



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## **2.1 CONTEXTO MUNDIAL**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## **INDICE**

<b>2.1 CONTEXTO MUNDIAL.....</b>	<b>1-64</b>
<b>2.2 DEMANDA ACTUAL DE EMBARCACIONES/ESTUDIO DE MERCADO.....</b>	<b>65-68</b>
<b>2.3 TENDENCIAS GENERALES Y RIESGOS.....</b>	<b>69-76</b>
<b>2.4 PESCA.....</b>	<b>77-114</b>
<b>2.5 RENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD POR TIPO DE PESCA: VALOR PRESENTE NETO, TASA INTERNA DE RETORNO.....</b>	<b>115-134</b>
<b>2.6 PEMEX.....</b>	<b>135-176</b>
<b>2.7 ANALISIS FODA.....</b>	<b>177-182</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>i</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>ii-iv</b>



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## **2.1 CONTEXTO MUNDIAL**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## **2. ESTUDIO DE MERCADO DE LA INDUSTRIA NAVAL Y AUXILIAR.**

### **Introducción.**

Una vez definidas las capacidades tecnológicas y de manufactura de la Industria Naval y Auxiliar, analizadas y documentadas en el “ESTUDIO DE CAPACIDADES TECNOLOGICAS Y DE MANUFACTURA DE LA INDUSTRIA NAVAL Y AUXILIAR” corresponde en este tema del proyecto, recopilar, estudiar y analizar el mercado de esta Industria.

El referido estudio de mercado a nivel internacional, será la base para encontrar la brecha que se tiene en esta industria marítima, y proponer estrategias para lograr acortarla y buscar que la industria naval y auxiliar mexicana; logren participar en segmentos de mercado con competitividad, productividad, calidad y precios. Tratar de implementar industria naval y auxiliar solamente para el país, será nuevamente una salida política de corto plazo y no una estrategia de largo plazo que permita una aportación económica y permita el desarrollo de México.

Así, el presente trabajo es un panorama de las tendencias de mercado de la Industria naval en México y su desempeño reciente.

Asimismo, si bien el presente trabajo pretende observar las temáticas mencionadas a nivel nacional, se ha considerado profundizar el análisis a nivel mundial o global, debido a la importancia que tiene en la formación de un diagnóstico acertado acerca de cuáles son las tendencias de mercado reales en la actualidad.

En este sentido, la búsqueda de información y su presentación en este texto tiene un doble propósito, por un lado se propone hacer una descripción del mercado local, nacional en que se desenvuelven la industria naval y la industria naval auxiliar mexicanas, con el convencimiento de que la comprensión del funcionamiento de la industria tiene que ver con las características de este contexto.

Por otro lado, este documento se propone identificar y caracterizar aquellos elementos que, desde la perspectiva analítica mundial de las tramas productivas, puedan influir sobre la utilización, generación y circulación del conocimiento sobre las tendencias del mercado de la industria naval.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## 2.1 CONTEXTO MUNDIAL.

### 2.1.1 SITUACIÓN ACTUAL.

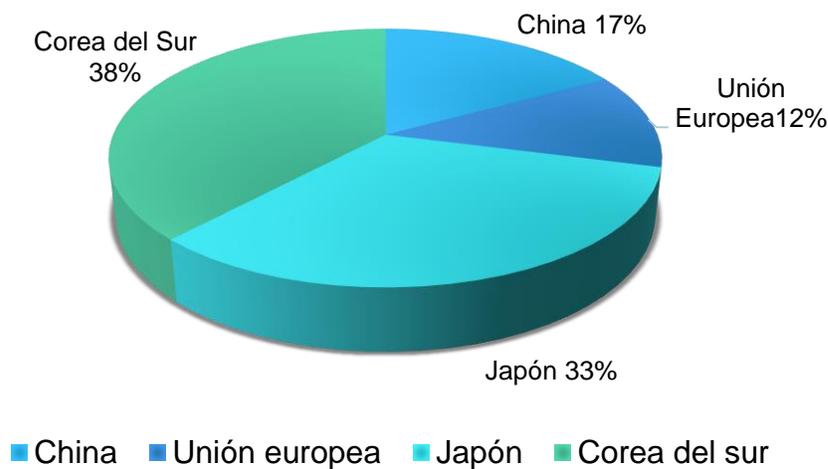
A nivel mundial, la industria naval se caracteriza por ser muy competitiva y actualmente está experimentando un periodo de crecimiento importante con volúmenes históricos de producción y encargos.

En el año 2006, las entregas realizadas alcanzaron las 2,412 embarcaciones con un total de 34 millones de Toneladas de Porte Bruto (TPB), de las cuales el 88% se produjo en astilleros de Asia y del Este y un 12% en astilleros de la Unión Europea.

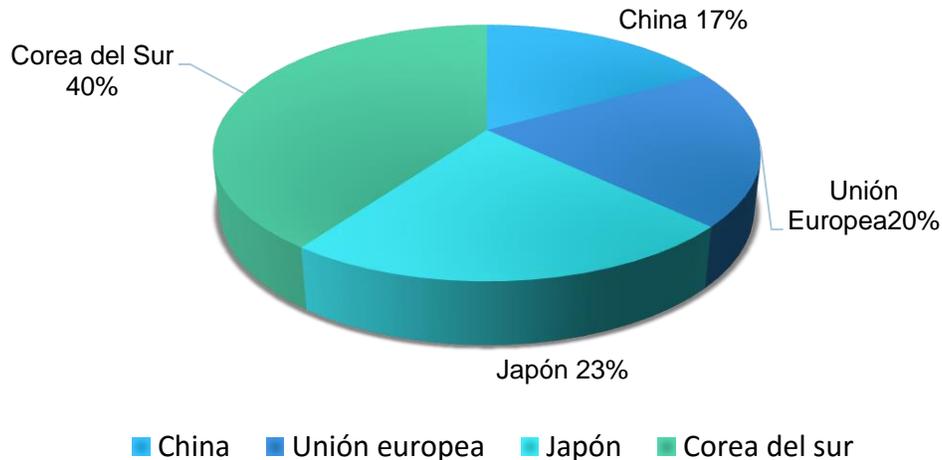
En lo que respecta a nuevas órdenes o contratos, en 2010 representan 57 millones de TPB, siendo más del 80% de los mismos, absorbido por países asiáticos.

En las gráficas 1 y 2 se muestran la composición de entregas de pedidos en el 2005 y las nuevas órdenes de construcción para el 2014.

