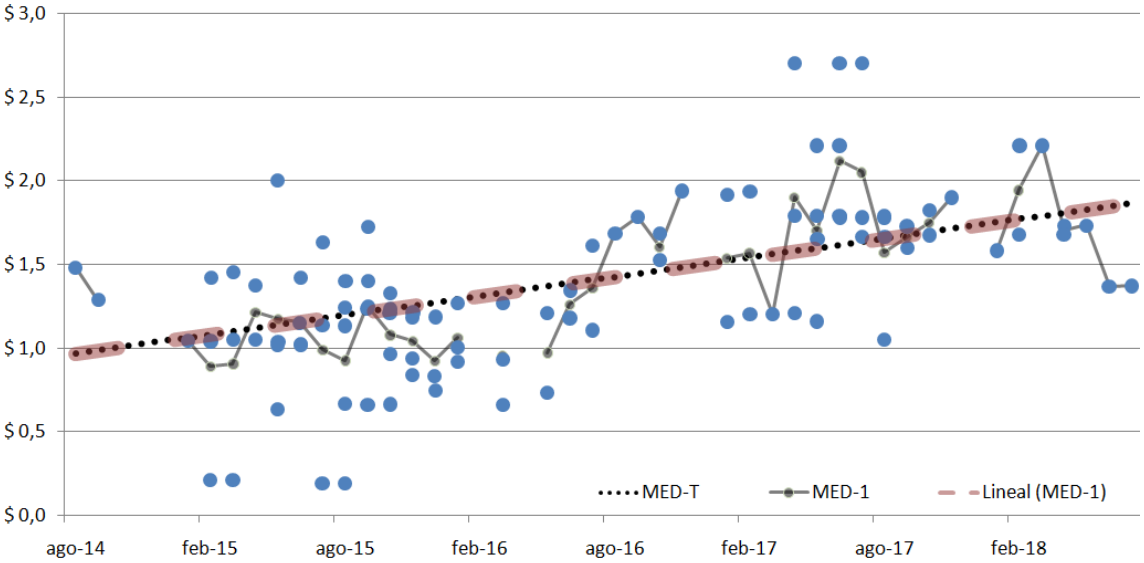
Mediante el análisis de las series de precios de los diferentes modelos por el método de inspección gráfica utilizado para los insumos anteriores no fue posible identificar clases de similitud bien definidas. Aparentemente, este sería el insumo con una mayor diversidad, dado que también fue el insumo del que se detectó una mayor cantidad de variantes en las referencias documentales.

A modo ilustrativo, se presenta en la figura 6.15 un gráfico de puntos en el que se señala cada dato disponible. Dado que las series de precios halladas resultaron breves y numerosas, el gráfico adopta una forma de *nube*. Igualmente, se construyó una serie promedio de los datos conocidos para cada momento en la línea de tiempo y se trazó su correspondiente línea de tendencia.

La línea de tendencia de MED-1 proporciona la pendiente general de incremento de los precios. Para la determinación de la ordenada al origen se utiliza, como antes, un trazado auxiliar, partiendo del precio promedio ponderado calculado (sin estimaciones) para la zona central de la serie (julio de 2016: USD 1,409) y extendiendo el trazado hacia ambos lados utilizando la misma pendiente.

Luego, la representación obtenida para la serie de precios de referencia, MED-T, uti-

Figura 6.15: *Análisis gráfico de precios de placas de circuito impreso - valores en dólares americanos*




*Fuente:* Elaboración propia en base a facturas y remitos valorizados

liza la función $y = ax + b$ con pendiente a=0,0191 y ordenada al origen (agosto de 2014) b=0,962. Cabe observar que en este caso, la línea de tendencia geométrica de la serie de precios resulta aproximadamente coincidente con la traza corregida.

Introduciendo las aproximaciones que sugiere un análisis idéntico al realizado para los insumos anteriores (para estimar los datos faltantes en base a un trabajo analítico) surge que el precio total pagado por las 9 OFs y por la adquisición de las 1.634.499 placas de circuito impreso asciende a USD 2.231.470, lo que arroja un valor unitario promedio de USD 1,365.

#### 6.3.4.4. Motor eléctrico de la unidad exterior

De los cuatro insumos analizados, el estudio gráfico de las series de precios de los distintos modelos de motores resulta un poco más consistente y directo.

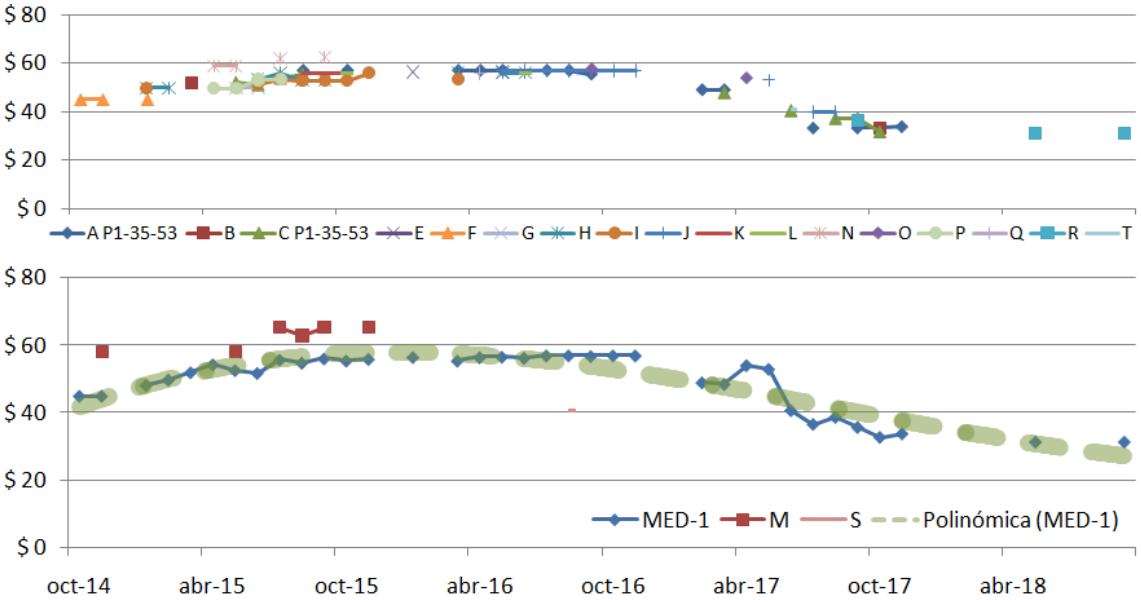
Observando la figura 6.16 (parte superior) se aprecia un comportamiento más semejante y una tendencia mucho más definida en la evolución de los precios del conjunto de las series.

En la parte inferior de la figura 6.16 se trazó una curva promedio (MED-1) que surge de la mayoría de los distintos modelos de motores identificados (A, B, C, E, F, G, H, I, J, K, L, N, O, P, Q, R, T). Para el modelo D no estuvo disponible información relativa a su precio y los modelos M y S se dejaron fuera del promedio por presentar comportamientos particulares y espurios para este análisis.

La línea de tendencia trazada para MED-1 copia con bastante exactitud a la curva original. Cabe observar que en este caso, para lograr dicha aproximación, fue necesario utilizar una regresión polinómica.

Más precisamente, la función obtenida, con la forma $y = ax^3 + bx^2 + cx + d$, utiliza

Figura 6.16: *Análisis gráfico de series de precios de motores eléctricos de la unidad exterior - valores en dólares americanos*




*Fuente:* Elaboración propia en base a facturas y remitos valorizados

los parámetros a=0,00106; b=-0,153; c=6,131 y d=-16,823. El valor de x=1 corresponde con septiembre de 2013, pero cabe aclarar que la curva de aproximación hallada sólo es aplicable en el rango octubre de 2014 (x=14) a septiembre de 2018 (x=61), que es el intervalo de fechas con información disponible de precios (utilizados para calcular la aproximación). Por fuera del intervalo mencionado, la curva hallada no representa la serie de precios de motores.

El promedio que surge directamente de la documentación, que está ponderado de acuerdo con las cantidades adquiridas a cada valor y que no ha sufrido ninguna aproximación ni estimación es de USD 47,178.

Introduciendo las aproximaciones que sugiere un análisis idéntico al realizado para los insumos anteriores (para estimar los datos faltantes en base a un trabajo analítico) surge que el precio total pagado por las 9 OFs y por la adquisición de los 743.697 motores asciende a USD 34.972.451, lo que arroja un valor unitario promedio de USD 47,025.

El desarrollo de una presentación tan detallada de los precios que tuvieron los insumos nacionales sustitutivos a lo largo del proceso fue realizado con la expectativa de posibilitar, además, una observación indirecta de otros aspectos que van más allá de la mera cuestión económica implícita.

Desde luego, es interesante identificar precios promedio de referencia para dimensionar los costos asociados a la sustitución, estimar una medida de competitividad en relación con los precios de los mismos insumos en el mercado internacional y calcular el flujo económico dirigido hacia los proveedores locales, entre otras cosas. Estos asuntos se analizan con posterioridad, especialmente en el apartado 8.4.

Además, el análisis desarrollado expone la dispersión de precios, mientras que la iden-

tificación de clases de similitud brinda una mirada diferente sobre la diversidad de los desarrollos que complementa a la identificación de modelos basada en la evidencia documental.

También cabe plantear si la evolución de los precios a lo largo del periodo abre nuevas posibilidades de análisis, más allá del alcance de este trabajo. Por ejemplo, se puede observar que en tres de los cuatros insumos, las series de precios presentan tendencias a la baja a lo largo del tiempo, pero a diferentes velocidades. El precio del insumo de mayor dispersión y variedad, por su parte, presenta una clara tendencia alcista a lo largo del tiempo, siempre tomando al dólar americano como moneda de referencia.

Así surgen interrogantes válidos: ¿los modelos de insumo más estables dan lugar a mejoras de eficiencia que se reflejan en la baja de los precios, o el balance real de valor agregado nacional frente al valor importado de los materiales constitutivos y la evolución de la moneda extranjera son los verdaderos directores de la evolución?

Por último, el esfuerzo realizado para obtener expresiones matemáticas para el cálculo de precios de referencia en función del tiempo, a lo largo del proceso (mediante regresiones), deja una herramienta para futuros análisis que brinda mayor exactitud y libertad que los promedios generales fijos.

### 6.3.5. Proveedores de segundo orden

Con el mismo criterio convencional adoptado para proveedores de primer orden, todos los proveedores de segundo orden fueron codificados como P2-x. Fueron incorporados a este agrupamiento todos aquellos aportantes de materiales, herramientas (e incluso servicios como la inyección o el tampografiado), necesarios y previos a la fabricación de los insumos específicos a sustituir, por parte de los proveedores de primer orden.

Cuadro 6.9: *Proveedores de segundo orden*

| Código | Proveedor | Equipamiento / Insumo | Situación |
|---|---|---|---|
| | | Para insumo: caja eléctrica plástica | |
| P2-7 | Guangdong Kelon Mould Co. Ltd. | Matriz de inyección | Extranjero - China |
| P2-8 | Industrias Pozzi S.A. | Matriz de inyección | Nacional - TCN |
| P2-9 | Ironplast S.R.L. | Matriz de inyección | Nacional - TCN |
| P2-10 | Albano Cozzuol S.A. | Matriz de inyección | Nacional - TDF |
| P2-11 | TCL Home Appliances (HK) Co. | Matriz de inyección | Extranjero - HK |
| P2-12 | Stilo WG S.R.L. | Matriz de inyección | Nacional - TCN |
| P2-20 | Moldemat S.R.L. | Matriz de inyección | Nacional - TCN |
| P2-23 | Samsung | Matriz de inyección | Extranjero - Corea |
| P2-27 | SABIC Innovative Plastics Argentina S.R.L. | Resina para inyección | Nacional - TCN |

*Continúa en la página siguiente*

Cuadro 6.9 – *Continuado de la página anterior*

| Código | Proveedor | Equipamiento / Insumo | Situación |
|---|---|---|---|
| | | Para insumo: control remoto | |
| P2-1 | Cylgem Electrónica S.A. | Matriz de inyección p/carcasa | Nacional - TCN |
| P2-21 | Gema S.H. | Matriz de inyección p/carcasa | Nacional - TCN |
| P2-24 | Suman S.A. | Matriz de inyección p/carcasa | Nacional - TCN |
| P2-25 | Tezza S.A. | Matriz de inyección p/carcasa | Nacional - TCN |
| P2-26 | TCL | Matriz de inyección p/carcasa | Extranjero - China |
| P2-2 | Donflex Saja S.R.L. | Teclado de goma | Nacional - TCN |
| P2-3 | JC Rúas S.A. | Teclado de goma | Nacional - TCN |
| P2-4 | Nitrophyl S.A. | Teclado de goma | Nacional - TCN |
| P2-5 | Causer S.A. | Teclado de goma | Nacional - TCN |
| P2-6 | Teclados Digitales Argentinos | Teclado de goma | Nacional - TCN |
| P2-28 | Griffo S.R.L. | Teclado de goma | Nacional - TCN |
| P2-17 | Resortes DAG S.A. | Contactos de portapila | Nacional - TCN |
| P2-18 | Alambres Rumbos S.A. | Contactos de portapila | Nacional - TCN |
| P2-13 | Label Group S.R.L. | Frente visor | Nacional - TCN |
| P2-14 | Albano Cozzuol Fueguina S.A. | Tampografiado | Nacional - TDF |
| P2-15 | Circuitos Impresos S.R.L. | Circuito impreso | Nacional - TCN |
| P2-16 | Industrias Plásticas Bernal S.A.I.C. | Carcasa | Nacional - TCN |
| P2-19 | Teby S.R.L. | Frente autoadhesivo | Nacional - TCN |
| | | Para insumo: motor eléctrico u.e. | |
| P2-22 | Promun S.R.L. | Ejes e inducidos | Nacional - TCN |

*Fuente:* Elaboración propia

Cabe aclarar que en algunos casos, como por ejemplo en el de las matrices de inyección de las cajas eléctricas, normalmente el cliente directo del proveedor de la matricería fue, en realidad, la propia OF fueguina (y no el P1, proveedor del insumo). Independientemente de estas situaciones relacionales, tales proveedores fueron igualmente considerados de segundo orden, en el sentido de que el insumo (herramental o servicio) provisto era previo y necesario para realizar la producción del insumo por parte del P1.

Algunos proveedores (especialmente en matrices e inyección de plásticos y circuitos impresos) se repiten respecto de los del listado de proveedores de primer orden. No obstante, se han vuelto a incluir en el listado de P2s, atendiendo a esta función diferente en la cadena de valor.

También aquí se remarca el carácter incompleto y mínimo de la información relevada. Sólo se han recogido y codificado las empresas proveedoras que fueron surgiendo de la documentación (específicamente, de los casos de falla y de los respectivos informes realizados por la Secretaría de Industria de la Nación). Sin lugar a dudas, hubo una enorme cantidad de proveedores de segundo orden (y órdenes superiores) involucrados de los que no se tuvo registro (por ejemplo, en la fabricación de motores y placas de circuito impreso).

No obstante esta reconocida condición de parcialidad, se considera un aporte la presentación, al menos, del subconjunto detectado de proveedores de segundo orden involucrados en el proceso.

Cuadro 6.10: *Precios de la matricería para la inyección de cajas plásticas presupuestados por diferentes proveedores de segundo orden para las OFs 2 y 3 - valores en dólares americanos*

| | OF-2 | | | OF-3 | |
|---|---|---|---|---|---|
| Proveedor | P2-8 | P2-9 | P2-20 | P2-10 | P2-11[a] |
| Matriz caja | 56.429 | 76.440 | 111.651 | 197.700 | 17.600 |
| Matriz tapa | 46.724 | 73.560 | - | - | - |
| Promedios | | | 140.626 | | 17.600 |

*Fuente:* Informes de casos de falla

*Nota:* [a]Proveedor extranjero, se promedia por separado. El resto de los precios de referencia corresponden a proveedores nacionales de segundo orden.

### 6.3.6. Tiempos de desarrollo

Se desea caracterizar, en base a unos pocos parámetros representativos, el tiempo que demanda desarrollar cada uno de los diferentes insumos. Para ello, el tiempo de mayor interés podría ser el que transcurre desde el inicio del requerimiento hasta la efectiva incorporación del insumo nacional en la producción de acondicionadores de aire en Tierra del Fuego. Desde luego, este parámetro referencial será medido y registrado convenientemente.

Sin embargo, con la intención de conocer un poco más acerca de las acciones que están implicadas en el desarrollo de un proveedor (y de un insumo), se ha decidido definir 4 plazos de interés:

- **T1**: Es el plazo que transcurre desde que la normativa de cumplimiento obligatorio es publicada (momento en el que queda efectivamente establecido para la industria fueguina que deberá sustituir, en forma obligatoria, insumos importados por nacionales para poder continuar disfrutando de los beneficios del régimen industrial promocionado) hasta que una OF en particular se pone en contacto con un potencial proveedor nacional de insumos.

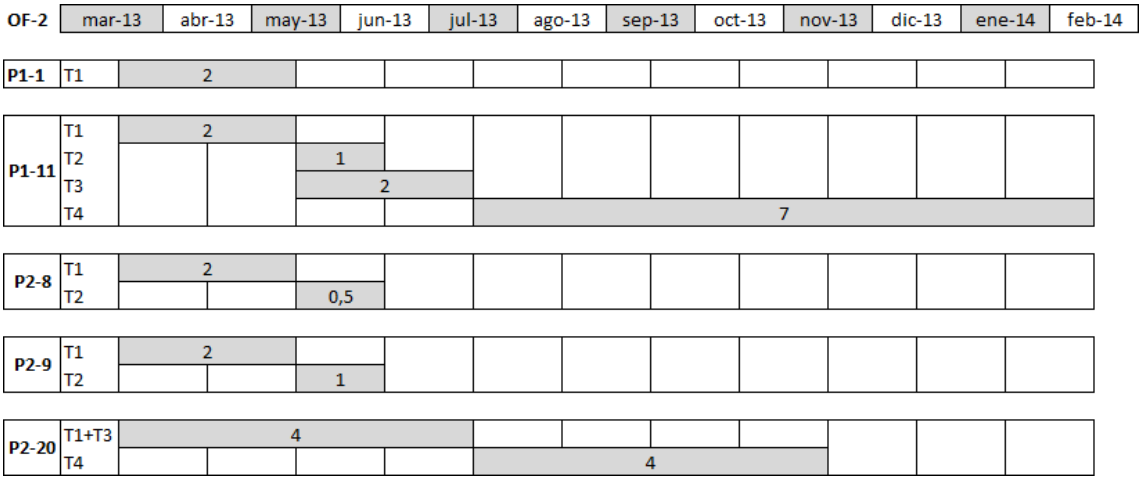
- **T2**: Tiempo medido desde el inicio de la relación técnico-comercial OF-proveedor hasta la obtención de una cotización para la provisión del insumo.

- **T3**: Tiempo medido desde el inicio (o reinicio) de una relación técnico-comercial OF-proveedor hasta la aprobación del proveedor por parte de la OF. El momento de la aprobación puede ser explícito, en base a informes asociados a pruebas y ensayos de laboratorio o implícito, mediante la colocación de una orden de compra (OC).

- **T4**: Tiempo desde la confirmación de la OC (o aprobación del insumo) hasta la recepción del pedido.

En el contexto de este trabajo, estos cuatro parámetros temporales estarán siempre especificados en meses.

Figura 6.17: *Diagrama de tiempos implicados en el desarrollo del insumo caja eléctrica, en meses, para la OF-2, por proveedor*




*Fuente:* Elaboración propia en base a informes de casos de falla

Para facilitar la comprensión de los parámetros definidos, en la figura 6.17 se presenta el caso de la OF-2, la cual, según se pudo conocer inició el desarrollo del insumo caja eléctrica plástica con dos proveedores locales de inyección: P1-1 y P1-11. Simultáneamente, para el desarrollo y la adquisición de las matrices de inyección necesarias, inició las tratativas con al menos tres proveedores: P2-8, P2-9 y P2-20.

La Resolución SI N$^{o}$ 13, aprobatoria del proceso productivo, fue publicada en marzo de 2013. A partir de ese mes se mide T1 para las relaciones de la OF con cada uno de los proveedores de primer orden (P1s) y de segundo orden (P2s) que han podido registrarse. Por ejemplo, para el caso de la relación de la OF-2 con el proveedor P1-11, los primeros registros documentales que evidencian una relación en marcha son del mes de mayo de 2013 y por tal motivo, T1=2.

Notar que T2 y T3 no son sucesivos, sino que ambos se miden a partir de T1 (el inicio de la relación OF-proveedor, mayo de 2013). Para junio de 2013 el proveedor había entregado la cotización y para julio, la OF había aprobado la oferta (y el proveedor) y colocado la orden de compra, por lo tanto, T2=1, T3=2.

Por último, una vez colocada la OC (julio de 2013), el último plazo, T4, mide el tiempo que transcurre hasta que el pedido es entregado y los insumos están en poder de la OF fueguina. En este caso, los registros indican que el primer lote entregado por el proveedor P1-11 a la OF-2 data del 13 de febrero de 2014. Luego T4=7.

Es importante recordar que todo el detalle del proceso de desarrollo de cada insumo con cada proveedor surge de los casos de falla documentados (ver referencias en cua-

dro 4.1). Esto supone la posibilidad de que alguno o algunos de los tiempos en los que se subdividió el periodo de desarrollo del insumo hubieran resultado excesivamente prolongados respecto de los plazos previstos en el proceso productivo, lo que pudo haber ocasionado el incumplimiento de los requerimientos mínimos.

Otro aspecto a tener en cuenta es que, por cada caso particular estudiado, normalmente no llegan a relevarse todos los subperiodos (T1, T2, T3 y T4) para cada una de las relaciones OF-proveedor. Esto es así porque, como podría esperarse, no todos los intentos conducen a un caso de abastecimiento exitoso.

También puede suceder, al extraer la información contenida en los informes, que algunos hitos no estén debidamente documentados o no resulten suficientemente claros. En estos casos, aunque no se puedan cuantificar todos los subperiodos, igualmente, se relevan aquéllos que resultan evidentes. Ver por ejemplo, en la figura 6.17, el caso de la relación OF-2 con P2-20, donde no fue posible determinar el comienzo de la relación técnico-comercial (T1) ni tampoco el momento de la entrega de la primera cotización (T2). Sin embargo, se supo que el 2 de julio de 2013 la OF confirmó la orden de compra y que para noviembre el herramental estaba entregado y operativo. Esta información permitió cuantificar T1+T3 y T4.

Una vez más, se resalta que la información relevada reviste la condición de *mínima*. Las fechas (y la consecuente medición de tiempos) que se utilizan son las que aparecen en las fuentes documentales. Por ejemplo, es muy posible que alguna OF iniciara el contacto con los potenciales proveedores antes de las fechas relevadas. Sin embargo, si dichos contactos no quedaron documentados oficialmente o si no se tuvo acceso a dicha documentación, entonces no fue posible tomarlos en cuenta. La fecha utilizada siempre se corresponde con el primer indicio fehaciente.

De igual manera, pudo haber otros desarrollos y relaciones OF-proveedor más allá de las que aquí se presentan, especialmente si estas relaciones fueron exitosas y no llegaron a documentarse en el marco de una presentación formal por incumplimiento de los requerimientos de sustitución del proceso productivo. Recordar que mientras una OF pudo cumplir con los mínimos requeridos de sustitución, las presentaciones formales se limitaron a aspectos cuantitativos y documentación de compra, sin necesidad de desarrollar el proceso técnico y comercial de adquisición del insumo. Sólo los casos de falla requirieron una presentación detallada del proceso.

La representatividad de la información obtenida podrá ser estimada en relación con la cantidad de casos recogidos. Al mismo tiempo, al subdividir los plazos de abastecimiento en distintos hitos de interés, es posible distinguir, por inspección y comparación, las etapas que se extendieron en forma excesiva de aquéllas que implicaron plazos *normales*. Luego, promediando plazos *normales* se puede construir una base referencial relevante.

Figura 6.18: *Resumen de tiempos implicados en el desarrollo de los insumos caja eléctrica (A), control remoto (B) y motor eléctrico (C)*

**A: CAJAS ELÉCTRICAS**

| OF / PROV | | T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|---|---|
| OF-2 | P1-1 | 2 | | | |
| | P1-11 | 2 | 1 | 2 | 7 |
| OF-3 | P1-1 | 1 | | 6 | |
| OF-7 | P1-1 | 1 | | | |
| | P1-3 | 1 | | | |
| | P1-5 | 1 | | | |
| | P1-42 | 1 | | 5 | 2 |
| OF-5 | P1-1 | 7 | | | |
| | P1-42 | 8 | | | |
| | | 8 | | | |
| | P1-43 | 5 | | | |
| | P1-44 | 14 | | | 3 |
| OF-6 | P1-1 | 12 | | | 1 |
| OF-9 | P1-1 | 6 | | | |

| OF / PROV | | T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|---|---|
| OF-2 | P2-8 | 2 | 0,5 | | |
| | P2-9 | 2 | 1 | | |
| OF-3 | P2-10 | 1 | 2 | | |
| | P2-11 | 1 | 0 | 1 | 6 |
| OF-5 | P2-7 | 4 | 1 | 2 | 6 |
| OF-2 | P2-20 | 4 | | | 4 |
| OF-5 | P2-11 | 31 | | | 4 |
| OF-6 | P2-11 | 11 | | | |
| OF-7 | P2-12 | 2 | | | |
| | | 4 | | | |

| PROMEDIOS | 1,3 | 1,0 | 4,3 | 3,3 |
|---|---|---|---|---|
| T1+T3+T4 | 8,9 | | | |
| T1+T3 | 5,6 | | | |
| T1+T2 | 2,3 | | | |
| T1 | 1,3 | | | |

| PROMEDIOS | 1,5 | 0,9 | 1,5 | 5,0 |
|---|---|---|---|---|
| T1+T3+T4 | 8,0 | | | |
| T1+T3 | 3,0 | | | |
| T1+T2 | 2,4 | | | |
| T1 | 1,5 | | | |

TIEMPOS COMPUESTOS EXTRAIDOS

| | |
|---|---|
| T1+T3 | 8,0 |
| T1+T2 | 5,0 |

TIEMPOS COMPUESTOS EXTRAIDOS

| | |
|---|---|
| T1+T3 | 4 |
| T1+T2 | 2 |

PROMEDIOS GENERALES

| | |
|---|---|
| T1+T3+T4 | 8,9 |
| T1+T3 | 5,8 |
| T1+T2 | 2,6 |
| T1 | 1,3 |

PROMEDIOS GENERALES

| | |
|---|---|
| T1+T3+T4 | 8,0 |
| T1+T3 | 3,3 |
| T1+T2 | 2,4 |
| T1 | 1,5 |

| T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|
| 1,3 | 1,3 | 4,5 | 3,3 |

| T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|
| 1,5 | 0,9 | 1,8 | 5,0 |

**B: CONTROLES REMOTOS**

| OF / PROV | | T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|---|---|
| OF-1 | P1-17 | 5 | 1 | 7 | 3 |
| OF-2 | P1-17 | 5 | 1 | 2 | 8 |
| | P1-47 | 3 | 1 | | |
| OF-3 | P1-17 | 5 | 1 | 8 | 7 |
| | P1-47 | 1 | 4 | | |
| OF-4 | P1-17 | 5 | 2 | 2 | 10 |
| | P1-47 | 5 | | | |
| OF-5 | P1-17 | 5 | 4 | 7 | 7 |
| | P1-47 | 2 | 3 | | |
| OF-6 | P1-17 | 10 | | | 11 |
| OF-7 | P1-17 | 4 | 3 | 10 | 9 |
| | P1-20 | 26 | | | |
| OF-8 | P1-19 | 11 | | | |

| OF / PROV | | T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|---|---|
| OF-1 | P2-1 | 5 | | 3 | |
| OF-2 | P2-1 | 5 | | 2 | |
| OF-3 | P2-1 | 5 | 1 | | |
| | P2-26 | 15 | | | 4 |
| OF-5 | P2-X | 19 | | | |
| OF-6 | P2-X | 14 | | | |
| | | 17 | | | |
| OF-7 | P2-1 | 4 | 3 | 3 | 14 |

| PROMEDIOS | 3,9 | 2,2 | 5,2 | 7,9 |
|---|---|---|---|---|
| T1+T3+T4 | 16,9 | | | |
| T1+T3 | 9,1 | | | |
| T1+T2 | 6,1 | | | |
| T1 | 3,9 | | | |

| PROMEDIOS | 4,8 | 2,0 | 2,7 | 4,0 |
|---|---|---|---|---|
| T1+T3+T4 | 11,4 | | | |
| T1+T3 | 7,4 | | | |
| T1+T2 | 6,8 | | | |
| T1 | 4,8 | | | |

TIEMPOS COMPUESTOS EXTRAIDOS

| | |
|---|---|
| T1+T3 | 10,5 |
| T1+T2 | 5,0 |

TIEMPOS COMPUESTOS EXTRAIDOS

| | |
|---|---|
| T1+T3 | |
| T1+T2 | |

PROMEDIOS GENERALES

| | |
|---|---|
| T1+T3+T4 | 16,9 |
| T1+T3 | 9,3 |
| T1+T2 | 6,1 |
| T1 | 3,9 |

PROMEDIOS GENERALES

| | |
|---|---|
| T1+T3+T4 | 11,4 |
| T1+T3 | 7,4 |
| T1+T2 | 6,8 |
| T1 | 4,8 |

| T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|
| 3,9 | 2,2 | 5,4 | 7,9 |

| T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|
| 4,8 | 2,0 | 2,7 | 4,0 |

**C: MOTORES ELÉCTRICOS U.E.**

| OF / PROV | | T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|---|---|
| OF-1 | P1-34 | 8 | | | |
| | P1-35 | 7 | | 21 | 2 |
| | P1-39 | 3 | | 3 | 10,5 |
| OF-2 | P1-35 | 5 | 2,5 | 4 | 8 |
| | P1-39 | 3 | 3 | 6 | 10 |
| OF-3 | P1-35 | 10 | | | 13,5 |
| | P1-39 | 10 | | | 10 |
| OF-4 | P1-35 | 8 | 10 | | |
| | P1-39 | 1 | 2 | 4 | 9 |
| OF-5 | P1-35 | 6 | | | |
| | | 11 | | | 9 |
| | P1-39 | 6 | | | |
| OF-6 | P1-35 | 3 | | 7 | |
| | P1-39 | 3 | 3 | 6 | 7 |
| OF-7 | P1-35 | 9 | | 5 | |
| | P1-39 | 4 | | 9 | 8 |
| OF-8 | P1-39 | 11 | | | 13 |

| PROMEDIOS | 3,1 | 2,6 | 4,7 | 6,3 |
|---|---|---|---|---|
| T1+T3+T4 | 14,1 | | | |
| T1+T3 | 7,8 | | | |
| T1+T2 | 5,8 | | | |
| T1 | 3,1 | | | |

TIEMPOS COMPUESTOS EXTRAIDOS

| | |
|---|---|
| T1+T2 | 6 |

PROMEDIOS GENERALES

| | |
|---|---|
| T1+T3+T4 | 14,1 |
| T1+T3 | 7,8 |
| T1+T2 | 5,8 |
| T1 | 3,1 |

| T1 | T2 | T3 | T4 |
|---|---|---|---|
| 3,1 | 2,7 | 4,7 | 6,3 |

*Fuente:* Elaboración propia en base a informes de casos de falla

Procediendo de la forma ilustrada, con cada una de las relaciones OF-proveedor-insumo disponibles en la documentación accedida, se relevaron los procesos de desarrollo y se cuantificaron los parámetros temporales de interés T1, T2, T3 y T4. Los cuadros de la figura 6.18 resumen resultados y promedios obtenidos.

Los cuadros superiores, correspondientes a cada insumo, resumen los tiempos relevados en cada relación OF-proveedor (cajas eléctricas y controles remotos incluyen información sobre proveedores de segundo orden P2-x). Ver que en estos cuadros, algunas celdas (la mayoría) están resaltadas con un sombreado de fondo. Estos tiempos son los que, por comparación mutua, fueron considerados *normales* y utilizados para el cálculo de los promedios.

La primera serie de promedios (en la franja central) se calcula en base a las celdas sombreadas que miden tiempos individuales. La siguiente serie de promedios, también en base a celdas sombreadas, considera los tiempos compuestos relevados, cuando no fue posible identificar totalmente las subdivisiones (T1+T2, T1+T3, etc.). La parte inferior de la figura 6.18 resume los plazos y los tiempos individuales en base a promedios que incorporan toda la información disponible (tiempos individuales, tiempos compuestos), considerada *normal* (celdas sombreadas).

El insumo placas de circuito impreso que, como se vio (cuadros 6.2 y 6.7 y 6.5), fue el de mejor desempeño en el grupo de insumos complejos, no resultó apropiado para un estudio de tiempos similar al presentado para los otros tres. La información disponible estuvo referida principalmente a un par de casos realmente excepcionales, lo que impidió relevar y promediar tiempos *típicos* y otros aspectos de interés, siendo más bien situaciones particulares y específicas las que condujeron a los pocos incumplimientos. Igualmente, se volverá sobre estos casos en el apartado siguiente.

En base al estudio de tiempos típicos de desarrollo presentado en esta sección, con demoras promedio *normales* de casi un año para la entrega de materiales en condiciones de ser incorporados a la producción (sin contar el tiempo de evaluación y selección del proveedor), surge una reflexión sobre el problema financiero asociado al aprovisionamiento.

Si bien no se relevaron específicamente datos que ilustren el efecto del proceso sustitutivo sobre este aspecto de la actividad productiva, es evidente que el alargamiento de los tiempos implicados en el abastecimiento, con adelantos de pagos y participación en inversiones específicas que tardan demasiado en impactar, asociado a los considerables precios de los insumos de origen nacional (ver 6.3.4), aparece como un problema relevante a atender por parte de los productores fueguinos y que se suma a las demás complejidades implicadas en el proceso.

### 6.3.7. Principales causas de fallas

#### 6.3.7.1. Caja eléctrica plástica

De acuerdo con los sucesivos procesos productivos (ver cuadro 6.6), el requerimiento de sustitución de cajas eléctricas plásticas comenzó en noviembre de 2013 y finalizó en julio de 2018, comprendiendo una extensión total de 56 meses.

Cuadro 6.11: *Periodo inicial de desarrollo de cajas eléctricas - parámetros característicos - demoras y periodos expresados en meses*

| Características del proceso | OF-2 | OF-3 | OF-5 | OF-6 | OF-7 | OF-9 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Demora primera sustitución | 4 | 3 | 8 | 8 | 1 | -2 |
| Demora para entrar en régimen | 18 | 11 | 36 | 8 | 5 | 24 |
| Periodo documentado | 14 | 8 | 32 | 8 | 8 | 14 |
| Cumplimiento en periodo documentado | 89 % | 47 % | 73 % | 0 % | 87 % | 85 % |
| Representatividad temporal - periodo[a] | 78 % | 73 % | 89 % | 100 % | 160 % | 58 % |
| Representatividad temporal - total | 25 % | 14 % | 57 % | 14 % | 14 % | 25 % |

*Fuente:* Elaboración propia

*Nota:* [a]Representatividades superiores al 100 % en el periodo de falla indican que el detalle documentado del proceso de desarrollo del insumo se extendió más allá del tiempo requerido para ingresar en un régimen estable de sustitución, posibilitando un conocimiento más acabado del caso.

En el cuadro 6.11 se incluyen las OFs que tuvieron dificultades para poner en marcha el proceso de sustitución de cajas eléctricas. Conforme lo previsto en el proceso productivo, cada caso de falla dio lugar a presentaciones formales por parte de las OFs, describiendo en detalle las circunstancias que motivaron la imposibilidad de alcanzar los porcentajes mínimos obligatorios de sustitución.

Según el caso, el periodo de dificultades (*demora para entrar en régimen*) y el consiguiente proceso documentado tuvo diferente duración (*periodo documentado*), tal como se indica en el cuadro. De acuerdo con la duración del periodo documentado en cada caso, en relación con el periodo de dificultades estudiado, se estimó un índice de representatividad de la información cualitativa relevada (*representatividad temporal - periodo*). También, tomando como referencia el tiempo total de duración del proceso de sustitución de cajas eléctricas (56 meses), se estimó un índice de representatividad general de la información cualitativa relevada (*representatividad temporal - total*).

El cuadro 6.12 muestra un listado de las principales causas, extraídas de la documentación, que motivaron fallas y demoras para cumplir los compromisos de sustitución. Cada causa independiente fue considerada como un elemento específico de complejidad y contabilizada por separado, a los efectos de poder ordenarlas por frecuencia de ocurrencia. Sin embargo, cabe reconocer que algunas causas están relacionadas entre sí y pueden aparecer naturalmente de forma conjunta, como diferentes indicadores de una misma situación problemática.

Por ejemplo, para la OF-2, la causa central de la imposibilidad para cumplir con los

Cuadro 6.12: *Resumen del periodo inicial de desarrollo de cajas eléctricas - principales causas de falla y cantidad de casos documentados*

| Principales causas de falla | Casos |
|---|---|
| Demoras por ensayos de prototipos | 4 |
| Disponibilidad de moldes de inyección | 3 |
| Cambios en el plan de producción de la OF | 3 |
| Abastecimiento de materia prima para la inyección (resinas) | 2 |
| Trabajos adicionales de adaptación de los moldes | 2 |
| No conformidades y nuevos desarrollos | 2 |
| Problemas administrativos internos de la OF | 2 |
| Cambio de proveedor local de inyección | 1 |
| Desarrollo de nuevos modelos del insumo | 1 |
| Alta diversidad en los modelos del insumo | 1 |

*Fuente:* Elaboración propia en base a informes de casos de falla

plazos y proporciones de integración requeridos fue la inexistencia en el mercado local del material necesario para la inyección de las cajas. Ante esta falta, el proveedor P1-11 produjo una serie de prueba con un material alternativo. Las cajas obtenidas fueron sometidas a ensayos de laboratorio, los cuales dieron resultados no satisfactorios. Esto obligó a realizar una nueva serie de ensayos con una nueva materia prima alternativa, cumpliendo finalmente las especificaciones requeridas.

En resumen, la necesidad de desarrollar el insumo con materiales alternativos, los tiempos insumidos en pruebas de inyección y ensayos de laboratorio fueron las principales causas de los problemas de la OF-2 para iniciar el proceso de sustitución de cajas eléctricas plásticas de conformidad con el proceso productivo. Esta situación problemática se refleja en el cuadro 6.12 agregando un caso más a las causas *Abastecimiento de materia prima para la inyección (resinas)*, *No conformidades y nuevos desarrollos* y *Demoras por ensayos de prototipos*.

Adicionalmente, en los informes del caso se menciona que la OF incurrió en un pequeño error de interpretación de la norma, lo que agravó ligeramente el incumplimiento y que un cambio menor en el plan de producción afectó los momentos de incorporación de insumos ya adquiridos. Esto agrega una ocurrencia adicional a las causas *Problemas administrativos internos de la OF* y *Cambios en el plan de producción de la OF*.

Para la OF-3, la causa principal de los inconvenientes estuvo en la disponibilidad de los moldes de inyección. La OF consideró proveedores nacionales y extranjeros para la fabricación de los mismos, optando por estos últimos por las notables diferencias de precios (ver cuadro 6.10). El proveedor extranjero tuvo demoras para la entrega de los moldes y además, una vez recibidos e instalados en las máquinas inyectoras del proveedor local, fue necesario realizar trabajos de adaptación que demandaron tiempos y costos adicionales. La misma situación de demoras para la adquisición de moldes importados y las necesidades de adaptación fue informada por la OF-6.

La OF-5 encargó la fabricación del molde de inyección al proveedor chino P2-7, el

cual envió muestras inyectadas con el molde en desarrollo para su evaluación. Las muestras fueron evaluadas por el proveedor de inyección local, P1-42, quien las rechazó en una primera instancia por no conformidades dimensionales. Esto obligó a un nuevo ciclo de adaptaciones del herramental en origen, envío de muestras, ensayos y finalmente, aprobación por parte del proveedor nacional. Superada esta etapa, el molde fue despachado de China con destino a la Argentina, con la consiguiente demora de transporte (y administrativa) adicional.

Luego de las demoras suscitadas para la disponibilidad del herramental para la inyección local de las cajas eléctricas y, como consecuencia del tiempo transcurrido desde las negociaciones iniciales, el proveedor local seleccionado decidió hacer actualizaciones en la cotización de sus servicios, incrementando los presupuestos de modo tal que la OF tomó la decisión de considerar proveedores alternativos, escogiendo en esta ocasión a P1-44.

Estas marchas y contramarchas produjeron retrasos en el inicio efectivo de la sustitución y cantidades insuficientes para cumplir con los requerimientos mínimos.

Simultáneamente, la OF se vio obligada a desarrollar un nuevo modelo de caja eléctrica para poder cumplir con las proporciones de sustitución, en función de la composición de modelos de acondicionadores de aire que tenía planificado producir. Específicamente, comenzó con el desarrollo de las cajas eléctricas correspondientes a productos de la marca Samsung.

La marca Samsung impone estrictos requerimientos de homologación a las OFs que fabrican sus productos e interviene en los procesos de aprobación de materiales y proveedores. En este punto, la OF-5 tomó la decisión de alquilar el molde de inyección a otra OF que había realizado el desarrollo con anterioridad y había logrado obtener la homologación de Samsung. La inyección de estas cajas eléctricas fue encargada a un nuevo proveedor nacional, P1-1.

En lo sucesivo, la OF desarrolló también matricería para la inyección de cajas eléctricas para sus productos de los proveedores Hisense, Midea y TCL. Sin embargo, los tiempos asociados a cada desarrollo y los cambios imprevistos en los planes de producción hicieron que en ocasiones no coincidieran los momentos de disponibilidad de determinados modelos de cajas eléctricas con la puesta en línea de la fabricación de productos compatibles.

