

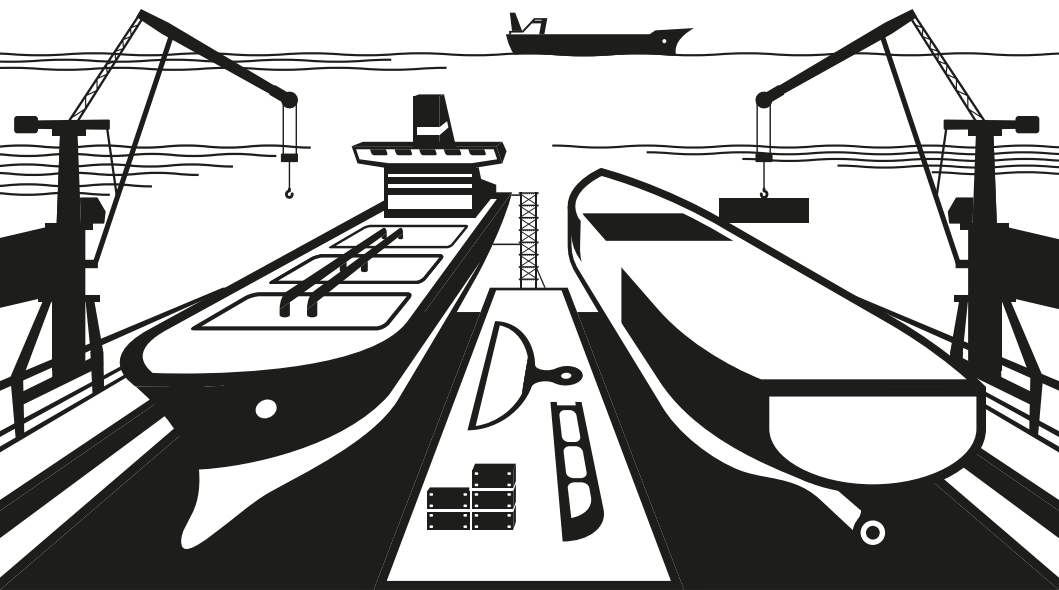


SERIE
INVESTIGACIÓN

Trayectoria de una empresa del Estado

Análisis de las capacidades tecnológicas
del Astillero Río Santiago
(1953-2014)

Gastón Javier Benedetti



Unidad de Publicaciones
Departamento de Economía y Administración



Universidad
Nacional
de Quilmes

Departamento
de Economía y
Administración

**Trayectoria de una empresa del
Estado**
**Análisis de las capacidades
tecnológicas del Astillero Río Santiago
(1953-2014)**

Universidad Nacional de Quilmes

Rector

Alejandro Villar

Vicerrector

Alfredo Alfonso

Departamento de Economía y Administración

Director

Rodolfo Pastore

Vicedirector

Sergio Paz

Coordinador de Gestión Académica

Gastón Benedetti

Unidad de Publicaciones del Departamento de Economía y Administración

Coordinadora

Ana Elbert

Integrantes del Comité Editorial

Alfredo Scatizza

Ariel Barreto

Cintia Russo

Guido Perrone

Guillermina Mendy

Cristina Farías

Daniel Cravacuore

Graciela Aparicio

Héctor Bazque

Walter Chiquiar

Trayectoria de una empresa del Estado

Análisis de las capacidades tecnológicas del Astillero Río Santiago (1953-2014)

Gastón Javier Benedetti

Benedetti, Gastón Javier

Trayectoria de una empresa del Estado : análisis de las capacidades tecnológicas del Astillero Río Santiago : 1953-2014 / Gastón Javier Benedetti. - 1a ed. - Bernal : Universidad Nacional de Quilmes, 2021.

Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga

ISBN 978-987-558-714-4

1. Economía. 2. Estado. 3. Empresas de Transportes. I. Título.
CDD 338.4762382

Edición y corrección: Véronique Celton y María Cecilia Paredi

Diseño gráfico: María Belén Arana

Equipo de comunicación: Aldana Cabrera, Emanuel de Fino y Santiago Errecalde

Departamento de Economía y Administración

Unidad de Publicaciones

Serie Investigación

<https://deya.unq.edu.ar/publicaciones/>

eya_publicaciones@unq.edu.ar

Los textos publicados aquí han sido sometidos a evaluadores internos y externos de acuerdo con las normas de uso en el ámbito académico internacional.

ISBN 978-987-558-714-4



Esta edición se realiza bajo licencia de uso creativo compartido o Creative Commons. Está permitida la copia, distribución, exhibición y utilización de la obra bajo las siguientes condiciones:



Atribución: se debe mencionar la fuente (título de la obra, autor, editor y año).



No comercial: no se permite la utilización de esta obra con fines comerciales.



Sin obras derivadas: solo está autorizado el uso parcial o alterado de esta obra para la creación de obra derivada siempre que estas condiciones de licencia se mantengan en la obra resultante.

Publicado en Argentina en julio de 2021.

Presentación de la Unidad de Publicaciones

El Departamento de Economía y Administración es reconocido, entre otros aspectos, por los esfuerzos y resultados en actividades de docencia, investigación, extensión y transferencia. Es por ello que, mediante la Unidad de Publicaciones, se propone, por un lado, avanzar en el trabajo conjunto entre docentes y grupos pertenecientes a sus dos modalidades de enseñanza –presencial y virtual– y, por otro, realizar una mayor difusión de nuestra producción académica y profesional. Para ello, es clave impulsar la producción y la difusión de los resultados de los grupos y equipos de trabajo del Departamento.

El trabajo de esta Unidad de Publicaciones, a partir de sus propuestas en formato papel y digital y de sus colecciones, series temáticas y revistas, permitirá vitalizar las publicaciones de los distintos equipos, en función de sus producciones académicas específicas.

Rodolfo Pastore

Director

Sergio Paz

Vicedirector

Índice

Agradecimientos	7
Prólogo	8
Presentación	11
Introducción	14
1. Orígenes del Astillero Río Santiago, conformación de AFNE y primeros pasos productivos: 1953-1967	26
2. El auge del astillero: 1968-1983	54
3. Crisis y supervivencia: 1984-2014	92
Conclusiones	132
A modo de epílogo	142
Referencias bibliográficas	146
Anexos	156
Acerca del autor	170

Agradecimientos

Quiero comenzar agradeciendo a Ricardo Ferraro por su estímulo inicial, dedicación y, en particular, porque sus enseñanzas me acompañan en mi labor cotidiana.

A Germán Dabat, por el interés permanente en los temas que investigo y por su apoyo, sin el cual hubiera sido muy difícil terminar la investigación. A Darío Codner, por acercarme bibliografía especializada y por brindarse para contribuir ante cualquier inquietud que se me presentara.

A Israel Mahler, por compartir generosamente su conocimiento, interesarse en la evolución de la investigación, y por su predisposición constante a escuchar mis ideas y a tomarnos un café para discutir sobre la industria en Argentina.

A Florencia Almagro, por compartir bibliografía y por su paciente acompañamiento y sugerencias.

A mi esposa, por comprender mi ausencia mientras duraba la investigación.

A Cintia Russo, quien siempre me estimuló a que avanzara con el trabajo, supo incentivar me en el momento preciso y me orientó cuando la brújula no marcaba con claridad el rumbo a seguir.

Un especial agradecimiento a los trabajadores y jubilados del Astillero por su generosidad, por el tiempo que me dedicaron y la ayuda que me brindaron para que se pudiera realizar la investigación, por brindarse con paciencia a transmitirme sus historias personales y sus experiencias en la empresa. El denominador común entre todos ellos fue “contá conmigo para lo que necesites”.

Finalmente, dedico el trabajo a mis padres, ejemplos de vida.

Prólogo

Es un verdadero orgullo poder prologar este libro y a través de ello ser parte de una obra que será, sin dudas, elemento indiscutido para comprender la historia productiva del Astillero Río Santiago (ARS) y de la industria naval argentina. A partir de una perspectiva diferente de las conocidas hasta ahora, el texto constituye un documento que investiga y analiza cómo fueron los procesos productivos y la producción de este gran polo metalmeccánico naval. Todo esto sin perder de vista los vericuetos del contexto argentino en los últimos 67 años, donde se puso de manifiesto el compromiso de los que hicieron del ARS un lugar emblemático para el país.

Como dirigente sindical y político durante 30 años visité y conocí el funcionamiento del Astillero. Primero, como dirigente de la Central de Trabajadores de Argentina (CTA), organizando la resistencia a los planes de achique y cierre del neoliberalismo en nuestro país. Luego, como Diputado Nacional mediante la presentación de proyectos para promocionar y financiar la industria naval a través de la Comisión de intereses marítimos y pesca de la cual fui integrante durante dos periodos parlamentarios. Hoy, como presidente del Astillero Río Santiago, cierro un círculo. A través de ese tiempo logré comprender la importancia de que nuestro país tenga un lugar de envergadura como centro productivo, planificado desde el principio. No obstante la experiencia acumulada, fue con este libro que entendí cabalmente la razón de ser del ARS, cómo creció y también por qué trataron de destruirlo.

En muchos años de actividad, pese a reunirme con especialistas de la industria naval y marina mercante, trabajadores y economistas, nunca había llegado a mis manos un trabajo como el que hoy se presenta en “Trayectoria de una Empresa del Estado. Análisis de las Capacidades Tecnológicas del Astillero Río Santiago: 1953-2014”. Es un libro indispensable para conocer los datos duros y ver el proyecto constitutivo del Astillero. El autor se preocupó por tener, no solo el testimonio de trabajadores o funcionarios del denominado ente provincial, sino que recabó datos, números y estadísticas que muchas veces pasan desapercibidas o no se consideran a la hora de analizar los distintos momentos por los que pasó el proceso productivo en este enclave naval de la localidad de Ensenada. En lo personal, me resultó

revelador para entender el proyecto que dio nacimiento al ARS, y la forma de gobierno de Juan Domingo Perón que sentó las bases para un desarrollo de la industria naval con el objetivo de posicionar a la Argentina como un lugar de construcción naval, no solo doméstico, sino también para el mundo.

A lo largo de su extenso trabajo, Gastón Benedetti se preocupa por contarnos no solo las diferentes vicisitudes de la empresa, sino también la historia de lo que sucedía con la industria naval en Argentina y otros confines, en relación permanente con los acontecimientos políticos y económicos más importantes que sucedían en paralelo con la suerte de esta actividad.

La importancia de este libro es que no plantea solo la perspectiva de un académico e investigador, sino también la valiosa mirada de un conocedor privilegiado a partir de lazos afectivos que lo atan a la familia del Astillero. Su padre fue trabajador de este enclave naval argentino durante muchos años y le mostró desde el inicio a su hijo las particularidades de este lugar, donde lo hizo participar de botaduras y días festivos en su lugar de trabajo.

Mucho se ha escrito sobre este astillero y la industria naval, libros, ensayos, proyectos de ley con sus fundamentos explicando detalles y necesidades de potenciación para sostener con vida este lugar. Participé en algunos de estos pidiendo políticas claras para la actividad. Pero nunca hubo en nuestras manos una obra que nos permitiera con datos tan precisos sostener todos esos reclamos.

Enhorabuena la Unidad de Publicaciones del Departamento de Economía y Administración de la Universidad Nacional de Quilmes decide acompañar y publicar esta obra integradora. Es importante dejar registro de cada uno de estos proyectos que hicieron grande a nuestro país, para desde allí repetir las experiencias que sean plausibles.

Como presidente del Astillero Río Santiago, en este año de gestión tuve que enfrentar los embates de la pandemia de covid-19 y las consecuencias económicas que dejaron cuatro años de gobiernos neoliberales nacional y provincial (2015-2019), lo que trastocó los proyectos de resurgimiento previstos para el año 2020. Nos encontramos con deudas con proveedores, servicios y compromisos judiciales; no hubo inversión de ningún tipo, el presupuesto 2019/2020 para gastos de mantenimiento y operatividad era de cero (0). Intencionalmente hicieron caer los contratos más importantes en los que se trabajaba: los barcos producteros venezolanos y las dos Lanchas de Instrucción para Cadetes de la Armada (LICA). Los trabajadores fueron provocados, atacados y afectados económicamente. En definitiva, un cóctel

preparado por la antigua dirección del Astillero y sus ramificaciones políticas para que este lugar con más de 3000 trabajadores dejara de ser un proyecto productivo.

En apenas un año logramos revertir esta situación con más de 45 hechos y eventos, la firma de convenios, acuerdos y reinicio de obras, compras de insumos y bienes, modernización de maquinarias que no se hacía desde hace 40 años, poniendo al día todas las cuentas y, sobre todo, con el reconocimiento de los derechos de sus trabajadores.

Aún falta mucho, debemos adecuarnos a los nuevos tiempos y dar un salto tecnológico, modificar formas de trabajo para poder volver a ocupar ese lugar que hizo grande a la industria naval argentina. La historia no empieza cuando uno llega ni termina cuando uno se va; en 67 años de historia debemos rescatar la visión esclarecedora que tuvo el General Juan Domingo Perón para crear y desarrollar un astillero de estas características. Reivindicar a las compañeras y compañeros que dieron hasta su vida para que los trabajadores del Astillero tuvieran derechos y que este lugar sirviera tanto para el desarrollo de la marina mercante nacional, como para el complejo de defensa de Argentina.

El Astillero tiene el triste dato de ser el lugar de trabajo donde la dictadura genocida que gobernó nuestro país (1976-1983) provocó mayor cantidad de desaparecidos, 46 en total; todos ellos peleaban por un convenio y condiciones de trabajo dignas. Muchos trabajadores con su esfuerzo han ayudado a levantar este emblema de la industria argentina. También están los que tristemente quedarán en la historia como asesinos, entregadores, traidores, que trabajaron para dañar al Astillero. Para los primeros nuestro recuerdo y reconocimiento, para los segundos el repudio.

En la Argentina a través del tiempo hubieron muchos astilleros, algunos ya no existen, otros fueron privatizados y luego recuperados para la nación, otros se achicaron y hasta migraron. El único que se mantuvo incólume fue el Astillero Río Santiago. Una heroica trayectoria en la historia de la industria, no solo naval sino en la industria argentina, que trabajadores y pueblo lograron sostener.

Ariel Basteiro

Presidente Astillero Río Santiago
La Plata, enero 2021

Presentación

La industria naval es una actividad capital y mano de obra intensiva; produce un bien con alto nivel de complejidad y de precisión, de muy alto costo por unidad; es intensiva en ingeniería y posee dinámicas productivas singulares que la distinguen de la producción en masa; utiliza tanto obreros como profesionales altamente calificados y especializados; la producción se lleva adelante mediante proyectos específicos realizados *ad hoc* según las necesidades de cada cliente; y debe responder a estándares de calidad internacional pautados por compañías de los países desarrollados.¹

Asimismo, es una industria de síntesis (dinamizadora), debido a que es fuerte demandante de equipos, insumos e instalaciones que provienen de una gran diversidad de sectores proveedores manufactureros, lo cual genera eslabonamientos hacia otras industrias. De acuerdo con estimaciones de la Unión Industrial Argentina (UIA, 2005), cuando la industria naval se encuentra operando normalmente, por cada puesto de trabajo que genera en forma directa se crean de dos a tres empleos indirectos en las industrias subsidiarias y de servicios. Por estos motivos es considerada un sector estratégico en la economía de un país.

El Astillero Río Santiago –ARS en adelante– es una empresa pública con más de seis décadas de presencia en la producción naval. Desde su institucionalización, en 1953, es el astillero más importante de la Argentina, tanto por su capacidad instalada, la cantidad y calidad de la mano de obra que ocupa en forma directa, como por los tipos de embarcaciones y productos metalmeccánicos producidos, por lo que ha liderado la industria naval argentina a lo largo de su historia (Maureira, 2004; RePro, 2010; Cicales, 2011).

Desde su creación bajo la órbita del gobierno nacional fue proveyendo de unidades navales casi con exclusividad a empresas públicas y organismos nacionales. Ello ocurrió mayormente en un contexto de modelo de crecimiento económico semicerrado, basado en una producción industrial protegida

¹ Estas empresas son de origen estadounidense, francés, noruego, japonés, británico, entre otros.

de la competencia internacional y orientada al mercado interno –periodo denominado Industrialización Sustitutiva de Importaciones (ISI)–, y signado por un Estado benefactor que se constituyó como tal luego de la Segunda Guerra Mundial, caracterizado por su fuerte intervención en la economía y también por ser productor directo de bienes y servicios. En ese contexto, el astillero experimentó años de expansión productiva de forma casi ininterrumpida, produciendo buques mercantes a partir de diseños propios, fabricando naves militares y distintos bienes metalmeccánicos.

Sin embargo, la fuerte crisis que experimentó el Estado nacional a principios de la década de 1980, y las políticas aperturistas y promercado que este llevó adelante a principios de la década de 1990, contribuyeron a desmantelar el Estado benefactor surgido de la posguerra y desembocaron en una profunda disminución de la demanda. De este modo, el ARS se vio afectado por la desaparición de sus principales compradores públicos nacionales y por la política del Poder Ejecutivo nacional de privatizar la compañía. Estos factores llevaron al astillero a una fuerte crisis institucional y a una parálisis productiva total, que se extendió por cinco años.

A pesar de todo, el astillero logró evadir su privatización y pasó, en 1993, a la órbita del gobierno de la provincia de Buenos Aires. Ocurrida su pervivencia institucional, retomó paulatinamente la senda productiva a partir de 1994, produciendo buques y realizando construcciones metalmeccánicas y reparaciones navales, con características propias de la nueva época. En particular, el ritmo de producción resultó significativamente más bajo que el de periodos anteriores; los buques producidos desde su reactivación fueron encargados por compradores privados casi en su totalidad, a la vez que la mayoría de estos clientes fueron de origen extranjero, todo ello modificando la vocación tradicional de producir para organismos estatales nacionales.

Por lo tanto, y considerando que el Astillero Río Santiago fabrica un bien complejo que responde de manera satisfactoria a las exigencias de calidad internacional, nos pareció interesante plantearnos cuál ha sido su devenir, a través de una serie de interrogantes: ¿cuáles fueron los motivos para la creación del Astillero Río Santiago y cuál ha sido su historia productiva?, ¿qué capacidades tecnológicas ha desarrollado a lo largo de su historia?, ¿cómo se constituyeron, acumularon y evolucionaron estas capacidades?, ¿qué rol jugó la generación de conocimiento propio?, ¿cuáles fueron las fuentes de la mano de obra calificada y cómo ha sido la formación de los recursos humanos?

Nos propusimos pues trazar la trayectoria tecnológica del ARS. Para ello, identificamos un sendero evolutivo en el recorrido histórico de la empresa, que permite dar cuenta de sus capacidades tecnológicas y de la calificación de su mano de obra.

El estudio se abordó a partir de una periodización en distintas etapas o fases, que combinaron criterios productivos endógenos a la firma y características del contexto económico nacional. Respecto de los primeros, se tuvo en cuenta tanto la cantidad de producción como su nivel de complejidad. Por ello, cada fase implica un corte y cambio en el comportamiento tecnológico de la firma. Con relación a las segundas, se consideró el contexto económico nacional, dado que en el proceso evolutivo de una empresa influyen tanto su historia tecnológica como, también, las características más importantes de la economía en la que se desempeña (Katz y cols., 1986; Lall, 1992).

De este modo, se identificaron tres grandes periodos que dan forma a la trayectoria tecnológica de la firma. El primero se corresponde con los inicios de la empresa, que denominamos etapa *infante y de aprendizaje* (1953-1967), la segunda fase la constituye la *consolidación y madurez tecnológica* (1968-1983) y, finalmente, el tercer periodo abarca los años 1984-2014 y se encuentra conformado por dos subfases: una que denominamos de *anquilosamiento y crisis* (1984-1993) y la otra, de *supervivencia y quiebre* (1993-2014).

Con motivo de brindar una actualización temporal hemos incorporado, luego de las conclusiones, un epílogo que propone un breve análisis de los años comprendidos entre 2015 y 2019. A partir de ello, a su vez, intentamos delinear los principales retos que, entendemos, enfrenta la empresa de cara hacia los próximos años.

Por otro lado, como señalan Belini y Rougier (2008), si bien hay una literatura especializada sobre el proceso de industrialización en la Argentina, son escasos los estudios dedicados a las empresas públicas manufactureras. En general, han quedado en relativo olvido investigaciones sobre las fábricas de propiedad del Estado, las que en algunos casos han contribuido al desarrollo industrial del país. Desde esta perspectiva, el presente trabajo busca contribuir a llenar ese casillero vacío.

A su vez, en cuanto a estudios desde la perspectiva de trayectorias tecnológicas y análisis de las capacidades tecnológicas de las firmas, a partir de la década de 1990 han disminuido en la Argentina los trabajos de la teoría aplicada a casos de empresas, prevaleciendo los estudios teóricos y sectoriales. Por eso, siguiendo a Archenti (2007) con respecto a los estudios de caso, la intención de nuestro trabajo consistió en aportar cierta base empírica a la teoría.

Introducción

Marco conceptual

En el siglo XX, a partir de la década de 1950, sobre la base de los aportes realizados por Schumpeter en décadas previas,¹ se constituyó una corriente de pensamiento económico que le otorgó un rol importante a la tecnología en el desempeño de las empresas. Esta corriente, que denominaremos “heterodoxa”² se conformó como una alternativa a la visión neoclásica³ y adquirió mayor protagonismo entre fines de la década de 1970 e inicios de los años ochenta.⁴

Los autores heterodoxos consideran que la tecnología es un factor endógeno y que su incorporación a la firma es un proceso dinámico y evolutivo. Por lo tanto, la tecnología no se encuentra dada, ni es de libre disponibilidad para todas las empresas.

De este modo, esta línea de pensamiento le otorga suma importancia a los procesos de aprendizaje y al conocimiento tácito para el dominio de una tecnología, la cual tendrá fuerte protagonismo en el desempeño de la empresa. En ese proceso, la acumulación del saber hacer (*know-how*) es un factor central para la generación de conocimientos tecnológicos. La acumulación de experiencia va estructurando un “proceso madurativo” donde el tiempo y la historia juegan un rol central (Katz y Kosacoff, 1998). Por lo tanto, el apren-

¹ Por ejemplo, con las obras como *Teoría del desenvolvimiento económico*, en 1911, y *Capitalismo, socialismo y democracia*, en 1942.

² Esta denominación incluye a los autores evolucionistas, neoschumpeterianos, estructuralistas y regulacionistas.

³ La visión neoclásica le otorga escasa importancia a la tecnología en el desempeño de las empresas, ya que la entiende como un factor exógeno a la firma, un recurso dado y estático, que se encuentra disponible en el mercado. Así, las firmas adquieren tecnologías exógenas como un conjunto de conocimientos codificados y fácilmente aplicables, que brindarán el mismo rendimiento independientemente de las características específicas de cada empresa. Asimismo, cabe señalar que las diferencias entre el pensamiento económico neoclásico y el heterodoxo no se agota en el tratamiento que uno y otro le conceden a la tecnología. En efecto, las diferencias se encuentran también en la concepción de la firma, el tipo de mercado en que opera, el tipo de racionalidad de los agentes económicos, el rol del Estado y el acceso a la información, entre otras.

⁴ Se destacan los aportes realizados por Winter, Freeman, Lall, Nelson, Rosenberg, Dosi, Katz y Dahlam, entre otros.

dizaje tecnológico, el conocimiento tácito, y la evolución y la historia de las firmas son rasgos centrales en el abordaje heterodoxo.

Assumiendo el carácter tácito y endógeno, en este trabajo entendemos a la tecnología como el conjunto de conocimientos utilizados para la producción y comercialización de bienes y servicios (Sábato, 1972; Hernández, 2002; Hajihoseini, *et al.*, 2009). Consiste en conocimiento que permite la transformación de materiales, de materias primas, de información y de energías en productos de mayor valor (Metcalf, 1995; Cotec, 2001; Ferraro, 2005). Asimismo, siguiendo a Bell y Pavitt (1995), la tecnología también abarca las complejas relaciones que se establecen entre el equipamiento de una fábrica, las características de su proceso productivo, las especificaciones del producto, la organización del trabajo, la calificación de su mano de obra y la infraestructura de las plantas fabriles, entre las principales.

En este sentido, cualquier tecnología seleccionada requiere una adaptación al medio en el cual se la utilizará y para ello es necesario que la firma genere conocimientos específicos *ad hoc*, que involucren el dominio de habilidades que son alcanzadas mediante procesos de aprendizajes tecnológicos activos y tienden a adquirir un carácter acumulativo y específico a los agentes que las poseen. Es decir, para la adopción, el correcto uso y el mejoramiento de una tecnología es necesario que la firma cuente con *capacidades tecnológicas* endógenas. Se requieren pues basamentos mínimos de conocimientos codificados y especialmente tácitos (Katz y Kosacoff, 1998; López, 1998; Yoguel y Boscherini, 2000). Por tales motivos, el resultado obtenido de utilizar una misma tecnología en una firma y en otra difiere según las habilidades tecnológicas previas con las que cuenta cada una de ellas.

De este modo, basándonos principalmente en los aportes de Katz (1978, 1993), Lall (1992), Bell y Pavitt (1995), sostenemos en el presente trabajo que las capacidades tecnológicas consisten en flujos de habilidades y conocimientos que las empresas generan y que les permiten realizar adaptaciones para mejorar las tecnologías incorporadas, o también generar sus propias tecnologías.

Según Katz (1978), los esfuerzos tecnológicos realizados por las empresas pueden perseguir los siguientes objetivos: a) reducir costos de producción; b) mejorar la calidad del producto elaborado; c) diversificar el *output mix* comercializado; d) resolver cuellos de botella que, por ejemplo, impiden aumentar el volumen físico de producción.

En particular, Lall (1992) propone una matriz de clasificación de las capacidades tecnológicas según las funciones, esto es, *capacidades de inversión*,⁵ de *producción* y de *vinculación*,⁶ indicando que no todas las funciones tienen que ser llevadas a cabo por una misma firma, sino que se pueden contratar a empresas proveedoras de servicios, consultores u otras empresas industriales.

En nuestro caso, nos apoyamos en el aporte de Lall (1992) y abordamos el estudio de las capacidades tecnológicas poniendo el foco en las funciones de *producción* y, particularmente dentro de ellas, en la *ingeniería de producto* y en la de *proceso*, retomando lineamientos planteados en estudios teóricos y empíricos realizados desde la década de 1970 por Katz, quien fue de los primeros autores que elaboraron y trabajaron estos conceptos.

Las capacidades de *producción* abarcan desde habilidades básicas como control de calidad, operación y mantenimiento, pasando por algunas habilidades más avanzadas como adaptación o mejoramiento de la tecnología, hasta llegar a las más exigentes como son investigación, diseño e innovación. La capacidad de producción incluye las ingenierías de producto y de proceso. Estas habilidades engloban los esfuerzos necesarios para absorber la tecnología comprada o imitada de otras empresas y también determinan el modo de usar, mejorar y generar tecnologías propias.

Así, Lall (1992) sostiene que el cambio tecnológico a nivel de la empresa se entiende como un proceso continuo de absorción y creación de conocimiento, determinado en parte por factores externos (meso y macroeconómicos) y en parte por la acumulación pasada de habilidades y conocimientos de la propia firma. De este modo entiende que la innovación es un concepto amplio que abarca todo tipo de búsquedas y esfuerzos en pos de mejorar las tecnologías. Es decir, para Lall, aplicar adaptaciones a la tecnología para lograr su dominio y correcto uso implica realizar innovaciones incrementales.

La *ingeniería de producto* (o de diseño) es la que establece qué es lo que se va a producir. El personal encargado de la ingeniería de producto realiza

⁵ Las capacidades de inversión hacen referencia a las habilidades requeridas para identificar y obtener la tecnología necesaria para diseñar, construir y equipar la puesta en funcionamiento de una nueva instalación o un nuevo proyecto. Estas capacidades determinan los equipos y tecnologías a incorporar, la adecuación de la escala, la combinación de productos que se realizará (mix de producción), entre otros.

⁶ Las *capacidades de vinculación* son las habilidades para intercambiar información, tecnologías y capacidades entre empresas (proveedores, consultores, institutos tecnológicos, subcontratistas, empresas de servicios). Estos vínculos tienen injerencia en la eficiencia productiva de la empresa y también afectan a la difusión de tecnología a través de la economía.

los estudios, cálculos y proyecciones relativos al diseño del bien a producir. En general, el conocimiento tecnológico generado por este plantel toma la forma de manuales o planos que reúnen las características específicas del producto a ser manufacturado. A su vez, es la responsable de realizar las adaptaciones o modificar diseños de productos ya existentes (Katz, 1984).

En este sentido, diremos que las capacidades tecnológicas relativas a la ingeniería de productos implican las destrezas de una firma en relación con: el diseño de productos; la capacidad de interpretación de planos de proveniencia externa; el grado de complejidad del producto; la imitación de modelos existentes; la ampliación del mix de producción (diversificación); los rediseños o mejoras de productos; la adquisición de licencias y la capacitación del personal relativo al área de diseño.

Por su parte, la *ingeniería de proceso* (o de producción) es la responsable de llevar a cabo la fabricación. Se encarga de determinar dónde, por quiénes y, especialmente, cómo el producto diseñado en la ingeniería de producto será manufacturado. Siguiendo a Katz (1984), la ingeniería de proceso corresponde a la fase que determina el equipamiento a utilizar, así como el tipo y la cantidad de mano de obra requerida. Estudia el potencial de rendimiento del equipamiento y las posibilidades de su mejora y/o reemplazo. Genera documentos con instrucciones detalladas, indicando las rutinas de producción a ser utilizadas y los límites de tolerancia. La ingeniería de proceso es responsable de la implementación de controles de calidad, de generar cambios en el proceso productivo y de analizar mejoramientos del desempeño, tanto de los bienes de capital como de la mano de obra afectada a la producción.

Así, las habilidades respecto de la capacidad de ingeniería de proceso que se observarán en el presente trabajo involucran: la inversión en máquinas, instalaciones e infraestructura; la organización del proceso productivo; el control de calidad; la determinación de las actividades industriales a realizar (mayor o menor nivel de integración vertical); los procesos de aprendizaje y capacitación del personal relativos a los procesos productivos.⁷

⁷ Cabe señalar que, siguiendo la taxonomía de Lall, la inversión en maquinaria e infraestructura podría corresponder a la capacidad de inversión. Sin embargo, la incluimos en la ingeniería de proceso (de la capacidad de producción) tal como es tratado en los trabajos de BID/CEPAL (1986). En efecto, lo que realiza Lall en su publicación de 1992 es desagregar la clasificación de la concepción de Katz. Es decir, lo que son las capacidades de inversión y de vinculación de Lall, se encuentran en Katz incluidas en las ingenierías de producto, proceso y organización.

De este modo, las fases correspondientes a la ingeniería de diseño y a la de producción generan conocimiento tecnológico en las firmas. Asimismo, cabe señalar que estas actividades ingenieriles pueden estar institucionalizadas de manera formal en las empresas, para conformar departamentos o secciones específicas, y también pueden desarrollarse normalmente, de modo informal, sin constituir una sección especialmente reconocida y dedicada a ellas (Katz, 1984; Lall, 1992).

Como indican Katz y Kosacoff (1988), el desarrollo de las habilidades de la ingeniería de proceso y de la de producto corresponde a un tipo de proceso madurativo que no ocurre “de la noche a la mañana”. Es necesario que transcurra cierto tiempo para que una firma alcance madurez tecnológica, o al menos el desarrollo de alguna de estas capacidades. Con relación a la industria metalmecánica, Katz y cols. (1986) señalan que se trata de un proceso que puede tomar entre una y dos décadas, donde juegan un rol central las habilidades propias de los sujetos, es decir, que el conocimiento tácito tiene un papel clave.

A lo largo del tiempo se produce un proceso secuencial a través del cual se va construyendo la capacidad tecnológica propia de una firma. De este modo, la historia evolutiva de la empresa se divide en fases sucesivas durante las cuales se desarrollan las capacidades tecnológicas (Katz y cols., 1986) que, a su vez, se encuentran influenciadas por el contexto económico.

A medida que las empresas aprenden van construyendo la tecnología, en el sentido de que adquieren y acumulan conocimientos mientras desarrollan una trayectoria tecnológica propia (Burgueño y Pitaluga, 1994), que se define como la resolución normal de problemas tecnológicos y comprende una serie de innovaciones sucesivas, lo cual da cuenta del carácter acumulativo y evolutivo del desarrollo y del cambio de tecnologías a medida que se difunden y emplean en la producción (OCDE, 1992; Burgueño y Pitaluga, 1994; López, 1998).⁸ En este sentido, como indica Pavitt (2003), la noción de tra-

⁸ El recorrido de la firma se encuentra determinado tanto por el paradigma tecnológico como por la trayectoria tecnológica del sector y de la economía en la que se desenvuelve. Un paradigma tecnológico consiste en el potencial de desarrollo tecnológico por el cual existen distintas posibilidades de investigación y de desarrollo. En general, los paradigmas definen los modelos básicos de los productos industriales y los sistemas de producción que paulatinamente se van mejorando y modificando, a la vez que los principios científicos que se utilizarán y la tecnología concreta que se pondrá en acción (OCDE, 1992; Burgueño y Pitaluga, 1994; Cimoli y Dosi, 1994).

vectoria tecnológica hace referencia a las direcciones del desarrollo tecnológico de las firmas, que resultan acumulativas y en gran parte autogeneradas.

La historia de la firma –sobre todo respecto de la acumulación de experiencia, del despliegue de procesos de aprendizaje y del desarrollo de capacidades tecnológicas endógenas– tiene relevancia en su desempeño presente, al mismo tiempo que las decisiones presentes condicionarán su desempeño futuro. Por lo que “[...] las trayectorias previas de las firmas desde el punto de vista del desempeño económico afectan diferencialmente sus capacidades tecno-productivas futuras” (Dal Bó y Kosacoff, 1998: 145).

Caracterización del conocimiento: conocimiento tácito y explícito

El mayor aporte a la diferenciación entre conocimiento tácito y explícito fue realizado por Nonaka y Takeuchi en 1995.⁹ Los autores explican que el conocimiento explícito es aquel que se puede expresar a través del lenguaje formal, de distintos modos como, por ejemplo, enunciados gramaticales, expresiones matemáticas, manuales, especificaciones técnicas. Se puede transmitir en forma de datos, procedimientos codificados, fórmulas científicas, fórmulas universales, entre otros. Por su parte, Montuschi (2001) y Ambrosini y Bowman (2001) sostienen que el conocimiento explícito es objetivo y racional, no encuentra dificultades para ser transmitido, es decir, puede ser expresado en palabras, oraciones, números o fórmulas y, en general, es independiente del contexto. Debido a estas características, se lo suele identificar como conocimiento codificado.

Sostenemos que el conocimiento codificado o explícito es aquel tipo de conocimiento articulado y de transmisión relativamente fácil –en la actualidad cabe también caracterizarlo como “digitalizable”–. Se encuentra vinculado al saber teórico, al conocimiento intelectual. En este sentido, los manuales de ingeniería son un ejemplo característico de conocimiento explícito.

Nonaka y Takeuchi (1995) explican que el conocimiento tácito, por el contrario, es difícil de enunciar mediante el lenguaje formal debido a que se trata de lo aprendido en la experiencia personal de cada individuo y que implica creencias, puntos de vista y valores propios. El conocimiento tácito es –por naturaleza– personal. En él cobran fuerte relevancia la intuición y las corazonadas de los individuos. Este tipo de conocimiento es altamente subjetivo e

⁹ Como indican Howells (1996); Ambrosini y Bowman (2001); Montushi (2001); Berman *et. al.* (2002) entre otros, gran parte de la discusión, en la literatura internacional sobre el tema, fue iniciada e influenciada por trabajos de Michael Polanyi, a partir de la década de 1970.

intuitivo, lo que explica la dificultad de su formalización para ser transmitido a otro sujeto.

Por lo tanto, incluye las habilidades no formales y difíciles de definir, características del saber cómo realizar una tarea (*know-how*). Así, “[...] un maestro artesano adquiere experiencia a través de los años, pero por lo general le resulta muy difícil enunciar los principios científicos o técnicos en los que se basa su conocimiento” (Nonaka y Takeuchi, 1995: 7). Asimismo, implica modelos mentales, esquemas, creencias y percepciones tan arraigadas en los individuos que casi siempre son ignoradas.

Por su parte, Howells (1996) entiende que el “aprender haciendo” (*learning by doing*), el “aprendizaje mediante el uso” (*learning by using*) y aun el “aprender a aprender” (*learning to learn*) son elementos centrales en la adquisición de conocimiento tácito, asociados al contacto “en el trabajo” con el equipamiento, con la experiencia directa en el proceso de producción, o en el laboratorio de investigaciones. Por lo tanto, el conocimiento tácito involucra la intuición y el proceso de ensayo y error.

En síntesis, el conocimiento tácito remite a aquel que proviene de la experiencia, y está relacionado íntimamente con la acción, basado en la intuición y las corazonadas de los individuos. Como reside en ellos, es altamente subjetivo y presenta un alto grado de dificultad para ser transmitido a otro sujeto. El conocimiento tácito se constituye en el “saber hacer” de los individuos.

Nonaka y Takeuchi se basan en el “[...] supuesto crítico de que el conocimiento humano se crea y expande a través de la interacción social de conocimiento tácito y conocimiento explícito” (Nonaka y Takeuchi, 1995: 68), y denominan a dicha interacción *conversión del conocimiento*.

Caracterización de la industria naval

La industria naval es definida como la responsable de las actividades de construcción, transformación, reparación y acondicionamiento de medios de transporte por agua y de artefactos flotantes, entre los que se pueden mencionar: buques, dragas, pontones, balsas, plataformas petroleras, remolcadores, embarcaciones deportivas y de recreación (CEP, 2005; ARS, 2006; Hybel y Lattanzi, 2006; Mauro y Calá, 2008).¹⁰

¹⁰ Siguiendo el criterio del CEP (2005), utilizaremos indistintamente las voces buque, barco, embarcación y nave para referirnos a toda construcción flotante destinada a la actividad naviera.

La industria naval está compuesta por dos ramas: la naval “pesada” y la naval “liviana”. Lo que distingue a una y otra, básicamente, es que los productos correspondientes al sector pesado son utilizados como bienes de capital por otros sectores. Pertenecientes a esta rama encontramos embarcaciones para defensa, pesqueros, transporte de pasajeros, embarcaciones auxiliares para la investigación, transporte de mercancías, buques factorías, entre otros. Por su parte, las producciones de la industria naval liviana son embarcaciones que atienden las necesidades de consumidores finales, quienes las utilizan mayoritariamente para la recreación, el deporte y el turismo. La rama liviana produce veleros, lanchas para uso recreativo, yates, inflables, o botes. Otra diferencia que las distingue radica en los materiales empleados para la producción, sobre todo la del casco de la embarcación. El sector pesado usa básicamente acero naval para la construcción, mientras que en el sector liviano predominan materiales ligeros como, por ejemplo, aluminio, fibra de vidrio, madera o plástico. Dado que por la naturaleza de su producción el ARS pertenece a la rama pesada de la industria naval, en adelante nos referiremos únicamente a esta.

Asimismo, a nivel agregado se suele identificar a la industria naval como parte integrante del sector metalmecánico¹¹ y, al igual que la industria automotriz, se la caracteriza como una industria “concurrente” o de “síntesis”, debido a que es fuerte demandante de equipos, insumos e instalaciones que provienen de una gran diversidad de sectores proveedores manufactureros (CEP, 2005; ARS, 2006; Ministerio de Relaciones Exteriores, 2011) y genera importantes efectos multiplicadores hacia otros sectores (Frassa, 2009).

Los establecimientos productivos de la industria naval son los astilleros y talleres navales. Las funciones de los primeros son más abarcadoras, ya que, si bien su actividad principal es la construcción de las embarcaciones, también cuentan con las capacidades idóneas para conversión y reparación. En cambio, los talleres navales basan su actividad mayoritariamente en la reparación y transformación de embarcaciones y no así en la construcción de naves nuevas.

¹¹ Si bien se suele identificar a la industria naval en su conjunto como perteneciente a la rama metalmecánica, algunos trabajos sostienen que esto es así en particular para el sector pesado mientras que el sector liviano participa mayoritariamente de la petroquímica, ya que este sector se apoya más fuertemente en la utilización de materias primas plásticas (UIA, 2005).

En líneas generales, los astilleros cuentan con una capacidad instalada particular que no se encuentra con frecuencia en otras industrias y que permite trabajar con grandes volúmenes y alta precisión. Estos establecimientos productivos están dotados de medios de halaje y puesta a tierra para piezas de grandes dimensiones y altos pesos (grúas, puentes grúas); instalaciones para realizar el tratamiento, el corte y el moldeado de chapa naval; instrumental para soldaduras; infraestructura interna terrestre para el traslado de grandes partes y componentes, entre otras características.

Es común que los astilleros, debido a la específica capacidad instalada que generalmente poseen y la alta calificación de su mano de obra, respondan a demandas que exceden lo estrictamente naval. Por ello, suelen producir para otras industrias mediante la construcción de puentes; material ferroviario; motores de gran tamaño y potencia para distintos usos; construcciones metalmecánicas en general de grandes dimensiones y alta precisión, entre otras.

Principales características de la industria naval pesada y del bien que produce

Entre las principales características que presenta la rama pesada se pueden nombrar las siguientes:

- Es una actividad capital y mano de obra intensiva.
- Produce bienes de capital con un alto valor por unidad.
- En general, la producción responde a un pedido de la demanda donde se tornan particularmente importantes las necesidades de esta. No es frecuente la producción en grandes series y el proyecto lleva especificaciones propias que son convenidas entre el demandante –que se denomina “el armador”– y el astillero. Si bien a partir de un mismo proyecto puede ocurrir que se realicen otras producciones iguales, se trata de series cortas y provenientes de ese proyecto particular. Por ello se suele caracterizar a la industria naval pesada como una industria sin cadena de montaje y de producción no seriada (FINA, 2001; CEP 2005; Ministerio de Relaciones Exteriores, 2011).
- La construcción de una embarcación conlleva tiempos relativamente prolongados. Según el tipo de embarcación y las capacidades propias del establecimiento productivo, el tiempo promedio de producción varía entre los 6 y 30 meses, aproximadamente.

- El bien producido posee un alto nivel de complejidad.
- Es una actividad productiva intensiva en ingeniería.
- Demanda mano de obra altamente calificada que engloba distintas profesiones y diferentes oficios, con un elevado componente de conocimiento tácito.
- Se encuentra sometida a estrictos estándares de calidad internacional.

Con respecto a este último punto, un rasgo importante a destacar es que a lo largo de todo el proceso de producción de un buque se realiza, de modo permanente, un control de calidad efectuado por empresas de certificación internacional –denominadas también sociedades de clasificación o registros–, que evalúan los principales procesos productivos y se aseguran de que los componentes cumplan con los estándares internacionales de calidad y seguridad, así como de la idoneidad de los recursos humanos empleados.

La entidad que nuclea a las compañías de clasificación más importantes¹² del mundo es la International Association of Classification Societies (IACS), de la cual emanan los requisitos y pautas generales de calidad y seguridad que se han acordado entre sus miembros. Las empresas de certificación representadas en dicha Asociación elaboran sus reglas de clasificación sobre la base de la normativa de la IACS, añaden sus propias pautas y verifican el cumplimiento de las normas legales internacionales y/o nacionales. A partir de ellas, controlan los planos de diseño del buque y su documentación relativa; los componentes principales de la embarcación; que el astillero esté construyendo el barco en conformidad con los requisitos pautados; la idoneidad del personal de trabajo del astillero y tanto las pruebas en mar o en río como otros ensayos relacionados con el buque y su equipamiento más importante.

Las normas de cada sociedad están sujetas a una constante puesta en revisión y perfeccionamiento, por lo cual pueden variar a lo largo del tiempo. Esto exige a los astilleros una permanente actualización respecto de las normas de cada empresa de clasificación, al mismo tiempo que de las regulaciones internacionales.

¹² Entre los registros internacionales más utilizados en la industria naval se destacan: American Bureau of Shipping, de Estados Unidos; Det Norske Veritas, de Noruega; Lloyd's Register, del Reino Unido; Registro Navale Italiano, de Italia; Bureau Veritas, de Francia; y Nipon Kaiji Kyokai, de Japón. Todos ellos son miembros de la IACS.