2



2.1.1 Grafica 1. Entrega de pedidos en 2005

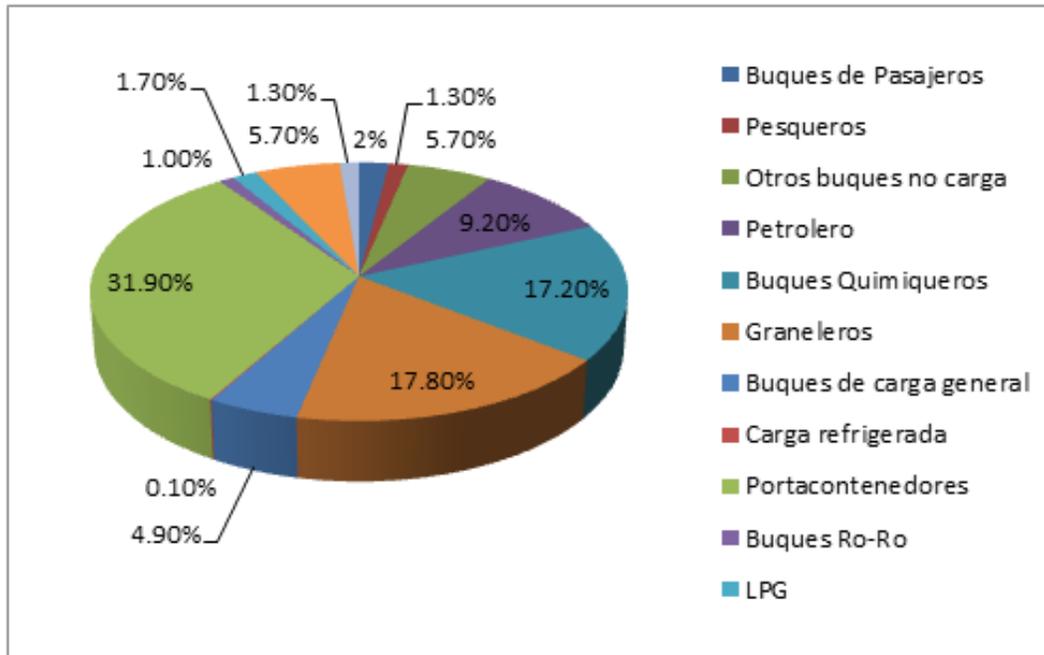


2.1.1 Grafica 2. Nuevas órdenes para el 2014

El sector naval incorpora una capacidad de producción que ha tenido un incremento de 42% en el período 2006-2012.

La capacidad de Corea del Sur, que en 1994 era de menos de dos millones CGT pasó a ser, en 2004, de 8,5 millones; y en 2010 de más de 16 millones. China, que en 1994 tenía una capacidad inapreciable, alcanzó en 2004 los tres millones de CGT; en 2008, los 14 millones y en 2010 más de 15 millones de CGT.

Más del 80% de la producción naval actual en 2011 corresponde a los países asiáticos, y su cartera de pedidos asciende al 90% de los pedidos mundiales.



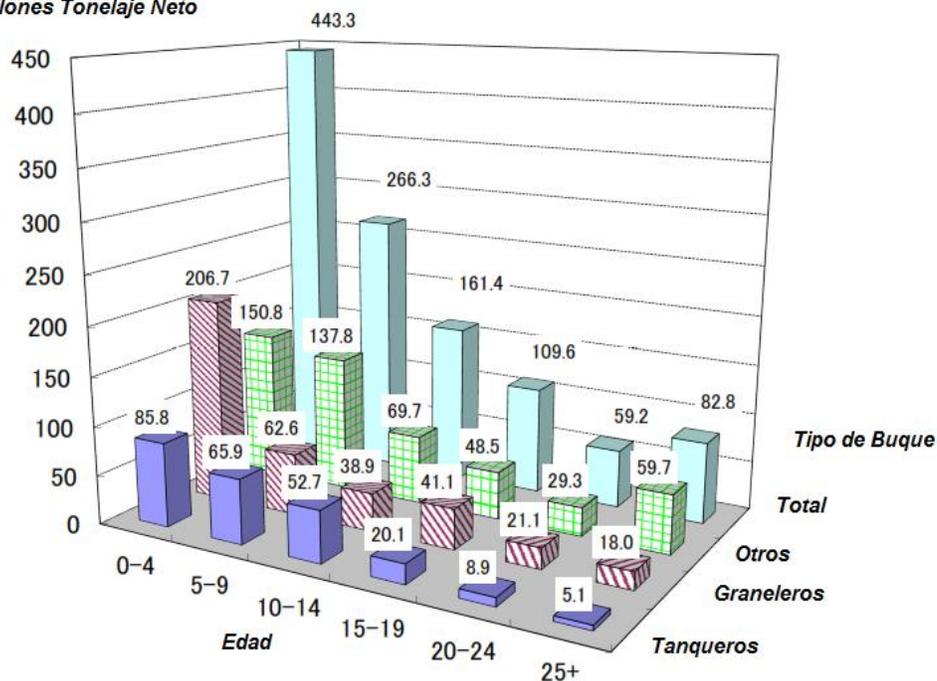
2.1.1 Grafica 3. Porcentaje de buques construidos 2012. (CESA 2012)



**FLOTA MUNDIAL POR TIPO DE BUQUE/EDAD**

FINALES 2014

Millones Tonelaje Neto





### 2.1.1.1 PRODUCTO INTERNO BRUTO

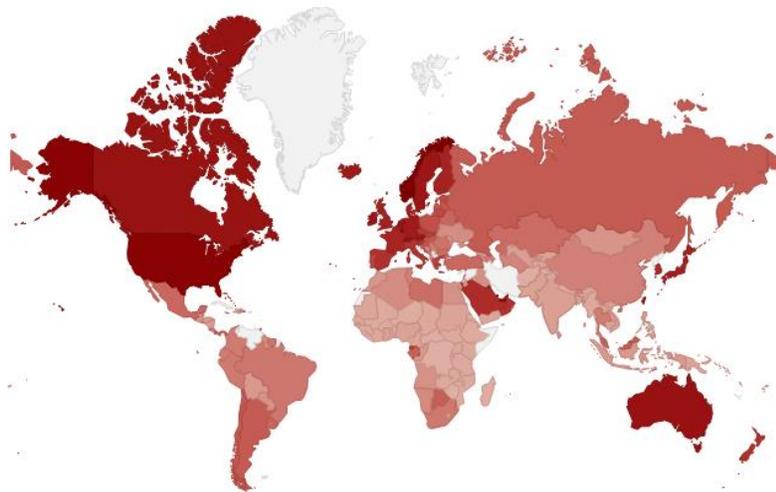
El PIB o Producto Interno bruto, es una magnitud macroeconómica que expresa el valor monetario de la producción de bienes y servicios de demanda final de un país o una región durante un periodo determinado de tiempo (regularmente un año). Usualmente este valor de la producción se divide en sectores: agrícola, industrial y de servicios.