La rotación natural y la notable diversidad de proveedores hizo muy dificultoso para esta OF poder sincronizar el abastecimiento de cajas nacionales (con todo el desarrollo previo requerido) con su *mix* de producción. Esto acarreó incumplimientos sucesivos de los requerimientos de sustitución y acumulación de materia prima nacional no incorporada.

Para la OF-7 la causa principal de sus problemas iniciales para realizar la sustitución de cajas eléctricas de acuerdo con el cronograma previsto en el proceso productivo, fue

que repentinamente se interrumpió la disponibilidad de la materia prima utilizada para la inyección de las cajas eléctricas plásticas (CYCOLAC Resin FR23).

El reemplazo de este material por uno alternativo, además de requerir ensayos de aprobación por parte de la propia OF, tuvo que ser sometido a la homologación impuesta por la marca LG, para la cual habían sido desarrolladas las cajas eléctricas.

Este proceso de homologación requirió del envío de muestras a Corea para ensayos específicos por parte de la marca. Así, la OF debió transitar este proceso de aprobación de las cajas eléctricas nacionales en dos oportunidades sucesivas: inicialmente con el material indicado y, luego de la falta de disponibilidad, con la resina alternativa.

Si bien, en ambos casos, la homolgación fue exitosa, la necesidad de realizarlo de manera reiterada afectó el cumplimiento de los tiempos previstos.

La OF-9 tuvo un inicio excepcionalmente auspicioso del proceso de sustitución ya que incorporó las primeras cajas eléctricas nacionales, inyectadas en Tierra del Fuego, en septiembre de 2013, es decir 2 meses antes del inicio del requerimiento dispuesto en el proceso productivo.

De acuerdo con la documentación consultada, el déficit en el que incurrió la OF se debió a un cambio en el plan de producción (por baja demanda), que eliminó un modelo de acondicionador de aire en el cual se había planificado la sustitución de la caja. En su lugar, se produjo un modelo diferente y por una omisión administrativa no se instrumentó una compensación inmediata (hacia otros modelos) que permitiera corregir el déficit a tiempo y así posibilitar el cumplimiento del requerimiento.

Notar que la causa *Demoras por ensayos de prototipos* encabeza la lista por frecuencia de aparición. Efectivamente, las OFs 2, 5, 6 y 7 la mencionan como causa o agravante de las dificultades experimentadas.

Se conoce que algunos de estos ensayos, como el caso de la OF-6, fueron realizados por IADEV (Instituto Argentino de Ensayos de Verificación). Se observa en los informes de laboratorio la existencia de ensayos específicos en relación con la resistencia al calor y al fuego de las cajas eléctricas.

Para las OFs 5 y 7, que desarrollaron cajas eléctricas para sus productos de las marcas Samsung y LG respectivamente, los tiempos y la complejidad asociada a los ensayos y evaluación de los insumos para su aprobación fueron especialmente considerables, dado que por exigencia de dichas marcas, los materiales deben ser enviados a laboratorios específicos en Corea y sometidos a estrictos procesos de homologación.

#### 6.3.7.2. Control remoto

De acuerdo con los sucesivos procesos productivos (ver cuadro 6.6), el requerimiento de sustitución comenzó en marzo de 2014 y finalizó en julio de 2018, comprendiendo una extensión total de 52 meses.

Cuadro 6.13: *Periodo inicial de desarrollo de controles remotos - parámetros característicos - demoras y periodos expresados en meses*

| Características del proceso | OF-1 | OF-2 | OF-3 | OF-4 | OF-5 | OF-6 | OF-7 | OF-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Demora primera sustitución | 4 | 4 | 7 | 5 | 10 | 9 | 15 | 29 |
| Demora para entrar en régimen | 7 | 7 | 8 | 9 | 17 | 9 | 16 | 31 |
| Periodo documentado | 4 | 4 | 6 | 10 | 16 | 6 | 16 | 26 |
| Cumplimiento en periodo documentado | 0% | 0% | 0% | 61% | 11% | 49% | 1% | 0% |
| Representatividad temporal - periodo | 57% | 57% | 75% | 111% | 94% | 67% | 100% | 84% |
| Representatividad temporal - total | 8% | 8% | 12% | 19% | 31% | 12% | 31% | 50% |

*Fuente:* Elaboración propia

**El caso de los teclados de goma** Conforme al proceso productivo especificado en la Resolución SI N$^{o}$ 13/13, el control remoto se considera de origen nacional cuando sus partes plásticas, contactos metálicos del portapila y teclado están producidos en el Territorio Nacional y la placa de circuito impresa en el Territorio Nacional.

A comienzo de 2014, P1-17 (Cylgem S.A.), el principal proveedor de controles remotos que participó en el proceso de sustitución, informó a las OFs con las que estaba desarrollando el insumo y a la Secretaría de Industria de la Nación, que habían surgido problemas para abastecerse de teclados de goma de origen nacional. El proveedor (de segundo orden) seleccionado inicialmente (P2-2, Donflex Saja S.R.L.) había abandonado el desarrollo del componente y se estaba buscando proveedores alternativos.

La SI intervino activamente en la búsqueda de nuevos proveedores nacionales para el teclado de goma. En este sentido, consultó a la Cámara Argentina de la Industria Plástica (CAIP), quien recomendó trasladar la consulta a la Federación Argentina de la Industria del Caucho (FAIC). Esta última sugirió tres potenciales proveedores: JC Rúas S.A. (P2-3), Nitrophyl S.A. (P2-4) y Causer S.A. (P2-5). Aunque ninguno de estos candidatos prosperó, se obtuvo una nueva referencia: Teclados Digitales Argentinos (TDA)(P2-6).

Finalmente, ante la falta de proveedores nacionales en condiciones de abastecer, la SI autorizó, a través de la Comisión para el Área Aduanera Especial, la incorporación temporal de teclados importados (CAAE 555, 27/06/14), a la espera de que apareciera algún nuevo proveedor.

Posteriormente, en 2015, se consideró la posibilidad de que el proveedor P2-28, Griffo S.R.L. proveyera el teclado de goma. Entre tanto, se mantuvo la autorización para la incorporación de teclados importados.

Como en el caso de las cajas eléctricas, el cuadro 6.13 presenta los principales parámetros de caracterización de resultados obtenidos por cada OF y el cuadro 6.14, el ranking de principales problemas mencionados en los casos de falla documentados.

Como se puede observar, la situación suscitada en relación con la disponibilidad de teclados de goma de origen nacional fue uno de los factores determinantes de todos los casos de falla, de acuerdo con los planteamientos realizados por las OFs en sus presentaciones.

En siguiente lugar, otra causa recurrente de fallas fue la aparición de problemas y

Cuadro 6.14: *Resumen del periodo inicial de desarrollo de controles remotos - principales causas de falla y cantidad de casos documentados*

| Principales causas de falla | Casos |
|---|---|
| Abastecimiento de teclados de goma | 8 |
| Disponibilidad de moldes de inyección para partes plásticas | 6 |
| Problemas con otros insumos de segundo orden | 5 |
| Proveedor excedido por desarrollos simultáneos | 4 |
| No conformidades y nuevos desarrollos | 4 |
| Cambios en el plan de producción | 2 |
| Problemas administrativos proveedor-TDF | 1 |
| Problemas administrativos proveedor-Aduana | 1 |
| Demora en la disponibilidad de especificaciones CKD | 1 |
| Alta complejidad tecnológica | 1 |
| Alta diversidad en los modelos del insumo | 1 |
| Desarrollo obsoleto por cambio de modelo | 1 |
| Reprocesos de la OF por obsolescencia | 1 |
| Cambio de proveedor y reinicio del desarrollo | 1 |

*Fuente:* Elaboración propia en base a informes de casos de falla

demoras para la disponibilidad de las matrices de inyección para las partes plásticas del control remoto. En este sentido, algunas presentaciones mencionaban como agravante que la escasa disponibilidad de proveedores de controles remotos propició una sobrecarga de desarrollos simultáneos afrontada por los mismos, especialmente por parte de P1-17 quien acaparó la demanda de la mayoría de las OFs en esa etapa inicial.

La OF-3 informó otros inconvenientes para lograr el desarrollo de las matrices de inyección de la carcasa con el proveedor nacional seleccionado (P1-17). Por este motivo, la OF avanzó con la adquisición de los moldes a un proveedor chino (P2-26). Los primeros controles remotos fabricados con partes plásticas inyectadas con muestras enviadas por este proveedor presentaron no conformidades, las cuales fueron informadas y requirieron correcciones en origen. Todo esto demoró la aprobación de las matrices y su envío al país para la entrada en producción.

La OF-4 informó problemas con la disponibilidad de otros insumos, a saber: etiquetas, cajas de embalaje y *backlight*. Respecto de este último, de origen importado, el proveedor (P1-17) informó demoras por requerimientos especiales para su liberación en la Aduana.

La OF-5 planteó una situación particular: que sus proveedores de kits CKD de China no tuvieron definida la plataforma tecnológica para la campaña 2014 sino hasta diciembre de 2013, por lo tanto no se había podido avanzar con el desarrollo del modelo de control remoto (partes plásticas, placa, etc.)

Otro aspecto que ocasionó demoras, informado por P1-17, fue que la reingeniería inversa del control remoto de la OF-5 resultó más compleja de lo habitual, dado que el mismo poseía muchas más funciones y ello generó la necesidad de realizar mayores testeos y cambios, que motivaron el desarrollo de nuevos prototipos de circuitos impresos.

A todo esto se sumaron problemas de disponibilidad de los insumos de segundo orden circuito impreso y *sticker* del frente.

Por todas las dificultades suscitadas se fueron corriendo los cronogramas de entrega y finalmente, cuando se produjo el abastecimiento, la OF-5 ya se encontraba fabricando productos de otra marca y no se pudieron integrar los controles remotos. Al 31/12/14 quedó en stock y en situación de potencial obsolescencia una partida de 15.600 controles remotos sin utilizar.

Por situaciones como esta, la OF debió recurrir a reprocesos, modificando aspectos estéticos externos.

El control remoto desarrollado para la OF-6 tuvo problemas de compatibilidad entre diferentes componentes que fueron detectados durante la preparación de los primeros prototipos de muestra. La matriz de inyección para la carcasa fue adquirida a un proveedor chino, quien envió muestras inyectadas para su aprobación. Durante este proceso se detectaron interferencias mecánicas entre la carcasa y las piezas internas del control remoto.

La razón de esta primera incompatibilidad fue que el proveedor de los kits tenía en China tres proveedores diferentes para los componentes del control remoto y para garantizar la plena compatibilidad de las piezas era necesario mantener, para el resto de los materiales, el mismo proveedor que había desarrollado la matriz de inyección de la carcasa.

Luego de solucionar este inconveniente, aparecieron nuevas incompatibilidades dimensionales con la placa de circuito impreso, esta última adquirida a un proveedor local. Por esta situación se solicitaron modificaciones a la matriz de inyección en origen, antes de confirmar la aprobación de la misma.

Luego de verificar que las nuevas muestras guardaban la compatibilidad requerida con el resto de los componentes, la matriz fue confirmada y enviada a la Argentina.

Por todas estas demoras, la producción de los controles remotos nacionales se vio retrasada y el efectivo abastecimiento se produjo sobre el final de la fabricación de los acondicionadores de aire que debían incorporarlos. Esto llevó a un incumplimiento de los requerimientos de sustitución y a un excedente de controles remotos sin utilizar y con riesgo de obsolescencia.

Los incumplimientos incurridos por la OF-7 ocurrieron principalmente por demoras del proveedor de la matriz de inyección de las partes plásticas del control remoto (P2-21). De acuerdo a las presentaciones documentadas, en medio de los retrasos, la OF hizo un análisis de situación y consideró la posibilidad de cambiar a un proveedor diferente para el desarrollo de la matriz. Sin embargo, los gastos ya realizados no podían recuperarse y tampoco hallaron propuestas que pudieran mejorar los tiempos previstos.

Una vez terminada la matriz, el proveedor de controles remotos P1-17 realizó las pruebas correspondientes, en las que quedaron en evidencia distintos problemas. Finalmente,

la OF decidió dar por terminada la relación con este proveedor de matrices y recurrir a uno diferente para adaptar el molde y solucionar los problemas que presentaba.

Con la matriz reparada se inyectaron muestras, las que fueron enviadas a LG Corea para su homologación. Las carcasas presentaron problemas constructivos y, por tal motivo, los controles remotos no obtuvieron la aprobación de la marca LG. Asimismo, el informe de la marca mencionó otros aspectos a resolver: calidad de impresión y versión del logotipo de la marca, resortes de portapilas desalineados y con corrosión, defectos de soldadura en la placa.

El proveedor P1-17 realizó acciones correctivas y produjo un nuevo conjunto de muestras, las que fueron enviadas a LG Corea para un nuevo intento de homologación, el cual finalmente resultó exitoso.

Simultáneamente, en función de las demandas próximas, la OF solicitó al mismo proveedor el desarrollo de otro modelo de control remoto, el cual ya había sido desarrollado por pedido de otra OF productora de la misma marca de acondicionadores de aire, lo cual facilitó la disponibilidad y redujo los tiempos de abastecimiento.

Por los diferentes inconvenientes mencionados, la OF-7 no logró iniciar el proceso de sustitución sino hasta el segundo semestre de 2015. Vale mencionar que, aunque ya había recibido algunos lotes de controles remotos durante el primer semestre de ese año, por homologaciones pendientes o por falta de sincronización con sus planes de producción, sólo una ínfima cantidad llegó a incorporarse, quedando con un considerable excedente disponible.

La OF-8 inició el desarrollo de controles remotos para sus acondicionadores de aire de la marca Samsung con el proveedor nacional P1-47, UTE INARCI-Megatech.

En marzo de 2014, antes de que hubiera llegado a sustituir algún control remoto, la plataforma tecnológica de toda la línea de productos sufrió una considerable modificación, tornando inútil el desarrollo alcanzado. Con esto, la OF se vio obligada a redefinir las especificaciones con el proveedor nacional para comenzar nuevamente el desarrollo.

La empresa encargada del desarrollo local (P1-47) decidió que utilizaría sus propios proveedores para los diferentes insumos de segundo orden necesarios para la fabricación de los controles remotos, en lugar de utilizar el grupo de proveedores originales, utilizado por Samsung.

Se suscitaron demoras en el desarrollo asociadas con la provisión del *display* y con la construcción de las matrices para la inyección de las partes plásticas.

Finalmente, los prototipos estuvieron listos y fueron entregados a la OF y a Samsung Corea para su evaluación. Samsung informó problemas con las carcasas por defectos en los moldes de inyección desarrollado localmente y cuestionó las características de las resinas nacionales utilizadas.

Se pusieron en marcha las correcciones necesarias, con algún retraso adicional en la provisión de tornillos y contactos del portapilas. Los nuevos prototipos estuvieron lis-

tos recién a mediados de diciembre de 2015 e inmediatamente fueron enviados para su evaluación por parte de Samsung Corea.

Los estudios realizados por la marca arrojaron numerosas observaciones constructivas y de calidad, siendo nuevamente rechazados los controles remotos. Más allá de las demoras y los resultados desfavorables, P1-47 informó a la OF que debía incrementar los costos asociados con el desarrollo.

Cabe mencionar que en el año 2013, cuando la empresa Megatech S.A. fue visitada en el marco del programa de desarrollo de proveedores, tuvo una calificación muy favorable, concluyendo que estaría en condiciones de proveer *en el corto plazo*. En febrero de 2014 fue visitada por representantes de la OF-8 y por una comisión Samsung. En todos los casos fue considerado un proveedor con suficiente capacidad e, incluso, escogido por sobre las otras opciones disponibles.

En 2016, luego del fracaso del desarrollo del control remoto, un grupo de técnicos de la Secretaría de Industria de la Nación y del Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) volvieron a visitar las instalaciones de Megatech S.A. y confirmaron que la empresa disponía de la capacidad técnica y la infraestructura necesaria para la producción de controles remotos. En cualquier caso, los desarrollos no lograron superar los exigentes requerimientos de homologación de Samsung.

Finalmente, ante la necesidad de desarrollar nuevos modelos de controles remotos, la OF decidió cambiar de proveedor y comenzar a trabajar con P1-17.

Por último, cabe mencionar en relación con los *Problemas administrativos proveedor-TDF* incluidos en el cuadro de fallas, que de acuerdo con una presentación de la OF-1, el P1-17 tuvo una demora en tramitaciones obligatorias ante la Dirección General de Rentas de la provincia de Tierra del Fuego, a los efectos de poder abastecer a las empresas de la isla.

Otro aspecto a tener en cuenta, que surge de las presentaciones realizadas por las OFs, tiene que ver con el excedente de insumos nacionales que se produjo cada vez que los tiempos de desarrollo resultaron excesivos. Durante las etapas iniciales del proceso de sustitución y por cuestiones restrictivas propias del formato de aprovisionamiento de materia prima (kits), paralelamente con el desarrollo de insumos y proveedores nacionales, las OFs fueguinas continuaron importando el conjunto completo de materiales necesarios para producir acondicionadores de aire y cumplir con los compromisos comerciales asumidos frente a sus propios clientes.

Así, previendo la posible ocurrencia de fallas de aprovisionamiento local, siempre tuvieron disponibles insumos sustitutivos de origen importado para no paralizar sus sistemas productivos. Sin embargo, la incorporación de insumos importados por demoras en la disponibilidad de insumos nacionales ya confirmados y adquiridos trajo necesariamente aparejado un excedente de los insumos tardíamente disponibles y un riesgo cierto de obsolescencia ante un eventual cambio de plataforma o una discontinuidad en la producción

de los modelos compatibles con dichos insumos.

En el caso de los controles remotos, al menos las OFs 5, 6 y 7 informaron situaciones de este tipo, con acumulación de insumos por excedentes generados a consecuencia de demoras en las entregas.

#### 6.3.7.3. Placa de circuito impreso

De acuerdo con los sucesivos procesos productivos (ver cuadro 6.6), al igual que con los controles remotos, el requerimiento de sustitución comenzó en marzo de 2014 y finalizó en julio de 2018, comprendiendo una extensión total de 52 meses.

Cuadro 6.15: *Resumen del periodo inicial de desarrollo de placas de circuito impreso - parámetros característicos y principales causas de falla por OF*

| Características del proceso | OF-1 | OF-2 | OF-5 | OF-7 |
|---|---|---|---|---|
| Demora primera sustitución (meses) | 3 | 2 | 4 | 5 |
| Demora para entrar en régimen (meses) | 3 | 3 | 4 | 5 |
| Periodo documentado (meses) | 6 | 4 | 4 | 4 |
| Nivel de cumplimiento en periodo documentado | 81 % | 78 % | 0 % | 0 % |
| Representatividad temporal - periodo | 200 % | 133 % | 100 % | 80 % |
| Representatividad temporal - total | 12 % | 8 % | 8 % | 8 % |
| Principales causas de falla | | | | |
| Problemas administrativos internos de la OF | √ | √ | | |
| Demora en la disponibilidad de especificaciones CKD | | | √ | |
| Cambios en el plan de producción | | | √ | |
| Demoras en proceso de homologación | | | | √ |

*Fuente:* Elaboración propia

Los problemas de la OF-1 para alcanzar el cumplimiento de los porcentajes de sustitución requeridos son atribuibles exclusivamente a un error interno de planificación de la producción. La OF omitió solicitar a tiempo la producción de las placas, respetando los plazos normales del proveedor nacional y, por lo tanto, no estuvieron disponibles para su incorporación y propiciaron el incumplimiento documentado. No se mencionan limitaciones técnicas o similares.

Los inconvenientes informados por la OF-2 tampoco tienen fundamento en las limitaciones tecnológicas del desarrollo, sino que la OF interpretó incorrectamente la letra del proceso productivo, asumiendo que la proporción de sustitución se calculaba de manera diferente, representando un volumen menor. Eso, asociado a una planificación demasiado ajustada, condujo a una insuficiencia en las cantidades sustituidas.

La OF-5 informó algunas demoras para la obtención de especificaciones y archivos electrónicos necesarios para la producción nacional de las placas, los cuales debían ser suministrados por los proveedores extranjeros. Además de estos tiempos de desarrollo, hubo cuestiones asociadas a la planificación de la producción que generaron pequeños

desfasajes entre la disponibilidad de placas nacionales y los momentos de ingreso a producción de los modelos compatibles, que debían incorporar las placas.

La OF-7 encaró el desarrollo de las placas para sus acondicionadores de aire de la marca LG con varios proveedores nacionales en forma simultánea. Los plazos de desarrollo fueron relativamente normales y las muestras entregadas por los distintos proveedores aceptables. Sin embargo, el necesario proceso de homologación con envío de muestras a Corea y ensayos de laboratorio demandó, inevitablemente, ciertos tiempos asociados que demoraron la efectiva sustitución de placas por parte de la OF.

En el país, la OF-7 también realizó ensayos y pruebas con el laboratorio LENOR, con resultados satisfactorios.

#### 6.3.7.4. Motor eléctrico de la unidad exterior

De acuerdo con los sucesivos procesos productivos (ver cuadro 6.6), al igual que con los controles remotos y las placas de c.i., el requerimiento de sustitución comenzó en marzo de 2014 y finalizó en julio de 2018, comprendiendo una extensión total de 52 meses.

Cuadro 6.16: *Resumen del periodo inicial de desarrollo de motores eléctricos - parámetros característicos - demoras y periodos expresados en meses*

| Características del proceso | OF-1 | OF-2 | OF-3 | OF-4 | OF-5 | OF-6 | OF-7 | OF-8 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Demora primera sustitución | 8 | 7 | 8 | 3 | 10 | 7 | 16 | 17 |
| Demora para entrar en régimen | 24 | 18 | 10 | 12 | 17 | 31 | 19 | 17 |
| Periodo documentado | 22 | 10 | 12 | 10 | 16 | 12 | 16 | 14 |
| Cumplimiento en periodo documentado | 34 % | 41 % | 58 % | 71 % | 16 % | 13 % | 0 % | 0 % |
| Representatividad temporal - periodo | 92 % | 56 % | 120 % | 83 % | 94 % | 39 % | 84 % | 82 % |
| Representatividad temporal - total | 42 % | 19 % | 23 % | 19 % | 31 % | 23 % | 31 % | 27 % |

*Fuente:* Elaboración propia

El desarrollo de los motores eléctricos fue el proceso más complejo dentro de todo el plan de sustitución de insumos. El cuadro 6.17 presenta el listado de las principales causas de falla y a continuación se desarrolla una descripción textual más detallada de cada experiencia conflictiva en las relaciones técnico-comerciales entre las OFs fueguinas y sus proveedores nacionales.

La OF-1 inició el desarrollo del motor con el proveedor P1-39. Al comienzo del proceso, durante el año 2013, la OF evaluó un prototipo e informó una serie de no conformidades para que fueran subsanados por el proveedor.

Una primera demora para el cumplimiento de los plazos previstos estuvo asociada a tiempos de aprovisionamiento de insumos de segundo orden para la fabricación de los motores por parte de P1-39, así como otros contratiempos no especificados que produjeron una postergación en las fechas previstas de entrega de motores.

La OF continuó realizando ensayos sobre las muestras proporcionadas por el proveedor y detectó problemas dimensionales y de funcionamiento (ruido, bajas r.p.m.).

Cuadro 6.17: *Resumen del periodo inicial de desarrollo de motores eléctricos - principales causas de falla y cantidad de casos documentados*

| Principales causas de falla | Casos |
|---|---|
| Problemas con insumos de segundo orden | 6 |
| No conformidades y nuevos desarrollos | 6 |
| Ensayos de prototipos | 4 |
| Desarrollo de nuevos modelos del insumo | 4 |
| Problemas con la matricería | 3 |
| Fallas de los insumos en producción | 2 |
| Reprocesos del proveedor por fallas en los motores | 2 |
| Desarrollo obsoleto por cambio de modelo | 2 |
| Cambio de proveedor y reinicio del desarrollo | 1 |
| Reprocesos de la OF por obsolescencia | 1 |
| Reprocesos del proveedor por cambios en especificaciones | 1 |
| Desacuerdos comerciales | 1 |

*Fuente:* Elaboración propia en base a informes de casos de falla

La necesidad de corregir estas fallas obligó a una nueva reprogramación de las entregas y en julio de 2014 se efectivizó la primera de ellas.

En la continuidad del proceso se informó que el proveedor debió atender necesidades de reponer algunas matrices y nuevas complicaciones para la disponibilidad de ciertos insumos, como el caso de carcasas de dimensiones específicas, que debieron ser importadas.

Las particularidades de los distintos modelos de motor requirieron adaptaciones y algunos procesos que estaban automatizados debieron ser realizados a medida mediante técnicas alternativas (proceso de bobinado en motores de carcasa corta).

Hasta mediados de 2015, con las dificultades mencionadas, el proveedor pudo abastecer de motores nacionales a la OF, aunque los tiempos y las cantidades no estuvieron a la altura de los requerimientos del proceso productivo.

El 17/06/2015 tuvo lugar un episodio de considerable gravedad: la OF detectó, mediante sus propios controles de calidad, motores defectuosos en la línea de producción de acondicionadores de aire. Esta situación trajo algunas consecuencias inmediatas: la suspensión de la incorporación de los motores nacionales, el reclamo al proveedor y el inicio de un tenso proceso en la relación proveedor-OF.

Inmediatamente, una comisión técnica enviada por el proveedor se trasladó a Tierra del Fuego para evaluar la falla detectada en los motores, segregar las partidas defectuosas y resolver sobre el modo de corregir el defecto. Seguidamente, la OF reanudó la producción de acondicionadores de aire con los motores nacionales, utilizando sólo aquéllos garantizados por el proveedor, luego de la inspección y selección realizada.

El 03/07/2015 ocurrió el segundo episodio grave: Al abastecer su línea de producción con los motores nacionales que superaron las pruebas realizadas por el proveedor, la OF obtuvo un 20 % de rechazo.

Ante esta situación y por la urgente necesidad de continuar con el cumplimiento de su plan de producción, la OF resolvió suspender por tiempo indeterminado la utilización de este modelo de motor nacional y continuar la producción utilizando motores importados.

Durante el tiempo que duró la relación técnico-comercial, la OF desarrolló con P1-39 al menos 4 modelos diferentes de motores eléctricos, 2 de los cuales presentaron fallas en producción. Estas circunstancias y la poca confiabilidad de los motores obligaron a la OF a supervisar estrictamente su utilización, agregando etapas previas de control para el aseguramiento de la calidad y demorando así la efectiva incorporación de los mismos. Naturalmente, las demoras trajeron aparejados incumplimientos a los requerimientos del proceso productivo y obsolescencias por disponibilidad tardía en relación con los plazos mandatorios del plan de producción.

Para el año 2016, la OF ya había dado por terminada la relación con P1-39 e iniciado un litigio legal para dirimir sobre las responsabilidades y los daños ocasionados por el suministro de los insumos defectuosos. Al mismo tiempo, había cambiado de proveedor de motores nacionales a P1-35.

Si bien, en esta parte de la investigación, se está presentando una reseña centrada en las principales *causas* de falla o problemas experimentados por las OFs para alcanzar los requerimientos de sustitución, vale la pena tomar nota de esta *consecuencia* no prevista del proceso, materializada en una controversia de considerable magnitud y el inicio de un proceso judicial como parte de la relación técnico-comercial(-legal) propiciada entre la OF fueguina y el proveedor nacional.

La OF-2 inició el desarrollo y realizó ensayos de laboratorio sobre prototipos obtenidos de dos proveedores locales (P1-35 y P1-39), resultando satisfactorios. Sin embargo, las entregas de los primeros lotes encargados tuvieron demoras por problemas para el abastecimiento de algunos insumos de segundo orden (estatores y rotores importados).

Vale la pena mencionar que esta OF informó que los costos de ensayos de ciclado térmico y resistencia a la vibración eran elevados y los plazos extensos, brindando valores de referencia extraídos de presupuestos que oscilaban entre los $350.000 y $1.294.000.

Las demoras que afectaron a las entregas de ambos proveedores hicieron que muchos motores no llegaran a tiempo para incorporarse a la producción de los equipos para los que estaban previstos.

La OF-3 también inició el desarrollo en simultáneo con P1-35 y P1-39. Los ensayos de algunas muestras arrojaron no conformidades (juego axial, elevado nivel de ruido). A principios de 2014, ambos proveedores tenían modelos aprobados para comenzar a producir.

Posteriormente surgieron nuevas no conformidades (dimensiones de los ejes y sentido de giro) y problemas de abastecimiento de rotores y estatores. Todo esto ocasionó más adecuaciones y las demoras asociadas.

El proveedor seleccionado por la OF-4 informó demoras asociadas a la recepción

de materia prima importada para la fabricación de los motores. Así, la primera entrega arribó en forma tardía y llegó a incorporarse sólo una fracción menor. Las siguientes entregas también tuvieron ciertas demoras, todo lo cual imposibilitó el cumplimiento de los requisitos del proceso en tiempo y forma.

La OF-5 realizó ensayos sobre muestras de motores provistas por el proveedor P1-35 y comunicó observaciones sobre aspectos dimensionales. Posteriormente, informó también una demora en la construcción de la matriz para la tapa del motor, lo que agregó otras dilaciones en el proceso de desarrollo.

A mediados de 2014, la OF realizó ensayos de laboratorio sobre muestras recibidas, señalando también el tiempo considerable que demandaron los mismos (estimando 45 a 60 días hasta la recepción de los resultados). Finalmente, de acuerdo con los informes, el laboratorio LENOR demoró 90 días para completar los ensayos. Los prototipos requirieron adaptaciones menores para lograr resultados satisfactorios.

Posteriormente la OF debió abonar al proveedor un anticipo de aproximadamente $800.000 para importar la materia prima para la fabricación de los motores.

La participación de las OFs en las inversiones específicas necesarias para que el proveedor pudiera fabricar efectivamente el insumo es un aspecto interesante de señalar para comprender mejor las características de las relaciones de aprovisionamiento desarrolladas y que ha sido evidenciado en forma más o menos explícita en diferentes informes a través de toda la documentación accedida.

Cuando finalmente arribaron a Tierra del Fuego los motores, a fines de octubre de 2014, la producción de los modelos de acondicionador de aire correspondientes ya había llegando a su final y los insumos no llegaron a incorporarse. Algunas unidades fueron integradas en el primer semestre de 2015 en cantidades insuficientes para cumplir con las exigencias del proceso productivo.

Cuando la OF retomó el contacto con el proveedor para solicitar la provisión de motores para la campaña siguiente, éste ya tenía toda su capacidad productiva comprometida y no pudo atender sus necesidades, aunque comenzaron el desarrollo de un nuevo modelo de motor. Así las cosas, la OF decidió reprocesar los motores disponibles, adaptando el cableado de conexión para poder utilizarlos en producción.

En este caso también se menciona que la OF realizó un anticipo al proveedor para la adquisición de la materia prima (rotores y estatores).

Finalmente, con las demoras mencionadas, el desarrollo del nuevo motor llegó a completarse, pero nuevamente los primeros envíos arribaron tarde a Tierra del Fuego, a comienzos de 2016 y no pudieron incorporarse a tiempo para cumplir los requerimientos.

Paralelamente, la OF retomó relaciones con el proveedor P1-39 para el desarrollo de otros tres modelos de motores. Así, desde fines de 2015 en adelante, a partir de una importante variedad de motores desarrollados con los dos proveedores y reutilizando los insumos remanentes de periodos anteriores que no llegaron a tiempo para su incorpora-

ción, la OF pudo cumplir con las exigencias del proceso productivo.

La OF-6 obtuvo las primeras muestras del proveedor P1-35, las cuales fueron evaluadas, mereciendo diferentes observaciones dimensionales y técnicas. Los problemas dimensionales propiciaron el comienzo del desarrollo de una nueva matriz para carcasas.

Posteriormente, los nuevos motores desarrollados superaron los ensayos (dimensionales, eléctricos y de r.p.m) y se comenzaron otras pruebas más complejas (envejecimiento, niebla salina, durabilidad, etc.).

Paralelamente, se realizó también un desarrollo con el proveedor P1-39, llegando a aprobar provisoriamente las primeras muestras e iniciando los ensayos de mayor complejidad en el laboratorio IADEV.

Los ensayos de laboratorio requirieron del envío de pequeños lotes de muestras por parte de los proveedores y estuvieron sujetos a la disponibilidad y los considerables tiempos de trabajo de los laboratorios. Las presentaciones de la OF resaltan tanto las demoras como los altos costos asociados a dichos ensayos.

Con todo esto, las primeras entregas llegaron recién a mediados de 2014. A partir de ese momento, las cuestiones técnicas estuvieron resueltas. Sin embargo, por diferentes desacuerdos comerciales entre la OF y P1-39, establecer una cadencia de aprovisionamiento adecuada para afrontar las necesidades de sustitución de la OF demandó más tiempo de lo previsto. A la vez, esto condujo a la OF a retomar el desarrollo de proveedores alternativos.

La OF-7 inició el desarrollo a tiempo con dos proveedores. Sin embargo, a comienzos de 2014 hubo un cambio en el tipo de motor requerido por los equipos que produciría (de la marca LG) y tuvo que comunicar a los proveedores que los avances alcanzados quedaban sin efecto ni aplicación, debiendo recomenzar el desarrollo del insumo.

Para el ensayo de los prototipos, la OF inició relaciones con los laboratorios IADEV, LENOR y la Universidad de La Plata. De acuerdo con la documentación accedida, contrató con LENOR ensayos de motores respecto de la no utilización de metales pesados (límites para plomo, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, bifenilos, polibromados PBBs y difeniléteres polibromados PBDEs).

Los prototipos del proveedor P1-39 tuvieron una primera evaluación favorable y fueron enviados a LG Corea para su homologación, mientras que para los correspondientes a P1-35, tuvo que solicitar la corrección de aspectos dimensionales y de alineación.

En noviembre de 2014, LG Corea aprobó y homologó los motores fabricados por P1-39. Inmediatamente, el proveedor comenzó la producción en serie. Los primeros lotes arribaron a Tierra del Fuego en diciembre pero no pudieron ser integrados a tiempo durante esa campaña.

En 2015 se detectó un problema de *corrosión roja* en los ejes de los motores. El proveedor reconoció que la falla tuvo origen en un servicio tercerizado con el proveedor PROMUN S.R.L. El reproceso de los ejes se organizó en dos tandas: una realizada por

representantes técnicos de P1-39 que se trasladaron a Tierra del Fuego a tal efecto y otra que debió ser devuelta a origen para su tratamiento, con las consiguientes demoras de transporte, proceso y transporte de vuelta.

Ante el evento de calidad mencionado, LG Corea puso en suspenso la homologación del proveedor y solicitó la programación de una visita a su planta de producción para una evaluación más completa. Independientemente de la decisión de la marca, la OF resolvió comenzar a incorporar los motores reprocesados desde que estuvieron disponibles, a mediados de 2015, con la intención de comenzar a cumplir los requerimientos del proceso productivo.

En agosto y septiembre de 2015, personal de la OF, de LG Corea y de LG Argentina, realizaron una auditoría en la planta de P1-39, indicando requerimientos concretos a cumplimentar para la obtención de la homologación definitiva: cambio en el tipo de rodamiento utilizado, solución de los problemas de corrosión en el eje y satisfacción del ensayo de niebla salina.

Por su parte, a comienzos del proceso de desarrollo, la OF-8 envió representantes a visitar las plantas de los proveedores P1-35 y P1-39, optando por P1-39 para el desarrollo de los motores a incorporar en sus productos de la marca Samsung.

En marzo de 2014 cambiaron las especificaciones de los motores que la OF requeriría para las producciones que tenía planificadas, así que informó al proveedor que el desarrollo alcanzado quedaba en suspenso y debían comenzar uno nuevo.

En mayo de 2015 se enviaron muestras a Samsung Corea para su homologación y se iniciaron ensayos locales con el laboratorio IADEV. Los resultados de las distintas pruebas indicaron que los prototipos no cumplían los requerimientos de performance y fueron rechazados.

Seguidamente, se acordó un plan de adecuación de los motores para superar todas las observaciones y poder alcanzar la homologación de la marca. En octubre de 2014 estuvieron disponibles nuevas muestras, las que iniciaron el proceso de ensayos locales y de Samsung. Para fin de año el desarrollo estuvo aprobado, sin embargo, los planes de producción para 2015 indicaban que no se requerirían motores de este tipo. La considerable duración del proceso de prototipado, ensayos, rechazos, rediseños, correcciones y vuelta a ensayar, hizo que la homologación llegara demasiado tarde, para cuando ese modelo de motor ya no tenía demanda prevista.

Afortunadamente, el modelo de motores que se requerirían inmediatamente, era coincidente con el desarrollo iniciado y suspendido un año antes. Se retomó dicho proyecto y en pocos meses se logró la aprobación local (por parte del laboratorio IADEV) y la homologación de Samsung Corea.

Al igual que en el desarrollo de los controles remotos, ocurrieron varios casos en que las grandes demoras para la disponibilidad de insumos en condiciones de ser incorporados a la producción tuvieron como consecuencia que dichos insumos no llegaran a tiempo

para su utilización. Como ya se mencionó, los productores fueguinos se vieron obligados a incorporar insumos importados como única manera de mantener las líneas productivas en funcionamiento y cumplir con sus planes de producción y con los compromisos comerciales contraídos.

Posteriormente, el arribo de los insumos nacionales determinó la generación de excedentes y en algunos casos, obsolescencias.

Esta situación es más bien una consecuencia del problema de abastecimiento local, antes que una causa de falla. De acuerdo con las presentaciones formales realizadas, al menos las OFs 2, 5 y 7 tuvieron este tipo de excedentes generados por entregas tardías.

Otra situación similar, incluida en el listado de causas identificadas (cuadro 6.17), es el *Desarrollo obsoleto por cambio de modelo*. En estos casos, luego de haber avanzado en el desarrollo de un modelo específico del insumo, un cambio en las especificaciones técnicas obligó a comenzar un nuevo desarrollo incluso antes de que el primero llegara a demandarse masivamente para la producción.

El apartado que concluye, dedicado a la exposición de los aspectos más específicos de la complejidad implicada en el desarrollo de insumos nacionales, es quizá el aporte más original y relevante que ofrece la presente investigación, en función del esfuerzo analítico y el extenso procesamiento documental realizado para la clasificación y parametrización de variables y aspectos observables.

Los cuadros y descripciones textuales concentran el contenido de cientos de páginas de expedientes e informes asociados al seguimiento administrativo del proceso de sustitución. Esta presentación, enfocada en lo cualitativo, deja en evidencia la enorme complejidad implicada en el desafío propuesto por el programa en su conjunto. Al mismo tiempo, demuestra la importancia del soporte institucional y administrativo para el seguimiento del proceso y los recursos afectados a tal fin.

Es indudable que los casos relevados (con fallas, ensayos, iteraciones, etc.) dan cuenta de aprendizajes de distinto tipo desarrollados por las diferentes partes involucradas, no sólo en el aspecto específicamente técnico-tecnológico inherente al hecho innovador.

Por otra parte, los diferentes rasgos característicos de cada una de las trayectorias tecnológicas desarrolladas, en alguna medida en sus aspectos particulares pero sobre todo en las dificultades comunes, serán el sustento y la contraparte empírica de las discusiones que se presentarán en los siguientes capítulos.

### 6.3.8. Estandarización[5]

Para los cuatro insumos estudiados en profundidad, en el cuadro 6.18 se ha indicado un grado de estandarización muy bajo (estandarización nula o media). Como primera ob-

[5]En este contexto se utiliza el término *estandarización* como medida de la condición de estándar de los insumos (*"estandaridad"*) y no en su acepción habitual, en relación con los procesos desarrollados a efectos de estandarizar.

servación, vale decir que ninguno de estos insumos estaba disponible en el mercado local al comienzo del proceso. Particularmente, estas cajas eléctricas plásticas, estos controles remotos y estas placas de circuito impreso son materiales altamente específicos y demandados solamente por la industria del acondicionador de aire, más específicamente de los producidos en el AAE de Tierra del Fuego, la cual se estaba proveyendo en el exterior.

Cuadro 6.18: *Nivel de estandarización de los insumos y otras características asociadas*

| Insumo | caja eléctrica | control remoto | placa c.i. | motor eléctrico |
|---|---|---|---|---|
| Estandarización | Nula | Nula | Nula | Media |
| Inversiones específicas | Matrices o moldes de inyección | Matrices o moldes de inyección | - | Matrices |
| Insumos específicos | - | Carcasa, teclado, circuito impreso, contactos de portapilas | - | Ejes e inducidos |
| Proveedores efectivos | 4 de 19 (21 %) | 2 de 9 (22 %) | 5 de 15 (33 %) | 3 de 14 (21 %) |

*Fuente:* Elaboración propia

Por su parte, los motores eléctricos son componentes más versátiles y con una gran diversidad de aplicaciones, lo que supone una oferta previa en diferentes tamaños, características y potencias. Sin embargo, como se pudo ver en el estudio de casos particulares (apartado 6.3.7), los modelos específicos de motores eléctricos demandados por las OFs no estuvieron disponibles en el mercado nacional y en todos los casos fueron necesarias adaptaciones y desarrollos a medida, hasta la aprobación del componente para su uso en la industria. Por lo expuesto, se ha indicado en este insumo una estandarización *media*.

Un primer aspecto a mencionar, asociado a la estandarización (a la falta de estandarización en este caso), es la necesidad de realizar inversiones específicas para el desarrollo del insumo. Con implicancias similares, se ha señalado la existencia insumos específicos (de segundo orden) necesarios para la fabricación del insumo (de primer orden) en cuestión.