Finalmente, dadas las características que presenta la industria naval, identificamos la producción de un barco como de un bien complejo. Siguiendo a Hobday (1998), los bienes y sistemas complejos (CoPS)¹³ se definen como aquellos productos, subsistemas o sistemas de muy alto costo unitario, intensivos en ingeniería, que pueden ser realizados por una firma específica o por un grupo de firmas. Los bienes complejos se encuentran caracterizados por ser bienes basados en proyectos unitarios o que alcanzan una baja escala, personalizados o específicos, y respecto de los cuales el cliente juega un rol central en la determinación del tipo de producto que desea, con altos niveles de complejidad y precisión requeridos. La producción de estos bienes complejos involucra sistemas de ingeniería e integra distintas habilidades.

Perspectiva metodológica

La investigación fue desarrollada bajo una perspectiva metodológica de tipo cualitativa. Entre las fuentes secundarias utilizadas se destacaron principalmente las memorias anuales, así como documentos de circulación interna de la empresa, folletos de entrega de embarcaciones, manuales, comunicados de prensa, el sitio Internet oficial,¹⁴ material multimedia, entre otras. De todas ellas, las memorias y balances de la firma constituyeron la principal y abarcaron los años 1965 a 1988 y 1994 a 2014. También se recogió y utilizó información de otras fuentes secundarias: documentos de la industria naval, publicaciones acerca de la historia del astillero y distintos aspectos de la industria, artículos en periódicos locales y nacionales, decretos y leyes nacionales y provinciales, entre las más importantes.

En cuanto a las fuentes de información primaria, se concedió gran relevancia al trabajo de campo a través de visitas a los diferentes talleres y sectores de la planta industrial del astillero, basadas en la técnica de “observación directa de campo no participante” (Piovani, 2007).¹⁵ Dada la com-

¹³ CoPS, por sus siglas en inglés (Complex Products and Systems).

¹⁴ Su sitio oficial en Internet es <http://www.astillero.gba.gov.ar/>.

¹⁵ Siguiendo a Piovani (2007), la observación es el modo de establecer algún tipo de contacto empírico con los sujetos, objetos o situaciones de interés, con el fin de su descripción, explicación o comprensión. Así, la “observación directa” se refiere a los casos en que el investigador se pone en contacto directo con el fenómeno de interés. En nuestro caso, adoptamos la “observación directa de campo o no controlada”, que se basa en observar la situación en su ambiente natural, sin alterar el contexto ni recrearlo artificialmente. Asimismo, el carácter de “no participante” implica observar el fenómeno “desde afuera”, adquiriendo una actitud externa de mera contemplación.

plejidad y cantidad de operaciones que participan del proceso productivo de un barco, el trabajo de campo consistió en realizar un total de diez visitas a la fábrica. También cabe mencionar la asistencia a tres actos de botadura entre los años 2007 y 2012.¹⁶

Asimismo, entre el relevamiento de información proveniente de fuentes primarias se destaca la realización de entrevistas cualitativas en profundidad semiestructuradas, llevadas a cabo a informantes clave que fueron seleccionados aplicando la técnica “bola de nieve” (Taylor y Bogdan, 1987), consistente en conocer a algunos informantes y lograr que ellos recomienden y presenten a otros a quienes entrevistar. En todos los casos se decidió que los referentes a entrevistar tuvieran una antigüedad en el astillero superior a los 30 años y de forma ininterrumpida. Esto nos permitió contar con relatos de personal que transitó tanto momentos de auge de la firma como los de crisis y tensión.¹⁷

Con el propósito de brindar un contexto de comodidad y confianza a los informantes clave –aspectos centrales a considerar en el momento de realizar una entrevista–, buscando con ello una mayor espontaneidad de respuesta, se les garantizó la preservación de su identidad al iniciar las entrevistas. Por lo tanto, a lo largo del trabajo se han utilizado seudónimos para nombrarlos.

Dadas las dificultades que presenta la reconstrucción histórica de situaciones pasadas –por ejemplo, imprecisiones, incongruencias, fallas de memoria de los entrevistados–, se adoptó la triangulación de datos: se utilizaron diversas fuentes con el propósito de yuxtaponer la información recogida.

Mediante este proceder conseguimos la convergencia de información que nos permitió asegurar su validez y pudimos alcanzar una comprensión más acabada del problema de investigación desde distintos ángulos, lo cual constituye los dos principales objetivos de la triangulación (Archenti y Piovani, 2007; Flick, 2012).

¹⁶ Los actos de botadura, como se explicará más adelante, simbolizan la finalización de la producción de una embarcación. Es un momento de celebración en el proceso productivo en general y, al mismo tiempo, de mucha presión y tensión, en especial para el personal afectado a la realización de la botadura, cuando un equipo de operarios comandado por un ingeniero jefe de botadura trabaja incesantemente para lograr que el buque ingrese al río sin ningún tipo de inconveniente.

¹⁷ Muchos trabajadores del astillero, en los momentos de baja producción, emigraban hacia otras empresas o industrias en busca de mejores condiciones laborales. Este rasgo, si bien estuvo presente a lo largo de la historia de la firma, se hizo muy marcado entre 1987 y 1994.

1. Orígenes del Astillero Río Santiago, conformación de AFNE y primeros pasos productivos: 1953-1967

1.1. Germen del astillero. Los Talleres Generales de la Base Naval Río Santiago: 1933-1953

1.1.1. Breve historia de los Talleres Generales

Los antecedentes del astillero se remontan a 1893, cuando se creó el Apostadero Naval Río Santiago, en Ensenada, provincia de Buenos Aires. Años más tarde, en 1905, el apostadero pasó a ser el Arsenal Naval del Río de la Plata. Estos fueron los antecedentes de lo que finalmente, en 1923 constituyó la Base Naval Río Santiago.¹

La principal función de esta base era el apoyo logístico a las embarcaciones encargadas de la defensa del Río de la Plata. Contaba, a su vez, con los Talleres Generales, cuya actividad industrial más relevante consistía en la reparación de buques, ya que solo en forma marginal construía embarcaciones simples, en su mayoría para uso propio.

A nivel nacional, desde 1880 aproximadamente, Argentina basó su modelo de crecimiento económico en la producción de bienes primarios destinados a la exportación y en la importación de bienes manufacturados, lo que constituye un modelo denominado “agroexportador”. Pero, como señalan Rofman y Romero (1997), Argentina se vio fuertemente perjudicada en su desempeño económico por la caída de la demanda mundial de alimentos producto de la crisis internacional iniciada a fines de 1929. Teniendo en cuenta su alto nivel de dependencia respecto del comercio internacional, devenida la Gran Depresión de la década de 1930 la capacidad de importación del país se vio afectada por una fuerte escasez de divisas.² A partir de ello, se comenzó a sustituir bienes industriales importados por productos fabrica-

¹ Armada Argentina (s/f), “Efemerides”, recuperado de <http://www.ara.mil.ar/hist_efemerides.asp> [consultado el 13/01/2009].

² La crisis del treinta generó una deflación generalizada, producto de la cual la caída de los precios de los bienes primarios fue mayor a la de los bienes manufacturados, generando un profundo deterioro de los términos del intercambio para la Argentina. Asimismo, la aparición de otros productores mundiales de bienes primarios, como Estados Unidos, impidió que las exportaciones agropecuarias del país mantuvieran un alto nivel (Rofman y Romero, 1997).

dos localmente. En 1930 dio inicio el periodo denominado Industrialización Sustitutiva de Importaciones (ISI) que se extendió hasta fines de los setenta y principios de los ochenta, comenzando un proceso de expansión y desarrollo industrial (Rofman y Romero, 1997). Asimismo, el cambio de modelo también implicó un paulatino avance del Estado como ente regulador de la economía,³ entre otras características.

Hasta la década de 1930, el Estado nacional nunca había realizado compras de buques militares en el país, por lo que la industria naval argentina se dedicaba únicamente a las reparaciones, respecto del sector militar. En el nuevo contexto económico de la ISI, el Estado nacional decidió en 1933 realizar pedidos de construcciones militares a establecimientos argentinos a través de la Armada, además de comprar unidades de guerra en el exterior (ARS, 2003a). A partir de entonces se realizaron producciones navales militares en distintos establecimientos de la provincia de Buenos Aires.⁴ Sin embargo, cabe mencionar que el punto de inflexión en la industria naval del país fue la decisión de fabricar nueve rastreadores tipo Parker,⁵ cuya construcción se inició en 1935, en tres establecimientos argentinos: dos en el astillero Hansen y Puccini, dos en Astilleros Sánchez –ambos privados– y las cinco unidades restantes en los Talleres Generales de la Base Naval Río Santiago. La conducción del conjunto del proyecto productivo recayó en los Talleres Generales, de donde salieron los planos, las directivas, los equipos y los materiales necesarios.⁶

Para hacer frente al trabajo, los Talleres Generales contaron con profesionales de la Marina. Durante las décadas de 1920 y 1930, esta había enviado oficiales a universidades del exterior para estudiar ingeniería naval (González Climent, 1973). Entre ellos se eligieron los profesionales que realizaron los

³ Por ejemplo, con la implementación del control de cambios (1931) y de medidas restrictivas a la importación, orientadas a la protección del mercado interno, la creación de la Junta Reguladora de Granos (1933), de la Junta Nacional de Carnes (1933), y la del Banco Central (1935), entre otras disposiciones.

⁴ Así, se produjeron buques en Puerto Belgrano, Tigre y San Fernando. Por ejemplo, en Puerto Belgrano se construyó un buque para la Armada Argentina, bautizado Punta Alta, de 60,98 metros de eslora y 800 TPB (ARS, 2006). La eslora es la longitud del buque, de proa a popa, y TPB es el tonelaje de porte bruto, es decir, la medida que determina el peso que puede transportar cada buque en concepto de carga en mercaderías, combustible, agua, tripulación, etc. (CEP, 2005).

⁵ Los rastreadores son buques diseñados específicamente para la tarea de neutralización, mediante el empleo de rastras, de las minas marinas colocadas en las aguas o el fondo del mar o de los ríos (ARA, 2007).

⁶ ARS (s/f), "Historia", recuperado de <<http://www.astillero.gba.gov.ar>> [consultado el 5/1/2009].

diseños de los rastreadores Parker en 1935, a partir de embarcaciones de origen alemán con las que ya contaba la Armada.⁷ Si bien las dimensiones de las naves argentinas fueron iguales a las de sus inspiradoras alemanas, el equipo de ingenieros de la Marina que participó del proyecto realizó algunas modificaciones de modo tal de modernizar las embarcaciones originales.⁸

1.1.2. La decisión de construir un astillero: nace el proyecto del Astillero Río Santiago

La producción local de los rastreadores no fue un hecho aislado. La política de construcción de buques para la Armada en Argentina logró cierta continuidad. En 1937 se realizó un nuevo pedido de compra de embarcaciones vernáculas, que consistió en la producción de cuatro patrulleros en Ensenada. Fue cuando se decidió, entonces, construir un astillero de gran tamaño para producciones, en principio, militares:

[...] para que cubriera la falta de instalaciones adecuadas e independizara al país de las construcciones navales del exterior [...]. El nuevo astillero debía contar con la posibilidad de construir motores de propulsión y equipos electromecánicos para los servicios auxiliares de las naves. Es decir, debería ser un astillero integrado, único en Latinoamérica (ARS, 2003a: 7).

Por lo tanto, en 1938 se creó la Comisión de Construcciones para las Obras del Astillero Río Santiago, que trabajó en la concepción y el diseño del nuevo establecimiento, y en 1939 se contó formalmente con el “Anteproyecto y Memoria descriptiva para la construcción del Astillero Río Santiago” (ARS, 2003a). Ello permitió iniciar las obras de construcción del nuevo astillero

⁷ En 1920, el país había comprado 10 rastreadores gemelos tipo Bathurst, que se incorporaron a la Armada en 1922. Estas naves habían sido construidas en épocas de la Primera Guerra Mundial, entre 1916 y 1918, en Alemania. Armada Argentina (s/f), “Historia”, recuperado de <http://www.ara.mil.ar/hist_sigloxx.asp> [consultado el 24/1/2009].

⁸ Las dimensiones de los rastreadores eran: eslora, de 59,35 metros; manga, de 7,30 metros; y calado, de 2,62 metros. Los rastreadores alemanes tenían propulsión a vapor. Llevaban dos máquinas alimentadas por dos calderas Schulz a carbón, mientras que las nuevas embarcaciones llevaron cada una dos motores diésel MAN a *fuel oil*. Fuentes: González Climent (1973); Fundación Histarmar (s/f), “Guía de buques de la Armada: 1900-2006”, recuperado de <<http://www.histarmar.com.ar/IndiceArmadaArg.htm>> [consultado el 14/3/2010]. La manga es el ancho del buque y el calado es la distancia vertical que se mide desde la línea de flotación hasta la quilla del barco.

mientras se procedía en forma simultánea a la producción de los dos primeros patrulleros en las instalaciones de los Talleres Generales.⁹

Así, mientras transcurrían los años de la década de 1940, se realizaron las obras de construcción del astillero. La situación insular de los Talleres Generales provocaba inconvenientes en las comunicaciones, por lo que una de las primeras decisiones tomadas fue la de instalar el astillero en un nuevo sitio. Se escogió un lugar frente a la Base Naval, del otro lado del río, por contar con un amplio espejo de agua tranquila para realizar las botaduras y por su proximidad con la Base (González Climent, 1973). Ello implicó una fuerte inversión en nuevas instalaciones e infraestructura, ya que hubo que comenzar las obras “desde foja cero”, es decir, sin el aprovechamiento de algún tipo de edificación previa.

En 1940 comenzaron las actividades de construcción del establecimiento fabril. Para ganarle terreno al río se realizó un relleno que demandó 700.000 metros cúbicos de tierra, debido a que se necesitaba alcanzar una altura de 4,10 metros arriba del cero local para preservar el emprendimiento de las inundaciones (ARS, 2003a).

Foto 1.1
Obreros realizando el hormigonado



Fuente: ARS (s/f), Archivo fotográfico.

⁹ Dados los inconvenientes generados por el advenimiento de la Segunda Guerra Mundial en el abastecimiento de equipos y materiales desde el exterior, se extendieron los plazos de producción de los patrulleros. Las embarcaciones fueron botadas en 1943 –el King– y en 1945 –el Murature–, ambas entrando en servicio en la Armada en 1946.

Durante el transcurso de los años cuarenta se generó la infraestructura necesaria y se construyeron “[...] caminos, ramales ferroviarios para uso interno, playas y obradores para materiales, usina de provisión de electricidad y vapor, y se fueron instalando grúas en gradas y muelles, las redes de servicios de combustible, incendio, agua de consumo y desagüe pluvial” (ARS, 2003b: s/n).

La Segunda Guerra Mundial generó inconvenientes en el aprovisionamiento de materiales e hizo que se prolongaran los plazos previstos para la construcción del establecimiento. Estos problemas de abastecimiento externo que experimentó la Argentina durante la guerra reafirmaron la decisión de construir el astillero y de fomentar la industria naval argentina (ARS, 2007). La concepción era que el país tenía que comenzar a construir buques de envergadura y de mayor tecnología –tanto de guerra como mercantes–, de modo tal de consolidar la industria y la soberanía nacionales.

Luego de diez años de construcción, en 1950 ya habían sido edificados, también, los talleres de estructuras, carpintería de blanco, velería, pinturería y almacenes (ARS, 2003b). Si bien aún restaban obras de infraestructura, se puso en funcionamiento el Astillero Río Santiago (ARS) y comenzó la producción de los dos últimos patrulleros encargados en 1937.

La construcción de la fábrica, según consta en los documentos del ARS, fue una “titánica tarea si se toma en cuenta el carácter aluvional del terreno lo que obligó a que todos los edificios, las gradas y algunas máquinas se fundaran sobre pilotes de hormigón armado clavados sobre la tosca. Los enormes rollizos de cemento fueron clavados a fuerza de martinets, labor que demandó meses de esfuerzo” (ARS, 2003a: 5).

1.1.3. La formación de recursos humanos para la producción naval

Para realizar la construcción de los cuatro patrulleros¹⁰ se contó con la mano de obra calificada de los Talleres Generales, capitalizando de este modo la experiencia que desde principios de siglo se había acumulado en la actividad de reparación naval. Este es un punto importante a señalar ya que, como indican Burgueño y Pittaluga (1994: 28), “[...] dada la importancia del carácter acumulativo del conocimiento tecnológico, es necesario, como punto de

¹⁰ Los dos primeros en los Talleres Generales, los restantes en el ARS.

partida, tener una ‘masa crítica inicial’ para que se produzca un efecto ‘bola de nieve’ desarrollando los aprendizajes tecnológicos”.

La construcción naval se basó en la utilización de mano de obra propia que conformaba esa “masa crítica inicial”, cuyo rasgo fundamental era que el conocimiento adquirido por los trabajadores era mayoritariamente de carácter tácito, ya que los obreros de los Talleres se habían formado en la actividad de reparación de unidades navales bajo la lógica de aprender haciendo. Por lo tanto, se capitalizó ese umbral de conocimiento específico aplicándolo a la construcción naval.

Así, el director de los Talleres Generales, Edmundo Manera, sostenía que en aquellos años contaban con:

[...] buena mano de obra, formada en los mismos talleres, siguiendo el viejo sistema del aprendizaje de jóvenes en el trabajo de producción [...] Los operarios se sentían vinculados a la Base Naval por una larga tradición, transmitiéndose el oficio de padres a hijos. Además de ser disciplinada, era una mano de obra muy prolija, cualidad adquirida en los trabajos que se realizaban bajo estricto control en las unidades militares (González Climent, 1973: 128-129).

Como se observa, la transmisión de conocimiento tácito de una generación a otra se encontraba en el mismo embrión del ARS. Esta modalidad se mantuvo en el transcurso de las décadas siguientes. La relación maestro-aprendiz permitía que los más experimentados, después de adquirir sus conocimientos desarrollando la actividad en sus puestos de trabajo, transmitieran su oficio a los más jóvenes.

El avance en la producción de las embarcaciones reforzó la capacitación de la mano de obra. Así, la ejecución de las tareas de construcción fue generando un nuevo proceso de aprendizaje que les permitió a los operarios ir conformando su propio saber hacer en la nueva actividad: la producción naval.

Una vez tomada la decisión de profundizar la industrialización naval y de edificar el nuevo astillero, así como de construir embarcaciones en los Talleres Generales, se requería entonces de mayor caudal de mano de obra capacitada, lo que llevó a plantear la necesidad de formar “técnicos navales”. Por lo tanto, durante la década de 1940 surgieron los primeros cursos de “constructores navales” en escuelas industriales nacionales (ARA, 2007). Paulatinamente, parte de los egresados de estas escuelas de la región de

Ensenada se fueron incorporando a los Talleres Generales y, a partir de 1950, al ARS.

A nivel universitario, siguiendo a González Climent (1973), en 1942 comenzó a dictarse un curso de posgrado en ingeniería naval de dos años, en la Universidad de Buenos Aires (UBA). Este curso fue un paso hacia la formación local de ingenieros navales. Sin embargo, dada su condición de posgrado, los años requeridos para contar con un profesional en ingeniería naval eran excesivos, a la vez que no se alcanzaba a abordar todos los temas necesarios a una formación integral. Por ello se creó en 1950 la carrera de Ingeniería Naval, en la UBA (ARA, 2007), que se constituyó en la fuente de la cual surgieron las nuevas generaciones de ingenieros navales que la industria demandaba. En forma progresiva se fueron incorporando a los distintos astilleros y, en particular, al Río Santiago.

Con respecto a los trabajadores sin formación previa, dada la escasez de mano de obra calificada en la industria naval, los Talleres Generales de la Base Naval tomaron la iniciativa de formar a sus propios obreros, para lo cual se creó entre 1936 y 1937 una Escuela de Artesanos:

[...] ingresaban aprendices entre los 14 y 16 años de edad y egresaban a los cuatro años con el grado de “ayudante obrero”. Recibían, fuera del horario laboral, la instrucción técnica impartida por maestros de enseñanza primaria y técnicos del establecimiento, y aprendían la artesanía de su predilección bajo la guía de un capataz del taller correspondiente designado a tal efecto.¹¹

Así, el conocimiento generado por la experiencia directa en el puesto de trabajo se complementaba mediante el conocimiento teórico (codificado) adquirido en la Escuela de Artesanos y se constituía en una formación integral y de mayor calificación. En cuatro años egresaban artesanos con una calificación comparable a la de un obrero que habría tardado el doble de tiempo en formarse a ese nivel (ARS, 2003b; Corzo, 2011). También se fue conformando de este modo un plantel de dibujantes navales (González Climent, 1973).

¹¹ ARS (s/f), “Historia”, recuperado de <<http://www.astillero.gba.gov.ar>> [consultado el 13/1/2009].

La creación de la Escuela de Artesanos da cuenta de la importancia brindada a la interacción entre conocimiento codificado y tácito para una formación integral y sólida de los trabajadores a incorporar a la producción.

1.2. Nacimiento de AFNE, sus primeros pasos: 1953-1967

1.2.1. Contexto nacional y surgimiento de la firma

Como vimos anteriormente, ya desde comienzos de los años treinta, producto de la crisis internacional del capitalismo, la Argentina había comenzado a sustituir importaciones ante la caída del comercio internacional y la escasez de divisas, dejando de lado el modelo agroexportador para reemplazarlo por la ISI. Sin embargo, si bien la industria se vio favorecida por la sustitución de importaciones durante esos años, esta era entendida como una solución transitoria, acotada al periodo de crisis internacional. Por lo cual, una vez que se restableciera el orden mundial, Argentina volvería a insertarse en el comercio internacional como proveedora de materias primas e importadora de bienes manufacturados (Gerchunoff y Llach, 2007).

No obstante, esta concepción cambió a partir de la década siguiente: “A principios de los años 40 estaba instalada la discusión sobre la estrategia de desarrollo que reemplazaría a la de los cereales y ferrocarriles como pilares de la arquitectura económica argentina” (Gerchunoff y Llach, 2007: 153). Fue en especial a partir de 1945 cuando el sector industrial se convirtió en el motor de expansión de la economía argentina y en el principal generador de empleo (Katz y Kosacoff, 1989).

El Estado adquirió mayor protagonismo, sobre todo luego de la Segunda Guerra Mundial, tanto por su grado de intervención en la economía mediante distintas iniciativas¹² como también por pasar a tener un rol activo como productor de bienes y servicios, en particular en la producción de insumos básicos (Kosacoff, 2007).

En ese contexto, durante la década de 1940, la presencia del Estado como productor se incrementó considerablemente. Según Russo (2010), la empresa pública como instrumento de política económica y las razones

¹² Entre las que se pueden nombrar líneas de crédito preferenciales para la industria, administración de las importaciones (permisos previos, cuotas y prohibiciones de importación), controles de cambio, entre otras.

históricas que justifican su creación atienden argumentos tales como favorecer la economía nacional, proteger la industria nacional, alcanzar la autosuficiencia en sectores críticos y aumentar la potencia económica-militar de un país, entre otros. Así, en aquellos años “[...] se intensifica en Argentina la creación de empresas públicas para la defensa como piezas clave de un modelo de industrialización que aseguraría la independencia y la autonomía política económica” (Russo, 2010: 8). Las consignas nacionalistas como la “liberación económica” o la “autonomía nacional” se convirtieron en premisas industrialistas (Gerchunoff y Llach, 2007).

Tales fueron las razones que llevaron a ratificar la decisión de construir el ARS en Argentina y de otorgarle la capacidad de producir naves de guerra para su armada, con el propósito de independizar al país de las construcciones del exterior, y de asistir a la marina mercante y obtener autonomía económica. En tal sentido, es posible enmarcar la creación del ARS en la concepción del “tecnacionalismo”, definida por Picabea y Thomas (2015) como una línea de pensamiento que concibe el desarrollo tecnológico e industrial como un proceso fundamental para la autonomía económica y la autodeterminación política del país.

En forma paralela se evidenció un crecimiento de la empresa pública en sectores civiles. A las empresas estatales existentes se les sumaron compañías que fueron nacionalizadas y en otros casos se crearon firmas en distintas áreas que abarcaban tanto los servicios como la producción de bienes, algunas de las cuales adoptaron la forma de sociedades mixtas.

De este modo, paulatinamente, fue construyéndose un Estado empresario en cuanto parte constitutiva de un Estado benefactor (Lettieri, 2003)¹³ que, si bien había surgido como respuesta a la crisis económica de los años treinta, tomó en la Argentina mayor impulso desde mediados de los cuarenta. En el modelo de crecimiento económico sustitutivo de importaciones industriales basado en una economía semicerrada que se extendió hasta fines de los setenta, el Estado nacional tuvo un rol protagónico como Estado empresario.

En particular, desde 1950 el ARS “[...] era un establecimiento industrial en poder del Estado que funcionaba con un régimen de trabajo acorde a los

¹³ Según Lettieri (2003), el Estado benefactor estaba conformado por tres pilares centrales: el Estado empresario, el Estado social y el Estado neocorporativista.

parámetros de una gran empresa industrial”.¹⁴ En junio de 1953 se creó Astilleros y Fábricas Navales del Estado (AFNE), dependiente del Ministerio de Marina.¹⁵ Esta empresa nació de la unión entre el Astillero Río Santiago y el Arsenal de Munición de Guerra de la Armada, el cual pasó a denominarse Fábrica Naval de Explosivos Azul (Fanazul).¹⁶

Si bien AFNE era conformada por dos fábricas de distinta índole, la actividad más importante de la empresa a lo largo de su historia fue la construcción de buques llevada a cabo por el ARS. En efecto, esto se pudo constatar tanto en las entrevistas,¹⁷ como en el análisis de las memorias y los balances de la compañía, en los que se menciona al astillero como sinónimo de AFNE, ya que la producción de explosivos revestía una importancia muy relativa con respecto a ingresos, cantidad de empleados, instalaciones e infraestructura, entre otros aspectos.¹⁸ Por ello, en adelante nos referiremos al astillero de modo indistinto como AFNE o como ARS.

En cuanto a la planta fabril, una vez conformado AFNE en 1953, si bien se había habilitado el establecimiento productivo, aún continuaban algunas obras civiles de infraestructura del nuevo astillero. Sin embargo, ya contaba con las tres gradas (de 210, 120 y 80 metros de longitud)¹⁹ y con distintos talleres que le permitieron comenzar a producir, mientras que las obras fina-

¹⁴ ARS (s/f), “Historia”, recuperado de <<http://www.astillero.gba.gov.ar>> [consultado el 5/1/2009].

¹⁵ En 1967, AFNE dejó de estar bajo la órbita de Marina y pasó a depender del Ministerio de Defensa Nacional.

¹⁶ “A mediados del 40, la Marina de Guerra Argentina consideró necesario construir un depósito general de explosivos y juntamente con él, una fábrica de pólvoras y explosivos, concretándose dicha iniciativa entre los años 1946 y 1954. Durante su construcción y parte del montaje, la fábrica dependió de la Dirección General de Material Naval, hasta que en el año 1953 se dispuso su traspaso a la empresa Astilleros y Fábricas Navales del Estado bajo la denominación de Fábrica Naval de Pólvoras y Explosivos AZUL, Fanazul. Desde el año 1988 integra el potencial industrial de la Dirección General de Fabricaciones Militares”. Fábrica Militar de Pólvoras y Explosivos Azul (s/f), “Quiénes somos”, recuperado de <<http://www.fmazul.fab-militares.gov.ar/QuienesSomos.html>> [consultado el 23/3/2009].

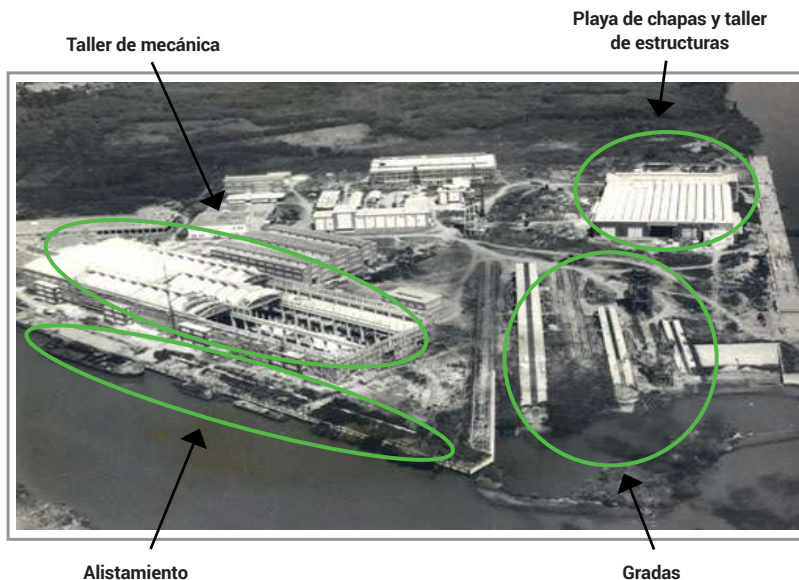
¹⁷ Si bien fue mencionado por los distintos entrevistados, Ricardo (2011) en particular, quien es contador y se desempeñó en AFNE en el área administrativa-contable, indicó que las fluctuaciones productivas de Fanazul: “No movían el amperímetro de AFNE. Lo que representaba Fanazul para AFNE era insignificante. O sea que lo que le pasaba al ARS era lo que explicaba qué le pasaba a AFNE en conjunto”.

¹⁸ Por ejemplo, en relación con los ingresos de AFNE generados por ambas compañías entre 1965 y 1988, Fanazul representó en promedio el 9,25 % del total de ingresos de AFNE, correspondiendo al ARS el resto de los ingresos generados. Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de AFNE del período.

¹⁹ Una grada es una estructura de plano inclinado que se encuentra a orillas del mar o del río, sobre la cual se realiza la construcción de la embarcación y que funciona como una suerte de riel para que, una vez finalizada la misma, esta se deslice hacia el agua en el acto de botadura.

les de infraestructura culminaron a fines de los años cincuenta. Así, la planta industrial del astillero abarcó un predio de una extensión total de 229 hectáreas y se constituyó en cuatro grandes sectores productivos: la playa de chapas y el taller de estructuras, el sector de gradas, el taller de mecánica, y el sector de alistamiento en el muelle, como se observa en la Foto 1.2.

Foto 1.2
El astillero con sus tres gradas. En construcción, el taller de mecánica



Fuente: ARS (s/f), Archivo fotográfico.

En los momentos fundacionales de la empresa se estaba terminando de construir una de las unidades destinadas a la Armada Argentina de las dos que aún restaban. Por ello, el 11 de diciembre de 1953 se realizó la primera botadura: la construcción N° 1 de AFNE, la fragata Azopardo. Al año siguiente se botó la unidad Piedrabuena y se dio fin así a la serie de cuatro unidades que había sido encargada en 1937.

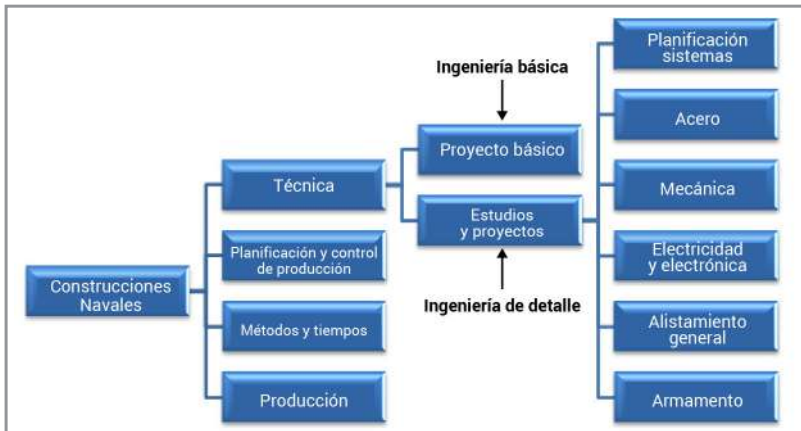
1.2.2. Diseño de embarcaciones en AFNE: desde la demanda hasta la elaboración de los planos productivos

Desde sus inicios, el astillero se constituyó sobre la base de dos grandes áreas productivas: construcciones navales y construcciones mecánicas.

Una de las partes constitutivas centrales de la primera era la denominada oficina técnica del astillero, la cual se encargaba de las actividades relativas a la ingeniería de producto.

Esta oficina abarcaba un amplio sector, que llevaba adelante dos procesos fundamentales: la ingeniería básica y la ingeniería de detalle (Figura 1.1). En ella se concebía y diseñaba el buque y también se elaboraban los planos para su fabricación.

Figura 1.1
Organigrama de la oficina técnica



Fuente: elaboración propia a partir de *Manual de Costos*, AFNE (1959)

Una de las características principales de los bienes complejos es que se trata de proyectos *ad hoc*, realizados en función de las especificidades requeridas por el comprador, por ello la producción es empujada por la demanda a partir de un pedido concreto.

En el astillero, el proceso de concepción y diseño del buque se iniciaba a partir de un pedido realizado por una empresa (armador), la cual planteaba sus necesidades y especificaciones, y el personal del astillero debía interpretar la solicitud del armador teniendo presentes distintos aspectos.²⁰ Luego de atender estos requerimientos, elaboraba y entregaba a la empresa cliente

²⁰ Por nombrar algunos ejemplos posibles: tipo de embarcación, ruta que cumpliría en funciones, puertos a los que ingresaría, mercadería a transportar, etcétera.

un diseño de buque (proyecto). Además, el ARS necesitaba saber con antelación cuál sería la certificadora en la que el armador registraría la embarcación, ya que el proyecto a elaborar debía atender pautas de calidad cuyos parámetros y exigencias variaban según la empresa certificadora.

Estas actividades corresponden a la ingeniería básica del producto. Así, el diseño del buque era realizado por un plantel de ingenieros y técnicos liderados por un “proyectista”, es decir, un ingeniero naval que mediante distintos cálculos y sobre la base de la experiencia adquirida determinaba las dimensiones principales del barco, analizaba sus formas, estimaba pesos, entre otras tareas, según el tipo de embarcación a fabricar.²¹ Luego se establecían las distintas secciones que compondrían el buque, para a continuación realizar una tabla de puntos que determinaba todas las medidas de estas secciones y permitía elaborar los planos de línea en forma manual, quedando finalmente dibujado el plano de la embarcación.²²

Una vez elaborado este plano se enviaba a construir un modelo en madera de la nave –una maqueta–, en escala 1:100, el cual era llevado a una pileta de prueba en el exterior –por lo general, en España. O también, a partir de 1962, se realizaban los ensayos de las embarcaciones en Argentina ya que se había inaugurado un canal de Experiencias de Arquitectura Naval en la facultad de Ingeniería de la Universidad de Buenos Aires (UBA). Allí se verificaba que el buque cumpliera con los parámetros preestablecidos y se corroboraba que respondiera en forma adecuada a los pedidos realizados por el armador.²³ Es decir, se llevaba la maqueta a un laboratorio donde se efectuaban ensayos con los modelos de las embarcaciones y sus sistemas

²¹ Entre otros cálculos, el proyectista establecía la eslora total (longitud del buque), la eslora de flotación (longitud de la línea de flotación normal del buque), la eslora entre perpendiculares (longitud del buque entre las perpendiculares de proa y popa), el puntal (altura que se mide desde la quilla hasta la cubierta superior) y la manga (ancho del buque).

²² En este proceso de diseño de la embarcación se realizaban los cálculos relativos a la estabilidad, el peso, vibraciones, entre otros.

²³ Por ejemplo, en el momento del diseño de la embarcación se proyectaba el tipo de motor de propulsión que llevaría, previendo que una vez que esté navegando con la planta propulsora, cumpliría con las normas y con la velocidad que debía llevar ese buque. Recién entonces, de modo de corroborar si las líneas proyectadas del buque le permitirían deslizarse y avanzar sin inconvenientes y conseguir la velocidad deseada, se realizaba la prueba de pileta. De allí podían surgir modificaciones necesarias de llevar a cabo. Así, por ejemplo, en ocasiones se determinaba que había que modificar las líneas para afinar la popa, de modo tal que las aguas se deslizaran sin formar torbellinos y no redujesen la velocidad de navegación. En otro ejemplo, se determinaba si el motor que el proyectista había considerado adecuado para el buque cumplía con las normas como para que su potencia alcanzara la velocidad buscada.

de propulsión. Una vez realizadas las pruebas y si estas cumplían con lo establecido previamente la compañía clasificadora aprobaba el modelo y los planos del diseño de la embarcación. Este diseño se denomina “proyecto básico” y corresponde a la etapa de desarrollo de la ingeniería básica.²⁴ Por lo tanto, esta área se ocupaba de la concepción del buque desde el pedido del armador, para lo cual elaboraba los lineamientos generales y las ideas básicas del barco. Si bien la documentación emitida por la ingeniería básica brindaba detalles del proyecto a partir del cual se cotizaba la embarcación, no permitía arrancar la construcción de la obra. Eso era incumbencia de la segunda etapa de ingeniería de producto: la ingeniería de detalle.

Una vez aprobadas por la certificadora las pruebas en pileta del prototipo, ratificado el proyecto básico y aceptado por el armador el presupuesto del astillero, se podía comenzar a confeccionar los planos constructivos que permitían luego producir el buque. Es decir, se convertía la información suministrada por la ingeniería básica, de manera de operacionalizarla y lanzar la producción. El rol de la ingeniería de detalle, entonces, consistía en ajustarse a las especificaciones del proyecto básico, respetando las reglas de seguridad y cumpliendo las exigencias de calidad requeridas.

Para ello, este sector realizaba todos los cálculos para la fabricación del buque, a la vez que definía y especificaba todos los equipos que debían incorporarse a bordo. Se ocupaba del desarrollo del proyecto constructivo teniendo en cuenta los factores propios del astillero, por ejemplo, su infraestructura, sus maquinarias, las características de su mano de obra, es decir, operaba en función de su tecnología disponible.

La ingeniería de detalle integraba todas las especialidades del astillero. Como se observa en la Figura 1.1, los distintos sectores que la conformaban implicaban un equipo de trabajo más numeroso que el de la ingeniería básica.²⁵

Los planos constructivos elaborados eran enviados a la compañía certificadora para su supervisión y aprobación. Luego de su registro, recién llegaba

²⁴ El proyectista realizaba también el plano del “arreglo general”, que establecía dónde irían las bodegas, los tanques, la sala de máquinas, etc., en escala generalmente 1:200.

²⁵ Dentro de la ingeniería de detalle, un sector se dedicaba a realizar los cálculos exactos y los planos constructivos en general de toda la construcción de acero naval del buque, su estructura, esto es: el casco, las distintas secciones, etc. Otro sector estudiaba y desarrollaba la propulsión del barco; otro, el sistema de tuberías y las distintas máquinas a incorporar a bordo. Otra especialidad la componía la sección de electricidad (encargada de los sistemas de distribución de energía y de comunicación, entre otros) y, por último, intervenía el sector de alistamiento general del barco. Para el caso de naves militares, involucraba al sector encargado de los armamentos.

el momento de transmitirlos a la producción, es decir, a los distintos talleres del astillero. Por lo tanto, el buque solamente comenzaba a construirse una vez elaborados y aprobados los planos productivos. Estos, emitidos por las oficinas de ingeniería de detalle, constituían el resultado final de la ingeniería de producto en el astillero.²⁶

1.2.3. El aprendizaje formal y la experiencia práctica en la formación de los recursos humanos

La mano de obra con la que contó inicialmente el astillero, a partir de 1953 con la creación de AFNE, tenía distintos orígenes. Por un lado, se nutría de un conjunto de obreros e ingenieros trasladados desde los Talleres Generales al nuevo astillero, que contaban con experiencia en la industria naval, aunque en actividades de reparación. La formación de esos trabajadores se había basado mayormente en los procesos de aprendizaje desarrollados en la acción, con un alto contenido práctico y experimental, habida cuenta de la ausencia de capacitación formal en las temáticas vinculadas a la industria naval.

En particular, el equipo de profesionales de la oficina técnica inicial del ARS estaba constituido por los ingenieros navales de la Marina que se habían formado en el exterior. En ellos reposó la capacidad de ingeniería de producto de AFNE en sus orígenes.

En forma paulatina a lo largo de esta etapa, al plantel de ingenieros navales militares se sumaron los ingenieros navales civiles egresados de la UBA. En algunos casos, los mismos ingenieros del astillero eran docentes en la carrera universitaria y en distintas oportunidades llegaron a reclutar estudiantes o egresados destacados, “llevándoselos a trabajar con ellos” (según se recogió de las entrevistas). De este modo, nuevas generaciones de profesionales ingresaban a AFNE.

Por otro lado, el astillero también se nutría de los recursos humanos que egresaban de los colegios industriales, sobre todo los de la región, siendo este otro modo de incorporación de personal idóneo. Era frecuente que los estudiantes que promediaban la escuela o estaban a punto de egresar se incorporaran a la fábrica, dada la necesidad de mano de obra. En general,

²⁶ Los planos constructivos pueden estar constituidos por planos, memorias de cálculo, documentación general, informes de ensayos, croquis, entre otros.

quienes ingresaban a la oficina técnica transcurrían sus dos primeros años trabajando en diversas secciones productivas del astillero como ayudantes y recorrían sectores como calderería y cordería, entre otros.²⁷ Más tarde, ingresaban a la oficina técnica para trabajar con los ingenieros sobre el proyecto básico y desempeñarse en ingeniería de detalle.

Un beneficio que reporta esta modalidad de rotación es que se logra una formación integral del personal, ya que permite que los trabajadores, en este caso los de la oficina técnica, comprendan el proceso productivo desde varias perspectivas. A su vez, en el momento de proyectar un buque, no solo el trabajador contaba ya con los conocimientos teóricos, sino que los complementaba con el saber práctico de producción, de modo tal de ampliar el conocimiento codificado con el tácito.

Así, los ingenieros más antiguos transmitían su saber hacer e iban formando nuevas generaciones de profesionales y técnicos que trabajaban a su lado, tanto a nivel teórico –adquirido en la universidad y en las escuelas técnicas– como práctico, en la fábrica.

También cabe señalar el rol fundamental que jugó –y continuaría jugando– en la formación de mano de obra calificada para el astillero la Escuela de Artesanos, creada previamente a la conformación de AFNE. Esta escuela fue el antecedente que llevó a la creación de la Escuela de Aprendices y Especialidades Astillero Río Santiago, que comenzó a funcionar en junio de 1953 y cuyo objetivo era enseñar distintos oficios relativos al área naval mediante el dictado de cursos para peones y menores, es decir, formar recursos humanos calificados para la industria naval.²⁸ A partir de 1960, y hasta 1972, pasó a denominarse Escuela Técnica Astillero Río Santiago (ARS, 2003a), constituyéndose en una escuela de oficio fundamental para la formación y el reclutamiento de mano de obra calificada. En el organigrama de la empresa, esta dependía de Relaciones Industriales.

De acuerdo con Boscherini y Yoguel (2000), los factores cognitivos y el desarrollo de procesos de aprendizajes formales e informales cobran una

²⁷ En el sector de calderería se desarrollaban los trabajos de marcado, corte y formado de planchas de chapa y perfiles para la conformación de estructuras y bloques de acero; el sector de cordería se dedicaba a marcación, trazado, corte y formado de tubos de diversos materiales para conformar conductos destinados a diferentes fluidos, comandados a través de válvulas y distintos equipos y accesorios.

²⁸ De la escuela egresaban ayudantes soldadores, caldereros, torneros, electricistas, herreros, etcétera.

función clave en una empresa. En este sentido, con su propia escuela el mismo astillero generaba parte de la mano de obra calificada que necesitaba para llevar a cabo sus operaciones industriales. La estrategia principal del astillero con relación a la incorporación de personal radicaba en que la escuela brindaba la ventaja de formar a sus estudiantes del modo más apropiado para la compañía. Como ya dijimos, la capacitación se conformaba a través del aprendizaje en el puesto de trabajo y en la escuela –aprendizaje informal y formal; conocimiento tácito y explícito.

En cuanto a la formación permanente de sus recursos humanos, el astillero aplicaba una política de actualización de los conocimientos tecnológicos mediante el envío de personal al exterior para asistir a cursos de perfeccionamiento sobre distintos aspectos relativos al diseño de buques o a diversas técnicas productivas (entre otros), pero también contrataba instructores extranjeros que realizaban capacitaciones en la fábrica (AFNE, 1965, 1966).