#### **Sector industrial.**

Es el sector de la Economía relacionado con la producción de bienes manufacturados.

Para fines de este estudio, es el sector industrial donde se inserta la Industria naval.

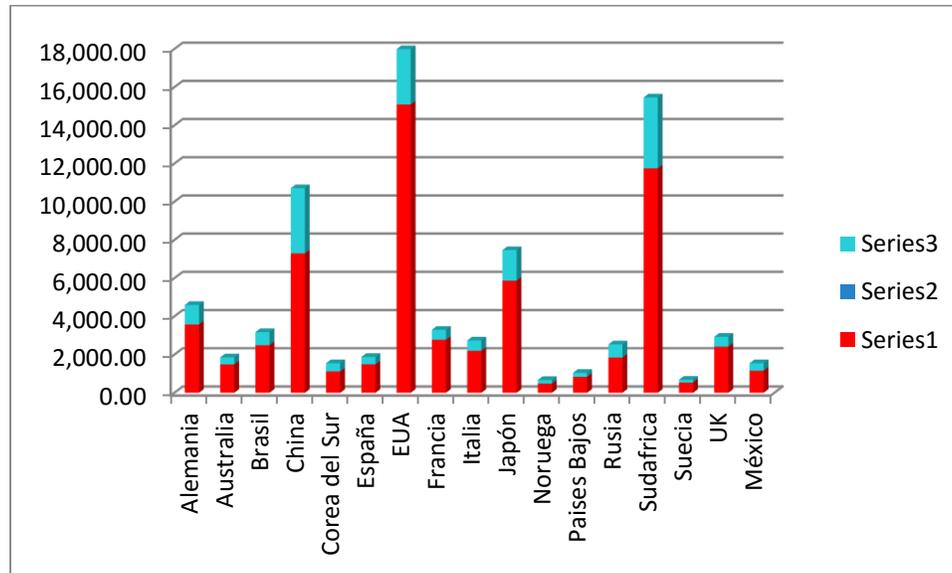
The Richest and Poorest Countries in the World, 2013



Gross domestic product (GDP) based on purchasing-power-parity (PPP) per capita

Darkest red: highest GDP per capita (PPP)  
Medium red: medium-high GDP per capita (PPP)  
Light red: medium-low GDP per capita (PPP)  
Lightest red: lowest GDP per capita (PPP)

2.1.1.1 Grafica 1. Producto Interno Bruto por países.



2.1.1.1 Grafica 2. Producto Interno Bruto porcentaje del sector industrial en el PIB de cada país.

(Color rojo PIB total, en color azul el porcentaje correspondiente al sector industrial)

De acuerdo a la gráfica, es posible apreciar que en los países de mayor PIB, es el sector industrial de suma importancia para sus economías, por ende la industria naval juega un papel preponderante en el crecimiento o decrecimiento de las mismas.

El aporte al PIB mundial de la industria naval e industria auxiliar a la naval asciende a la cantidad de \$ 76.7 billones de euros, esto es del 2.1 % del PIB.



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Tabla 1. INTERESES MARITIMOS MUNDIALES

20 PRINCIPALES INTERESO INDUSTRIAS MARITIMAS VALOR MUNDIAL ESTIMADO EN 2010				
Núm.	Industria marítima	Euro Billón	Componente porcentual	% del 8% del PIB mundial
1	Transporte marítimo	326	32,46%	2.6
2	Turista náutico	205	20.41	1.63
3	Petróleo/ Gas Costa Fuera	99	9.86	0.79
4	Alimentos del mar procesados	79	7.87	0.63
5	Equipo marino	60	5.97	0.48
6	Pesca	48	4.78	0.38
7	Construcción naval civil	30	2.99	0.24
8	Construcción naval militar	34	3.39	0.27
9	Puertos	30	2.99	0.24
10	Acuicultura	30	2.99	0.24
	Construcción de Botes y			
11	Yates	17	1.69	0.14
12	Cruceros	15	1.49	0.12
13	Investigación y Desarrollo	12	1.19	0.1
14	Servicios marítimos	7	0.65	0.05
15	Energías renovables	5	0.47	0.04
16	Seguridad y Control	2	0.23	0.02
17	Levantamientos oceánicos	2	0.21	0.02
18	Educación y Capacitación	2	0.18	0.01
19	Tecnología submarina	1	0.14	0.01
20	Vehículos marinos	1	0.05	0.00
	Aportación a la economía mundial	1,004	100	8.01



## **El PIB en porcentajes**

### **China**

El PIB de China en el año 2011 fue de 7.322 billones de USD incrementándose en un 9.3% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 43.1% para el sector de servicios, 46.8% para el sector industrial y 10.1% para el sector agrícola.

### **Corea del sur**

El PIB de Corea del Sur en el año 2012 fue de 1.223 billones de USD incrementándose en un 2.3% con respecto al año 2011. La distribución del mismo fue de 58% para el sector de servicios, 39% para el sector industrial y 3% para el sector agrícola.

### **Japón**

El PIB de Japón en el año 2011 fue de 5.869 billones de USD disminuyendo un 0.5% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 71.6% para el sector servicio, 27.3% para el sector industrial y 1.2% para el sector agrícola.

### **Unión Europea**

El PIB de la Unión Europea en el año 2013 fue de 15.85 billones de USD incrementándose en un 0.12% con respecto al año 2012.

### **Estados Unidos**

El PIB de Estados Unidos en el año 2011 fue de 15.52 billones de USD incrementándose en un 1.6% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 79.6% para el sector de servicios, 19.2% para el sector industrial y 1.2% para el sector agrícola.



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

### **Brasil**

El PIB de Brasil en el año 2011 fue de 2.477 billones de USD incrementándose en un 3.9% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 67% para el sector de servicios, 27.5% para el sector industrial y 5.5% para el sector agrícola.