Desde luego, todos los insumos necesitaron algún tipo de materia prima, materiales básicos, partes y componentes menores para su fabricación, pero en este contexto, la referencia a *insumos específicos* significa que esos materiales constitutivos tampoco fueron del tipo estándar, sino que requirieron, a su vez, desarrollos previos *a medida*.

La información resumida en el cuadro 6.19 proviene de siete (de las nueve) OFs estudiadas en profundidad, dado que, como se ha señalado, para dos de ellas este nivel de detalle no estuvo disponible. Para cada uno de los cuatro insumos de interés, se indica el número de variantes detectadas (línea *modelos*) y la proporción de documentación accedida en relación con el total sustituido por cada OF en todo el periodo (línea *representatividad*). La columna de totales resume el total de variantes diferentes de cada insumo (que no es lo mismo que la suma de las variantes de cada OF, por coincidencias detectadas) y la representatividad de la documentación total en relación con la sustitución global (de las nueve OFs estudiadas).

Cuadro 6.19: *Diversidad de modelos desarrollados por insumo y por OF - cantidad detectada, representatividad porcentual de la información en relación con el total de insumos empleados y compatibilidad inter-OF*

| | | Organización Fabril | | | | | | | | Compat. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 1 | 3 | 4 | 5 | 7 | 8 | 9 | Total | mínima |
| Caja eléctrica plástica | modelos | 2 | 2 | 4 | 5 | 1 | 3 | 5 | 16 | 35 % |
| | representatividad | 18 % | 33 % | 63 % | 76 % | 36 % | 81 % | 39 % | 24 % | |
| Control remoto | modelos | 6 | 5 | 5 | 4 | 2 | 2 | 2 | 22 | 20 % |
| | representatividad | 68 % | 44 % | 87 % | 80 % | 60 % | 100 % | 13 % | 49 % | |
| Placa circuito impreso | modelos | 7 | 7 | 5 | 4 | 2 | 2 | 3 | 23 | 30 % |
| | representatividad | 72 % | 45 % | 72 % | 71 % | 60 % | 89 % | 44 % | 49 % | |
| Motor eléctrico unidad exterior | modelos | 5 | 3 | 3 | 5 | 1 | 3 | 3 | 20 | 17 % |
| | representatividad | 50 % | 66 % | 92 % | 50 % | 100 % | 100 % | 68 % | 46 % | |

*Fuente:* Elaboración propia

*Nota:* Los porcentajes de representatividad especificados señalan la proporción de documentación disponible, asociada a la adquisición de cada insumo, respecto de la cantidad total adquirida por cada OF.

La compatibilidad mínima se refiere al grado de coincidencia detectado entre distintas OFs en el empleo de una misma variante del insumo[6].

Otro aspecto que viene asociado a la estandarización y la compatibilidad es la estabilidad de un insumo a lo largo del tiempo. Esto es la posibilidad de que una variante o modelo específico del insumo sea incorporado en producciones sucesivas y futuras.

Una referencia en este sentido se puede extraer de un estudio realizado por la Secretaría de Industria de la Provincia de Tierra del Fuego, en el cual se analizó el tiempo de vida de un conjunto de modelos de acondicionadores de aire. De acuerdo con ese estudio, de un total de 1.520 modelos diferentes considerados (fabricados por las distintas OFs), el 93 % desarrolló todo su tiempo de vida (producción) dentro de los 12 meses corridos, no volviendo a registrar nuevas producciones luego de transcurrido dicho periodo.

Corresponde aclarar que el fin de vida de un modelo de acondicionador de aire y el paso a producción de un nuevo modelo no implica necesariamente un cambio en todos los insumos involucrados. Muy por el contrario, un cambio radical de toda la plataforma es algo poco frecuente y la situación más habitual se corresponde a una continuidad extendida (excediendo algunos periodos anuales) durante la cual se mantiene una configuración general estable y un subconjunto mayoritario de insumos inamovibles. Sin embargo, el cambio de modelo y más precisamente, el cambio de temporada (de un año para el otro) es un factor indiscutible de incertidumbre. Puede resultar muy difícil conocer de antemano si la configuración general vigente será mantenida por los proveedores durante la temporada siguiente.

En tales casos, para insumos más costosos, la decisión de arriesgar un aprovisiona-

[6]Compatibilidad mínima: $\left[1-\frac{(\alpha-\beta)}{(\gamma-\beta)}\right]*100\,\%$; donde $\alpha$ es el total (conocido) de variantes diferentes de un insumo desarrollados en el proceso, $\beta$ es el máximo de variantes utilizados por una sola OF y $\gamma$ es la suma de las variantes utilizadas por cada OF.

miento a futuro, así como el empleo de márgenes de seguridad holgados en los lotes de compra, encuentran una resistencia racional y entran en conflicto con las buenas prácticas de administración de inventarios y las expectativas de eficiencia que guían naturalmente al negocio. Insumos más caros exigen esfuerzos explícitos para minimizar el riesgo de obsolescencia. Estas cuestiones básicas toman relevancia especialmente cuando los tiempos de respuesta de los proveedores se tornan excesivos o inciertos.

En resumen, la estandarización implica al menos seis dimensiones relevantes: existencia previa del insumo (variante específica) en el mercado, necesidad de inversiones específicas, empleo de insumos específicos, compatibilidad entre diferentes modelos de productos fabricados por una OF, compatibilidad entre distintas OFs y estabilidad en el tiempo. Todas ellas afectan el proceso de sustitución y en diferente medida, contribuyen a modelar (y complejizar) el tipo de relación desarrollada entre las OFs y los proveedores nacionales.

En este extenso capítulo se desarrolló un inventario detallado de distintos parámetros observables en relación con el proceso de sustitución. A pesar del carácter parcial de la información accedida, el relevamiento en su conjunto reveló la dimensión y la complejidad del proceso sustitutivo y de las demás funciones accesorias que debieron activarse para sostenerlo.

El análisis de diversidad y compatibilidad puso en evidencia la multiplicidad necesaria de los micro-procesos de desarrollo de insumos que debieron sucederse para alcanzar las metas sustitutivas. El estudio de causas de falla propuso representaciones tabulares de los escollos más recurrentes y descripciones cronológicas y descriptivas de los pormenores que las relaciones técnico-comerciales entre los proveedores nacionales y los productores fueguinos adoptaron en el contexto de cada nuevo desarrollo.

Numerosos proveedores de primero y segundo orden quedaron involucrados, cada uno de ellos con trayectorias propias de innovaciones potenciales o reales y con oportunidades concretas de aprendizaje y crecimiento asociadas.

Todo el aparato movilizado en torno a un proceso sustitutivo que no pudo alcanzar competitividad en términos económicos y que presentó falencias de calidad y de disponibilidad en el abastecimiento, aparentemente, no hizo más que introducir ineficiencias en el sistema, toleradas únicamente desde la rentabilidad excepcional de una industria promocionada por el Estado Nacional.

Las capacidades tecnológicas adquiridas o potenciadas, específicamente relacionadas con los insumos desarrollados, difícilmente encuentren justificación por fuera del programa sustitutivo, tomando en consideración la alta especificidad de esos insumos.

Más adelante, en el capítulo 8, *Discusión y análisis*, se profundiza sobre estos aspectos señalados y se ahonda en el análisis de las distintas cuestiones relacionadas.

Por lo pronto, el capítulo siguiente avanza en la relación de las observaciones de campo con las conceptualizaciones teóricas propuestas para el estudio del caso. Con base en

diferentes resultados obtenidos durante la investigación e introduciendo algunos ejercicios analíticos, se propone un modelo relacional para las empresas productoras fueguinas y su participación en las cadena global de valor del acondicionador de aire.

# Capítulo 7

# Resultados II: las terminales fueguinas y la CGV

Como ya se ha presentado en mayor detalle en el apartado 3.3.1, la estructura de gobernanza de la CGV electrónica debiera responder principalmente al modelo dirigido por los productores, en el cual, las empresas que ejercen el mayor poder son las que dominan el desarrollo de las tecnologías de base y definen conceptualmente los productos, estableciendo las características cruciales para competir en el mercado de productos finales. A la vez, algunos autores advierten que desde el lado de la demanda, las marcas comerciales reclaman su cuota de poder en la organización de la industria.

Como vía de aproximación al caso del acondicionador de aire fueguino, se propone examinar la composición del grupo de proveedores que suministran la materia prima a los fabricantes y el espectro de marcas comerciales bajo las cuales éstos comercializan sus productos.

En el cuadro 7.1 están los proveedores de kits utilizados por los productores fueguinos. Los kits constituyen el insumo principal para la fabricación de los acondicionadores de aire, contienen conceptualmente al producto y materializan el diseño y la investigación, procedentes de etapas previas en el desarrollo.

Si bien no se pudo acceder a información acerca de la proporción exacta en la que se distribuye la demanda sobre cada uno de ellos, se ha podido determinar con buena aproximación que las cinco organizaciones fabriles responsables por el 84 % de la producción durante todo el periodo considerado, repartieron mayormente su demanda entre sólo cuatro proveedores globales: Midea, Hisense, Gree y TCL, con algunas excepciones.

Siguiendo en importancia, por su volumen y por otras características particulares que se irán desarrollando posteriormente, corresponde agregar a este grupo de proveedores principales a las multinacionales líderes de tecnología de origen surcoreano: LG y Samsung.

Este pequeño conjunto de grandes empresas domina la oferta de tecnología para la producción de los acondicionadores de aire fueguinos y, en forma directa o por subcon-

Cuadro 7.1: *Proveedores de kits para la producción de acondicionadores de aire - periodo 2013 a 2017*

| Proveedor | Participación en la producción OF-1 a OF-5 (84 %) | | | | | OF-6 a OF-11 (16 %) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Midea Electric Trading - Midea Carrier | √ | √ | | √ | √ | | √ | √ | √ | |
| Hisense Int America Holdings - Hisense Kelon | √ | √ | | | √ | | √ | | | |
| Gree Electric Appliances | √ | √ | | | √ | | | | | |
| TCL Home Appliances - TCL Delonghi | √ | | √ | √ | √ | √ | | | | √ |
| LG | | √ | | | | √ | √ | | | |
| Samsung - Suzhou Samsung Electronics | | | | | √ | | | √ | √ | |
| Galanz | | | | | | | √ | | | √ |
| Aux Group - NNGBO | | | √ | | | | | | | |
| Zhongshan Changhong Electric | | | | | | | | | | √ √ |
| Airwell Air-Conditioning | | | | | √ | | | | | |

*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Industria de Tierra del Fuego

tratación, innovan, desarrollan y conducen la evolución del producto, constituyendo los *productores* a los que se refieren Frederick y Gereffi (2013), líderes y principales orquestadores de toda la cadena de valor.

Se puede observar que, si bien es posible encontrar productos que llegan al consumidor final con las marcas de los proveedores de kits, no todas las empresas de este grupo gozan de un posicionamiento dominante en el mercado nacional, al menos en comparación con marcas fuertes como LG y Samsung. Resulta entonces interesante examinar bajo qué marcas concretas llegaron a los consumidores todos los productos que la industria fueguina fabricó con kits adquiridos a esos pocos proveedores globales, algunos de ellos con nombre y marca relativamente desconocidos en nuestro mercado.

El cuadro de la figura 7.1 demuestra que la variedad de marcas es bastante notable, con 66 denominaciones diferentes. Los valores indicados en la primera fila debajo de cada OF presentan el recuento de marcas diferentes producidas por esa OF, de igual manera que la primera fila luego de la marca recuenta el total de OFs que produjeron dichas marcas. Esto nos permite apreciar los casos de marcas que producen exclusivamente con una empresa (o viceversa) y también cuáles de las OFs tienen más acentuada la estrategia de diversificar marcas y cuáles optaron por fabricar una pequeña variedad.

Por último, las columnas y filas más externas (a la derecha y abajo) totalizan en unidades y acumulan en porcentaje las unidades producidas en el quinquenio.

En muchos casos, las marcas que tuvieron producciones importantes y exclusivas con una sola OF indican un posible caso de marca propia o licencia exclusiva en el país.

Para el caso de marcas no propias, indagando acerca del tipo de relaciones que se configuran entre los actores propietarios de las marcas y los productores fueguinos[1], se ha podido determinar que las marcas suelen utilizar dos estrategias principales.

[1]Para el conocimiento de las condiciones generales bajo las cuales se relacionan las fábricas con sus clientes, se realizaron entrevistas breves e informales con referentes comerciales de algunas de las principales OFs.

Figura 7.1: *Composición de marcas de comercialización de acondicionadores de aire de producción fueguina en el periodo 2013 a 2017*

| | | | ORGANIZACIÓN FABRIL (EMPRESA o GRUPO EMPRESARIO) | | | | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Productoras | OF-1 | OF-2 | OF-3 | OF-4 | OF-5 | OF-6 | OF-7 | OF-8 | OF-9 | OF-10 | OF-11 | totales por | % |
| | Marcas | | 28 | 24 | 5 | 7 | 7 | 6 | 5 | 3 | 6 | 5 | 5 | marca | acum |
| 1 | PHILCO | 1 | 43% | | | | | | | | | | | 1.134.957 | 16% |
| 2 | BGH SILENT AIR | 2 | | 40% | | | | | | | 25% | | | 728.881 | 26% |
| 3 | SURREY | 4 | | | | 55% | | | 1% | 13% | 20% | | | 415.802 | 32% |
| 4 | SANYO | 1 | 12% | | | | | | | | | | | 321.903 | 36% |
| 5 | SAMSUNG | 3 | | | | | 14% | | | 72% | 26% | | | 269.218 | 40% |
| 6 | HITACHI | 1 | | | 36% | | | | | | | | | 255.013 | 44% |
| 7 | MARSHALL | 3 | 5% | 4% | | | | | | | | 29% | | 227.531 | 47% |
| 8 | VARIAS | 1 | | | | | | | 71% | | | | | 208.853 | 50% |
| 9 | TCL | 1 | | | 28% | | | | | | | | | 197.962 | 52% |
| 10 | ATMA | 1 | 7% | | | | | | | | | | | 197.378 | 55% |
| 11 | MIDEA | 1 | | | | 29% | | | | | | | | 179.236 | 58% |
| 12 | DAEWOO | 1 | | | | | | 54% | | | | | | 175.191 | 60% |
| 13 | COVENTRY | 2 | 5% | | | | | | | 15% | | | | 166.619 | 62% |
| 14 | NOBLEX | 1 | 6% | | | | | | | | | | | 164.745 | 65% |
| 15 | CONQUEROR | 3 | 2% | 6% | | | | | | | | 12% | | 162.620 | 67% |
| 16 | TOP HOUSE | 1 | | 9% | | | | | | | | | | 157.912 | 69% |
| 17 | KELVINATOR | 1 | | | 21% | | | | | | | | | 151.195 | 71% |
| 18 | ELECTROLUX | 4 | 1% | 4% | | | 3% | | | | 27% | | | 149.230 | 73% |
| 19 | HISENSE | 1 | | 8% | | | | | | | | | | 139.302 | 75% |
| 20 | ELECTRA | 1 | | | | | 37% | | | | | | | 134.774 | 77% |
| 21 | STANDARD ELECTRIC | 3 | 1% | 4% | | | | | | | | 23% | | 123.659 | 79% |
| 22 | LG | 2 | | | | | | 13% | 27% | | | | | 122.442 | 81% |
| 23 | FEDDERS | 2 | | 1% | | | 25% | | | | | | | 107.540 | 82% |
| 24 | CARRIER | 2 | | | | 15% | | | 0% | | | | | 96.950 | 83% |
| 25 | SIAM | 1 | 3% | | | | | | | | | | | 88.326 | 85% |
| 26 | DIPLOMATIC | 2 | 1% | 4% | | | | | | | | | | 86.261 | 86% |
| 27 | SIGMA | 1 | 3% | | | | | | | | | | | 82.630 | 87% |
| 28 | RCA | 1 | | | 11% | | | | | | | | | 80.901 | 88% |
| 29 | NEX | 4 | 0% | 1% | | | | 13% | | | | | 48% | 75.037 | 89% |
| 30 | PEABODY | 2 | | | | | 8% | 10% | | | | | | 63.188 | 90% |
| 31 | CARREFOUR HOME | 1 | 2% | | | | | | | | | | | 56.363 | |
| 32 | COOLTIME | 1 | | 3% | | | | | | | | | | 51.610 | |
| 33 | DURABRAND | 1 | | 3% | | | | | | | | | | 49.931 | |
| 34 | LUFT | 3 | 0% | 2% | | | | 2% | | | | | | 46.009 | |
| 35 | PANASONIC | 1 | 2% | | | | | | | | | | | 42.000 | |
| 36 | YORK | 2 | 0% | | | | 11% | | | | | | | 38.081 | |
| 37 | GLOBAL HOME | 2 | 0% | 2% | | | | | | | | | | 35.922 | |
| 38 | HYUNDAI | 2 | | | | | | 8% | | | | | 22% | 30.927 | |
| 39 | AUDINAC | 1 | | | | | | | | | | 35% | | 29.202 | |
| 40 | ENTROPY | 2 | 0% | 1% | | | | | | | | | | 28.993 | |
| 41 | MIHURA | 1 | | 2% | | | | | | | | | | 27.920 | |
| 42 | WESTINGHOUSE | 2 | 1% | 0% | | | | | | | | | | 27.823 | |
| 43 | TADIRAN | 1 | | 2% | | | | | | | | | | 27.701 | |
| 44 | GREE | 1 | 1% | | | | | | | | | | | 25.100 | |
| 45 | DELONGHI | 1 | | | 3% | | | | | | | | | 24.559 | |
| 46 | TELEFUNKEN | 1 | | 1% | | | | | | | | | | 22.476 | |
| 47 | WHITE WESTINGHOUSE | 2 | 1% | | | | | | | | 0% | | | 22.057 | |
| 48 | TRANE | 1 | 1% | | | | | | | | | | | 19.659 | |
| 49 | ALASKA | 1 | | 1% | | | | | | | | | | 18.939 | |
| 50 | KENDAL | 2 | 1% | 0% | | | | | | | | | | 18.621 | |
| 51 | ZENITH | 1 | 1% | | | | | | | | | | | 16.229 | |
| 52 | WHIRLPOOL | 2 | | 1% | | | | | 0% | | | | | 11.718 | |
| 53 | RANSER | 1 | 0% | | | | | | | | | | | 10.000 | |
| 54 | CARDIFF | 1 | 0% | | | | | | | | | | | 9.600 | |
| 55 | BGH | 1 | | | | | | | | | 2% | | | 3.975 | |
| 56 | CANDY | 1 | | | | | 1% | | | | | | | 3.906 | |
| 57 | CROWN MUSTANG | 1 | | | | | | | | | | | 23% | 3.816 | |
| 58 | SMEG | 1 | 0% | | | | | | | | | | | 3.000 | |
| 59 | COMFORTMAKER | 1 | | | | 0% | | | | | | | | 2.740 | |
| 60 | AIRMONIE | 2 | | | | | | | | | | 1% | 5% | 1.308 | |
| 61 | FEDDERS STAR TECH | 1 | | 0% | | | | | | | | | | 1.019 | |
| 62 | SPRINGER | 1 | | | | 0% | | | | | | | | 1.011 | |
| 63 | ICP | 1 | | | | 0% | | | | | | | | 673 | |
| 64 | TEMPSTAR | 1 | | | | 0% | | | | | | | | 451 | |
| 65 | EVEREST | 1 | | | | | | | | | | | 2% | 340 | |
| 66 | HOME LEADER | 1 | | 0% | | | | | | | | | | 21 | |
| | totales producidos por OF, años 2013 a 2017 | | 2.649.247 | 1.682.631 | 709.630 | 621.244 | 359.633 | 326.279 | 293.377 | 223.832 | 214.116 | 82.341 | 16.626 | 7.178.956 | |
| | % acum | | 37% | 60% | 70% | 79% | 84% | 88% | 93% | 96% | 99% | 99,8% | 100% | | |
| | promedios anuales | | 529.849 | 336.526 | 141.926 | 124.249 | 71.927 | 65.256 | 58.675 | 44.766 | 42.823 | 16.468 | 3.325 | 1.435.791 | |

*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Industria de Tierra del Fuego

La primera consiste en ejercer un control intenso sobre el proceso de manufactura, imponiendo condiciones a los procesos, los materiales, la calidad y fijando el proveedor de la materia prima, siendo LG y Samsung los ejemplos más claros de esta modalidad.

La segunda se basa en la evaluación global de los distintos fabricantes y la aceptación de las condiciones de producción que éstos pueden ofrecerles. En base a estas condiciones, junto a otros aspectos comerciales, las marcas deciden a qué OF (u OFs) encargarle la producción de sus acondicionadores de aire. Es importante notar que esta modalidad no implica la imposición de (prácticamente) ningún aspecto técnico, ni siquiera la selección de un proveedor concreto de materia prima. La marca confía en el productor escogido y en la calidad de los equipos que produce, luego selecciona una línea (de modelos y características) de entre las que ese fabricante puede ofrecerle y solicita la manufactura de una determinada cantidad de unidades, las cuales se identificarán y comercializarán con su marca.

En esta modalidad se suelen encontrar diversas marcas con presencia regional o nacional. Tal es el caso de las marcas desarrolladas por las cadenas de comercialización de electrodomésticos o las grandes cadenas de supermercados. También existen algunos pequeños desarrolladores de marcas, que mantienen la propiedad de la misma, pero que no cuentan con ningún tipo de capacidad industrial. En estos grupos, es posible identificar a Carrefour Home, Luft, Global Home, Nex, Top House, Diplomatic, Marshall, Durabrand, etc.

Los representantes comerciales o de producto de esas empresas evalúan las opciones que les ofrece cada fabricante, con diferentes líneas y características pero siempre dentro de una pequeña gama de kits de materia prima (como se vió, el promedio es de menos de 3 proveedores diferentes por OF durante los 5 años). Luego encargan la fabricación de las unidades que necesitan, indicando la marca que debe colocarse.

Por último, no se descarta algún caso de marca líder internacional con una estrategia "intermedia". Es decir, que deje en manos del fabricante la mayoría de los aspectos técnicos, pero que imponga alguna condición particular, como estándares de calidad u otras. Sin embargo, estos casos se asemejarían más a la relación de confianza en el productor que a la de control intenso ejercida por LG y Samsung.

## 7.1. Roles en la CGV

Tal como se ha presentado previamente (en 3.3.1), la CGV de productos electrónicos y tecnológicos de consumo masivo, como el acondicionador de aire, se estructura entorno a un conjunto de participantes claves, con roles específicos:

- OEM (*Original Equipment Manufacturers*) o fabricantes de equipamiento original, que por su función son los actores que típicamente lideran la cadena.

- EMS (*Electronics Manufacturing Services*) o proveedores de servicios de manufactura.
- CM (*Contract Manufacturers*) o proveedores de servicios de fabricación por contrato.
- ODM (*Original Design Manufacturers*) o fabricantes de diseños originales.
- OBM (*Original Brand Manufacturers*) o fabricantes de marcas originales.

Muchas veces, estos acrónimos suelen confundirse, extenderse e incorporar algunas variantes al conjunto. Es bastante comprensible que esto suceda ya que no son más que abstracciones (útiles para analizar y comprender a la industria) pero que no suelen presentarse en estado puro o, al menos, no tienen por qué mantenerse todo el tiempo en ese estado.

Por ejemplo, las OEM, empresas líderes de la industria, típicamente transnacionales, tienen en su órbita el proceso completo de creación, concepto, diseño, desarrollo de materiales, componentes y proveedores, manufactura propiamente dicha, márketing, ventas, posventas y cualquier otra actividad relacionada. Sin embargo, fragmentan las etapas y subcontratan servicios a su antojo (conforme a sus estrategias de maximización de los beneficios). Adicionalmente, estas estrategias de fragmentación y deslocalización de procesos no se sostienen inmutables en el tiempo y ni siquiera tienen por qué replicarse en los diferentes productos (o líneas de un mismo producto) de esas empresas.

En todo caso, más allá de las actividades concretas que retengan, el liderazgo de la cadena les permite conservar su *modo OEM* de participación en la cadena. Al mismo tiempo, la subcontratación de servicios, procesos y etapas enteras de desarrollo del producto, va abriendo la participación a nuevos actores (o a viejos actores con nuevos conjuntos de funciones) y se generan nuevos nombres (y acrónimos) para identificarlos.

Del estudio del caso fueguino y, específicamente, en relación con el análisis de diversificación de marcas comerciales presentado en el punto anterior, se identificaron tres *modos* principales de inserción o participación de las fábricas de acondicionadores de aire en las CGV, los que se presentan a continuación.

### 7.1.1. Modos OEM - dos variantes

Interpretando en una manera estricta el marco teórico empleado, se podría argumentar que un modo OEM puro sólo está reservado para las líderes transnacionales que dominan el producto desde su concepción, o desde antes, manteniendo estructuras de investigación y desarrollo tecnológico de base para la incorporación a sus productos en un proceso de permanente innovación.

Dado que estos no son rasgos característicos de las empresas fueguinas productoras de acondicionadores de aire, podría objetarse, en principio, el empleo de la denominación OEM para referirse a ellas. Sin embargo y como ya se ha señalado, los diferentes actores

característicos de la CGV pueden adoptar un modo de participación particular, aun cuando no retengan en sus estructuras empresariales todas las funciones específicas requeridas, recurriendo a la subcontratación.

Así, cuando la propia OF fueguina toma a su cargo la iniciativa de un proyecto productivo, con el riesgo implícito, selecciona sus propios proveedores, decide sobre sus procesos y su infraestructura y busca el mercado para la colocación de sus productos, está ejerciendo el control sobre todo el proceso, aunque sus grados de libertad estén restringidos por fuerzas externas, especialmente en lo que respecta a la génesis tecnológica del producto.

La adquisición de los kits para la fabricación de los acondicionadores de aire, bien puede asemejarse a la subcontratación del desarrollo tecnológico del producto, con costos asociados que vienen incluidos en el precio del kit. Esta interpretación podría percibirse un tanto forzada, sin embargo, parece aún menos preciso considerar a la fábrica fueguina como una *subordinada* en la cadena, cuando opera en este modo.

Interesa especialmente la identificación de esta forma de participación de la OF fueguina, porque cuando ésta retiene el poder decisorio en cuestiones de abastecimiento, proveedores y calidad, se asume que la situación hace mucho más propicia la posibilidad de sustituir un proveedor extranjero por uno nacional.

Recurriendo nuevamente al análisis de la diversificación de marcas, se identifican dos variantes del modo OEM propuesto: una más *pura*, que se llamará *modo OEM*, en la cual la OF produce marcas que son de su propiedad o sobre las que tiene licencias para su desarrollo en el país.

La otra variante implica una nueva subdivisión de roles y una incorporación de socios participantes y se referenciará como *modo OEM-RET*. En este modo la terminal produce por encargue para una marca perteneciente a un tercero, típicamente para cadenas de *retail* o desarrolladores regionales de marcas, aunque también se pudo identificar la incorporación a esta modalidad de algunas marcas de renombre internacional.

Aunque en el modo OEM-RET la OF fueguina responde a una demanda de productos por parte de la empresa desarrolladora de la marca, la OF sigue ejerciendo el rol dominante en el negocio. Es la OF la que proyecta un abanico de opciones y un volumen cuantitativo al que puede hacer frente con capacidades propias y presenta su oferta a los diferentes clientes. Esta oferta suele realizarse en un formato de preventa, antes del inicio de la temporada de producción intensiva, a los efectos de planificar la disponibilidad de todos los recursos necesarios para atenderla.

Así, los *retailers* pueden solicitar la producción de acondicionadores de aire de cualquiera de las marcas propias de (o licenciadas por) la OF (modo OEM), o bien solicitar la producción de determinadas cantidades de productos identificados con marcas propias de (o licenciadas por) el retailer (modo OEM-RET). En este último caso, se podría decir que el cliente funciona en *modo OBM* (*Original Brand Manufacturer*), ya que el valor agre-

gado que ofrece es el desarrollo de su marca, debiendo contratar todo el proceso previo a la OF.

En esta modalidad es el cliente quien toma a su cargo las actividades finales de la cadena de valor, es decir, las tareas de marketing y la colocación del producto, la publicidad, las diferentes estrategias de financiación, etc., compartiendo generalmente algunos aspectos relacionados a servicios de posventa y sumando una garantía comercial a la garantía siempre disponible del fabricante.

Ambos modos OEM ofrecen a la OF una gran libertad de decisión sobre todo el proceso de producción.

Cabe notar que una misma OF puede participar de la CGV en diferentes modos, según el tipo de relación que establezca con sus diferentes clientes, lo cual puede ser analizado, hasta cierto punto, en función de las marcas comerciales que produce.

Otra situación que se ha observado es la de grupos empresarios dedicados a la comercialización de productos en el formato de cadenas de electrodomésticos, con gran desarrollo territorial en el país y que a su vez son propietarios de instalaciones productivas en Tierra del Fuego. Tal es el caso de Frávega y del Grupo Garbarino, donde esta integración pone al OBM dentro de la misma organización empresarial a la que pertenece la unidad que realiza la manufactura, operando en su conjunto en un modo OEM, asemejable al de las OFs que producen marcas propias.

### 7.1.2. Modo EMS

Aparte de las dos variantes de *comportamiento OEM* presentadas, se ha identificado una modalidad muy diferente de participación de la OF en la CGV: el *modo EMS*. Esta forma de inserción, podría haberse pensado como el resultado natural del posicionamiento funcional de la fábrica terminal, por capacidades tecnológicas propias, con determinantes específicas del sistema promocional en el que se desarrolla.

Por capacidades tecnológicas propias, en una cadena dinámica y dominada desde la oferta por la investigación y la innovación, como lo es la de productos electrónicos, las fábricas terminales fueguinas, especializadas en las etapas medias y finales de la manufactura de productos completamente definidos, resultaría lógico que adoptasen un rol asemejable a un *modo CM (Contract Manufacturer)*.

En un modo CM puro, la empresa especializada en manufactura, montajes finales, ensayos y pruebas de calidad de producto, es contratada por la empresa que lidera todo el desarrollo para brindar específicamente el servicio de fabricación bajo estrictos lineamientos y sometida al control de ésta. La empresa líder podría incluso entregar la materia prima y retirar el producto final en la puerta de la fábrica.

Por otra parte, los requerimientos promocionales obligan a las OFs fueguinas a abastecerse de su propia materia prima, adquiriéndola a su nombre y manteniendo la propiedad

sobre los productos que fabrican hasta su venta para el consumo. Este requerimiento inhabilita la realización de *fazones* en los que la propiedad de la materia prima permanece en manos de terceros ajenos al sistema promocional[2]. Al mismo tiempo, estas condiciones han propiciado el desarrollo de buenas capacidades logísticas de abastecimiento y administrativas en relación con el comercio internacional por parte de las empresas fueguinas.

Con estas particularidades, toda vez que una empresa líder desea fabricar sus productos en Tierra del Fuego (como puerta de ingreso preferencial al mercado argentino) manteniendo el control del negocio, necesita conceder igualmente algunas funciones logísticas adicionales al fabricante. Así, más allá del estricto control sobre todas las etapas del proceso que pueda ejercer la empresa líder, el productor fueguino toma necesariamente participación en el proceso logístico de abastecimiento y colocación. Esto agrega algunos servicios adicionales a la manufactura.

Por las razones expuestas, cuando la empresa opera en este formato, se dirá que está operando en *modo EMS (Electronics Manufacturing Services)*.

Aunque, como se dijo, pareciera que éste debía ser el rol natural de la terminal dentro de una cadena globalizada y dinámica, en el caso particular del acondicionador de aire se ha encontrado que sólo el 6 % de la producción del período 2013-2017 fue realizado en este modo, desarrollando las marcas líderes globales LG y Samsung[3]. Ver figura 7.2.

Cabe observar que cuando un fabricante fueguino participa en modo EMS, brindando los servicios de manufactura junto a otros servicios asociados, la empresa que requiere esos servicios es la que está operando en modo OEM, tomando el control del negocio en su perspectiva más amplia y subcontratando una parte del proceso global.

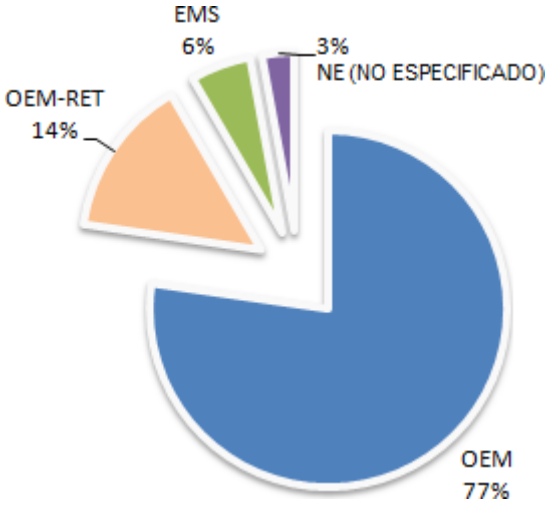
### 7.1.3. Modalidades predominantes

Como ilustra la figura 7.2, en el periodo analizado, sólo una proporción minoritaria de la producción de acondicionadores de aire se produjo en modo EMS, el cual, en principio cabría esperar que fuera más restrictivo a la hora de admitir imposiciones locales en relación con las materias primas y proveedores a utilizar. Esta proporción global, bastante modesta, no debió representar un obstáculo serio para alcanzar los objetivos del programa de sustitución, si se considera a la industria fueguina en forma agregada. Sin embargo, individualmente, una OF pudo haber estado limitada si su propia actividad se desarrolló en un modo subordinado, en una proporción relevante.

[2]En forma excepcional y en base a autorizaciones explícitas de la CAAE existe un tipo de fazón que, eventualmente, está a disposición de las empresas que lo soliciten. Sin embargo, este tipo de organizaciones temporales de la producción se autoriza exclusivamente entre empresas instaladas en el cluster fueguino, se desarrolla en proporciones absolutamente marginales y requiere, de todas formas, que la propiedad de la materia prima (y el producto obtenido) recaiga sobre una empresa perteneciente al sistema promocional.

[3]Se pueden mencionar casos de otras marcas líderes que utilizaron este sistema para su producción en Tierra del Fuego, como Motorola y Sony. Sin embargo, estas empresas desarrollaron otro tipo de productos y ninguna de ellas participó en la producción de acondicionadores de aire en el periodo considerado.

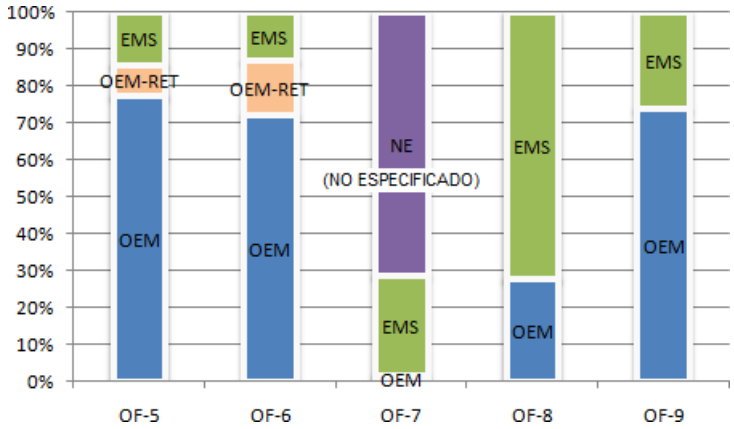
Figura 7.2: *Distribución de la producción agregada de las OFs fueguinas, en cada uno de los modos de inserción en la CGV durante el periodo 2013 a 2017*




*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Industria de Tierra del Fuego

La OF-8 tuvo una gran proporción de producción en el modo EMS (casi tres cuartos). Por su parte, las OFs 7 y 9 funcionaron en este modo por encima del 25 % de su producción. En el caso de la OF-7 existe una porción mayoritaria de la que no se pudo definir su modo de participación (NE), por lo que debe advertirse la posibilidad de que dentro de esta incertidumbre existiera una fracción adicional de producción en modo EMS.

Figura 7.3: *OFs con participación en modo EMS - proporción de funcionamiento en los diferentes modos, periodo 2013 a 2017*




*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Industria de Tierra del Fuego

Se considerará, con buena aproximación, que las OFs 7, 8 y 9 tuvieron más de un cuarto de su producción en modo EMS. En base a este criterio, será oportuno repasar los casos de falla para determinar si existe alguna correlación con el modo de operación.

Aparte del conjunto de funciones en las que tiene injerencia la OF, existe una dimensión de escala de la organización que se refiere al tamaño y complejidad de su estructura de decisión. Aquí se distinguirán dos dimensiones: nacional e internacional.

La escala de decisión depende de la OF particular, es constante en función de su

grado de subordinación a capitales y estructuras de poder que excedan el ámbito local y es independiente del cliente (o la marca) para la que produce.

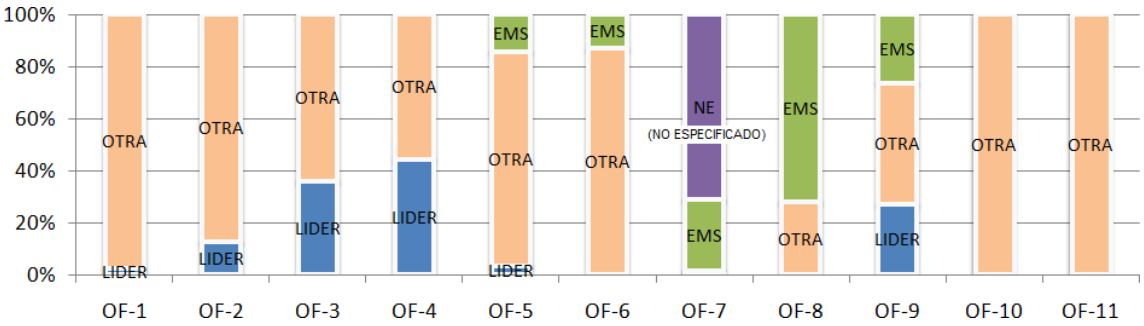
En una primera instancia, se podría asumir que una estructura decisoria de escala nacional sería más dúctil que una estructura internacional para adecuar sus operaciones y procesos al cumplimiento de las normativas y requerimientos domésticos. Sólo en el caso de OF-4, OF-5 y OF-6 se ha detectado una integración de escala internacional en lo que respecta a su estructura empresarial. El resto de las OFs pertenecen a organizaciones de escala nacional.

Además del caso de las líderes globales LG y Samsung, cuyo esquema de influencia ya fue discutido, se volverá sobre otras empresas de gran prestigio internacional que fabricaron sus marcas en Tierra del Fuego, pero optando por un modo *cliente* y que han sido incluidas en el modelo OEM-RET (donde la OF fueguina orquesta toda la producción, pero coloca una marca por encargue).

La confección de un *ranking* de marcas es una tarea que siempre podría resultar cuestionable y sus resultados discutibles. Sin embargo, recurriendo a varios sitios de Internet en los que se realizan evaluaciones de masividad, imagen y popularidad de las marcas[4], se pudo determinar una intersección con el conjunto de marcas fabricadas en Tierra del Fuego en el periodo 2013 a 2017. Este subconjunto intersección, además de las marcas LG y Samsung, incluye a las siguientes: Carrier, Electrolux, Hisense, Hitachi, Midea, Panasonic y Whirlpool.

Se pretende dejar planteada la posibilidad de que estas marcas, por su prestigio, podrían eventualmente retener algún poder de influencia y limitar la libertad del productor fueguino para alterar alguna característica del producto, bajo riesgo de perder ese cliente prestigioso. La figura 7.4 presenta gráficamente la proporción de participación de estas siete marcas internacionales en el abanico de marcas producido por cada OF en el periodo.

Figura 7.4: *Producción de marcas líderes mundiales por OF, periodo 2013 a 2017 - LG y Samsung, representadas bajo la identificación EMS*




*Fuente:* Elaboración propia en base a datos de la Secretaría de Industria de Tierra del Fuego

En forma agregada, la producción de estas marcas líderes no alcanza al 15 % de la

[4]https://www.trendrr.net/6226/best-air-conditioner-brands/, https://www.airconditioning-systems.com/air-conditioner-brands.html, https://www.acsgb.co.uk/news/5-recommended-air-conditioning-brands/ y https://www.canstarblue.com.au/appliances/air-conditioners/, visitadas el 10/02/2019.

producción total en los modos OEM. Sin embargo, nuevamente, en forma individual, el peso de estos grandes clientes podría guardar alguna relación con las posibilidades de una OF para ajustarse a requerimientos locales relacionados con el aprovisionamiento de insumos.

Cuadro 7.2: *Resumen de condiciones de inserción en la CGV y escala organizacional por OF - datos correspondientes al periodo 2013 a 2017*

| OF | Participación de la CGV en modo EMS | Proporción de clientes (modos OEM) líderes mundiales | Escala organizacional |
|---|---|---|---|
| OF-1 | nula | baja | nacional |
| OF-2 | nula | moderada | nacional |
| OF-3 | nula | media | nacional |
| OF-4 | nula | media | internacional |
| OF-5 | moderada | baja | internacional |
| OF-6 | moderada | nula | internacional |
| OF-7 | media+ | ? | nacional |
| OF-8 | alta | nula | nacional |
| OF-9 | media | media | nacional |
| OF-10 | nula | nula | nacional |
| OF-11 | nula | nula | nacional |

*Fuente:* Elaboración propia

Los casos de OF-3 y OF-4 merecen una aclaración adicional: si bien ambas organizaciones tuvieron una importante producción de marcas líderes globales, se podría esperar que esto no fuera un impedimento insalvable para lograr la adecuación de sus procesos a los requerimientos promocionales locales, dado que una de las dos marcas líderes globales producidas por la OF-4 pertenece al mismo grupo económico propietario de la fábrica instalada en Tierra del Fuego y en el caso de la OF-3, ésta ha mantenido y profundizado distintas relaciones y acuerdos comerciales y de cooperación tecnológica con la única marca líder global producida en el periodo. Estas particularidades ponen a esas marcas en una situación de mayor cercanía, conocimiento, acompañamiento e interés en colaborar para mantener el cumplimiento de las obligaciones promocionales por parte de su socia fueguina.