Cabe señalar, con respecto a recursos humanos, que a dos años de la creación de la empresa (1955), trabajaban en AFNE 1 500 hombres (González Climent, 1973). Y la expansión de la cantidad de mano de obra empleada en forma directa aumentó a la par del crecimiento productivo. Por ello, hacia 1963-1964 los efectivos eran de 2600 personas (González Climent, 1973; Corzo, 2011).

1.2.4. Los principales diseños de AFNE

En el periodo 1953-1967, el astillero realizó un total de 22 producciones navales en aproximadamente 15 años.²⁹ En la Tabla 1.1 se presentan las embarcaciones con mayor nivel de complejidad fabricadas por el ARS en esta etapa, ya que el resto de las producciones –por ejemplo, balsas y lanchas patrulleras– lo constituyeron productos simples, ya sea en su diseño o en su producción, según se constató en las entrevistas. En la Tabla 1 del Anexo I se detalla la totalidad de las embarcaciones producidas.³⁰

²⁹ Para determinar la cantidad de buques producidos en las distintas etapas, se tomó en cuenta la fecha de botadura de las embarcaciones. Si bien la producción de un buque continúa luego de la botadura con la etapa de alistamiento general y finaliza recién después de las pruebas en agua y la entrega de la embarcación a la empresa demandante, el acto mismo de botadura simboliza la finalización de la producción del bien.

³⁰ Aquí vale mencionar que el resto de las producciones del periodo consistió en 2 remolcadores, 2 barcasas tanque, 1 lancha hidrográfica, 3 balsas para transporte pesado, 3 lanchas patrulleras y 3 pontones sistema, todas producciones de diseño propio de AFNE y que fueron compradas por el Estado nacional, por medio de la Armada Argentina o distintos organismos públicos.

Tabla 1. 1
Principales producciones de AFNE (1953-1967)

Nombre embarcación	Armador	Botadura	TPB	Esloira (en metros)	Diseño	Motor
Fragata Azopardo	Armada Argentina	11/12/1953	1.400	84,80	Talleres Generales	s/d
Fragata Piedrabuena	Armada Argentina	17/12/1954	1.400	84,80	Talleres Generales	s/d
Fragata Libertad	Armada Argentina	30/05/1956	3.800	91,75	AFNE	2 Sulzer (Suiza)
Buque fluvial Ciudad de Paraná	FANF	19/12/1959	750	105,50	AFNE	3 Crossley (Reino Unido)
Buque de carga Lago Argentino	FANU	10/05/1962	8.000	145,10	AFNE	MAN (Alemania)
Buque de carga Lago Aluminé	FANU	16/11/1963	8.000	145,30	AFNE	MAN (Alemania)
Carguero Almirante Stewart	ELMA	29/08/1964	8.250	148,39	AFNE	Sulzer CV (Suiza)
Buque tanque Florentino Ameghino	YPF	10/12/1966	10.000	133,50	AFNE	AFNE-Sulzer

Fuente: elaboración propia basada en memorias y balances de AFNE, entrevistas y Archivo fotográfico ARS.

Tal como se observa en la Tabla 1.1, las dos primeras botaduras del astillero consistieron en la culminación del segundo conjunto de naves del pedido de 1937, que habían comenzado a construirse en 1950 en forma previa a la inauguración de AFNE. La siguiente producción para la Armada en esta etapa, la Fragata Libertad, fue un barco significativo para el astillero, porque fue el primero realizado bajo diseño de los propios ingenieros de AFNE y resultó ser la mayor embarcación producida en el país hasta ese momento.

Ya en los años de su construcción fue motivo de reconocimiento en la misma compañía. En el acto de entrega de la embarcación a la Armada, en 1963, el presidente de la compañía –Carranza– expresaba en su discurso que:

[...] esta obra es una demostración irrefutable de la capacidad de los ingenieros y técnicos que la concibieron y dirigieron, y de la eficiente mano de obra que la realizó [...] Y cuando en su misión de embajadora visite los puertos del mundo y concite la misma atracción y admiración que su antecesora, al orgullo que tuvimos los que tripulamos aquella, podrán agregar los de esta obra el orgullo de afirmar que fue

proyectada por argentinos, construida en un astillero de la Armada Argentina por manos argentinas (González Climent, 1973: 368).³¹

Por otro lado, en cuanto a las embarcaciones mercantes, en primer lugar se destaca el buque fluvial Ciudad de Paraná, por tratarse de la primera unidad de destino civil diseñada por AFNE –fue entregado a la Flota Argentina de Navegación Fluvial (FANF). Asimismo, se constituyó en la única producción, en la historia del astillero, destinada al transporte de pasajeros.

También se construyeron los buques de carga gemelos Lago Argentino y Lago Aluminé, para la Flota Argentina de Navegación de Ultramar (FANU). Como se observa en la tabla, para estas naves la ingeniería de producto también estuvo a cargo del personal del astillero. De este modo vemos que en los orígenes mismos de AFNE el astillero comenzó a asistir a la marina mercante.

Otra de las embarcaciones fue el buque carguero Almirante Stewart, encargado por la Empresa Líneas Marítimas Argentinas (ELMA).³² Dada la experiencia en el diseño de los buques alcanzada por el astillero en sus producciones anteriores para la FANU, el proyecto básico fue realizado en AFNE, sirviendo de guía las unidades anteriores, con la introducción de algunas modificaciones.

Finalmente, cabe destacar la construcción de la embarcación para Yacimientos Petrolíferos Fiscales (YPF), diseñada en AFNE, que se constituyó en el barco de mayor tonelaje fabricado por el astillero en este periodo y en la Argentina hasta ese momento.

Asimismo, con la incorporación en 1960 de una licencia de la firma Sulzer comenzó durante la década de 1960 la producción de motores de propulsión AFNE-Sulzer. El buque tanque Florentino Ameghino para YPF, cuya botadura tuvo lugar en 1966, fue también la primera embarcación en la historia del astillero en llevar un motor propio.

Un rasgo a señalar respecto de las embarcaciones producidas durante esta etapa es que todas fueron realizadas sobre la base de diseños propios del astillero. A su vez, el único comprador de esa producción fue el Estado argentino, a través de su Armada y de las distintas empresas del Estado. Por

³¹ La antecesora a la que hace referencia Carranza fue la Fragata Presidente Sarmiento, que había sido diseñada y construida en Birkenhead, Inglaterra, y había realizado su primer viaje de instrucción en 1899. Dejó de prestar servicios en 1938.

³² Esta empresa surgió a partir de la fusión, en 1961, de la Flota Mercante del Estado y de FANU.

lo tanto, se destaca la importancia del Estado benefactor en cuanto Estado empresario que encargaba productos al astillero.

1.2.5. Los primeros pasos en busca de la diversificación

Hacia fines de los años cincuenta, el astillero comenzó a indagar distintos caminos para realizar un mejor aprovechamiento de la capacidad instalada y de su mano de obra calificada, la cual mejoraba con la experiencia e iba generando un conocimiento tecnológico propio. Desde esta perspectiva se pueden mencionar trabajos efectuados para terceros, como la reparación de equipos de bombeo, de motores eléctricos y la construcción de tanques para YPF; el curvado de chapas para el astillero Astarsa; la producción de prensas para la firma Pino SRL y la fundición y mecanización de matrices para Ford Motors Argentina SA, entre otros.

Además, se buscó aumentar las combinaciones de producción a través de diversificar su actividad principal. El objetivo era, por añadidura, ganar gradualmente participación en otros sectores tecnológicos –en particular, en esta etapa, en la producción de motores– y continuar recorriendo un sendero ascendente de aprendizaje que le permitiera desplegar nuevas capacidades tecnológicas.

Retomando lo indicado por López (1998) en cuanto a la difusión de la tecnología, en este periodo se inició un proceso de integración de tecnología de naturaleza “desincorporada” en forma “organizada”, a partir de una serie de licencias que AFNE obtuvo por medio de distintos contratos. Una de las primeras y la más importante de ellas en esos años fue, en 1960, cuando AFNE firmó con la compañía suiza Sulzer un contrato de adquisición de una licencia para la producción de motores diésel. De este modo, AFNE tuvo acceso a la tecnología generada por la firma europea, lo que le permitió al astillero asumir la fabricación de los motores y de sus repuestos. Para ello, la mano de obra del ARS que quedaría afectada a la producción de los motores recibió capacitación por parte de Sulzer. Asimismo, AFNE adquirió en 1966 una licencia de la empresa italiana Fiat para la construcción de motores diésel de esta marca. Con ambas licencias, el astillero no solo comenzó a producir motores para sus propias embarcaciones, sino que, paulatinamente, fue abasteciendo requerimientos de otras empresas u otros organismos. Para este periodo, se puede así mencionar la fabricación de motores para el astillero Astarsa.

A su vez, entre 1961 y 1963 ya había obtenido una licencia de la American Steel Foundries (Estados Unidos), para la producción de material ferroviario y otra, de la compañía Charmilles (Suiza), para la construcción de turbinas hidráulicas destinadas a la empresa Agua y Energía Eléctrica, para la central hidroeléctrica de Río Hondo.

En estos casos también se requerían capacidades específicas que el astillero desarrollaría –conjuntamente con la capacitación y el apoyo tecnológico de las empresas de origen–, de modo de ir conformando su saber hacer específico y de enriquecer el cúmulo de conocimientos y de capacidades tecnológicas que venía atesorando.

La producción resultante de esas licencias se realizaba en el sector de “construcciones mecánicas”, que de manera progresiva fue incrementando su nivel de actividad.

1.2.6. La tecnología inicial de AFNE en el proceso productivo

En relación con el proceso de producción, el paso de la reparación naval en tiempos de los Talleres Generales a la producción de buques en el ARS implicó una serie de transformaciones a señalar.

Un cambio sustantivo fue la incorporación en el taller de estructuras de maquinaria para el formado y el curvado de chapa.³³ Para cuando se inauguró AFNE, el astillero ya contaba con máquinas roladoras y plegadoras que permitían incorporar al moldeado de chapa manual, que se realizaba en los Talleres Generales, el de chapa mecánico. Aun así, para operar estas máquinas se requería de trabajadores experimentados en la actividad, los cuales se denominan caldereros. La maquinaria no desplazó completamente la moldura manual, aunque disminuyó este tipo de procesamiento de chapa en forma significativa. No obstante, los caldereros realizaban sus trabajos en el astillero tanto en forma manual como con máquinas diversas. Este cambio generó beneficios no solo por la disminución de los tiempos de plegado de chapas, sino también por la mejora en la calidad de las formas, ya que se ganaba en precisión.

³³ En el *taller de estructuras* se realizaban trabajos de marcado, corte, formado y soldadura de la chapa naval conformando bloques y perfiles. Dichos bloques luego eran trasladados a la próxima etapa del proceso productivo, que consistía en *prefabricado*, donde se realizaban armados en pequeños bloques, que luego eran incorporados en la *grada* para la construcción del casco del buque.

Por otra parte, el nuevo astillero pudo contar con grúas en las gradas y en el muelle de alistamiento, para izar y desplazar piezas.³⁴ De esta manera, era posible conformar bloques en simultáneo para reducir los tiempos de producción. Estos luego se montaban en grada, transportados por las grúas. Asimismo, los talleres de estructura y mecánica fueron equipados con puentes grúas para el traslado de piezas y pesos dentro del taller, y una mejor manipulación.

El taller de mecánica del astillero también fue dotado de un torno especial de 28 metros de largo.³⁵ En ese torno se realizaba, prioritariamente, la línea de eje desde el puente de la embarcación –donde se encontraba el motor– hasta la popa, donde se acoplaba a la hélice.³⁶

Así, el nuevo astillero adquirió una maquinaria superior a la que poseían los Talleres Generales. Los ingenieros enviados de visita a los astilleros europeos (Inglaterra y Alemania, especialmente) se interiorizaban de la situación de la producción en la industria naval internacional y determinaban el tipo de maquinaria que tendría la nueva fábrica en cada sector productivo. En definitiva, el astillero se constituyó en una planta de producción de buques significativamente superior, también respecto de la industria naval general de Argentina, como fue uno de sus principios inspiradores. Las grandes dimensiones de sus talleres y su particular infraestructura eran únicas en el país.

Otro rasgo de la ingeniería de proceso para destacar es que el astillero organizó su producción a partir de la utilización de las gradas. La posibilidad de trabajar con grúas representó un cambio significativo, ya que en los Talleres Generales el traslado de las chapas y los perfiles se realizaban de modo manual. No obstante, la desventaja de producir en gradas consistió en

³⁴ Una de las grúas más importantes fue la que se ubicó en el muelle de alistamiento, procedente de Italia, fabricada totalmente a remache, con una capacidad de izado de 250 toneladas y de giro de 360°.

³⁵ El torno es el tipo de máquina herramienta que realiza la operación de cortar o quitar metal de una pieza que gira (Feirer y Tatro, 1965).

³⁶ Se trató de un torno especial de gran longitud debido a que en esos tiempos se diseñaba la cabina de mando aproximadamente a mitad de la embarcación, motivo por el cual el eje se construía en 3 o 4 partes hasta que alcanzara la hélice en popa, llegando entonces a medir 50 o 60 metros de largo. Hacia fines de la década de 1960 y mediados de la siguiente, el diseño comenzó a cambiar y se construía el compartimento de máquinas y alojamientos ubicados a tres cuartos de la eslora hacia popa. Posteriormente, la sala de máquinas se fue construyendo sobre la popa. Por lo tanto, esos cambios hicieron que la extensión particular del torno ya no fuera una característica importante, dado que la línea de eje puede tener una extensión de unos 7 u 8 metros y acoplarse a la hélice.

exponer la construcción a la intemperie. Por lo tanto, la producción quedaba subordinada a las condiciones climáticas.³⁷

Ese momento fundacional, marcado por nuevas instalaciones, adquisición de maquinaria, organización del proceso productivo, condicionó la trayectoria tecnológica posterior del astillero. Respecto de la industria metal-mecánica Katz señala que:

Quando se elige un cierto equipamiento de planta, una cierta organización del proceso productivo, un cierto grado de autoaprovisionamiento de partes y piezas y una cierta especificación de producto, se está en buena medida preconditionando el sendero tecnológico que el elenco técnico y profesional de la firma habrá de transitar en los años subsiguientes. Es obvio que esta relación no es unívoca y que pueden encontrarse más o menos grados de libertad dentro de una dada configuración técnica inicial, pero la permanente presencia de señales físicas provenientes de la tecnología originalmente elegida no debe minimizarse (Katz *et al.*, 1986: 19).

Desde la perspectiva del astillero, la organización del establecimiento original es la que perduró en el tiempo y continúa vigente en la actualidad.

Las dos primeras embarcaciones de AFNE fueron construidas mediante remache,³⁸ pero el astillero comenzó a utilizar paulatinamente la soldadura como nueva técnica de unión de chapas. Así, la tercera obra, la fragata Libertad, se construyó sobre la base de una combinación de remaches y soldaduras³⁹ y la siguiente, el buque fluvial Ciudad de Paraná, fue realizada en su mayoría mediante soldadura. A partir de este momento, en las siguientes construcciones el remachado fue desplazado por la soldadura en el proceso productivo.

³⁷ Al carecer los Talleres Generales de gradas y de grúas con alta capacidad de izado, y dado que la producción se realizaba bajo techo, la construcción se efectuaba “elemento por elemento”, “a pulmón” (así se expresaron los entrevistados). Esto implicaba que los mismos obreros trasladaban la chapa, el perfil al varadero dentro del cual se armaba el casco del buque, lo que impedía el conformado de bloques en simultáneo –fuera del varadero.

³⁸ El remache es una técnica de unión de chapas: para poder unir dos bloques de chapas, estas llevaban orificios en los que se introducía un remache –similar a un tornillo sin rosca– y mediante distintos procesos –calentamiento, golpes con mazas o martillos neumáticos, etc.– quedaban unidas.

³⁹ Las uniones verticales de la fragata fueron remachadas y las uniones longitudinales fueron realizadas mediante soldadura.

La transición entre el proceso de remachado y la soldadura eléctrica significó la aparición en la escena productiva del astillero de un nuevo tipo de obrero, el soldador, y la desaparición de los remachadores. Esta discontinuidad en la tradición productiva trajo aparejada la necesidad de capacitar a los obreros en el dominio de la soldadura y desarrollar habilidades específicas, ya que, debido al requerimiento de competencias especiales para soldar chapa naval, el soldador de la industria naval es un obrero especializado y calificado.⁴⁰ Así, la calidad de su trabajo resultaba fundamental y se convirtió en un oficio central. Más aún cuando se trata de la soldadura que se aplica al casco y a la estructura interna de los buques: en efecto, se exige una elevada resistencia dada la incomodidad en la que se desarrollan las tareas (Sandoval y Jaramillo, 1986).

Una actividad que continuó siendo manual, y para la cual la pericia de los obreros jugaba un rol central, fue el corte de chapa, que requería de mucha precisión y experiencia en el oficio. Por ello, el oxigenista –encargado del corte de la chapa y los perfiles– era un trabajador de suma experiencia y de amplia calificación. El taller de estructuras contaba con mesas de trabajo donde se marcaba la chapa. Luego, el oxigenista realizaba el corte a mano, con un soplete. La calificación que precisaba este oficio se ilustra en lo expresado por Sergio (2011):⁴¹

El que cortaba la chapa era un hombre calificado, tenía que ser un tipo que supiera cortar porque no cualquiera lo hace bien. Y más teniendo en cuenta los espesores navales. Un espesor fino lo corta cualquiera, pero cuando se trata de un espesor más o menos grueso, como puede tener la chapa del casco que oscila entre los 15 y 20 milímetros ya tiene que ser alguien que sabe mucho, un artesano.

⁴⁰ La complejidad de la soldadura de chapa naval, sintéticamente, se debe a que se trata de un tipo especial de chapa, por su alto grado de espesor, lo que dificulta el proceso de soldado. A su vez, se pueden nombrar cuatro tipos de soldaduras de distintas complejidades: soldadura plana, o bajo mano (hacia abajo); soldadura vertical; soldadura horizontal; y soldadura sobre cabeza. Esta es la más compleja y difícil y se aplica mayormente a la construcción del casco de la embarcación. Por ello, los soldadores de casco realizan el trabajo más complejo y preciso, que requiere de mucha experiencia en el oficio. Un ejemplo de este tipo de soldadura es cuando se realiza sobre la quilla del buque, para la unión de los bloques en la grada. Al soldar sobre cabeza, el desgaste por parte del obrero es muy grande, por lo que su pulso puede perder precisión, lo que multiplica las probabilidades de imperfección en la soldadura que luego será inspeccionada por la sociedad clasificadora.

⁴¹ Sergio es técnico naval. Ingresó al ARS en 1952 y se desempeñó en la oficina técnica por 58 años en forma ininterrumpida.

1.2.7. El control de calidad en el proceso productivo

Un rasgo central en toda producción naval se refiere a la calidad y la seguridad, certificadas por los registros internacionales de los países avanzados. Las embarcaciones destinadas al transporte de pasajeros o de mercaderías tienen la obligación de responder a cánones internacionales de calidad y seguridad. En cambio, las naves militares no necesariamente son clasificadas, por lo que la calidad descansa en las exigencias de las armadas nacionales.⁴²

Para que un buque fuera registrado,⁴³ las compañías de clasificación enviaban al astillero personal autorizado para supervisar todo el proceso productivo, de modo tal de poder controlar los estándares de calidad, tanto de los materiales como del proceso de manufactura. Por ello, cada etapa de la construcción era controlada por inspectores que certificaban el correcto desarrollo de cada fase bajo las normas de calidad exigidas.

En el caso de AFNE, el buque Ciudad de Paraná –botado en 1959, véase Tabla 1.1– fue la primera embarcación en la historia del astillero que tuvo que atender las normas de calidad internacional pautadas por una firma certificadora.⁴⁴ A partir de entonces, todos los barcos realizados por el astillero con destino mercante han sido fabricados bajo la supervisión de distintos registros internacionales.

Este control da cuenta de la excelencia de la mano de obra del astillero y se aplica de igual modo para toda construcción naval que se realiza en cualquier parte del mundo. Asimismo, abarca tanto la compra de materiales como el proceso productivo.

Con relación a la primera, una vez aprobados los planos constructivos –como hemos visto para la parte de ingeniería de producto, correspondiente a la fase de ingeniería de detalle– quedaba establecido y ratificado qué tipo de acero llevaría la embarcación en sus distintos sectores, dada la variedad de acero naval.⁴⁵ Con el fin de controlar la compra de los materiales, el per-

⁴² Para las embarcaciones militares, la clasificación del buque no es obligatoria dado que las tecnologías allí utilizadas constituyen secreto de Estado. En algunos casos, los países que cuentan con empresas clasificadoras propias deciden registrar las embarcaciones.

⁴³ Que un buque se encuentre “registrado” implica que una empresa certificadora aprobó la calidad de la embarcación.

⁴⁴ El barco fue registrado por la sociedad clasificadora American Bureau of Shipping, de los Estados Unidos.

⁴⁵ Las variedades del acero naval en base a la resistencia que presentan, se diferencian por letras, grado A, B, C y D, yendo de A (la más flexible) a D (la menos flexible).

sonal de las certificadoras se acercaba a los talleres del proveedor de chapa del astillero y comprobaba que el material estuviera confeccionado según las exigencias planteadas por su empresa mientras se estaba fabricando.⁴⁶

En cuanto al proceso productivo, las firmas de clasificación lo controlaban en su totalidad, desde el tratamiento, el corte y el moldeado de la chapa, pasando por la construcción en grada, hasta las actividades finales de alistamiento. Así, quedaba inspeccionada y aprobada cada fase de producción. Un ejemplo relevante de control de calidad sobre una de las labores productivas más importantes en la construcción de un buque es la supervisión de las soldaduras. Es decir, se certificaba que las soldaduras más importantes de la construcción, como son las del casco, estuvieran realizadas correctamente. El inspector presente en la planta sacaba una placa radiográfica de cada soldadura, de modo tal de corroborar que la misma se había realizado bajo las normas de calidad exigidas. Si se presentaban imperfecciones en la placa, no se certificaba ese proceso y el astillero debía realizar nuevamente la unión.

También se monitoreaba que cada tarea fuera efectuada por los operarios idóneos. En el ejemplo de la soldadura que estamos desarrollando, el soldador debía ser poseedor de una tarjeta de identificación donde se detallaba su nombre y número de legajo. El inspector, al recorrer la planta, identificaba así inmediatamente al obrero que estaba soldando. Ante cualquier pedido del registro era necesario entregar a la empresa la información acerca de la competencia del soldador. El astillero se encargaba de validarla mediante pruebas de soldado que se realizaban en forma periódica a los operarios.⁴⁷

Asimismo, el astillero contaba con su propio sector de calidad interna denominado Control y Pruebas, el que dependía directamente de su director. Esta oficina de calidad era la que realizaba los controles previos a la evaluación de las certificadoras, de modo de asegurar el logro de la calidad antes de cada inspección. Además, recibía actualizaciones permanentes de aseguramiento de la calidad a partir de enviar personal a distintos cursos de

⁴⁶ Un rasgo a señalar aquí es que la Argentina nunca produjo acero naval, por lo que todas las producciones –hasta las de la actualidad– se realizaron con acero importado.

⁴⁷ Si al obrero se le aprobaba la prueba de “soldadura sobre cabeza”, estaba habilitado para ejecutar esa tarea. En cambio, si se encontraba realizando este tipo de soldadura sin poder demostrar las evaluaciones y aprobaciones respectivas, los inspectores del registro advertían al astillero sobre la situación para que sea subsanada, de lo contrario no certificaban el proceso.

capacitación internacionales. También instruía al personal del astillero sobre tópicos relativos a este tema.

El sector de Control y Pruebas realizaba las inspecciones en el momento de la recepción de los materiales. Contaba con su propio laboratorio, donde se desarrollaban análisis químicos y ensayos físicos, a la vez que se realizaban los ensayos no destructivos (rayos X, ultrasonido).⁴⁸ Conformaba esta oficina la inspección de fabricación, que realizaba todos los controles internos de calidad en el proceso productivo.

Podemos ver, entonces, el rol central que jugaba –ya desde los inicios de AFNE– el control de calidad permanente en todo el proceso productivo al cual se encontraban exigidas las construcciones navales, al igual que en el diseño de la embarcación. Por tanto, si bien el astillero abastecía al mercado interno, y en este periodo a empresas estatales, debía elaborar un producto que respondiera a estándares de calidad internacional.

Finalmente, cabe señalar que el proceso de control de calidad de las firmas certificadoras descripto –desde los planos de diseño, pasando por la producción hasta la entrega de la embarcación al armador– ha estado vigente, de manera similar, para cada una de las embarcaciones producidas a lo largo de toda la historia del astillero.

1.2.8. Vaivenes productivos y sus consecuencias sobre la mano de obra

En los últimos años de esta fase, entre 1964 y 1967, el astillero tuvo que enfrentarse por primera vez desde su creación a un periodo de inestabilidad, llegando a una parálisis productiva. Una vez botado el buque Stewart, en 1964, sus tres gradas quedaron vacías por completo, pues las empresas armadoras no concretizaron sus pedidos de fabricación.

Si bien en 1965 aparecieron nuevos pedidos, luego de la botadura del Florentino Ameghino en diciembre de 1966 (véase la Tabla 1.1) el astillero se encontró nuevamente con el 100 % de la capacidad instalada de construcción completamente vacía, ya que ninguna grada estaba produciendo. La nula actividad en la construcción hizo de 1967 un año crítico.

⁴⁸ El ensayo no destructivo garantiza que las piezas a evaluar no sufren ningún tipo de alteración en su evaluación.

Esta situación tuvo consecuencias en la producción porque la ausencia de trabajo generó una emigración de trabajadores calificados hacia otras empresas. Estos obreros y profesionales eran bien recibidos en otras industrias ya que era conocido el alto nivel de calificación de su formación naval. Esto no pasó inadvertido por la compañía, que tuvo que atender esta situación. Se expresaba por esos años que el grado de incertidumbre con respecto al futuro de la empresa y la falta de trabajo:

[...] constituye para el personal un factor psicológico deprimente, que se traduce en una sensible disminución del rendimiento. Ante la carencia de nuevas obras, tampoco sería solución deshacerse del personal sobrante; no por razones sociales, sino porque la industria naval requiere técnicos y obreros altamente especializados, cuya formación debe encararse dentro de los propios astilleros durante años de paciente y costosa capacitación. Prescindir de esta valiosa mano de obra, por razones circunstanciales, significaría años e inversiones desaprovechados y un retroceso en el desarrollo de la industria naval del país (AFNE, 1966: s/n).

Resulta evidente la importancia otorgada al mantenimiento de la mano de obra. Pese a la situación de crisis, la compañía mantuvo su plan de perfeccionamiento del personal, una política que sostenía desde sus inicios. Sostuvo la actualización del conocimiento tecnológico de sus obreros y profesionales, para que vayan forjando habilidades que les permitieran hacer frente a proyectos de contenidos tecnológicos modernos y de mayor complejidad. Esta política también se destaca en *Memoria y Balance* de 1967 donde, aún en pleno estancamiento productivo, se expresaba que:

[...] continuando con la política de ir perfeccionando su capacidad tecnológica, la Empresa ha seguido enviando sus profesionales al exterior, si bien en forma restrictiva, para actualizar sus conocimientos en las más modernas técnicas en la materia, trayendo por otro lado instructores de otros países para dictar cursos de aplicación específica y celebrando con empresas de avanzada en el mundo convenios de “know-how” y de licencias para la utilización de técnicas exclusivas (AFNE, 1967: s/n).

2. El auge del astillero: 1968-1983

El estudio del periodo de génesis del astillero abordado en el capítulo anterior, que corresponde a los años comprendidos entre 1953 y 1967, nos permitió identificar un primer tramo de la trayectoria tecnológica de la empresa. Si bien se trató de una etapa de expansión productiva, finalizó con una ralentización de la producción a partir de una ausencia de demanda de buques.

Para avanzar en la reconstrucción de la historia productiva de la empresa, en el presente capítulo se aborda lo ocurrido entre 1968 y 1983, entendido como un periodo de auge de la producción del astillero. Por esos años AFNE profundizó los niveles de complejidad en la construcción de buques militares y mercantes, aumentó la integración vertical y acentuó la diversificación productiva a partir de la fabricación de bienes para distintas industrias básicas.

Desde esta perspectiva, se estudia la evolución de las capacidades tecnológicas del astillero adquiridas en la etapa anterior, que permite explicar lo ocurrido en el periodo bajo análisis.

2.1. Auge y crisis de la industrialización sustitutiva de importaciones

Los años transcurridos entre 1968 y 1983 abarcan desde el momento de mayor éxito del modelo mercado-internista sustitutivo de importaciones hasta su finalización.

Según Gerchunoff y Llach (2007), Kosacoff y Gutti (2008), y Azpiazu y Schorr (2010), entre 1964 y 1974 la ISI experimentó su fase de auge, dado tanto por el crecimiento de la economía en general como por la expansión industrial en particular. Entre otros rubros, crecieron simultáneamente la producción industrial, la productividad del trabajo, el empleo industrial y las exportaciones (primarias e industriales).¹

¹ La producción industrial creció a una tasa media anual del 7,9 %; la productividad del trabajo lo hizo a una tasa del 5,9 %; el empleo industrial aumentó un 22 % (Kosacoff y Gutti, 2008). Respecto de las exportaciones industriales, en 1960 representaron el 4,1 % de las exportaciones totales, mientras que en 1974 explicaban un 25 % (Gerchunoff y Llach, 2007; y Kosacoff, 2007, respectivamente).

En esos años seguían en vigencia las principales características de la ISI, esto es, un mercado protegido con una fuerte presencia del Estado en la economía nacional. A su vez, un rasgo distintivo fue que la economía argentina logró crecer de modo ininterrumpido y experimentar al mismo tiempo un saldo comercial favorable –a excepción de 1971–, sorteando de ese modo el problema de ciclos cortos de crecimiento (Gerchunoff y Llach, 2007).²

Katz y Kosacoff (1989) señalan que el desempeño exitoso del sector manufacturero de 1964-1974 se tradujo, también, en que un extenso número de empresas industriales grandes y medianas, tanto nacionales como subsidiarias de firmas extranjeras, implementaron en sus propias instalaciones departamentos de ingeniería orientados a la ingeniería de producto y a la de producción, mejorando así sus capacidades tecnológicas. Esto fue posible, entre otras razones, por el aprendizaje tecnológico que estas organizaciones habían desarrollado durante las décadas previas a partir de los esfuerzos locales por adaptar tecnologías foráneas a su situación idiosincrática, lo cual en los años 1964-1974 les permitió avanzar en un significativo mejoramiento de la tecnología y, en algunos casos, desarrollar tecnología propia.³ Según los autores, ello estaría demostrando el logro de un proceso de maduración tecnológica de las fuerzas productivas locales, resultado de los aproximadamente treinta años anteriores de avances del desarrollo industrial.

Sin embargo, también se reconoce en la literatura económica que la ISI tenía sus propias limitaciones o acumulaba rasgos negativos. Siguiendo a Katz y Kosacoff (1989) y Azpiazu y Schorr (2010), entre los problemas que presentaba el modelo sustitutivo cabe mencionar la transferencia intersectorial de recursos desde el sector primario al industrial; el elevado nivel de protección a la competencia externa de manera indiscriminada, costo pagado por el consumidor; las tasas reales negativas de los créditos industriales;

² Desde el inicio de la sustitución de importaciones, en 1930, Argentina había experimentado un ritmo irregular de crecimiento económico, dado que los periodos expansivos eran rápidamente seguidos de recesiones con déficits comerciales. A ese comportamiento se lo denominó “ciclo de marchas y contramarchas” o de “avances y retrocesos” (Gerchunoff y Llach, 2007).

³ Los autores indican que no solo una gran cantidad de firmas llevaron adelante actividades de ingeniería, tanto de manera formal (estableciendo sus propios departamentos de ingeniería) como informal, traduciéndose en mejoras en la calidad, el desarrollo de diseños propios, el mantenimiento preventivo del equipamiento, etc., sino que también en algunos casos esas firmas lograron exportar manufacturas de origen industrial y tecnología de origen nacional, mediante la venta de plantas completas “llave en mano” o el asesoramiento tecnológico (Katz y Kosacoff, 1989).

un alto grado de dependencia de la importación de productos intermedios, materias primas, combustibles y bienes de capital, entre otros.

En ese contexto, con el golpe militar de 1976 comenzó un proceso desindustrializador que buscaba cambiar la estructura económica de Argentina, otorgando un rol protagónico al mercado en asignar los recursos, relegando el Estado a un papel secundario (Kosacoff 2007; Azpiazu y Schorr, 2010). Se inició un desmantelamiento del Estado, tal como se había construido, sobre todo desde la Segunda Guerra Mundial en adelante.

Autores como Kosacoff y Gutti (2008) y Azpiazu y Schorr (2010) señalan que durante la última dictadura militar comenzó “el quiebre” de la ISI, dado que se implementó una serie de medidas que afectaron fuertemente el sector industrial doméstico. Entre ellas, cabe nombrar la reforma financiera de 1977,⁴ la política cambiaria que se estableció en diciembre de 1978 (denominada “la tablita”), y la política de apertura comercial de 1979-1980. En particular, la apreciación del tipo de cambio real, con la implementación de la tablita, juntamente con la apertura comercial generó entre 1979 y 1981, en términos de Gerchunoff y Llach (2007), una “avalancha importadora” que perjudicó fuertemente al sector industrial nacional, interrumpiendo el modelo sustitutivo. De este modo, como indican Azpiazu y Schorr (2010), se produjo:

[...] un desplazamiento de un esquema asentado sobre el modelo de sustitución de importaciones, que había estado vigente aproximadamente desde los años treinta y que de manera paulatina había ido consolidando al sector fabril como el eje articulador y ordenador de las relaciones socioeconómicas y políticas, hacia un “modelo financiero y de ajuste estructural” (Azpiazu y Schorr, 2010: 19).

Como consecuencia, entre 1978 y 1982 la cantidad de obreros ocupados en la industria cayó un 30 % (Kosacoff y Gutti, 2008).

⁴ Entre los efectos perjudiciales para la industria que generó la reforma financiera, se puede señalar el encarecimiento del crédito y el desplazamiento de la inversión productiva hacia inversiones en activos financieros que comenzaron a ser más rentables (Gerchunoff y Llach, 2007; Azpiazu y Schorr, 2010).

2.2. El afianzamiento de los diseños AFNE en las embarcaciones mercantes

Hacia fines del periodo anterior, entre 1964 y 1967, se contrajo la producción en el astillero, producto de la merma en la demanda. Sin embargo, a principios de 1968 comenzó un repunte de la actividad, el cual devino en una expansión de la producción durante la década de 1970.

Del total de producciones navales realizadas en el periodo 1968-1983, que ascendió a 28 unidades –23 mercantes y 5 militares, véanse Tablas 2.1 y 2.2, respectivamente–, se observa que 3 buques fueron fabricados a partir de pedidos provenientes de la demanda privada,⁵ mientras que los restantes fueron comprados por el Estado nacional (ya sea mediante empresas del Estado o la Armada argentina). Esto representó un 89,28 % de la venta del astillero al sector público nacional, mientras que el 10,71 % restante correspondió a empresas privadas domésticas. Por lo tanto, se mantuvo la tendencia observada en la etapa anterior (1953-1967), cuando la producción del astillero dependía de la compra de unidades mercantes o militares por parte del Estado nacional.

⁵ Las empresas privadas fueron Navifrut, Ciamar y Maruba.

Tabla 2.1
Producciones mercantes de AFNE (1968-1983)⁶

Nombre embarcación	Armador	Botadura	TPB (en toneladas)	Eslora (en metros)	Diseño	Motor
Serie de 3 cargueros	ELMA	Entre 1969 y 1970	10900	152,60	AFNE	AFNE-FIAT
Frigorífico Cipoletti	Navifrut	08/11/1969	3000	106,70	Sanym (Argentina)	FIAT (Argentina)
Serie de 5 cargueros	ELMA	Entre 1971 y 1974	9600	147,60	AFNE	AFNE-FIAT
Serie de 2 graneleros	Subs. M. Mercante	Entre 1975 y 1976	23700	178,35	AFNE	AFNE-FIAT
Serie de 2 petroleros	YPF	Entre 1978 y 1980	60000	240,30	Sipin-AFNE (Argentina)	AFNE-FIAT
Serie de 6 cargueros	ELMA	Entre 1977 y 1980	14500	140,97	A&P (Reino Unido)	Doxford Engines (Reino Unido)
Semicontenedor Patricio Murphy	Ciamar	27/02/1981	19200	168,50	AFNE	AFNE-Sulzer
Semicontenedor Centurión	Maruba	28/06/1982	19200	168,50	AFNE	AFNE-Sulzer
Serie de 2 petroleros	YPF	Entre 1981 y 1982	58500	215,10	AFNE	AFNE-Sulzer

Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de AFNE, entrevistas, Fundación Histarmar, folletos de entrega de embarcaciones y Archivo Fotográfico ARS.

Un rasgo cualitativamente diferente de este periodo, con respecto al anterior, es que la totalidad de las producciones fueron buques. En efecto, como mencionábamos en el capítulo anterior, si bien en la fase previa se realizaron embarcaciones mercantes y militares, también se produjeron artefactos navales simples de baja complejidad, por ejemplo barcasas y pontones, que representaron el 63,6 % de la producción total del período.⁷ Por el contrario, en esta fase todos los bienes producidos fueron buques, por lo cual, en tér-

⁶ A efectos de presentar en la Tabla 2.1 la información de las embarcaciones mercantes botadas en el periodo 1968-1983, en el caso de la producción de más de un buque de iguales características se indica la cantidad de naves correspondientes a la misma serie, sin listar la totalidad de los nombres ni las fechas precisas de botadura. El detalle de cada embarcación se encuentra en la Tabla 2 del Anexo I.

⁷ Se trató de 14 producciones simples sobre un total de 22 bienes producidos en el periodo.

minos relativos, se trató de producciones más complejas que las realizadas en la etapa anterior.

En lo referente a las construcciones civiles, el astillero tuvo un importante protagonismo en la ingeniería de producto entre los años 1968 y 1983. Observamos en la Tabla 2.1 que AFNE realizó el diseño del 69,56 % del total de buques mercantes del periodo (16 barcos con diseño del astillero). Asimismo, estos fueron equipados con motores de propulsión de fabricación propia (Tabla 2.1). El resto de las embarcaciones, el 30,44 %, se realizó sobre la base de diseños realizados fuera de AFNE.

Foto 2.1
Trabajos de diseño y cálculos en la Oficina Técnica



Fuente: Museo Astillero Río Santiago.

Por lo general, entre los buques de similares características pero de diferentes tamaños, los de mayores dimensiones conllevan niveles de complejidad más altos, tanto en el momento del diseño como en el de la producción. Respecto de la ingeniería de producto, esto se manifiesta, por ejemplo, en mayor complejidad en la etapa de estudios y cálculos en términos de potencia del

motor y autonomía de consumo; vibraciones; influencia de corrientes, olas, vientos y resistencia al avance; tamaños de perfiles; cálculo del momento flector del barco⁸ para determinar las necesidades de espesores de chapa –en especial las del casco– y distribución de los pesos dentro del buque, entre otros aspectos.

Fabricar buques de dimensiones significativamente elevadas también complejiza el proceso productivo, dado que se requiere de chapa de mayor grosor, lo que dificulta los procesos de corte, moldeado y soldadura, e implica movimientos de bloques y estructuras más grandes y más pesados. Por lo tanto, se requiere de una mayor cantidad de uniones de bloques, las cuales amplían las probabilidades de acumulación de errores, o los niveles de riesgos en el momento de la botadura, entre otras cosas.

La Tabla 2.1, donde podemos destacar las producciones de los dos graneleros para la Subsecretaría de la Marina Mercante y luego los cuatro petroleros para YPF, ilustra lo dicho, en especial en el caso de los primeros dos, de 240 metros de eslora. Tal como señaló Alejandro en la entrevista realizada para este trabajo (2012):⁹

Es más fácil diseñar un buque chico que un buque grande, por muchos motivos. A medida que el buque es más largo es más complejo, porque aparecen cosas que te dan mayor trabajo resolver. Por ejemplo, para los petroleros de YPF la oficina técnica tuvo que hacer una cantidad de cálculos y proyecciones especiales, y era algo nuevo porque nunca habíamos fabricado un buque de esas dimensiones, no teníamos experiencia igual. Después, los otros dos que le siguieron, en cierto sentido fueron más sencillos porque ya contábamos con experiencia previa. Para nosotros los buques para YPF fue de los trabajos mercantes más importantes que hicimos.

Los primeros petroleros producidos para YPF se constituyeron en las embarcaciones de mayor porte diseñadas y construidas en Argentina hasta aquel

⁸ El momento flector del barco es cuando cierta parte del buque se encuentra suspendida en el aire, al estar la embarcación apoyada en olas. En esta situación, esa parte del barco tiende a flexionarse –irse para abajo por el peso–. Por lo tanto, es necesario calcular el momento flector para que cuando ello ocurra, el barco no se deforme. Para ello se calcula la resistencia que hay que asegurar en toda la parte estructural del fondo del buque.

⁹ Alejandro es técnico naval. Ingresó al ARS en 1953 y se desempeñó en el taller de estructuras y en la oficina técnica, jubilándose con 50 años de servicio ininterrumpidos en la empresa.

momento. Estos barcos llevaban motores AFNE-FIAT de 21.700 CV que, a su vez, fueron los de mayor potencia que se fabricaron en el país. El diseño de los buques estuvo a cargo de AFNE, bajo una sociedad que había formado en 1972 con el estudio de ingeniería naval Sanym SA, la cual se denominó Sociedad de Investigaciones y Proyectos de Ingeniería Naval AFNE SRL (Sipin-AFNE), y donde el astillero aportó el 60 % del capital. Esta sociedad fue constituida con el propósito de desarrollar nuevos buques. Así se mencionaba en la memoria N° 3:

[...] nuestra Empresa promovió la formación de una sociedad para desarrollo de proyectos de buques y de trabajos técnicos vinculados con el campo naval; y para la investigación y estudio de problemas de carácter técnico-científico vinculados con la ingeniería naval, en particular con la construcción de buques mercantes y de guerra (AFNE, 1971-1972: s/n).

Luego de esta producción, la sociedad se disolvió.

Foto 2.2
Botadura del buque petrolero Ingeniero Huergo, de 60.000 toneladas,
para YPF, el 26/8/1978



Fuente: <http://www.flotaypf.com.ar>

De este modo vemos que, sobre la base del aprendizaje y de la experiencia acumulada de la fase anterior, el astillero pudo avanzar en el diseño y la fabricación de buques más complejos (Foto 2.2).

También cabe señalar que gran tamaño de embarcación no implica necesariamente mayor complejidad, sobre todo para el caso de buques de distintas características. Puede ocurrir que embarcaciones de menor tamaño sean hasta más complejas que aquellas de mayor porte. En particular, los buques de guerra son más sofisticados tanto en términos de diseño como de producción. Las prestaciones y los requerimientos de una nave de guerra son de elevada exigencia y deben ser tenidos en cuenta en el momento del diseño: demandan gran cantidad de compartimentos, líneas con formas más acabadas que garanticen que el buque se desplazará rápidamente, o un diseño que otorgue capacidad de maniobra en caso de realizar giros bruscos y rápidos. La complejidad también se manifiesta en la producción dado que este tipo de naves exige máxima precisión, integración de los sistemas de armas y de comunicación; o también, al presentar muchos compartimentos distintos, implica que no se produzcan muchas piezas iguales, entre otros requisitos. Así, y tal como será abordado más adelante, los buques militares como la Santísima Trinidad o las corbetas Meko-140 fueron las naves tecnológicamente más complejas que el astillero haya producido en el período, pero, sin embargo, no fueron las de mayor tamaño.

Dada la experiencia acumulada en la ingeniería de producto, la empresa se posicionó en esta fase como el principal astillero argentino en el diseño de buques de distintos tipos y gran porte. En virtud de ello, la capacidad de ingeniería y diseño en Argentina estuvo liderada por los estudios técnicos de AFNE (Mauro, 2011).