### **Nueva Zelanda**

El PIB de Nueva Zelanda en el año 2011 fue de 163.8 miles de millones de USD incrementándose en un 1.8% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 67.6% para el sector de servicios, 27.8% para el sector industrial y 4.7% para el sector agrícola.

### **Vietnam**

El PIB de Vietnam en el año 2011 fue de 135.5 miles de millones de USD incrementándose en un 6.2% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 43.3% para el sector de servicios, 38.5% para el sector industrial y 18.1% para el sector agrícola.

### **Sudáfrica**

El PIB de Sudáfrica en el año 2011 fue de 403.9 miles de millones de USD incrementándose en un 6.2% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 65.9% para el sector de servicios, 31.6% para el sector industrial y 2.5% para el sector agrícola.

### **Australia**

El PIB de Australia en el año 2011 fue de 1.388 billones de USD incrementándose en un 2.7% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 71.4% para el sector de servicios, 24.6% para el sector industria y 4% para el sector agrícola.



## **Rusia**

El PIB de Rusia en el año 2011 fue de 1.905 billones de USD incrementándose en un 4.3% con respecto al año 2010. La distribución del mismo fue de 58.6% para el sector de servicios, 36.9% para el sector industrial y 4.5% para el sector agrícola.

En México, el 34.2% del PIB corresponde al sector industrial, en el cual el sector naval juega en la actualidad un papel muy pobre, no correspondiendo a la importancia y nivel que debe tener en un país bioceánico, más de 2 millones novecientos mil kilómetros cuadrados de mar patrimonial y 11,592 kilómetros de litoral.

### **2.1.1.2 PAÍSES PRODUCTORES**

#### **Orientación de la Producción.**

En los últimos años algunos países, en particular Corea del Sur, Japón y China se han especializado en la construcción a gran escala de buques considerados de mayor demanda (portacontenedores, graneleros, LPG, LNG).

Por su parte Europa, donde los mayores fabricantes son Alemania, Polonia, Holanda, Rumanía, Francia e Italia, se especializa en la fabricación de buques, equipos y componentes de elevado contenido tecnológico: Cruceros de turismo, Químiqueros, buques Roll on - Roll off, contenedores, abastecedores; Es decir, los astilleros adoptan diferentes estrategias en función de sus objetivos en términos de ventaja competitiva y el tipo de producto que se pretende abarcar; ello determina el perfil productivo de cada país.

Los principales países constructores de embarcaciones se pueden observar en el siguiente listado por regiones:

#### **Sureste asiático**

Corea

Japón

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

China

Vietnam

Filipinas

**Europa occidental**

Alemania

Italia

Noruega

España

Francia

Finlandia

Holanda

Dinamarca

Reino Unido

**Europa Oriental**

Turquía

Polonia

Rusia

Rumania

Croacia

América

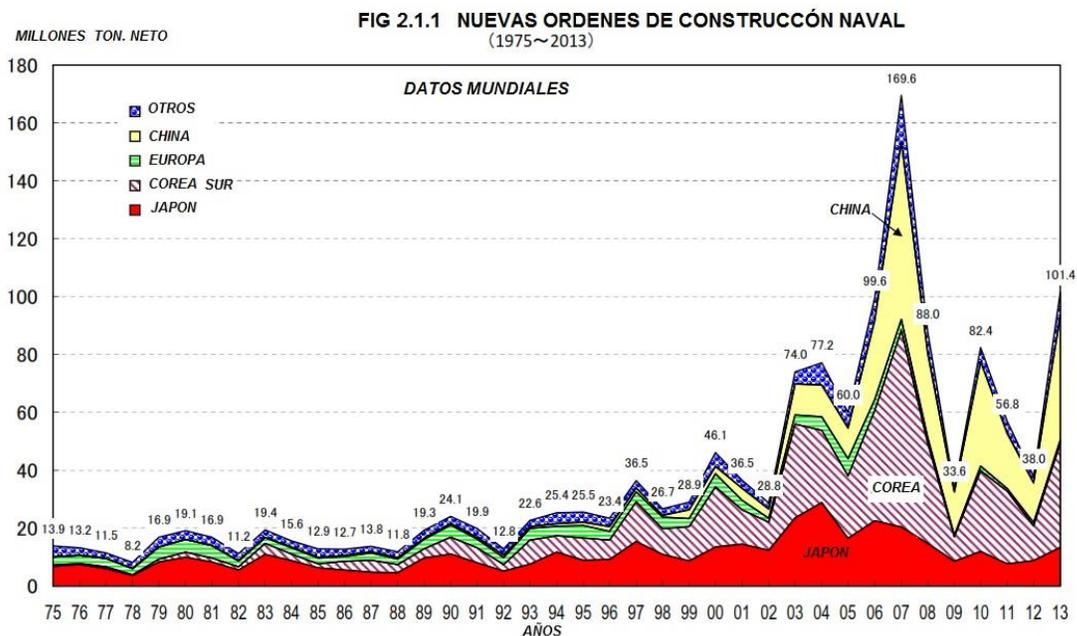
Estados Unidos

América Latina



En el mercado Europeo, la industria de construcción naval es estratégica valorada en unos 14 billones de dólares, donde los astilleros juegan un rol importante en la infraestructura industrial regional siendo también considerada como de intereses de seguridad nacional.

Los astilleros europeos son líderes en la construcción y reparación de embarcaciones de alta tecnología, tal como los cruceros turísticos, ferrys, mega yates, dragas, submarinos, embarcaciones utilizadas en la industria offshore, etc. al igual que en la fabricación de equipos marinos para todo tipo de embarcaciones, desde motores de propulsión hasta sistemas electrónicos de detección y control, sobresaliendo Alemania y el reino unido.



En años recientes ha habido un incremento en el tamaño de las embarcaciones en transporte trasatlántico para eficientar los fletes y también por el aumento en la capacidad de los puertos que los reciben.

Por otro lado, se detecta la tendencia, tanto en Europa como en Estados Unidos, de transferir la carga terrestre al transporte marítimo conocido como short-sea

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

shipping (SSS) lo cual aumenta la posibilidad de construir embarcaciones de menor porte.