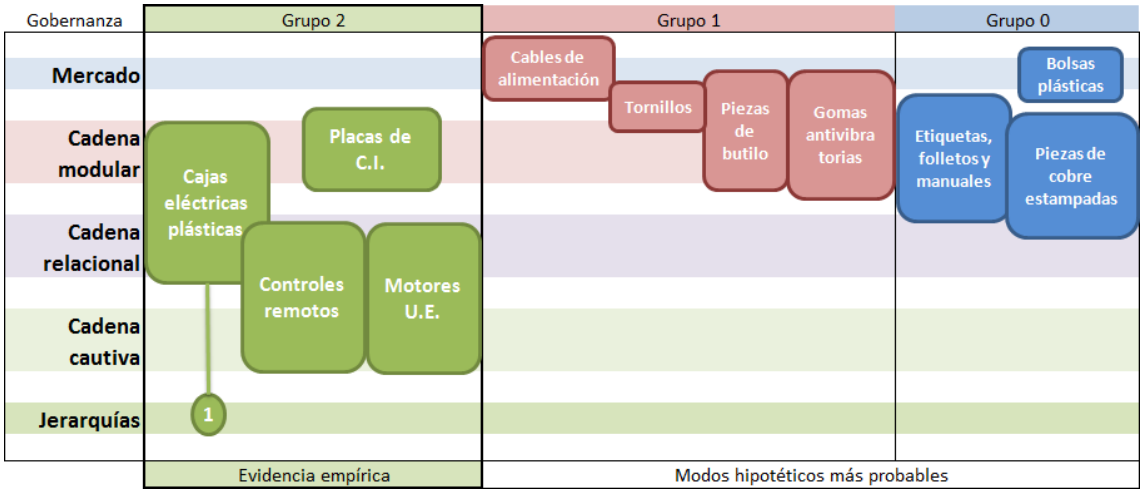
## 7.2. La relación con los proveedores locales

En base a la evidencia empírica recogida es posible proponer una categorización de las modalidades de relación desplegadas por las OFs fueguinas con los distintos proveedores nacionales involucrados en el proceso de sustitución.

En el apartado 2.3 del marco teórico se estudiaron específicamente las distintas formas en las que las empresas que organizan los procesos productivos ejercen diferentes grados

de gobernanza sobre sus proveedores, empresas típicamente menores y subordinadas en alguna medida.

Figura 7.5: *Modelos de gobernanza predominantes en las relaciones OF-proveedor local*




*Fuente:* Elaboración propia

El diagrama de la figura 7.5 incluye todos los insumos alcanzados por el programa obligatorio de sustitución parcial o total establecido en el proceso productivo de acondicionadores de aire vigente entre 2013 y 2018 (Resolución SI N$^{o}$ 13/13).

El conocimiento más profundo de los aspectos cuanti y cualitativos del desarrollo de insumos y proveedores locales alcanzado durante la investigación abarca específicamente a los insumos incluidos en el *Grupo 2*. El caso de los materiales del *Grupo 1* fue trabajado con menor intensidad, en función de la disponibilidad de información y la moderada riqueza cualitativa de sus procesos de desarrollo, mientras que el del *Grupo 0*, prácticamente no fue estudiado en este trabajo.

Estrictamente hablando, la caracterización propuesta para los grupos 0 y 1, señalada como *modos hipotéticos más probables* surge del traslado de observaciones y resultados realizadas en el análisis exhaustivo del grupo 2, a partir de la base empírica consistente trabajada a lo largo de toda la investigación.

Comparativamente, los materiales de los grupos 0 y 1 están situados especialmente en la parte superior del cuadro, mientras que los materiales del grupo 2 se ubican mayormente en la franja central.

Esta situación estimada para los primeros se corresponde con una mayor estandarización general, un menor requerimiento de inversiones específicas, una mayor disponibilidad de proveedores, una compatibilidad más extendida y un valor económico unitario más bajo, en relación con los insumos del grupo 2.

Dichas características colocan a las relaciones comerciales entre los fabricantes y los proveedores en una configuración más próxima al mercado puro, sin compromisos contractuales de mediano o largo plazo y sin subordinaciones ante los líderes de la cadena productiva.

Para el grupo 2 no se encontraron relaciones puramente mercantiles, mientras que en el otro extremo de la tipología de gobernanza, se detectó un solo caso de relación puramente *jerárquica* o de integración vertical real. Dicha observación corresponde al desarrollo del insumo caja eléctrica plástica de la unidad interior, afrontado de esa manera por una de las OFs, con recursos empresariales propios, a través de facilidades para la inyección de partes plásticas emplazadas en el TCN.

El resto de las relaciones OF-proveedor desarrolladas para el aprovisionamiento local de cajas eléctricas, controles remotos, placas de circuito impreso y motores eléctricos, se ubican con mayor o menor precisión en la franja central, dominada por las modalidades de gobernanza de cadenas *modulares, relacionales* o *cautivas*.

Típicamente, en la producción de placas de circuito impreso se da una alta codificabilidad de las especificaciones y una utilización mayoritaria de equipamiento de uso genérico. Esto favorece a una baja complejidad en las transacciones y una mejor intercambiabilidad de proveedores, rasgos típicos de las cadenas modulares, muy extendidas especialmente en la industria electrónica.

En el caso de las cajas eléctricas plásticas se produce una situación mixta. La parte más relevante de la infraestructura industrial, materializada en las máquinas inyectoras, es un activo versátil y de uso genérico, propiedad de la empresa proveedora. Por otra parte, cada proyecto específico de fabricación de partes plásticas requiere de matrices o moldes de inyección especiales que constituyen el equipamiento más específico y que involucra a las partes en un proyecto conjunto, donde la propiedad (o eventualmente el alquiler) de las matrices corre por cuenta del cliente pero el ajuste y la instalación en las máquinas inyectoras implica un importante compromiso y participación del proveedor.

En el esquema planteado aparecen relaciones de dependencia mutua y activos específicos en proporciones moderadas, pero suficientes para configurar una cadena relacional en la que el sostenimiento del vínculo resulta beneficioso, sin estar vedada la posibilidad de una ruptura y un cambio de proveedor.

Los desarrollos correspondientes a los insumos control remoto y motor eléctrico de la unidad exterior demandaron vínculos mucho más estrechos entre las OFs y los proveedores, con una gran complejidad transaccional reflejada en un profuso intercambio de especificaciones, prototipos, comunicaciones, contratos, etc. y una considerable intervención de las OFs en los procesos internos de los proveedores.

Estos componentes requirieron equipamiento industrial e insumos específicos, los que debieron ser desarrollados previamente, como parte del proceso de fabricación y abastecimiento. Cada nuevo desarrollo involucró a las partes en un extenso proceso en el que entraron en juego muchos recursos, especialmente por parte del proveedor.

La gran especificidad de los insumos desarrollados y la marcada asimetría entre las OFs y los proveedores, configuraron relaciones de gobernanza altamente relacionales y con un sesgo de cautividad de los proveedores, quienes una vez involucrados en este tipo

de desarrollos, quedaron vulnerables al poder naturalmente concentrado en el cliente, ya sea que actuara por sí mismo o en función de las exigencias de las empresas propietarias de las marcas comerciales producidas (o sea, sus propios clientes).

Este capítulo cierra el espacio dedicado a la presentación de resultados y observaciones surgidas del procesamiento de las diferentes fuentes utilizadas en la investigación.

En todo lo que va del documento, se han presentado herramientas teóricas y conceptuales, antecedentes relevantes, delimitaciones metodológicas y resultados de distinto nivel de detalle y abstracción.

En el capítulo siguiente se intenta relacionar todos estos elementos y retomar las hipótesis centrales de la investigación, procurando construir una interpretación de cómo se vio afectado el proceso de sustitución de insumos por las estructuras organizativas superiores en las que se insertan las empresas productoras fueguinas y por las particularidades de sus modos de participación.

# Capítulo 8

# Discusión y análisis

En el capítulo 6 se han presentado en detalle los principales resultados del proceso de sustitución. En base a los distintos aspectos trabajados en el texto y específicamente del resumen contenido en el cuadro 6.2 ha quedado establecido que, en el aspecto estrictamente cuantitativo y considerando el saldo agregado de todas las fábricas participantes, los objetivos fueron holgadamente cumplidos para todos los insumos, con la excepción del motor eléctrico de la unidad exterior, cuyo nivel de cumplimiento concluyó el periodo con un porcentaje apenas por debajo del 100 %.

A la vez, la aplicación del proceso productivo obligatorio, en sus previsiones excepcionales a través de la CAAE, ha determinado que todo caso de incumplimiento eventual quedara *diferido* para su compensación posterior. En este sentido, luego de finalizado el proceso bajo estudio (por cambio de proceso productivo) y suspendida definitivamente la obligación de integrar algunos insumos, las obligaciones pendientes de compensación mantuvieron la vigencia.

Al tiempo de la redacción del presente trabajo, algunas de las cantidades adeudadas todavía están pendientes de cumplimentar por las OFs *morosas* en términos de sustitución, pero cabe esperar que el 100 % de los objetivos cuantitativos estén próximos a cumplirse y posiblemente a superarse en alguna proporción.

Tomando en cuenta estas características de los resultados obtenidos surge que todas las dificultades acaecidas tuvieron un efecto transitorio y afectaron el cumplimiento del programa solamente en lo que respecta al cronograma previsto en el proceso productivo. Las condiciones generales que incidieron en el proceso determinaron que los tiempos establecidos no pudieran respetarse en forma estricta, pero con el correr de los meses, la mayoría de las metas de sustitución fueron cumplidas en exceso, especialmente si se toman las OFs en forma colectiva.

Al igual que los incumplimientos por defecto, los excesos en el cumplimiento de las metas también podrían indicar complejidades del proceso que no pudieron controlarse satisfactoriamente. En el análisis que sigue se tratará de determinar todos los factores extrínsecos e intrínsecos que concurrieron en el desarrollo de los proveedores y los insumos

nacionales.

## 8.1. Factores condicionantes y efectos sobre el proceso de sustitución

En el apartado 6.3.7 se analizaron las causas de los incumplimientos de los compromisos sustitutivos. Allí se estudiaron por separado cada uno de los insumos de interés y se resumieron las experiencias individuales de cada OF.

Es posible agrupar las diferentes causas de falla en categorías descriptivas de su naturaleza y considerarlas en sus características comunes, independientemente del insumo particular en el que fueron observadas.

Cuadro 8.1: *Resumen de causas de falla por categoría y cantidad de casos detectados para los cuatro insumos más complejos: caja eléctrica, control remoto, placa de circuito impreso y motor eléctrico*

| Causas de falla agrupadas en categorías | Casos |
|---|---|
| Problemas con insumos específicos<br>Abastecimiento de teclados de goma. Abastecimiento de materia prima para la inyección (resinas). Problemas con otros insumos de segundo orden. | 21 |
| Problemas de calidad, ensayos, homologaciones<br>No conformidades y nuevos desarrollos. Demoras por ensayos de prototipos. Demoras en proceso de homologación. | 21 |
| Diversidad y rotación de modelos, limitaciones de los proveedores<br>Desarrollo de nuevos modelos del insumo. Cambio de proveedor y reinicio del desarrollo. Alta diversidad en los modelos del insumo. Desarrollo obsoleto por cambio de modelo. Proveedor excedido por desarrollos simultáneos. | 18 |
| Problemas con equipamiento específico<br>Disponibilidad de moldes de inyección para partes plásticas. Problemas con la matricería en motores. Trabajos adicionales de adaptación de los moldes. | 14 |
| Cuestiones administrativas y comerciales<br>Cambios en el plan de producción de la OF. Problemas administrativos internos de la OF. Problemas administrativos proveedor-TDF. Problemas administrativos proveedor-Aduana. Desacuerdos comerciales. | 13 |
| Reprocesos<br>Reprocesos del proveedor por cambios en especificaciones. Reprocesos del proveedor por fallas en los motores. Reprocesos de la OF por obsolescencia. | 4 |
| Cuestiones técnicas - complejidad de los insumos<br>Demora en la disponibilidad de especificaciones CKD. Alta complejidad tecnológica. | 3 |
| Fallas en producción<br>Fallas de los insumos en producción. | 2 |
| Total | 96 |

*Fuente:* Elaboración propia en base a 6.3.7

La tercera categoría de causas de falla en cantidad de ocurrencias (ver cuadro 8.1) es la denominada *Diversidad y rotación de modelos, limitaciones de los proveedores*. Aquí, las limitaciones de los proveedores incluidas fueron planteadas originalmente como

*Proveedores excedidos por desarrollos simultáneos* y por esta razón se agregaron a la categoría que contiene a la problemática asociada a la diversidad y a la necesidad de realizar múltiples desarrollos paralelos y sucesivos.

En relación con este agrupamiento resulta oportuno considerar los siguientes aspectos:

- El tiempo promedio de permanencia en producción de un modelo de acondicionador de aire es de sólo 12 meses.
- El tiempo promedio normal de desarrollo del equipamiento específico, necesario para la fabricación del insumo a sustituir, con un proveedor conocido (medida en base al desarrollo de moldes de inyección para partes plásticas) es de 7 meses.
- El tiempo promedio normal de desarrollo de un insumo con un proveedor conocido (esto es, sin contar el tiempo de contacto y selección del proveedor) es de aproximadamente 11 meses. Este tiempo incluye el desarrollo del equipamiento y de los insumos específicos necesarios.

Los tiempos de desarrollo de insumos y equipamiento específicos corresponden a los considerados *normales*, ya que se refieren a plazos típicos *sin contratiempos*. Ver cuadros en figura 6.18.

Como puede apreciarse, los tiempos para llegar con el desarrollo de un insumo antes de que finalice el periodo de producción de un determinado modelo de producto resultan bastante ajustados. No obstante, cabe realizar algunas aclaraciones para una mejor interpretación de la situación.

En primer lugar, aunque el tiempo de permanencia en producción de un modelo de acondicionador de aire y el tiempo de desarrollo de un insumo son comparables (casi idénticos), dichos procesos no comienzan en forma simultánea.

La planificación de la producción suele realizarse con algunos meses de antelación ($t_{1-4}$ en el la figura 8.1). Una vez determinados los productos (y modelos específicos) a fabricar y colocada la orden de compra con los proveedores extranjeros, es posible avanzar en la especificación de la plataforma tecnológica de los materiales que proveerán.

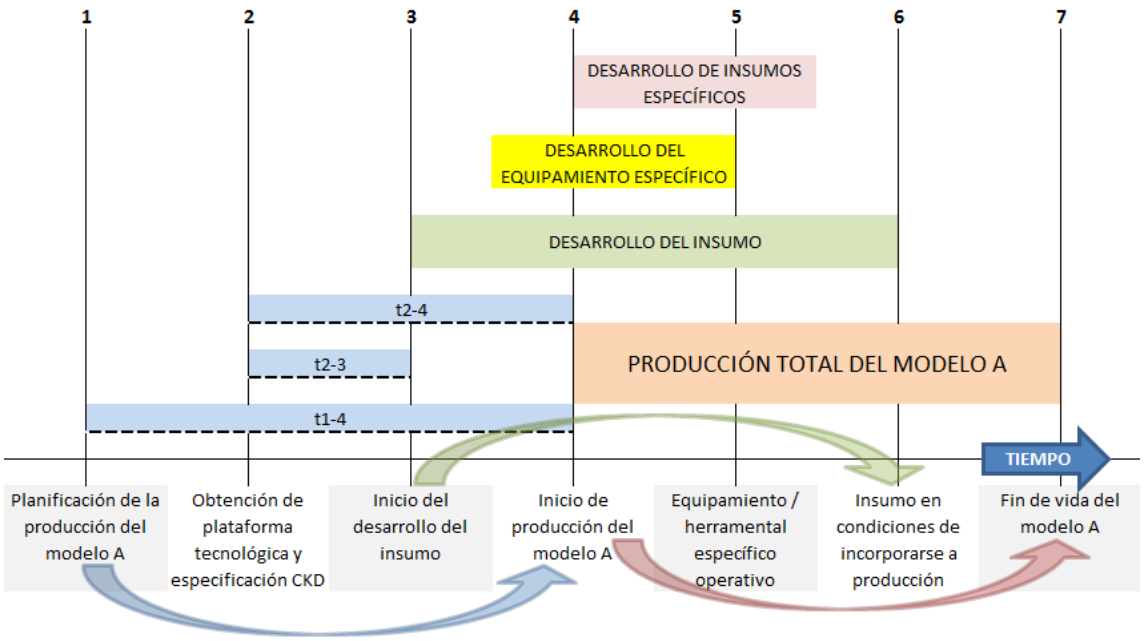
Posteriormente, con el detalle tecnológico y la *especificación CKD* de cada uno de los componentes y materiales requeridos, es posible comenzar el desarrollo del insumo nacional, con alguna anticipación a la entrada en producción ($t_{2-4}$).

La preparación en origen del conjunto de partes a enviar es un proceso que puede tardar alrededor de 60 días. Luego, el transporte de los materiales hasta la fábrica en Tierra del Fuego, puede tomar otros 70 días, contando tramos marítimos y demoras administrativas. Cabe esperar que este periodo de 130 días aproximadamente, proporcione una buena parte de la anticipación requerida para el desarrollo local de los insumos a sustituir.

El productor fueguino (la OF) debe esforzarse por reducir al mínimo el tiempo ($t_{2-3}$).

Cuanto antes se disponga de la especificación de materiales por parte del proveedor, antes puede comenzar el desarrollo del insumo nacional. Sin embargo, corresponde seña-

Figura 8.1: *Tiempos asociados al desarrollo e incorporación de los insumos nacionales*




*Fuente:* Elaboración propia en base a 6.3.6

lar que estas previsiones tampoco habilitan márgenes considerables de maniobra, ya que ni las producciones se planifican con tanta anticipación, ni los proveedores pueden asegurar sus plataformas mucho tiempo antes de la preparación de los lotes de materia prima a enviar.

En el estudio de cada uno de los casos de falla e individualización de causas (6.3.7) se identificó una sola referencia explícita a los tiempos implicados en la confirmación de la plataforma tecnológica y la obtención de las especificaciones de los insumos a sustituir. Esta referencia corresponde al caso planteado por la OF-5 como parte de los factores determinantes de sus incumplimientos en la sustitución de controles remotos y placas de circuito impreso.

Para el primero de los insumos, la OF informó que sus proveedores de kits CKD de China no tuvieron definida la plataforma tecnológica para la campaña 2014 sino hasta diciembre de 2013 y que por lo tanto no se había podido avanzar con el desarrollo del modelo de control remoto. En el caso de las placas de circuito impreso planteó demoras para la obtención de especificaciones y archivos electrónicos necesarios para la producción nacional de las placas, los cuales debían ser provistos por los proveedores extranjeros.

Por otra parte, pero no menos importante, ninguno de los insumos incluidos en el programa de sustitución estuvo alcanzado por un requerimiento pleno. En todos los casos, la obligación de sustitución recayó solamente sobre una fracción de la producción. De los cuatro insumos principales estudiados, el máximo porcentaje obligatorio de sustitución corresponde a la caja eléctrica plástica, con un 50 %. Ninguno de los otros tres insumos superaron el 25 % en porcentaje de sustitución obligatoria.

Este requerimiento parcial permitió que, aunque el insumo nacional no hubiera estado

disponible al inicio de fabricación de un modelo determinado y la integración hubiera comenzado posteriormente, igual fuera posible sustituir en las proporciones requeridas.

Un factor que sin duda contribuyó al éxito del proceso está asociado a la estandarización y compatibilidad (ver apartado 6.3.8) que presentan algunos modelos de insumos, en relación con su aplicabilidad a diferentes variantes de producto fabricados por una misma OF y a su reutilización en producciones futuras.

Como consecuencia de esta compatibilidad *a futuro* se produce naturalmente una extensión en el tiempo de vigencia de los insumos desarrollados localmente. Esta condición puede resultar desconocida a priori, en el momento de decidir el desarrollo del insumo, pero cuando se presenta, siempre juega a favor de la extensión del tiempo de vida del desarrollo.

Dentro de una misma temporada o *campaña* anual de producción, es más o menos factible determinar las compatibilidades entre insumos y modelos de productos. Sin embargo, en la planificación de las temporadas sucesivas, suele ser imposible establecer con seguridad la continuidad de las compatibilidades. En la práctica, suele darse una vigencia sustancial de las plataformas tecnológicas que se extiende durante algunos periodos anuales. Sin embargo, desde el punto de vista de la OF este es un factor de incertidumbre, con el que no puede contar en forma segura.

Al adquirir los kits para la fabricación de los productos de la temporada siguiente, puede ocurrir que los insumos a sustituir mantengan su vigencia y así, además de poder utilizar cualquier excedente de la campaña anterior, resulta que la etapa de desarrollo local ya está adelantada y la adquisición de nuevos lotes de insumos nacionales (ya fabricados con anterioridad) se puede realizar en tiempos más breves.

Si ocurre lo contrario y el cambio de temporada involucra una evolución profunda de la plataforma tecnológica, entonces los desarrollos nacionales quedan obsoletos y los tiempos para el desarrollo de los nuevos modelos de insumos vuelven a tornarse apremiantes.

Las OFs 7 y 8 comunicaron la ocurrencia de desarrollos que quedaron obsoletos sin siquiera haber llegado a la efectiva sustitución (en controles remotos y motores). Por su parte, al menos las OFs 2, 5 y 7 quedaron con excedentes de distintos insumos nacionales que no llegaron a incorporarse por entregas tardías y que tampoco encontraron compatibilidad en las sucesivas temporadas.

Las licencias que puede permitirse una planificación de aprovisionamiento de materias primas en lo que respecta al riesgo de adquirir insumos que nunca llegarán a incorporarse a la producción, sin dudas, están asociadas al precio de esos insumos de utilización incierta. Cuanto más barato sea el insumo, más tolerable será el mantenimiento de los llamados *stocks de seguridad* para afrontar imprevistos o demandas anticipadas. Sin embargo, si el precio de los insumos resulta significativo en el valor del producto, el riesgo de obsolescencia vuelve prohibitiva cualquier práctica de aprovisionamiento indiscriminado.

Cuadro 8.2: *Resumen de condiciones particulares de cada insumo, en relación con su desempeño sustitutivo*

| Insumo | Fallas inicio | Cumplimiento | Precio estimado | Inversiones específicas | Insumos específicos |
|---|---|---|---|---|---|
| Placa de C.I. | 9 | 143 % | USD 1,36 | NO | NO |
| Caja eléctrica plástica | 16 | 110 % | USD 2,23 | SI | NO |
| Control remoto | 20 | 102 % | USD 11,34 | SI | SI |
| Motor eléctrico U.E. | 30 | 97 % | USD 47,02 | SI | SI |

*Fuente:* Elaboración propia en base al capítulo 6, *Resultados I: el proceso de sustitución*

Sin dudas, el nivel de éxito alcanzado en el cumplimiento de las metas de sustitución respondió a múltiples factores concomitantes y, por tal motivo, no corresponde asignar una causalidad inequívoca a cualquier correlación directa con variables aisladas que pudiera perfilarse.

Teniendo en cuenta esta precaución, igualmente es posible extraer algunas observaciones interesantes.

En el cuadro 8.2 es notable que tomando a los insumos en orden de precio creciente, resulta también creciente el número de dificultades informadas (*Fallas inicio*) para alcanzar las obligaciones sustitutivas. En correspondencia, su nivel general de cumplimiento (o sobrecumplimiento) resultó mayor para los insumos de menor precio.

Además, aquellos insumos con mayor requerimiento de inversiones e insumos específicos, coincidentemente, fueron los que presentaron más dificultades en el proceso y finalizaron con cumplimientos más ajustados.

Retomando el análisis de las principales causas de falla del cuadro 8.1 se plantea una relación mutua entre las 4 categorías más relevantes. Todas ellas adquieren su peso determinante a fuerza de reiteración de casos suscitados por la permanente necesidad de realizar nuevos desarrollos y estos nuevos desarrollos permanentes vienen asociados a la diversidad y rotación de los modelos del producto.

El tiempo de desarrollo de insumos específicos es un parámetro que no pudo ser estudiado en profundidad, aunque se presume que puede resultar muy diverso, dependiendo del tipo de insumo. En cualquier caso, las demoras en su disponibilidad, ocurridas principalmente en el desarrollo de controles remotos y motores eléctricos hicieron que las dificultades asociadas se constituyeran en una de las dos principales causas generales de incumplimientos.

La otra causa principal, *Problemas de calidad, ensayos, homologaciones*, afectó al proceso de diferentes maneras. Cuando los ensayos detectaron problemas de calidad, lógicamente, los desarrollos realizados no pudieron pasar a producción y tuvieron que volver hacia etapas previas del desarrollo a efectos de dar solución a las no conformidades y recomenzar el proceso de pruebas. Sólo después de superar todos los ensayos, los insumos (y los proveedores) fueron aprobados y pudo comenzar la demanda e incorporación

de insumos al producto final.

Observar que, también en este caso, la diversidad y la evolución en el tiempo de los modelos a producir, determinó la necesidad de encarar sucesivos desarrollos de insumos, tornando obsoleto el extenso trabajo de corrección de fallas de modelos anteriores y obligando a recomenzar todo el proceso en reiteradas oportunidades.

Del apartado 6.3.7 surgen demoras introducidas por los procesos de análisis y ensayo de laboratorio de distintos insumos del orden de los 45, 60 y 90 días (OF-5, motor eléctrico, laboratorio LENOR). Estos tiempos afectaron el desarrollo de los insumos, ya sea que los mismos detectaran fallas, o no. En este mismo sentido, se agruparon también en esta categoría las demoras asociadas a procesos de homologación.

## 8.2. Incidencia de la organización de la CGV

En el capítulo 7 se propuso una caracterización de las formas de participación de las fábricas fueguinas en la cadena global de valor del acondicionador de aire, desarrollada en base al estudio de proveedores de kits y marcas comerciales fabricadas por cada OF.

Se identificaron dos modos principales de inserción de las OFs en la CGV, utilizando conceptos y terminología específica del marco conceptual: El modo OEM (con dos variantes) y el modo EMS.

Se propuso, asimismo, que los modos OEM deberían brindar un marco relacional más permeable a la introducción de alteraciones en el funcionamiento natural de la CGV. Concretamente, se argumentó que el proceso de sustitución de importaciones se desarrollaría en forma más armoniosa en las producciones realizadas en esas modalidades, mientras que las realizadas en modo EMS encontrarían mayores complicaciones.

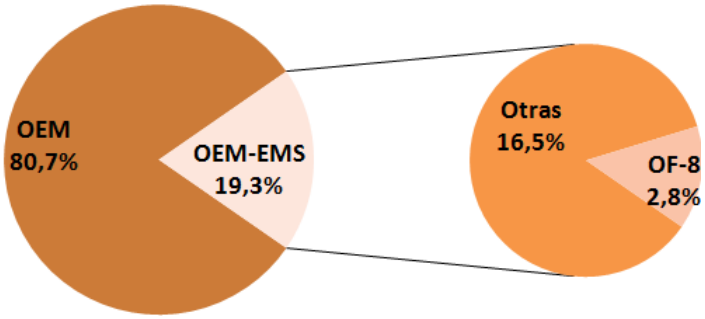
Durante el periodo analizado, cuatro de las nueve OFs estudiadas, participaron en la producción exclusivamente mediante los modos OEM, mientras que las otras cinco tuvieron una participación mixta, mezclando modos OEM con diferentes proporciones de modo EMS. Ver figura 7.3.

Antes de plantear las posibles interpretaciones de los resultados, es oportuno mencionar que el grupo de OFs con funcionamiento exclusivo en modo OEM se corresponde justamente con el grupo de las cuatro OFs de mayor participación (en términos de unidades producidas) durante el periodo de sustitución considerado, resultando en una distribución aproximada de proporciones 80-20. Ver figura 8.2.

La observación anterior es pertinente, ya que si bien se analizarán las causas de fallas en relación con el modo de participación de las OFs, hay que tener en cuenta que algunas correlaciones podrían responder en realidad a cuestiones de tamaño y escala de la organización productiva (o verse reforzadas por esa condición).

Más allá de esa observación, normalizando el cuadro 6.5 en función de las producciones mensuales promedio de cada OF en el mismo período, se observa que el grupo de

Figura 8.2: *Participación en la producción total por grupos, según su modo de participación en la CGV*




*Fuente:* Elaboración propia

OFs con producción en modo EMS (OFs 5, 6, 7, 8 y 9) presentaron 5,4 casos de falla por cada caso de falla de las OFs con producción exclusiva en modo OEM (OFs 1, 2, 3 y 4).

La OF-8, que tuvo la mayor proporción de producción EMS de todo el grupo, presentó casi 10 casos de falla por cada uno de los del grupo de OFs de modo OEM.

Para explorar esta perspectiva se separaron las causas generales de falla presentadas en el cuadro 8.1 y se agruparon, por un lado, las categorías de fallas correspondientes al grupo de empresas con funcionamiento exclusivamente OEM y, por el otro lado, las correspondientes al grupo de empresas con funcionamiento mixto.

Lo primero que pudo observarse es que las cinco categorías principales resultaron ser las mismas, pero con incidencia diferente según el caso, lo que se refleja en la precedencia por orden de relevancia. Las dos de menor incidencia para las producciones en modos OEM (*Diversidad y rotación de modelos, limitaciones de los proveedores* y *Fallas de calidad, ensayos, homologaciones*) resultaron ser las de mayor relevancia en el grupo de empresas con producción mixta OEM-EMS.

El 19,3 % de la producción de acondicionadores de aire del periodo 2013-2018 estuvo en manos de cinco OFs con producción mixta en los modos OEM y EMS. Cuatro de estas organizaciones produjeron en modo EMS en cantidades inferiores al 30 % de su producción total y sólo la OF-8 tuvo una proporción significativa en dicho modo de participación (72,2 %).

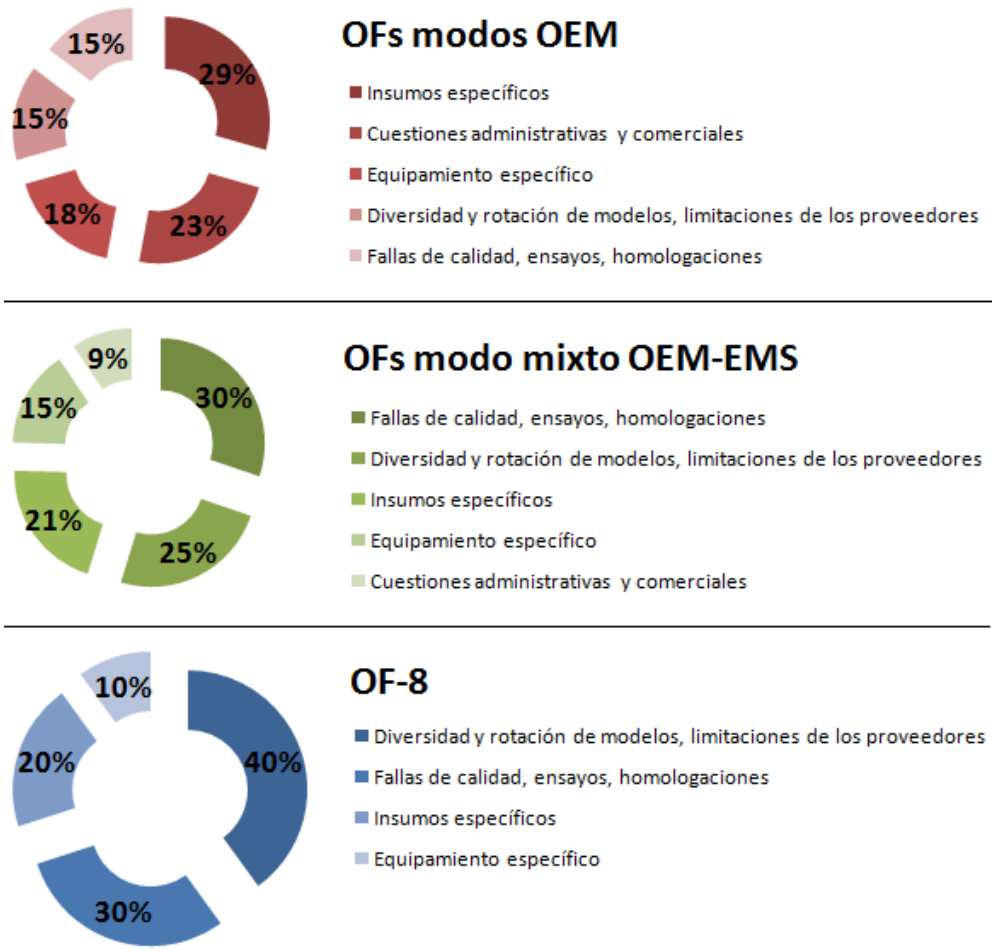
Estas observaciones hacen suponer que, en realidad, el *ranking* de causas de falla del grupo de OFs de funcionamiento mixto está todavía bastante influenciado por sus propias participaciones en los modos OEM, ya que cuantitativamente prevalecen también en este grupo, exceptuando solamente a la OF-8.

Siguiendo este razonamiento y considerando la representatividad de la información analizada, se preparó también una ilustración de las principales categorías de fallas correspondiente exclusivamente a la OF-8 y se la incluyó comparativamente en la figura 8.3, quedando a la vista que se ratifica con bastante exactitud la tendencia observada en el grupo de OFs de participación mixta.

En base al análisis presentado, la figura 8.4 propone un resumen simplificado de la

tendencia general que sigue la distribución de principales causas de falla, según el modo predominante de inserción en la CGV.

Figura 8.3: *Principales causas de falla por grupos de empresas, según su modo de participación en la CGV*



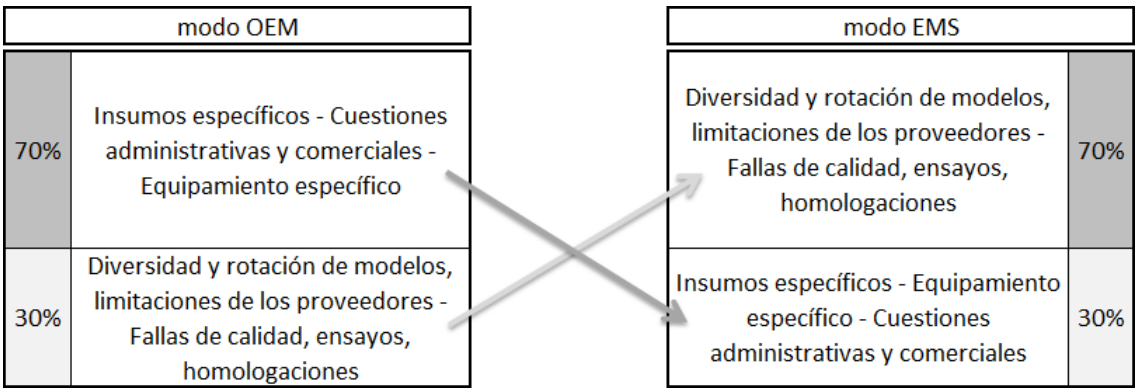

*Fuente:* Elaboración propia

Vale aclarar en este punto que si bien las interpretaciones propuestas se corresponden en gran medida con la evidencia empírica, se ha observado en la OF-9 un comportamiento diferente y difícil de analizar desde las dimensiones propuestas. Esta OF, con participación en modo EMS de un 26,3 % de su producción, presentó un sólo caso de falla durante todo el período inicial de desarrollo de insumos y proveedores, incluso por debajo del promedio del grupo de OFs de modo exclusivamente OEM.

Estos resultados no se corresponden con los modelos de comportamiento verificados en el resto de las OFs. Sin embargo, aunque dicha observación propone nuevos desafíos de análisis, es importante señalar que la participación de la OF-9 no alcanza al 3 % del total de la producción de acondicionadores de aire de las 9 OFs durante el periodo analizado. De allí se desprende que los modelos derivados satisfacen el comportamiento de más del 97 % de la base empírica procesada.

En cualquier caso, las OFs productoras de acondicionadores de aire se desempeña-

Figura 8.4: *Resumen de distribución de causas de falla: modos OEM - EMS*




*Fuente:* Elaboración propia

ron como eslabones de la cadena de valor globalizada del acondicionador de aire y en consecuencia, debieron someterse a condiciones externas y superiores que afectaron sus márgenes decisorios y organizativos.

Como se argumentó anteriormente, quizá la mayor determinante externa esté asociada a la diversidad y renovación de los distintos modelos de producto que impone la industria y que trae aparejada una posible evolución de la plataforma tecnológica y un serio riesgo de obsolescencia para los desarrollos locales *atascados* en las tecnologías o los formatos que son reemplazados y renovados.

Esta acelerada rotación desafía las capacidades técnicas locales para desarrollar los insumos y el equipamiento específicos, necesarios para la producción de componentes a incorporar en el producto final, antes de que finalice su ciclo de vida.

Cualquier problema de calidad detectado durante los desarrollos locales supone un retroceso en los estadios del proceso para subsanar los defectos y la consecuente prolongación de los tiempos totales de desarrollo.

Por otra parte, independientemente de la calidad de los componentes desarrollados, la sola necesidad de afrontar exhaustivos ensayos de laboratorio antes de la aprobación de los insumos para su ingreso a producción, introduce demoras decisivas y cruciales para el éxito de la sustitución.

En el caso concreto del presente estudio, toda la producción en modo EMS estuvo dirigida a las empresas líderes multinacionales de tecnología Samsung y LG. Ambas empresas, además de determinar aspectos comerciales, tecnológicos y de proceso en las relaciones con las OFs fueguinas, impusieron rigurosos estándares de calidad y, si bien admitieron la participación de insumos nacionales en la fabricación de sus productos, requirieron estrictos procesos de homologación, realizados especialmente en sus propios laboratorios localizados en Corea del Sur.

Como se pudo apreciar en la presentación de casos individuales de falla por insumo (apartado 6.3.7), las demoras implicadas en una primera evaluación de satisfacción de los insumos nacionales, el posterior envío de muestras a los laboratorios oficiales en Asia, el

tiempo insumido en los ensayos y los informes finales de aceptación o rechazo, fueron causas permanentes de retraso en los desarrollos nacionales y en la efectiva utilización de los insumos en producción.

En reiteradas oportunidades, los lotes de acondicionadores de aire en los que estuvo prevista la integración llegaron a fabricarse completamente, antes de la obtención de las homologaciones necesarias. En tales casos, las OFs debieron recurrir al empleo de insumos importados, cayendo en incumplimientos de los porcentajes mínimos obligatorios de sustitución.

Agravando aún la situación, en aquéllos casos en los que los procesos de homologación requirieron iteraciones por detección de fallas de calidad u otras no conformidades, claramente, los trabajos de adecuación y repetición de ensayos, con idas y vueltas de muestras físicas entre Corea y Tierra del Fuego (o en el mejor de los casos, con un proveedor en el TCN), extendieron el desarrollo por periodos que terminaron dejando un escaso margen para la utilización de los insumos, en razón de la renovación y la obsolescencia ya referidas.

En resumen, en todos los casos, la diversidad y la renovación impuestas sobre el diseño y la composición del producto pusieron contra reloj al desafío de sustituir insumos, dejando un margen temporal mínimo de maniobra, a tal punto que los procesos de homologación requeridos para las producciones en modo EMS, profundizaron la incidencia de la restricción temporal como causa de incumplimiento del programa sustitutivo.

### 8.2.1. Interacciones nacionales y locales

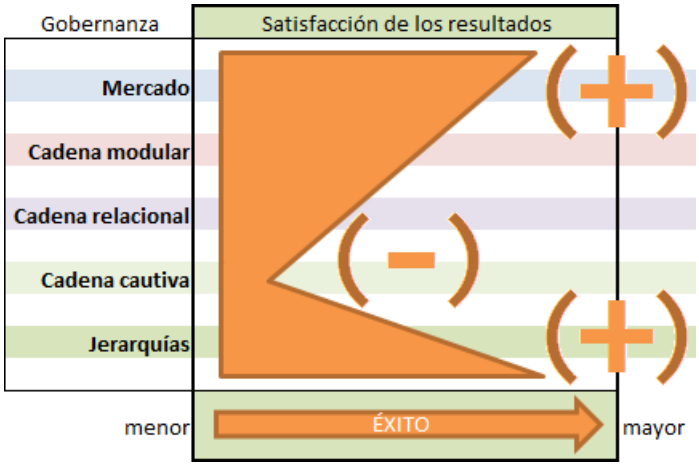
En el apartado 2.3 se presentaron los modos de gobernanza típicos que la teoría ofrece para caracterizar las relaciones entre los actores centrales de las cadenas de valor y sus proveedores, en tanto empresas de injerencia menor y con algún posible grado de subordinación.

Posteriormente, con base en esa tipología, en el apartado 7.2 se propuso una asignación de modalidades predominantes en las relaciones OFs-proveedores nacionales, para cada uno de los insumos alcanzados por requerimientos de integración.

Tomando en cuenta los resultados del proceso de sustitución de esos insumos y utilizando los conceptos y caracterizaciones mencionados, se presenta ahora una representación gráfica que esquematiza la relación observada entre las modalidades de gobernanza desplegadas y el nivel de éxito de los desarrollos sustitutivos (figura 8.5).

Esta representación busca incorporar algún grado de generalidad a las observaciones extraídas de la evidencia empírica. Con esa intención se han quitado del medio a los insumos particulares involucrados en el proceso, dejando las relaciones subyacentes entre los modos de gobernanza y el grado de éxito alcanzado, como un indicador de la factibilidad de la iniciativa. Sin embargo, no debe soslayarse que los elementos están interrelaciona-

Figura 8.5: *Relación entre el nivel de satisfacción en el desarrollo del proceso sustitutivo y la modalidad de gobernanza predominante de las OFs sobre los proveedores locales*




*Fuente:* Elaboración propia

dos y que, precisamente, el tipo de vínculo que las OFs cultivaron con sus proveedores estuvo dado en gran medida por las características propias de cada insumo en desarrollo.