Los barcos producidos bajo diseño externo fueron los seis cargueros para ELMA, concebidos por la compañía inglesa A&P Appledore. Esta firma no solo suministró el proyecto básico, sino que también elaboró los planos constructivos. No obstante, estos no se correspondían con la realidad del astillero. En la práctica, ocurrió una serie de inconvenientes vinculados con los planos enviados por la compañía inglesa. El proyecto de la firma A&P había sido elaborado según sus modalidades de trabajo y tipo de astillero, es decir, según la tecnología con la que ella contaba –entendida en términos de mano de obra, y también de infraestructura y bienes de capital–, que difería en gran medida de la de Río Santiago. Así, Alejandro (2012) explicó que:

Vinieron con un proyecto hecho por ellos donde nos trajeron todo acá, hasta los croquis, que supuestamente nos ahorra un montón de trabajo. Pero resulta que ellos trabajaban de otra forma. No trabajaban como nosotros. Y entonces para poder armar todo el equipo y poder trabajar con esos croquis nos llevó un montón de tiempo. ¿Por qué? Porque el astillero nuestro no estaba diseñado y preparado para trabajar como el de Appledore. Tuvimos que adaptar el proyecto a nuestro astillero.¹⁰

Por ello, para poder implementar el proyecto el equipo de la oficina técnica afectado a la ingeniería de detalle tuvo que adaptar los planos constructivos y los croquis a la idiosincrasia propia del ARS, lo cual implicó trabajar en forma conjunta con el personal del taller de estructuras e invertir horas de ingeniería de modo de viabilizar la producción de los seis barcos.¹¹ Observamos aquí la relevancia de la ingeniería de detalle en la producción de embarcaciones, aun cuando el diseño fuera realizado por empresas externas al astillero, y la adaptación de tecnología como un rasgo sobresaliente de las capacidades tecnológicas del ARS.

2.3. Conocimiento tecnológico y nuevas tecnologías en la ingeniería de producto

2.3.1. Adquisición, generación y conservación del conocimiento tecnológico

Con el correr del tiempo y con la realización de los proyectos básicos y planos productivos –actividad presente ya desde la fase anterior–, el astillero adquirió una experiencia valiosa que le permitió continuar su tránsito por una curva de aprendizaje tecnológico con respecto a la ingeniería de producto. De modo de aprovechar dicha experiencia para próximos diseños, se archivó toda la documentación emitida para el diseño de cada buque, en pos de acumular el conocimiento generado por cada embarcación. Así, para próxi-

¹⁰ Los croquis son documentos que acompañan a los planos (una especie de cuadernillos), donde se indica el material que se utilizará para cada pieza, sus dimensiones, su espesor, la cantidad de elementos para construir una pieza, etcétera. Es decir, los croquis llevan detallados todos los componentes de un bloque, lo que permite construir lo que indican los planos.

¹¹ Por ejemplo, se disminuyeron las dimensiones de las chapas de casco y de cubierta dado que la capacidad de la maquinaria del astillero no permitía trabajar con las dimensiones originales indicadas en los croquis ingleses. En particular, la plegadora del astillero tenía la capacidad de operar chapas más pequeñas.

mas construcciones—y en la medida de lo posible—, se utilizaba este conocimiento codificado para aprovechar la experiencia previa. Tal como expresó Alejandro (2012):

Con lo que se guardaba íbamos acumulando el conocimiento. La base de un buen proyectista es la acumulación de antecedentes que tiene. Tiene que tener un buen archivo, porque siempre va a aparecer un barco algo parecido a algo ya realizado. Entonces va, saca de ahí, aunque después tenga que modificar un montón de cosas le sirve como base inicial y complemento.

La conformación del archivo (Foto 2.3.) da cuenta de la importancia otorgada por la dirección del astillero a la generación y conservación de conocimiento tecnológico propio, y al crecimiento de su stock general de conocimientos.

Foto 2.3
Archivo de planos

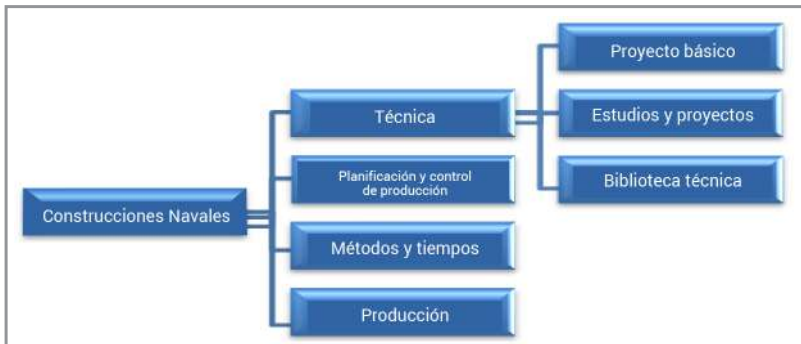


Fuente: ARS.

Asimismo, otro hecho importante es la creación por el astillero de una biblioteca interna que, con el transcurso de los años, fue tomando mayor volumen e importancia, y se institucionalizó como “Biblioteca Técnica”, bajo la órbita de la oficina técnica, como puede apreciarse en la Figura 2.1.

La Biblioteca Técnica se constituyó con publicaciones locales e internacionales relativas a la industria naval –libros, revistas especializadas, manuales, etc.–, que abarcaban tanto cuestiones científicas y tecnológicas como tendencias del sector, nuevos productores, reglamentaciones sobre navegación naval, historia de la industria naval mercante y militar, políticas de fomento de la industria en distintos países, aspectos jurídicos, normas actualizadas de las distintas compañías certificadoras, entre otros temas.

Figura 2.1
Ubicación de la Biblioteca Técnica en el organigrama de Construcciones navales



Fuente: elaboración propia a partir de *Manual de Costos*, AFNE (1969).

A medida que transcurrían los años setenta, la biblioteca cobró relevancia dentro de la oficina técnica. En uno de los testimonios recogidos, Sergio (2011) indicó:

La biblioteca era importantísima. Era completa: libros de metalurgia, ingeniería naval, arquitectura naval, antecedentes de buques construidos en otros astilleros, reglamentaciones internacionales y tendencias de las cuales teníamos que estar al tanto, actualizados, era impresionante. Teníamos de todo y lo aprovechábamos. Los ingenieros del astillero que trabajaban en la oficina técnica se movían con esta biblioteca. Vos tenías algún problema de cualquier tipo, ibas a la biblioteca y encontrabas la solución.

Este rasgo de la biblioteca técnica es lo que autores como Davenport *et al.* (1997) denominan repositorios de conocimiento externo, esto es, las firmas incorporan documentos que contienen conocimiento codificado –artículos, notas, reportes, manuales, presentaciones– para luego almacenarlos en al-

gún lugar de fácil acceso. Así, el astillero conformó un “repositorio de conocimiento externo codificado” que complementaba el conocimiento generado por la misma empresa.

2.3.2. La incorporación de las nuevas tecnologías de la información

Los avances en el área de ingeniería de producto y los desafíos en los diseños convocaron a una actualización tecnológica para la oficina técnica. En 1972 comenzó una etapa de incorporación de nuevas tecnologías informáticas para el diseño de embarcaciones. En particular, se realizaron ciertos adelantos en cuanto al uso de sistemas de computación, que permitieron aplicar nuevas técnicas de cálculo con la ayuda de computadoras, al mismo tiempo que se incorporaron programas para la elaboración del proyecto básico, en pos de implementar un sistema integrado de desarrollo total del proyecto de un buque.

En función de los avances en la integración del uso de computadoras, el astillero adoptó en 1979 el sistema informático Foran, de la compañía española Senner, que:

[...] mediante la introducción de módulos programadores en la computadora, permite obtener la definición de las formas del buque en la fase proyecto y conocer la cantidad necesaria de chapas y perfiles, así como su aprovechamiento óptimo en la fase de producción. También se obtiene, a través del plotter, el diseño de los gabarits escala 1:10 que luego son procesados por las máquinas de oxicorte automático (AFNE, 1979-1980: s/n).^{12, 13}

La incorporación del sistema Foran implicó un significativo salto tecnológico en la fase de diseño. Todo el trabajo, anteriormente a la incorporación del sistema, lo asumía el equipo afectado al proyecto básico, que realizaba los

¹² El *gabarit* que menciona la *Memoria* era un dibujo en un papel especial (no se doblaba) que se colocaba arriba de máquinas de oxicorte de lectura óptica con las que contaba el astillero (incorporadas en 1970 y 1976, como se verá más adelante). Las máquinas iban leyendo los puntos del dibujo a partir de los cuales realizaban el corte de la chapa.

¹³ El 8 de octubre de 1969, AFNE se convirtió en sociedad anónima. Luego de ello, a partir de 1971, modificó el periodo de los balances, estableciendo que abarcaran desde el 1 de julio de cada año al 30 de junio del año siguiente. Por tal motivo, las memorias y balances que se indican en el trabajo, posteriores a 1971, se expresan incorporando ambos años, por ejemplo, AFNE, 1979-1980.

cálculos y diseños en forma manual, como hemos visto en el capítulo anterior. Como indicó Mariano (2011):¹⁴

Cuando yo empecé a estudiar tenías unos libracos “así”, que los espesores se determinaban por fórmulas que la sabía sólo el tipo que había escrito el libro, que no sabías de dónde habían salido. En cambio, en el diseño, toda la parte que antes se hacía manual se empezó a hacer usando el Foran que te tira el plano de líneas, te lo hace todo el programa. Te tira toda una tabla de puntos que antes había que hacerla manualmente.

Es decir que, mediante la incorporación de la computadora y del sistema Foran al proyecto básico, paulatinamente fue disminuyendo el complejo trabajo manual de diseño y cálculos que realizaban los proyectistas con sus equipos.

2.4. Los buques militares: diseño y producción

2.4.1. Diseños extranjeros y salto tecnológico

En este periodo se produjeron cinco buques militares para la Armada Argentina, presentados en la Tabla 2.2. Las unidades militares se trataron de distintos modelos. El primero de ellos fue un buque de desembarco de tanques (BDT), el segundo tipo fue una fragata misilística y, finalmente, se fabricaron tres corbetas tipo Meko-140.

¹⁴ Mariano es ingeniero naval. Ingresó en el ARS en 1978, en la oficina técnica.

Tabla 2.2
Producciones militares de AFNE (1968-1983)

Embarcación	Armador	Botadura	TPB	Eslora	Diseño	Motor
BDT Cabo San Antonio	Armada Argentina	20/07/1968	8.000	134,72	s/d	4 motores AFNE-Sulzer
Fragata Santísima Trinidad	Armada Argentina	12/11/1974	4.147	125	Astilleros Vickers (Reino Unido)	2 turbinas Vickers (Reino Unido)
Corbeta Meko Espora	Armada Argentina	23/01/1982	1.680	91,20	Blohm&Voss (Alemania)	2 motores Semt-Pielstick (Francia-Alemania)
Corbeta Meko Rosales	Armada Argentina	04/03/1983	1.680	91,20	Blohm&Voss (Alemania)	2 motores Semt-Pielstick (Francia-Alemania)
Corbeta Meko Spiro	Armada Argentina	24/06/1983	1.680	91,20	Blohm&Voss (Alemania)	2 motores Semt-Pielstick (Francia-Alemania)

Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de AFNE, entrevistas y Archivo Fotográfico ARS.

Con respecto a la ingeniería de producto cabe destacar que, a diferencia de lo ocurrido en la etapa anterior, las cinco producciones militares fueron realizadas sobre la base de diseños provenientes del extranjero.¹⁵

En el caso de las fragatas misilísticas, el astillero Vickers (del Reino Unido) fue el encargado de elaborar el proyecto básico para dos de estas. Finalmente, la firma europea construyó una de las embarcaciones¹⁶ y la segunda unidad (la Santísima Trinidad) fue producida por AFNE, a partir del proyecto básico provisto por el astillero inglés.

Las corbetas tipo Meko-140 se basaron en un diseño elaborado por el astillero Blohm + Voss, de Alemania federal. La Armada Argentina decidió la construcción de seis corbetas, tres de las cuales se botaron en este periodo.

¹⁵ Se pudo confirmar que el buque Cabo San Antonio se realizó sobre la base de un diseño extranjero, sin embargo, no hemos podido determinar el origen específico, ni en documentos del astillero, ni a partir de las entrevistas –algunos entrevistados indicaron que se trató de un diseño inglés mientras que otros expresaron que fue un diseño norteamericano.

¹⁶ El buque del astillero Vickers fue el Hércules.

Esta serie también se asentó en la tecnología de producto de un astillero extranjero, dejando AFNE a cargo de la ingeniería de detalle y la construcción de las embarcaciones.

Si bien los diseños de las naves militares no se realizaron en Río Santiago, la exigencia de construcciones militares implicó para el ARS una significativa actualización tecnológica y el despliegue de nuevas capacidades.

Las producciones de esas embarcaciones constituyeron un desafío tecnológico para el astillero dado que, como vimos anteriormente, en general la complejidad de la construcción de una nave militar es mayor a la de un buque mercante. En ambos proyectos (corbetas y fragata), la ingeniería de detalle fue realizada por la oficina técnica del astillero, que elaboró los croquis y planos productivos a partir de los proyectos básicos.

Como indica Kosacoff (2007), el desarrollo y mejoramiento de la capacidad tecnológica de una firma no se resuelve simplemente con la adquisición de una tecnología, en caso del astillero, con la incorporación del proyecto básico proveniente del extranjero. Por eso, con el fin de concretar en forma adecuada las producciones en cada uno de los proyectos, personal de la oficina técnica y de producción de AFNE se trasladó a los astilleros europeos de origen, para actualizar sus conocimientos y dominar la nueva tecnología.

2.4.2. La fabricación de los buques militares

Entre las producciones militares del periodo, según lo relevado en las entrevistas y en las memorias de la compañía, se destacan por su mayor grado de complejidad la fragata Santísima Trinidad y las corbetas Meko-140.

El astillero sostenía que la Santísima Trinidad era una unidad de sofisticada tecnología, que exigía una importante evolución tecnológica (AFNE, 1971). La fragata era un destructor lanza misiles con tecnología basada en avanzados radares y misiles de precisión construidos para cobertura antiaérea y de apoyo a portaaviones.¹⁷

Así, la Trinidad fue una embarcación compleja para el astillero, habida cuenta de que no tenía experiencia similar de producción de buques de combate. Con respecto a la mano de obra, requería la apropiación de nuevos conocimiento y habilidades. Para encarar la producción en forma co-

¹⁷ Fuente: ARS (s/f), "Áreas de Producción/Construcciones navales", en <<http://www.astillero.gba.gov.ar>> [consultado el 15/4/2011].

rrecta, trabajadores de Río Santiago fueron enviados por lapsos de tres años a capacitarse al astillero inglés Vickers, en pos de adquirir el conocimiento práctico para realizar la construcción de la nave en Argentina.¹⁸ El astillero reconocía que “la construcción del destructor Santísima Trinidad obligó a la aplicación de una variada gama de tecnologías que influyeron favorablemente en la capacitación del personal de ingenieros, técnicos y operarios” (AFNE, 1974-1975).

En la misma dirección, la producción de las corbetas Meko-140 también constituyó un adelanto tecnológico (AFNE, 1982-1983). Las corbetas eran buques de guerra multipropósito destinados a tareas de vigilancia y defensa de las aguas territoriales o a misiones ultramarinas, dotados de plataforma para el aterrizaje de helicópteros.¹⁹

Con relación a la ingeniería de producción, la calificación de Meko implicaba que su fabricación se realizara bajo un nuevo sistema de módulos contenedores para la instalación de armas y de electrónica. Estos módulos se preparaban en forma separada y simultánea a la construcción y al alistamiento del buque. Ello representó un avance significativo, dado que reducía el plazo de la construcción y, al mismo tiempo, le brindaba a la nave una mayor confiabilidad durante su vida útil, ya que el hecho de fabricar bajo este nuevo sistema permitía el reemplazo de los contenedores que estuvieran averiados, al igual que admitía la modificación de su configuración ofensiva (AFNE, 1986-1987; Cicalesí, 2011). Es decir que las partes internas de los buques se conformaban mediante módulos.

La instalación de los sistemas de computación, de detección, y las armas y misiles –provenientes del extranjero– se pueden nombrar como los trabajos más sofisticados, que implicaban mucha precisión.²⁰ Asimismo, el acceso a los conocimientos tecnológicos provenientes de la producción mi-

¹⁸ Por ejemplo, en esta capacitación realizada en el Reino Unido, los trabajadores incorporaron el uso del teodolito – un instrumento de precisión que permite medir ángulos en sus planos respectivos (Kalpakjian y Schmid, 2002). Así, el astillero adquirió sus primeros teodolitos, que comenzaron a ser utilizados para mejorar la nivelación del montaje de los bloques en las gradas. Con el transcurso del tiempo se mejoró la utilización del equipo, a la vez que se estudiaron distintas formas de nivelar los bloques con mayor precisión. Antes de la incorporación del teodolito, esta labor se realizaba de modo manual a través del uso de alambre y plomadas.

¹⁹ Fuente: ARS (s/f), “Áreas de Producción/Construcciones navales”, en <<http://www.astillero.gba.gov.ar>> [consultado el 15/4/2011].

²⁰ Por ejemplo, los trabajadores del astillero debieron capacitarse en el cuidado especial que requerían los misiles y armamentos: para conservarlos correctamente, debían almacenarse en un ambiente bajo condiciones climáticas específicas.

litar y su adquisición permitieron al astillero generar derrames hacia el área naval mercante.²¹

La fabricación de esas corbetas fue el desafío tecnológico más importante que enfrentó el astillero, tal como lo expresa la propia institución en distintos documentos. En uno de estos se insiste en la importancia del aprendizaje tecnológico y del carácter acumulativo del conocimiento en la producción de estas naves:

Quando en octubre de 1980 la Armada decidió encargarnos la construcción de una serie de seis corbetas misilísticas, tal decisión no constituyó una aventura temeraria, ya que AFNE poseía valiosos antecedentes. Entre ellos se destacan la construcción del buque-escuela Fragata Libertad, en la cual demostró la capacidad técnica de nuestro Astillero y de la fragata misilística “Santísima Trinidad” que permitió evidenciar, a propios y extraños, que la industria naval argentina había adquirido ya la suficiente madurez como para asimilar el conocimiento de las modernas tecnologías requeridas para realizar este tipo de sofisticadas naves de combate (AFNE, 1986-1987: s/n).

Cabe apuntar que las producciones de la fragata y de las corbetas fueron posibles debido a las capacidades tecnológicas previas con las que ya contaba Río Santiago, relativas al sector mercante. Tal como señalan Boscherini y Yoguel (2000), la selección y la adaptación de una tecnología requieren como condición necesaria umbrales mínimos de conocimientos codificados y, en especial, tácitos. Sin ellos, resulta problemática la adopción de una nueva tecnología por parte de una firma. En este caso, el astillero había desarrollado una experiencia previa significativa en la producción de buques mercantes, apoyada en gran parte en el saber hacer de sus trabajadores, adquirido con el correr del tiempo y que se convirtió en el basamento fundamental para producir barcos militares de avanzado nivel.

²¹ Uno de los posibles ejemplos a citar lo constituyó una innovación de proceso relativa al ajuste del timón y de las hélices. Tradicionalmente, el astillero fijaba estos elementos mediante la utilización de una tuerca que se encontraba por debajo del eje del timón. En cambio, las corbetas no utilizaban tuercas. El timón se colocaba a presión, mediante la utilización de unas bombas que inyectaban aceite. Ese conocimiento nuevo incorporado por el ARS con el paso del tiempo sirvió para otras aplicaciones y se lo utilizó para las construcciones mercantes.

Cada proyecto de buque, si bien implicaba la puesta en práctica de los conocimientos adquiridos, al mismo tiempo significaba un nuevo proceso de aprendizaje tecnológico. Siguiendo esta línea, el ARS expresaba que:

La experiencia obtenida durante años, en buques de todo tipo, ubica a la Empresa en excelente posición para realizar con éxito cualquier construcción militar de la más avanzada tecnología. El personal de AFNE, en todas las categorías, ha pasado las pruebas más rigurosas, demostrando en la práctica, con la construcción de la “Santísima Trinidad” y de las corbetas, el nivel alcanzado, en función de los óptimos resultados obtenidos (AFNE 1982-1983: s/n).

Las producciones militares favorecieron el aprendizaje tecnológico y potenciaron la calidad de la mano de obra, lo que posicionó al astillero a la vanguardia de la industria naval del país.

2.5. Ampliación de licencias y consolidación de la diversificación productiva

El sector de mecánica producía distintos componentes para las construcciones navales. Entre ellos cabe mencionar equipos de cubierta como las tapas escotillas; los cabrestantes, tanto para las maniobras de amarre como para el levantamiento del ancla; equipos de bombeo. También diseñaba y construía puentes grúas para la sala de máquinas; concebía y fabricaba los pescantes de botes y sus cajas de engranajes; las anclas y hélices; y realizaba el mecanizado de los timones, entre otras producciones.²²

Como señala Torres Vargas (2006), las firmas aprenden con el transcurrir del tiempo y acumulan conocimientos tecnológicos, a partir de lo cual pueden comenzar gradualmente nuevas actividades productivas y, de ese modo, adquirir nuevas capacidades. Particularmente en esta etapa, el astillero expandió fuertemente las tareas de mecánica, lo que lo llevó a incursionar en nuevos sectores industriales.

En ese sentido, en el presente periodo también se incorporaron nuevas licencias de producción. Estas estuvieron vinculadas con permisos de fabri-

²² Todos esos trabajos demandan un alto nivel de precisión. Por ejemplo, el trabajo del trazado de las hélices requiere de gran exactitud y mucha experiencia por parte del ingeniero trazador, dado que si en esta tarea se comete un error en el grado de inclinación de la pala, ello repercute directamente en la velocidad que alcance el barco en el agua.

cación alejados de lo estrictamente naval, lo que le permitió a la compañía indagar otros mercados y ampliar el mix de producción, objetivo al cual aspiraba desde su fundación. Es decir, dada la particular capacidad instalada del astillero y el alto grado de cualificación de la mano de obra, AFNE fue adquiriendo distintas licencias para la producción de bienes y piezas pertenecientes a otros sectores, que pueden englobarse dentro del de “industrias pesadas”, y que le permitieron aprovechar mejor sus recursos –tanto en inversión física como de su mano de obra.

Entre las licencias obtenidas en esta etapa, cabe mencionar que en 1969 AFNE firmó un contrato de licencia con la compañía belga Cockerill-Ougree para la construcción de locomotoras de maniobra (locotractoras) y en 1971 adquirió una nueva licencia con derecho exclusivo por parte de Fiat Concord SAIC, para construir motores diésel destinados a cualquier tipo de aplicación. Otra de las áreas en las cuales incursionó fue la de las centrales de energía. Durante la década de 1970 construyó distintos componentes para dos turbinas hidráulicas bajo licencia Charmilles, de Suiza, con destino a la central hidroeléctrica de Río Hondo, en Córdoba. Asimismo, produjo motores AFNE-Sulzer para la central termoeléctrica de Reconquista, en Santa Fe. También realizó la construcción de turbinas y generadores destinados a la central hidroeléctrica Los Reyunos, en la provincia de Mendoza, entre otras producciones para centrales de energía.

También tuvo participación en la industria nuclear. En 1976 se firmaron acuerdos entre AFNE y la Atomic Energy of Canada Limited (AECL) para la producción en el astillero de distintos equipos previstos para la central nuclear de Río Tercero, en la provincia de Córdoba, que estaba construyendo la Comisión Nacional de Energía Atómica.

Por ello, en este periodo ocurrió la consolidación de las producciones del área de mecánica. Así, AFNE expresaba que:

No solo los principales puertos del mundo pueden apreciar la calidad de los buques construidos en nuestro Astillero Río Santiago como demostración de una industria capaz sino que, también, y en forma gradual, todos nuestros demás productos irrumpen en espacios económicos heterogéneos y en campos tecnológicos diferenciados, como el caso de motores para uso marino y para otras finalidades, centrales termoeléctricas, pontones para puentes carreteros, bogies para vagones ferroviarios (AFNE, 1974-1975: s/n).

Así, podemos observar el abanico de estrategias de diferenciación que encarró el astillero. Además de la particular capacidad instalada con la que contaba AFNE y la necesidad de actualización e incorporación tecnológica, un rasgo sobresaliente fue la versatilidad de la mano de obra que le permitía producir bienes distintos. También se infieren las exigencias de adaptación y capacitación a las que se encontraba expuesta. En otro pasaje de la misma memoria, se señala:

[...] AFNE S.A. sustenta como uno de sus objetivos el de tener una gravitación cada vez mayor en el campo de las industrias básicas. Esta posición está basada en el principio de que el desarrollo de un país como el nuestro no es un problema de elección, sino de obligatoria opción [...] Este proceso de carácter dinámico le exige vivir, a su vez, procesos permanentes de cambios en su infraestructura, en su tecnología y en la capacitación de su personal [...] (AFNE, 1974-1975; s/n).

Sin embargo cabe destacar que, aun dada dicha diversificación, dentro de los distintos tipos de producciones del área de mecánica, la principal actividad consistió en la fabricación de motores navales, lo que merece una atención especial.

2.6. Producción de grandes motores diésel

A partir de las licencias obtenidas con Sulzer (1960) y Fiat (1966 y 1971), AFNE experimentó durante los años setenta una expansión de la producción de motores diésel, tanto para propulsión naval como estacionarios. A su vez, no solamente produjo motores para las embarcaciones realizadas en su propia fábrica, sino que proveyó a otras empresas y astilleros privados.²³

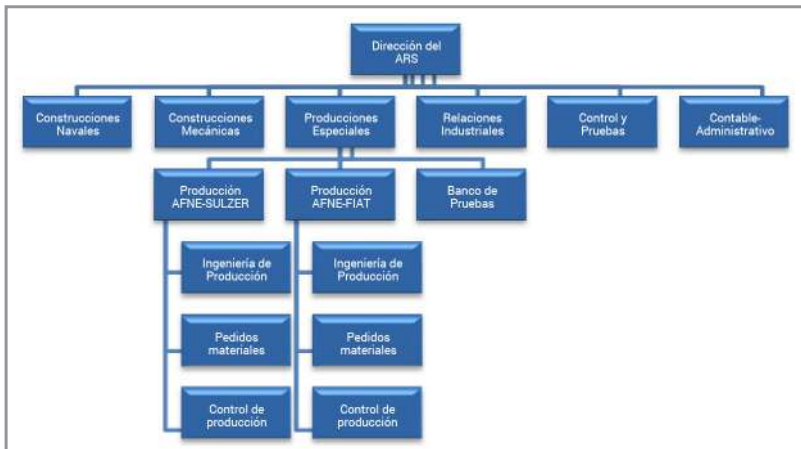
Con relación a los motores construidos para buques fabricados en Río Santiago, fue en este periodo que AFNE consolidó la estrategia originaria de la compañía de profundizar el grado de integración vertical. Esto se ve reflejado en que, de un total de 28 embarcaciones producidas (militares y mercantes) entre los años 1968 y 1983, 17 buques fueron provistos de moto-

²³ Entre los principales astilleros –por la cantidad de motores que compraron a AFNE– cabe mencionar: Alianza; Astarsa; Astilleros Príncipe, Menghi y Penco; y la empresa Fiat Concord Argentina, según datos obtenidos de las memorias del periodo.

res de propulsión fabricados en el propio astillero, representando un 65,38 % (véanse Tablas 2.1. y 2.2).

Por entonces, las principales líneas de producción del astillero fueron la construcción de buques y también la de motores. Por ello, durante la década de 1970 se añadió dentro del esquema general de organización del ARS el sector de “Producciones Especiales” –que se mantuvo hasta fines de los ochenta–, bajo la órbita de la dirección del astillero, como se observa en la Figura 2.2.

Figura 2.2
Inserción del sector Producciones Especiales en el organigrama directivo del ARS



Fuente: elaboración propia a partir de *Manual de Costos*, AFNE (1972).

Las responsabilidades de Producciones Especiales consistían en interpretar los planos y manuales que las firmas europeas licenciadoras enviaban para la producción de los motores; realizar las especificaciones y los pedidos de materiales; controlar la producción –que se realizaba en el sector de “mecánica”– y efectuar las pruebas de los motores.

Es importante señalar que la creación del área de Producciones Especiales se realizó a efectos de una organización interna y jerarquización de las actividades específicas de producción de motores, por la importancia que revestía para la empresa. Sin embargo, en la práctica se continuaba reconociendo –en memorias y balances– que el astillero estaba constituido por dos grandes áreas productivas: construcciones navales y construcciones mecánicas, entendiendo que los motores se fabricaban bajo la órbita de la segunda.

2.6.1. La producción de motores

Para incorporar las tecnologías europeas de producción de motores, el astillero enviaba a ingenieros y trabajadores a las fábricas, en Suiza e Italia, a realizar capacitaciones.

El proceso de producción de los motores se desarrollaba del siguiente modo. Las empresas licenciadoras enviaban los planos y manuales de cada una de las piezas que componían los motores, así como los del montaje final. Lo que debía hacer el astillero, para respetar la licencia obtenida, era seguir estrictamente lo indicado en los planos. Es decir, objetivamente, AFNE no tenía permitido rediseñar localmente esos productos, ni realizarles ningún tipo de modificaciones. El producto final (el motor), debía ser exactamente el indicado en los planos enviados por las firmas licenciadoras.²⁴ En los casos en los cuales, por distintos motivos, el astillero necesitaba modificar alguna pieza, se le solicitaba autorización a estas, mediante una carta formal.²⁵

Dada esa situación, los “grados de libertad” para el astillero se circunscribían, entonces, a la ingeniería de proceso. Aunque las licenciadoras brindaban instrucciones sobre cómo producir las piezas, se constataba sin embargo en la práctica que dichas instrucciones no eran exhaustivas y quedaban incompletas. A su vez, un rasgo importante consistía en que las explicaciones daban cuenta de cómo se construían estos productos en Suiza o en Italia. Los manuales de producción que cada empresa elaboraba reflejaban las capacidades de maquinaria y de infraestructura desplegadas por estas compañías, las cuales no coincidían en su totalidad con la realidad de AFNE. Por lo tanto, el astillero se topaba con la dificultad de no poder replicar exactamente la tecnología adquirida. Por ello, el plantel de la oficina de ingeniería de producción, perteneciente a Producciones Especiales (Figura 2.2), era encargado de adaptar la tecnología de proceso a la situación vernácula, es decir, a la capacidad de maquinaria, infraestructura y mano de obra.

²⁴ Los documentos (planos y manuales) enviados por las firmas europeas indicaban las dimensiones de las piezas, el nivel de precisión que debía tener cada una y el margen de tolerancia, el peso, los planos e instrucciones para el montaje del motor, entre otras.

²⁵ Por ejemplo, ante fallas en la elaboración de una pieza, en lugar de producirla nuevamente se solicitaba autorización para modificarla o repararla. Asimismo, debía estar notificada y autorizar también esa modificación la empresa certificadora. En el caso de que la solicitud fuera rechazada, se volvía a producir nuevamente la pieza en su totalidad.

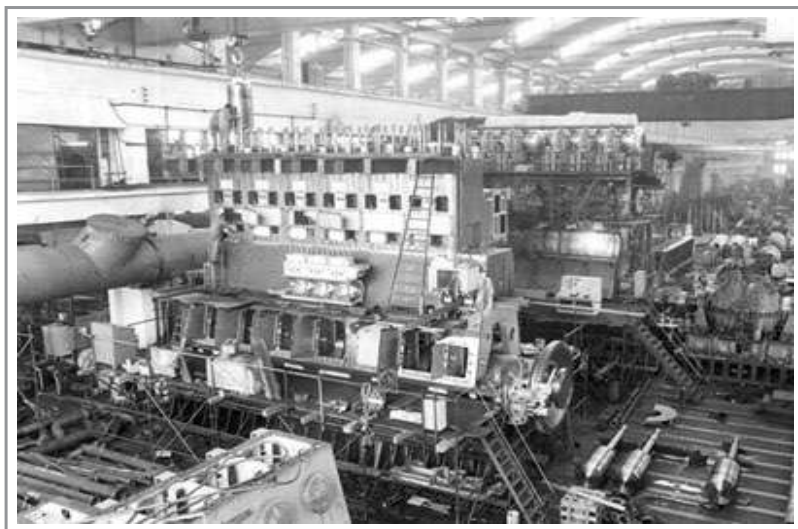
Para ello, la oficina de ingeniería contaba en su equipo con los “metodistas”, quienes se dedicaban a sugerir al sector de mecánica los métodos de producción. Esta oficina recibía los diseños y las piezas de los motores, enviados por las firmas licenciadoras, con las indicaciones de producción. No obstante, en la oficina local se repensaba el proceso productivo: se analizaba qué y cuánto de las formas indicadas por las firmas europeas se podía realizar en el astillero. Así, las adaptaciones domésticas a la ingeniería de producción podían ser, por ejemplo, diseñar y desarrollar dispositivos que permitieran realizar tareas por las que la maquinaria disponible no era apta; subdividir procesos y realizar una tarea en varias fases; determinar nuevos modos de fijación de las piezas a trabajar; entre otros. Es decir, elaborar modificaciones para adaptar la tecnología de proceso a la idiosincrasia propia de AFNE.²⁶

Según se pudo constatar en las entrevistas (sobre la base de lo manifestado por Mario, Ricardo, Marcos, Omar y Mariano), el porcentaje del motor producido en el astillero variaba según la marca y el modelo a fabricar. Los entrevistados indicaron que este valor oscilaba entre el 70 % y el 80 %, llegando en algunas ocasiones a producirse localmente hasta el 90 % del motor (Foto 2.4). El aumento del porcentaje lo posibilitaron el aprendizaje que el personal iba experimentando y la incorporación de las máquinas herramientas realizada por el astillero durante los años setenta, como se profundizará más adelante.²⁷

²⁶ Uno de los ejemplos que se pueden citar corresponde a la fabricación de los motores Sulzer, que llevaban una pieza especial, totalmente hermética, con agujeros profundos de unos 1500 milímetros de largo, que se utilizaba para la conducción de líquidos de refrigeración y llegaba al pistón, de modo que enfriaba la parte superior de este. El astillero no contaba con la maquinaria específica que le permitiera hacer agujeros de esta longitud. Por lo tanto, ingenieros y operarios del taller de mecánica estudiaron juntos distintos modos de resolver ese problema, y se diseñó y desarrolló un dispositivo especial (una broca). Se fijaba la pieza de un modo particular y se realizaba el agujero hasta el centro. Luego, la pieza era girada y se procedía a la misma operación del otro extremo de manera tal que coincidieran, en el medio, ambas perforaciones. Así, se llegaba a asegurar la perforación de lado a lado. Esto se manejó de esa manera hasta incorporar una máquina especial de agujeros profundos, hacia 1979.

²⁷ Esto le permitió sustituir componentes importados como bancadas o bastidores. En todos los casos, lo que siempre fue provisto por las casas matrices fueron los cigüeñales, mientras que el resto de los componentes podían manufacturarse en el astillero. Los restantes componentes del porcentaje de importación, solía tratarse de inyectores, turbos y bancadas.

Foto 2.4
Producción de motores AFNE-Sulzer



Fuente: ARS.

2.6.2. Codificación del conocimiento tácito

Como vimos, dado que el modo de producir de las firmas licenciadoras distaba de la realidad del astillero, se buscaban soluciones creativas locales que permitieran adaptar la tecnología de proceso a la situación de AFNE para poder producir los motores según los diseños extranjeros. De allí surgía un conocimiento práctico, de carácter tácito, que era necesario conservar para próximas producciones.

La manera de proceder en tal sentido consistía en confeccionar un historial pormenorizado de cada una de las piezas fabricadas. Se detallaban los aspectos relativos al modo de realizar cada uno de los pasos productivos, con el fin de volver codificado el conocimiento práctico que se había obtenido. Ello era resultado de reflexiones colectivas entre los trabajadores que habían participado de la producción.²⁸ Asimismo, se dejaba constancia de

²⁸ Una práctica del taller solía ser juntarse en pequeños grupos de manera informal (tres o cuatro personas que podían ser ingenieros, operarios y/o supervisores), donde conversaban y reflexionaban respecto a cómo realizar trabajos específicos que presentaban ciertas dificultades, de modo de dar solución a los problemas. Las soluciones encontradas se trasladaban a los metodistas,

las máquinas utilizadas para la producción de la pieza; figuraban las personas que habían estado a cargo de cada máquina utilizada; se indicaba el tiempo que se había tardado en producir; se registraban los inconvenientes encontrados y la solución que se les había aplicado –por ejemplo, problemas con los instrumentos, con las máquinas, piezas defectuosas–. Todo ello quedaba consignado en documentos internos en formato papel.

2.6.3. El control de calidad

Con respecto a la calidad exigida en la fabricación del motor, se puede indicar lo siguiente. Un primer control de calidad directo lo realizaba el trabajador como parte de sus tareas. Es decir que los obreros del astillero estaban implicados en el control de calidad del bien producido y no podían desatender esta responsabilidad. A su vez, se le añadía la garantía del sector de calidad del astillero –la oficina de Control y Pruebas–, el cual procedía a un estricto monitoreo del sector de mecánica que producía los motores, de modo de constatar que la producción se erigía sobre la base de los planos enviados desde las casas madres, respetando el diseño y logrando las aptitudes de los motores.

Además, las empresas licenciadoras europeas enviaban personal al ARS para constatar la calidad en la fabricación de los motores. Finalmente, un cuarto actor central lo constituían las firmas certificadoras de los buques, las cuales asumían el seguimiento pormenorizado de las piezas que constituían el motor, controlando que este se fuera produciendo según los parámetros preestablecidos en la aprobación del proyecto propuesto oportunamente.

De este modo se atendía la exigencia de calidad a la cual debían responder los obreros del astillero responsables de la producción de motores. Es decir, descontando su propia actividad de ejecución, que debía ser cumplida con el máximo nivel de precisión, este control de calidad era tripartito, involucrando la oficina de calidad, las firmas licenciadoras y las certificadoras.

quienes luego las tomaban en cuenta y las plasmaban en documentos, para ser utilizados en próximas producciones. De este modo se mejoraban los procesos productivos a partir del conocimiento que se generaba y se iba acumulando.

2.7. Modernización tecnológica: adquisición de maquinaria para la producción

La expansión productiva en las dos grandes áreas del astillero –“construcciones navales” y “mecánica”– fue acompañada por un proceso de modernización tecnológica a partir de una constante inversión en bienes de capital y en mejoras en infraestructura, es decir, en tecnología de naturaleza incorporada.

En el área de construcción naval, las inversiones fueron permanentes y numerosas.²⁹ Una de las primeras inversiones significativas, entre los años 1968 y 1983, fue la compra de una máquina granalladora para chapas y perfiles, adquirida en 1967 y puesta en uso a partir de 1968. La granalladora servía para el acondicionamiento de las chapas, reemplazando a las piletas con ácido que se utilizaban en el periodo anterior para quitar el óxido de las chapas. A la vez, se le incorporó una máquina de pintado automático. Con la nueva adquisición, la chapa se trasladaba por la máquina de granallado, sometida a un proceso continuo de “bombardeo” con granalla³⁰ desde ambos lados (arriba y abajo), que generaba una limpieza eliminando el óxido y todo tipo de suciedad de la superficie, sin necesidad de realizar un lijado posterior. Luego de esta operación, la chapa continuaba trasladándose y, de modo automático, dos brazos aplicaban la pintura antióxido de ambos lados, sustituyendo el proceso de pintado manual. Esta planta de granallado disminuyó el tiempo requerido para la limpieza de la chapa, brindó mayor seguridad y calidad en el tratamiento. Asimismo, era una maquinaria avanzada para Argentina, por lo cual el astillero también realizaba trabajos de acondicionamiento de la chapa para terceros.³¹

Una obra civil destacada fue la ampliación de sus tres gradas, de modo de adaptarse a los pedidos de nuevos tipos de buques y hacer frente a cons-

²⁹ Entre las inversiones en maquinaria e infraestructura en los años setenta se pueden señalar: grúas móviles, montacargas y monorraíles para distintos sectores; una grúa de 18 toneladas para el muelle de alistamiento, para los trabajos en los petroleros de YPF; construcción de un edificio para el laboratorio de fundición e instalación de equipos; una grúa móvil especial de 45 toneladas, entre otras.

³⁰ La granalla son municiones de acero octagonales.

³¹ Por ejemplo, en este periodo se procesó chapa para los astilleros Príncipe Menghi, Astarsa y Alianza.

trucciones de mayores dimensiones y tonelaje.³² Así, se señalaba desde AFNE que:

La política de la Empresa en materia de inversiones ha respondido al objetivo de adecuar sus instalaciones industriales a la demanda generada por la construcción de nuevos y cada vez más modernos tipos de buques y construcciones especiales [...] Los cambios tecnológicos, que operan a una velocidad cada vez mayor, obligan a la Empresa a seguir adelante en su política de actualización (AFNE, 1971-1972: s/n).

Otra inversión a resaltar, que permitió encarar trabajos de mayor envergadura y mejorar el proceso productivo, fue la adquisición para la zona de gradas de dos grúas con una capacidad de izado de 60 toneladas cada una, provistas por la empresa Elyma Man de España en 1972,³³ a las que se les sumaron dos grúas idénticas en 1976. Para su uso, los “maniobristas” tuvieron que capacitarse dado que se iban a realizar movimientos y montaje de bloques de mayores dimensiones y pesos. Esta incorporación generó un cambio significativo en el proceso productivo, ya que, al aumentar la capacidad de izaje, se volvió factible realizar movimientos de bloques de mayores tonelajes, juntamente con una mejor capacidad de maniobra. Por lo tanto, uno de los principales cambios en la producción fue que se empezaron a conformar bloques más grandes en la fase de “armado de bloques”, en particular en la instancia de “prefabricado”, armados con mayores piezas y, por ende, de mayores dimensiones y pesos. El hecho de armar los bloques “acostados” sobre el piso benefició, por ejemplo, a las soldaduras: se soldaban mayor cantidad de partes sobre los platos de prefabricado, lo cual evitaba trabajar en las incomodidades que generaba hacerlo sobre la grada, a la vez que se ganaba en soldadura bajo mano, o plana, permitiendo mayor precisión en el trabajo y reducción de tiempos.

El proceso de soldadura de chapa también experimentó una evolución en este periodo con la incorporación de nuevas máquinas. Desde 1972, el astillero fue adquiriendo una serie de máquinas de soldadura semiautomáticas.

³² Las tres gradas fueron ampliadas en este periodo. La grada N° 1 pasó de tener 210 a 220 metros de largo; la grada N° 2, de 120 a 160 metros; y la grada N° 3, de 80 a 140 metros. Ello permitió, por ejemplo, realizar en la grada 1 los dos buques de 60.000 TPB y de 240 metros de eslora para YPF, mencionados anteriormente.

³³ Cada grúa tenía un radio máximo de 35 metros y uno mínimo de 14, y una altura de 115 metros.

Ello conllevó reducir los tiempos de producción, dado que las máquinas permitían soldar de modo continuo mayores extensiones de chapa: se evitaban los tiempos muertos que se presentaban cuando se ejecutaba la soldadura en forma manual.³⁴ Y las máquinas de soldadura automática incorporadas a partir de 1975 disminuyeron aún más los tiempos de producción al permitir soldaduras de ambos lados de las chapas, “de arriba y de abajo”, como expresaron los entrevistados.³⁵ Las máquinas soldadoras no eliminaron completamente la soldadura manual, sino que disminuyeron procesos que anteriormente se realizaban manualmente.

Otro de los avances tecnológicos significativos de esta etapa corresponde al proceso de corte de chapa. Este se realizó de modo manual hasta 1969, pero fue parcialmente reemplazado a partir de la adquisición de dos máquinas de oxicorte de alta capacidad, la primera incorporada en 1970 y la segunda en 1976, que operaban mediante lectura óptica.³⁶ Los beneficios que reportaron estas máquinas fueron la mejora del grado de precisión en el corte –eliminaban la dependencia al “pulso” del oxigenista–, un corte homogéneo y un aumento de su velocidad y, por lo tanto, una reducción de los tiempos de producción. En este caso tampoco la maquinaria desplazó al corte manual, pues el oxigenista siguió realizando corte de chapa a mano para muchos otros tipos de cortes.³⁷

Con posterioridad, en 1977, el astillero adquirió una dobladora de cuadernas,³⁸ que contribuyó a disminuir el tiempo de formado de perfiles. Antes de

³⁴ Por ejemplo, con el descanso necesario del soldador, por el desgaste en el trabajo, o con el inevitable cambio de electrodos que se iban consumiendo a medida que el soldador trabajaba. Las máquinas semiautomáticas utilizaban un rollo de alambre, en lugar de electrodos, que iban reemplazando a medida que este se consumía

³⁵ Con la soldadura manual, el soldador soldaba las chapas de un lado para luego darlas vuelta y soldarlas del otro. La incorporación de las máquinas automáticas permitió realizar en una misma operación la soldadura de ambos lados de las chapas.