En lo que a la industria naval auxiliar se refiere, la podemos considerar en dos grupos:

- Grupo de construcción naval, siendo los más relevantes los sistemas de propulsión y maquinaria naval, sistemas de control, automatización, equipamiento de hotelería, etc. con unos 5,000 proveedores, con un mercado mundial de unos 24 billones de dólares anuales.
- Grupo de Offshore, tales como la producción de plataformas, tuberías, equipos submarinos, etc. con unos 6,000 proveedores, con un mercado mundial de unos 59 billones de dólares anuales.

En estas cifras están excluidos los equipos de armamento naval.

Existe un creciente contenido tecnológico en todos los sectores, con cientos de subsectores de alta tecnología que van desde software para conectores submarinos para controlar los sistemas y es dentro de éstas que se dan las principales oportunidades para las PYME.

14

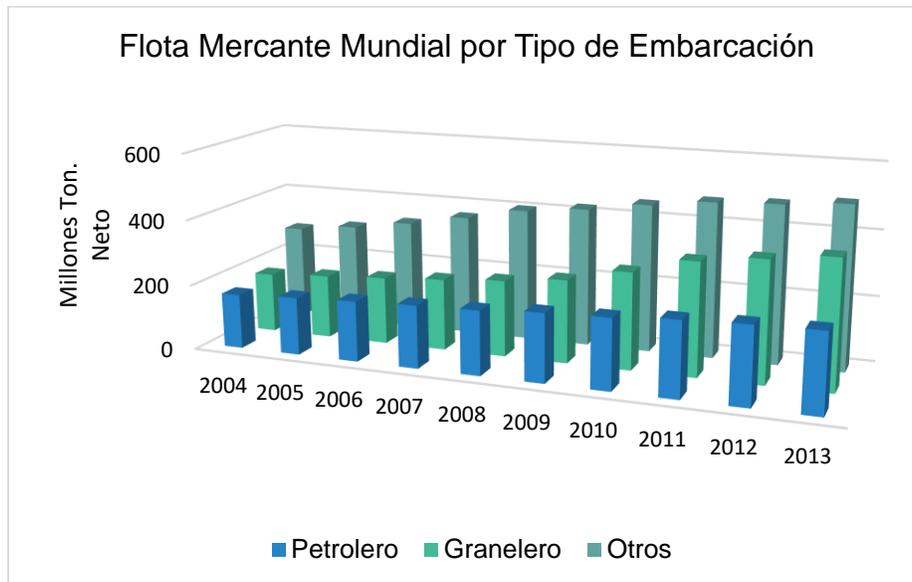
El sector de construcción naval está totalmente globalizado y se define como una industria de síntesis, que fabrica un producto singular, rara vez en serie, de elevado valor unitario y largo período de construcción, muy sensible al ciclo económico, con exceso de capacidad mundial casi permanente, y fuertemente sometido a una competencia internacional. A diferencia de otro tipo de industrias, este sector en México nunca se ha visto protegido por medidas arancelarias o de efecto equivalente para contrarrestar actividades contrarias a las reglas internacionales del comercio.

Las principales características del sector de construcción naval son sus exigencias financieras específicas, mayores que en otros sectores; su sensibilidad a los cambios en el comercio mundial, que se encuentra ahora en franco declive en lo que respecta a la demanda de construcción de buques, lo cual en gran medida es el resultado de un crecimiento récord del número de buques mercantes en el mundo, que decididamente supera el crecimiento de la demanda en el transporte marítimo; su competencia, que procede fundamentalmente de los Estados que adoptan un

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



planteamiento intervencionista con respecto a la industria de la construcción naval y que consideran que este sector tiene gran importancia estratégica.



Las características específicas de este sector (enormes inversiones, largos ciclos de producción, prototipos y bienes que nunca se producen en serie, etc.) hace que la construcción naval sea un sector rígido, lo que, en tiempos de crisis aguda, conduce a tomar medidas drásticas, como el cierre de astilleros. Tiene una gran importancia estratégica en las economías nacionales, teniendo en cuenta su alto contenido tecnológico, su papel de suministrador de medios esenciales de transporte en el comercio internacional, de investigación, prospección y extracción de productos energéticos.

Además, hay que reflejar el hecho de que esta crisis haya surgido en un momento en que existe claramente un fortísimo excedente de capital físico en todo el mundo, que sobrepasa considerablemente las necesidades; sin olvidar el hecho de que se haya producido cuando muchos astilleros europeos están saliendo de un proceso



### 2.1.1.3 DEMANDA DE CONSTRUCCION NAVAL

#### **Dependencia del comercio.**

La industria de construcción naval, como cualquier otra industria, depende de la demanda que, en el mercado, haya de sus productos, los barcos.

La demanda de nuevas construcciones, a su vez, depende de las necesidades del comercio, y este a su vez, depende del estado de la economía mundial y concretamente de la tasa de crecimiento.

Analizando la tendencia de los mercados, se desprende que la evolución del comercio es cíclica, con permanentes cambios de tendencia. A pesar de todo, a largo plazo, ha habido un crecimiento de las mercancías intercambiadas a nivel mundial de las cuales, la inmensa mayoría se mueve por mar.

El crecimiento de la aviación comercial, que ha sido espectacular en los últimos años, no ha podido competir, desde el punto de vista del costo, con el transporte marítimo. Incluso el transporte de pasajeros, que en las largas distancias ha sido absorbido en su totalidad por la aviación comercial, ha crecido; debido a los cruceros de placer por un lado y en las cortas distancias por medio de los ferries y, últimamente, los fast – ferries para determinados tráficos.

En consecuencia, cuando la demanda de transporte crece, los precios de los fletes crecen rápidamente y pequeños incrementos en la demanda pueden suponer grandes subidas de fletes y es cuando los armadores pueden afrontar la compra de nuevas unidades.

Por el contrario cuando los fletes son bajos es muy improbable que un armador ordene una nueva unidad para su flota, a menos de que se le convenza para hacerlo a base de ayudas ajenas al propio mercado. Es decir, la demanda de buques es muy sensible a pequeñas variaciones del comercio mundial. Si la demanda de transporte desciende marginalmente, la demanda de nuevas construcciones descenderá bruscamente y consecuentemente sus precios.

Los precios han descendido durante décadas hasta llegar a precios en los cuales la demanda se estimula por la habilidad de un armador para conseguir una ganga,



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

que será revendida en la primera ocasión, incluso a corto plazo, que se le presente al armador con una mínima subida de fletes.

En el momento actual, con un mercado al alza que dura ya más de dos años, los astilleros se encuentran totalmente saturados y sin capacidad de aceptar nuevos contratos a corto plazo, con los precios de construcción disparados al alza.