En cualquier caso, la figura de satisfacción obtenida plantea un punto de inflexión que resulta interesante de observar. El nivel mínimo de éxito se da a la altura de las relaciones de gobernanza de tipo *cadena cautiva*. Tanto en la dirección ascendente, hacia modos relacionales más laxos, como en la dirección opuesta, hacia la máxima expresión de control entre las áreas demandantes y las proveedoras, el desempeño demostró una mejoría general notable.

Es cierto que la relación jerárquica de integración empresarial, en este caso de estudio, guarda una representatividad muy acotada, dado que sólo se pudo identificar una instancia de ocurrencia en todo el proceso considerado.

Por regla general, se puede afirmar que las tareas de fabricación y provisión de los insumos y la permanencia de sus estructuras asociadas dentro del conjunto de actividades productivas efectivamente ejercidas, es más bien una práctica asociada a organizaciones empresariales antiguas.

Sin embargo, aunque las estructuras integradas verticalmente han sido reemplazadas mayormente por organizaciones distribuidas y enfocadas en la retención de las etapas estratégicas, a partir de la proliferación de las cadenas globales de valor (fenómeno ampliamente desarrollado y contextualizado en el capítulo 3, *Antecedentes: estado de la cuestión*), eso no implica que las mismas no ofrezcan importantes niveles de eficacia (acaso a cambio de una menor eficiencia).

El sector superior de la figura de satisfacción sigue un trazado que concuerda y ratifica las consideraciones propuestas al inicio del presente capítulo. A mayor estandarización de los materiales, inexistencia de inversiones específicas, mayor cantidad de proveedores disponibles, mayor margen de seguridad de aprovisionamiento y menores costos relativos, corresponde una relación transaccional más simple y económica, una disponibilidad

material más fluida, una situación más favorable para el cumplimiento dinámico de los compromisos comerciales entre proveedores y clientes y, en definitiva, una mayor probabilidad de éxito en el cumplimiento de los requerimientos sustitutivos, incluso en un escenario de permanente renovación de especificaciones de los insumos demandados.

La máxima expresión de estas características es la que se da justamente en la forma pura del mercado instantáneo. Por la otra parte, a medida que se pierden grados de libertad, se desarrollan los modos más restrictivos de gobernanza para tratar de compensar las dificultades y lograr transacciones exitosas a expensas de cada vez mayores esfuerzos y costos.

## 8.3. Condiciones para el upgrading y la innovación

En el Marco Teórico se presentó el concepto de upgrading (apartado 2.4) y se distinguieron diferentes modalidades. El upgrading funcional consiste en desarrollar y ejercer nuevas funciones dentro de la misma cadena de valor en la que una empresa se encuentra inmersa.

El proceso de desarrollo de proveedores locales y la sustitución de insumos que planteó el proceso productivo de acondicionadores de aire (Resolución SI N$^{o}$ 13/13) se inscribe en la senda *optimista* que planteaba Gereffi (2001), en la cual un participante de menor jerarquía podría escalar la cadena comenzando con las actividades puramente manufactureras, desarrollando posteriormente marcas propias y tomando gradualmente tareas de diseño de producto.

En el caso de los productores fueguinos, se pudo observar que el desarrollo de marcas propias es un proceso que ya se encuentra instalado y relativamente extendido. También se pudo observar cierta correlación entre la producción de marcas propias (o marcas locales y regionales) y el éxito general en el proceso de sustitución de insumos.

Esta sustitución implica una intromisión más profunda en la definición del producto y un escalamiento dentro de actividades que se aproximan al concepto y al diseño.

Independientemente de las condiciones contextuales locales y globales, de las motivaciones, de la efectiva mejora en los posicionamientos relativos dentro de la CGV y de los niveles de eficiencia alcanzados, se puede argumentar que el mero cumplimiento de los requerimientos de sustitución establecidos en el proceso productivo requiere el desarrollo de innovaciones e implica un cierto grado de upgrading para cada una de las OFs y también para los proveedores nacionales desarrollados.

El mínimo escalamiento de aprendizaje para las OFs fueguinas incluyó necesariamente el desarrollo de mejores competencias logísticas, técnicas y comerciales para resolver el desafío de ampliar su abanico de proveedores, especificar técnicamente los componentes, llevar adelante las relaciones comerciales locales, organizar un aprovisionamiento más complejo y potenciar los controles de calidad.

Para los proveedores nacionales, la participación de sus insumos en la fabricación de acondicionadores de aire supuso, según el caso, moverse hacia la producción de nuevos componentes (upgrading de producto), reforzar sus capacidades de diseño y adaptación (upgrading funcional), perfeccionar sus procesos para alcanzar los estándares demandados (upgrading de proceso) y escalar sus capacidades de producción.

Particularmente, el desarrollo de los insumos control remoto y motor eléctrico propició la creación de *uniones temporales de empresas (UTE)* y otros esquemas de trabajo conjunto, como los casos de P1-47, P1-60 y P1-33 con P1-34.

Todas esas innovaciones y procesos de upgrading debieron ser necesariamente desarrollados y cada caso de sustitución exitoso implicó inevitablemente, en mayor o menor medida, el fortalecimiento de algunas capacidades tecnológicas del sistema productivo nacional.

### 8.3.1. Perspectiva local

En Tierra del Fuego, el proceso de sustitución de insumos ofreció la oportunidad de valorar la importancia y los beneficios de integrar un conglomerado industrial territorializado. En base a este caso de estudio, es posible repasar algunas potencialidades implícitas en las organizaciones de tipo cluster, relevando las ventajas que fueron efectivamente aprovechadas y las que no lo fueron, que por lo tanto ofrecen una oportunidad de desarrollo para un desempeño regional más eficiente y competitivo.

En el anexo A.1 se describen las fortalezas institucionales consolidadas. En este sentido, la Comisión para el Área Aduanera Especial y las cámaras empresariales industriales jugaron un rol activo y fundamental para favorecer el cumplimento de las metas de sustitución, sin que las dificultades asociadas al proceso perjudicaran la actividad de las distintas OFs participantes del cluster.

En el cuadro 4.1 se presentaron las referencias a los puntos de actas CAAE en los que se trataron y resolvieron aspectos especialmente relevantes para las empresas involucradas en el proceso de sustitución. Aparte de esos asuntos específicamente referenciados, prácticamente todo el contenido de cada una de las actas de la comisión representa la evidencia de un soporte institucional dispuesto para el acompañamiento y fortalecimiento del sistema industrial fueguino.

La circulación de la información acerca de los mejores proveedores nacionales para el aprovisionamiento de los diferentes insumos a sustituir, así como el caso de desarrollos equivalentes, compatibles para su utilización por diferentes OFs, centralizados a través de las cámaras industriales o, directamente, propiciados por las empresas entre sí para facilitar el desarrollo de los insumos, no quedó evidenciado con suficiente intensidad en el relevamiento documental realizado para esta investigación.

Más bien, los pocos casos de aprovechamiento y apropiación evidenciados sugieren

un punto a trabajar para maximizar las externalidades asociadas a la pertenencia al cluster.

En este sentido, cabe mencionar el caso del desarrollo de la caja eléctrica por parte de la OF-5. Entre los diferentes modelos de este insumo que utilizó dicha organización, uno de ellos, correspondiente a equipos de la marca Samsung, ya había sido desarrollado por otra OF productora de la misma marca. Así, la OF-5 pudo apropiarse hasta cierto punto del desarrollo de otra empresa del cluster, alquilando el molde de inyección funcional y contratando los servicios a la misma empresa de inyección en Tierra del Fuego (P1-1), asegurando en gran medida el éxito del desarrollo.

La existencia y proliferación de proveedores especializados de insumos y servicios es una característica típica de los conglomerados industriales, que en el caso estudiado, sólo quedó confirmada para el mencionado proveedor local de inyección de piezas plásticas.

Otra forma de aprovechamiento de la organización territorial que resulta favorecida en clusters es a través de acciones conjuntas. Sin embargo, no se detectaron registros explícitos que den evidencia de este tipo de acciones, más allá de las representaciones y posicionamientos ejercidos a través de las cámaras industriales en la resolución administrativa de diferentes situaciones problemáticas en relación con el proceso de sustitución.

Es posible que se dieran algunos desarrollos conjuntos de cuya existencia no se pudo conocer a través del estudio documental de los casos de falla. En cualquier caso, el fortalecimiento de las relaciones horizontales entre las OFs pertenecientes al cluster posibilitaría una mejor selección de insumos (modelos específicos) a sustituir. A mayor compatibilidad entre empresas, mayor posibilidad de desarrollos conjuntos y mejores condiciones para la apropiación de las innovaciones.

Por otra parte, es interesante señalar que, dados los altos costos y las demoras en los ensayos de insumos, la instalación de laboratorios para este fin sería una interesante capacidad a desarrollar localmente en forma conjunta[1].

## 8.4. Los insumos en el mercado internacional

Llamativamente, en el transcurso de la presente investigación se encontró que no es tan directa la posibilidad de referenciar correctamente los precios internacionales de los

[1]En este sentido, cabe mencionar al *Centro Tecnológico Tierra del Fuego (CENTEC-TDF)*, cuya concepción data del año 2015 y que inauguró su sede en la ciudad de Río Grande en octubre de 2018. Con un importante aporte del FONTAR y la creación de una asociación que incluye al Gobierno de la provincia, AFARTE, la UNTDF y la UTN, este Centro nace con la vocación de aprovechar el vínculo mutuo y brindar servicios específicos para la industria local. Actualmente, cuenta con laboratorios de software, de metrología y calibración y de seguridad eléctrica. Los dos últimos agilizan la tramitación de certificaciones y homologaciones que anteriormente debían realizarse fuera de la provincia, constituyendo un claro ejemplo de acción conjunta para beneficio de las empresas pertenecientes al cluster industrial. Si bien no se registró ninguna participación del CENTEC en el proceso de desarrollo de insumos nacionales, vale destacar que el concepto ya está instalado en el polo productivo y que este Centro podría ser el vehículo para el desarrollo de capacidades locales de ensayo, certificación y homologación de insumos nacionales, previo a su utilización masiva en la producción industrial.

insumos desarrollados localmente.

La principal distorsión se origina en el formato de aprovisionamiento que emplea la industria del acondicionador de aire a escala global. Los kits para la fabricación del producto se conforman mayormente en el continente asiático para abastecer demandas de todo el planeta. Las enormes cantidades de cada material constitutivo que son procesadas para la preparación de los kits, desdibuja completamente los precios unitarios de cada componente en función de las impresionantes escalas en las cuales son adquiridos a los proveedores de orden superior.

El formato de negocio de la colocación masiva de conjuntos específicos de materiales desreferencia los componentes constitutivos, los cuales, dentro del paquete completo pasan a representar un valor incluso mucho menor al precio de los mismos elementos en el mercado internacional, cuando se los intercambia en forma separada e individual.

Generalmente, el detalle de facturación de los proveedores de kits especifica el precio unitario *por kit* y no individualmente de cada uno de los elementos que lo componen, con la eventual excepción de algunos componentes centrales y costosos, como podrían ser motocompresores, radiadores y caños de cobre en acondicionadores de aire.

Las asignaciones de costos, a nivel administrativo, en ocasiones se realizan deduciendo la participación de los componentes más relevantes (y con detalle propio) del valor del kit y luego prorrateando en forma equitativa el costo remanente entre los demás componentes que conforman el conjunto.

A pesar de las limitaciones mencionadas, en el cuadro 8.3 se presentan las referencias disponibles.

Cuadro 8.3: *Costo de referencia de los insumos importados - comparativa costo nacional*

| | | Costo USD | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Insumo | %kit | 160[a] | 136[b] | Media impo | Nacional | Factor[c] |
| Caja eléctrica plástica | 0,19 % | 0,3 | 0,26 | 0,28 | 2,23 | 8 |
| Placa de circuito impreso | 0,04 % | 0,06 | 0,05 | 0,06 | 1,37 | 23 |
| Motor eléctrico u.e. | 3,13 % | 5,01 | 4,26 | 4,63 | 47,03 | 10 |
| Control remoto | | Promedio reposición –> | | 1,94 | 11,34 | 6 |

*Fuente:* Elaboración propia

*Nota:* [a]Precios calculados de los insumos en un kit de 160 dólares. [b]Precios calculados de los insumos en un kit de 136 dólares. [c]Nacional/Media impo.

Las celdas sombreadas reúnen los datos procedentes de una estimación realizada por representantes del sector empresario industrial fueguino en el año 2010, durante el desarrollo de la normativa asociada al proceso productivo en el cual se incorporaron los requerimientos de sustitución (ver apartado A.1.1). Dicha presentación especificó en valor absoluto y en forma de porcentaje (%) la fracción del costo total del kit atribuible a cada uno de los insumos. En esa oportunidad, se referenció un kit promedio de 160 dólares y no se brindó ninguna información en relación con el precio de los controles remotos.

Más allá de la dispersión por tecnología y capacidad de refrigeración, actualmente, el valor promedio del kit para la fabricación de un acondicionador de aire se sitúa en torno a los USD 136. Utilizando los mismos índices porcentuales, en la columna siguiente del cuadro, se calcularon los precios correspondientes de cada insumo, tomando como referencia un kit de dicho precio.

Con esos precios de referencia se calculó una nueva columna (*Media impo*) con el promedio para insumos importados.

El valor de referencia obtenido para el control remoto es también un valor promedio entre distintos modelos y se corresponde con el costo de reposición. Este valor, fuera del kit, podría ofrecer una mejor aproximación al precio internacional del componente, pagado cuando se lo adquiere de manera independiente.

La última columna del cuadro 8.3 indica el factor de multiplicación que relaciona el valor internacional disponible para cada insumo con el valor promedio pagado por las OFs fueguinas a los proveedores locales, de acuerdo con el apartado 6.3.4.

Como ha quedado expresado y ejemplificado, la exactitud de la comparación de los precios locales frente a los internacionales puede resultar discutible por diferentes motivos, como la adquisición de los componentes a un precio *especial dentro del kit*, el nivel de detalle disponible en las facturas de los proveedores internacionales y los criterios de contabilización de costos propios de las OFs. En cualquier caso, observando el factor de multiplicación que relaciona los precios internacionales con los locales, se puede apreciar que el más favorecido de los casos resulta en un factor de 6 (seis).

Se propone aquí que, a pesar de las imprecisiones planteadas, las referencias obtenidas permiten sentenciar una contundente falta de competitividad de los insumos nacionales frente a los importados, en términos de precios.

La enorme brecha existente permite inferir que la elección de proveedores nacionales por sobre la modalidad de abastecimiento *dentro del kit* no podría haberse dado en forma natural y que el proceso desarrollado sólo pudo suceder como consecuencia de la obligatoriedad de la normativa aplicable al régimen promocional fueguino.

Por otra parte, es válido argumentar que la magnitud de los beneficios obtenidos por las OFs productoras debió ser suficiente para afrontar los extracostos asociados a la provisión de insumos nacionales y mantener, de todas maneras, un diferencial de rentabilidad suficiente para justificar la continuidad de la actividad.

En ese sentido, la considerable participación de los proveedores nacionales y los ingresos excepcionalmente obtenidos durante el proceso de sustitución, como consecuencia del abastecimiento de un mercado que podría decirse *cautivo*, se presenta como una forma de *transferencia de beneficios promocionales*, desarrollando las alianzas estratégicas pretendidas, a costa de una menor eficiencia general.

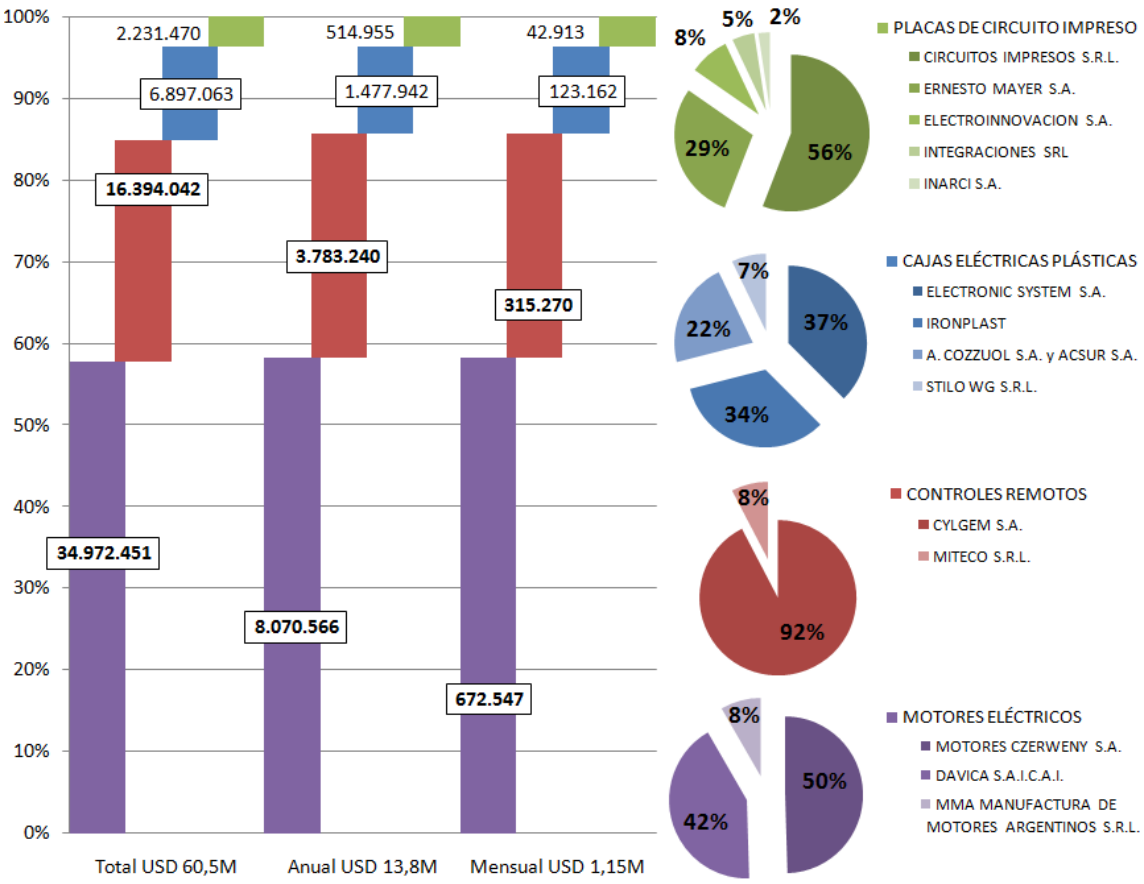
### 8.4.1. Transferencia de beneficios promocionales

En el apartado 6.3.4 se presentaron los resultados del análisis de una importante cantidad de documentos asociados a la adquisición de insumos nacionales por parte de las OFs fueguinas. Dicho análisis permitió determinar precios promedios para cada uno de los insumos de interés (caja eléctrica 2,233 dólares, control remotos 11,340 dólares, placa de circuito impreso 1,365 dólares y motor eléctrico 47,025 dólares).

Con esos precios de referencia y en base a los resultados cuantitativos presentados a lo largo del capítulo 6 es posible determinar el monto total pagado a los proveedores locales por el aprovisionamiento de este conjunto de cuatro insumos, a todo lo largo del proceso de sustitución (aproximadamente 60,5 millones de dólares) y los montos promedio anual (13,85 millones de dólares) y mensual (1,15 millones de dólares).

Más de la mitad de esta transferencia de recursos estuvo dirigida al insumo motor eléctrico. Le siguen en importancia el control remoto, las cajas eléctricas y las placas de circuito impreso.

Figura 8.6: *Volumen económico de la sustitución - composición por insumo y participación por proveedor*




*Fuente:* Elaboración propia

*Nota:* A la izquierda, monto total, promedio anual y promedio mensual en concepto de insumos adquiridos a proveedores nacionales durante el periodo completo, por tipo de insumo, en dólares americanos (USD). A la derecha, proveedores efectivos y participación conocida en base a la documentación procesada.

Por diferentes consideraciones realizadas en el apartado 4.3, se reconoce una aceptable exactitud para los precios y las cantidades sustituidas. Si bien la documentación de compra de insumos procesada no llega a cubrir la totalidad de las operaciones, la distribución temporal de los datos y las proporciones representativas (cercana al 25 % para cajas eléctricas y cercana al 50 % para el resto de los insumos) ofrecen una referencia de considerable precisión en general.

La identificación de proveedores nacionales que efectivamente llegaron a abastecer de insumos a las OFs fueguinas surge también de la misma base documental, pero la confiabilidad de esta información se ve reforzada por otras fuentes accedidas (especialmente documentos e informes asociados a casos de falla).

Por otra parte, aunque la lista de proveedores nacionales se considera precisa, la participación de cada uno de ellos en el abastecimiento constituye un dato mucho más incierto en función del carácter parcial de la información obtenida.

En el margen derecho de la figura 8.6 se ilustra la distribución conocida de la demanda de cada insumo, en relación con cada uno de los proveedores verificados. Esta distribución surge directamente de las facturas y remitos analizados, los cuales, como ya se advirtió, no alcanzan a cubrir el 50 % del total. Por este motivo, más allá del carácter referencial, se entiende que estas representaciones no demuestran la exacta distribución final de las participaciones.

En este sentido, vale recordar que no fue posible acceder (en ninguna proporción) a la documentación de compra de insumos correspondiente a dos de las OFs participantes del proceso (OF-2 y OF-4). Teniendo en cuenta que, entre ambas, totalizaron el 27 % del total de la producción de acondicionadores de aire del periodo, cabría esperar que la incorporación de esta información faltante modificara en alguna medida el reparto proporcional en las gráficas de distribución presentadas.

En cualquier caso, más allá de la distribución exacta de la demanda, se aprecia una importante participación de un conjunto bastante reducido de empresas proveedoras, en un proceso de desarrollo de insumos que implicó un volumen económico considerable.

En este sentido, cabe reflexionar acerca de algunos de los objetivos iniciales de todo el programa de incorporación de insumos nacionales a la producción fueguina (ver figura A.3). Particularmente, la Autoridad de Aplicación y representante del estado nacional, principal impulsora del proceso, se propuso fortalecer la integración de la industria nacional a través de la complementación entre el TCN y el AAE y consolidar el apoyo a los regímenes promocionales en base al desarrollo de sociedades estratégicas y herramientas para la difusión de los beneficios de la promoción.

Es posible argumentar que las condiciones especiales de las que disfruta el régimen fueguino se propagaron de alguna manera para beneficiar a distintas empresas radicadas en el territorio continental nacional. Estas empresas encontraron una importante demanda que antes no existía, fueron acompañadas técnicamente en el desarrollo de los insumos,

lo que implicó inversiones, saltos de escala y mejoras en los procesos. Todo ello sin una presión excesiva sobre los precios a los que podían abastecer, gracias al amparo y los diferenciales de rentabilidad asegurados por los múltiples mecanismos de promoción y protección del régimen fueguino.

### 8.4.2. Sustitución real

Tomando en cuenta lo desarrollado en los apartados anteriores, cabe advertir que el valor económico de los bienes (insumos) que *no se adquirieron* en el exterior, si bien es bastante difícil de determinar con precisión, es mucho menor que el volumen económico calculado como costo agregado de todos los insumos adquiridos localmente. En realidad, el *ahorro* en importaciones, en el mejor de los casos, sería inferior a la sexta parte y podría ubicarse más bien entre 1/10 y 1/8 del gasto local (entre 6 y 7,5 millones de dólares).

Si se remonta la cadena productiva de los insumos de fabricación nacional, seguramente, aparecerán también algunas materias primas importadas participando en su composición, situación que no se explora en este trabajo pero que conduciría a una mayor reducción del ahorro efectivo en importaciones.

Por otra parte, no se ha podido verificar que el precio pagado por el kit importado se haya visto afectado (reducido) durante el proceso de sustitución, como consecuencia de la exclusión de algunos ítems, los que pasaron a adquirirse en el mercado local.

En las entrevistas desestructuradas realizadas con algunos referentes empresariales de la industria de Tierra del Fuego, éstos han sugerido que para un mercado de modestas dimensiones como el argentino, podría resultar más dificultoso (y en ocasiones más costoso) lograr la adaptación en origen de un formato de aprovisionamiento global, quitando componentes que típicamente forman parte del kit estándar, que mantener el formato establecido y generalizado.

En ocasiones, el proveedor podría negarse a la preparación de un kit especial para una demanda relativamente pequeña, podría establecer costos adicionales por los trabajos de adaptación (que consistirían en tomar kits estándar y quitar los componentes indicados) o podría cometer errores en el proceso. En cualquier caso, lo más probable sería que el precio final del kit no se viera reducido ni afectado sensiblemente.

En otras palabras, aunque se lograra evitar la importación y el efectivo ingreso de las partes físicas comprendidas en el programa de sustitución, posiblemente el valor económico de la importación no llegaría a verse reducido ni afectado de ninguna manera.

Si bien estas consideraciones no pudieron ser comprobadas empíricamente durante la investigación, vale decir que presentan una buena cuota de racionalidad, especialmente, cuando se refieren a insumos de escaso valor relativo dentro del kit estándar.

Acaso con componentes como el motor eléctrico de la unidad exterior y el control remoto, con una mayor participación en el costo del kit, podría esperarse que *luego de un*

*proceso de consolidación de la calidad y la disponibilidad de las alternativas nacionales*, se llevaran a cabo gradualmente las tratativas técnicas y comerciales necesarias para suspender el despacho de dichos componentes, en ciertos y determinados envíos.

Un último factor que juega en contra de esa suspensión es que, justamente, esos insumos más costosos, están alcanzados por un requisito de sustitución moderado, de sólo el 15 % y el 25 % del total empleado en producción. Esto supone un formato de suministro alternante, a su vez, dentro de las otras condiciones especiales que se deben negociar con los proveedores globales.

En resumen, la situación del productor fueguino frente a los grandes proveedores otorga tanta relevancia a determinadas cuestiones comerciales, logísticas y operativas que, aun disponiendo de materiales nacionales aptos para sustituir los insumos de origen importado, podría resultar dificultoso evitar su inclusión como parte del kit importado y, en el caso de que eso sucediera, podría tener una incidencia mínima o inexistente en el costo de la importación.

A continuación, el último capítulo ofrece un resumen de las cuestiones analizadas a lo largo de toda la investigación y enumera las diferentes conclusiones derivadas. Brevemente, propone también una evaluación general del proceso de investigación y de la calidad de los resultados obtenidos a lo largo de la misma.

Por último, se cierra el trabajo con una serie de anexos conteniendo desarrollos complementarios al texto principal, los cuales amplían aspectos de interés para la investigación pero, por cuestiones de extensión y consistencia de la estructura del documento, no fueron incluidos en el capitulado central.

# Capítulo 9

# Conclusiones

## 9.1. Sobre las posibilidades de sustituir insumos en la actualidad

Para intervenir en la composición material de un producto tecnológico definido externamente, en una cadena de valor globalizada, el primer requisito a cumplimentar es la capacidad técnica de realización local de los componentes a sustituir.

La evaluación más elemental en este sentido determinará, en primer lugar, si ya están disponibles los insumos en el mercado local y, en caso contrario, si existen proveedores capaces de desarrollar los componentes con la funcionalidad y la calidad requeridas.

Si los insumos a sustituir ya han sido desarrollados naturalmente y existen proveedores listos para satisfacer la demanda, las relaciones se reducen en complejidad configurando interacciones mercantiles simples. El proceso mantiene una complejidad transaccional mínima y el abastecimiento cobra fluidez, independientemente de que los precios de los insumos locales puedan ubicarse muy por encima de los precios de referencia en el mercado externo.

En la medida en que los insumos demandados no estén disponibles en el mercado local pero que exista la capacidad técnica y tecnológica para su desarrollo, el tiempo y las inversiones específicas requeridas exigen relaciones mutuas más complejas entre los productores y los proveedores locales. Se configuran relaciones en forma de cadenas modulares, relacionales o cautivas que elevan la fricción transaccional, complejizan las relaciones e incrementan los costos asociados.

Si los desarrollos demandan a su vez insumos o equipamientos específicos, el proceso se encarece y los tiempos implicados se prolongan aún más.

En un esquema promocionado como el que ha sido objeto de la presente investigación, los extracostos pueden encontrar márgenes mucho más amplios de tolerancia, permitiendo poner a prueba las capacidades tecnológicas locales sin someterlas a las presiones inmediatas del mercado abierto y su demanda innegociable de eficiencia económica.

Actualmente, la manufactura de productos electrónicos de consumo se integra a cadenas globales en las cuales el aprovisionamiento de la materia prima tiende a realizarse en forma de lotes de kits, adquiridos a empresas multinacionales gigantes, con plantas localizadas mayormente en los países asiáticos. El precio unitario que cabe asignar a cada uno de los materiales integrantes de los kits, desarrollados a escalas descomunales para abastecer la industria mundial del sector, puede llegar a ser ínfimo incluso en relación con su valor internacional de referencia.

El modelo de negocio de los proveedores globales implica la distribución de enormes cantidades de esos conjuntos seleccionados de materiales, adquiridos a su vez a proveedores de orden superior sobre los cuales ejercen un inmenso poder de negociación.

En estas condiciones, los precios que pueden ofrecer los proveedores desarrollados localmente quedan muy lejos de resultar competitivos. Frente a ciertos materiales secundarios, cuyos precios se diluyen literalmente dentro del valor del kit en su conjunto, los precios locales pueden llegar a ubicarse en un orden de magnitud superior.

Independientemente de los costos considerablemente más altos que implica el abastecimiento local, existe otro efecto condicionante de los desarrollos nacionales, determinado por la organización establecida del sistema de aprovisionamiento, que es el acotado tiempo asegurado de vida de las plataformas tecnológicas, su diversidad y su permanente renovación.

Los proveedores globales renuevan periódicamente sus diseños y actualizan la composición de los kits de producción. Normalmente, cada año la plataforma se renueva en alguna medida, pudiendo tratarse de variaciones menores o de cambios profundos y radicales que hacen obsoletos los materiales compatibles con los formatos previos.

Aunque las actualizaciones menores pueden suponer la continuidad de la compatibilidad de ciertos materiales, el problema al que se enfrenta un desarrollador local de materiales alternativos es la incertidumbre permanente y el riesgo de obsolescencia de su producto.

Ante esta renovación forzosa, toma relevancia el tiempo necesario para el desarrollo local de los insumos que, en la medida en que requiera a su vez de inversiones y/o materiales secundarios específicos, llega a resultar comparable con el tiempo de vigencia de la plataforma tecnológica determinada externamente por los proveedores globales.

Esta situación deja un escaso margen de maniobra para los desarrollos locales y un alto riesgo de obsolescencia, aunque, cuando las alteraciones *inter-campaña* impuestas por los proveedores globales resultan moderadas, los desarrollos encuentran un período de vigencia extendido.

En el caso estudiado, en el cual las exigencias normativas del régimen de promoción impusieron la sustitución obligatoria, los productores locales se vieron forzados a afrontar todos esos riesgos y avanzar con el desarrollo de diferentes variantes de los insumos, sin la certeza de poder llegar a incorporarlos efectivamente en la producción.

En la mayoría de los casos, la conjunción de circunstancias derivó en una ventana temporal apenas suficiente para ir alcanzando el cumplimiento de las obligaciones de sustitución, a veces a tiempo, a veces de forma extemporánea. Sin embargo, no debe soslayarse el problema (mayor costo) financiero que implica la inmovilización de activos afectados al aprovisionamiento durante periodos excesivamente prolongados. Dicho aspecto, brevemente abordado en este estudio, suele cobrar mayor impacto por las características específicas de la economía nacional en lo que respecta a la volatilidad cambiaria y a la recurrente exposición inflacionaria.

Adicionalmente, esta situación llega a propiciar una ineficiencia aún mayor, ya que el análisis de los diferentes casos confirmó la existencia de varios lotes de insumos que finalmente no pudieron utilizarse por cambios en la composición de los kits.

Como consecuencia de las incertidumbres asociadas al proceso, los insumos de menor costo acabaron con importantes sobrecumplimientos, mientras que el desempeño fue más ajustado para los de mayor valor, llegando a presentar un leve déficit global en el insumo más costoso. Cabe plantear que los materiales de menor costo relativo admitieron una estrategia de aprovisionamiento más arriesgada y con márgenes de seguridad más holgados, como concesiones de eficiencia hechas a los efectos de mejorar las posibilidades de cumplir con las metas sustitutivas del programa.

En cualquier caso, tanto el incumplimiento de las metas como el exceso en la sustitución, indican una complejidad en el circuito de aprovisionamiento de insumos sustitutivos que no pudo resolverse en forma eficiente.

En síntesis, podría decirse que la condición de dependencia de las fábricas terminales frente al diseño y la composición del producto, impuestos desde los grandes proveedores globales dificulta enormemente las posibilidades de planificar desarrollos locales capaces de alcanzar la mínima madurez cualitativa, tecnológica y en lo atinente a los costos.

Si bien el presente estudio estuvo enfocado específicamente en el acondicionador de aire, cuya producción presenta una marcada estacionalidad anual, exponiendo una predisposición natural para la renovación de los modelos en producción y de sus plataformas tecnológicas asociadas, esa permanente rotación y renovación tiende a ser una característica de todos los productos electrónicos de consumo masivo. Televisores y teléfonos celulares presentan comportamientos similares en lo que respecta al tiempo de vida de sus diferentes modelos, aunque libres de la estacionalidad mencionada, son más permeables a una continuidad capaz de superar los 12 meses de vigencia.

Sin embargo, la especificidad (o falta de estandarización) de los insumos constitutivos puede ser mucho mayor en productos de alta integración y diferenciación desde el diseño y la estética, como teléfonos celulares, los que además presentan una mayor incertidumbre de continuidad en función del grado de aceptación de los consumidores, mucho más exigentes cuando se trata de dispositivos de uso personal.

Por otra parte, la verificación de las características funcionales de los desarrollos lo-

cales y el control de su calidad general, requieren ensayos y pruebas de laboratorio que insumen tiempos considerables, agravando la situación frente a los exiguos plazos disponibles.

En el proceso analizado, cuando las firmas productoras fueguinas fabricaron productos de marcas propias o para desarrolladores de marcas comerciales de escala acotada, la supervisión de los proveedores locales y la factibilidad del empleo de sus insumos fueron funciones a cargo de las propias empresas productoras, desarrolladas en forma independiente o a través de laboratorios externos. Sin embargo, también se relevó una fracción de la producción de acondicionadores de aire realizada para marcas líderes mundiales.

En esos casos, en que la participación de la empresa productora se restringió más hacia la prestación específica de los servicios de manufactura, quedando involucrada en la cadena de valor como consecuencia de la iniciativa de las otras firmas que se reservaron el control mayoritario del negocio en general y del proceso productivo en particular, si bien fue posible negociar el cumplimiento de los requerimientos normativos locales, alterando la composición de los productos, todo el proceso estuvo altamente supervisado y controlado por las empresas propietarias de las marcas líderes.

Los insumos sustitutivos fueron sometidos a rigurosos (y extensos) procesos de homologación dispuestos por las marcas y realizados especialmente en el exterior, en sus propios laboratorios. Esta modalidad de aprobación de materiales y proveedores introdujo un considerable incremento en el tiempo *normal* de pruebas de calidad y ensayos funcionales. Las dilaciones introducidas llegaron a ser decisivas, a tal punto que se registraron casos en que la extensión del proceso de homologación contribuyó a la obsolescencia de los desarrollos antes de que llegaran a utilizarse en producción.

En otro orden de cosas, la función *naturalmente moderadora* del proceso sustitutivo, en relación con la importación de partes y piezas y los consecuentes beneficios sobre las cuentas externas del sistema productivo fueguino, no pueden darse por descontados. Por el contrario, el ahorro en los pagos a proveedores extranjeros y la suspensión del ingreso de sus insumos, en las cantidades afectadas por el programa de sustitución, quedaron condicionados por circunstancias particulares concurrentes.

La complejidad de las gestiones para negociar una composición especial del kit con los proveedores asiáticos, agravada por el modesto volumen de la demanda y la condición *mixta estándar/especial* por requerimientos parciales de sustitución, especialmente teniendo en cuenta que cada OF se aprovisionó en forma independiente, la despreciable participación de algunos insumos en el precio total del kit frente a los riesgos de error en el despacho, la necesidad de contar con insumos de resguardo ante la real posibilidad de desabastecimiento local por algunas de las múltiples circunstancias incidentales acaecidas, son algunos de los factores que desalentaron acciones concretas para ajustar la importación de insumos a las proporciones exactas autorizadas a incorporar.

Por los motivos expuestos, no puede descartarse una considerable (y acaso permanen-

te) condición de *doble abastecimiento*, especialmente de los insumos de menor valor. Esta situación probable, sobre la cual no llegaron a relevarse mayores evidencias empíricas y que puede referirse como un factor más de ineficiencia del proceso, presupone a su vez otras circunstancias indeseables.

La adquisición redundante de ciertos insumos en sus variantes *nacional* e *importado*, seguramente profundiza, en lugar de moderar el perfil importador del sector, dada la posibilidad de que los desarrollos locales estén integrados a su vez por alguna proporción de valor extranjero.

Por último, la acumulación de materiales excedentes y altamente específicos, con muy escasas posibilidades de uso por fuera de la aplicación para la que fueron concebidos y en un Área Aduanera Especial como la fueguina, con importantes costos y enormes complejidades administrativas para el egreso de mercaderías en general, supone un potencial impacto ambiental negativo.

### 9.1.1. Resumen de conclusiones sobre tópicos específicos

A continuación se propone un conjunto de observaciones destacadas, con la intención de sintetizar los aspectos más salientes confirmados o conocidos a través de la investigación.

#### Sobre las reales posibilidades de generar, desde el Estado, las condiciones necesarias para el desarrollo de insumos y proveedores locales

En el caso analizado se confirmó la efectiva sustitución de insumos, en cantidad y calidad, de acuerdo con el programa diseñado e implementado desde los organismos estatales competentes en materia de política industrial. Definitivamente, el caso confirma que sustituir es posible.

El sector y el producto en particular, objeto del programa, integran una industria muy globalizada y altamente dinámica. Estas características introdujeron complejidades particulares que, sin embargo, pudieron ser resueltas de alguna manera, a costa de notables ineficiencias introducidas, pero sin resignar las metas específicas del programa.

No debe soslayarse, como condición previa, la existencia y disponibilidad de las capacidades tecnológicas mínimas necesarias, de acuerdo con las aspiraciones sustitutivas concretas del programa (insumos y componentes específicos a desarrollar localmente). En el caso estudiado, este fue un punto considerado seriamente a través de un extenso e intenso trabajo previo a la definición del instrumento normativo.

Tampoco se pueden pasar por alto los recursos adicionales que insumió la implementación. Alcanzar la sustitución efectiva implicó un complejo proceso en el que confluyeron esfuerzos técnicos, administrativos, comerciales y logísticos de las empresas fueguinas y

de los proveedores en desarrollo, así como un estricto control y seguimiento, sostenido institucionalmente desde los organismos estatales nacionales y provinciales.

**Sobre los objetivos inmediatos y mediatos de un programa de sustitución, el alcance y el nivel de cumplimiento esperable**

La iniciativa sustitutiva siempre implica la búsqueda de proteger y desarrollar competencias y (en alguna medida) independencias tecnológicas nacionales, sostener e incrementar el empleo, el volumen económico e industrial, generar o expandir nichos específicos que permitan la consolidación de actividades existentes o el desarrollo de nuevos rubros, la creación de nuevas empresas, etc.

En el caso estudiado, uno de los principales objetivos fue la integración de la industria fueguina con la del resto del país.

Adicionalmente, la expectativa de un mejor balance externo en las cuentas comerciales es un aspecto siempre ligado al desarrollo de bienes nacionales sustitutivos.

El programa analizado verificó el cumplimiento satisfactorio de todos los objetivos enunciados, a excepción del último. El enfoque general de la investigación, el tipo de información accedida y el interés dedicado a los distintos aspectos del proceso, limitaron el conocimiento más profundo asociado al aspecto comercial externo. Sin embargo, algunas cuestiones relevadas, como el sostenimiento de la importación (dentro del kit de materias primas importadas) de algunos insumos sustituibles o la composición última de los componentes desarrollados localmente y el origen del equipamiento específico requerido para su producción, suponen indicios que ponen en duda la efectividad del programa en este aspecto particular.

**Sobre las principales dificultades que enfrenta un programa de sustitución de insumos y la forma en que afectan al proceso, según el modo de inserción de los actores en las CGV**

Superado el requisito previo de capacidad tecnológica para el desarrollo de insumos sustitutivos y obviando los mayores costos económicos implicados, la principal dificultad estructural que enfrenta un programa sustitutivo en la actualidad, probablemente esté asociada a la forma en que se organiza globalmente la producción.

En el caso estudiado (acondicionador de aire) y en muchos otros productos (especialmente en bienes tecnológicos), todo el diseño funcional y estético, con la carga de conocimiento y propiedad intelectual, se define y se construye desde unos pocos grandes proveedores de tecnología de alcance global, se materializa mayormente en los países asiáticos y se distribuye por todo el planeta hacia fábricas terminales remotas en forma de kits de materiales, conteniendo la totalidad (o casi) de partes y piezas necesarias para la fabricación final de los bienes.

Esta superestructura industrial y comercial no inhibe el desarrollo local de insumos sustitutivos, pero impone una condición crítica, difícil de sobrellevar y suficiente, en muchos casos, para vencer sin luchar a las modestas aspiraciones de incorporación de valor nacional. Esta condición está ligada al concepto de plataforma tecnológica como paquete funcional, cuya permanente renovación depende exclusivamente de los líderes mundiales de la CGV.