³⁶ Para la utilización de estas máquinas, la oficina técnica dibujaba un plano en escala 1:10, que se colocaba arriba de una mesa de trabajo y, a través del lector óptico, la máquina de oxicorte iba recorriendo las líneas y, por lo tanto, le ordenaba el movimiento a realizar al soplete que iba cortando la chapa automáticamente.

³⁷ El oxigenista realiza trabajos de corte, prepara biseles (corte oblicuo en una extremidad teniendo “ángulo” la chapa) y mejora las terminaciones de distintas chapas de modo tal de reducir el tiempo de trabajo de los amoladores y soldadores. En algunos casos se realiza el corte manual, dada la necesidad de tipos de corte muy precisos o especiales. Por lo tanto, su trabajo lo realizan de modo completamente manual como también mediante el uso de máquinas de oxicorte semi-automáticas. En todos los casos, convoca a trabajadores con oficio.

³⁸ Las cuadernas son piezas que se encajan en la quilla del buque y que forman el armazón de los costados del barco.

su compra, el proceso de formación de cuadernas consistía en trazar el perfil con tiza en un plato. Luego, unas grúas llevaban la pieza a trabajar, proveniente de un horno donde se la había previamente calentado “al rojo”,³⁹ y una vez en el plato se le iba dando forma a la cuaderna mediante la aplicación de distintos golpes. El problema de este proceso era que se debían realizar las piezas en forma individual. Con la máquina dobladora se podía trabajar en más de un perfil en forma simultánea: las piezas a trabajar ingresaban a la máquina, que les iba dando forma automáticamente por medio de unas mordazas y pistones internos. Como además trabaja en frío, no se necesitaba el tratamiento previo de calentamiento en el horno. De este modo, el hecho de ya no trabajar de manera individual y la eliminación de pasos productivos redujeron los tiempos de producción.

2.7.1. Las máquinas de control numérico del taller de mecánica

El taller de mecánica también incorporó maquinaria de avanzada que implicó una modernización tecnológica. Esas inversiones respondían a la política del astillero de mantenerse tecnológicamente actualizado:

La diversificación de las actividades de AFNE S.A. traducidas en distintas líneas de producción, el ámbito en que desenvuelve sus actividades, las exigencias de la demanda y las especiales características del mercado en que actúa, obligan a la Empresa a desarrollar un constante y permanente proceso de modernización de su planta, tendiente a mantener y acrecentar su participación en un mercado donde los avances tecnológicos tienen una influencia decisiva (AFNE 1972-1973: s/n).

Una incorporación de magnitud en el área de mecánica ocurrió en 1974 cuando se instaló un centro de mecanizado liviano de marca Olivetti, que funcionaba totalmente por control numérico y que conjugaba funciones de alesado y de fresado.⁴⁰ Fue la primera máquina bajo control numérico que el astillero incorporó a su planta. La programación previa de la máquina se realizaba por medio de una cinta perforada, con un código especial.⁴¹ Los

³⁹ Tal fue la expresión que utilizaron los entrevistados consultados.

⁴⁰ Una de las principales características –además de su tipo de comando– consistía en que contaba con un sistema de cambio de herramientas automático.

⁴¹ El código era el que se usaba en las antiguas máquinas teletipo.

centros de mecanizado eran un nuevo tipo de máquina, en los que se manifestaba la innovación tecnológica, ya que podían reemplazar y realizar las funciones de máquinas convencionales como fresadoras, alesadoras y taladradoras, y contaban también con la capacidad de operar en alta autonomía (Soifer, 1986).⁴²

De acuerdo con Katz y Kosacoff, ningún catálogo o manual de ingeniería “[...] está enteramente escrito y su uso completamente codificado. Antes bien, por lo general el uso de un cierto ‘paquete’ de conocimientos reclama su ‘adaptación’ al medio y ello a su vez la generación *ad hoc* de nuevos conocimientos técnicos localizados” (Katz y Kosacoff, 1998: 6). Este rasgo teórico se pudo constatar, en el caso del astillero, con la adquisición del centro de mecanizado Olivetti. En efecto, para poder incorporar la nueva maquinaria, la empresa tuvo que brindar capacitación al personal que iba a estar a cargo de su funcionamiento. Dos trabajadores con experiencia en las actividades de torneado, fresado y alesado fueron enviados a la fábrica Olivetti en Argentina, donde recibieron una formación. La difusión local de esa tecnología era escasa, por lo cual los trabajadores del astillero se apoyaron en el conocimiento codificado impreso en los catálogos que existían en italiano. Naturalmente, debieron aprender nociones básicas del idioma extranjero para poder interpretarlo.

Así, a medida que el astillero ponía en práctica este centro de mecanizado y se iban realizando producciones, los trabajadores ganaban experiencia y acumulaban el conocimiento que les ayudaba a mejorar el rendimiento de la nueva tecnología. Como indicó Omar (2012),⁴³ quien fue uno de los dos trabajadores que recibieron la capacitación de la firma Olivetti en Argentina:

A medida que usábamos la máquina, íbamos aprendiendo nuevas formas de hacer mejor las cosas, por la experiencia que ganábamos, por el uso práctico, y la íbamos adaptando a nuestras propias necesidades de la fábrica y características del taller. Nos dábamos “maña” para mejorarla. Porque cuando uno ve cómo funciona

⁴² El taladro es la máquina que permite producir agujeros en una pieza maciza. La pieza a taladrar se mantiene fija en una posición y una broca gira y avanza dentro de la pieza para realizar el agujero. Las fresadoras son las máquinas que quitan metal por medio de una herramienta cortante giratoria. Las alesadoras permiten ejecutar ensanchamientos cilíndricos, diámetros calibrados donde también la pieza se encuentra fija y es la herramienta la que gira (Feirer y Tatro, 1965).

⁴³ Omar es ingeniero mecánico e ingresó al ARS en 1969. Trabajó en la empresa durante 42 años, en el taller de mecánica.

la máquina piensa: esto lo puedo hacer de otra forma para que salga más rápido o mejor. A veces había que idear alguna herramienta especial, que por supuesto la ideábamos nosotros. Teníamos un dibujante y un programador y hacíamos herramientas especiales también.

Uno de los beneficios de la utilización de la nueva tecnología se basaba en el alto nivel de automatismo, que eliminaba fases productivas y reducía el personal necesario para mecanizar una pieza. También disminuía los tiempos de producción debido a que las operaciones de mecanizado con el control numérico se realizaban de forma continua, sin interrupciones, lo que representaba un cambio tecnológico de magnitud en la ingeniería de proceso.⁴⁴

A su vez, se ganaba mayor grado de precisión en la pieza mecanizada, sobre todo en relación con la precisión homogénea para los casos en que se mecanizaban varias piezas de un mismo tipo, para lograr una serie de piezas exactamente iguales. Este punto era fundamental para los trabajadores que estuvieran implicados en la programación y el control de la máquina, ya que si existía algún error en la programación de la cinta perforada, el mismo se repetiría en todas las piezas mecanizadas debido a que las instrucciones solo podían ser modificadas variando la configuración de la programación.

Finalmente, se puede destacar como ventaja que los programas de las piezas elaboradas podían almacenarse en una biblioteca, razón por la cual, en caso de necesidad de producir piezas iguales más adelante, se recurría a ellos en las cintas perforadas y se utilizaban de modo inmediato, ahorrando tiempos y costos.

Los dos primeros trabajadores a cargo de esta maquinaria y capacitados para su uso formaron paulatinamente nuevos operarios en la utilización de este centro de mecanizado a control numérico, transmitiéndoles su conocimiento tácito en la práctica propia del trabajo. Asimismo, debido al carácter novedoso de la maquinaria para la fábrica, redactaron documentos de circu-

⁴⁴ Previamente a la incorporación de la nueva máquina, el proceso de fresado y alesado de una pieza llevaba tiempos más extensos. Antiguamente, el proceso de mecanizado en el astillero implicaba la utilización de dos máquinas por separado. Primero, la pieza a construir pasaba por la máquina fresadora y luego, en el paso siguiente, era trabajada por la máquina alesadora, para lo cual se la sacaba de la fresadora y se la trasladaba a la alesadora, con los tiempos que implicaba ello. Es decir, el proceso productivo estaba constituido por estaciones de trabajo por las cuales la pieza a mecanizar transitaba en forma secuenciada. En cambio, con la incorporación del centro de mecanizado se reemplazaron las máquinas existentes ya que en él se realizaban las tareas de fresado y de alesado.

lación interna en la empresa orientados a difundir el conocimiento tecnológico que habían incorporado.

Luego de esta compra inicial, el astillero incorporó dos máquinas de control numérico. La primera fue un torno vertical de marca Berthiez (Francia), en 1977, y la segunda un centro de mecanizado con funciones de torneado y alesado de piezas de hasta 60 toneladas, de marca Ceruti, en 1980.

Otra de las adquisiciones importantes de tecnología incorporada en el sector de mecánica a destacar fue un centro de mecanizado pesado marca Innocenti, en 1977. La máquina tenía capacidad de mecanizado de piezas de hasta 100 toneladas y de 18 metros de diámetro. Sus funciones principales consistían en alesar y fresar, si bien también contaba con la posibilidad de funcionar como torno. Su característica relevante era que permitía realizar el mecanizado de piezas de grandes dimensiones, pero con un alto nivel de precisión.⁴⁵

Para su correcto funcionamiento, se envió personal a Italia para capacitarse en su uso. La comitiva del astillero estuvo compuesta por un supervisor y cuatro trabajadores.

Las principales diferencias con el centro de mecanizado Olivetti y el Ceruti eran que, por un lado, la Innocenti no era una máquina automática de control numérico y, por otro lado, permitía mecanizar piezas de mayores dimensiones.

Si bien tanto la Innocenti como las máquinas de mando numérico reducían la cantidad de obreros afectados a la producción de una pieza, ya que “la máquina hace todo sola” –tal como señalaron algunos entrevistados–, al mismo tiempo requería que los trabajadores que las operaban presentaran un alto nivel de capacitación. Como expresa Ferraro con relación a la utilización de máquinas, “[...] cuanta más tecnología hay en un puesto de trabajo, más capacitado debe ser quien lo ocupa” (Ferraro, 2005: 61). Desde esta perspectiva, los entrevistados expresaron que un obrero necesitaba en general, además de la instrucción previa, un promedio de entre dos a tres años de uso continuo de estos tipos de máquinas para aprender cabalmente

⁴⁵ Uno de los objetivos que se buscaba con la incorporación de la Innocenti fue la posibilidad de realizar los trabajos de mecánica pesada para las centrales hidroeléctricas y nucleares, y fabricar más componentes de los motores. A su vez, para la incorporación de esta máquina, el área de maniobras tuvo que realizar adaptaciones en las grúas, debido a que el tipo de pieza que se iba a mecanizar era de mayores dimensiones y con más peso. Asimismo, se realizaron modificaciones estructurales del taller para poder instalar la máquina en la planta industrial.

su correcto e íntegro funcionamiento, de modo de volverse un experto y aprovechar sus funcionalidades al cien por ciento.

Por lo tanto, con las incorporaciones de máquinas en el sector naval y en el de mecánica durante la década de 1970, AFNE sostenía que:

Los planes de producción del astillero [...] requieren la permanente adopción de nuevas tecnologías para poder cumplimentar los niveles de calidad exigidos. En tal sentido, se han continuado aplicando innovaciones tecnológicas, con la compra de diferentes equipos y maquinarias. (AFNE, 1978-1979: s/n).

2.8. La mano de obra

2.8.1. Capacitación formal

A partir de los niveles de producción, tanto del área mecánica como de la naval, se requería la ampliación del plantel de trabajadores. Es decir, incluso cuando la incorporación de tecnologías conllevaba una reducción de mano de obra (como vimos en los apartados anteriores), la expansión productiva permitió que se mantuvieran los efectivos. Empero, no se trataba de una tarea sencilla dado el grado de calificación exigido a los obreros. Por lo tanto, era frecuente que luego de una convocatoria lanzada por el astillero para cubrir puestos de trabajo quedara parte de las vacantes sin ocupar, ya que a los aspirantes se les practicaba una prueba y eran pocos los que la realizaban satisfactoriamente y conseguían el empleo.

El astillero encontró una solución paliativa a los significativos inconvenientes para incorporar personal a través de elaborar y dictar sus propios cursos de capacitación: "Dado las dificultades de obtención de mano de obra calificada en su zona de influencia, se ha intensificado la realización de cursos de formación profesional acelerada, para obviar la deficiencia mencionada" (AFNE, 1973-1974; s/n). Esos cursos solían tener una duración de cuatro meses. Con esta iniciativa, la empresa encontró un modo de reclutamiento de mano de obra que le permitía sortear, en cierta medida, las dificultades derivadas de la escasez de trabajadores calificados.

Un testimonio ilustrativo fue el de Omar (2012), quien a los 23 años era técnico mecánico y cursaba la carrera de ingeniería mecánica. Portador de conocimientos sobre tornería, se presentó en 1969 en el astillero para rendir un examen de ingreso como tornero. Omar desaprobó la evaluación, sin embargo:

El que me tomó la prueba me dijo: “usted sabe algo de tornería, pero no mucho, y yo necesito gente que sepa. Igualmente, también necesito fresadores y la semana que viene se abre un curso para ayudantes así que lo anoto”. Yo ni sabía lo que era una fresa, igualmente hice el curso y lo aprobé. Y ese fue mi inicio. Durante 4 meses iba a un aula, donde me enseñaron de todo, me enseñaron dibujo técnico y a interpretar un plano, que es fundamental, porque hay ocasiones que vos tenés que adaptar alguna pieza, y tenés que hacer un dibujo semejante a lo que necesitás. Bueno, eso lo aprendí en esos meses, me formaron. Después cuando me recibí de ingeniero, yo ya tenía una experiencia y conocimiento práctico muy importante.

Asimismo, la capacitación no se agotaba en estos cursos previos. Aquellos aspirantes que ingresaban al astillero, una vez en la planta, rotaban por distintos puestos de trabajo del área para incorporar el conocimiento práctico y comprender mejor la totalidad del proceso productivo del sector al que pertenecían.

Por otro lado, la escuela del astillero continuó siendo una institución de formación y de reclutamiento de personal. En 1972 se aprobó el funcionamiento de la institución como Escuela Nacional de Educación Técnica Privada de Fábrica Astillero Río Santiago (Etars). En articulación con las escuelas técnicas de zonas aledañas, el plan que ofrecía la Etars abarcaba los tres primeros años de los seis que eran necesarios para la obtención del título de técnico a nivel de secundario. Una vez obtenida la formación en la Etars, los alumnos finalizaban sus estudios secundarios realizando los últimos tres años en otras escuelas técnicas industriales. A su vez, desde 1972 también se ofrecían cursos de Formación de Operarios, de dos años de duración, en oficios como electricistas, torneros, caldereros, cobreros, entre otros.

Desde sus orígenes, la Escuela estuvo equipada con aulas de enseñanza tradicionales y con talleres donde los estudiantes realizaban trabajos en la práctica con equipamiento y materiales similares a los de fábrica (tornos pequeños, prensas, fresas, sistemas eléctricos, materiales de soldadura, etc.). El hecho de que estuviera emplazada dentro de la fábrica del astillero reportaba un beneficio también para los docentes, que en su mayoría eran trabajadores del astillero, ya que dentro de su jornada laboral se trasladaban hasta la Escuela a dictar su clase y retornaban luego a sus actividades en su taller u oficina de trabajo. Además, una de las principales ventajas que presentaba la Escuela era que parte del aprendizaje ocurría en la misma planta industrial: compartiendo los estudiantes, que en su último año en la Escuela

realizaban prácticas en la planta industrial del astillero, la experiencia con los profesores y operarios de la firma.

Asimismo, los profesores –técnicos o ingenieros del astillero–, que impartían contenidos específicos de la industria naval, elaboraban ellos mismos el material didáctico *ad hoc* que utilizaban en el dictado de sus materias. Redactaban materiales de enseñanza a partir de la combinación de su experiencia práctica con bibliografía especializada y documentos internos del astillero. Confeccionaban así “unos cuadernillos”⁴⁶ que les entregaban a los estudiantes, en los que se sistematizaban conceptos y se combinaban distintos tipos de conocimiento codificado.

Por lo tanto, los cursos de formación de operarios y de formación profesional acelerada y la secundaria de la Escuela Técnica eran iniciativas del astillero orientadas a la capacitación sus propios recursos humanos y a sortear el cuello de botella originado en la escasez de mano de obra calificada.

2.8.2. Aspectos cualitativos y cuantitativos de la mano de obra

En este periodo el ARS mantuvo la práctica de capacitación de sus trabajadores iniciada en la etapa anterior, mediante cursos impartidos en el propio astillero, en Argentina, o incluso enviando personal al exterior.

Por otro lado, la teoría que aborda el conocimiento tácito indica que este es de carácter subjetivo y firma o contexto-específico (Nonaka y Takeuchi, 1995; Howells, 1996; Ambrosini y Bowman, 2001; Montushi, 2001). En ese sentido:

Es importante señalar que el desarrollo del conocimiento tácito al interior de las firmas tiene un carácter sinérgico que, en buena medida, determina que los saberes de los individuos que forman parte de la organización sólo puedan valorizarse a su interior y se puedan “devaluar” fuera de ella. Es decir, los saberes tácitos individuales [...] pierden parte de sus atributos fuera de ella (Boscherini y Yoguel, 2000: 150).

Sin embargo, en el caso del Astillero Río Santiago, la práctica contrasta con la teoría. En efecto, los conocimientos tecnológicos que los trabajadores del astillero poseían, no solo constituían un activo intangible clave para la firma

⁴⁶ Tal fue la referencia recogida en las entrevistas.

sino que, además, convertía a los obreros en mano de obra codiciada fuera de la empresa, tanto en el sector naval como en otras industrias. Esta particularidad del plantel del astillero, a la vez que era una de sus principales fortalezas también provocaba dificultades. En esta línea, el presidente de AFNE, Carranza, sostenía ya en 1969 que:

Tenemos excelentes profesionales y competentes y hábiles técnicos y obreros, pero cada día se nos hace más difícil retenerlos, al no poder ofrecerles la seguridad de un porvenir mejor; es personal muy difícil de recuperar, muy buscado por las industrias de la zona. Días pasados, en un aviso publicado en un diario de La Plata, entre las condiciones exigidas para el candidato a un puesto en una importante industria, se pedía “preferentemente” del Astillero Río Santiago (Actividad Naviera, 1969: s/n).

De este modo vemos que, debido al grado de calificación de los obreros del astillero, su conocimiento tácito no se devaluaba fuera del contexto de la firma sino que, por el contrario, era valorado. Esta característica se planteaba como una amenaza latente para la empresa: siempre que el nivel de producción disminuía aumentaban las probabilidades de éxodo de mano de obra hacia otras industrias, con los perjuicios ocasionados.

Por lo tanto, era fundamental la continuidad productiva para asegurar los puestos de trabajo y así limitar o eliminar la salida de personal resultante de una parálisis, situación que ya se había experimentado durante la merma productiva de la compañía entre 1964 y 1967. Como señalan Johnson, Lorenz y Lundvall (2002), es necesario tener en cuenta que la adquisición de conocimiento tácito y su transmisión entre individuos es por lo general un proceso largo y costoso. De allí la importancia de evitar el éxodo de una mano de obra calificada.

Por otro lado, en la década de 1970 el astillero comenzó a practicar en mayor medida la subcontratación. Esta se asentaba en dos puntos fundamentales, íntimamente vinculados. El primero era que, a partir del alto nivel productivo del periodo, en ocasiones la demanda superaba la capacidad productiva de la empresa, razón por la cual se subcontrataban tareas que en general podía desarrollar el propio astillero. Es decir, se subcontrataba para cubrir picos de demanda. El segundo se plasmaba en que la subcontratación permitía evitar que la firma absorbiera mayores costos fijos por incorporar personal de manera estable.

Así, entre 1977 y 1982 se registraron los momentos de mayor empleo mediante la contratación de empresas proveedoras de servicios, llegando hasta las 2000 personas trabajando en la planta fabril a partir de la subcontratación (AFNE, 1982-1983).

Asimismo, el crecimiento de la producción del astillero conllevó un incremento de la mano de obra ocupada en forma directa. Como se observa en la Tabla 2.3, el Astillero Río Santiago contaba con 2850 trabajadores en 1969, mientras que en uno de sus momentos de mayor auge (1976) al astillero lo componían 5000 empleados.

Tabla 2.3
Efectivos del astillero

Año	Cantidad de empleados
1964	2600
1969	2850
1973	3495
1976	5000
1983	3500

Fuente: elaboración propia a partir de folletos de entrega de embarcaciones, memorias y balances de AFNE.

3. Crisis y supervivencia: 1984-2014

Los años transcurridos entre 1984 y 2014 conforman una fase signada por bajos niveles de producción y una disminución de la complejidad de la manufactura.

El estudio del periodo ha sido subdividido, ya que identificamos dos etapas dadas por las particulares características del devenir de la firma. El primer subperiodo corresponde a los años 1984-1993, tiempo en el cual el astillero conformaba la empresa AFNE, dependiente del gobierno nacional. En un contexto de declive productivo, la firma fue alcanzada en 1989 por la Ley de Reforma del Estado, quedando sujeta a privatización, lo que generó una profunda crisis institucional y una parálisis productiva por un lapso aproximado de cinco años.

A partir de esta situación, era esperable la privatización o el cierre del astillero. Sin embargo, el gobierno de la provincia de Buenos Aires se hizo cargo de la empresa en agosto de 1993, mediante un convenio de transferencia establecido con el gobierno nacional. Así, la segunda subetapa abarca los años 1993-2014 y corresponde al desempeño del astillero bajo la gestión de las autoridades de la provincia de Buenos Aires.

La provincialización le brindó al astillero la supervivencia institucional que le permitía volver a encarar producciones navales y distintos productos del sector de mecánica.

Por lo tanto, en este capítulo se estudia el desempeño de la empresa durante un periodo de estancamiento productivo y crisis que, asimismo, deja vislumbrar una incipiente recuperación y nos permite culminar el trazado de la trayectoria tecnológica de la firma.

3.1. Deterioro productivo y crisis del astillero: 1984-1993

3.1.1. La economía de la década perdida

Los años que abarcan esta subetapa del astillero (1984-1993) corresponden a una *transición hacia una economía abierta* en la Argentina, que comenzó con el quiebre de la ISI a fines de los setenta y se extendió durante la denominada “*década perdida*” de los años ochenta (Kosacoff y Gutti, 2008).

El advenimiento de la democracia, a fines de 1983, ocurrió en el marco de una situación económica delicada. Al ya señalado proceso desindustrializador de la dictadura militar se sumaron aspectos críticos como una economía en recesión y altamente endeudada y un proceso inflacionario persistente acompañado de un abultado déficit fiscal. Las distintas medidas que se implementaron durante el gobierno democrático no lograron resolver esos problemas. El panorama característico de aquellos años fue marcado por un alto desequilibrio externo y una profunda crisis de financiamiento del Estado. Ambos rasgos ocurrieron en un contexto de alta inflación, con dos picos hiperinflacionarios en 1989 y 1990.

Se ha denominado “década perdida” a la de 1980 por presentarse como un periodo de deterioro económico. Con excepción de las exportaciones, todas las variables económicas de la Argentina tuvieron un crecimiento negativo.¹ Asimismo, siguiendo a Kosacoff (1993), a diferencia de la etapa de sustitución de importaciones –cuando la industria fue el motor de desarrollo de la economía–, los ochenta se caracterizaron por el estancamiento de las actividades manufactureras y la falta de generación de nuevos empleos industriales, entre otros rasgos. Sin embargo, el autor señala que a principios de los noventa no todas las actividades industriales se encontraban estancadas. Señala que entre los años 1975 y 1990 la industria sufrió “[...] un conjunto de transformaciones estructurales que a modo de síntesis se puede caracterizar como un proceso de reestructuración regresiva y de creciente heterogeneidad estructural” (Kosacoff, 1993: 27). El carácter *regresivo* se refiere a que, por un lado, la economía argentina no se basó en una reestructuración industrial sobre la base de los aspectos positivos que se habían acumulado durante las décadas de vigencia de la ISI. Es decir, no se rescataron los rasgos positivos en relación con la calificación de los recursos humanos, la acumulación de conocimiento, los desarrollos ingenieriles endógenos, o la generación de capacidades. Asimismo, hace referencia al deterioro experimentado en algunas políticas públicas sociales –tales como educación, sa-

¹ Entre 1980 y 1990, las exportaciones se incrementaron un 78 %. Sin embargo, hubo un cambio en su composición, dado que prevalecieron las actividades intensivas en recursos naturales, produciéndose una especialización hacia actividades de menor generación de valor agregado y menos intensivas en conocimiento. El resto del desempeño económico se puede resumir en: la economía decreció un 9,4 %, el PBI industrial un 24 %, la inversión un 70 %, el empleo en la industria un 30 %, el consumo un 15,8 %, las importaciones un 58,9 % (Kosacoff, 1993).

lud, vivienda—, que acompañó la desarticulación fiscal del país. Finalmente, la reestructuración regresiva implicó que crecieran en importancia las actividades industriales con escaso valor agregado local y bajo nivel de ingeniería local, y cobraran mayor protagonismo las actividades de ensamblaje, a la vez que aumentaba la producción de *commodities* industriales. Las actividades que más se expandieron y exportaron fueron aquellas vinculadas a la explotación de bienes primarios.

Coincidente con esta línea, Katz sostiene que durante los años ochenta:

Desaparecen por completo las ventas de tecnología que habían registrado cierto avance en la mitad de los años setenta [...] es claro que la estructura de producción manufacturera ha experimentado un fuerte cambio en favor de producciones menos intensivas en ingeniería y valor agregado doméstico y más utilizadores de los recursos naturales disponibles en el país. (Katz, 1993: 407-408).

Respecto de la *creciente heterogeneidad*, Kosacoff se refiere a que hubo desempeños distintos según se trate de sectores o empresas específicas, dado que, si bien se evidenció un atraso y una reducción de una gran cantidad de empresas, al mismo tiempo otras empresas crecieron y se modernizaron. Aun así, los casos “exitosos” no fueron suficientemente fuertes como para generar un nuevo camino de crecimiento económico del país.

Respecto del contexto de estancamiento económico y de problemas de financiamiento del Estado durante los ochenta, Gerchunoff y Llach (2007) indican que comenzó un cuestionamiento al Estado productor por su participación a través de las empresas públicas y su rol fundamental en estimular la producción privada —ya sea mediante subsidios, compras estatales, líneas de crédito, exenciones impositivas, obras públicas, entre otros. El pensamiento de que sin empresas estatales y sin subsidios a la producción privada las cuentas públicas mejorarían, pasando del déficit presupuestario a un superávit, cobró mayor fuerza (Gerchunoff y Llach, 2007). Así, las ideas de privatización de empresas públicas, de reducción de la asistencia al sector privado, de un menor nivel de intervención en la economía por parte del Estado para promover el libre juego de la oferta y demanda del mercado fueron paulatinamente ganando terreno hacia fines de los ochenta y principios de los noventa. Estas ideas se plasmaron en el nuevo gobierno democrático de 1989, que estableció una economía abierta al mismo tiempo que imple-

mentaba un fuerte proceso privatizador, desmantelando completamente el Estado empresario que se había establecido desde la década de 1940.

3.1.2. Crisis institucional y paralización de la empresa

Como vimos en capítulos anteriores, el astillero nació y se desarrolló en el contexto del modelo de crecimiento económico basado en la ISI, con protección del mercado interno y con un Estado benefactor con amplia presencia en la economía.

El nuevo contexto económico de los años ochenta generó consecuencias negativas en el astillero. En particular, la crisis que atravesó el Estado nacional afectó a la empresa en forma directa: la producción de AFNE, desde su creación, dependía principalmente de sus encargos y este detuvo el ritmo de compra de buques. Así, a partir 1983 el astillero experimentó una fuerte disminución de la demanda que se acentuó hacia fines de la década. La empresa, entre 1988 y 1993, conoció la crisis más grave de toda su historia, la cual será abordada más adelante.

En ese contexto, en diciembre de 1986 AFNE firmó con la Dirección General de Fabricaciones Militares (DGFM) un convenio por el que se le encomendaba a dicho organismo la administración empresaria de Fanazul.² Las instalaciones de la compañía fueron entregadas a la DGFM en enero de 1987 y AFNE pasó entonces a estar compuesta únicamente por el astillero.

La baja en los pedidos generó un deterioro a la vez productivo e institucional, que se manifestó en una salida de mano de obra hacia otras industrias frente a la ausencia de inversión y el alto nivel de incertidumbre que se presentaba respecto del futuro de la empresa.

Al mismo tiempo, el astillero se vio afectado por la Ley de Reforma del Estado de 1989, que establecía las bases para el inicio de las privatizaciones de las empresas públicas: AFNE era una compañía sujeta a privatización, por lo que durante los primeros años de la década de 1990 la firma quedó cautiva de la incertidumbre y la completa parálisis productiva.

Por estos motivos, entre 1988 y 1993 se llegó al punto más alto de la histórica crisis del astillero. Por un lapso de aproximadamente un lustro, la

² Cabe recordar que AFNE estaba constituida, desde su creación en 1953, por el Astillero Río Santiago y la fábrica de explosivos Fanazul.

planta fabril tuvo muy baja y hasta nula actividad productiva. El destino de la empresa era su privatización o su cierre. Esto generó una resistencia obrera que se manifestó de distintos modos: toma de la fábrica, marchas al Ministerio de Economía de la Nación y a la ciudad de La Plata, entre otros. En forma paralela cobró fuerza un proyecto de traspasar el astillero a la órbita de la provincia de Buenos Aires.

3.1.3. La ingeniería básica de naves militares y los últimos diseños mercantes propios

Desde el segundo semestre de 1983 el ritmo de actividad productiva disminuyó fuertemente a raíz de la caída de la demanda, lo cual se ve plasmado en la cantidad de botaduras realizadas entre 1984 y 1993. En este subperíodo se botaron cinco unidades. Cabe señalar que tres de ellas correspondían a las corbetas militares de la serie iniciada a fines de la etapa anterior. Por lo tanto, en cuanto a nuevos contratos solo se logró producir una serie de dos buques mercantes para ELMA, tal como se muestra en la Tabla 3.1, lo que da cuenta del nivel de crisis por el que atravesó la compañía.

Tabla 3.1
Producciones navales AFNE (1984-1993)

Embarcaciones	Armador	Botadura	TPB	Eslora (en metros)	Diseño	Motor
Corbeta Parker	Armada Argentina	30/03/1984	1680	91,2	Blohm & Voss (Alemania)	2 motores Semt-Pielstick (Francia-Alemania)
Corbeta Robinson	Armada Argentina	23/11/1984	1680	91,2	Blohm & Voss (Alemania)	2 motores Semt-Pielstick (Francia-Alemania)
Corbeta Gómez Roca	Armada Argentina	14/11/1987	1680	91,2	Blohm & Voss (Alemania)	2 motores Semt-Pielstick (Francia-Alemania)
Portacontenedor Isla Gran Malvina	ELMA	02/10/1985	18850	195,7	AFNE	AFNE-Sulzer
Portacontenedor Isla Soledad	ELMA	06/08/1988	18850	195,7	AFNE	AFNE-Sulzer

Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de AFNE, entrevistas y Archivo Fotográfico ARS.

Como señala Letelier Montenegro (2003), en general los países menos desarrollados no construyen los buques militares para sus armadas y si lo hacen, el diseño del buque se contrata en el exterior, a una empresa diseñadora de alguna de las potencias marítimas de los países desarrollados, y sin tener completo acceso a las normas de diseño. A su vez, la asesoría para realizar la fabricación del buque la contratan los mismos diseñadores.

Pudimos constatar esta característica de la industria naval militar de los países menos desarrollados en el caso de AFNE. Con respecto a las fabricaciones militares hemos visto que los diseños y la asesoría de producción provenían del exterior. El propio astillero advertía que a lo largo de su historia “[...] no tuvimos oportunidad para intervenir en el proyecto y diseño de los pocos buques contratados, fuimos constructores, con la mayoría de los materiales traídos del extranjero” (AFNE, 1984-1985: s/n). Desde su creación en 1953, la compañía no participó en el desarrollo de la ingeniería básica de los buques militares que fabricaba, es decir, no diseñó los planos de las embarcaciones militares más importantes, a excepción de la fragata Libertad.

Sin embargo, a partir de la experiencia obtenida en la construcción de unidades de guerra como la fragata Santísima Trinidad, con diseño y asesoramiento del astillero inglés Vickers; y de las corbetas Meko-140, con diseño y asesoramiento del astillero alemán Blohm & Voss, se generó un significativo aprendizaje tecnológico que permitió la acumulación de nuevos conocimientos relativos al diseño de unidades militares y que el astillero intentó aprovechar en esos años.

En particular, la serie de seis corbetas Meko constituyó para AFNE un semillero de nuevo conocimiento. Por ello, con relación a buscar alternativas de producción y capitalizar el conocimiento adquirido en la producción de las Meko, “[...] aprovechando la alta especialización adquirida en la construcción de esta serie de sofisticadas unidades” (AFNE, 1982-1983: s/n), la política seguida por AFNE a partir de 1984 fue ofertar a otros países la capacidad del astillero de construir ese tipo de unidades militares, así como otras de menor complejidad.³ Por lo tanto, el astillero elaboró proyectos básicos de

³ Los países a los cuales se ofertó fueron, por ejemplo, Venezuela y Uruguay. Las embarcaciones de menor envergadura fueron guardacostas, lanchas misilísticas, lanchas patrulleras y lanchas de instrucción.

embarcaciones militares para presentarse a licitaciones internacionales. De este modo, ofertó corbetas del tipo Meko-140 de diseño propio.⁴

Luego de transcurridos algunos años de tentativas para conseguir contratos de naves militares destinadas a armadas de otros países, se añadió otro aprendizaje. En la situación en la que se encontraba AFNE resultaba difícil exportar buques militares, ya que era desconocida en el exterior su capacidad para el diseño y la construcción de este tipo de embarcación. A su vez, cuando los países adquieren unidades de guerra escogen aquellas versiones probadas en las propias armadas de los países oferentes, ya que desconfían de los prototipos. Por estos motivos, AFNE apuntaba que:

Es prácticamente imposible exportar buques no probados por la Armada del país productor, por lo que habría que construir primero un prototipo nacional para la Armada Argentina, circunstancia que no se ha producido por falta del correspondiente pedido, pese a la capacidad de nuestros proyectistas para diseñar este tipo de unidades (AFNE, 1987-1988: s/n).

Para concretar su objetivo de exportar embarcaciones militares construidas y, sobre todo, con diseño propio, AFNE en primer lugar debía abastecer a la Armada Argentina. En 1986, el astillero le propuso a la Armada realizar un proyecto básico y la construcción de una corbeta. Con este proyecto se atacaban dos frentes: por un lado, sostener el ritmo de actividad y mantener ocupada la mano de obra calificada; por el otro, apostar a la concreción de exportaciones de embarcaciones militares a partir de haber provisto a la Armada Argentina de un buque de guerra diseñado por la compañía. Sin embargo, por razones presupuestarias la Armada no aceptó la propuesta, por lo que Río Santiago no pudo materializar su objetivo.

Con respecto a las producciones mercantes, se fabricaron dos unidades portacontenedores de 18.500 TPB para la compañía ELMA, con diseño del producto elaborado por el astillero. Esta serie de naves no fue suficiente para mantener ocupada de manera significativa la planta fabril. Teniendo en cuenta la necesidad de contar con nuevos proyectos, también se ofertaron en el

⁴ Las corbetas diseñadas por AFNE eran proyectos basados en los buques alemanes, aunque se realizaron algunas modificaciones respecto de los originales, por ejemplo, en términos de dimensiones, propulsión y distintos componentes que se determinó fueran de producción local.

exterior las capacidades del ARS, tratando de captar nuevos pedidos.⁵ Sin embargo, si bien algunas tratativas internacionales habían avanzado, en la práctica no logró concretarse ningún contrato.

Por ello, a fines de los años ochenta la actividad productiva del astillero era baja y empezó a traducirse en un repliegue. En 1988, AFNE firmó un contrato con la empresa privada Transona, para el diseño y la construcción de un buque-tanque de 30.000 TPB, que llevaría un motor AFNE-MAN –a partir de una licencia otorgada en 1984 por la firma alemana Man B&W Burmeister & Wain. No obstante, la producción de la embarcación fue suspendida en 1990 por lapso de cinco años debido a la crisis por la que atravesó la firma. Las actividades de construcción se retomaron en 1995 y el buque fue botado en el siguiente subperíodo, como se verá más adelante.

3.1.4. Crisis productiva y diversificación de la producción

En un contexto recesivo, la compañía enfatizaba la necesidad de mantener ocupada la capacidad instalada del astillero y de contar con órdenes de construcción en serie, política que en cierto modo había logrado durante los años setenta. Así lo expresaba en diferentes memorias, por ejemplo:

No escapa al conocimiento general que el buque es un bien de capital por demás complejo y que esa misma complejidad tecnológica, la capacidad industrial necesaria para su construcción y su elevado costo llevan implícita la necesidad de encarar series de buques. El astillero, por las maquinarias y equipos que requiere, así como por el número efectivo de obreros altamente especializados, de técnicos y de ingenieros experimentados que debe mantener, es una industria que precisa funcionar intensamente; la continuidad del trabajo le es indispensable y es el único medio para asegurar su rendimiento y su perfeccionamiento (AFNE, 1986-1987: s/n).

Aun con estas advertencias sobre las que AFNE llamaba la atención no lograron mantener una actividad productiva constante.

Con respecto a las producciones del área mecánica, mediante una licencia adquirida en 1984 a la empresa francesa Brissoneau et Lotz Marine para

⁵ Se presentaron cotizaciones de buques de distinto tipo en países como Alemania occidental, Grecia, Cuba, Uruguay, Nigeria, Egipto, Gabón, China, India, Estados Unidos, Polonia y Marruecos.

la fabricación de grúas, el astillero construyó las grúas AFNE-BLM para los buques realizados para ELMA, y también otras grúas de ese estilo para tres buques que se construían en el astillero Alianza de Argentina.

Como vimos, uno de los principales rubros de producción complementaria a la construcción naval era la construcción de motores, que en el periodo anterior había experimentado un alto nivel de producción. Por el contrario, en esta etapa de la empresa, este rubro específico disminuyó sensiblemente, no solo por la falta de órdenes de compra internas, sino por la merma en la demanda externa. Asimismo, cayó la fabricación de bienes para otras industrias, por lo que el taller de mecánica también sufrió un decaimiento de su actividad productiva.

Como paliativo a esa situación general, el astillero buscó diversificar aún más sus actividades y comenzó a efectuar reparaciones navales. Si bien desde 1953 realizaba reparación de buques, estas eran actividades de baja importancia y se desarrollaban en los muelles. Durante este periodo, en cambio, AFNE comenzó a trabajar en cooperación y complementación con Tandador, empresa de propiedad estatal que se dedicaba a reparaciones. Desde 1986, el ARS incorporó progresivamente a su actividad el rubro reparaciones navales. Para ello, Tandador se encargó de transferir un dique flotante de 12.000 toneladas de capacidad portante hacia el astillero.⁶

Así, se aprovechaba la mano de obra calificada que se había formado durante largos años y que, en tiempos de escasez de trabajos, servía como paliativo y parcial “malla de contención” a la pérdida de operarios calificados y también se amortiguaba el éxodo de obreros hacia otras industrias.

A partir de esta situación, la actividad de “reparaciones navales” cobró un protagonismo creciente como nueva subárea del establecimiento, subsumida bajo la órbita de “construcciones navales”.

3.1.5. Pérdida de conocimiento tecnológico

La escasez de pedidos de construcción de buques generó un éxodo de mano de obra calificada. La reducción del personal conllevó una fuga de conoci-

⁶ El dique contaba con una longitud de 170 metros, una capacidad de izado de 7500 toneladas, una manga útil de 26 metros y dos grúas de 10 toneladas de izado en ambas bandas.

miento que repercutió en las capacidades tecnológicas del astillero, ocasionando problemas en la producción.⁷

La disminución de los efectivos no logró ser resuelta con los años y hacia 1987 se aceleró la salida de personal. En 1988 el número de trabajadores en el astillero era de 2548 (AFNE, 1987-1988), experimentando una reducción del 15 % con respecto a 1985, cuando había sido de 3000 agentes (AFNE, 1984-1985).

Esta situación se vio fuertemente agravada por la crisis institucional por la que atravesó la compañía a partir de 1990, ya que en ese año se paralizaron completamente las obras en la construcción del buque para Trasona, que era el único proyecto de producción. Esta merma productiva también alcanzó al sector de mecánica, al igual que el sector de alistamiento que estaba trabajando en las corbetas.⁸

En ese contexto y durante cinco años, aproximadamente, los trabajadores se presentaban en la planta fabril para cumplir su jornada laboral, pero sin tareas por realizar. Para “matar el tiempo”, como manifestaron algunos entrevistados, barrían y limpiaban los talleres, se encargaban del mantenimiento de las máquinas,⁹ jugaban con naipes, atendían actividades de *hobby* o particulares. Según lo relevado en las entrevistas, fue un proceso angustiante para los obreros. Tal como expresó Ricardo (2011):¹⁰

Ver las gradas vacías, las moles de las grúas sin movimiento, la inmensidad del taller de mecánica paralizado, sin el ruido típico de la producción durante tanto tiempo y con la incertidumbre de no saber si algún día se iba a volver a producir ni

⁷ Un ejemplo de los problemas que generó la salida de personal capacitado fue la producción de las corbetas. Algunos de los trabajadores que abandonaron el astillero habían sido capacitados en Alemania para la producción de las Meko-140. Al retirarse estos, personal del astillero que no había realizado la instrucción en Alemania tuvo que realizar tareas para las cuales no había sido preparado y no contaba con el conocimiento tecnológico apropiado. Si bien se pudieron realizar igualmente las obras, esto impactó en mayores tiempos para la ejecución de ciertas tareas, habida cuenta de que estos efectivos tuvieron que estudiar distintas maneras para poder asumir la producción.

⁸ Luego de la entrega en 1990 de la corbeta Parker, las actividades de alistamiento para las naves de guerra se paralizaron completamente, por falta de pago de la Armada. De este modo, quedaron sin finalizar las corbetas Robinson y Gómez Roca.

⁹ Hacían funcionar las máquinas para mantenerlas y evitar la problemática que genera tener una máquina por mucho tiempo sin uso. Por ejemplo, ponían en marcha la máquina Logatome de corte de chapa en el taller de estructura, o lo mismo con los centros de mecanizado en el taller de mecánica.

¹⁰ Ricardo es contador. Ingresó en el ARS en 1968 y desarrolló sus tareas en el sector administrativo-contable. Se jubiló de la empresa en 2009.

qué iba a ser de tu futuro y de las familias, era deprimente... era un dolor en el pecho que para los que nos criamos en el astillero, era insoportable, algunos habían empezado a los 14 años... es mucho tiempo, es toda tu vida acá.

En ese contexto, mientras se emprendían gestiones para intentar la privatización, AFNE aplicó a partir de 1990 un sistema de retiros voluntarios que generó una salida de trabajadores aún más profunda. Dada la incertidumbre y falta de perspectivas, una gran proporción del personal optó por aceptar el retiro voluntario y acceder a una liquidez económica que le permitió contar con un sustento hasta que encontrara otro empleo.¹¹

Así transcurrieron los primeros años de la década de 1990 y se retiraban los trabajadores. Esta subetapa culminó en 1993, con un total de 1153 agentes (ARS, 1994), una disminución con respecto al año 1988 de un 54,74 %. La reducción de más de la mitad de su personal nos permite dimensionar el alcance de la crisis en la empresa.

Otro rasgo a destacar consiste en la falta de inversión en equipamiento. Dado el repliegue productivo, el astillero redujo las inversiones a su mínima expresión, realizando únicamente las inversiones en bienes de uso corriente de reposición necesaria y en gastos de mantenimiento. De este modo, la modernización tecnológica experimentada durante los años setenta merced a la incorporación de maquinaria moderna se detuvo completamente en esta subetapa.