Los armadores que cerraron contratos de construcción hace tres años o más, tienen en sus manos buques tremendamente competitivos en costos de capital, mientras que los armadores que han puesto sus órdenes de construcción durante los últimos dos años, conseguirán unos barcos, con unos costos de capital muchísimo más altos.

El efecto que se produce en un mercado a la baja es, en primer lugar, la baja general de los precios de la construcción naval y, consecuentemente, la desaparición del mercado de los astilleros menos competitivos. Sin embargo la demanda potencial siempre existe y por lo tanto, se producirá una recuperación del mercado en algún momento.

Siempre existe la posibilidad de permanecer en el negocio, si se está dispuesto a aceptar pérdidas a corto plazo y después realizar beneficios cuando el mercado se recupere.

Hay factores que distorsionan el funcionamiento del mercado, tal y como se ha descrito anteriormente, y estos son las interferencias políticas y de los gobiernos en el contexto de la construcción naval.

Con relación a la demanda, en la Industria naval, se trabaja básicamente sobre pedido, lo que significa que la demanda precede a la primera y la oferta se ajusta a la demanda.

El armador o naviero- que ordena el trabajo, da los requerimientos específicos y dispone de la embarcación-, es quien normalmente se encarga de aportar el capital de la obra, apelando normalmente a fuentes externas, tales como instituciones financieras o fideicomisos.

La demanda que tiene la industria naval puede dividirse según la finalidad a que se destinan las embarcaciones: marina mercante, servicios a la industria de extracción

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

y transporte de hidrocarburos, transporte de pasajeros y mercancías, actividad pesquera, marina militar, embarcaciones de recreo.

Sobre la base de los datos estadísticos limitados disponibles en combinación con los datos de los expertos, asociaciones, extrapolaciones e interpolaciones ha sido posible determinar los principales datos económicos en la industria como un promedio durante el período de 2006 a 2010. El promedio demanda anual mundial de suministros marinos estaba en el rango de 269 millones de euros.

Como resultado, el mercado de los suministros marinos fuera de la cartera de pedidos de la construcción naval / pronostica para el período 2013-2017 sumas de hasta 252 mil millones de dólares (50,4 millones de USD / año) con una cuota estimada del 70% para los sistemas y componentes, el 24% de los materiales y el 6% para los servicios externos.

En lo que concierne a sistemas los oficios dominantes son propulsión y generación de energía con unos 45 mil millones de dólares, seguido por los sistemas de carga (35 mil millones de dólares), de acero y sistemas auxiliares (ambos de 30 mil millones de dólares) habitación o alojamiento con 21 mil millones de dólares. Curiosamente Corea muestra la mayor demanda individual para los sistemas de carga, causada por la enorme cartera de pedidos de producción y perforación de buques en alta mar con muy costosas plantas de procesamiento. Europa, por otro lado muestra la mayor demanda de sistemas de alojamiento, causados por la fuerte cartera de pedidos para los cruceros y yates de lujo.



#### 2.1.1.4 INFRAESTRUCTURA E INVERSIONES.

##### 2.1.1.4.1. INFRAESTRUCTURA.

###### Corea del Sur

En Corea del Sur existen 10 astilleros de gran tamaño en los cuales se produce el 95% del tonelaje del país, y aproximadamente 60 establecimientos de tamaño medio y pequeño.

No.	Nombre de la Compañías	Patios en Corea.
1	Hyundai Industries	Heavy Ulsan / Gunsan
2	Samsung Industries	Heavy Geoje
3	Daewoo Shipbuilding	Okpo
4	Hyundai Samho Ind.	Heavy Samho
5	Hyundai Mipo Dockyard	Ulsan
6	STX Shipbuilding	Offshore & Jinhae/Busan/Goseong
7	Sung Dong Shipbuilding	Tongyeong
8	Hanjin & Co.	Heavy Industries Yeongdo
9	Dae Sun Eng.	Shipbuilding Busan
10	CHINA sb Yard	Tongyeong

2.1.1.4 Grafica 1. Astilleros en Corea del sur.



## Japón

Los datos del gobierno japonés indican que actualmente hay arriba de 1000 astilleros en Japón, la mayoría de estos son patios de propiedad privada, empresas individuales y compañías que operan en múltiples patios.

Las tres más grandes compañías Japonesas de construcción naval medidas por los pedidos que actualmente realizan son Imabari Shipbuilding, Tsuneishi Holdings y The Oshima Shipbuilding Company.

No.	Nombre de la Compañía
1	Imabari Shipbuilding
2	Tsuneishi Holdings
3	Oshima Shipbuilding company
4	Kawasaki Heavy Industries LTD
5	Ishikawa-Harima Heavy Industries. Co.LTD
6	Hitachi
7	Mitsui
8	NKK
9	Shipbuilding Department

2.1.1.4 Grafica 2. Astilleros en Japón.

## China

El número de astilleros chinos aumentó de 22 en 2002 a 127 en 2011, mientras que lograban un aumento del 50% en la productividad durante todo ese período.

No.	Nombre de la Compañía
1	China State Shipbuilding Corporation.
2	Zhonghua Shipyard
3	Hudong Shipyard
4	Dalian New shipyard

2.1.1.4 Grafica 3. Astilleros en China.



## Unión Europea

Existen alrededor de 240 astilleros distribuidos en 20 países que dan empleo directo a aproximadamente 150,000 personas.

Entre los principales se pueden mencionar:

No.	Nombre de la Compañía	País.
1	Croatian Shipbuilding Co. LTD	Croacia.
2	Odense-Lindo	Dinamarca
3	Orskov-Christensens Steel-Shipyard A/S	
4	Akker Finnyards	Finlandia
5	DCN (Direction Des Constructions Navales9 International	Francia
6	Welcome at Sobrena Brest Shiprepairyard	
7	Blohm+Boss GmbH	Alemania
8	Arsenale Venezia Shipyard	Italia
9	Baltija Shipbuilding Yard	Lituania
10	Shipyard Damen. B.V.	Países bajos
11	Kvaerner ASA	Noruega
12	Ulster Group	
13	Dgansk Shiprepair Yard	Polonia
14	NAVAL GIJON	España
15	Unión Nacional de Levante	
16	El Ferrol	
17	GVC Götaverken varvet	Suecia
18	Dockstavarvet	
19	Celik Tekne shipyard	Turquia
20	Ailsa- Troon LTD	UK
21	Cammel Laird Shipyard	