Los insumos que una industria nacional puede proponerse desarrollar, más allá de la funcionalidad última inherente al tipo de componente, deben respetar estrictos estándares de compatibilidad con las plataformas tecnológicas que están destinados a integrar. Sin embargo, el desarrollo de los insumos demanda un tiempo considerable, comparable en muchos casos con el tiempo de permanencia de una plataforma definida e impuesta externamente.

Por otra parte, las fábricas terminales, obligadas a incorporarse a las cadenas globales, pueden llegar a desarrollar diferentes modalidades de inserción. Cuando éstas participan como simples proveedores de servicios de manufactura para las grandes marcas mundiales de tecnología, sus grados de libertad se ven restringidos y las posibilidades de afectar la definición material del paquete tecnológico estándar traen aparejados estrictos controles externos que alargan los tiempos necesarios para llegar a la etapa de efectiva incorporación de los insumos desarrollados nacionalmente. Estas dilaciones llegan a ser determinantes del éxito o fracaso en la real sustitución de los componentes.

En otros casos, las terminales toman el control del proceso productivo para la fabricación de marcas propias o marcas de alcance nacional o regional y ejercen (acaso usurpan) el rol del líder de la cadena. Esta forma de inserción es ligeramente más afín a las aspiraciones sustitutivas pero, sin embargo, no puede escapar a la imposición externa de innovación y renovación de las plataformas tecnológicas, que acarrea consigo el riesgo cierto de obsolescencia prematura de los insumos nacionales sustitutivos desarrollados.

**Sobre los plazos necesarios para instalar un programa sustitutivo y sobre las posibilidades de sostenerlo en el tiempo**

La implementación de un programa de estas características exige un importante trabajo previo de discusiones y participación de grupos y actores involucrados. En el caso estudiado, este proceso cobró intensidad con una anticipación aproximada de 36 meses. La tarea específica de relevamiento de potenciales proveedores, capacidades, interés, disponibilidad, etc. comprendió aproximadamente los 24 meses previos a la implementación.

Una vez definidos los requerimientos de sustitución a instalar y establecida la exigencia a través de una resolución de la Secretaría de Industria de la Nación, la incorporación generalizada de insumos nacionales en las cantidades previstas tomó un mínimo de 6 meses para los insumos de menor complejidad y mayor disponibilidad previa y un máximo

de 30 meses para el caso más complejo, con mayor necesidad de equipamiento, desarrollos e insumos específicos y menor estandarización y disponibilidad.

Por las dificultades mencionadas anteriormente y por las enormes diferencias de precios de los insumos nacionales en relación con los importados, el factor clave y determinante para la instalación y el sostenimiento de la práctica sustitutiva fue exclusivamente la aplicación de la exigencia normativa atada al incentivo de mantener los beneficios promocionales vigentes en Tierra del Fuego.

La efectiva integración con el sistema industrial nacional se cristalizó en lazos débiles y escasos. Luego de 5 años de vigencia del programa sustitutivo, al suspenderse el requerimiento normativo de sustitución de un grupo de insumos, se extinguió también su demanda por parte de las terminales fueguinas, retornando al aprovisionamiento externo y poniendo en evidencia la reversibilidad del proceso, experimentada luego de la desaparición de los incentivos y restricciones especiales instalados para su implementación.

Al mismo tiempo, los insumos desarrollados por los proveedores nacionales especialmente para la industria concentrada del acondicionador de aire, demasiado específicos, encontraron muy pocas posibilidades de colocación una vez finalizada la demanda cautiva.

Acaso un programa sustitutivo con aspiraciones a sobrevivir esa etapa inicial de aplicación obligatoria y funcionamiento sostenido a fuerza de costos promocionales estatales, deba escoger el sector de intervención y los componentes a desarrollar con criterios estratégicos orientados a nichos de mayor independencia, menor diversidad y renovación de plataformas y a componentes más estandarizados, con una demanda potencialmente ampliada y de menor especificidad.

## 9.2. Sobre el proceso y los resultados de la investigación

En primer término y como actividad generadora de información y promotora de ulteriores análisis y desarrollos, la investigación se propuso lograr una presentación ordenada y contextualizada del proceso de sustitución de insumos importados por nacionales desarrollado en la industria del acondicionador de aire en Tierra del Fuego.

El capítulo *Resultados I: el proceso de sustitución*, extenso y detallado, presentó con un importante nivel de detalle los distintos aspectos mensurables característicos del proceso de sustitución. Tomando en consideración la detenida especificación de fuentes, métodos y representatividades enunciada en el *Diseño metodológico* y el contexto institucional y legal desarrollado en *Marco normativo específico* y complementado en *Procesos productivos e integración nacional*, se concluye en un cumplimiento satisfactorio de esa primera etapa necesaria.

El siguiente objetivo explícito de la investigación fue el de aprovechar la información asociada al relevamiento del proceso sustitutivo y complementarla para delinear un mo-

delo descriptivo de la industria del acondicionador de aire, atendiendo especialmente a aspectos relacionales y condicionantes externos dados por los modos de inserción de las empresas fueguinas en las estructuras productivas superiores de las que son parte (cadenas globales de valor, conglomerado industrial local).

Para abordar este objetivo fueron cruciales las introducciones desarrolladas en *Marco teórico* y *Antecedentes: estado de la cuestión*. Los conceptos y las categorías propuestas, así como determinados aspectos contextuales del sistema comercial e industrial en sus diferentes escalas establecidos en las investigaciones citadas, sentaron una base de abstracciones teóricas y determinaciones empíricas sobre las cuales construir y disponer los hallazgos y las interpretaciones propias.

El capítulo *Resultados II: las terminales fueguinas y la CGV*, posicionado a partir de esa base conceptual, consiguió desplegar, en forma fundamentada, un conjunto de evidencias y observaciones que sirvieron para proponer modelos de relación para las interacciones de las empresas productoras fueguinas de acondicionadores de aire con los proveedores locales desarrollados durante el proceso de sustitución y con otros actores relevantes de la cadena de valor a escala global.

El capítulo *Discusión y análisis* presentó una lectura conjunta de la información relevada y de las categorías conceptuales introducidas y exploró la incidencia de esa concurrencia de condiciones específicas en las posibilidades de éxito del proceso sustitutivo particular.

Por último, como parte de este capítulo de cierre, en la sección precedente, *Sobre las posibilidades de sustituir insumos en la actualidad*, se propuso un resumen final breve y conciso de las principales conclusiones derivadas a lo largo de toda la investigación y en *Resumen de conclusiones sobre tópicos específicos*, un repaso de los conocimientos alcanzados en relación con aspectos puntuales de especial interés.

## 9.3. Palabras finales

El proceso sustitutivo analizado en esta investigación no se produjo en forma natural sino que fue propiciado a través de instrumentos de políticas específicas diseñadas para fortalecer la integración industrial nacional.

En casos como éste, se asume de antemano un costo asociado y se habilita el desarrollo de procesos que pueden resultar *ineficientes* en alguna perspectiva, pero que persiguen objetivos mediatos, cuyo valor se estima relevante.

El programa de sustitución de insumos en la producción de acondicionadores de aire en Tierra del Fuego no fue la excepción. Numerosas manifestaciones de ineficiencias generadas fueron detectadas durante el estudio y señaladas a lo largo de este documento.

Por otra parte, también se identificaron logros como resultado directo e indirecto de la implementación del programa, tales como la efectiva integración de un conjunto de

empresas industriales nacionales al sistema productivo fueguino, el desarrollo y fortalecimiento de distintas capacidades tecnológicas, administrativas y de gestión por parte de las empresas participantes, el aporte a la consolidación institucional nacional y provincial y la reivindicación de las fortalezas propias del cluster provincial.

Concretamente, el interés de la investigación estuvo orientado al análisis de los aspectos relacionales del sistema industrial y del proceso productivo particular, pero no se propuso desarrollar una consideración crítica del balance de beneficios obtenidos frente a costos e ineficiencias incurridas.

Concluye el trabajo esperando haber aportado una parte sustancial de la información necesaria para esa evaluación final multidimensional y con la intención, más amplia, de haber reunido un conjunto de conceptos, evidencias empíricas y desarrollos analíticos útiles para quienes tienen a su cargo la tarea de diseñar políticas sistémicas de intervención para el desarrollo industrial y económico.

# Bibliografía


Abe, M. (2013). Expansion of global value chains in Asian developing countries: Automotive case study in the Mekong subregion. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 16, pp. 385-409). Geneva: WTO Publications.

Ahmad, N. (2013). Estimating trade in value-added: why and how? En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 3, pp. 85-108). Geneva: WTO Publications.

Alburquerque, F. (2006). Clusters, territorio y desarrollo empresarial: diferentes modelos de organización productiva. *Cuarto taller de la Red de Proyectos de Integración productiva, BID/FOMIN, San José, Costa Rica*.

Ali-Yrkkö, J., Rouvinen, P., Seppälä, T. & Ylä-Anttila, P. (2011). Who captures value in global supply chains? Case Nokia N95 Smartphone. *Journal of Industry, Competition and Trade*, *11*(3), 263-278.

Altube, L. (2015). *Proyecto metodología para el monitoreo y evaluación permanente del estado de competitividad de los productos electrónicos de la provincia de Tierra del Fuego*. MIIP-SI, CFI, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.

Alvarez, M. (2013). *Sistematización y comprensión de los alcances del régimen especial fiscal y aduanero de la Ley 19.640 y normas reglamentarias*. MIIP-SI, CFI, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.

Artola, N. & Parrilli, M. D. (2006). The Development of the Dairy Cluster in Boaco and Chontales, Nicaragua. En C. Pietrobelli & R. Rabellotti (Eds.), *Upgrading to Compete. Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America* (Cap. 2, pp. 43-70). Washington: Inter-American Development Bank.

Baldwin, R. (2013). Global supply chains: why they emerged, why they matter, and where they are going. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 1, pp. 13-60). Geneva: WTO Publications.

Baldwin, R. E. & Lopez-Gonzalez, J. (2013). *Supply-chain trade: a portrait of global patterns and several testable hypotheses*. National Bureau of Economic Research (NBER).

Bhatia, U. S. (2013). The globalization of supply chains–policy challenges for developing countries. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 13, pp. 313-328). Geneva: WTO Publications.

Borruto, M. (2010). *Comentarios a la ley 19640*. Buenos Aires: edUTecNe.

Bruera, I., Schejter, C., Parysow, J. & Borgoglio, L. (2014). *Relevamiento del circuito de la innovación, las capacidades y las actividades de innovación de las empresas del subrégimen industrial de Tierra del Fuego (Ley Nacional 19.640)*. MIIP-SI, CFI, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.

Campos, C. M. (2006). The salmon farming and processing cluster in Southern Chile. En C. Pietrobelli & R. Rabellotti (Eds.), *Upgrading to Compete. Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America* (Cap. 4, pp. 109-140). Washington: Inter-American Development Bank.

Carrillo, J. (2001). Inversión Extranjera Directa y eslabonamientos locales: experiencias y el rol de las políticas en el caso de la industria mexicana de la televisión en Tijuana. *Memoria de LASAK*.

Carrillo, J. (2007). Maquiladoras en México: ¿evolución o agotamiento? *Comercio exterior*, *57*(8), 668-681.

Carrillo, J. & Zárate Cornejo, R. (2003). Limitaciones de los proveedores mexicanos de la electrónica frente a los extranjeros. *Región y sociedad*, *15*(28), 161-191.

Carrillo, J. & Zárate Cornejo, R. (2004). Proveedores en la industria electrónica en Baja California. *La industria maquiladora mexicana*, 195-220.

Contractor, F. J., Kumar, V., Kundu, S. K. & Pedersen, T. (2010). Reconceptualizing the firm in a world of outsourcing and offshoring: The organizational and geographical relocation of high-value company functions. *Journal of Management Studies*, *47*(8), 1417-1433.

Coraggio, M. G. (2015). *Promoción económica en Tierra del Fuego: análisis de la evolución reciente de la industria electrónica de consumo (2005-2014)*. Tesis de Maestría no publicada. FLACSO. Buenos Aires, Argentina.

CSC-UNTDF. (2014). Seminario Internacional Cadena productiva mundial y escenarios de la industria electrónica de consumo masivo.

Dedrick, J., Kraemer, K. L. & Linden, G. (2009). Who profits from innovation in global value chains?: a study of the iPod and notebook PCs. *Industrial and Corporate Change*.

Di Tommaso, M. R. (1999). Eficiencia colectiva y cluster de empresas: los nodos de la política. *Encuentro: Revista Académica de la Universidad Centroamericana*, (50), 34-50.

Durán, C. R. (2006). Value Chains and Software Clusters in Mexico. En C. Pietrobelli & R. Rabellotti (Eds.), *Upgrading to Compete. Global Value Chains, Clusters, and*

*SMEs in Latin America* (Cap. 7, pp. 191-218). Washington: Inter-American Development Bank.

Elms, D. K. (2013). Views of GVC operators. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 6, pp. 161-170). Geneva: WTO Publications.

Elms, D. K. & Low, P. (Eds.). (2013). *Global value chains in a changing world*. Geneva: WTO Publications.

EMPRETEC. (2013). *Programa de desarrollo de proveedores. Plan estratégico orientado a la detección de oportunidades de sustitución de importaciones en la industria electrónica*. CFI, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.

Escaith, H. & Inomata, S. (2013). Geometry of global value chains in East Asia: the role of industrial networks and trade policies. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 5, pp. 135-158). Geneva: WTO Publications.

Fernández-Stark, K. & Gereffi, G. (2011). *Manual de Desarrollo Económico Local y Cadenas Globales de Valor*. Center on Globalization, Governance y Competitiveness. Duke University. North Carolina, Estados Unidos.

Fernández, E. A. (2004). *Marcas propias de supermercados* (Trabajo de grado, Universidad Abierta Interamericana).

Ferrando, A. P. (2013). *Las Cadenas Globales de Valor, los países en desarrollo y sus PYMES*. C.E.R.A.

Ferrantino, M. J. (2013). Policies to improve the supply chain: what needs to be done? En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 11, pp. 263-278). Geneva: WTO Publications.

Frederick, S. & Gereffi, G. (2013). *Costa Rica in the Electronics Global Value Chain. Opportunities for Upgrading*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University.

Garrido, C. (2014). Redes mundiales de producción de electrónica. Escenarios futuros y estrategias. En *Seminario Internacional. Cadena productiva mundial y escenarios de la industria electrónica de consumo masivo* (Cap. 2, pp. 24-41). Tierra del Fuego: IDEI-CSC-UNTDF.

Gereffi, G. (2001). Las cadenas productivas como marco analítico para la globalización. *Problemas del Desarrollo*, *32*(125).

Gereffi, G. (2006). *The new offshoring of jobs and global development: An Overview of the Contemporary Global Labor Market*. International labour organization.

Gereffi, G. & Fernandez-Stark, K. (2010). The Offshore Services Global Value Chain. En O. Cattaneo, G. Gereffi & C. Staritz (Eds.), *Global Value Chains in a Postcrisis World: A Development Perspective* (Cap. 9, pp. 335-372). Washington, D.C.: World Bank Publications.

Gereffi, G. & Fernandez-Stark, K. (2011). *Global value chain analysis: a primer*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University.

Gereffi, G., Humphrey, J. & Sturgeon, T. (2005). The governance of global value chains. *Review of international political economy*, *12*(1), 78-104.

Gereffi, G. & Sturgeon, T. (2013). Global value chain-oriented industrial policy: the role of emerging economies. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 14, pp. 329-360). Geneva: WTO Publications.

Goh, M. (2013). Supply chain connectivity and trade in Asia. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 10, pp. 245-260). Geneva: WTO Publications.

Gomes, R. (2006). Upgrading without exclusion: lessons from SMEs in fresh fruit producing clusters in Brazil. En C. Pietrobelli & R. Rabellotti (Eds.), *Upgrading to Compete. Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America* (Cap. 3, pp. 71-107). Washington: Inter-American Development Bank.

Hummels, D., Ishii, J. & Yi, K.-M. (2001). The nature and growth of vertical specialization in world trade. *Journal of international Economics*, *54*(1), 75-96.

Humphrey, J. & Schmitz, H. (2000). *Governance and upgrading: linking industrial cluster and global value chain research*. Brighton: Institute of Development Studies.

Humphrey, J. & Schmitz, H. (2002). How does insertion in global value chains affect upgrading in industrial clusters? *Regional studies*, *36*(9), 1017-1027.

Jessop, B. (2013). The rise of governance and the risks of failure: The case of economic development. *Zarządzanie Publiczne*, (4 (26)), 84-99.

Johnson, R. C. & Noguera, G. (2009). Accounting for Intermediates: Production Sharing and Trade in Value Added.

Kaplinsky, R. & Morris, M. (2001). *A handbook for value chain research*. Ottawa: IDRC.

Kimura, F. (2013). How have production networks changed development strategies in East Asia? En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 15, pp. 361-384). Geneva: WTO Publications.

Koopman, R. B., Tsigas, M., Riker, D. & Powers, W. (2013). The implications of using value-added trade data for applied trade policy analysis'. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 4, pp. 109-134). Geneva: WTO Publications.

Koopman, R., Wang, Z., Wei, S.-J. et al. (2012). *Tracing Value-added and Double Counting in Gross Exports*. National Bureau of Economic Research, Inc.

Kowalski, P., Gonzalez, J. L., Ragoussis, A. & Ugarte, C. (2015). Participation of Developing Countries in Global Value Chains.

Lavalle, M. Á., Goicoechea, F. G. & Mondo, J. L. (2009). *Revisión de los procesos productivos de la industria electrónica radicada al amparo de la Ley 19.640*. CFI, Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego.

Low, P. (2013). The role of services in global value chains. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 2, pp. 61-82). Geneva: WTO Publications.

Luna, I. R. (2009). PYMES y cadenas de valor globales. Implicaciones para la política industrial en las economías en desarrollo. *Análisis Económico*, *24*(57), 199.

Marshall, A. (1920). *Principles of economics: An introductory volumen*. Macmillan y Company.

Mastroscello, M. A. (2008). *La economía del fin del mundo: configuración, evolución y perspectivas económicas de Tierra del Fuego*. De los Cuatro Vientos Editorial.

Mattoo, A., Wang, Z., Wei, S.-J. et al. (2013). Trade in value added: developing new measures of cross-border trade. *World Bank Publications*.

Milberg, W. & Winkler, D. (2011). Economic and social upgrading in global production networks: Problems of theory and measurement. *International Labour Review*, *150*(3-4), 341-365.

Miramontes, E. Z. (2006). The Segusino Cluster: Boom and Bust in Furniture Exports. En C. Pietrobelli & R. Rabellotti (Eds.), *Upgrading to Compete. Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America* (Cap. 5, pp. 143-174). Washington: Inter-American Development Bank.

Morrison, A., Pietrobelli, C. & Rabellotti, R. (2008). Global value chains and technological capabilities: a framework to study learning and innovation in developing countries. *Oxford development studies*, *36*(1), 39-58.

Nadvi, K. (2008). Global standards, global governance and the organization of global value chains. *Journal of Economic Geography*, *8*(3), 323-343.

Nadvi, K. & Wältring, F. (2002). *Making sense of global standards*. INEF Duisburg.

Pietrobelli, C. & Rabellotti, R. (2004). *Upgrading in clusters and value chains in Latin America: the role of policies*. Inter-American Development Bank. Washington, DC.

Pietrobelli, C. & Rabellotti, R. (Eds.). (2006). *Upgrading to Compete. Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America*. Washington: Inter-American Development Bank.

Pinch, T. & Bijker, W. (2008). La construcción social de hechos y artefactos: o acerca de cómo la sociología de la ciencia y la tecnología pueden beneficiarse mutuamente. *en Thomas, H. y Buch, A. (coords.), Lalouf, A. y Fressoli, M. (colabs.), Actos, actores y artefactos. Sociología de la tecnología, Bernal, Universidad Nacional de Quilmes*, 19-62.

Queipo, G. (2010). Industria electrónica en Argentina: Situación actual y perspectivas. *Industrializar Argentina*, (11), 25-35.

Rebossio, A. (2016). Mitos y verdades de la electrónica fueguina. Chequeado.com. Recuperado desde http://www.chequeado.com/investigacion/mitos-y-verdades-de-la-electronica-fueguina/

Reyes, J. D. & Rozo, C. A. (2015). *Cadenas globales de valor y Transferencia de tecnología* (Documento de Trabajo N.º 3). Departamento de Producción Económica, Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco. México.

Romano, S. A., Kataishi, R. E. & Durán, L. (2018). La promoción industrial en Argentina: entramado normativo para el caso de la ley 19.640. *Economía, sociedad y territorio*, *18*(58), 947-976.

Romano, S. & Gatto, F. (2014). *Estudio de la promoción industrial en Tierra del Fuego. Análisis de la evolución reciente de la producción electrónica*. UNTDF-IDEI. Ushuaia.

Salgado, E. (2003). Teoría de costos de transacción: una breve reseña. *Cuadernos de administración*, *16*(26).

Schorr, M. & Porcelli, L. (2014). *La industria electrónica de consumo en Tierra del Fuego. Régimen promocional, perfil de especialización y alternativas de desarrollo sectorial en la posconvertibilidad* (Documentos de Investigación Social N.º 26). IDAES/UNSAM.

Serfati, C. (2009). Dimensiones financieras de la empresa transnacional: cadena global de valor e innovación tecnológica. *Ola Financiera*, *2*(4).

Sturgeon, T. J. (2000). How do we define value chains and production networks?

Sturgeon, T., Gereffi, G., Guinn, A. & Zylberberg, E. (2013). *Brazilian Manufacturing in International Perspective: A Global Value Chain Analysis of Brazil's Aerospace, Medical Devices, and Electronics Industries*. Center on Globalization, Governance & Competitiveness, Duke University.

Sturgeon, T. & Kawakami, M. (2010). Global value chains in the electronics industry: was the crisis a window of opportunity for developing countries? *Global Value Chains in a Postcrisis World, Washington, DC: The World Bank*, 245-301.

Sturgeon, T. & Kawakami, M. (2011). Global value chains in the electronics industry: characteristics, crisis, and upgrading opportunities for firms from developing countries. *International Journal of Technological Learning, Innovation and Development*, *4*(1-3), 120-147.

Timmer, M. P., Dietzenbacher, E., Los, B., Stehrer, R. & Vries, G. J. (2015). An illustrated user guide to the world input–output database: the case of global automotive production. *Review of International Economics*, *23*(3), 575-605.

Villaschi Filho, A., Cassiolato, J. E. & Lastres, H. (2006). Local production and innovation systems in Brazil: The metalworking cluster in Espirito Santo. En C. Pietrobelli & R. Rabellotti (Eds.), *Upgrading to Compete. Global Value Chains, Clusters, and SMEs in Latin America* (Cap. 6, pp. 175-190). Washington: Inter-American Development Bank.

Weil, H. B. (2013). The dynamics of global supply chains. En D. K. Elms & P. Low (Eds.), *Global Value Chains in a Changing World* (Cap. 7, pp. 171-194). Geneva: WTO Publications.

Williamson, O. E. (1979). Transaction-cost economics: the governance of contractual relations. *The journal of law & economics*, *22*(2), 233-261.

Xing, Y. & Detert, N. C. (2010). How the iPhone widens the United States trade deficit with the People's Republic of China. *ADBI working paper 257*.

# Índice de figuras


2.1. Composición del marco teórico . . . . . 9
2.2. Curva típica de valor agregado . . . . . 13

3.1. Evolución de la participación de las manufacturas en el PBI mundial por regiones . . . . . 23
3.2. VAX nacional por regiones y sectores de la economía . . . . . 28
3.3. Composición de valor de un producto textil - participación de activos intangibles . . . . . 29
3.4. Representación esquemática de la CGV de la industria electrónica . . . . 34
3.5. Composición de costos de productos ensamblados en la industria electrónica global, año 2013 . . . . . 40

4.1. Procesamiento de los datos de sustitución . . . . . 47

5.1. Obligaciones y beneficios para las industrias promocionadas . . . . . 58

6.1. Producción de acondicionadores aire en Tierra del Fuego, periodo 2013-2018 . . . . . 61
6.2. Representación gráfica del proceso de sustitución en cantidades agregadas - grupo de insumos de mejor performance . . . . . 65
6.3. Representación gráfica del proceso de sustitución en cantidades agregadas - grupo de insumos más complejos . . . . . 68
6.4. Ilustración: caja eléctrica plástica . . . . . 70
6.5. Ilustración: control remoto - partes constitutivas . . . . . 71
6.6. Ilustración: placa de circuito impreso . . . . . 72
6.7. Ilustración: motor eléctrico de la unidad exterior . . . . . 73
6.8. Ilustración: partes de un motor asincrónico típico . . . . . 74
6.9. Compatibilidad y diversidad de modelos de cajas eléctricas y placas de circuito impreso . . . . . 78
6.10. Compatibilidad y diversidad de modelos de controles remotos y motores eléctricos . . . . . 80
6.11. Precios de distintos modelos de cajas eléctricas plásticas I . . . . . 83

6.12. Precios de distintos modelos de cajas eléctricas plásticas II . . . . . 83
6.13. Precios de distintos modelos de cajas eléctricas plásticas III . . . . . 84
6.14. Precios de distintos modelos de controles remotos . . . . . 86
6.15. Precios de placas de circuito impreso . . . . . 87
6.16. Precios de distintos modelos de motores eléctricos . . . . . 88
6.17. Diagrama de tiempos implicados en el desarrollo de un insumo - caja eléctrica, OF-2 . . . . . 92
6.18. Resumen de tiempos implicados en el desarrollo de cajas eléctricas, controles remotos y motores eléctricos . . . . . 94

7.1. Marcas de comercialización de acondicionadores de aire de producción fueguina . . . . . 119
7.2. Distribución de la participación en cada uno de los modos de inserción en la CGV . . . . . 125
7.3. OFs con participación en modo EMS - proporción de funcionamiento en los diferentes modos . . . . . 125
7.4. Producción de marcas líderes mundiales por OF . . . . . 126
7.5. Modelos de gobernanza OF-proveedor local . . . . . 128

8.1. Tiempos para el desarrollo y utilización de los insumos . . . . . 134
8.2. Participación en la producción total por modos de participación en la CGV 138
8.3. Principales causas de falla por modo de participación en la CGV . . . . . 139
8.4. Resumen de distribución de causas de falla: modos OEM - EMS . . . . . 140
8.5. Nivel de satisfacción en el proceso sustitutivo en función del modelo de gobernanza OF-proveedores nacionales . . . . . 142
8.6. Volumen económico de la sustitución - composición por insumo y participación por proveedor . . . . . 148

A.1. Resumen de requerimientos de sustitución por procesos productivos . . . 178
A.2. Resumen de requerimientos de sustitución por procesos productivos - continuación . . . . . 179
A.3. Mapa de actores, grupos relevantes, intereses y propuestas para la incorporación de insumos nacionales en la redefinición del proceso productivo de acondicionadores de aire . . . . . 184

B.1. Conformación y evolución de la industria electrónica mundial, periodo 2013-2015 . . . . . 198
B.2. Composición geográfica del valor en la industria electrónica por región de consumo de los bienes, periodo 2013-2015 . . . . . 199
B.3. Composición geográfica del valor en la industria electrónica por región de producción de los bienes, periodo 2013-2015 . . . . . 199

B.4. Composición geográfica de la producción de los principales rubros de la industria electrónica, año 2015 . . . . . 201
B.5. Valorización económica de la industria electrónica mundial, periodo 2013-2015 . . . . . 202
B.6. Composición sectorial del valor anual en la industria electrónica, periodo 2013-2015 . . . . . 202
B.7. Composición geográfica aproximada del valor anual en la industria electrónica, periodo 2013-2015 . . . . . 203
B.8. Evolución de la industria electrónica global, periodo 2000-2020 . . . . . 203
B.9. Evolución de la participación del continente asiático en la producción y el consumo de bienes electrónicos a escala global . . . . . 204
B.10. Evolución de la participación de Europa y América en la producción y el consumo de bienes electrónicos a escala global . . . . . 204
B.11. Evolución de la composición geográfica del valor en la industria electrónica por región de consumo y de producción, periodo 2010-2020 . . . . . 205

# Índice de cuadros


2.1. Resumen de modelos de gobernanza de CGV - distintos autores . . . . . 16
2.2. Factores determinantes de los modelos de gobernanza de las CGV . . . . 17

3.1. Asignación geográfica de la captura de valor en el teléfono inteligente N95 de Nokia . . . . . 26
3.2. Principales mercados, productos y firmas líderes de la CGV electrónica . 37
3.3. Principales fabricantes por contrato (ODM y EMS), año 2011 . . . . . 39

4.1. Referencias a Actas CAAE - tratamientos de casos de falla . . . . . 45
4.2. Representatividad de la información procesada . . . . . 49
4.3. Representatividad de la información - caja eléctrica plástica . . . . . 50
4.4. Representatividad de la información - control remoto . . . . . 50
4.5. Representatividad de la información - placa de circuito impreso . . . . . 51
4.6. Representatividad de la información - motor eléctrico . . . . . 52

6.1. Empresas fabricantes de acondicionadores de aire en Tierra del Fuego, periodo 2013-2018 . . . . . 60
6.2. Resultados globales del proceso de sustitución . . . . . 62
6.3. Producción agregada de acondicionadores de aire por periodos de exigencia de sustitución de los diferentes insumos . . . . . 62
6.4. Utilización promedio de cada insumo por unidad de producto . . . . . 63
6.5. Dificultades documentadas para el cumplimiento de los requerimientos de sustitución, periodo 2013-2016 . . . . . 64
6.6. Requerimientos de sustitución del grupo de insumos más complejos, antes, durante y después del periodo 2013-2018 . . . . . 67
6.7. Inicio del proceso de sustitución, por insumo, para cada organización fabril - parámetros característicos . . . . . 69
6.8. Proveedores nacionales de primer orden . . . . . 74
6.9. Proveedores de segundo orden . . . . . 89
6.10. Precios de la matricería para la inyección de cajas plásticas . . . . . 91
6.11. Periodo inicial de desarrollo de cajas eléctricas - parámetros característicos 96
6.12. Desarrollo de cajas eléctricas - principales causas de falla . . . . . 97

6.13. Periodo inicial de desarrollo de controles remotos - parámetros característicos . . . . . 100
6.14. Desarrollo de controles remotos - principales causas de falla . . . . . 101
6.15. Periodo inicial de desarrollo de placas de circuito impreso - parámetros característicos y principales causas de falla . . . . . 105
6.16. Periodo inicial de desarrollo de motores eléctricos - parámetros característicos . . . . . 106
6.17. Desarrollo de motores eléctricos - principales causas de falla . . . . . 107
6.18. Estandarización de insumos y factores asociados . . . . . 113
6.19. Diversidad de modelos desarrollados por insumo y por OF . . . . . 114

7.1. Proveedores de kits para la producción de acondicionadores de aire . . . . 118
7.2. Resumen de condiciones de inserción en la CGV y escala organizacional por OF . . . . . 127

8.1. Principales categorías de causas de falla de sustitución . . . . . 132
8.2. Resumen de condiciones en relación con el desempeño sustitutivo . . . . 136
8.3. Costo de referencia de los insumos importados . . . . . 146

B.1. Principales referencias estadísticas I . . . . . 200
B.2. Principales referencias estadísticas II . . . . . 205

# APÉNDICES

# Apéndice A

# Procesos productivos e integración nacional

La Ley N$^{o}$ 19.640, en su artículo 32$^{o}$ garantizó una estabilidad general mínima de 10 años. Superado dicho plazo, en el año 1983, el PEN realizó algunas modificaciones normativas. Los Decretos N$^{o}$ 1.057 y N$^{o}$ 2.530 introdujeron reembolsos especiales para promover tanto las exportaciones de productos fueguinos hacia terceros países como las exportaciones de materias primas desde el TCN hacia el AAE. Por otro lado, establecieron una restricción gradual al contenido de materias primas importadas en los productos que acreditaran origen en el AAE, que lo llevaría del 50 % vigente al 35 % en el año 1989.

Más allá de estas acciones concretas para instalar políticas de mayor integración nacional, se conoce que para dar cumplimiento a las reglas de origen, lo habitual, por parte de los productores, fue utilizar el cupo disponible de contenido importado con materia prima y cubrir la porción exigible de valor agregado local en forma de procesamiento industrial y otros costos autorizados a computar. Cabe mencionar que determinados aspectos cambiarios y financieros, así como la existencia los mencionados criterios contables autorizados, propiciaron el cumplimiento de los requisitos establecidos en términos de *valor agregado* con un mínimo de materiales concretos de origen nacional.

Según se ha podido indagar, en esta etapa inicial del sistema productivo globalizado, algunas fábricas optaron por decisión propia por incorporar gabinetes de madera, parlantes, motores y algunos otros componentes particulares, adquiridos en el mercado nacional. Sin embargo, el empleo de dichos materiales concretos no era una obligación impuesta para el acceso a los beneficios promocionales. También se celebraron a lo largo del tiempo diferentes acuerdos entre las cámaras industriales productoras de insumos y las terminales nacionales y fueguinas que establecieron compromisos de integración, los que tuvieron efectos moderados y circunstanciales.

De acuerdo con lo expresado en EMPRETEC (2013):

> ...en el comienzo de los años 80 existió un acuerdo entre cámaras, una de ellas AFARTE y la otra CAEMA (Cámara de aparatos electromecánicos, componentes electrónicos, eléctricos y afines) – que hoy no parece existir– por la cual los fabricantes de productos electrónicos de consumo en todo el país (incluido el AAE) asumieron compromisos de incorporar componentes fabricados por socios de CAEMA en su producción.
>
> Este proceso se desarrolló incipientemente y no tuvo los resultados esperados ya que los proveedores nacionales no lograron condiciones de calidad y precio adecuados a las necesidades de los clientes. (p.119)

En el año 1988 el PEN ratificó mayormente los lineamientos dispuestos y sentó las bases para la definición de los procesos productivos. A partir de 1991 se retornó al límite de contenido importado del 50 %.

El primer grupo de procesos productivos, del año 1989 (antes de que fueran suficientes para acreditar origen), no incluye ningún requerimiento de integración nacional y define los procesos mínimos para la fabricación de televisores, radios, sistemas de audio, hornos a microondas, autorradios, videocaseteras, videocasetes, equipos de aire acondicionado, lavarropas, productos plásticos y textiles, entre otros.

En el año 2001 aparecieron los primeros procesos productivos con requerimientos de integración nacional. La Resolución SI N$^{o}$ 18/01, para la fabricación de teléfonos celulares, estableció que todos los materiales de embalaje y folletería, incluyendo manual de usuario, bolsas y caja principal, debían ser de fabricación nacional. A este conjunto de insumos le agregó también la "funda plástica con clip para transporte de la unidad", en caso de que el producto incluyera una.

La Resolución SI N$^{o}$ 25/01, modificatoria del proceso productivo existente para la fabricación de videocámaras, estableció un listado de insumos que debían ser de origen nacional, en el que se incluyeron todos los materiales de embalaje y folletería, pegamentos, cintas y bandas elásticas, correa y bolso de transporte. Además de estos elementos secundarios, se incluyeron dos materiales eléctricos: cable de alimentación y adaptadores de ficha de alimentación.

El proceso definido para la fabricación de cámaras fotográficas digitales y el proceso actualizado para la fabricación de teléfonos celulares (Resoluciones SICPyME N$^{o}$ 244 y 245 de 2009, respectivamente) exigieron la integración de un conjunto similar de materiales de origen nacional, especialmente los de embalaje y folletería, aunque se omitió la sustitución de cables de alimentación y sólo en el primero quedaron alcanzadas las fichas adaptadoras, en caso de corresponder.

En el año 2010 se estableció el proceso de fabricación de decodificadores de video (*set top box*, Resolución SICPyME N$^{o}$ 104/10) y, nuevamente, se limitó el requerimiento de insumos de origen nacional a los materiales de embalaje y folletería.

Posteriormente, la Resolución SICPyME N$^{o}$ 194/10 estableció el proceso productivo para la fabricación de computadoras portátiles y además de requerir el empleo de mate-

riales de embalaje y folletería de origen nacional, exigió la fabricación de los módulos de memoria RAM dentro del territorio nacional (continental o AAE). Este producto, más allá de la reglamentación propia del subrégimen industrial promocionado de Tierra del Fuego, merece una consideración especial en lo que respecta a su desarrollo impulsado por el Estado.

Los planes de acceso a las computadoras portátiles (*Conectar Igualdad*) se ejecutaron en sucesivas fases, incorporando gradualmente, en los pliegos licitatorios para fabricantes nacionales, algunos requerimientos de integración de insumos, independientemente de su lugar de radicación (dentro o fuera del cluster fueguino).

En este sentido, se otorgó preferencia a las ofertas de empresas productoras, en la medida que pudieran incorporar la mayor cantidad de componentes de fabricación nacional, logrando traccionar, en alguna medida, el desarrollo de baterías, cargadores, memorias, partes plásticas y cables de alimentación.

En el año 2011, el proceso productivo para la fabricación de Tablets (Resolución SI N$^{o}$ 280) volvió a exigir la integración nacional del material de embalaje y folletería. Adicionalmente requirió que, en caso de entregarse material en soporte digital junto con el producto, el soporte debía ser de origen nacional (opcionalmente del AAE), siempre que existiera la oferta de dicho soporte (por ejemplo, CD).

En el año 2013, la Secretaría de Industria de la Nación emitió las resoluciones aprobatorias de las actualizaciones de los procesos productivos correspondientes a sistemas de audio (SI N$^{o}$ 12) y acondicionadores de aire (SI N$^{o}$ 13), alcanzando el máximo requerimiento de integración nacional establecido por proceso productivo en la historia del régimen fueguino. Además de los materiales de embalaje y folletería habituales, incluidas bolsas plásticas, que quedaron alcanzados por un requisito de sustitución total, se sumó la obligación de integrar parcialmente otros insumos que componen los productos propiamente dichos, a saber: cables de alimentación y cables de cajas acústicas, madera para la fabricación de cajas acústicas, parlantes, tornillos, placas de circuito impreso, controles remotos, motores y algunas partes de cobre, goma y butilo.

Los procesos para la fabricación de sistemas de audio y acondicionadores de aire no sólo introdujeron exigencias nuevas en materia de sustitución sino que además avanzaron en la delimitación de los procesamientos requeridos para la fabricación. En este sentido, quedan explicitadas ciertas operaciones sobre caños de cobre (estampado, punzonado), inyección plástica de cajas eléctricas, inserción de placas de circuito electrónico, etc.

En esa misma línea, la redefinición de dos procesos aplicables a la industria textil que alcanzaron a la producción de telas con cobertura de plástico (Resolución SI N$^{o}$ 707/15) y a la tintorería de telas (Resolución SI N$^{o}$ 708/15), respectivamente, además del clásico requisito de integración de materiales de embalaje, incorporaron la sustitución parcial del tejido (soporte textil) empleado como insumo en ambos productos.

Figura A.1: *Resumen de requerimientos de sustitución por procesos productivos*

| | | |
|---|---|---|
| 2001 | Res. SI 18 | **Teléfonos celulares** |
| | | Materiales de embalaje y folletería, incluyendo manual de usuario, bolsas y caja principal |
| | | Funda plástica con clip para transporte de la unidad, en caso de que el producto incluyera una |
| | Res. SI 25 | **Videocámaras** |
| | | Materiales de embalaje y folletería, pegamentos, cintas y bandas elásticas |
| | | Correa y bolso de transporte |
| | | Cable de alimentación y adaptador de ficha de alimentación |
| 2009 | Res. SICPyME 244 | **Cámaras fotográficas digitales** |
| | | Materiales de embalaje y folletería |
| | | Adaptador de ficha de alimentación (de corresponder) |
| | Res. SICPyME 245 | **Teléfonos celulares** |
| | | Materiales de embalaje y folletería |
| 2010 | Res. SICPyME 104 | **Decodificadores de video** |
| | | Materiales de embalaje y folletería |
| | Res. SICPyME 194 | **Computadoras portátiles** |
| | | Materiales de embalaje y folletería |
| | | Módulos de memoria RAM |
| 2011 | Res. SI 280 | **Tablets** |
| | | Materiales de embalaje y folletería |
| | | Soporte digital (de corresponder) |
| 2013 | Res. SI 12 | **Sistemas de audio** |
| | | Materiales de embalaje, etiquetado, folletería, manuales, hojas de advertencia, cajas y bolsas plásticas |
| | | Cable de alimentación (parcial) |
| | | Cables de cajas acústicas s/ficha |
| | | Madera para cajas acústicas (parcial) |
| | | Tornillos (parcial) |
| | | Placas de circuito impreso (parcial) |
| | | Inserción placa CR (parcial) |
| | | Altavoces (parcial) |
| | Res. SI 13 | **Acondicionadores de aire** |
| | | Etiquetas, folletería, manuales y bolsas plásticas de accesorios |
| | | Conectores y derivadores de cobre |
| | | Tornillos (parcial) |
| | | Cable de alimentación (parcial) |
| | | Caja eléctrica plástica (parcial) |
| | | Gomas antivibratorias (parcial) |
| | | Piezas de butilo (parcial) |
| | | Controles remotos (parcial) |
| | | Placas de circuito impreso (parcial) |
| | | Motores eléctricos de la U.E. (parcial) |
| 2015 | Res. SI 707 | **Telas con cobertura de plástico** |
| | | Materiales de embalaje, etiquetado y bolsas plásticas |
| | | Tejido (parcial) |
| | Res. SI 708 | **Tintorería de telas** |
| | | Materiales de embalaje, etiquetado y bolsas plásticas |
| | | Tejido (parcial) |
| | Res. SI 1.219 | **Teléfonos celulares** |
| | | Etiquetas, folletería y bolsas plásticas |
| | | Tornillos (parcial) |
| | | Baterías (parcial) |
| | | Cargadores (parcial) |
| | | Cables de datos (parcial) |
| | | Componentes de software (parcial) |

*Fuente:* Elaboración propia

Figura A.2: *Resumen de requerimientos de sustitución por procesos productivos - continuación*

| | | |
|---|---|---|
| 2018 | Res. SI 65 | **Acondicionadores de aire** |
| | | Etiquetas, folletería, manuales y bolsas plásticas de accesorios |
| | | Conectores y derivadores de cobre (parcial) |
| | | Tornillos (parcial) |
| | | Cable de alimentación (parcial) |
| | | Gomas antivibratorias (parcial) |
| | | Piezas de butilo (parcial) |
| | Res. SI 66 | **Teléfonos celulares** |
| | | Materiales de embalaje, etiquetado, folletería y manuales |
| 2019 | Res. SI 54 | **Módems** |
| | | Materiales de embalaje, etiquetado, folletería y manuales |

*Fuente:* Elaboración propia

Por último y dentro de este mismo grupo de procesos productivos con marcadas intenciones sustitutivas, la Secretaría de Industria de la Nación emitió la Resolución SI Nº 1.219/15, la cual actualizó y redefinió el proceso productivo aplicable a la fabricación de "equipos de radiocomunicaciones móviles celulares" (teléfonos celulares). Este proceso previó la sustitución total de los materiales de embalaje, folletería y bolsas plásticas; y parcial de tornillos, baterías, cargadores, cables de datos e incluso componentes de software para teléfonos inteligentes.