En cuanto a medidas de formación de recursos humanos, hasta 1985 el astillero envió personal a capacitarse en el extranjero y en distintos cursos en el país. Pero a continuación se suspendieron las capacitaciones fuera de la firma y se conservó únicamente a la educación en la Etars como modo de formación de personal, mientras que los cursos de formación profesional acelerada y los de formación de operarios se detuvieron en 1987.

Hacia 1993, el astillero estaba paralizado, con una fuerte reducción de su personal, un paulatino atraso tecnológico en sus bienes de capital y un clima de depresión y desconfianza generalizada en los trabajadores, quienes iniciaron una fuerte resistencia a la privatización o al cierre de la empresa.

¹¹ También algunos trabajadores desarrollaron sus propios emprendimientos, en ciertos casos íntimamente vinculados con su oficio –instalaban pequeños talleres industriales– y en otros, relacionados con nuevas actividades lucrativas que no involucraban su formación –casas de comida, vehículos para trabajar como taxis o remises, fabricación de indumentaria, etc.

3.2. Supervivencia y recuperación: 1993-2014

3.2.1. La economía de los años noventa y de la posconvertibilidad

Como vimos en el apartado anterior, durante los años ochenta la economía argentina había estancado su crecimiento, presentando un alto desequilibrio externo, una crisis de financiamiento del Estado nacional y una persistente inflación, con dos situaciones hiperinflacionarias en 1989 y 1990. Por estas razones, a fines de los ochenta comenzaron a cuestionarse, tanto las capacidades del Estado para intervenir en la economía como el mantenimiento de las empresas públicas. Señalan Gerchunoff y Llach (2007: 436):

La crisis de financiamiento del Estado había derivado asimismo en un deterioro de eficiencia y calidad en la prestación de los servicios públicos. A comienzos del gobierno de Menem, pues, la demanda por un cambio profundo no era exclusiva de una minoría, sino que se había extendido a franjas muy amplias de la población.

En ese contexto de descrédito tomaron fuerza ideas reformistas. Durante los años noventa la Argentina implementó una serie de medidas basadas en lo que Williamson (1990) llamó el Consenso de Washington, que recomendaba a los países emergentes virar hacia economías liberales, con mayor peso del mercado en la asignación de los recursos y menor intervención del Estado en cuanto regulador de la economía. Para ello, debían encarar un profundo proceso basado en las “reformas estructurales” de sus economías.

En consonancia con el Consenso de Washington, la Argentina realizó a partir de 1989 una fuerte transferencia de empresas estatales al sector privado (vía ventas o concesiones), desmantelando el Estado empresario que se había constituido en un pilar central del Estado benefactor, y emprendió en 1991 una acelerada apertura de la economía al comercio internacional.¹² Hacia fines de 1994, la mayor parte de las empresas de propiedad estatal se habían privatizado, incluidas las más importantes, como la petrolera YPF, y las que producían y distribuían electricidad.¹³ Con este proceder, se sostenía que:

¹² En abril de 1991 la estructura arancelaria ya presentaba tres niveles: cero para las materias primas, 11 % para los bienes intermedios y de capital, y 22 % para los bienes finales (Damill *et. al.*, 2002).

¹³ Cabe mencionar, también, la privatización del correo, de la empresa telefónica (Entel), de Aero-líneas Argentinas, de canales de televisión, de Somisa, de la empresa de gas, de los ferrocarriles (concesionados), entre otras.

El proceso de privatización en Argentina ha desmantelado con eficacia el “Estado empresario” que había sido creado en el período de posguerra y que ha demostrado ser sumamente incompetente y poco confiable. En términos globales, el empleo del sector público se redujo en 280.000 empleados en el período 1989-1993. Por otra parte, el gobierno federal y las provincias fueron bastante perezosos para reducir el empleo en sus sectores (Rodríguez, 1995: 1).

Asimismo, en 1991, se buscó la estabilización de los precios mediante la sanción de la Ley de Convertibilidad, que fijó el tipo de cambio nominal al dólar estadounidense.

Estas fueron, entre otras, las medidas más importantes tomadas a comienzo de los años noventa y que marcaron el desempeño económico posterior. La economía argentina, durante la etapa de la “convertibilidad”, se caracterizó por su alto grado de apertura, la fijación de su tipo de cambio y el achicamiento del Estado.

A excepción de 1995, la economía argentina creció año tras año hasta 1998, cuando entró en recesión, llegando a su colapso a fines de 2001. Entre esos años, el PBI cayó un 8 % y la industria un 18 % (Fernández Bugna y Porta, 2007).

Respecto del sector industrial, Kosacoff (2007) indica que las distintas acciones conducidas por las firmas en respuesta al cambio en el contexto económico de los noventa se pueden clasificar en *reestructuraciones ofensivas* y *estrategias defensivas*.¹⁴ Las primeras se caracterizan por haber logrado niveles de eficiencia acordes con las mejores prácticas internacionales, ya sea mediante la inversión en equipamiento, mejoras en el proceso productivo, cambios organizacionales a partir de la incorporación de nuevas prácticas organizativas, entre otras características. Por su parte, las *estrategias* o los *comportamientos defensivos* remiten a aquellas firmas que lograron sobrevivir al nuevo contexto de apertura y competencia de los noventa y que, aun cuando podían haber mejorado ciertos aspectos en comparación con su propio pasado (por ejemplo, la productividad), se encontraban lejos de las mejores prácticas internacionales y conservaban rasgos de la “etapa sustitutiva” –escala de producción reducida, trabajo con maquinaria adquirida en

¹⁴ Las empresas con estrategias ofensivas alcanzaron un total de 400, mientras que firmas de comportamientos defensivos llegaron a un total cercano a 25.000 (Kosacoff, 2007).

las décadas de 1950 o 1960, o ausencia de desarrollo de capacidades que les hayan permitido producir bienes con mayor valor agregado, entre otros.

Con la devaluación de la moneda a inicios de 2002 se dio fin al periodo de convertibilidad y, de ese modo, se planteó un nuevo escenario económico que autores como Kosacoff y Gutti (2008), Peirano *et al.* (2010) y Schorr (2012), entre otros, han denominado posconvertibilidad –etapa que, para nuestro trabajo, abarca desde 2002 hasta 2014.

Si bien durante el primer semestre de 2002 la economía continuó su trayectoria descendente, hacia el segundo periodo del año comenzó a mejorar su desempeño, lo que se tradujo en una etapa de significativo crecimiento, con tasas anuales promedio superiores al 8 % entre 2002 y 2008 (Porta y Fernández Bugna, 2011).

De acuerdo con Kulfas (2011), entre las principales características de la posconvertibilidad cabe mencionar: una flotación cambiaria administrada tendiente a sostener un tipo de cambio real competitivo; la implementación de controles a los movimientos de capitales de corto plazo; y la aplicación de impuestos a las exportaciones primarias.

La devaluación real benefició las exportaciones, ya que mejoró su competitividad-precio, y abarató el costo del trabajo, favoreciendo las actividades intensivas en mano de obra. Según Cetrángolo *et al.* (2007), la configuración de mejoras en los términos de intercambio, altos precios reales de la divisa y demanda interna en expansión, marcó la evolución de la recuperación económica de la posconvertibilidad. Así, como indica Kulfas (2011), el nuevo contexto económico permitió una recomposición de la rentabilidad empresarial que benefició a la economía en su conjunto, a través de una recuperación del tejido productivo local.

Cabe señalar que el sector industrial jugó un rol destacado en la salida de la crisis y en la posterior recuperación económica, favorecido por los incentivos implícitos en la nueva estructura de precios. Por ello, la industria fue uno de los sectores que lideró el crecimiento en los años siguientes, a partir del aprovechamiento de un nuevo contexto económico. Así, desde la salida de la convertibilidad, la economía argentina experimentó una reversión de la tendencia desindustrializadora que había iniciado a fines de la década de 1970 y se había profundizado fuertemente durante los años noventa (Fernández Bugna y Porta, 2007).

Schorr (2012) señala que en el proceso expansivo de la posconvertibilidad se pueden observar dos etapas distintas respecto del comportamiento

del sector manufacturero. La primera, que se extiende desde 2002 a 2007, registró un crecimiento generalizado de la producción industrial, al amparo de la competitividad brindada por el tipo de cambio real. En esta etapa, la recuperación se asentó mayormente en la utilización de la abundante capacidad instalada ociosa de los últimos años de la convertibilidad y de la crisis del 2001. Ello generó una fuerte recuperación del nivel de empleo industrial.¹⁵ En la segunda etapa, a partir de 2008, ocurrió cierta desaceleración del ritmo de crecimiento del sector manufacturero bajo el contexto de crisis internacional y mediante la erosión de los niveles de competitividad brindados por el tipo de cambio real. Ello provocó un estancamiento en la capacidad de generación de empleo industrial.

Autores como Fernández Bugna y Porta (2007) y Schorr (2012) coinciden en sostener que a partir del periodo de recuperación industrial de la posconvertibilidad, si bien se detuvo el proceso desindustrializador característico de los años noventa –iniciado bajo la última dictadura militar–, no se generó un cambio estructural del sector manufacturero debido, por ejemplo, a la falta de comportamientos industriales basados en una mayor sofisticación de la producción y de conductas innovativas de las empresas, entre otras.

3.2.2. La inminente privatización y la provincialización del ARS a principios de los noventa

A partir del proceso privatizador de comienzo de los años noventa, el astillero se vio afectado por la desaparición de las empresas mercantes estatales, que históricamente habían sido las compradoras de sus buques. A su vez, al ocurrir la apertura de la economía y juntamente con una apreciación del tipo de cambio real durante la convertibilidad (Beccaria *et al.*, 2006), la demanda privada interna optó por contratar en el exterior la compra de nuevos buques. Ello significa que la disminución de la demanda estatal experimentada por el astillero no se vio compensada por un aumento de la demanda privada doméstica.

En ese contexto, entre 1989 y 1993 la empresa vivió sus años de mayor tensión. Alcanzados por la normativa nacional que dejaba sujeto a privatiza-

¹⁵ En el año 2007 la industria ocupó un 36,3 % más trabajadores que en 2002 (Azpiazu y Schorr, 2010).

ción al astillero, se detuvieron todas las actividades productivas y comenzó un periodo de desmantelamiento de la firma.

Los trabajadores no tenían tareas y, como vimos anteriormente, la mayoría optó por retirarse de la empresa (54,74 %). Sin embargo, los que decidieron quedarse presentaron una fuerte resistencia, tanto al cierre como a la privatización: mediante la toma de la empresa en 1992, una serie de marchas a la ciudad de Buenos Aires, La Plata y Ensenada, entre otras iniciativas, los trabajadores de la empresa manifestaron su intransigencia al respecto.

Así, aún bajo el proceso privatizador implementado durante los noventa, el astillero logró evadir la privatización, pasando a la órbita del gobierno de la provincia de Buenos Aires en 1993, destacándose como una “anomalía de la época”. Según Frassa (2009), los motivos que explican esta “anomalía” se encuentran tanto en la fuerte lucha y resistencia planteada por parte de los trabajadores del ARS a la privatización como en la situación particular de recesión a nivel internacional de la industria naval de aquellos años, que llevó a que no se presentara una oferta de compra concreta, y, finalmente, en la aparición oportunista del gobierno de la provincia de Buenos Aires, el cual se hizo cargo de la empresa a partir de 1993 y al mismo tiempo creó en parte de los terrenos de la empresa la Zona Franca La Plata.

Por ello, el 26 de agosto de 1993 se firmó un convenio entre el Gobierno nacional y el Gobierno de la Provincia de Buenos Aires, por el cual se le transfirió el personal y los activos de AFNE SA a la provincia. De este modo, el 20 de diciembre de 1993, mediante el decreto provincial N° 4538 se creó el “Ente Administrador del Astillero Río Santiago”.

Entre los principales compromisos asumidos por la provincia, se destaca que: 1) se garantizaba la continuidad productiva del astillero, permitiendo el impulso y desarrollo de una zona industrial considerada importante y “[...] coadyuvando a la incentivación de la Zona Franca del Puerto de la Plata, como polo de crecimiento de la Provincia de Buenos Aires en su totalidad” (ARS, 1994: s/n); 2) se aseguraba la preservación de la fuente de trabajo; 3) el gobierno provincial se comprometía a llevar adelante la privatización de los activos transferidos.

Aun ocurrida la supervivencia institucional, los primeros años bajo la órbita provincial fueron de desconcierto y mantuvieron un alto nivel de incertidumbre y tensión entre los trabajadores respecto del futuro de la firma. Hasta 1999 se conservó el objetivo de llevar a cabo las gestiones necesarias

para trasladar el astillero a manos privadas. Solamente a partir del año 2000 ese punto fue eliminado de los objetivos de la empresa.

Junto con la transferencia a la provincia se creó la Zona Franca La Plata, que comenzó a funcionar hacia 1995. Del total de las 229 hectáreas que conformaban el predio perteneciente al astillero en Ensenada, 208 fueron destinadas a la Zona Franca, mientras que el astillero se quedó con 21 hectáreas. Esta disminución del predio del ARS implicó la pérdida del taller de fundición, el edificio de modelería –donde se realizaban los modelos para la fundición–, el salón comedor de la empresa, el taller de producción de locotractoras, el edificio correspondiente al laboratorio de ensayos, la zona de playas donde se acopiaban distintos materiales, los vestuarios, entre los principales. En 2006, la empresa logró recuperar 18 hectáreas que les fueron expropiadas a la Zona Franca, las que se destinaron en su mayoría a la zona de servicios, para recuperar los vestuarios, el salón comedor y el estacionamiento para el personal. Respecto del aspecto productivo, se reincorporó la zona de playas para el almacenamiento de chapas y demás insumos (Foto 2 del Anexo II).

Como en 1993 se dispuso la incorporación del astillero al territorio de la Zona Franca, al pertenecer a ella el astillero recibió un tratamiento aduanero y tributario especial a partir del cual se buscó fomentar la producción con destino a la exportación.¹⁶

Cabe señalar la situación de precariedad institucional y edilicia de la empresa en el momento de la transferencia a la provincia. La evaluación ejecutada por el Ente Administrador del Astillero Río Santiago cuando tomó posesión del astillero resultó en que se encontraba:

[...] en franco deterioro, teniendo en cuenta que su actividad estuvo prácticamente paralizada durante los casi cinco años previos a dicha transferencia. El mantenimiento de las instalaciones industriales era totalmente insuficiente, la dotación de personal que se recibe está sobredimensionada por sectores, desbalanceada y sin respeto de las jerarquías, producto esto último de tantos años de inactividad (ARS, 1994).

¹⁶ Por ejemplo, el tratamiento tributario especial implica que el ingreso de equipos e insumos que intervienen en el proceso productivo están exentos del pago de impuestos –exención del pago del Impuesto al Valor Agregado (IVA); asimismo, también ingresan las materias primas sin derechos de importación. Además, una vez manufacturado el producto, su exportación no se encuentra afectada por el pago de derechos de exportación ni de ingresos brutos.

3.2.3. Cambios de comportamiento en el nuevo contexto

Una vez realizada la transferencia a la provincia, el astillero comenzó a producir nuevamente luego de la crisis. Por el lado del sector mercante, en 1995 se retomaron las obras para la finalización del buque destinado al armador Transona, que habían sido detenidas en 1990. En el área militar, las primeras actividades productivas iniciaron en 1998, dado que el ARS acordó con la Armada la finalización de las obras de alistamiento de las dos corbetas Meko-140 que aún no se habían entregado.

Durante el periodo que abarca los años 1994-2014, se botaron nueve unidades en total, tal como se observa en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2
Producciones mercantes del ARS (1994-2014)

Embarcaciones	Armador	Botadura	TPB	Eslora (en metros)	Diseño	Motor
Portacontenedor Ona Tridente	Transona	20/03/1996	30 000	180	AFNE	AFNE-MAN BW
<i>Bulk carrier</i> Calanda	Whilem Finance	11/12/1998	27 000	165,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding (Japón)	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
Barcaza para transporte fluvial	Navegación Guaraní	08/03/2001	1700	59,43	ARS	s/d
<i>Bulk carrier</i> Alpina	Whilem Finance	31/01/2003	27 000	165,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding (Japón)	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
<i>Bulk carrier</i> Maloja	Whilem Finance	01/10/2004	27 000	165,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding (Japón)	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
<i>Bulk carrier</i> Madrisa	Whilem Finance	30/03/2006	27 000	165,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding (Japón)	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
Remolcador Ona Don Lorenzo	Transona	28/03/2007	s/d	30,40	Sener (España)	Niigata Power System (Japón)
<i>Bulk carrier</i> Cassana	Whilem Finance	18/01/2008	27 000	165,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding (Japón)	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
Productero Eva Perón	PDV SA	12/07/2012	47 000	182,88	Projemar (Brasil)	YMD- Wärtsilä (Finlandia-China)

Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de ARS, Diario HOY, Fundación Histarmar, entrevistas, Archivo Fotográfico ARS, folletos de entrega y ClassNKK.

La Tabla 3.2 permite observar características propias de esta última etapa, que contrastan fuertemente con el desempeño histórico del astillero, tal como se abordó en los capítulos anteriores. En primer lugar, entre los años 1993 y 2014 no se realizó ninguna construcción del tipo militar. En segundo lugar, el total de la producción estuvo generado por una demanda proveniente mayormente del sector privado, una característica atípica en la historia productiva del astillero desde su creación dado que, por el contrario,

predominaba fuertemente el sector público nacional como principal cliente. En tercer lugar, a excepción del buque para Transona –que fue un proyecto originado en la etapa anterior–, todos los buques mercantes producidos se basaron en proyectos básicos elaborados por empresas extranjeras, en contraposición a la tendencia de las fases anteriores, cuando los barcos en su mayoría habían sido diseñados por AFNE. Finalmente, 77 % de la producción de estos años fueron naves que se exportaron, mientras que históricamente la totalidad de su producción naval había sido destinada al mercado interno.

Estos aspectos dan cuenta de la ruptura de las características distintivas del desempeño histórico del astillero y, por tanto, del profundo cambio que este tuvo que experimentar a partir del paso a la gestión provincial.

Otra de las actividades que sirvieron al astillero de sostén productivo y le permitieron mantenerse activo en los tiempos de crisis fueron las tareas de reparación. El uso de los muelles en conjunto con el dique flotante ayudó a enfrentar una cantidad de pedidos que favorecía la permanente actividad del área. A medida que transcurrieron los años desde la provincialización, el sector dedicado a la reparación naval estuvo trabajando al 100 %, lo cual, en un contexto de baja actividad de construcción, lo convirtió en un área de actividad importante. A los ocho años de la provincialización, el astillero dejaba en claro que se encontraba aún en un proceso de transición, ya que estaba muy afectado por la situación crítica por la que atravesaba el país y aquello lo llevaba entonces a priorizar el área de reparaciones (ARS, 2001).

En atención a esta situación, en 2003 se constituyó en una nueva área, siendo en adelante tres los sectores productivos que constituyen el astillero: “construcciones mecánicas”, “construcciones navales” y “reparaciones navales”. Este ascenso en la jerarquía de las reparaciones navales y su institucionalización en la empresa dan cuenta del grado de relevancia de la nueva actividad y, al mismo tiempo, de la pérdida de participación de la principal actividad productiva histórica del astillero, las construcciones navales.

3.2.4. La oficina técnica y la ingeniería de producto

La oficina técnica del astillero se mantuvo una vez ocurrido el pase a la provincia, aunque afectada por la salida de ingenieros y personal calificado durante los años de crisis.

Entre las construcciones realizadas en este subperiodo, cabe mencionar la serie de cinco buques para un armador alemán, y otro para una empresa petrolera de Venezuela.¹⁷

Un acontecimiento significativo para el astillero sucedió en 1996, cuando se firmó un contrato para la construcción de un buque *bulk carrier* de 27.000 TPB.¹⁸ El diseño del buque provino de la compañía japonesa Mitsui Engineering & Shipbuilding, así como distintos componentes que históricamente producía el astillero. Entre estos, se destaca el motor principal de propulsión, como se observa en la Tabla 3.2.

El proyecto del *bulk carrier* fue importante para el astillero luego de su crisis. Por un lado, proveyó trabajo a sus más de 1000 empleados que en los noventa continuaban todavía en la compañía. Por otro lado, generaba expectativas de reactivación para la empresa. El 11 de diciembre de 1998 se transformó en una fecha histórica para el Astillero Río Santiago, porque resultó ser la primera vez que, desde su creación en 1953, se botaba un buque para un armador extranjero, es decir, con destino final de exportación. Se trataba del *bulk carrier* Calanda, encargado por la firma alemana Whilem Finance Inc. Finalmente, la serie inicial se amplió a cinco unidades gemelas.

Dado que el proyecto fue provisto desde el extranjero, el principal problema con que se encontró la oficina técnica en un primer momento fue respecto del diseño. Por ese motivo, la ingeniería local –tanto básica como de detalle– cobró un rol fundamental. El astillero tuvo que dedicar horas de ingeniería de la oficina técnica, dado que era necesario interpretar los planos que llegaban y traducirlos. Una vez concluida esta tarea, quedó la de adaptar los planos a las capacidades del astillero, las cuales habían menguado significativamente luego de la crisis. Por ejemplo, la maquinaria se ponía nuevamente en funciones luego de largos años de parálisis, y había que enfrentar los inconvenientes originados por la falta de funcionamiento y de correcto mantenimiento durante un extenso periodo.

¹⁷ Como se observa en la Tabla 3.2, también se realizó la producción de una barcaza para transporte fluvial construida por cuenta y orden del astillero, la que finalmente fue adquirida por Navegación Guaraní de Paraguay, un comprador privado y extranjero. Dicha unidad se construyó con acero sobrante de diferentes construcciones con el que contaba el astillero. También se produjo un remolcador para una empresa privada argentina.

¹⁸ El *bulk carrier* es un tipo de embarcación destinado principalmente al transporte de carga seca a granel, como es el de granos, entre otros (OMI, 1999).

La construcción de las cinco embarcaciones para la firma alemana permitió contar con producción constante por un lapso de doce años, aproximadamente (incluyendo las actividades de alistamiento).¹⁹ Este nivel de producción, si bien fue bajo, ya que solo se ocupaba una de las tres gradas, favoreció que el astillero retomara un camino productivo.

Otro proyecto importante de esta última subetapa fue con la empresa venezolana PDV Marina SA, para la construcción de dos buques tanqueros destinados al transporte de productos refinados, ya que el contrato firmado en 2005 incluía la opción de compra de un tercero y un cuarto buque. El diseño fue desarrollado por la compañía de ingeniería naval Projemar, de Brasil.

El proyecto básico y los croquis provenientes de Brasil presentaron la dificultad de que no habían sido elaborados en función de las instalaciones y la dotación en maquinaria del astillero argentino. Por lo tanto, la fase de ingeniería de detalle fue clave para aportar modificaciones y adaptar esos planos y croquis al contexto del ARS.²⁰

Hacia 2004 la oficina técnica estaba compuesta por 48 personas.²¹ Sin embargo, el sector de proyecto básico lo conformaba solo un integrante, un ingeniero proyectista. Es decir que la oficina técnica estaba casi con exclusividad organizada para desarrollar únicamente la ingeniería de detalle. Ante la posibilidad de elaborar diseños, el proyectista solicitaba la colaboración de personal afectado a otros sectores y actividades. Esa situación era crítica por al menos dos motivos. Por un lado, al no contar con un equipo de trabajo establecido, el astillero no podía responder, en el diseño de un buque, a los tiempos que impone el mercado. Por otra parte, y de manera tal vez más apremiante aún, el ingeniero proyectista no tenía a su lado personal al cual ir formando para transmitirle su experiencia y trasladar el conocimiento de una generación a otra. Es decir, siguiendo a Nonaka y Takeuchi (1995), se interrumpió la fase de socialización. Por ello, en términos de David y Foray

¹⁹ Los buques no fueron construidos en simultáneo, sino de manera secuenciada.

²⁰ Por ejemplo, los croquis estaban confeccionados a partir de chapas de 12 metros de largo. Sin embargo, el rollo del astillero, que data de los tiempos de la creación de AFNE, en la década de 1950, tiene la capacidad de rolar chapa de 9,5 metros. Por lo tanto, la fase de ingeniería de detalle de la oficina técnica y los ingenieros del taller de estructuras tuvieron que trabajar de manera conjunta para modificar los croquis en términos de disminuir sus dimensiones, de modo tal de adaptarlos a las capacidades del astillero para que este pudiera construir el buque.

²¹ Fuente: RR. HH. Astillero Río Santiago.

(2002), estaba peligrando la reproducción del conocimiento. En efecto, Esteban (2011), en la entrevista realizada, nos contaba que:²²

Para el proyecto básico necesitas experiencia. Es decir, la ingeniería básica requiere profesionales pero experimentados. Y eso lleva tiempo. Pensá que la formación integral del profesional requiere, además de los años de estudio de ingeniería, muchos años más de otro tipo de estudio acá en la fábrica, quemándose la cabeza, equivocándose, probando, es decir, aprendiendo. Y al ingeniero proyectista le quedan 4 años más y se jubila y no tiene gente a cargo a la cual ir volcándole su experiencia, no tenés gente capacitándose. Todo el conocimiento que tiene lo perdemos cuando él se vaya.

Este testimonio confirma la vigencia de la importancia del conocimiento tácito, proveniente de la experiencia.

En 2010, la oficina técnica contaba con 70 integrantes,²³ aunque el sector de proyecto básico no sumó personal. Desde esa fecha, el astillero busca revertir la situación, para lo cual se conformó un pequeño equipo de trabajo que se empeña en formar una nueva generación de profesionales en el diseño de embarcaciones. Por ello, si bien desde la provincialización el astillero perdió la participación en el desarrollo del proyecto básico y solo asume la ingeniería de detalle de sus producciones, se están aunando esfuerzos por alterar esa situación y recuperar el diseño. Es decir, como expresa Mariano (2011):

Perdimos la primera etapa, la ingeniería básica, que es lo que estamos tratando de resucitar. En realidad, hoy en sí la capacidad de diseño está. Entonces lo que no tenés es por ahí el “timing” o el tiempo que requiere el mercado.

Como se entiende, desde la transferencia de la firma entre la nación y la provincia, el astillero no realizó la ingeniería básica de ninguna de sus construcciones navales de envergadura. Así, sus actividades en la oficina técnica se limitaron a la ingeniería de detalle necesaria para cada proyecto. No obstante, la capacidad tecnológica correspondiente al proyecto básico de los buques se había mantenido durante este periodo. En efecto, aun en las

²² Esteban es ingeniero electricista. Ingresó al ARS en 1962 y se desempeña en la oficina técnica.

²³ Fuente: RR. HH. Astillero Río Santiago.

condiciones anteriormente indicadas, en 2008 el astillero ganó una licitación en Uruguay, en la que se encargaba del proyecto básico de un buque petrolero. Sin embargo, por distintos motivos no se concretó el proyecto. A su vez, en 2006 había cotizado el diseño y la producción de cuatro patrulleros oceánicos multipropósito (POM). Con ello, según el Plan de Acción de 2007, se estaba recuperando “[...] la capacidad de desarrollo del proyecto básico para la construcción de patrulleras oceánicas multipropósito según convenio con el Ministerio de Defensa” (ARS, 2007). No obstante, la concreción del proyecto se dilató en el tiempo y, finalmente, se estipuló en octubre de 2011 que se construirían tres POM con opción a tres más, entre Tandanor y el ARS, sobre la base del diseño básico de la empresa Fassmer, de Alemania. Por último, vale señalar que a fines de 2009 la firma argentina Transona solicitó al astillero la ingeniería de producto de un buque para crudo y productos petrolíferos, de 16.000 toneladas de porte bruto. La oficina técnica se encargó de ejecutar la ingeniería básica. Pero, si bien se firmó un convenio de intención, con posterioridad nuevamente no se pudo concretar el proyecto, por problemas de financiamiento.

Un factor a resaltar, que permite constatar el carácter acumulativo del conocimiento y da cuenta de que la capacidad de ingeniería de producto del astillero se asienta sobre la base de su pasado tecnológico, es la importancia que la oficina técnica le otorgó a la experiencia adquirida (stock de conocimiento) en el diseño de buques a lo largo de la historia de la empresa. En efecto, Mariano (2011) expresó:

En la actualidad contamos con una buena base de datos que son los buques construidos en el astillero. Toda esa experiencia forma parte de un acervo de conocimientos que tratamos de aprovechar y de aumentar. Acá tenemos todo clasificado, separado por distintos tipos de modelos de buques. Entonces ante un proyecto nuevo, nos servimos de nuestra experiencia.

Por otro lado, en esta subetapa 1993-2014, el deterioro institucional por el que transitó el astillero desde fines de los ochenta alcanzó hasta a la Biblioteca Técnica, que terminó desmantelada, ya que dejó de incorporar publicaciones de la industria y de actualizar sus recursos, a la vez que las publicaciones con las que contaba, en su gran mayoría, se perdieron.

En una de las visitas a la planta, recorriendo lo que antaño era el espacio físico de la biblioteca, Esteban (2011) expresaba que:

Esto estaba lleno de publicaciones que nos servían muchísimo. Con la crisis, nadie le prestó atención porque: “¿para qué? si total esto se cierra” era el pensamiento. Así perdimos un montón de publicaciones y durante más de quince años esto estuvo vacío, con los pocos números que quedan. Ahora estamos intentando ver si lo podemos comenzar a recuperar.

El espacio físico de la biblioteca se mantiene, aunque las vitrinas y los estantes cuenten con pocas publicaciones de más de dos décadas atrás y muestren un alto grado de abandono. Incluso perdió su espacio institucional. La “Biblioteca Técnica”, desde la provincialización, no figura más en el organigrama de la compañía.

3.2.5. Contracción de las líneas de producción

Como vimos en capítulos anteriores, la premisa del ARS desde sus inicios consistió en ser un astillero verticalmente integrado, un objetivo particularmente consolidado durante el periodo correspondiente a 1968-1983. Sin embargo, a partir de la provincialización, el ARS padeció un proceso de desverticalización de la producción, debido a que muchas de las actividades que antaño efectuaba, en esta subetapa se desarrollaron fuera de la empresa. En este sentido, no solo el proyecto básico provenía de firmas extranjeras, sino que productos históricamente manufacturados por el astillero, como motores, anclas, guinchos de amarre, entre otros, se importaron, en su mayoría.

Por ello, la actividad productiva se basó en la construcción de las embarcaciones, relegando a un espacio marginal la producción de partes y componentes. Esto se puede comprender, tanto por las menguadas condiciones productivas en las que se encontró el astillero luego de la crisis –por ejemplo, ya no contaba con el taller de fundición, en el que se fundían las anclas y parte de los componentes de los motores– como también por un fenómeno de tendencia general como fue el proceso de globalización al que se asistió, sobre todo a partir de la década de 1990.²⁴

²⁴ Entendemos por globalización a la persistente disminución de barreras en el flujo global de información, ideas, factores (especialmente capital y trabajo calificado), tecnologías y bienes (Kaplinsky y Morris, 2001); o a todo lo que hace que cada día haya menos obstáculos al tránsito, en todas las direcciones, de personas, informaciones, ideas, bienes, servicios, inversiones (Ferraro, 1999).

Desde esta perspectiva, durante este subperiodo 1993-2014 el astillero participó de cadenas de valor globales, entendiendo por cadena de valor a la secuencia completa de actividades requeridas para producir un bien o proveer un servicio, que abarcan desde la concepción o idea primaria de un producto y las fases intermedias de su manufactura, hasta la entrega al consumidor final (Kaplinsky, 2000; Kaplinsky y Morris, 2001; Schmitz, 2005).

A partir de los años noventa ha crecido una línea de análisis del proceso de globalización desde la perspectiva de las “cadenas de valor” (Gereffi *et al.*, 2001), considerando que en la actualidad gran parte de las transacciones internacionales se viabilizan dentro de empresas multinacionales o a través de sistemas de gobierno (*governance*) que vinculan a una cantidad de firmas según distintos arreglos contractuales. Así, el enfoque de cadena de valor es útil para comprender cómo se desarrolla parte del comercio internacional. Es decir, no se trata de vínculos entre compradores y vendedores que participan en forma aislada en el mercado, sino que se constituye una red de contratos en la cual una sola firma ejerce el poder y coordina las actividades de los distintos actores participantes a lo largo de la cadena (Humphrey y Schmitz, 2003).

Entonces, desde el concepto de cadena de valor se sostiene que la producción de bienes se ha globalizado, lo que implica que en el contexto actual el diseño, la producción, el *marketing*, la administración, los servicios posventa y el resto de las actividades pueden estar distribuidos alrededor del planeta aprovechando las ventajas que cada sitio presente. Esto se contrapone a lo que ocurría hasta aproximadamente los años ochenta, cuando la mayoría de las actividades, por lo general, se desarrollaban en un mismo territorio, conformando una producción con alto nivel de integración vertical.

Por ello, la utilización de este concepto nos ayuda a comprender el nuevo contexto en el que se encontró el astillero desde su provincialización. Como vimos, la mayoría de la producción naval consistió en buques para la exportación, lo cual constituye un rasgo nuevo en la historia de la empresa. Por ejemplo, respecto de la serie de los *bulk carriers* podemos decir en forma sintética que el comprador era de origen alemán, el proyecto provenía de Japón, al igual que el motor y distintos componentes (como grúas), la chapa llegaba desde Brasil y Corea y los buques fueron construidos en un astillero argentino. A su vez, en cuanto al buque petrolero Eva Perón, el proyecto básico se hizo en Brasil, el motor principal era de una firma finlandesa que lo produjo en China, la perfilería de bulbo provenía del Reino Unido, la chapa de China, el comprador era venezolano y la construcción se ejecutó en Argentina.

Así, en este último periodo el astillero se ha insertado en cadenas de valor globales, en las que su participación se ha circunscripto a la construcción de la embarcación y a la instalación de los componentes y sistemas.

3.2.6. Construcciones metalmecánicas

Desde la provincialización, la mayoría de los trabajos realizados en el sector de mecánica fue de bajo nivel de complejidad hasta aproximadamente el año 2004. Entre los tipos de trabajos que se llevaron a cabo durante los primeros diez años, podemos nombrar, entre otros: construcción y montaje de carteles indicadores de calles y refugios de paradas de colectivos, ambos ítems encargados por la municipalidad de La Plata; fabricación de vigas para la edificación del Teatro Argentino de La Plata; y realización de torres de iluminación para el estadio del club Gimnasia y Esgrima La Plata.

Sin embargo, observamos que en torno de 2004 comenzó de modo gradual a producir bienes de mayor complejidad: por ejemplo, anillos inferiores de turbina para la central hidroeléctrica Rincón de Baygorria, de Uruguay; o anillos de turbina hidráulica para Venezuela.

Entre todas las producciones de mecánica del subperiodo, una mención especial merece lo realizado para el Estadio Único Ciudad de La Plata.

Construcción del techo del estadio

La producción más importante del área mecánica en esta última subetapa ha sido la construcción del techo del Estadio Único,²⁵ tanto por el carácter innovador del proyecto como por su alto grado de complejidad.

El diseño del estadio fue realizado por la compañía estadounidense Weidlinger Associates Inc. junto con el equipo de arquitectos Roberto Ferreira & Asociados, de España, mientras que la construcción del techo recayó en el astillero argentino.²⁶

En 1998 el ARS comenzó la construcción de la estructura metálica del anillo de compresión y en 1999 empezó la etapa de desarrollo de la ingeniería para la construcción del techo del estadio. El astillero, entonces, se encargó de

²⁵ Complejo deportivo perteneciente al gobierno de la provincia de Buenos Aires.

²⁶ Además del diseño, algunos componentes del techo también provinieron del extranjero, por ejemplo, tubos y perfiles.

la ingeniería de detalle de las piezas, de la construcción de las mismas y, luego, de desarrollar la ingeniería necesaria para el montaje del techo en el estadio.

En 1999 ya se había instalado el anillo de compresión y se había realizado el montaje de palcos, y en junio de 2003 se inauguró el estadio.²⁷ Sin embargo, dicha construcción carecía del techo que estaba previsto en los planos originales.

Cuando en 2009 se dio a conocer que la Argentina sería sede de la Copa América de Fútbol de 2011, se reanudó la obra de finalización, que implicaba la instalación del techo por parte del astillero. El cordón superior del anillo de compresión constituye la línea de arranque para la cubierta, formada por una red de cables triangulada.²⁸ La firma Birdair, de los Estados Unidos, proporcionó los servicios de asistencia para la construcción. Los trabajos de producción se llevaron adelante en los talleres del astillero, en su mayoría en el de mecánica, donde se ocupó a 100 soldadores y 150 caldereros, y otros 240 trabajadores ejecutaron las tareas de maniobra, montaje y soldadura en el propio estadio.²⁹ De este modo, el astillero se encargó del diseño y de la fabricación de los nudos y de las estructuras metálicas, de la ingeniería y la dirección del montaje del techo. Finalmente, en febrero de 2011 fue reinaugurado el estadio, en su aspecto completo.

Según los testimonios recogidos en las entrevistas, se trató de un desafío tecnológico para el astillero. Durante el proceso productivo del techo, se tuvieron que incorporar adaptaciones. En primer lugar, les resultó difícil a los ingenieros del astillero comprender íntegramente los planos que habían sido provistos desde el exterior. Por lo tanto, la primera tarea consistió en una traducción de los mismos, es decir, llegar a comprender acabadamente los planos y aplicar los ajustes necesarios al correcto desarrollo del proyecto.

²⁷ Las obras de construcción del estadio se detuvieron en el 1999 por problemas económicos de la provincia y fueron reanudadas en 2002.

²⁸ La estructura de cables está conformada por cables de acero en estado de tensión en 3 niveles diferentes unidos entre sí mediante columnas verticales. Sobre esta estructura se montó la cubierta, que consiste en paneles conformados por una membrana de fibra de vidrio recubierta con Teflón.

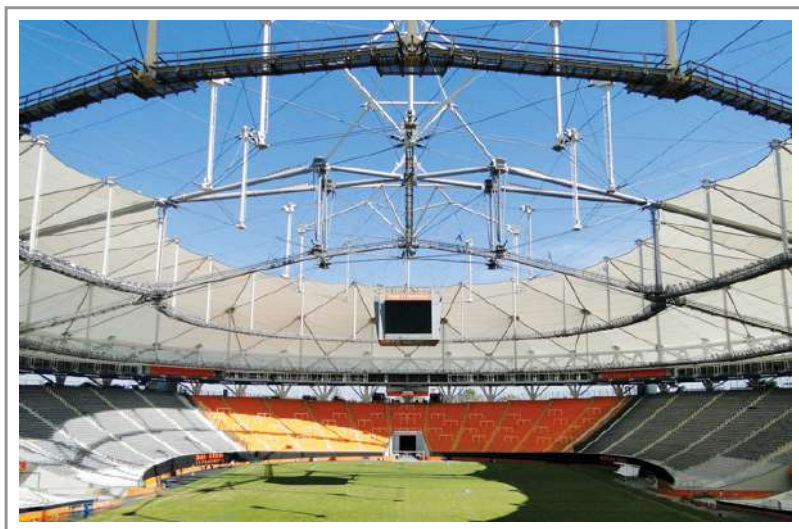
²⁹ Fuente: ARS (s/f), "Áreas de Producción/Metalmecánicas/Estructuras Mecánicas", en <<http://www.astillero.gba.gov.ar>> [consultado el 20/7/2012].

Los ingenieros encontraban inconsistencias y carencias de detalle, por lo tanto tuvieron que realizar adaptaciones y mejoras a los planos originales.³⁰

Asimismo, los avances en la preparación de trabajos para la producción realizados por los ingenieros –actividades correspondientes a la ingeniería de proceso– fueron enviados a la firma norteamericana Birdair para que esta los aprobase antes de comenzar la producción. Una vez iniciadas las obras productivas, la empresa estadounidense visitó al astillero, tanto para monitorear y controlar la producción como para asistir en el proceso productivo.

A la construcción del techo en el astillero le siguió la instalación en el estadio. Ello representó un desafío tecnológico para la compañía, debido, por un lado, al alto grado de complejidad del trabajo y por otro, dado que se trataba de un tipo de trabajo novedoso para el astillero y sin antecedentes en la Argentina. Por ello, la tarea recayó fuertemente en la creatividad e inventiva del plantel de recursos humanos del ARS. Así, en 2011 el trabajo había finalizado, tal como se puede observar en la Foto 3.1.

Foto 3.1
Interior del Estadio Único Ciudad de La Plata



Fuente: Estadio Único Ciudad de La Plata.

³⁰ Por ejemplo, en cuanto a las inconsistencias, se puede mencionar que los planos estaban diseñados para un tipo de material que no coincidió en todos los casos con los que llegaron al astillero. Por ello, en ocasiones, se tuvieron que efectuar modificaciones al material recibido para adaptarlo a lo trazado en los planos, o bien, a la inversa, aplicar cambios en estos últimos para adaptarlos a los materiales recibidos.

A poco más de un año de reinaugurado el estadio con su techo, la Asociación Internacional de Puentes e Ingeniería Estructural (Iabse, por sus siglas en inglés)³¹ distinguió al Estadio Único Ciudad de La Plata con el galardón de estructura más destacada de 2012. El premio OStrA (The Outstanding Structure Award), se elige cada año y es otorgado al dueño de la construcción más importante, al cual también se le provee de diplomas para que se distribuyan entre las partes involucradas en el diseño, el planeamiento y la construcción.

Ese premio es una de las distinciones más importantes del Iabse que reconoce, a nivel mundial, las estructuras más innovadoras y creativas del año.³² Las otras construcciones finalistas del premio OStrA con las que compitió el Estadio Único fueron el puente Busan-Geoje de Corea y el puente Xi-houmen de China.

El premio OStrA fue otorgado al estadio platense, básicamente, por el carácter novedoso de su techo, fundamentando que representa la “[...] quintaesencia de la innovación. Con capacidad para 53.000 personas, es una imponente cubierta formada por una red de cables de acero tensados y columnas de acero liviano” (Iabse, 2011).

La obtención del premio significa el reconocimiento explícito al astillero por la construcción e instalación de un techo innovador y, al mismo tiempo, da cuenta de la magnitud del trabajo realizado, la que le permitió a la empresa constatar el nivel actualizado de sus capacidades tecnológicas.

3.2.7. Los recursos humanos

Como vimos, al inicio de la gestión provincial, la situación respecto del personal de la fábrica era precaria. El total de trabajadores era de 1091 agentes en 1994 (ARS, 1994), a la vez que el personal estaba desbalanceado. El plan de retiros voluntarios había reducido sensiblemente la cantidad de empleados, pero también, como consecuencia, la mano de obra calificada. La emigración de esos trabajadores, sumados a los que ya habían abandonado el astillero en los años ochenta –como vimos en la subetapa anterior–, implicó la pér-

³¹ El Iabse es una asociación científica y técnica internacional fundada en 1929, con sede en Suiza, que comprende alrededor de 4000 miembros en 100 países. Su objetivo es el intercambio del conocimiento y el avance de la práctica de la ingeniería estructural mundial. Fuente: sitio oficial en Internet, www.iabse.org.

³² También son tenidos en cuenta, para otorgar el galardón, la sustentabilidad y el respeto por el medio ambiente que las estructuras presentan.

dida de unpreciado conocimiento tecnológico. Aquello lo manifestaron los propios entrevistados, por ejemplo Matías (2012),³³ quien explicó que:

Muchos de los que se fueron en los noventa no volvieron después. Y los nuevos que se integran no tienen experiencia, no tienen los conocimientos navales que tenían los que se fueron. Ahí se pierde mucho desde el punto de vista tecnológico. Hay un montón de gente que no sabe ni las cuestiones básicas como usar los elementos de medición, o interpretar un plano, que en nuestra actividad es central y nosotros lo hacemos naturalmente todos los días.

Cuando se retomó la construcción del buque para Transona y, posteriormente, las naves para el armador alemán, se hizo notoria la falta de mano de obra calificada.³⁴ Por ello, el plantel de obreros del astillero fue incrementándose en directa relación con el aumento de la producción. Sin embargo, no fue una tarea sencilla incorporar trabajadores con la cualificación necesaria. Una parte de ese incremento se basó en la reincorporación de empleados que se habían ido de la empresa mediante los retiros voluntarios. Otra forma fue la incorporación de trabajadores con calificaciones menores a las estrictamente necesarias pero que, debido a la escasez de mano de obra calificada y la necesidad concreta de producción, se sumaron al astillero y fueron capacitados por los más experimentados que se habían quedado y, de a poco, se fueron adaptando a las exigencias de la producción naval. Trabajaban al lado de un maestro supervisor que les iba enseñando el oficio desde la práctica.