2.1.1.4 Grafica 4. Astilleros en la Unión Europea.



## Estados Unidos

En los EUA, existen astilleros en 29 estados, siendo los principales:

No.	Nombre de la Compañía
1	Atlantic Marine Shipyard
2	Bollinger shipyards, Inc
3	Ships Northwest
4	Eastern Shipbuilding Group
5	Soma.Net. Sn Francisco Shipyards
6	Norfolk Shipbuilding & Drydock Corporation
7	NNS Shipbuilder
8	Mc Dermott Shipbuilding
9	INGALLS
10	Honolulu Marine Inc
11	Halter Marine Group
12	Bender
13	Avondale industries, Inc
14	American shipyard Corp
15	National Steel & shipbuilding Company
16	Seacraft Shipyard Corporation USA
17	OTECH Ocean Technical services
18	Amfels Inc
19	Cascade general

2.1.1.4 Grafica 5. Astilleros en los Estados Unidos.

## Brasil

No.	Nombre de la Compañía
1	ITAJAI Shipyard Highligh
2	Estaleiro Promar

2.1.1.4 Grafica 6. Astilleros en Brasil.



# Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## Nueva Zelanda

Astillero Stark Bros.Ltd. Litelton Shipyards.

## Vietnam, Filipinas

El principal astillero en Vietnam es Montreal Tankers, Inc

## Australia

No.	Nombre de la Compañía
1	Australian Ship Repairers Group
2	Marine & engineering industries Pty. Ltd
3	Keppel Cairncross Shipyard Limited
4	Tropical Reef Shipyard Pty Ltd-Ship

2.1.1.4 Grafica . Astilleros en Australia.

## Rusia

La industria naval rusa se compone de aproximadamente de 160 empresas, entre astilleros, centros científicos, de diseño y plantas productivas,

Astillero Blue Dolphin Shipping Services.Inc. Odessa, UKrania



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.



#### **2.1.1.4.2. INVERSIONES**

El financiamiento ocupa un rol central en la actividad, dado que los bienes producidos son a pedido, de alto valor unitario y con un largo periodo de realización.

Por estos motivos existen especificaciones con relación a la asistencia crediticia al sector que no se encuentran contempladas adecuadamente en los canales financieros tradicionales.

En particular, si bien los armadores suelen tener financiación propia, en general exigen mecanismos de liquidez inmediata en caso de que se suspenda la obra, dada la inmovilidad del bien en que se invierte.

En la mayoría de los países este tipo de garantías es provista por el Estado, dado que se trata de un bien que durante un periodo prolongado se encuentra en construcción y no se puede constituirse en garantía real.

Por todo ello, al extenso ciclo de producción, se suma como característica distintiva, el hecho de que los astilleros compiten en un mercado en el cual el financiamiento del producto es una de las cuestiones más importantes.

En el contexto de las inversiones en el sector de la Industria Naval, ocupa un lugar preponderante la inversión a nivel estatal.

#### **a. Apoyo gubernamental a la industria naval.**

A nivel mundial existen cuatro tipos de apoyo gubernamentales para la construcción de embarcaciones



# Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## Instrumentos de financiamiento

- Financiamiento para embarcaciones domesticas
- Financiamiento para embarcaciones de exportacion
- Garantias de prestamo
- Intereses de subsidiados
- Seguros para creditos de exportacion
- Subsidio cruzado

## Ordenamiento

- Subsidio de contrato
- Capital y prestamos para modernizacion, reestructura y reorganizacion de astilleros
- Asistencia economica para cierres
- Asistencia economica para paises en desarrollo
- Garantias de reintegro

## Intentivos fiscales

- Permiso de depreciacion acelerada
- Permisos de inversion
- Subsidios de inversion
- Reservas libres de impuestos
- Pagos de inversion

## Comerciales

- Permisos de depreciacion acelerada
- Permisos de inversion
- Subsidio de inversion
- Reservas libres de impuestos
- Pagos de inversion

2.1.1.4.2 Grafica1.Tipos de apoyo gubernamental para la construcción de embarcaciones.

En resumen el Estado cumple cuatro funciones relacionadas con la industria naval:

Regulador de la actividad

Productor, en virtud de la administración de astilleros

Demandante de embarcaciones

Proveedor o articulador de mecanismos de financiamiento.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Otro de los ámbitos en el cual el rol del Estado es esencial, es la inversión para aumentar la capacidad instalada de los astilleros a través de obra pública, en especial a la construcción de gradas o diques, en tanto la falta de los mismos limita el acceso al mar.

Todos los países con un desarrollo intermedio de esta industria, impulsan los astilleros locales con apoyo estatal, ya que la ampliación de la capacidad instalada difícilmente puede financiarse con recursos normales provenientes del sector privado.

En este sentido, el sector naval constituye una actividad fuertemente afectada por las normativas vigentes, es decir, el alcance y delimitación de la legislación puede favorecer a la industria o frenar su desarrollo.