De todo lo relevado sobre el marco normativo que alcanza al subrégimen industrial fueguino y, específicamente, de todos los procesos productivos definidos hasta la fecha (y muy posiblemente, de los que se definan en el futuro más próximo), este conjunto de cinco procesos productivos (Resoluciones SI Nº 12 y 13 de 2013, Nº 707, 708 y 1219 de 2015) representa la acción más importante realizada por el Estado Nacional (específicamente por la Autoridad de Aplicación del régimen) tendiente a integrar el sistema productivo nacional continental con el insular promocionado.

En julio de 2018, mediante las Resoluciones SI Nº 65 y Nº 66, se redefinieron los procesos productivos para la fabricación de acondicionadores de aire y teléfonos celulares, reduciendo la intensidad de los procesamientos exigibles para la transformación de la materia prima y eliminando gran parte de los requerimientos de integración vigentes, conforme a los proceso productivos anteriores.

El último proceso productivo con requerimientos de integración nacional relevado, aprobado mediante la Resolución SI Nº 54/19, para la fabricación de módems, retorna al requisito mínimo de materiales de embalaje y folletería.

Los cuadros de las figuras A.1 y A.2 brindan un resumen completo de todos los requerimientos de integración nacional establecidos a través de procesos productivos.

## A.1. Institucionalidad local y grupos relevantes

En Tierra del Fuego, el escenario político e institucional en el que se desenvuelve la industria alberga, entre sus componentes más relevantes, al Estado Nacional, al Estado Provincial, al grupo de los empresarios industriales y al grupo de los obreros que aporta la mano de obra para el funcionamiento de las fábricas. Esos grupos juegan políticamente a través de sus representantes.

El Estado Nacional interviene en la construcción del andamiaje convencional y normativo, con mayor intensidad, a través de la Secretaría de Industria de su Ministerio de Producción y Trabajo y de la Dirección General de Aduanas; el Estado Provincial, a través de su Ministerio de Industria; los empresarios industriales, a través de las cámaras empresariales AFARTE (Asociación de Fábricas Argentinas Terminales de Electrónica), UIF (Unión Industrial Fueguina) y CAFIN (Cámara Fueguina de la Industria Nacional) y los obreros, a través de su sindicato, la UOM (Unión Obrera Metalúrgica).

Seguramente, el espectro de intereses abarca un rango más extenso de individuos, grupos e instituciones. Sin embargo, a los efectos del presente estudio, los intereses en tensión que modelan las características más relevantes del sistema promocional y mantienen activa participación en el tiempo, son principalmente los mencionados. Cabe distinguir en este punto a la Comisión para el Área Aduanera Especial (CAAE)[1], como cuerpo u órgano central en la administración del régimen con injerencia decisiva y actividad intensa y continuada a lo largo de los años[2], que involucra a algunos integrantes más, aparte de los ya mencionados[3].

[1]La CAAE fue creada en el año 1972 por el Decreto Nacional Número 9208 (Artículo 38).

[2]El Acta número 1 de la CAAE, en la que consta la primera reunión del cuerpo colegiado para tratar aspectos relacionados con el funcionamiento del régimen, data de fecha 04/04/1974. En septiembre de 2019 se labró el Acta correspondiente a la reunión número 600, lo cual da un promedio de más de 13 reuniones anuales.

[3]La CAAE está presidida por el titular del Poder Ejecutivo de la provincia de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur o por quien éste designe en su reemplazo y su conformación actual es la siguiente: un representante y su respectivo suplente de la Honorable Legislatura de la provincia; el titular del Ministerio de Economía y Hacienda del citado gobierno, o quien éste designe en su reemplazo; un representante y su respectivo suplente del Estado Mayor General de la Armada; un representante y su respectivo suplente de la Administración Nacional de Aduanas; un representante y su respectivo suplente de la Prefectura Naval Argentina; un representante y su respectivo suplente de Gendarmería Nacional; un representante y su respectivo suplente del Banco de la Nación Argentina; dos representantes de las fuerzas vivas del Área Aduanera Especial y sus respectivos suplentes, designados del modo que disponga el Gobierno de la provincia de Tierra del fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur; un representante titular de la UNIÓN OBRERA METALÚRGICA de la REPÚBLICA ARGENTINA (UOMRA) y un representante suplente por la ASOCIACIÓN DE SUPERVISORES de la INDUSTRIA METALÚRGICA de la REPÚBLICA ARGENTINA (ASIMRA) y un representante titular y su suplente de la SECRETARIA DE INDUSTRIA del MINISTERIO DE ECONOMÍA Y OBRAS Y SERVICIOS PÚBLICOS.

### A.1.1. Interacciones detrás del proceso de sustitución

Para situar en el tiempo y tomar perspectiva de la duración de los procesos, cabe comenzar recordando que el proceso productivo que estableció los más altos requerimientos de sustitución en la industria del acondicionador de aire (y posiblemente de toda la industria fueguina), la Resolución de la Secretaría de Industria Nº 13, fue publicada en el Boletín Oficial de la Nación el 06/03/2013. Por su parte, el proceso productivo de aplicación anterior, establecido mediante la Resolución de la Secretaría de Industria, Comercio y Minería Nº 482 fue publicado el 06/06/1997 y por lo tanto estuvo vigente durante aproximadamente 16 años.

Por entonces y hasta la salida del Decreto PEN Nº 542/18[4], los procesos productivos no podían ser modificados dentro de sus primeros cinco años de vigencia. De esta forma, recién a partir de mediados del año 2002, el marco legal vigente habilitó la posibilidad de redefinir el proceso productivo. Sin embargo esto no sucedió sino hasta el año 2013.

Durante los más de 10 años que pasaron desde que estuvo disponible la posibilidad de modificar las condiciones de fabricación de los acondicionadores de aire hasta que dicha modificación se hizo efectiva existieron, según se pudo indagar, algunas iniciativas en tal sentido y algunos planteos en relación con la evolución del producto y las dificultades de aplicación del proceso anterior. Más allá de estas demandas previas, dentro de las fuentes documentales consultadas para esta investigación, se encontraron registros formales de trabajo conjunto para la redefinición del proceso productivo y específicamente para la incorporación de requerimientos que profundizaran la integración de insumos nacionales, fechadas a partir del año 2009 aproximadamente. Por ejemplo, Lavalle, Goicoechea y Mondo (2009).

El 11/03/2010 la CAAE, según dejó asentado en Acta Nº 485.F3, analizó la situación del proceso productivo de acondicionadores de aire y, en el marco de una Disposición apenas emitida por el Director General de Industria de la provincia (el 25/02/2010) convocó a una comisión para trabajar específicamente en el tema, la cual comenzaría sus tareas el día 16 del mismo mes de marzo de 2010.

Algo que resulta de interés a esta presentación de actores e intereses involucrados es, sin duda, la conformación de dicha comisión, a saber: representantes de la Direcciones de Industria de Ushuaia y Río Grande, la Secretaría de la CAAE, un representante por AFARTE, uno por UIF y uno por CAFIN, uno por la Dirección General de Aduanas (DGA) y uno por la UOM.

Esta comisión celebró varias reuniones durante 2010, 2011 y 2012 analizando distintos aspectos del proceso productivo, entre los que se destaca específicamente la sustitución de insumos importados por nacionales, estudió propuestas desarrolladas por diferentes integrantes de la comisión y avanzó en el consenso hacia un borrador definitivo.

[4]Este Decreto habilita una vía de reformulación de procesos productivos luego de los dos años de vigencia.

Paralelamente, la comisión participó de su labor a la Secretaría de Industria de la Nación (Autoridad de Aplicación del régimen), la cual colaboró en el desarrollo de un modelo viable de proceso productivo para reemplazar al anterior.

De entre los documentos desarrollados durante dicho proceso, se ha tenido acceso a una presentación realizada entre los meses de agosto y septiembre de 2010 por las cámaras de empresarios industriales integrantes de la comisión. En ella se analizan, entre otras cosas, los tiempos mínimos de abastecimiento de materia prima importada para la producción de acondicionadores de aire, un despiece completo del producto con mención de cada uno de sus componentes e insumos constitutivos, referencias de aquellos materiales con disponibilidad de proveedores nacionales, materiales críticos cuya sustitución afectaría drásticamente los costos de producción y componentes que estarían en condiciones de ser sustituidos.

El listado de materiales incluyó también un valor estimado del costo unitario por componente, la incidencia porcentual de cada ítem dentro del valor de un kit completo de referencia, con un precio promedio estimado total de 160 dólares. Este aporte constituyó un punto de partida y una primera referencia en relación con los precios de los insumos sustitutivos propuestos por los proveedores nacionales.

En el año 2011, el Gobierno de la Provincia de Tierra del Fuego, a través del Consejo Federal de Inversiones, contrató a la fundación EMPRETEC para que desarrollara un *Plan Estratégico Orientado a la Detección de Oportunidades de Sustitución de Importaciones en la Industria Electrónica de la Provincia de Tierra del Fuego*.

Para el desarrollo de dicho plan, la fundación trabajó en colaboración mutua con la Secretaría de Industria de la Nación, con el INTI y con las cámaras empresariales representantes de productores fueguinos. En este trabajo desplegado a escala nacional, se convocó a participar del proceso a las cámaras representantes de potenciales proveedores en el TCN (CAFMEI, ADIMRA, CADIEEL, CAIP, CIFRA, AAFMHA, CAMIMA, AEA, AFAC, CAEHFA, CIIECCA, CASEL, CAMENOFE, CAMOCA, CAPER, AADECA, CIBAA, CAFHIM, CAPIR, CIMCC, CYTACERO, CAIRAA, CAMSFE y CAFAGAS)[5]

[5]Cámara de Fabricantes de Máquinas y Equipos para la Industria; Asociación de Industriales Metalúrgicos de la República Argentina; Cámara Argentina de Industrias Electrónicas, Electromecánicas, Luminotécnicas, Telecomunicaciones, Informática y Control Automático; Cámara Argentina de la Industria Plástica; Cámara de Industriales Fundidores de la República Argentina; Asociación Argentina de Fabricantes de Máquinas - Herramienta, Accesorios y Afines; Cámara de la Pequeña y Mediana Industria Metalúrgica Argentina; Asociación Electrotécnica Argentina; Asociación de Fábricas Argentinas de Componentes; Cámara de Equipamientos Hospitalarios de Fabricación Argentina; Cámara de Industrias Informáticas, Electrónicas y de Comunicaciones del Centro de Argentina; Cámara Argentina de Seguridad Electrónica; Cámara Metalúrgica de No Ferrosos; Cámara Argentina de Máquinas de Oficinas, Comerciales y Afines; Cámara Argentina de Proveedores y Fabricantes de Equipos de Radiodifusión; Asociación Argentina de Control Automático; Cámara Industrial del Bronce, Aceros y Afines; Cámara Argentina de Fabricantes de Herramientas de Instrumentos de Medición; Cámara de las Pequeñas Industrias de la Región (Rafaela-Santa Fe); Cámara de Industriales Metalúrgicos y de Componentes de Córdoba; Cámara de Fabricantes de Caños y Tubos de Acero; Cámara Argentina de Industrias de Refrigeración y Aire ; Cámara de Industriales Metalúrgicos y Autopartistas de Santa Fe; Cámara Argentina de Fabricantes de Artefactos de Gas.

y en Tierra del Fuego (CIMFUE)[6].

El trabajo desarrollado no se limitó solamente a la industria del acondicionador de aire, sino que abarcó el estudio de la composición de la mayoría de los productos electrónicos fabricados en la isla y sus posibilidades de sustitución. Cabe destacar que la investigación se realizó en el contexto previo a la redefinición de varios procesos productivos (además de acondicionadores de aire), como los de sistemas de audio y teléfonos celulares (actualizados mediante las Resoluciones SI N$^{o}$ 12/13 y SI N$^{o}$ 1.219/15, respectivamente) y los de televisores, hornos a microondas y computadoras portátiles, que finalmente no llegaron a una redefinición.

La tarea desarrollada por la fundación estuvo intensamente supervisada por funcionarios del Gobierno de la Provincia y, especialmente durante el año 2012, todos los grupos y actores involucrados en el desarrollo del nuevo proceso productivo compartieron reuniones y trabajaron colaborativamente, quedando constancia (en minutas escritas) de visitas a las plantas de los potenciales proveedores nacionales realizadas en forma conjunta y organizadas por representantes de la Provincia, de la fundación EMPRETEC, de la Secretaría de Industria de la Nación, de las propias fábricas fueguinas y de sus cámaras empresariales.

Textualmente, del informe de la fundación EMPRETEC (2013):

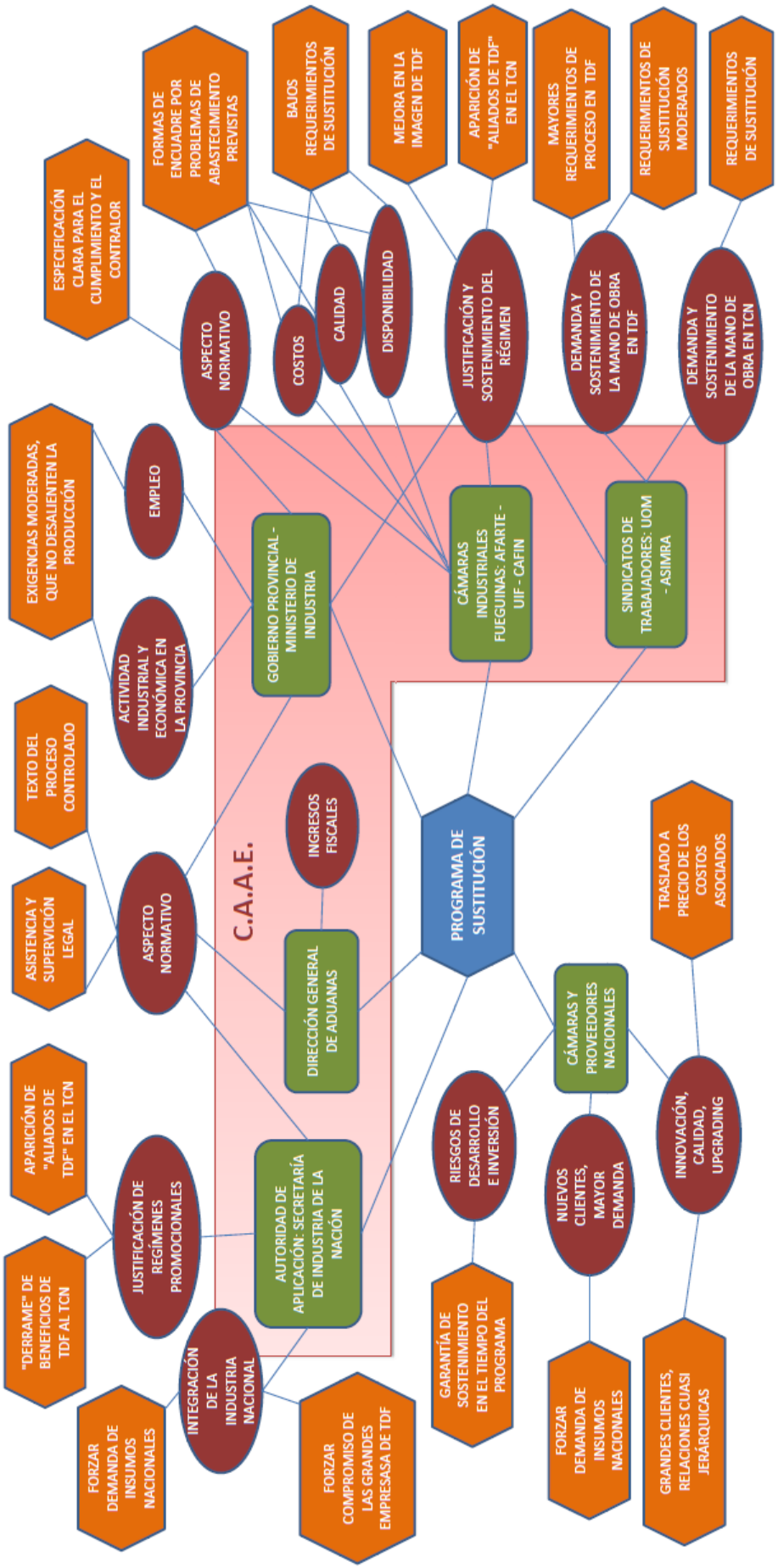
> ...la elaboración de la metodología fue concebida para que sirva como instrumento para organizar el trabajo con las organizaciones intervinientes (Provincia de Tierra del Fuego, Terminales Fueguinas, Cámaras de las grandes empresas, Cámaras de las pequeñas empresas potencialmente proveedoras, organismos gubernamentales y las propias empresas postulantes), para organizar el trabajo coordinado de los consultores que participan del programa, y para dejar asentada la base de una estructura documental que establezca evidencia del estado del programa en todas las etapas del proceso. (pp.245-246)

En abril de 2013, EMPRETEC entregó el informe final del programa de desarrollo de proveedores, casi en simultáneo con la publicación del nuevo proceso productivo de acondicionadores de aire, pero el trabajo por la integración continuó en el tiempo, supervisando y facilitando el cumplimiento del plan de sustitución establecido para acondicionadores de aire y desarrollando planes análogos para otros productos cuyos procesos productivos estaban en condiciones de ser reformulados.

De esta rápida reseña de participantes, instancias de construcción de conceptos y despliegue de relaciones, en la cual se han mencionado particularmente a cada uno de los principales actores intervinientes en el proceso (acaso se haya omitido involuntariamente a alguno), resulta de utilidad extraer un mapa referencial y simplificado de fuerzas e intereses en tensión. Para ello, se propone el diagrama de la figura A.3.

[6]Cámara Integral Metalmecánica Fueguina.

Figura A.3: *Mapa de actores, grupos relevantes, intereses y propuestas para la incorporación de insumos nacionales en la redefinición del proceso productivo*




*Fuente:* Elaboración propia en base a diagrama conceptual tomado de Pinch y Bijker (2008)

En ese diagrama esquemático están inscriptos en un recuadro los grupos con representación en la CAAE, cuya participación es permanente en casi todos los asuntos relacionados con el sistema industrial fueguino promocionado y cuyos intereses se ajustan por lo general a lo ilustrado en la representación esquemática. Por la otra parte, los proveedores nacionales y sus cámaras (fuera del recuadro) constituyen un grupo de relevancia, específicamente, en el programa de sustitución nacional bajo estudio y no participan de los asuntos habituales que atañen a la industria fueguina.

Pasando a otro producto de características interesantes en lo que respecta a la experiencia sustitutiva, el proceso productivo actualizado para teléfonos celulares (Resolución SI N$^{o}$ 1.219), fue publicado en el Boletín Oficial de la Nación el 23/11/2015. Este proceso creó un "Registro Nacional de Fabricantes de Insumos de Origen Nacional para la Industria Electrónica amparada en el Régimen de Promoción de la Ley N$^{o}$ 19.640", previó la sustitución parcial de baterías, cables de datos, cargadores y tornillos y la sustitución total de materiales gráficos y de embalaje. También especificó la incorporación de software de origen nacional y el desarrollo de procesos industriales de diferente complejidad en el AAE, tales como montaje con aporte de calor, dosificación automatizada de adhesivo, prensado, ultrasonido, soldadura láser y tratamiento superficial con plasma.

Cabe mencionar que, adicionalmente, dicho proceso obligaba a las empresas productoras a realizar la inserción de componentes electrónicos, al menos en una proporción de las placas utilizadas en la fabricación de los teléfonos.

El cambio de gobierno nacional suscitado a fines de 2015 trajo aparejada una estrategia de desarrollo diferente, cambió algunas condiciones críticas y surgieron incompatibilidades frente a algunos instrumentos normativos heredados de la etapa precedente (y aun entonces vigentes).

De la misma forma en que, durante el periodo de expansión y fortaleza del régimen fueguino, privilegiado por el modelo de desarrollo nacional instalado y beneficiado por sus políticas proteccionistas, con trabas al ingreso de productos importados, fomento específico de la industria fueguina (diferencial de impuestos internos) y expansión del consumo doméstico, las voluntades, los intereses y los consensos abrieron paso a un proceso productivo con un marcado sesgo industrial y desarrollista, una vez que esas condiciones favorables comenzaron a reducirse, el mismo sistema político e institucional emprendió un camino de retorno hacia niveles de industrialización más moderados.

A comienzos de 2016, iniciando un proceso de adaptación a las nuevas condiciones, la CAAE suspendió la incorporación de software nacional específico del proceso productivo para teléfonos celulares (574.F4). En junio del mismo año y a propósito de un pedido enviado por las autoridades nacionales del régimen, acotó el requisito de inserción de placas sobre una proporción de la producción (576.F3). En esa misma reunión resolvió la suspensión de los requisitos de sustitución de baterías, cables de datos, cargadores y tornillos importados por nacionales (576.F4).

A comienzos de 2017, la CAAE suspendió completamente los requisitos de inserción de placas y de desarrollo de procesos complejos de manufactura (dosificación automatizada de adhesivo y prensado, pruebas y ensayos específicos, soldadura por ultrasonido, soldadura láser y tratamiento superficial con plasma)(581.F4).

Así, en respuesta a una nueva situación contextual y para posibilitar la continuidad de la producción, los requerimientos asociados a procesos industriales más intensivos fueron desactivados por la CAAE, incluso antes de cobrar la plena vigencia.

Para el caso del producto Sistema de Audio, el proceso productivo vigente es la Resolución SI Nº 12 del año 2013.

El 27/04/2017 la CAAE suspendió los requisitos de sustitución de altavoces, de placas de circuito impreso importadas por nacionales y de inserción de placas de controles remotos. En la misma ocasión quedó en estudio la fabricación de las cajas acústicas, la utilización de madera de origen nacional y las proporciones mínimas de inserción de componentes electrónicos (582.F1).

El 20/07/2017 la única empresa fueguina con producción de sistemas de audio durante la aplicación del actual proceso productivo, obtuvo una autorización sobre un grupo de modelos, para su producción durante el año 2018 con un nivel de inserción de componentes de sólo el 20 % (como mínimo)(584.G2).

A fines de 2017, el Ministro de Industria de la provincia puso en consideración de la CAAE que las empresas productoras de audio tuvieran la posibilidad de optar entre incorporar o no las cajas acústicas en el Área Aduanera Especial, independientemente del formato de comercialización final del producto. En esa ocasión, se resolvió confeccionar un nuevo proceso productivo que incorporase todas las modificaciones necesarias (585.F4 y 586.F1).

Todas estas cuestiones, atendidas provisoria y expeditivamente por la CAAE, reunieron y reflejaron la interpretación consensuada de los distintos actores relevantes del sistema industrial fueguino y demandaron una solución de mayor estabilidad y permanencia, materializada en la actualización de los procesos productivos que así lo requerían y que, por su tiempo de vigencia, se encontraban en condiciones de revisión.

Vale recordar, como una medida más del alcance de las relaciones de poder desplegadas en estos procesos, que por entonces la estabilidad mínima para un proceso productivo estaba fijada en cinco años (por Decreto PEN Nº 1.345/88). A los efectos de que el flamante proceso productivo para la fabricación de teléfonos celulares pudiera ser modificado por la Autoridad de Aplicación, este sistema de intereses impulsó un proceso que requería que el Presidente de la Nación firmara un decreto modificando este plazo mínimo y quitando el impedimento legal existente (Decreto PEN Nº 542/18[7]).

El 13/07/2018 se publicó en el Boletín Oficial de la Nación la Resolución SI Nº 65,

[7]Como ya se ha señalado, este Decreto habilita una vía de reformulación de procesos productivos luego de los dos años de vigencia.

actualizando el proceso productivo para la fabricación de acondicionadores de aire. El 16 del mismo mes fue publicada la Resolución SI Nº 66, modificando sustancialmente el proceso productivo para la fabricación de teléfonos celulares, por primera vez antes de que un proceso mantuviera la vigencia mínima de cinco años y desarticulando un sistema de procesos industriales intensivos y utilización de insumos de origen nacional, incluso antes de que hubieran llegado a efectivizarse.

Ambos procesos reformulados incorporaron el sentido de los antecedentes reseñados, simplificando los requisitos de procesamiento en líneas generales y reduciendo las obligaciones de incorporar insumos nacionales.

En base a la documentación relevada, mayoritariamente procedente del ámbito provincial y de la CAAE, no se hallaron registros de intervención del grupo de proveedores nacionales, ni de sus cámaras representantes, afectados negativamente por las implicancias asociadas al proceso de desindustrialización. Es dable suponer que tales intervenciones existieran en lo formal y en lo informal, especialmente dirigidas a la autoridad nacional del régimen, pero no se ha indagado específicamente sobre evidencias concretas en este sentido.

Independientemente de las herramientas de construcción de consensos empleadas por las partes interesadas, el propio marco normativo mantiene un circuito de intervenciones y autorizaciones mínimas requeridos, así como un sistema de premisas que se deben respetar para la definición y establecimiento de un nuevo proceso productivo (o la actualización de uno existente), manteniendo siempre en cabeza de la autoridad nacional la facultad de disponer sobre los procesos productivos (y de otros aspectos del régimen). Estos mecanismos deberían garantizar que los actos administrativos se ajusten a la correcta aplicación de las prácticas y del espíritu de las políticas nacionales subyacentes, impidiendo la emergencia de condiciones abusivas o ventajosas a favor de grupos particulares. Ver Decretos PEN Nº 1.139/88, 1.345/88 y 542/18[8].

## A.2. Proceso productivo para la fabricación de acondicionadores de aire - Resolución SI Nº 13/13

**MINISTERIO DE INDUSTRIA**
**SECRETARIA DE INDUSTRIA**
**Resolución Nº 13/2013**

[8]Parte pertinente, texto actualizado: Facúltase, a los efectos de lo establecido en el artículo 21, incisos b) y c), y en el artículo 24, incisos a) y c) de la Ley Nº 19.640, a la SECRETARÍA DE INDUSTRIA del MINISTERIO DE PRODUCCIÓN, mediante la necesaria participación de la Gobernación de la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR con el asesoramiento de la Comisión del Área Aduanera Especial, para que a instancias de parte interesada o de oficio, determine cuándo un proceso revestirá el carácter de trabajo o transformación sustancial, mediante la explicitación de procesos, y cuándo a su criterio correspondieren, materiales y normas de seguridad y ajuste.

Bs. As., 22/2/2013

VISTO el Expediente Nº S01:0405402/2012 del Registro del MINISTERIO DE INDUSTRIA, y

CONSIDERANDO:

Que a través de la Ley Nº 19.640 se estableció un régimen especial fiscal y aduanero para el ex TERRITORIO NACIONAL DE TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR, con el fin de fomentar la actividad económica y asegurar de ese modo, el establecimiento permanente de la población argentina en la región.

Que en el marco de la referida ley, el Artículo 8º del Decreto Nº 490 del 5 de marzo de 2003, establece que tanto los productos nuevos que se aprueben en el marco del mismo como los que en el futuro se encuadren en el Régimen de Sustitución de Productos del Decreto Nº 479 del 4 de abril de 1995 y sus modificaciones, para acreditar origen, deberán cumplir con el proceso productivo mínimo que a tal efecto se encuentre aprobado o apruebe en el futuro la SECRETARIA DE INDUSTRIA del MINISTERIO DE INDUSTRIA.

Que la SECRETARIA DE INDUSTRIA del MINISTERIO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA de la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR, con fecha 22 de octubre de 2012 presentó una propuesta para el proceso productivo para la fabricación de equipos acondicionadores de aire, sistemas ventana y split.

Que la Unidad de Evaluación conformada en el ámbito de la Dirección de la Pequeña y Mediana Empresa, Evaluación y Promoción Industrial dependiente de la Dirección Nacional de Industria de la SUBSECRETARIA DE INDUSTRIA de la SECRETARIA DE INDUSTRIA del MINISTERIO DE INDUSTRIA analizó la mencionada propuesta por medio del Informe Técnico obrante a fojas 20/33 del expediente mencionado en el Visto, concluyendo que el proceso productivo para la fabricación de equipos acondicionadores de aire, sistemas ventana y split, cumple con lo estipulado por el Artículo 21, inciso b) y el Artículo 24, inciso a) de la Ley Nº 19.640 en materia de "transformación o trabajo sustancial", recomendándose, por lo tanto, su aprobación.

Que, asimismo el mencionado Informe Técnico determina que el proyecto en cuestión se sitúa en un pie de igualdad con los restantes procesos productivos aprobados para bienes similares que se fabrican en la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR.

Que la integración requerida por el proceso aquí propuesto reviste un nivel de complejidad tal que propende a un crecimiento en el acervo de capital tecnológico y humano en la mencionada provincia.

Que con la aprobación del presente proceso se propicia un aumento de la integración nacional, permitiendo además un desarrollo de tecnología no sólo en el Área Aduanera Especial, sino a nivel del Territorio Nacional Continental puesto que se contempla la

inclusión de controles remotos, partes plásticas, placas de circuitos impresos y cables de alimentación en el Territorio Nacional.

Que en consecuencia, habiéndose pronunciado la SECRETARIA DE INDUSTRIA de la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR y en mérito al Informe Técnico de fojas 20/33 del expediente citado en el Visto, el proceso productivo referido se encuentra en condiciones de ser aprobado.

Que la Dirección de Legales del Área de Industria, Comercio y de la Pequeña y Mediana Empresa, dependiente de la SUBSECRETARIA DE COORDINACIÓN del MINISTERIO DE INDUSTRIA, ha tomado la intervención que le compete.

Que la presente resolución se dicta en virtud de lo establecido por el Artículo 15 del Decreto Nº 1.139 del 1 de septiembre de 1988, sustituido por el Artículo 1º del Decreto Nº 1.345 del 29 de septiembre de 1988.

Por ello,

EL SECRETARIO DE INDUSTRIA

RESUELVE:

ARTICULO 1º — Apruébase la secuencia de operaciones correspondiente al proceso productivo de fabricación de equipos acondicionadores de aire, sistemas ventana y split, cuya descripción obra en el Anexo que con DIEZ (10) hojas, forma parte integrante de la presente resolución.

ARTICULO 2º — El mencionado proceso revestirá el carácter de transformación sustancial en orden a lo establecido en el Artículo 21, inciso b) y el Artículo 24, inciso a) de la Ley Nº 19.640.

ARTICULO 3º — Comuníquese, publíquese, dése a la Dirección Nacional del Registro Oficial y archívese. — Lic. JAVIER RANDO, Secretario de Industria, Ministerio de Industria.

ANEXO

PROCESO PRODUCTIVO PARA LA FABRICACIÓN DE EQUIPOS ACONDICIONADORES DE AIRE

1. MATERIALES-CONDICIÓN

   1.1. El ingreso de toda la materia prima constitutiva del producto principal y los subconjuntos al A.A.E. (Area Aduanera Especial) deberá ser en estado CKD (por su siglas en inglés: “Complete Knock Down”- Totalmente desarmado), con las salvedades expresadas en los puntos 1.2 a 1.4.

   1.2. En las unidades interiores de los equipos acondicionadores de aire de tipo splits:

      a. Se admitirá la puntera (o similar con idéntica función de preservar la alineación de la estructura) montada al evaporador.

b. Se admitirán felpa/s en la bandeja de salida de aire de la unidad interior.

1.3. Sobre los tubos de interconexión y demás materiales y subconjuntos del circuito refrigerante:

1.3.1. Se admitirán como insumos mínimos ingresados al A.A.E en condiciones de ser incorporados al proceso de producción las siguientes:

a. Piezas producidas por HFT (hidroformado de tubos) o procesos con aplicación de tecnología láser.

b. Piezas con conformado de extremos que impliquen adaptación de diámetros con una relación mayor al CINCUENTA POR CIENTO (50 %).

c. Piezas de bronce, con apéndice de cobre que traslade el punto de empalme del elemento con el resto del circuito sin determinar la omisión de la operación de soldadura. (reemplazada por cobre-cobre).

d. Con carácter temporal, por NUEVE (9) meses:

- Distribuidores de bronce con conexiones de salida de cobre de diámetro menor a SEIS MILÍMETROS (6 mm) de longitud limitada hasta el primer punto de soldadura a otro componente, con conexión de entrada de longitud máxima de DOSCIENTOS MILÍMETROS (200 mm).
- Piezas de diámetro en el rango de CUATRO MILÍMETROS (4 mm) a CINCO MILÍMETROS (5 mm).

Las piezas mencionadas en el punto 1.3.1 se admitirán con operaciones de doblado y conformado de extremos, sin ninguna soldadura cobre-cobre, salvo los codos de interconexión de los intercambiadores de calor hasta una longitud máxima entre centros de DOSCIENTOS MILÍMETROS (200 mm), y las entradas y salidas hasta una longitud máxima de DOSCIENTOS MILÍMETROS (200 mm).

1.3.2. Piezas con conformado de extremos por estampado (al menos en uno de sus extremos). Durante los primeros OCHO (8) meses contando desde la aprobación del presente proceso productivo, se considerarán como insumos mínimos ingresados al A.A.E en condiciones de ser incorporados al proceso de producción:

a. Pasado el período establecido en el inciso anterior, (Punto 1.3.2) las operaciones de conformado de extremos por estampado, en aquellas piezas que presenten esta operación en uno de sus extremos, deberán realizarse en el Territorio Nacional.

b. A los CATORCE (14) meses de aprobado el presente proceso productivo, las piezas que presenten conformación de extremos por es-

tampado, en ambos extremos, deberán ser realizadas en el Territorio Nacional.

1.4. Se admite el ingreso de la Unidad Interior (I.D.U.), Unidad Exterior (O.D.U.) y equipos compactos en el formato mockup (conjunto de materiales y elementos acondicionados para el transporte), siempre que el procedimiento de fabricación garantice el procesamiento posterior necesario para dar cumplimiento proceso productivo.

2. MATERIALES-ORIGEN

2.1. A partir de los NUEVE (9) meses de aprobado el proceso productivo, las piezas fabricadas en base a caños de cobre con intervención de operaciones de punzonado, deberán ser confeccionadas en el Área Aduanera Especial.

2.2. Todos los insumos utilizados para etiquetado, folletería, y manuales, así como las bolsas plásticas de accesorios, deberán ser de origen nacional.

2.3. A los SEIS (6) meses de la aprobación del presente proceso productivo, al menos un SESENTA POR CIENTO (60 %) de los tornillos utilizados en los equipos acondicionadores de aire deberán ser de origen nacional. A los OCHO (8) meses este porcentaje deberá ser de al menos un OCHENTA POR CIENTO (80 %).

2.4. A partir de los SEIS (6) meses de la aprobación del presente proceso productivo, al menos un CINCUENTA POR CIENTO (50 %) de los cables de alimentación utilizados en los equipos acondicionadores de aire deberán ser de origen nacional. A los OCHO (8) meses este porcentaje deberá ser de al menos un OCHENTA POR CIENTO (80 %).

2.5. A los OCHO (8) meses de la aprobación del presente proceso productivo, al menos un TREINTA POR CIENTO (30 %) de las cajas eléctricas plásticas de la unidad interior deberán ser de origen nacional. A los DOCE (12) meses este porcentaje deberá ser de al menos un CINCUENTA POR CIENTO (50 %).

2.6. A los OCHO (8) meses de la aprobación del presente proceso productivo, al menos un VEINTE POR CIENTO (20 %) de las gomas antivibratorias utilizadas en los equipos acondicionadores de aire deberán ser de origen nacional. A los DOCE (12) meses este porcentaje deberá ser de al menos un TREINTA POR CIENTO (30 %).

2.7. A los SEIS (6) meses de aprobado el presente proceso productivo un VEINTICINCO POR CIENTO (25 %) de las piezas de butilo deberán ser de origen nacional.

2.8. A los DOCE (12) meses de aprobado el presente proceso productivo al menos un VEINTICINCO POR CIENTO (25 %) de los controles remotos pertenecientes a los equipos acondicionadores de aire deben ser de origen nacional.

2.9. A los DOCE (12) meses de aprobado el presente proceso productivo, al menos una de las placas de circuito impreso correspondiente al VEINTE POR CIENTO (20 %) del total de los equipos acondicionadores de aire deberán ser de origen nacional.

2.10. A los DOCE (12) meses de aprobado el presente proceso productivo, un QUINCE POR CIENTO (15 %) de los equipos acondicionadores de aire tipo Splits deberán poseer, en su unidad exterior, el motor eléctrico propio del ventilador de origen nacional.

2.11. Ante la dificultad o imposibilidad de aprovisionamiento de partes y/o insumos nacionales, la empresa deberá presentar ante la SECRETARIA DE INDUSTRIA del MINISTERIO DE INDUSTRIA el caso debidamente justificado con su respectiva documentación respaldatoria. Esta analizará la situación y elaborará un informe técnico, el cual será remitido al MINISTERIO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA de la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR para que formule las observaciones que considere pertinentes. Posteriormente dicho informe se elevará a la Comisión del Área Aduanera Especial (C.A.A.E.) para su evaluación al momento de la acreditación de origen o cuando se realice la solicitud de inicio de producción. La empresa deberá garantizar las exportaciones de los equipos acondicionadores de aire incluidos en este punto hasta ser aprobada su acreditación de origen.

El cumplimiento de los requisitos de integración nacional enunciados anteriormente se evaluará semestralmente para el agregado de los modelos fabricados por cada empresa, en forma coincidente con la acreditación de origen semestral. A su vez, las empresas deberán presentar semestralmente y en formato digital el cuadro presente como Anexo a este proceso productivo ante la SECRETARIA DE INDUSTRIA.

3. ACCESORIOS

Los siguientes elementos, entre otros, serán considerados accesorios a los efectos de la acreditación de origen siempre y cuando conformen el producto en su definición original, se incluyan en el embalaje, se mencionen en la documentación que lo acompaña, y se distribuyan junto al producto de que se trate:

a. Controles remotos.

b. Cables y conjunto de cables de conexión del equipo.

c. Manguera y demás accesorios de drenaje.

d. Manual de Instrucciones, certificado de garantía y listado de servicios técnicos.

e. Soportes, elementos de sujeción y accesorios para instalación.

f. Tuerca de conexión.

4. PROCESOS

4.1. Serán obligatorios todos los procesos requeridos para la transformación de la materia prima ingresada en las condiciones definidas en el apartado 1. Materiales-condición, en el producto final.

4.2. Cada producto deberá ser sometido a pruebas de funcionalidad operativa, funcionamiento, seguridad y uso en general que involucren al menos los siguientes ítems, en tanto las características del mismo las soporten:

a. Detección de posibles fugas de refrigerante.

b. Ensayo de aislación y rigidez dieléctrica.

c. Encendido de Unidad Interior y respuesta a los comandos.

d. Recepción del comando remoto.

e. Funcionamiento en los diferentes modos de acondicionamiento de aire (Frío/Calor).

f. Mediciones eléctricas a tensiones controladas.

g. Aspecto estético.

4.3.1. Toda vez que la secuencia de operaciones requerida obligue al procesamiento de los materiales mediante operaciones o tecnologías que exceden lo exigido en este proceso productivo, en un orden posterior al de otras operaciones requeridas, no respetando el estado C.K.D exigido en el presente proceso, la empresa deberá presentar ante la SECRETARIA DE INDUSTRIA la información que respalde las tecnologías utilizadas en las mismas. Esta analizará la situación y elaborará un informe técnico, el cual será remitido al MINISTERIO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA de la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR para que formule las observaciones que considere pertinentes. Posteriormente dicho informe se elevará a la Comisión del Area Aduanera Especial (C.A.A.E.) para su evaluación al momento de la solicitud de inicio de producción.

5. CALIDAD

5.1. Todos los ensayos realizados deberán generar registros auditables y realizarse de acuerdo a instructivos o pautas que especifiquen las condiciones del ensayo y las mediciones u observaciones determinantes de condiciones anormales o no conformes.

5.2. Todos los equipos deberán cumplir con la normativa vigente en materia de seguridad. En particular deberán ajustarse a lo dispuesto en la normativa vinculada a la seguridad eléctrica.

5.3. Deberán realizarse ensayos de envejecimiento de los modelos en línea.

5.4. Deberán realizarse ensayos de caída y simulación de transporte periódicos sobre muestras del producto en sus diferentes embalajes.

6. RESPONSABILIDAD AMBIENTAL

6.1. Deberán adecuarse los procesos productivos a toda normativa vinculada al cuidado y protección del medio ambiente.

6.2. Deberán adecuarse las operaciones y técnicas empleadas para minimizar la liberación de fluidos refrigerantes agresivos al ambiente.