Como hemos visto en los apartados anteriores, la fuerte disminución de los trabajadores durante la crisis generó un significativo quiebre en la formación de la mano de obra, ya que la parálisis productiva interrumpió la formación tradicional en el astillero, donde los nuevos trabajadores se ca-

³³ Matías es ingeniero mecánico. Ingresó a la empresa en 1970 y desempeñó sus funciones en el taller de mecánica.

³⁴ Por ejemplo, en el momento de retomar la producción del buque para Transona se presentaron inconvenientes al montar los bloques en la grada, dado que no se contaba con personal calificado suficiente. Otros ejemplos se encuentran dentro de los talleres. Según lo relevado en las entrevistas, en el sector de "prearmado" del taller de estructuras se contaba con dos parejas de prearmado cuando normalmente se requerían ocho parejas; para el proceso de soldadura estaban disponibles pocos soldadores, por lo que a los operarios calificados se les asignó personal para que le enseñaran el trabajo, paulatinamente. La problemática fue particularmente mayor en el trabajo especializado de soldadura de estructuras, que implica los trabajos de soldadura más complejos, sobre todo los denominados "sobre cabeza".

pacitaban junto a un obrero experimentado, manteniéndose una estrecha relación maestro-aprendiz. David y Foray (2002) observan que aún en la actualidad muchos oficios y tradiciones se transmiten a través de ese sistema de aprendizaje, y advierten que dicha reproducción del conocimiento se pone en peligro “[...] cuando ciertos vínculos sociales se debilitan, el contacto entre generaciones se rompe, en resumen, cuando las comunidades de profesionales ya no asumen esas funciones de transmisión de saberes” (David y Foray, 2002: 6).

Esa problemática fue resaltada por los entrevistados. Sostienen que se perdieron “una o dos generaciones” de trabajadores navales. En ese sentido, Mariano (2011) expresó que:

Con la crisis que pasó el astillero, se perdió mucho conocimiento, te diría hasta mucha artesanía. Porque muchas de las cosas se iban pasando de boca en boca, los más viejos le pasaban lo que sabían a los nuevitos, y así aprendíamos... Por ejemplo, el hombre que hace una tapa escotilla, que trabaja con chapa muy finita, tiene que tener una experiencia muy importante. Tiene que estar perfectamente alineada y para aprender eso te lleva mucho tiempo y necesitás mucha experiencia. Y así con un montón de actividades productivas. Bueno, todo eso se perdió en esos años.

Asimismo, al igual que lo relevado con relación a la ingeniería básica, donde se interrumpió la formación de recursos humanos afectados a la elaboración del proyecto básico, en lo que respecta a la producción también los entrevistados mencionaron el problema de jubilarse y llevarse consigo el conocimiento sin poder “dejarlo” en los nuevos trabajadores del astillero. En uno de los testimonios recogidos en las entrevistas, Juan (2012)³⁵ afirmó que:

Todo este tiempo desde la provincialización no tuve muchas personas a las que pasarle lo que sé hacer, lo que aprendí en tantos años me lo llevo de acá cuando me jubile, sin pasárselo prácticamente a nadie. Y me falta poco para jubilarme. Es un problema muy grande, no tengo personal al lado para ir formándolo. Y esto pasa en todos los sectores de la fábrica. Y es un conocimiento que no lo apren-

³⁵ Juan es ingeniero mecánico. Ingreso al ARS en 1979 y cumple funciones en la gerencia de producción.

dés en la escuela o en la universidad, ni de la noche a la mañana. En el astillero hay un problema muy importante de transmisión del conocimiento a las nuevas generaciones.

Esta preocupación compartida por todos los trabajadores y profesionales experimentados del astillero que fueron entrevistados fue atendida por la empresa. En 2012 el astillero decidió la creación de un “Centro de Capacitación y Transmisión del Conocimiento”, para lo cual en dicho año comenzaron obras de remodelación de un edificio. El objetivo del centro es “[...] capacitar a los trabajadores más jóvenes por aquellos de mayor experiencia en los distintos oficios que se desarrollan día a día en la planta industrial, fomentando de esta forma el trasvasamiento de conocimiento entre las distintas generaciones de trabajadores” (ARS, 2013: s/n). Esta iniciativa de transmisión del conocimiento entre generaciones es de suma importancia para mantener el acervo de saberes que el personal del astillero ha ido acumulando a lo largo de su historia y evitar la pérdida de valioso conocimiento tácito que, tal como indica Howells (1996), ocurre con la emigración de sus trabajadores más experimentados.

A su vez, dado el desbalance que presentaban los trabajadores a mediados de los noventa, el astillero sostenía como premisa desde su provincialización “[...] continuar y profundizar los planes de reestructuración del capital humano del Astillero, basados en la capacitación [...]” (ARS, 2000: s/n). Así, a partir de mediados de los años noventa y durante los primeros del nuevo milenio, el astillero desplegó una política de capacitación interna en distintos sectores productivos de modo de volver a obtener un mayor nivel de cualificación en sus operarios en el menor tiempo posible.³⁶

Con el transcurso del tiempo, el plantel de trabajadores se amplió, como se puede observar en la Tabla 3.3, conformando el plantel propio del astillero 3459 trabajadores en 2012.

³⁶ Se pueden mencionar cursos relativos a distintos tipos de soldaduras, calderería, copería, manejo de puentes grúa, movimiento de materiales, aseguramiento de la calidad, lectura e interpretación de planos, entre otros.

Tabla 3.3
Efectivos del astillero

Año	Cantidad de empleados
1994	1091
1998	1844
2001	2019
2006	2634
2009	2859
2012	3459

Fuente: elaboración propia a partir de memorias del periodo.

Por otro lado, un rasgo fundamental de este último subperiodo con respecto a la mano de obra es que disminuyó fuertemente la práctica de subcontratación. Como fue abordado en el capítulo anterior, la modalidad de subcontratación había cobrado fuerza durante los años setenta. Por el contrario, desde la provincialización de la empresa hasta 2014 esta modalidad fue dejada de lado. Tal como señala Frassa (2009: 103): “El proceso productivo en su totalidad se lleva a cabo con personal propio de la empresa debido a la fuerte política de rechazo de prácticas de subcontratación sostenida por el sindicato y a la dificultad de conseguir mano de obra externa calificada en la especialización naval”.

3.2.8. La Etars

Un elemento fundamental para la capacitación de los recursos humanos de la empresa es su Escuela Técnica Astillero Río Santiago (Etars).

En el presente subperiodo 1994-2014, la escuela logró sortear los avatares de la crisis del astillero y continuó en funcionamiento. Si bien durante esos años de supervivencia de la empresa el cierre de la escuela era inminente, su desaparición no ocurrió y en 1995 pasó a la órbita de la provincia de Buenos Aires. En el contexto de las reformas educativas de la década de 1990, adoptó el ciclo del polimodal y los egresados obtenían el título de Técnico Electromecánico.

La escuela volvió a tomar el estatuto de secundaria técnica a partir de 2008, con una duración del plan de estudios de seis y siete años (bachiller y técnico electromecánico, respectivamente). En sus instalaciones funciona desde 2006 el Instituto Superior de Formación Técnica N° 123, que ofrece dos carreras terciarias: Tecnicatura Superior en Construcciones Navales y

Tecnicatura en Mantenimiento Industrial, ambas de tres años de duración y orientadas a egresados de la escuela secundaria.³⁷

La escuela mantuvo sus instalaciones con aulas de enseñanza y talleres con equipamiento y materiales similares a los de fábrica, y se buscó formar a las nuevas generaciones con el nivel de calificación tradicionalmente fomentado por el astillero. Como señaló Mario (2011),³⁸ que fue profesor de la Etars:

Acá somos rigurosos con la formación de los nuevos chicos y también con los nuevos obreros en general que se suman al astillero, que se van haciendo con la gente más vieja y experimentada. Formamos gente que pueda responder a las exigencias, que tengan precisión. Acá el más o menos no existe, el término medio no existe, o está mal o está bien hecha una pieza. No podemos despacharnos al mar a ver si volvemos a tierra. Eso es lo que inculcamos.

La escuela de fábrica del ARS logró sobrevivir a los distintos tiempos. En la actualidad continúa cumpliendo el objetivo de formar recursos humanos para la industria naval en general y para el astillero, en particular.

3.2.9. Un astillero de los años setenta

Como vimos, en la subetapa anterior 1984-1993 las inversiones en equipamiento, infraestructura y maquinaria habían sido reducidas a su máxima expresión y detenidas a fines de los ochenta.

Una vez que el astillero estuvo bajo la órbita provincial, durante los años noventa tampoco se realizaron inversiones en bienes de capital, ya que si bien la actividad fabril se estaba recuperando, la situación todavía era precaria y no se había logrado un dinamismo productivo sostenido, por lo que aún reinaba un alto grado de incertidumbre respecto de la posible privatización, la concreción de nuevos pedidos de trabajo, entre otros. Una premisa que conservaba el astillero en 1999 era: “No producir inversiones en bienes de

³⁷ Algunos de los alumnos que cursan esas tecnicaturas suelen ser trabajadores del astillero que complementan su capacitación con educación formal. De modo que al conocimiento práctico adquirido de sus labores en la fábrica, lo complementan con el conocimiento de tinte codificado recibido en el Instituto, mejorando su formación.

³⁸ Mario es operario calderero. Ingresó a la compañía en 1961 y fue profesor de la Etars por 15 años. Actualmente se desempeña en el sector de relaciones institucionales.

capital ni modificaciones estructurales relevantes, salvo aquellas necesarias y emergentes de los nuevos contratos” (ARS, 1999). Es decir que las inversiones solo se realizaban para hacer frente a las necesidades estrictamente operativas.

Comenzando el nuevo milenio, se realizaron algunas incorporaciones tecnológicas. Entre las inversiones que implicaron un avance significativo en el presente periodo cabe mencionar la incorporación en 2003 de dos máquinas de oxicorte de acero naval a control numérico computarizado de marca Messer.³⁹ Estas reemplazaron a las máquinas de oxicorte de lectura óptica de 1970 y 1976 en uso. Permitieron aumentar la producción de corte de chapa, dado que procesan chapa a una mayor velocidad, cortan chapas de mayor grosor y mejoran la precisión y la calidad del corte.

Otra modernización tecnológica correspondió a reforzar las capacidades relativas al proyecto básico y a la ingeniería de detalle. En el 2004 el astillero adquirió el derecho de uso de un nuevo sistema Foran, utilizado para el proyecto y la producción de buques y desarrollado por la firma española Sener, el cual se fue actualizando con el transcurso de los años. Este *software* permite trabajar sobre una “maqueta virtual” en tres dimensiones, donde cada sector⁴⁰ integra sus elementos a la maqueta, lográndose un modelo completo del buque final.

En el 2010, la empresa implementó un Programa de Recorrida, Reparación y Mantenimiento de la planta industrial, con el objetivo de relevar el estado de situación de las instalaciones, la infraestructura y los bienes de capital, y mejorar la capacidad instalada. A partir de dicha actividad se llevaría a cabo una serie de trabajos que, se sostenía, “[...] implicarán dejar atrás varios años de no utilización o de un uso restringido de las máquinas por su deterioro, y la incorporación de avanzada tecnología, lo que nos garantizará en la práctica contar con máquinas en óptimo estado de producción” (ARS, 2009: s/n).

En virtud de dicho programa interno se procedió a obras de mantenimiento, mejoramiento de instalaciones y maquinarias en uso y a la adquisición de

³⁹ Modelo Omnimat L-800, de cuatro cabezales cortadores. En lugar de lectura óptica, se carga el plano mediante un diskette, que puede cortar chapas de hasta 20 milímetros de espesor.

⁴⁰ Estructura y casco, tuberías y maquinarias, electricidad y electrónica, entre otros.

nuevas tecnologías. Entre ellas, se destacan las obras de mantenimiento en las grúas Elyma;⁴¹ la pintura de la grúa de 250 toneladas de izaje del sector de alistamiento; el mejoramiento de la máquina Cerutti y de la Innocenti del taller de mecánica;⁴² y la compra de 10 máquinas de soldadura semiautomática, todas actividades realizadas durante 2010. Entre las adquisiciones restantes se destaca la incorporación al taller de estructura en 2011 de una máquina de corte por plasma,⁴³ que trabaja a una velocidad de corte mayor y que amplió la capacidad de corte de chapa del astillero.⁴⁴

A pesar de ese programa de modernización, las principales máquinas con la que trabajaron los obreros del astillero desde la provincialización hasta el 2014 presentaban más de 30 años de uso e incluso en algunos casos los sobrepasaban. Cabe mencionar la utilización de la grúa fija de 250 toneladas, que fue instalada a pocos años de la inauguración de AFNE y que sigue todavía en funciones en el muelle de alistamiento. Se puede nombrar también el torno de 28 metros de largo en el taller de mecánica, así como los rolos y plegadoras del taller de estructura, toda maquinaria adquirida en momentos de la fundación de AFNE, durante los años cincuenta.

Por lo tanto, luego de las inversiones en capital físico de la década de 1970 –correspondientes a la etapa 1968-1983– no se realizaron inversiones de magnitud que hayan generado una modernización tecnológica. La mayoría de los bienes de capital más importantes utilizados en esta última subetapa corresponde a las adquisiciones de la década de 1970.

Llegados a este punto vale destacar que se dio uso a esta tecnología debido a que el proceso productivo no experimentó modificaciones sustanciales. Como vimos en el capítulo anterior, los mayores cambios tecnológicos que generaron significativos avances en el proceso de producción ocurrieron en el periodo 1968-1983. La organización general de la producción no ha pre-

⁴¹ Se hicieron trabajos de pintura, mantenimiento de cabinas, instalación de aires acondicionados y cambio de cables.

⁴² Dado el grado de deterioro que había presentado, la Cerutti estuvo inactiva durante casi 7 años. A ambas máquinas se les aplicó un proceso de reactualización que implicó la instalación de nuevos equipos, actualización de sistemas digitales, entre otros.

⁴³ Para materiales ferrosos y no ferrosos, de 4 metros de ancho y 25 de largo, que permite trabajar en dos chapas simultáneas de hasta 3 por 12 metros, y que funciona cortando en una cama de agua, aún sumergida la chapa (ARS, 2010). Opera bajo control numérico y se incorporan los archivos mediante la utilización de un *pendrive*, pudiendo cortar chapas de hasta un máximo de 17 milímetros de espesor. Al trabajar sobre una cama o pileta de agua, evita que el material se caliente y, por lo tanto, logra que la chapa no se dilate ni se expanda.

⁴⁴ El astillero cuenta con esta máquina y con las Messer adquiridas en 2003.

sentado modificaciones significativas. La excepción es que a partir de esta última subetapa se incorpora mayor cantidad de componentes en la grada (incluido el motor principal) para reducir tiempos de producción y tareas de alistamiento.

En este contexto de obsolescencia de la maquinaria y atraso tecnológico –a pesar de las actualizaciones y mejoras introducidas–, un rasgo que se constató en las entrevistas realizadas es la valoración del factor humano y del conocimiento de los trabajadores por encima de las limitaciones tecnológicas de la maquinaria. Si bien todos los entrevistados manifestaron significativos inconvenientes tecnológicos, haciendo referencia al atraso en los bienes de capital, le prestaron mayor relevancia a la tecnología desincorporada. En este sentido, como expresó Mariano (2011):

Todo el mundo habla de un plan de inversiones y de comprar máquinas, pero no se dan cuenta que nunca la máquina es más buena que el hombre que la maneja. Por eso, antes que máquinas prefiero hombres que piensan y sobre todo que quieran aprender. Con eso yo me arreglo, después sí vemos el tema de la maquinaria.

En la misma línea, en otro testimonio, Omar (2012) contó:

Yo soy ingeniero, o sea que yo aprendí en la universidad muchos elementos teóricos que de otra forma no los hubiese tenido. Pero además, los veteranos del astillero me han enseñado un montón de cosas pero de la práctica, que de otra forma no las aprendés. Además que uno ha cometido sus errores, y cuando uno comete un error, trata de no cometerlo de vuelta, y así está aprendiendo constantemente. Uno aprende durante toda la vida, hasta el último día en la empresa se aprende algo nuevo. Eso es fundamental antes que los fierros.

Las expresiones de ambos ingenieros dan cuenta de la importancia otorgada al factor humano y al conocimiento tácito, para lo cual es fundamental una predisposición positiva al aprendizaje. En particular, se desprende lo significativo del hecho de aprender a aprender (*learning to learn*).

Por lo tanto, en el contexto de una menguada infraestructura y un alto grado de obsolescencia en la tecnología incorporada en las maquinarias, cobró un rol central el conocimiento de los trabajadores que les permitió sortear estos obstáculos y producir buques de calidad internacional.

3.2.10. Condiciones productivas y aseguramiento de la calidad

El control de calidad de las producciones del astillero, en particular del área de construcción naval, se encuentra asegurado tanto por parte de la propia empresa, mediante su oficina de calidad, como también por los inspectores de las firmas certificadoras que controlan el proceso productivo en el astillero y certifican cada proceso, como fue desarrollado en el Capítulo 1.

Teniendo en cuenta la obsolescencia y el deterioro de la maquinaria y del equipamiento, que devino en un atraso en tecnología incorporada, cobra relevancia el rol de la mano de obra calificada para volver a fabricar buques que respondan a estándares de calidad internacional.

Tal como señala Frassa (2009), la obsolescencia de la maquinaria constituyó un verdadero obstáculo a la hora de volver a producir. En efecto, hizo que se presentaran en el proceso fabril problemas que pudieron ser subsanados y compensados por el conocimiento de los trabajadores experimentados. Sin embargo, es importante señalar que los oficios, de índole práctico, estuvieron por espacio de más de cinco años sin actividad, lo cual repercutió en el trabajo de los obreros en el momento de la reactivación. Por ello, los primeros momentos productivos se basaron en recuperar la capacidad y las habilidades de los trabajadores. Como indicó uno de los entrevistados, Marcos (2012): “[...] como hacía mucho tiempo que no producíamos, al principio las primeras producciones nos sirvieron para ponernos a punto”.⁴⁵

Aun en ese contexto, se logró asegurar la calidad de las tareas, hecho constatado en la aprobación de los trabajos por las firmas certificadoras. Así, con respecto a la continuidad productiva, los obreros fueron recuperando sus destrezas y las mejoraron con el transcurso del tiempo, a medida que las ponían en práctica de manera constante.

En definitiva, la experiencia acumulada a lo largo de la historia del astillero logró conformar un acervo de conocimientos tecnológicos que mantuvo la empresa, contenidos en la mano de obra, lo que le permitió soslayar los obstáculos y limitaciones de trabajar bajo condiciones de producción desventajosas durante la reactivación.

Una vez alejada la posibilidad de la privatización con el inicio del nuevo siglo y con vistas optimistas hacia el futuro, el astillero emprendió nuevas

⁴⁵ Marcos es ingeniero mecánico. Ingresó a la firma en 1968 y se desempeñó en la planta de construcciones mecánicas. Se jubiló en 2009.

gestiones de mejora de la calidad para completar las que ya asumía. A partir de la confirmación de la producción de buques para Venezuela, firmó en 2006 un convenio con el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI), para llevar adelante tareas conjuntas en materia de investigación y cooperación técnica, orientadas a garantizar la calidad de los productos que el astillero compra y utiliza, y también de aquellos que diseña y produce. El convenio implicó capacitar y formar recursos humanos. En función de ello, los equipos que se utilizan se calibran bajo patrones establecidos y certificados por el INTI, dando cumplimiento a los requerimientos nacionales e internacionales de normas de calidad.

A su vez, el personal de la oficina de calidad recibe en el INTI una capacitación anual sobre distintos tópicos necesarios para efectuar las inspecciones en el astillero y asegurar la calidad del proceso productivo. Asimismo, asiste a capacitaciones en el Instituto Argentino de Normalización y Certificación (IRAM). De este modo, el plantel de calidad del astillero se encuentra certificado a nivel nacional, tanto por el INTI como por el IRAM, las instituciones más prestigiosas del país, con respecto a calidad industrial.

Asimismo, con el objetivo de seguir mejorando la calidad, el astillero recibió en 2008 la aprobación del Sistema de Gestión de Calidad de acuerdo con la norma ISO 9001, por parte de la Lloyd's Register Quality Assistance del Reino Unido. El sistema es aplicable a servicios de ensayos no destructivos⁴⁶ en construcciones y reparaciones navales y en servicios industriales.⁴⁷ El mismo astillero señalaba la importancia de haber logrado dicha certificación, dado que “la norma, reconocida por su alto estándar de jerarquía, implicó un proceso de estandarización de tareas que nos permiten demostrar la capacidad técnica y humana de nuestra forma de realizar el trabajo” (ARS, 2010: s/n). Una vez obtenida la certificación, el astillero recibió auditorías anuales de control que ha ido aprobando. Así, además de fomentar la calidad de los trabajos realizados, el astillero cuenta con una herramienta adicional para acreditar la excelencia de sus producciones ante posibles clientes.

⁴⁶ El ensayo no destructivo significa que las piezas a evaluar no sufren ningún tipo de alteración en su evaluación.

⁴⁷ El Sistema de Gestión de Calidad aprobado es aplicable a ultrasonido, radiografía industrial, partículas magnetizables y líquidos penetrantes.

Conclusiones

El desarrollo del trabajo nos permite realizar una serie de conclusiones que pueden ser agrupadas bajo dos criterios. En primer lugar, aquellas que son distintivas de cada periodo de la historia productiva del astillero, y luego, las que son transversales a las diferentes etapas de su historia.

Hemos analizado el desarrollo de las capacidades tecnológicas de la firma a lo largo del tiempo, con el propósito de trazar su trayectoria tecnológica y comprender el desempeño de la empresa. Para ello, nos apoyamos en los aportes de autores como Katz (1986), quien sostiene que es central estudiar el pasado tecnológico de una firma para entender su conducta tecnológica actual.

Así, se reconstruyó el sendero evolutivo del astillero identificando tres etapas. La primera de ellas, que denominaremos como *infante y de aprendizaje* del astillero, dado que transcurre entre 1953 y 1967 y abarca la creación de AFNE y sus primeros pasos productivos. En esos años, el astillero se sirvió de los antecedentes de los Talleres Generales de la Base Naval Río Santiago, y en particular de la experiencia en la reparación de barcos. Ese fue el germen del surgimiento del Astillero Río Santiago.

Dado que la experiencia productiva se basaba originalmente en las actividades de reparación, sus primeros años requirieron de un importante aprendizaje tecnológico para el dominio de una nueva y más sofisticada actividad fabril: la producción naval. El énfasis puesto en esta actividad, que pretendía dotar al astillero de la capacidad para diseñar y construir buques de guerra y mercantes en Argentina, se vinculaba con el motivo de su creación, que consistió en independizar al país de las construcciones navales del exterior.

Otra de las apuestas fundacionales, entonces, era lograr una producción verticalmente integrada, para lo cual era necesario el desarrollo de las industrias conexas. En este sentido, el astillero avanzó de manera incipiente en la fabricación de equipamiento auxiliar en su taller de mecánica, en particular incorporando licencias para la producción de motores navieros y de otras industrias básicas. Sin embargo, en esta etapa solo fabricó una embarcación cuyo motor era propio.

La estructura organizacional, constituida sobre la base de dos sectores productivos, “construcciones mecánicas” y “construcciones navales”, reflejaba las aspiraciones fabriles del astillero.

Un rasgo sobresaliente en cuanto al diseño de los buques y al proceso productivo, es que el astillero debía ajustarse a estándares de calidad internacional, por lo que el compromiso con esta ha sido una exigencia desde sus inicios. Si bien el astillero abastecía únicamente al Estado nacional, ya sea mediante la Armada Argentina o las empresas estatales –otro aspecto distintivo del ARS–, las exigencias de calidad fueron pautadas por empresas certificadoras de países avanzados y cumplidas por la firma.

Desde esta etapa temprana la empresa contó con la capacidad de ingeniería de producto y diseñó la totalidad de los artefactos navales fabricados, en los que predominaba una manufactura sencilla dado que el 63 % de la producción de la etapa consistió en productos simples, de bajo nivel de complejidad.

Avanzando en el sendero evolutivo de la firma, identificamos una segunda etapa que denominamos de *consolidación y madurez tecnológica*, que abarca los años 1968-1983. En este periodo, la empresa experimentó una expansión productiva, a la vez que, sobre la base del aprendizaje tecnológico de la etapa previa, avanzaba en la producción de bienes más complejos, tanto en su producción naval como en la mecánica. Con respecto a la primera, mantuvo su participación como diseñador de la mayoría de los buques fabricados, ya que realizó el proyecto básico del 69,5 % de los buques producidos, es decir, generó su propia tecnología. A partir de la experiencia que adquiría con el transcurso de los años, la capacidad de ingeniería de producto evolucionó sobre la base del conocimiento propio generado, lo que le permitió diseñar buques de mayor porte y más complejos. Ese desarrollo en la capacidad de diseño de sus naves le valió prestigio en Argentina y le permitió posicionarse como el principal estudio de ingeniería naval y liderar el sector.

Con relación a la producción mecánica, la principal línea industrial consistió en la fabricación de grandes motores navales –a partir de licencias europeas–, lo que se explica tanto por la demanda propia como también por la de otros astilleros argentinos. Así, el ARS se constituyó en el proveedor más importante de motores propulsores de alta potencia de la Argentina y, a su vez, logró profundizar la integración vertical de su producción, que fuera una de las premisas de su creación, dado que el 65 % de los barcos llevaban motores AFNE. Asimismo, aunque en menor medida, el sector de mecánica amplió sus líneas de producción y proveyó de bienes industriales a otros mercados.

Otro rasgo característico de esos años fue que se mantuvo la presencia del Estado nacional como principal comprador, aunque, a diferencia del período anterior, el 10 % de la producción de buques del astillero se orientó al sector privado doméstico.

Asimismo, asistimos a un proceso expansivo de adquisición tecnológica de naturaleza incorporada, a partir de las inversiones en bienes de capital e infraestructura. Una serie de innovaciones incrementales de proceso sucedió con la incorporación de diferentes maquinarias. Las compras de bienes de capital para los distintos talleres y procesos productivos generaron un significativo cambio tecnológico en el proceso de producción, por cuanto redujeron los tiempos productivos y mejoraron la precisión del trabajo y la calidad. A su vez, parte de dicho equipamiento permitió mecanizar piezas para sus nuevas líneas de producción, como por ejemplo turbinas, o componentes para el sector nuclear, entre otros. Destacamos esta etapa del astillero como de *madurez tecnológica* dentro de su propia trayectoria, entendiendo que fue el momento en que cobraron plenitud las complejas relaciones que se establecen entre el equipamiento de la fábrica, las características de su proceso productivo, las especificaciones de producto, la infraestructura fabril y la calificación de su mano de obra que, como indican Bell y Pavitt (1995), conforman la tecnología de una firma.

Por otro lado, hemos corroborado los esfuerzos tecnológicos realizados por el astillero para adaptar la tecnología proveniente del extranjero a su idiosincrasia, tanto en los casos de producción de buques cuando los diseños fueron externos –con participación de la ingeniería de producto, cobrando un importante rol en particular la ingeniería de detalle– como en la de los motores marinos, a partir de las licencias obtenidas de empresas europeas –en este caso con participación de la ingeniería de proceso. Esto fue así, también, con relación a la adquisición de maquinaria, ya que las instrucciones de los manuales fueron insuficientes para los trabajadores involucrados en el uso de las máquinas. Para un óptimo aprovechamiento de las mismas, estos desplegaron procesos activos de aprendizaje del tipo “aprender haciendo” y “aprender mediante el uso”, orientados a adaptar y mejorar los rendimientos de la tecnología incorporada.

De este modo, durante el periodo el astillero consolidó un perfil industrial asentado en dos pilares. Por un lado, en relación con la industria naval, basado en la capacidad de diseño y de producción de buques mercantes de gran porte –con un alto grado de integración vertical–, que lo posicionó como el

astillero más importante de Argentina, y en la capacidad de construcción de buques de guerra. Por otro lado, con respecto a la industria pesada en general, se destacan la capacidad de la producción de motores y la de fabricación de bienes complejos para distintas industrias, como la nuclear, la petroquímica, la industria hidroeléctrica, entre otras. Es decir, proveedor de la industria básica.

Llegados a este punto podemos afirmar, entonces, que el Astillero Río Santiago lideró la industria naval de Argentina a partir del desarrollo de sus capacidades tecnológicas de producto y de proceso, es decir, de diseño de embarcaciones y también de construcción. Asimismo, tuvo un rol protagónico en el sector de la industria pesada del país. En esta etapa, el astillero logró los objetivos planteados en su fundación: ser un astillero verticalmente integrado, único en el país y proveedor de industrias básicas.

La tercera etapa (1984-2014) está compuesta por las dos subfases que detallamos en el Capítulo 3. Respecto de la primera (1984-1993), producto de un cambio en el contexto económico en el cual se había desarrollado AFNE, el astillero inició los años ochenta con un declive de la demanda de buques, que se agudizó llevando a la firma a una parálisis productiva, por lo que entendemos que se trata un periodo de *anquilosamiento y crisis*. La caída de la demanda también alcanzó al sector de mecánica, que experimentó una baja en su nivel de manufactura, a la vez que realizó proyectos de menor complejidad que los de la etapa previa. En particular, generó una reducción de la producción de motores, la cual se había constituido en una actividad significativa hasta entonces.

En función de ello, se detuvo el proceso expansivo de inversión en tecnología incorporada que provenía de la etapa anterior, realizando únicamente las adquisiciones necesarias para la producción. Así comenzó un paulatino atraso tecnológico del astillero en su dotación de bienes de capital.

En ese contexto de estancamiento, el astillero apeló a las reparaciones navales como nueva actividad productiva, intentando contrarrestar los efectos de la merma en la demanda de nuevos buques.

Por estas razones, sumada la incertidumbre reinante en la empresa por la posibilidad de cierre o de privatización, el ARS perdió un significativo caudal de conocimiento tecnológico con la salida de personal hacia otras industrias. Esa tendencia se vio fuertemente acentuada a partir de 1990 con la implementación de los retiros voluntarios. Desde esa fecha, el astillero detu-

vo su producción por espacio de cinco años, experimentando la crisis más profunda desde su creación.

Sin embargo, la empresa no cerró ni se privatizó. En 1993, fecha en que se transfirió al gobierno de la provincia de Buenos Aires, inicia la segunda sub-fase (1993-2014), que entendemos como de *supervivencia y quiebre*, en la que retomó una senda productiva de características cuantitativas y cualitativas diferentes, en tanto se produjo un cambio en el comportamiento del astillero, generando una ruptura con su desempeño histórico.

La empresa retomó paulatinamente la producción, aunque con ritmos y volúmenes productivos inferiores a los que había conocido, pero que permitieron su supervivencia. De las tres gradas que conforman la principal capacidad instalada para la producción naval, solo estuvo ocupada una de ellas en casi todos los años –a excepción de un breve lapso en que se fabricaron en simultáneo un remolcador y uno de los *bulk carriers* para el armador alemán.

Bajo la órbita provincial, el astillero orientó su producción mayoritariamente a la exportación, lo que le reportó la posibilidad de mantenerse activo, un rasgo que exhibe una discontinuidad, un quiebre con la historia de la firma que desde 1953 había dedicado la totalidad de sus producciones al mercado doméstico.

Desde la teoría económica se sostiene que participar en mercados externos permite que las firmas de los países en desarrollo se encuentren con una empinada curva de aprendizaje, dado que estos mercados expresan exigencias de calidad, entre otras (Humphrey y Schmitz, 2003). Lo cual, aun cuando la experiencia productiva del astillero se dirigía a proveer al mercado local, no representó un obstáculo ya que, a lo largo de su historia, toda la producción del ARS estuvo sujeta a la certificación de las empresas clasificadoras extranjeras que pautaban las normas de calidad internacional –factor central para participar en mercados extranjeros–. Por lo tanto, en este aspecto, la experiencia y el cúmulo de conocimientos tecnológicos previos le allanaron el camino hacia la exportación. Entre los esfuerzos que desplegó el ARS respecto de la calidad, podemos mencionar, por un lado, que el INTI y el IRAM se vincularon con la empresa a través de cursos de capacitación y asesoramiento. Por otro lado, el astillero recibió en 2008 la aprobación de trabajo bajo las normas ISO 9001 sobre el Sistema de Gestión de Calidad otorgado por la firma inglesa Lloyd's Register Quality Assistance.

Otro rasgo distintivo del periodo es que la mayor parte de la producción de embarcaciones provino de la demanda del sector privado, lo que también

contribuye al quiebre con la tendencia histórica previa, en la cual el principal comprador había sido el sector público nacional.

Como vimos a lo largo de este trabajo, la ingeniería de producto en el astillero se compone de la ingeniería básica y de la ingeniería de detalle. Respecto de la primera, se destacan dos rasgos contrapuestos. Por un lado, la totalidad de los buques producidos en esta subetapa se efectuó a partir de proyectos básicos extranjeros. Por otro lado, el astillero realizó el diseño de diferentes embarcaciones que, sin embargo, no se concretaron en la firma de contratos de producción. Si bien el departamento de ingeniería de producto del astillero –la denominada “oficina técnica”– no retuvo la ingeniería básica de los proyectos, ya que la producción descansó en diseños extranjeros, el sector de “proyecto básico” se mantuvo dentro de esta oficina y continuó diseñando buques, lo que subraya la persistencia del astillero por recuperar la actividad de este sector.

En cuanto a la ingeniería de detalle, hemos constatado que ha sido una actividad destacada dentro de las capacidades tecnológicas relativas al producto, a lo largo de la historia del astillero. En particular, cuando las producciones se basaron en diseños extranjeros, la ingeniería de detalle cobró un lugar central dado que era la encargada de completar en detalle el diseño básico y de elaborar las adaptaciones de la tecnología foránea a la idiosincrasia del astillero, traduciendo el proyecto básico en planos productivos.

Por lo tanto, sostenemos que en este periodo el astillero mantuvo *capacidades tecnológicas latentes* respecto de la ingeniería básica de los buques y, a partir de ella, se esforzó en recuperar su participación en el diseño de nuevas embarcaciones; y que la ingeniería de detalle de la oficina técnica fue una actividad de suma importancia dentro de la ingeniería de producto, e intensiva en ingeniería y conocimiento.

De acuerdo con Kosacoff (2007), en esta última subetapa identificamos *comportamientos defensivos* del ARS. En primer lugar, debido a que priorizó la actividad de reparación naval: rompió con la tradicional composición de la compañía en dos grandes sectores productivos (“construcciones navales” y “construcciones mecánicas”) e incorporó el de “reparaciones navales” como tercero. Esa situación, entendemos, muestra una cierta involución respecto de las actividades productivas de la firma, teniendo en cuenta que la reparación naval, en general, es una actividad de menor complejidad que la producción de buques y menos intensiva en conocimiento.

En segundo lugar, en cuanto a la producción naval, ninguna de las embarcaciones realizadas en esta subetapa significó un desafío tecnológico o un incremento en la complejidad de los buques respecto de periodos previos. Se detuvo la curva ascendente de producciones complejas por la que había transitado el astillero durante la etapa de *consolidación y madurez tecnológica*. Asimismo, se produjo una horizontalización de la producción, que se entiende tanto por factores endógenos –como son la pérdida de instalaciones y el deterioro de las condiciones del sector de “proyecto básico” de la oficina técnica, entre otros–, como también por factores exógenos relativos a una tendencia a la globalización de la producción, donde se constituyen cadenas globales de valor que distribuyen a escala planetaria las distintas actividades requeridas para la producción de un bien. Este rasgo también configura un quiebre con la historia productiva de la firma.

El tercer elemento distintivo del comportamiento defensivo fue el atraso tecnológico de los bienes de capital de la planta fabril. El astillero utilizó mayormente equipamiento con treinta y hasta con más de cincuenta años de uso: era significativo el grado de obsolescencia y deterioro de gran parte de la maquinaria que funcionó durante esta etapa. Desde la fase de *consolidación y madurez tecnológica*, la firma no había encarado ningún proceso de actualización de tecnología incorporada. Por el contrario, realizó pocas inversiones significativas que no lograron constituirse en un compromiso modernizador de la tecnología con la que contaba.

Finalmente, considerando las producciones del sector de mecánica, hasta aproximadamente el año 2004 fueron bienes sencillos que permitieron al menos mantener alguna actividad en un contexto de alta incertidumbre y escasa demanda. Esas producciones –carteles indicadores de calle, refugios de parada de colectivos, entre otras– no guardaban relación con la capacidad del astillero, pero brindaban la posibilidad de supervivencia. Sin embargo, para este sector en particular, las producciones mecánicas han ido ganando en complejidad, en especial cabe destacar la construcción e instalación del techo del Estadio Único de La Plata, que se constituyó en un desafío tecnológico y un proyecto innovador premiado a nivel internacional. Esto da cuenta, en el contexto de deterioradas condiciones productivas, de la importancia de la experiencia adquirida por el astillero en la producción de bienes complejos, que le permitió contar con personal flexible, capaz de adaptarse a los requerimientos particulares de cada proyecto y entrenado en la manufactura de bienes sofisticados y de gran envergadura.

Con respecto a las conclusiones que caracterizamos como transversales a las distintas etapas del sendero evolutivo que conforman la trayectoria tecnológica del astillero, podemos señalar en primer lugar que el hecho de contar con mano de obra calificada fue una necesidad sustancial para la empresa ya desde su origen. La escasez de obreros y profesionales calificados fue un inconveniente que, a lo largo del tiempo, la empresa tuvo que enfrentar, por lo que se nutrió de mano de obra proveniente tanto de fuentes exógenas como endógenas.

En cuanto a las primeras, el astillero incorporaba egresados de las escuelas secundarias técnicas y profesionales de la carrera de ingeniería naval de la UBA y de otras ramas ingenieriles, como mecánica y electrónica, de distintas universidades.

Respecto de las fuentes endógenas, el astillero formó sus propios recursos humanos calificados para trabajos navales. La estrategia de formación y reclutamiento desplegada por la empresa desde su origen se basó en capacitar de modo directo a los aspirantes a ingresar a la compañía. El primer antecedente de ello fue la creación de la Escuela de Artesanos a mediados de la década de 1930, en tiempos de los Talleres Generales de la Base Naval Río Santiago, la que se convirtió en la Escuela de Aprendices y Especialidades Astillero Río Santiago en 1953. Dicha escuela ha sido, a lo largo de la historia de la empresa, una fuente fundamental de formación de recursos humanos. Una de las principales ventajas que presentaba era que se encontraba emplazada en la misma planta industrial. Por lo tanto, los estudiantes podían practicar tareas con los trabajadores del astillero en la misma fábrica. Así, se logró una formación integral, dada la complementariedad generada entre los conocimientos explícito y tácito. La Escuela Técnica continúa abierta y también se dictan carreras de nivel terciario en dicho predio.

El astillero también desplegó otra estrategia activa respecto del reclutamiento de operarios. De modo de contar con trabajadores calificados a la brevedad, implementó los “cursos de formación profesional acelerada”, que tenían una duración promedio de cuatro meses. Esta modalidad se mantuvo en vigencia hasta mediados de los años ochenta, cuando la merma productiva interrumpió la necesidad de expansión del plantel de trabajadores.

Por otro lado, no solo era importante la formación previa de la mano de obra para incorporarse a la fábrica, sino también el aprendizaje en la empresa y la capacitación continua. Como sostiene Kosacoff (2007), los procesos de aprendizaje no surgen automáticamente con el simple transcurrir

del tiempo sino que, por el contrario, “[...] son el resultado de los esfuerzos explícitos y deliberados orientados a la generación de acervos tecnológicos y capacitación de los recursos humanos” (Kosacoff, 2007: 82). En línea con este concepto, el astillero desarrolló procesos de aprendizajes formales e informales. Acerca de los primeros, se destaca el envío de trabajadores al exterior, para asistir a cursos y conocer experiencias de producción de astilleros extranjeros, modalidad que se sostuvo hasta mediados de los años ochenta. Otra opción era el dictado de cursos internos, impartidos por los mismos empleados a grupos de trabajadores. Estas últimas modalidades son las que prevalecieron en la última subfase.

El aprendizaje informal proviene de la práctica concreta en la producción. Procesos del tipo aprender haciendo conforman el aprendizaje tecnológico por excelencia de los trabajadores del astillero. A partir de su propia experiencia en el trabajo, con un fuerte componente de ensayo y error, se va conformando un conocimiento de carácter tácito de sumo valor, que va mejorando los niveles de calificación de los trabajadores.

A su vez, la *socialización* de ese conocimiento tácito juega un rol central en la transmisión del conocimiento en la fábrica. Hemos identificado que las relaciones del tipo maestro-aprendiz son importantes en el momento de socializar la experiencia de los trabajadores del ARS. En particular, como fuera relevado en las entrevistas, el traspaso del conocimiento de los trabajadores más antiguos hacia los más jóvenes es una modalidad que estuvo presente en la firma desde su fundación en 1953 y de suma relevancia en el tiempo como modo de formación de nuevas generaciones.

Finalmente, el recorrido de la historia productiva del astillero y el estudio de su trayectoria tecnológica nos han permitido comprender su situación en 2014. Como indica el CEP (2005: 46): “[...] la tradición de la industria naval de un país juega un papel importante en la productividad actual, ya que es la experiencia acumulada la que la dota de las capacidades necesarias para llevar a cabo la secuencia fabril”.

Debido a que el ARS continuó siendo aún en 2014 un “astillero de los años setenta”, mostrando ello que el proceso productivo no experimentó modificaciones sustanciales, dado el atraso tecnológico en sus bienes de capital y teniendo en cuenta que los niveles de subcontratación eran bajos, sostenemos que la mano de obra calificada heredera de la tradición naval del astillero es la que le permitió producir buques y bienes complejos. Es decir que el cúmulo de conocimientos tecnológicos generados y acumulados du-

rante sus seis décadas de historia, contenidos en sus recursos humanos, le permite al Astillero Río Santiago producir un bien complejo y responder a las exigencias de las normas de calidad internacional, pautadas y controladas por compañías de países avanzados.

A modo de epílogo

El propósito cumplido de este trabajo era de trazar la trayectoria tecnológica del Astillero Río Santiago desde sus inicios en 1953 hasta el año 2014. Con el objetivo de brindar una actualización temporal, incorporamos en este apartado una revisión de los años subsiguientes, a modo de epílogo. Las fuentes utilizadas para los años posteriores a 2014 fueron comunicados de prensa, publicaciones en el sitio web y las redes sociales oficiales del astillero, artículos periodísticos de la región y de alcance nacional y publicaciones de entidades de la industria, entre las principales.

Entre 2015 y 2019 la situación devino más compleja para la firma, habida cuenta de que se agravaron algunos problemas. Sin embargo, y en función de la información y la evidencia recabadas en las fuentes señaladas, no se vislumbraría un cambio de comportamiento que llevara al inicio de una nueva etapa en la trayectoria de la firma, por lo que si incorporáramos este último lustro a nuestro análisis, en principio podríamos sostener que no modificaríamos las conclusiones a las que hemos arribado respecto de la última subetapa 1993-2014.

En particular, en la principal actividad del astillero, es decir, en el sector naval, la producción disminuyó fuertemente. Esto se ve reflejado en que la última botadura tuvo lugar en julio de 2012 y a diciembre de 2019 no se había realizado ninguna otra. Eso significa que en siete años y medio no se concretó ninguna producción naval.¹ A su vez, por distintas razones financieras y políticas, aún se encuentra en el muelle de alistamiento el buque productero Eva Perón encargado por la firma PDVSA, que fue botado en 2012. Según distintas fuentes consultadas, la obra se encuentra desde algunos años avanzada entre un 94 % y un 97 %.

Si se toma en consideración el inicio del último subperiodo señalado (1993) y se añaden los años comprendidos entre 2015 y 2019, observamos que este estancamiento –entendido como ausencia de botaduras– es el ma-

¹ Si bien durante el 2015 el astillero diseñó y fabricó 4 pontones para la empresa YPF, dichos productos, por sus dimensiones y complejidad, no representan trabajos significativos del sector naval.

yor periodo sin producción naval desde la provincialización, lo cual revela la magnitud del problema. Sin embargo, esto no significa una parálisis de la fábrica, como ocurrió por ejemplo entre 1988 y 1993, momento en que se llegó al punto más alto de la histórica crisis del astillero.