6.3. Los ensayos de estanqueidad y la presurización de los evaporadores deberán realizarse utilizando gases neutros (no contaminantes, como Helio o Nitrógeno) u otros métodos no contaminantes.

7. TRAZABILIDAD

7.1. El sistema que se implemente deberá brindar, como mínimo, la siguiente información, Tomando como referencia un lote de productos terminados:

a. Identificar toda la materia prima utilizada en su producción.

b. Proporcionar acceso a la documentación de ingreso de todos los insumos utilizados en la misma.

c. Determinar las fechas en las cuales fue producido dicho lote.

d. Informar las instalaciones afectadas a esa producción.

e. Registros de controles y ensayos.

f. Semestralmente, un balance documental que acredite el cumplimiento del requisito de sustitución de materias primas importadas por nacionales según el punto 2.1. Dicha información deberá ser entregada a la Dirección de la Pequeña y Mediana Empresa, Evaluación y Promoción Industrial dependiente de la Dirección Nacional de Industria de la SUBSECRETARIA DE INDUSTRIA de la SECRETARIA DE INDUSTRIA del MINISTERIO DE INDUSTRIA y al MINISTERIO DE INDUSTRIA E INNOVACIÓN PRODUCTIVA de la Provincia de TIERRA DEL FUEGO, ANTÁRTIDA E ISLAS DEL ATLÁNTICO SUR.

8. ESTADÍSTICAS

   El cumplimiento de los requisitos de integración nacional enunciados anteriormente se evaluará semestralmente para el agregado de los modelos fabricados por cada empresa, en forma coincidente con la acreditación de origen semestral. A su vez, se adjuntan una serie de formularios[9], los cuales tienen por objeto posibilitar un seguimiento cuantitativo de variables como: producción, insumos, mano de obra e inversiones. Esto permitirá realizar estadísticas y un análisis económico-técnico que posibilitará apreciar el desempeño de las variables antes mencionadas. Se propone además que las empresas fabricantes de equipos de aire acondicionado que acrediten origen por este método presenten los formularios en forma trimestral ante esta Dirección de la Pequeña y Mediana Empresa, Evaluación y Promoción Industrial.

   Los formularios propuestos incluyen lo siguiente:

   1. Cuadro 1-Insumos: Se detallan las materias primas e insumos nacionales e importados con sus costos respectivos. De esta manera se puede conocer el porcentaje de composición de origen nacional.
   2. Cuadro 2-Producción: Se identifica la producción total del período, dividido por los distintos modelos que la empresa realiza y el precio de salida.
   3. Cuadro 3-Insumos Nacionales: Permite establecer un registro de proveedores locales.
   4. Cuadro 4-Mano de Obra: Informa la cantidad necesaria de obreros que requiere la producción y los discrimina según su función y categoría así como se informa el salario promedio.
   5. Cuadro 5-Inversiones: Informa las adquisiciones en activo fijo que se realizan durante el período y las inversiones en capital de trabajo efectuadas.

9. DEFINICIONES

   Para las Premisas Directrices descritas, serán consideras las siguientes definiciones: Estado CKD (por sus siglas en inglés: “Colmplete Knock Down” - Totalmente Desarmado). La condición de ingreso de la materia prima implica:

   a. No se admite el ingreso de elementos del circuito electrónico soldados en las placas, sean éstas principales o complementarias. Estos elementos comprenden componentes activos, pasivos, híbridos, puertos de conexionado, cables, etcétera, en todas las escalas y tecnologías de montaje.

[9]Por razones de espacio no se incluyen los modelos de formularios en esta transcripción. Los mismos se pueden obtener directamente de la página del Boletín Oficial de la República Argentina https://www.boletinoficial.gob.ar/ o de Infoleg, en http://servicios.infoleg.gob.ar/infolegInternet/anexos/205000-209999/209126/norma.htm

b. No se admite el ingreso de partes o piezas estructurales o accesorias simplemente ensambladas.

c. No se admitirá el ingreso de Piezas Regulares del circuito de refrigeración, entendiendo como tales las construidas a partir de caños de cobre, con la eventual intervención de elementos de bronce, en base a operaciones de corte, doblado, punzonado, conformado de extremos, perforación y/o soldadura.

A estos efectos, se entiende por simplemente ensamblada la colocación de un material en su ubicación definitiva, sea esta por simple presentación, atornillado, conexión, calce, adhesión, trabado de algún tipo, o posicionamiento similar.

Control remoto nacional: Se entenderá que un control remoto es de origen nacional cuando sus partes plásticas, contactos metálicos del portapila y teclado sean producidos en el Territorio Nacional y la placa de circuito sea impresa en el Territorio Nacional.

# Apéndice B

# La industria electrónica en números

Para dar una orientación rápida de la dimensión de la industria electrónica en una perspectiva económica global y actual, vale comenzar afirmando que se trata de un negocio cuyo volumen se aproxima a los tres trillones de dólares americanos anuales. Esta cifra puede ser más o menos exacta dependiendo de la precisa delimitación de rubros de la actividad económica que se agreguen en una estadística común, lo cual resulta especialmente incierto y en alguna medida arbitrario con la industria electrónica, ya que extiende cada vez más su participación dentro de diferentes ramas, otrora claramente diferenciadas.

Esta diversidad de posibilidades a la hora de contabilizar la magnitud económica que representan los distintos sectores agregados es una de las principales dificultades que se encuentran cuando se trata de compatibilizar estadísticas procedentes de distintos países, regiones e investigaciones realizadas a lo largo de los años[1].

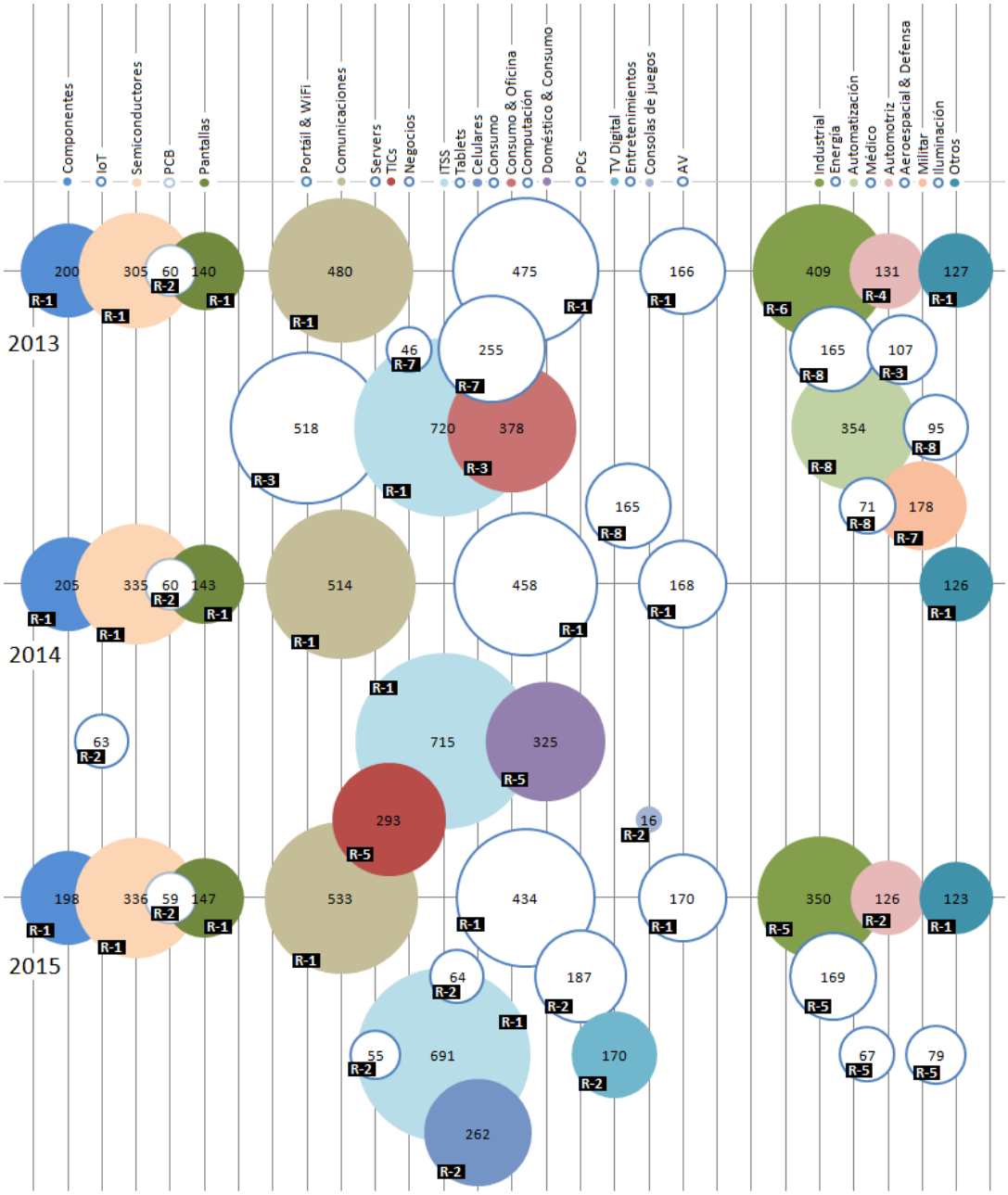
Los estudios más profundos, fundamentados y detallados sobre esta industria (y otras) son los que preparan grandes firmas consultoras de inteligencia empresarial a través de sus equipos de especialistas y colaboradores en distintas partes del planeta. Lamentablemente, estos documentos en general no son de libre circulación sino que se ofrecen a la venta por precios no del todo accesibles. Además, mantienen políticas de alta protección propietaria sobre la información que contienen, con lo cual, ha sido muy limitado el acceso a dichos documentos y muy acotada la información disponible para su inclusión en este trabajo.

Por otra parte, muchas naciones disponen de sitios oficiales en Internet en los que ofrecen información estadística de su actividad económica en forma abierta y gratuita.

[1] Como dificultad accesoria, vale destacar que no todo el mundo se refiere a idénticas cantidades cuando habla de billones, trillones, cuatrillones, etc. Actualmente se utiliza una escala numérica corta y una escala numérica larga para denominar cifras grandes, múltiplos del millón. Aquí se mantendrá el uso de la escala corta, adoptada por muchos países además de Estados Unidos y bastante difundida en documentos técnicos, científicos, estadísticos y en los medios de comunicación. De acuerdo con esta escala, un billón equivale a mil millones; un trillón equivale a mil billones y así sucesivamente. En la escala larga un billón es un millón de millones y un trillón es un millón de billones, por lo tanto, si se confunden las escalas, se cometen errores de varios órdenes de magnitud. Así, el valor económico de la industria electrónica global se encamina a alcanzar los 3 trillones (3.000 billones, 3.000.000 de millones o 3.000.000.000.000) de dólares americanos al año.

Lamentablemente, en razón de la diversidad de monedas de referencia y criterios de recolección, agrupación, contabilización, valorización, etc., homogeneizar la información procedente de tan diversas fuentes de modo tal de hacerla consistente para poder mensurarla en forma conjunta, resulta una tarea extensa y compleja, que excede las posibilidades de la presente investigación.

Figura B.1: *Representación gráfica de la conformación y evolución de la industria electrónica mundial en el periodo 2013 a 2015 - valores expresados en billones de dólares*




*Fuente:* Elaboración propia en base a las fuentes referenciadas en cada burbuja - ver cuadro B.1

*Nota:* Dado que los conjuntos representados en las burbujas proceden de diversas fuentes y responden a distintos criterios de agrupamiento, puede haber grupos de productos contabilizados simultáneamente en distintos rubros.

Figura B.2: *Composición geográfica aproximada del valor en la industria electrónica en billones de dólares, por región de consumo de los bienes, en el periodo 2013 a 2015*

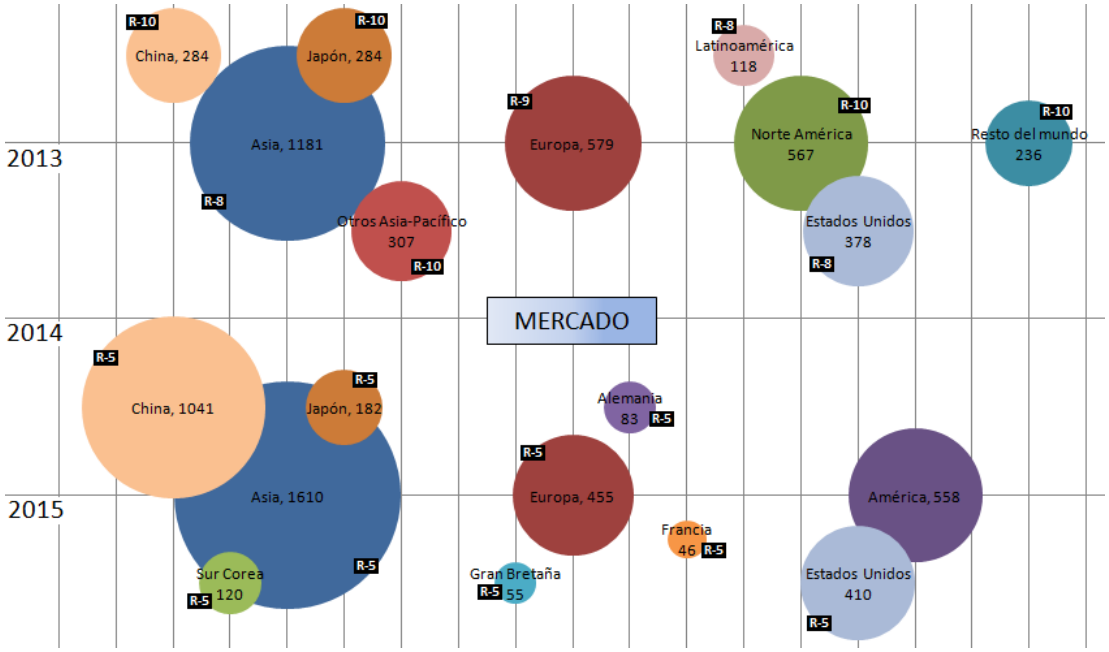
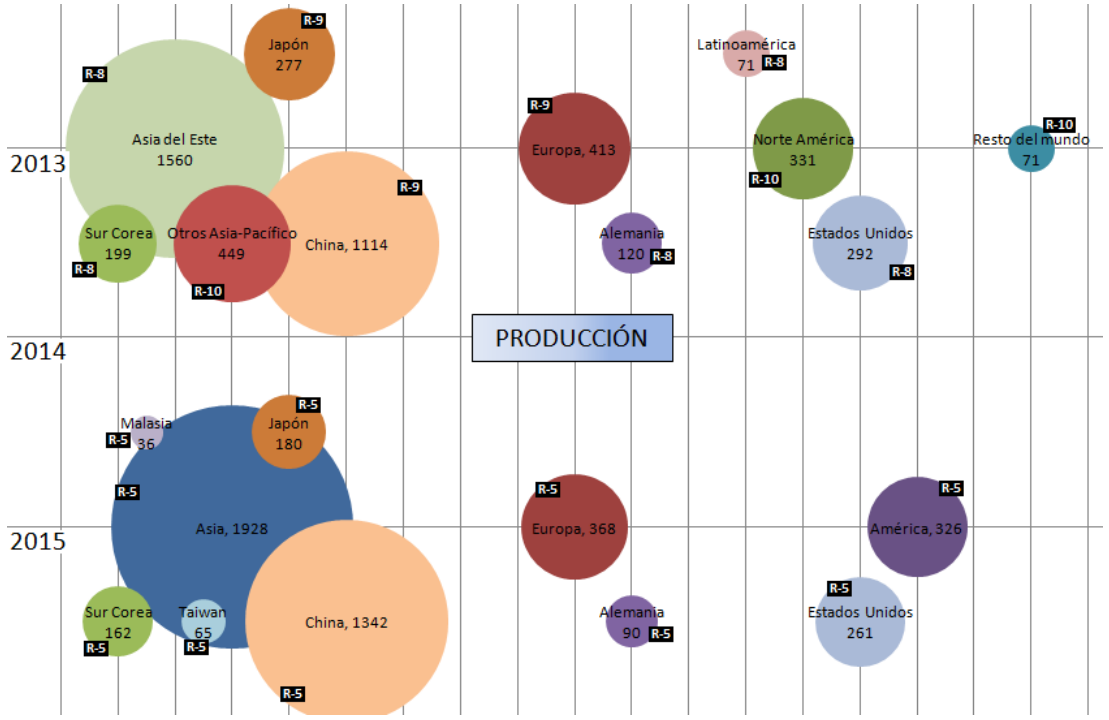



Figura B.3: *Composición geográfica aproximada del valor en la industria electrónica en billones de dólares, por región de producción de los bienes, en el periodo 2013 a 2015*




*Fuente:* Elaboración propia en base a las fuentes referenciadas en cada burbuja - ver cuadro B.1

*Nota:* Los conjuntos representados en las burbujas proceden de diversas fuentes e ilustran, en un gráfico común, participaciones nacionales, regionales y continentales. Naturalmente, los agrupamientos mayores incluyen los aportes individuales menores.

Más allá de las limitaciones señaladas, se resolvió dimensionar la industria electró-

nica global con algún grado de precisión razonable en base a la información libremente disponible a través de Internet, en forma de documentos descargables conteniendo presentaciones y resúmenes estadísticos preparados por distintos autores y organizaciones.

La estrategia ensayada fue la de buscar valorizaciones consistentes para el agregado de la industria en determinados momentos (años), priorizando la información que presentara mayor coincidencia entre diferentes fuentes. Adicionalmente, en la medida que el detalle de la información accedida lo permitió, se buscó determinar la composición de ese agregado en dos dimensiones principales: en sus diferentes rubros participantes, dentro de la industria electrónica y en el aspecto geográfico, discriminando la participación de las diferentes naciones, regiones o continentes.

Por último, para conformar una idea más dinámica y útil, se buscó extraer indicadores de la evolución a lo largo del tiempo de esos rasgos característicos señalados en el párrafo anterior.

Cuadro B.1: *Principales referencias estadísticas*

| R-X | Referencia a documento fuente |
|---|---|
| 1 | 2016 Production forecasts for the global electronics and information technology industries - JEITA: Japan Eelectronics and Information Technology Indutries Association, 16/12/15[a]. |
| 2 | Business Outlook - Global Electronics Industry - Custer Consulting Group - www.custerconsulting.com - November 2016[b]. |
| 3 | 2015 RoadMap iNEMI - Advancing manufacturing technology[c]. |
| 4 | Datos construidos en base a promedios de R-3 y R-6 |
| 5 | ZVEI - Die globale Elektroindustrie – Daten, Zahlen und Fakten - Julio 2017[d]. |
| 6 | Business Outlook - Global Electronics Industry - Custer Consulting Group - www.custerconsulting.com - November 2014[e] - Sumado industrial+instrumental. |
| 7 | Business Outlook - Global Electronics Industry - Custer Consulting Group - www.custerconsulting.com - November 2014 |
| 8 | Reporte basado en ZVEI 2014 y 2015; Gontermann, A. 2012; Roland Berger 2015; IDC 2012[f]. |
| 9 | World Electronic Industries 2008-2013 - Executive summary - DECISION - April 2009[g] - Datos promediados con R-8. |
| 10 | World Electronic Industries 2008-2013 - Executive summary - DECISION - April 2009 |

*Notas:*
[a]Descargado de https://www.jeita.or.jp/japanese/topics/2015/1216/Epfget.pdf. Datos de 2013 y 2014 reales, 2015 y 2016 estimados. Datos originales en JPY. Cambio a USD 2103: 97,36; 2014: 105,81; 2015: 120,77.
[b]Descargado de https://www.ttiinc.com/content/dam/MarketEYE/Custer-PDFs/custer-electronica-20161113.pdf. Datos originales en USD.
[c]Descargado de http://thor.inemi.org/webdownload/RM/2015_RM/2015RM_Exec_Sum_Highlights.pdf. Datos originales en USD y %.
[d]Descargado de https://www.zvei.org/presse-medien/publikationen/. Datos originales en EUR. Normalizado a 2015 = USD 2623.
[e]Descargado de https://www.ttiinc.com/content/ttiinc/en/resources/marketeye/categories/industry/me-custer-20141120/_jcr_content/centerParsys/download/file.res/Downloadthisweek' schartsinPDFformat.
[f]Descargado de https://studylib.net/doc/18541332/chapitre-x-industrial-electronics. Normalizado a 2013 = USD 2363.
[g]Descargado de http://www.bitsonchips.com/wp-content/uploads/2017/07/ref0.pdf. Normalizado a 2013 = USD 2363.

Así, se consultaron alrededor de 50 fuentes diferentes, las cuales fueron convalidadas (o descartadas) en la medida en la que sus series estadísticas empalmaran armónicamente con otras referencias oficiales disponibles. Todos los valores económicos fueron converti-

dos a dólares americanos (USD) (de algunas fuentes en EUR o JPY), utilizando cotizaciones y tipos de cambio históricos oficiales (para los datos agregados anuales, se utilizaron promedios anuales de tipo de cambio).

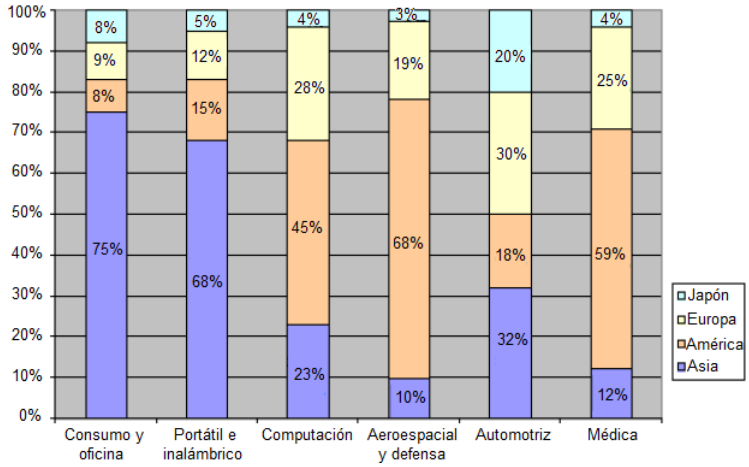
De toda la información recolectada, la mayor cantidad de datos consistentes corresponde a los años 2013 a 2015. Este período, bastante actual, brinda entonces la referencia más detallada a la que se ha tenido acceso.

La figura B.1 muestra la parte más *densa* en término de datos estadísticos consistentes obtenidos y seleccionados, en este caso atendiendo a su descomposición en rubros específicos dentro de la industria electrónica y con una breve representación dinámica de su evolución entre los años 2013 y 2015.

Las figuras B.2 y B.3 presentan una desagregación de la información en términos geográficos, también con una referencia dinámica acotada a los años 2013 a 2015. Resulta interesante observar además que se ha distinguido entre los países y regiones *productores* de bienes eléctricos y electrónicos de aquéllos *consumidores*. En estas representaciones ya se puede tomar nota del avance del continente asiático (especialmente de China) en lo que respecta a la proporción del valor de los bienes producidos, a costa de un retroceso de la participación de Estados Unidos y países europeos.

En cada una de esas representaciones gráficas (figuras B.1, B.2 y B.3), en cada burbuja se ha indicado en un pequeño recuadro negro con letras blancas, una referencia con el formato R-X, donde X es un número que va de 1 a 10. Estas referencias indican las fuentes utilizadas para la obtención de los datos, en cada caso, de acuerdo con el cuadro B.1.

Figura B.4: *Composición geográfica de la producción de los principales rubros de la industria electrónica - año 2015*



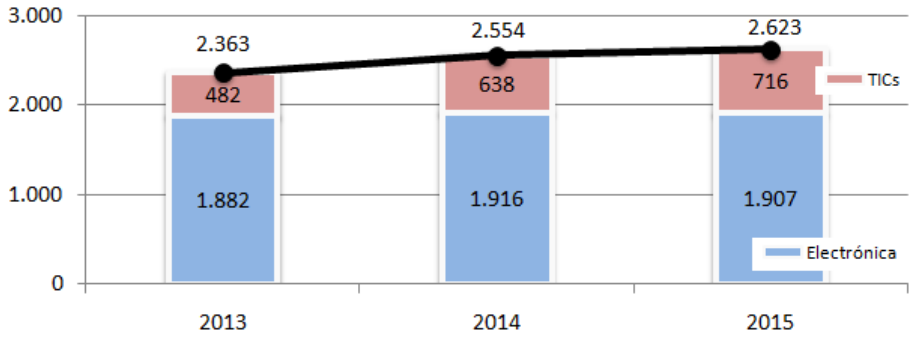

*Fuente:* iNEMI 2015 Technology Roadmaps - ICEP Kyoto 2015 Conference

Vale notar que, en ocasiones, los datos representados en las burbujas se *interfieren* o se *solapan* entre sí, pudiendo estar representados en forma simultánea el tamaño de un rubro específico dentro de la industria, junto a los aportes de sus productos constitutivos

o de una región geográfica en simultáneo con los aportes de los principales países que la componen.

Como nexo entre los resúmenes confeccionados desde las perspectivas sectorial y regional, cabe considerar el gráfico de la figura B.4, en el cual, para un subconjunto de rubros (grupos de productos), se discrimina la composición de la producción entre las principales regiones participantes.

Figura B.5: *Valorización económica de la industria electrónica mundial en billones de dólares - periodo 2013 a 2015*

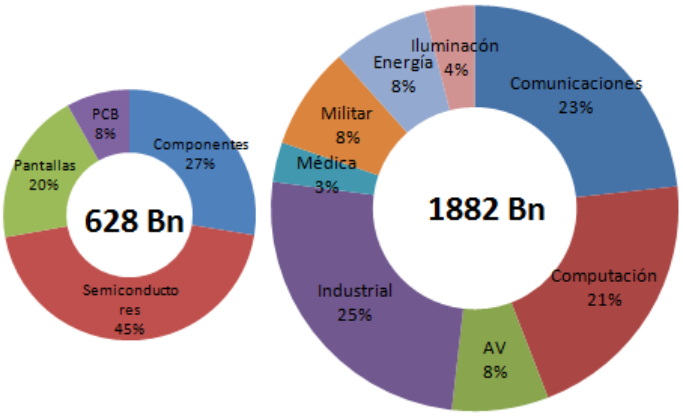



*Fuente:* Elaboración propia - ver texto

La figura B.5 ofrece otra representación extraída del procesamiento de los diferentes documentos analizados, que en base a promedios y acumulación de datos puntuales coincidentes, se ha tomado como una aproximación relativamente confiable.

Como surge del cuadro B.1 y sus notas al pie, se ha utilizado la información para realizar comparaciones y correcciones cruzadas. Así, en algunos casos en los que se hallaron valores de participación de un sector o región geográfica, expresados en forma porcentual respecto del volumen total de la industria electrónica, se utilizaron los valores más confiables representados en la figura B.5 como referencia de *normalización* para la obtención de algunos de los valores numéricos absolutos representados en los gráficos de burbujas.

Figura B.6: *Composición sectorial aproximada del valor anual en la industria electrónica en el periodo 2013 a 2015 - izquierda: materiales y componentes - derecha: productos finales e intermedios*



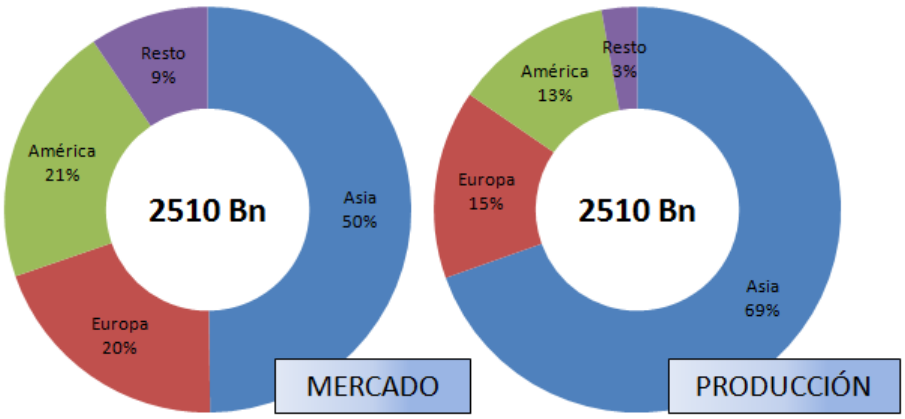

*Fuente:* Elaboración propia - promedio de diversas fuentes

De toda la información presentada, correspondiente al periodo 2013 a 2015, es posible

calcular un nuevo promedio y consolidar los datos en su expresión más resumida y aproximada. Así, entorno al año 2014, es razonable hablar de una industria electrónica global de 2.510 billones de dólares anuales en promedio, de los cuales, aproximadamente 612 billones corresponden a las llamadas tecnologías de la información y las comunicaciones.

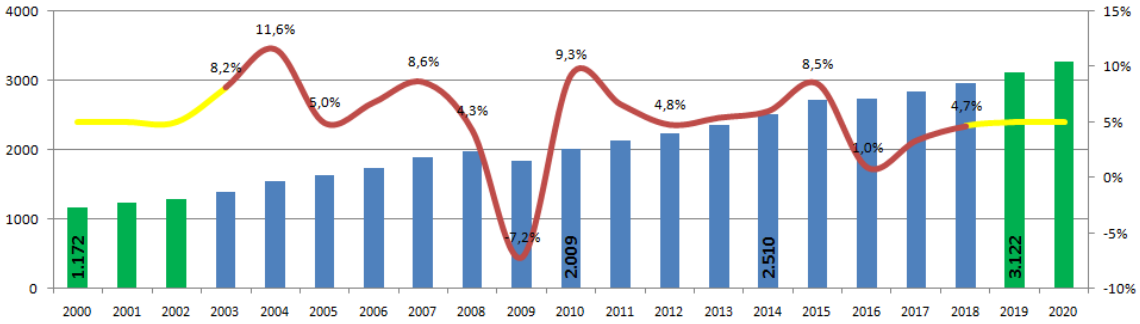
Otra distinción que se puede mencionar en la composición es que, aproximadamente, un cuarto del total corresponde a materiales y componentes (628 billones de dólares), mientras que los otros tres cuartos representan productos finales o intermedios con base eléctrica y electrónica, incluyendo los incorporados en el grupo de las TICs (1882 billones de dólares). Ver figura B.6.

Figura B.7: *Composición geográfica aproximada del valor anual en la industria electrónica en el periodo 2013 a 2015*




*Fuente:* Elaboración propia - promedio de diversas fuentes

Figura B.8: *Evolución, en términos económicos, de la industria electrónica global en el periodo 2000 a 2020*




*Fuente:* Elaboración propia - ver texto

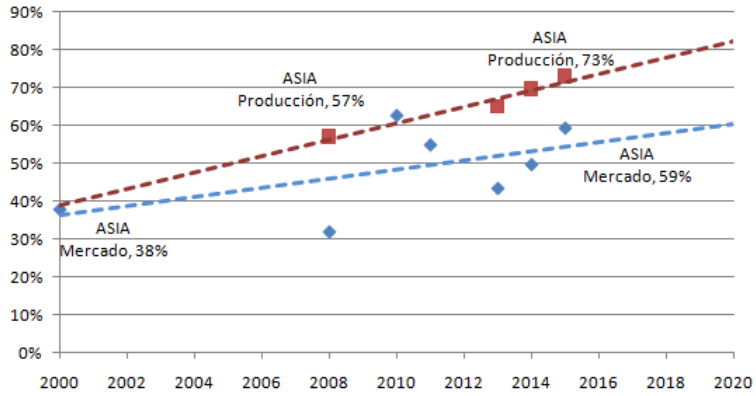
En relación con la composición geográfica de la industria electrónica, el rasgo más notorio y que ya se ha señalado, tiene que ver con la preponderancia del continente asiático. Durante el período considerado (2013 a 2015), los países de Asia se repartieron el 50 % del mercado de insumos y productos electrónicos. En el mismo lapso acapararon casi el 70 % de la producción global de la industria. Esto demuestra una posición dominante encabezada claramente por China. Ver figuras B.7, B.2 y B.3.

Las representaciones anteriores ilustran una situación estática promedio ubicada temporalmente entre los años 2013 a 2015. Se trata a continuación de desarrollar una perspectiva dinámica a fin de brindar una noción de la evolución de la industria en el tiempo.

Al comenzar el siglo XXI la industria electrónica global apenas superaba el trillón (1.000 billones) de dólares americanos anuales. Entorno al año 2010, se puede considerar un volumen promedio de 2 trillones y para 2019 se esperan alcanzar y superar los 3 trillones de dólares anuales.

Con períodos de gran expansión y también con algunas crisis muy marcadas, como la de 2009, en la que la mayoría de las fuentes estadísticas arrojaron coeficientes negativos de crecimiento, el índice promedio de largo plazo oscila en torno al 5 % de crecimiento anual para la industria electrónica mundial agregada, incluido el sector de las TICs.

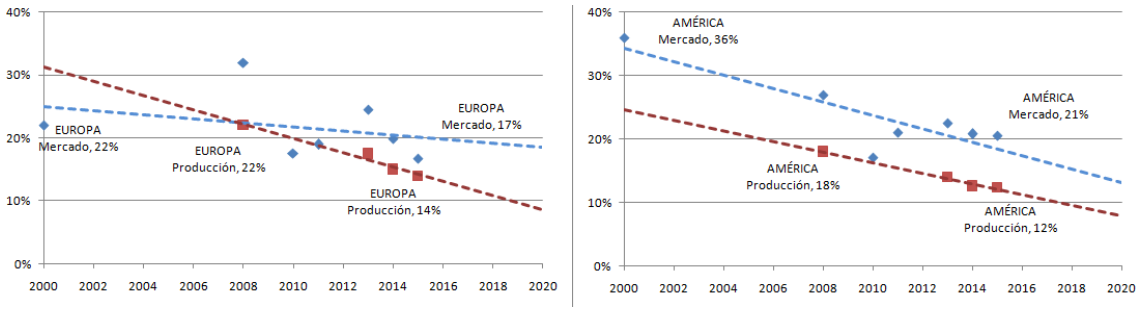
Figura B.9: *Evolución de la participación del continente asiático en la producción y el consumo de bienes electrónicos a escala global*




*Fuente:* Elaboración propia - ver cuadro B.2

En la gráfica B.8, la información que se ha considerado más fiable es la que corresponde al período 2013 a 2015, para el cual se ha podido acceder a una mayor cantidad de fuentes de información estadística, las cuales fueron homogeneizadas a los efectos de construir indicadores representativos. De este grupo de datos surgen los valores nominales absolutos utilizados para construir toda la serie (2014=2510 billones).

Figura B.10: *Evolución de la participación de Europa (izquierda) y América (derecha) en la producción y el consumo de bienes electrónicos a escala global*




*Fuente:* Elaboración propia - ver cuadro B.2

Para el período extendido 2003 a 2018, los índices de crecimiento surgen de promediar

distintas fuentes, en las cuales se pudieron obviar las discrepancias en valores absolutos y los escalamientos determinados por el empleo de diferentes monedas, tomando en cuenta solamente las diferencias proporcionales relativas interanuales. En ambos extremos de la gráfica, para completar el rango de dos décadas, se realizó una extrapolación considerando el índice de crecimiento promedio de largo plazo (5 %).

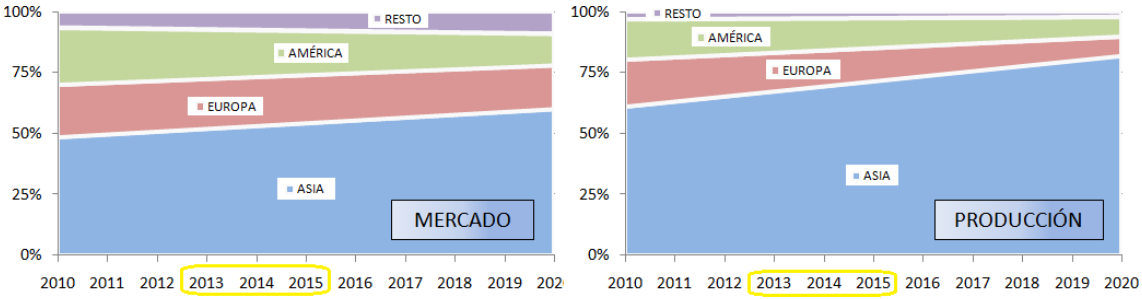
Otro aspecto dinámico interesante de considerar tiene que ver con la evolución de la composición regional del producto global de la industria electrónica. En este sentido, resulta ilustrativo discriminar las regiones que producen de aquéllas que consumen las salidas de la industria y la forma en que estas proporciones vienen evolucionando en el tiempo. Sin duda, el continente asiático viene liderando un crecimiento sin igual y sin precedente.

Cuadro B.2: *Principales referencias estadísticas de las figuras B.9 y B.10.*

| Dato año/s | Fuente |
|---|---|
| 2000 y 2011 | Die deutsche Elektroindustrie im globalen Vergleich - Andreas Gontermann - Ifo Institut 2012[a]. |
| 2008 | World Electronic Industries 2008-2013 - Executive summary - DECISION - April 2009[b]. |
| 2010 | PROMEXICO Trade and Investment |
| 2013 | Promedio de fuentes: World Electronic Industries 2008-2013 - Executive summary - DECISION - April 2009 y Reporte basado en ZVEI 2014 y 2015; Gontermann, A. 2012; Roland Berger 2015; IDC 2012[c]. |
| 2014 | Elaboración propia en base a análisis y promedios coincidentes. |
| 2015 | ZVEI - Die globale Elektroindustrie – Daten, Zahlen und Fakten - Julio 2017[d]. |

*Notas:*
[a]Descargado de https://www.cesifo-group.de/DocDL/ifosd_2012_18_3.pdf.
[b]Descargado de http://www.bitsonchips.com/wp-content/uploads/2017/07/ref0.pdf.
[c]Descargado de https://studylib.net/doc/18541332/chapitre-x-industrial-electronics.
[d]Descargado de https://www.zvei.org/presse-medien/publikationen/.

Figura B.11: *Evolución de la composición geográfica aproximada del valor en la industria electrónica, por región de consumo (izquierda) y de producción (derecha) de los bienes, en el periodo 2010 a 2020*




*Fuente:* Elaboración propia - promedio de diversas fuentes

En las gráficas B.9 y B.10 sólo los puntos señalados corresponden a datos referenciables. Las líneas de tendencia se han trazado con fines ilustrativos. Ver cuadro B.2.

El increíble crecimiento en las porciones de mercado y especialmente en las de producción experimentado por los países de Asia (traccionado claramente por China) tiene como contraparte el espacio resignado por los líderes americanos y europeos, mucho más marcado en lo que respecta a la producción que al mercado.

Siguiendo con el esquema propuesto hasta aquí y tomando en cuenta el carácter aproximado e ilustrativo de la información estadística recopilada, se compone un gráfico que resume los aspectos señalados en lo que respecta a la evolución de la composición de la industria en términos geográficos, a modo de resumen sintético referencial (ver figura B.11).

# Apéndice C

# Glosario de siglas y acrónimos utilizados

**AAE**: Área Aduanera Especial
**BID**: Banco Interamericano de Desarrollo
**CAAE**: Comisión para el Área Aduanera Especial
**CAD**: *Computer Aided Design* - Diseño asistido por computadora
**CE**: *Consumer Electronics* - Electrónica de consumo
**CGGC**: Centro de Globalización, Gobernanza y Competitividad
**CGV**: Cadena Global de Valor
**CM**: *Contract Manufacturer* - Fabricante por contrato
**EMS**: *Electronic Manufacturing Service* - Servicios de manufactura electrónica
**ERP**: *Enterprise Resource Planning* - Sistema de planificación de recursos empresariales
**ESL**: Entidades Socias Locales
**ETL**: Empresa Transnacional Líder
**EV**: Especialización Vertical
**FOMIN**: Fondo Multilateral de Inversiones
**GTAP**: *Global Trade Analysis Project* - Proyecto de análisis del comercio global
**GVCI**: Global Value Chains Initiative - Iniciativa Cadenas Globales de Valor - Sitio oficial https://globalvaluechains.org/
**IDE-JETRO**: *Institute of Developing Economies–Japan External Trade Organization* - Instituto de Economías en Desarrollo - Organización Japonesa de Comercio Exterior
**I+D**: Investigación y Desarrollo
**ISI**: Industrialización por Sustitución de Importaciones
**OBM**: *Original Brandname Manufacturing* - Fabricación de marca original
**OC**: Orden de Compra
**OECD/OCDE**: *Organisation for Economic Co-operation and Development* - Or-

ganización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos

**ODM**: *Original Design Manufacturing* - Fabricación de diseño original

**OEM**: *Original Equipment Manufacturing* - Fabricación de equipo original

**OF**: Organización Fabril

**OMC**: Organización Mundial del Comercio

**PCB**: *Printed Circuit Board* - Placa de circuito impreso

**PCBA**: *Printed Circuit Board Assemblies* - Montajes de placa de circuito impreso

**PEN**: Poder Ejecutivo Nacional

**SI**: Secretaría de Industria

**SMT**: *Surface Mount Technology* - Tecnología de montaje superficial

**TCN**: Territorio Continental Nacional

**THT**: *Through-hole technology* - Tecnología de orificio pasante

**TICs**: Tecnologías de la Información y las Comunicaciones

**TiVA**: *Trade in Value Added* - Comercio en valor agregado

**USAID**: *United States Agency for International Development* - Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional

**UTE**: Unión Temporal de Empresas

**VA**: Valor Agregado

**VAX ratio**: Es la razón entre el valor total agregado en un país y el valor total de sus exportaciones

**WIOD**: *World Input-Output Database* - Base de datos mundial de entradas y salidas

**ZPE**: Zona de Procesamiento para la Exportación