En la grada 1 (la principal) se está construyendo la segunda embarcación de la serie para la PDVSA, el buque productero Juana Azurduy, de iguales características que su antecesor, el Eva Perón, aunque a un ritmo muy por debajo del óptimo, por inconvenientes político-financieros.

Por otro lado, el astillero celebró dos contratos de cara a tener producción en sus gradas. Se trató de convenios con las firmas White Sea y Abadía del Mar para la fabricación de dos *bulk carriers* de 20.000 TPB y 155 metros de eslora, y dos remolcadores de 32,4 metros de eslora, respectivamente.² En diciembre de 2015 comenzó la producción del primer *bulk carrier* con los trabajos de corte de chapa. No obstante, por distintos motivos, la producción de las cuatro embarcaciones no avanzó y se abortó.

Por otra parte, a fines de 2015 el astillero firmó un contrato con la Armada Argentina para la producción de dos lanchas destinadas a la instrucción de cadetes, denominadas LICA.³ Entendemos que el contrato es significativo al menos por dos motivos. En primer lugar en el orden de lo simbólico, porque luego de la botadura de la corbeta Meko-140 Gómez Roca, en noviembre de 1987, el astillero no volvió a producir para la Armada Argentina, solo se limitó a reparaciones de embarcaciones. De este modo, retoma el vínculo con dicha institución, el cual fue el principal motivo de su creación en 1953, es decir, abastecerla de elementos y embarcaciones militares. En segundo lugar, en el orden de lo tecnológico-productivo cabe señalar que el diseño de las LICA fue concebido por los ingenieros del astillero.⁴ Desde esta perspectiva confirmaríamos la conclusión a la que habíamos arribado de que el Astillero Río Santiago contaba con *capacidades tecnológicas latentes* relativas a la ingeniería básica de los buques y que a partir de ellas se esforzaba por recuperar su participación en el diseño de nuevas embarcaciones. La

² Los dos *bulk carriers* estarían destinados a transporte de carga seca y a granel y los dos remolcadores de tiro al remolque de grandes buques en su entrada y salida a puertos.

³ Las LICA prestarán múltiples servicios, entre los que destacan la instrucción marinera y la ayuda humanitaria en todo el litoral marítimo y fluvial argentino (Fuente: Comunicado de prensa del Astillero Río Santiago, noviembre de 2015).

⁴ Las lanchas fueron diseñadas con una eslora de 36 metros y una manga de 8, y tienen capacidad para 40 tripulantes.

producción de las LICA se inició en julio de 2016 con el corte de chapa y para diciembre se estaban montando los primeros bloques en la grada. En julio de 2017 comenzó el montado de bloques de la segunda lancha en la grada 2, de modo de construir en simultáneo ambas naves. Sin embargo, al igual que lo ocurrido con el buque productero para PDVSA, el ritmo de construcción se ralentizó, y a diciembre de 2019 no se botó ninguna de las dos.

En cuanto al sector de mecánica, tuvo ritmo de producción con el mecanizado de distintos componentes, tanto para las producciones propias como destinadas a terceros.⁵ Sin embargo, en estos últimos años no se visualizan trabajos significativos que hayan implicado un salto o una innovación tecnológica.

Con relación al sector de reparaciones navales, como ha ocurrido desde la provincialización, ha experimentado un significativo caudal de trabajo, con el que mantiene su protagonismo y permanece institucionalmente como un tercer sector productivo, lo que da cuenta de la persistente pérdida relativa de importancia de la principal actividad, la construcción naval.

Desde un punto de vista tecnológico, es relevante mencionar que, aun con una menguada producción, no ocurrieron despidos en la firma. Ese rasgo es vital en vistas a una posible recuperación de la producción, ya que se trata de una mano de obra capacitada, de costosa y larga formación. Por lo tanto, los esfuerzos de generaciones anteriores y todo el conocimiento tecnológico acumulado y formado en los recursos humanos podrían ser aprovechados en caso de reactivación productiva.

Asimismo, en los últimos años tampoco se llevó adelante una importante actualización de la tecnología incorporada que cambiara estructuralmente la capacidad brindada por los bienes de capital. Salvo algunas actualizaciones puntuales, como por ejemplo la compra de un centro de mecanizado PAMA proveniente de Italia, una porción significativa de la maquinaria más importante aún utilizada es la que fue adquirida en los años setenta. Por lo tanto, persiste en el astillero la obsolescencia en la tecnología incorporada. En tal sentido, el rasgo característico de la subetapa 1993-2014 de considerarlo un “astillero de los años setenta” podría extenderse hasta el año 2019.

⁵ Por ejemplo, realizaron trabajos para la represa de Salto Grande, el Arsenal Naval Puerto Belgrano, y distintos ministerios de la provincia de Buenos Aires, entre otros.

Por todo ello, entendemos que las características del periodo que denominamos *supervivencia y quiebre*, que cubre 1993-2014, podrían ser aplicadas a los años 2015-2019, conformando una última subfase desde la provincialización, es decir, entre 1993 y 2019.

El desarrollo del libro nos permitió llegar a la conclusión, para la última subfase, de que el acervo de conocimientos tecnológicos forjados y acumulados a lo largo de la historia de la empresa y contenidos en su mano de obra, le permitió al astillero producir bienes complejos y atender las exigencias de calidad internacional pautadas y controladas por compañías de países avanzados.

Por lo tanto, el astillero cuenta con una ventaja fundamental, su mano de obra calificada, que es de los factores más importantes en esta actividad. Entendemos que ello conforma lo que consideramos una “masa crítica inicial” vital para capitalizar, de cara al futuro de la empresa.

Se plantea el interrogante de si, en los próximos años, el astillero dará inicio a una nueva etapa en su larga trayectoria, en la cual avance hacia la consolidación de la producción de barcos de gran porte y complejidad, de diseño propio; la utilización de manera ininterrumpida del total de su capacidad instalada; si realizará una significativa actualización tecnológica en sus bienes de capital; y si continuará generando puestos de trabajo de alta calificación en un sector estratégico de la economía del país. Todo ello para dar continuidad a la curva ascendente del periodo de *consolidación y madurez tecnológica* que se detuvo en los años ochenta, interrumpiendo un proceso evolutivo de maduración. A nuestro entender, este es el principal reto que se le presenta al Astillero Río Santiago.

Enero de 2020

Referencias bibliográficas

- Actividad Naviera* (1969). "Autorizadas Manifestaciones". *Actividad Naviera*, revista mensual editada por Navitecnia. Buenos Aires: año I, n° 11 (septiembre).
- Alavi, M. y Leidner, D. (2001). "Knowledge Management and Knowledge Management Systems: Conceptual Foundations and Research Issues". *Mis Quarterly*, 25(1), marzo, 107-136.
- Alonso, L. E. (2007). "Sujeto y discurso: el lugar de la entrevista abierta en las prácticas de la sociología cualitativa". En Delgado, J. M. y Gutiérrez, J. (eds.). *Métodos y técnicas cualitativas de investigación en Ciencias Sociales*. Madrid: Editorial Síntesis, 4ª reimp., cap. 8.
- Ambrosini, V. y Bowman, C. (2001). "Tacit knowledge: some suggestions for operationalization". *Journal of Management Studies*, 38(6), septiembre.
- Análisis (1971). "Astilleros y Fábricas Navales del Estado SA. Gradas completas (por ahora)". *Radiografía Empresaria*, n° 548 (supl.), 17 de septiembre.
- Archenti, N. (2007). "Estudio de caso/s". En Marradi, M., Archenti, N. y Piovani, J. I. *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Emecé.
- Archenti, N. y Piovani, J. I. (2007). "Los debates metodológicos contemporáneos". En Marradi, M., Archenti, N. y Piovani, J. I. *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Emecé.
- Archibugi, D. y Pietrobelli, C. (2003). "The globalization of technology and its implications for developing countries. Windows of opportunity or further burden?". *Technological Forecasting & Social Change*, n° 70, 861-883.
- ARA (2007). *Manual de Intereses Marítimos*. Buenos Aires: Armada Argentina, Secretaría General Naval, Subsecretaría de Intereses Marítimos.
- Azpiazu, D. y Schorr, M. (2010). *Hecho en Argentina. Industria y economía, 1976-2007*. Buenos Aires: Siglo XXI Editores.
- Beccaria, L., Cetrángolo, O. y Damill, M. (2006). *Respuestas del Estado ante los efectos de la crisis en la Argentina*. Buenos Aires: Cepal-Unicef.

- Belini, C. y Rougier, M. (2008). *El estado empresario en la industria argentina. Conformación y crisis*. Buenos Aires: Manantial.
- Bell, M. (1995). "Enfoques sobre política de ciencia y tecnología en los años 90: viejos modelos y nuevas experiencias". *REDES*, Universidad Nacional de Quilmes, n° 5, 7-34.
- Bell, M. y Pavitt, K. (1995). "The Development of Technological Capabilities". En Haque, I. *Trade, Technology and International Competitiveness*. Washington: Economic Development Institute of The World Bank.
- Berman, S. L., Down, J. y Hill, C. W. (2002). "Tacit knowledge as a source of competitive advantage in the National Basketball Association". *Academy of Management Journal*, 45(1), 13-31.
- Boscherini, F. y Yoguel, G. (2000). "Aprendizaje y competencias como factores competitivos en el nuevo escenario: algunas reflexiones desde la perspectiva de la empresa". En Boscherini, F. y Poma, L. (comps.). *Territorio, conocimiento y competitividad de las empresas: el rol de las instituciones en el espacio global*. Buenos Aires: Miño y Dávila Editores, cap. 5.
- Burgueño, O. y Pittaluga, L. (1994). "El enfoque neo-schumpeteriano de la tecnología". *Quantum*, 1(3), 5-32.
- Carvajal Villaplana, A. (2010). "Las capacidades tecnológicas como base para el desarrollo". *Revista Actualidades Investigativas en Educación*, Instituto de Investigación en Educación, Universidad de Costa Rica, 10(1), 1-19.
- CEP (2005). "La industria naval en Argentina. Primera parte: la industria naval pesada". *Síntesis de la Economía Real*, Buenos Aires: Centro de Estudios para la Producción, Ministerio de Economía y Producción, n° 50, segunda época, noviembre, 44-78.
- Centrángolo, O., Heymann, D. y Ramos, A. (2007). "Macroeconomía en recuperación: la Argentina post-crisis". En Kosacoff, B. (ed.). *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007*. Buenos Aires: Cepal.
- Cicales J. C. (2011). "Capacidades productivas de los astilleros argentinos. Tradición y Modernidad". *Tecnología Militar (TECMIL)*, n° 4, 7-13.
- Cimoli, M. y Dosi, G. (1994). "De los paradigmas tecnológicos a los sistemas nacionales de producción e innovación". *Revista de Comercio Exterior*, 44(8), 669-684.

- Cohen, W. M. y Levinthal, D. A. (1990). "Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation". *Administrative Science Quarterly*, 35(1), número especial: "Technology, Organizations, and Innovation", 128-152.
- Corzo, R. (2011). *Un sentimiento llamado Astillero. Crónicas del Astillero Río Santiago*. Buenos Aires: Editorial Dunken.
- Cotec (2001). *Innovación tecnológica. Ideas básicas*. Madrid: Fundación para la innovación tecnológica.
- Dal Bó, E. y Kosacoff, B. (1998). "Líneas conceptuales ante evidencias microeconómicas de cambio estructural". En Kosacoff, B. (ed.). *Estrategias empresariales en tiempos de cambio. El desempeño industrial frente a nuevas incertidumbre*. Buenos Aires-Bernal: Cepal-UNQ.
- Damill, M., Frenkel R. y Maurizio, R. (2002). *Argentina. Una década de convertibilidad. Un análisis del crecimiento, el empleo y la distribución del ingreso*. Oficina Internacional del Trabajo.
- Davenport, T. H., De Long D. W. y Beers M. C. (1997). *Building Successful Knowledge Management Projects*. Working Paper. Center for Business Innovation, Ernst & Young LLP, January.
- David, P. A. y Foray, D. (2002). "Una introducción a la economía y a la sociedad del saber". *Revista Internacional de Ciencias Sociales*, Unesco, n° 171, marzo.
- Feirer, J. y Tatro E. (1965). *Maquinado de metales en máquinas herramientas*. México: Compañía Editorial Continental.
- Fernández Bugna, C. y Porta, F. (2007). "El crecimiento reciente de la industria argentina. Nuevo régimen sin cambio estructural". En Kosacoff, B. (ed.). *Crisis, recuperación y nuevos dilemas. La economía argentina 2002-2007*. Buenos Aires: Cepal.
- Ferraro, R. A. (1999). *La marcha de los locos. Entre las nuevas tareas, los nuevos empleos y las nuevas empresas*. Buenos Aires: Fondo de Cultura Económica.
- Ferraro, R. A. (2005). *Para qué sirve la tecnología. Un desafío para crecer*. Buenos Aires: Capital Intelectual.
- FINA (2011). *Evolución reciente de la industria naval Argentina*. Federación de la Industria Naval Argentina.
- Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*, Aideia, 3ª reimp.

- Frassa, J. (2009). *Evitando el naufragio de la privatización. Estrategias laborales y empresariales en la industria naval frente a la transformación del contexto socio-económico. El caso del Astillero Río Santiago en los años 90*. Tesis de maestría, Buenos Aires: Facultad de Ciencias Sociales, Universidad de Buenos Aires.
- Gerchunoff, P. y Llach, L. (2007). *El ciclo de la ilusión y el desencanto. Un siglo de políticas económicas argentinas*. Buenos Aires: Emecé, 5ª ed.
- Gereffi, G., Humphrey, J., Kaplinsky, R. y Sturgeon, T. (2001). "Introduction: Globalisation, Value Chains and Development". *IDS Bulletin*, Institute of Development Studies, 32(3).
- Gonzalez Climent, A. (1973). *Historia de la Industria Naval Argentina*. Astilleros y Fábricas Navales del Estado SA.
- Gutti, P. (2008). *Características del proceso de absorción tecnológica de las empresas con baja inversión en I+D: un análisis de la industria manufacturera argentina*. Tesis de maestría. Los Polvorines: Universidad Nacional de General Sarmiento.
- Hajihoseini, H., Akhavan, A. N. y Abbasi, F. (2009). "Indigenous technological capability and its impact on technological development process: the case of Iranian industrial firms". *International Journal of Technology Management and Sustainable Development*, 8(2).
- Hernández, J. S. (2002), "Aprendizaje tecnológico en la cultura empresarial". *Notas. Revista de información y análisis*, n° 17.
- Hobday, M. (1998). "Product Complexity, Innovation and Industrial Organisation". Working Paper. *Cops Publication*, n° 52.
- Howells, J. (1996), "Tacit Knowledge, Innovation and Technology Transfer". *Technology Analysis & Strategic Management*, 8(2).
- Humphrey, J. y Schmitz, H. (2003). "El poder en las cadenas globales de valor". En *Las empresas de los países en vías de desarrollo en la economía mundial: poder y mejora de las cadenas globales de valor*, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, octubre.
- Hybel D. y Lattanzi, R. (2006). "Cifras para pensar: desafíos de la industria naval pesada". *Saber Cómo*, Instituto Nacional de Tecnología Industrial, n° 46, noviembre.
- labse (2011). *IABSE Awards 2012 Announced*. International Association for Bridge and Structural Engineering, Press Release, August.

- IACS (2011). *Classification Societies –their key role–*. International Association of Classification Societies, June.
- Jasso V, J. y Ortega, R. (2007). "Acumulación de capacidades tecnológicas locales en un grupo industrial siderúrgico en México". *Contaduría y Administración*, México: Universidad Nacional Autónoma de México, n° 223, 69-89.
- Johnson, B., Lorenz, E. y Lundvall, B. (2002). "Why all this fuss about codified and tacit knowledge?". *Industrial and Corporate Change*, April.
- Kalpakjian, S. y Schmid, S. R. (2002). *Manufactura. Ingeniería y tecnología*. Pearson Educación, 4ª ed.
- Kaplinsky, R. (2000). *Spreading the gains from globalisation: what can be learned from value chain analysis?* Working Paper, Institute of Development Studies, n° 110.
- Kaplinsky, R. y Morris, M. (2001). *A handbook for value chain research*. Prepared for the International Development Research Centre.
- Katz, J. (1978), *Cambio tecnológico, desarrollo económico y las relaciones intra y extra regionales de la América Latina*. Monografía de Trabajo n° 30, Programa BID-Cepal sobre Investigación en Temas de Ciencia y Tecnología. Buenos Aires: BID-Cepal.
- Katz, J. (1984). "Domestic technological innovations and dynamic comparative advantage. Further reflections on a comparative case-study program". *Journal of Development Economics*, North-Holland, n° 16, 13-37.
- Katz, J. (1993). "Organización industrial, competitividad internacional y política pública". En *El desafío de la competitividad. La industria argentina en transformación*. Buenos Aires: Cepal-Alianza Editorial, 381-417.
- Katz, J. y Cibotti, R. (1976). *Marco de referencia para un programa de investigación en temas de ciencia y tecnología en América Latina*. Programa BID-Cepal sobre Investigación en Temas de Ciencia y Tecnología. BID-Cepal.
- Katz, J. y cols. (1986). *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmecánica*. Estudios sobre Desarrollo Económico, BID/Cepal/CIID/PNUD.
- Katz, J. y Kosacoff, B. (1988). *El sector manufacturero argentino. Maduración, retroceso y perspectiva*. Buenos Aires: Cepal.
- Katz, J. y Kosacoff, B. (1989). *El proceso de industrialización en la Argentina: evolución, retroceso y prospectiva*. Buenos Aires: Centro Editor de América Latina-Cepal.

- Katz, J. y Kosacoff, B. (1998). "Aprendizaje tecnológico, desarrollo institucional y la microeconomía de la sustitución de importaciones". *Desarrollo Económico*. Buenos Aires IDES, n° 148, 483-502.
- Kim, L. (2001). "La dinámica del aprendizaje tecnológico en la industrialización". *Revista Internacional de Ciencias Sociales*. Unesco, n° 168, junio, 153-169.
- Kosacoff, B. (1993). "La industria argentina: un proceso de reestructuración desarticulada". En Kosacoff, B. (comp.). *El desafío de la competitividad. La industria argentina en transformación*. Buenos Aires: Alianza Editorial.
- Kosacoff, B. (2007). *Hacia un nuevo modelo industrial. Idas y vueltas del desarrollo argentino*. Buenos Aires: Capital Intelectual.
- Kosacoff, B. y Gutti, P. (2008). *Cambios contemporáneos de la estructura industrial argentina*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.
- Kulfas, M. (2011). *Las pymes y el desarrollo. Desempeño presente y desafíos futuros*. Buenos Aires: Capital Intelectual.
- Lall, S. (1992). "Technological Capabilities and Industrialization". *World Development*, 20(2), 165-186.
- Letelier Montenegro, J. (2003). "Clasificación de buques militares". *Revista de Marina*, Armada de Chile, n° 1.
- Lettieri, A. (2003). *La civilización en debate. Historia contemporánea: de las revoluciones burguesas al neoliberalismo*. Buenos Aires: Eudeba.
- López, A. (1998). "La reciente literatura sobre la economía del cambio tecnológico y la innovación: una guía temática". *I&D Revista de Industria y Desarrollo*, año 1, n° 3.
- López, E. (1988). "La industria militar argentina". *Nueva Sociedad*, n° 97, septiembre-octubre.
- Lugones, G., Gutti, P. y Le Clech, N. (2007). *Indicadores de capacidades tecnológicas de América Latina*. Serie Estudios y Perspectivas. México: Cepal.
- Maureira, A. (2004). "Los Astilleros Navales Sudamericanos". *Tecnología Militar (TECMIL)*, n° 4, -20.
- Mauro, L. M. (2011). "La industria naval como un sector estratégico: análisis del rol del Estado". *VI Jornadas de Jóvenes Investigadores, Instituto de Investigaciones Gino Germani*, 10-12 de noviembre.

- Mauro, L. M y Calá, D. (2008). *La industria naval en Mar del Plata. Situación actual y perspectivas*. Mar del Plata: Centro de Investigaciones Económicas, Facultad de Ciencias Económicas y Sociales, Universidad Nacional de Mar del Plata.
- Metcalf, J. S. (1995). "Technology systems and technology policy in an evolutionary framework". *Cambridge Journal of Economics. Special Issue on Technology and Innovation*, 19(1), 25-46.
- Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto (2011). *Informe Sectorial. Sector de la Industria Naval*. Buenos Aires: Dirección de Oferta Exportable, Dirección General de Estrategias de Comercio Exterior, Subsecretaría de Comercio Internacional.
- Montuschi, L. (2001). *La economía basada en el conocimiento: importancia del conocimiento tácito y del conocimiento codificado*. Documento de trabajo n° 204. Reconquista: Universidad del CEMA, diciembre.
- Nelson, R. y Winter, S. (1977). "In search of useful theory of innovation". *Reserch Policy*, 6(1), enero, 36-76.
- Nonaka, I. y Takeuchi, H. (1995). *La organización creadora de conocimiento*. Oxford: Oxford University Press.
- Nonaka, I., Von Krogh, G. y Voelpel, S. (2006). "Organizational Knowledge Creation Theory: Evolutionary Paths and Future Advances". *Review Paper. Organization Studies*, SAGE Publications.
- OCDE (1992). "La difusión de tecnología". *REDES*, Universidad Nacional de Quilmes, III(8), diciembre.
- OMI (1999). *La OMI y la seguridad de los graneleros*. Organización Marítima Internacional.
- Ortega Rangel, R. (2005). "Aprendizaje y acumulación de capacidades tecnológicas en un grupo del sector siderúrgico". *INNOVAR*, Universidad Nacional de Colombia, enero-junio, 90-102.
- Pavitt, K. (2003). "Patrones sectoriales de cambio tecnológico: hacia una taxonomía y una teoría". En Chesnais, F. y Neffa J. C. (comps.). *Sistemas de innovación y política tecnológica*. Buenos Aires: CEIL-Piette Conicet.
- Peirano, F., Tavosnanska, A. y Goldstein, E. (2010). "El crecimiento de Argentina entre 2003-2008. Virtudes, tensiones y aspectos pendientes". En Bustos, P. (comp.). *Consenso progresista. Las políticas económicas de los gobiernos del Cono Sur: elementos*

- comunes, diferencias y aprendizajes*. Buenos Aires: Friedrich Eber Stiftung y Red de fundaciones progresistas, 1ª ed.
- Picabea, F. y Thomas, H. (2015). *Autonomía tecnológica y desarrollo nacional. Historia del diseño y producción del Rastrojero y la moto Puma*, Buenos Aires-Bernal: Centro Cultural de la Cooperación Floreal Gorini-Universidad Nacional de Quilmes.
- Piovani, J. I. (2007). "La observación". En Marradi, M., Archenti, N. y Piovani, J. I. *Metodología de las Ciencias Sociales*. Buenos Aires: Emecé.
- Porta, F. y Fernández Bugna, C. (2011). "La industria manufacturera: trayectoria reciente y cambios estructurales". En Mercado, R., Kosacoff, B. y Porta, F. (eds.). *La Argentina del largo plazo, crecimiento, fluctuaciones y cambio estructural*. Buenos Aires: PNUD, 1ª ed.
- RePro (2010). "A toda máquina". *Realidad Profesional (RePro)*, Revista del Consejo Profesional de Ciencias Económicas de la Provincia de Buenos Aires, año 11, n° 55.
- Rodríguez, C. A. (1995). *Ensayo sobre el Plan de Convertibilidad*. Documento de Trabajo N° 105, junio, Centro de Estudios Macroeconómicos de Argentina.
- Rofman, A. B. y Romero, L. A. (1997). *Sistema socioeconómico y estructura regional en la Argentina*, Buenos Aires: Amorrortu, 2ª ed.
- Rosenberg, N. (1976). *Perspectives on technology*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Russo, C. N. (2010). "El estado empresario y sus motivaciones". *II Congreso Latinoamericano de Historia Económica y IV Congreso Internacional de la Asociación Mexicana de Historia Económica*. 3- 5 de febrero de 2010, México.
- Sábato, J. A. (1972). *¿Laboratorios de investigación o fábricas de tecnología?* Madrid: Editorial Ciencia Nueva.
- Sandoval, D. y Jaramillo, L. (1986). "Caso N° 7. Un astillero colombiano". En Katz, J. (comp.). *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmeccánica*. Estudios sobre Desarrollo Económico, BID/Cepal/CIID/PNUD.
- Schmitz, H. (2005). *Value Chain Analysis for Policy-Makers and Practitioners*, Brighton: University of Sussex, Institute of Development Studies.

- Schorr, M. (2012). "Industria y neodesarrollismo en la posconvertibilidad". *Voces en el Fénix*, Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Económicas, año 3, n° 16, julio.
- Soifer, R. (1986). "La producción metalmeccánica: un análisis de la frontera técnica y electrónica mundial". En Katz, J. (comp.). *Desarrollo y crisis de la capacidad tecnológica latinoamericana. El caso de la industria metalmeccánica*. Estudios sobre Desarrollo Económico, BID/Cepal/CIID/PNUD.
- Taylor, S. J. y Bogdan, R. (1987). *Introducción a los métodos cualitativos de investigación*. Buenos Aires: Paidós.
- Torres Vargas, A. (2006). "Aprendizaje y construcción de capacidades tecnológicas". *Journal of Technology Management & Innovation*, Universidad de Talca, noviembre.
- UIA (2005). "Cadena de valor de la industria naval". *V Foro Federal de la Industria –Re-gión Pampeana–*. Jornada de Trabajo, Unión Industrial Argentina.
- Ugalde, A. (1983). *Las empresas públicas en Argentina: su magnitud y origen*. Documento de Trabajo N° 3. Buenos Aires: Cepal.
- Vargas Sanchez, A. y Moreno Domínguez, M. J. (2005). "La gestión del conocimiento en las organizaciones". *Encontros Científicos*, n° 1.
- Villavicencio D. y Arvanitis, R. (1994). "Transferencia de tecnología y aprendizaje tecnológico: reflexiones basadas en trabajos empíricos". *El Trimestre Económico*, vol. 61, 257-279.
- Williamson, J. (1990). "What Washington Means by Policy Reform?". En Williamson, J. (ed.). *Latin American Adjustment. How Much Has Happened?* Washington: Institute for International Economics.
- Yoguel, G. (2000). *Economía de la tecnología y de la innovación*. Bernal: Universidad Nacional de Quilmes.

Documentos del Astillero Río Santiago

- AFNE (1959). *Manual de Costos*. Astillero y Fábricas Navales del Estado.
- AFNE (1969). *Manual de Costos*. Astillero y Fábricas Navales del Estado.
- AFNE (1972). *Manual de Costos*. Astillero y Fábricas Navales del Estado.
- AFNE (1985). *Carrera de producción y mantenimiento. Discriminación de oficios y tareas que corresponden a cada especialidad*. Astillero y Fábricas Navales del Estado.
- ARS (s/f). *Concepto y definición de buque*. Astillero Río Santiago.

- ARS (s/f). *Archivo Fotográfico*. Relaciones Públicas, Astillero Río Santiago.
- ARS (2003a). *Astillero Río Santiago. Proyecto Regional. 50 años*. Astillero Río Santiago.
- ARS (2003b). *Medio siglo venciendo tempestades*. Astillero Río Santiago.
- ARS (2006). *Primer Plan Quinquenal del Astillero Río Santiago y de la industria naval argentina*. Jefatura de Gabinete, Gobierno de la Provincia de Buenos Aires.
- ARS (2007). *Astillero Río Santiago 06/07*. DVD, realización Astillero Río Santiago.
- ARS (2009). *En contacto*, n° 1, Astillero Río Santiago, septiembre.
- ARS (2010). *En contacto*, n° 6, Astillero Río Santiago, junio.
- ARS (2013). *En contacto*, n°13, Astillero Río Santiago, junio.
- Memorias y balances de AFNE 1969-1988.
- Memorias y balances del Astillero Río Santiago 1994-2012.
- Noticias y Comentarios (NC)* (1979). Revista de circulación interna de Astillero y Fábricas Navales del Estado, n° 1.

Páginas en Internet

Armada Argentina: <http://www.ara.mil.ar/>

Astillero Río Santiago: <http://www.astillero.gba.gov.ar>

Astillero Río Santiago. Página oficial en Facebook: https://www.facebook.com/update_security_info.php?wizard=1#!/ARSoficial?fref=ts

ClassNK: <https://www.classnk.or.jp/hp/en/index.html>

Diario HOY: <https://diariohoy.net/>

Fundación Histarmar. Historia y Arqueología Marítima: <http://www.histarmar.com.ar>

Anexos

Anexo I

Tabla 1
Producciones navales (1953-1967)

Embarcación	Armador	Botadura	Entrega	TPB (toneladas)	Eslora (metros)	Manga (metros)	Calado (metros)	Diseño	Motor
Fragata Azopardo	Armada Argentina	11/12/1953	07/07/1959	1400	84,80	9,60	3,10	Talleres Generales	s/d
Fragata Piedrabuena	Armada Argentina	17/12/1954	16/12/1958	1400	84,80	9,60	3,10	Talleres Generales	s/d
Fragata Libertad	Armada Argentina	30/05/1956	28/05/1963	3800	91,75	13,80	6,60	AFNE	2 Sulzer CV (Suiza)
Remolcador Quilmes	Armada Argentina	08/07/1959	30/03/1960	355	32,69	7,50	3,28	AFNE	s/d
Remolcador Guaycurú	Armada Argentina	27/12/1956	29/07/1960	355	32,69	7,50	3,28	AFNE	s/d
Buque Fluvial Ciudad de Paraná	FANF	19/12/1959	14/12/1962	750	105,50	18,72	2,50	AFNE	3 Crossley (Reino Unido)
Barcaza Tanque A.G.T.F. 1279	Est. Arg	12/07/1957	16/07/1957	1000	59,47	11	2,30	AFNE	s/d
Barcaza Tanque A.G.T.F. 1280	Est. Arg	19/09/1957	03/10/1957	1000	59,47	11	2,30	AFNE	s/d
Buque carga Lago Argentino	FANU	19/05/1962	25/11/1964	8000	145,10	17,83	7,44	AFNE	MAN (Alemania)
Buque carga Lago Aluminé	FANU	16/11/1963	01/12/1965	8000	145,10	17,83	7,44	AFNE	MAN (Alemania)

Continúa en página siguiente

Embarcación	Armador	Botadura	Entrega	TPB (toneladas)	Eslora (metros)	Manga (metros)	Calado (metros)	Diseño	Motor
Lancha Hidrográfica Cormorán	Armada Argentina	16/08/1963	04/02/1964	102	25,30	5	1,58	AFNE	s/d
Carguero Almirante Stewart	ELMA	29/08/1964	02/05/1967	8250	148,39	19,50	7,47	AFNE	Sulzer (Suiza)
Buque Tanque Florentino Ameghino	YPF	16/12/1966	07/07/1967	10 000	133,50	19,40	3,71	AFNE	AFNE-Sulzer
Balsa transporte pesado Zárate	Armada Argentina	24/11/1966	17/06/1969	580	46,80	13,40	1,80	AFNE	s/d
Lancha Patrullera Lynch	Armada Argentina	06/10/1965	20/05/1966	117	30	6,25	1,67	AFNE	s/d
Lancha Patrullera Erezcano	Armada Argentina	03/02/1966	02/09/1966	117	30	6,25	1,67	AFNE	s/d
Lancha Patrullera Tool	Armada Argentina	14/07/1966	07/07/1966	117	30	6,25	1,67	AFNE	s/d
Pontón Cisterna Seop 19 P	Est. Arg	23/03/1966	25/03/1966	---	30,75	8	---	AFNE	-----
Pontón Cisterna Seop 20 P	Est. Arg	29/04/1966	05/05/1966	---	30,75	8	---		-----
Pontón Cisterna Seop 21 P	Est. Arg	21/06/1966	22/06/1966	---	30,75	8	---	AFNE	-----
Balsa transporte pesado Gualeguay	Est. Arg	19/06/1967	17/06/1969	580	46,80	13,40	1,80	AFNE	-----
Balsa transporte pesado Gualeguaychú	Est. Arg	05/10/1967	17/06/1969	580	46,80	13,40	1,80	AFNE	-----

Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de AFNE, entrevistas y Archivo Fotográfico ARS.

Tabla 2
Producciones navales (1968-1983)

Embarcación	Armador	Botadura	Entrega	TPB (toneladas)	Eslora (metros)	Manga (metros)	Calado (metros)	Diseño	Motor
Carguero Río de La Plata	ELMA	31/05/1969	12/01/1971	10 900	152,60	20,60	8,65	AFNE	AFNE-FIAT
Carguero Río Paraná	ELMA	08/11/1969	11/09/1971	10 900	152,60	20,60	8,65	AFNE	AFNE-FIAT
BDT Cabo San Antonio	Armada Argentina	20/07/1968	01/11/1978	8000	134,72	18,91	---	S/D	AFNE-Sulzer
Carguero Frigorífico Cipoletti	Navifrut	08/11/1969	01/09/1970	3000	106,70	14,70	6,75	SANYM	FIAT (Argentina)
Carguero Río Calchaquí	ELMA	04/12/1970	31/01/1972	10 900	152,60	20,60	8,65	AFNE	AFNE-FIAT
Carguero Río Cincel	ELMA	13/09/1971	11/05/1973	9600	147,60	20,20	8,25	AFNE	AFNE-FIAT
Carguero Río Teuco	ELMA	21/12/1971	05/12/1973	9600	147,60	20,20	8,25	AFNE	AFNE-FIAT
Carguero Río Deseado	ELMA	28/07/1972	09/08/1974	9600	147,60	20,20	8,25	AFNE	AFNE-FIAT
Carguero Río Iguazú	ELMA	12/05/1973	03/04/1975	9600	147,60	20,20	8,25	AFNE	AFNE-FIAT
Carguero Río Gualaguay	ELMA	02/02/1974	07/01/1976	9600	147,60	20,20	8,25	AFNE	AFNE-FIAT
Fragata Santísima Trinidad	Armada Argentina	12/11/1974	06/11/1980	4147	125	14	3,96	Vickers	Vickers (Reino Unido)
Granelero Ciudad de Ensenada	Subs. M. Mercante	22/11/1975	18/06/1977	23 700	178,35	22,60	9,22	AFNE	AFNE-FIAT
Granelero Ciudad de Berisso	Subs. M. Mercante	11/09/1976	02/01/1978	23 700	178,35	22,60	9,22	AFNE	AFNE-FIAT

Continúa en página siguiente

Embarcación	Armador	Botadura	Entrega	TPB (toneladas)	Esloza (metros)	Manga (metros)	Calado (metros)	Diseño	Motor
Petrolero Ingeniero Huergo	YPF	26/08/1978	15/09/1980	60 000	240,30	33	11,90	SIPIN-AFNE SIPIN-AFNE	AFNE-FIAT
Petrolero Ingeniero Silveyra	YPF	07/03/1980	28/05/1981	60 000	240,30	33	11,90	Appledore	AFNE-FIAT
Carguero Almirante Storni	ELMA	18/10/1977	29/09/1978	14 500	140,97	20,42	8,86	Appledore	Doxford CV (Reino Unido)
Carguero Neuquén	ELMA	10/03/1978	06/02/1979	14 500	140,97	20,42	8,86	Appledore	Doxford CV (Reino Unido)
Carguero Libertador José de San Martín	ELMA	26/09/1978	19/07/1979	14 500	140,97	20,42	8,86	Appledore	Doxford CV (Reino Unido)
Carguero Atilio Malvagni	ELMA	19/01/1979	13/06/1980	14 500	140,97	20,42	8,86	Appledore	Doxford CV (Reino Unido)
Carguero Presidente Ramón Castillo	ELMA	16/08/1979	10/10/1980	14 500	140,97	20,42	8,86	Appledore	Doxford CV (Reino Unido)
Carguero General Manuel Belgrano	ELMA	30/05/1980	24/04/1981	14 500	140,97	20,42	8,86	AFNE	Doxford CV (Reino Unido)
Semicontenedor Patricio Murphy	CIAMAR	27/02/1981	29/12/1981	19 200	168,50	22,50	9,60	AFNE	AFNE-Sulzer
Semicontenedor Centurión	MARUBA	28/06/1982	22/12/1982	19 200	168,50	22,50	9,60	AFNE	AFNE-Sulzer
Petrolero José Fuchs	YPF	11/12/1981	03/09/1982	58 500	215,10	30	12,50	AFNE	AFNE-Sulzer
Petrolero Presidente Arturo Illia	YPF	30/10/1982	24/02/1983	58 500	215,10	30	12,50	AFNE	AFNE-Sulzer
Corbeta Meko-140 Espora	Armada Argentina	23/01/1982	05/07/1985	1 680	91,20	11,08	3,41	Blohm&Voss	Semt-Pielstick. (Francia-Alemania)

Embarcación	Armador	Botadura	Entrega	TPB (toneladas)	Eslora (metros)	Manga (metros)	Calado (metros)	Diseño	Motor
Corbeta Meko-140 Rosales	Armada Argentina	04/03/1983	14/11/1986	1680	91,20	11,08	3,41	Blohm&Voss	Semt-Pielstick. (Francia-Alemania)
Corbeta Meko-140 Spiro	Armada Argentina	24/06/1983	26/11/1987	1680	91,20	11,08	3,41	Blohm&Voss	Semt-Pielstick. (Francia-Alemania)

Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de AFNE, entrevistas y Archivo Fotográfico ARS.

Tabla 3.
Producciones navales (1984-1993)

Embarcación	Armador	Botadura	Entrega	TPB (toneladas)	Eslora (metros)	Manga (metros)	Calado (metros)	Diseño	Motor
Corbeta Meko-140 Parker	Armada Argentina	30/03/1984	17/11/1990	1680	91,20	11,08	3,41	Blohm&Voss	Semt-Pielstick. (Francia-Alemania)
Corbeta Meko-140 Robinson	Armada Argentina	23/11/1984	28/08/2000	1680	91,20	11,08	3,41	Blohm&Voss	Semt-Pielstick. (Francia-Alemania)
Corbeta Meko-140 Gómez Roca	Armada Argentina	14/11/1987	17/05/2004	1680	91,20	11,08	3,41	Blohm&Voss	Semt-Pielstick. (Francia-Alemania)
Portacontenedor Isla Gran Malvina	ELMA	02/10/1985	16/03/1987	18850	195,70	28,40	9	AFNE	AFNE-Sulzer
Portacontenedor Isla Soledad	ELMA	06/08/1988	11/04/1989	18850	195,70	28,40	9	AFNE	AFNE-Sulzer

Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de AFNE, entrevistas y Archivo Fotográfico ARS.

Tabla 4
Producciones navales (1993-2014)

Embarcación	Armador	Botadura	Entrega	TPB (toneladas)	Eslora (metros)	Manga (metros)	Calado (metros)	Diseño	Motor
Portacontenedor Ona Tridente	Trasona	20/03/1996	08/01/1998	30 000	180	27	10,50	AFNE	AFNE-MAN-BW
Bulk Carrier Calanda	Whilem Finance	11/12/1998	08/05/2000	27 000	165,50	27	9,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
Barcaza transporte fluvial	Naveg. Guaraní	08/03/2001	Julio 2003	1700	59,43	10,67	3,05	AFNE	---
Bulk Carrier Alpina	Whilem Finance	31/01/2003	26/06/2003	27 000	165,50	27	9,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
Bulk Carrier Maloja	Whilem Finance	01/10/2004	16/02/2005	27 000	165,50	27	9,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
Bulk Carrier Madrisa	Whilem Finance	30/03/2006	22/09/2006	27 000	165,50	27	9,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
Remolcador Ona Don Lorenzo	Trasona	28/03/2007	29/12/2008	S/D	30,40	10,65	5,55	Sener	Niigata Power System (Japón)
Bulk Carrier Cassana	Whilem Finance	18/01/2008	09/09/2008	27 000	165,50	27	9,50	Mitsui Engineering & Shipbuilding	Mitsui-Man Burmeister & Wain (Japón)
Petrolero Eva Perón	PDV SA	12/07/2012	Sin entregar	47 000	182,88	32,20	S/D	Projemar	YMD- Wärtsilä (Finlandia-China)

Fuente: elaboración propia a partir de memorias y balances de ARS, Diario HOY, Fundación Histamar, entrevistas, Archivo Fotográfico ARS, folletos de entrega y ClassNKK.

Anexo II

Foto 1
Construcción del astillero 1949



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 2
Vista actual de la planta industrial del astillero y de la Zona Franca La Plata



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 3
Dique flotante: reparación de buque



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 4
Taller de mecánica: vista panorámica de la nave principal



Fuente: fotografía propia.

Foto 5
Taller de mecánica: movimiento de anillo para central hidroeléctrica



Fuente: fotografía de entrevistado.

Foto 6
Oficina técnica: ingeniería de producto



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 7
Taller de estructuras: cortadora de chapa



Fuente: fotografía propia.

Foto 8
Taller de estructuras: cortadora de chapa



Fuente: fotografía propia.

Foto 9
Taller de estructuras: proceso de soldadura



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 10
Soldadura en prefabricado



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 11
Sector de gradas: construcción del casco de un buque



Fuente: fotografía propia.

Foto 12
Sector de gradas: montaje de bloque lateral



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 13
Sector de gradas: buque construido



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 14
Acto de botadura: buque ingresando al agua



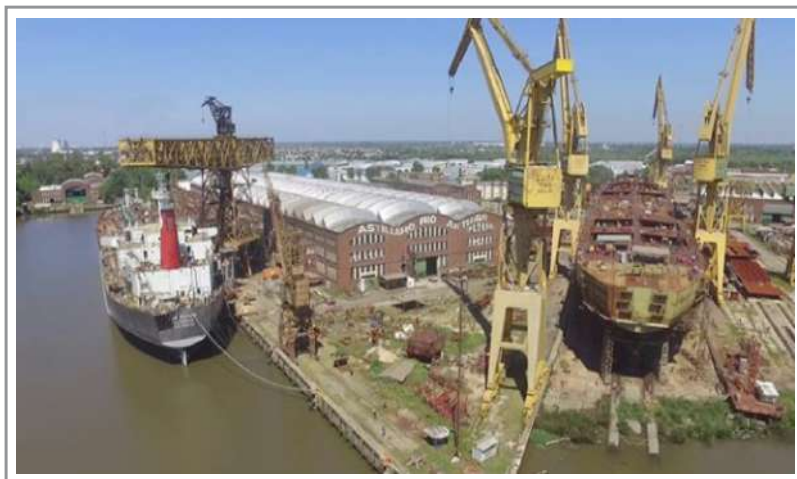
Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 15
Buque en muelle de alistamiento



Fuente: Astillero Río Santiago.

Foto 16
Buque en muelle de alistamiento y buque en construcción en grada principal



Fuente: Astillero Río Santiago.

Acerca del autor

Gastón Javier Benedetti es magíster en Ciencia, Tecnología y Sociedad y licenciado en Comercio Internacional, por la Universidad Nacional de Quilmes (UNQ). Es profesor ordinario de la asignatura *Estructura Económica Mundial y Argentina*, y ha sido profesor de las asignaturas *Cambios Contemporáneos de la Estructura Industrial Argentina* (UNQ) y de *Economía de la Innovación y el Cambio Tecnológico* (UNPA). Es investigador de la UNQ y sus líneas de investigación se vinculan con la economía de la innovación y el cambio tecnológico en empresas y sectores productivos de Argentina.

Libros publicados

- Sergio Paz, *Economía digital ¡el futuro ya llegó!*
- Patricia Gutti y Cecilia Fernández Bugna (compiladoras), *En busca del desarrollo: planificación, financiamiento e infraestructuras en la Argentina.*
- Gabriela Nelba Guerrero, Karina Ramacciotti y Marcela Zangaro (compiladoras), *Los derroteros del cuidado.*
- Daniel Fihman, *La profesionalización del Servicio Civil. Un estudio sobre la implementación de concursos para el ingreso al empleo público en Argentina.*
- Germán Dabat y Sergio Paz (coordinadores), *Competitividad argentina: limitaciones, retos y oportunidades.*
- Felipe Vismara, *La medición de la competitividad provincial en Argentina: propuesta de un set de indicadores simples.*