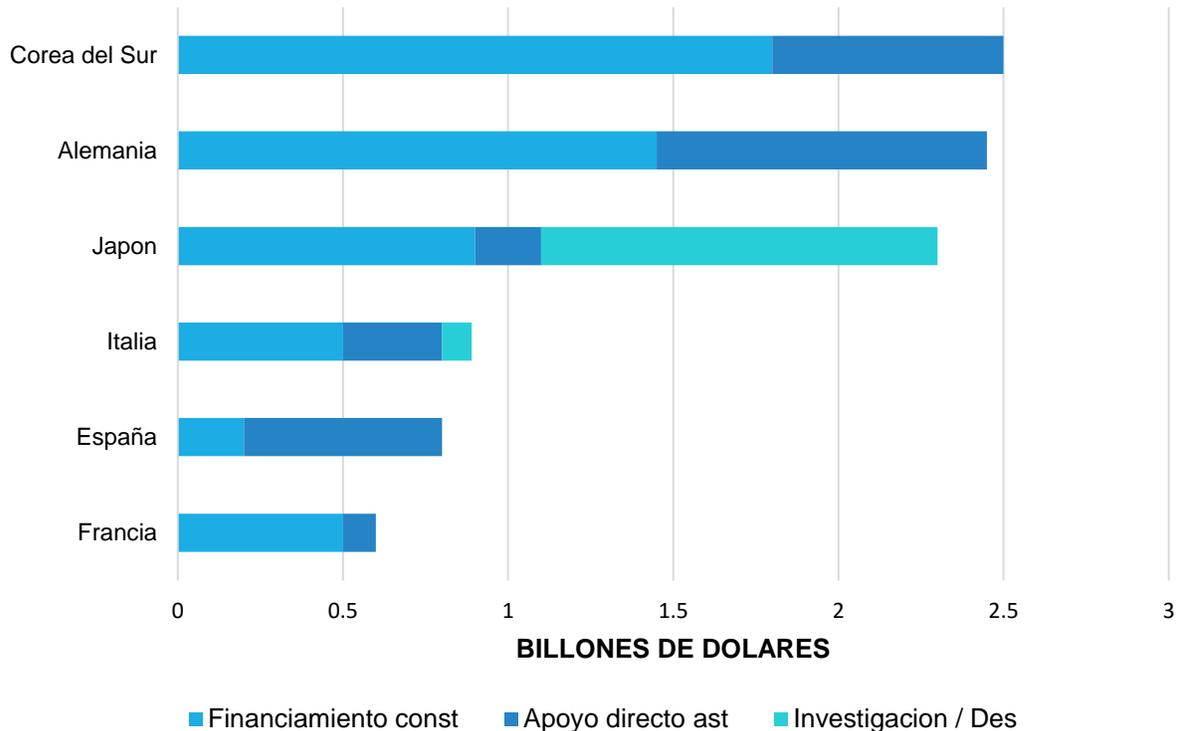
### **b. Investigación y Desarrollo.**

Los países que desean promover y desarrollar la industria naval local, invierten asimismo en la investigación y el desarrollo, así tenemos ejemplos de algunos de los que más invierten en este rubro.

En la gráfica 2.1.1.4.2 (2) se aprecia la proporción en apoyos a la construcción, reparación naval, así como en investigación y desarrollo en países como Francia, España, Italia, Japón, Alemania, Corea del sur, en el cual se muestra en billones de dólares, el apoyo directo a los astilleros, en financiamiento, en investigación y desarrollo.



### APOYOS EN CONSTRUCCION Y REPARACION NAVAL



2.1.1.4.2 Grafica 2. Apoyo gubernamental en construcción, reparación, investigación y desarrollo.

### c. Educación.

Asimismo, es necesario invertir en la educación y en la capacitación tanto del personal de trabajadores como en las generaciones que los relevaran, así como en la formación de los futuros profesionales de la industria.

La mejor manera de invertir a mediano y largo plazo, es por medio del establecimiento y desarrollo de Institutos de Formación.- Técnica, Superior, de Investigación avanzada; que permitan formar una plantilla de personal realmente capacitado y calificado en la construcción y reparación naval.



**18. EDUCATION & TRAINING**  
**EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO**

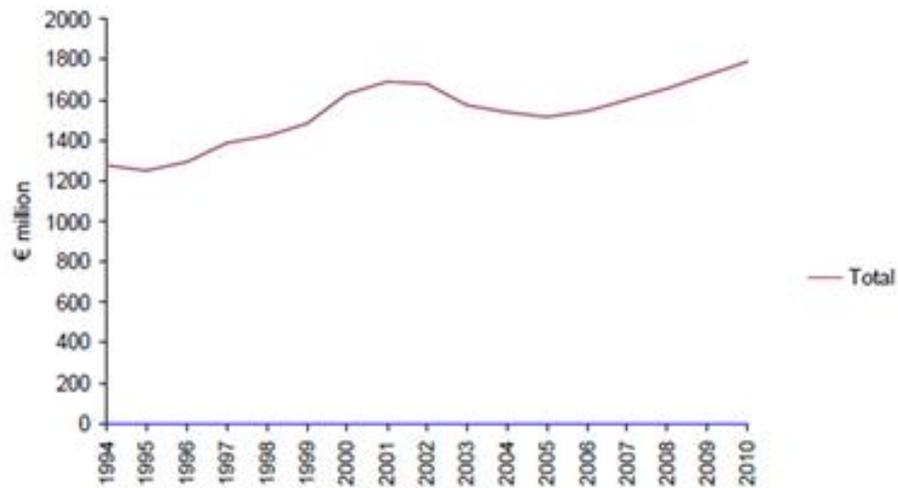


Figure 18-1: Education & Training – World Market

Source: Douglas-Westwood

Note: Education and training is a complex sector that does not readily segment into regional or national markets – see text below.

EDUCACIÓN Y ENTRENAMIENTO	2005	2010
MUNDIAL (MILLONES EUROS)	1514	1750

2.1.1.4.2 Grafica 3. Inversiones en educación y entrenamiento o capacitación en el sector Naval, a nivel mundial.



## 2.1.1.5 EMPLEO

### 2.1.1.5.1 El empleo en la industria Naval a nivel mundial.

#### Antecedentes

La Industria Naval a nivel mundial sufrió en la década de los ochenta, perdió miles de puestos de trabajo directos e indirectos en gran parte en sus grandes astilleros de titularidad pública y en los correspondientes a las empresas subcontratistas, y auxiliares, proveedores, servicios, etcétera. Se consideraba entonces el sector naval como una industria más propia de países emergentes como Brasil, Yugoslavia, Polonia, Corea del Sur, México, etcétera, con salarios mucho más bajos, y que sería imposible competir con sus ofertas.

Después de 30 años, Corea del Sur se ha consolidado como uno de los principales productores a nivel mundial, con cuantiosas inversiones en base a préstamos de los bancos y Estados europeos y americanos, que han evitado la quiebra técnica del país en más de una ocasión. Aparte de eso, los primeros puestos en el ranking siguen ocupados por Japón, Alemania, Francia, Dinamarca, Italia y también por China, que crece a un ritmo del 10 por 100 anual y que en unos 15 años, será la segunda o, incluso según opiniones autorizadas, la primera economía mundial.

Como ya se dijo en el punto 1.6 del “Estudio de Capacidades Tecnológicas y de Manufactura de la Industria Naval y Auxiliar”, al describir la importancia del aspecto económico de la Industria naval y de la Industria naval auxiliar, es vital considerar el número de empleos que ésta Industria genera.

Así vemos, a nivel mundial:

**Empleo en la Industria Naval a nivel mundial**

<b>Países</b>	<b>empleos directos</b>	<b>empleos indirectos</b>	<b>empleos inducidos</b>	<b>total de empleos</b>
Corea del Sur	150,000	750,000	1'500,000	2'400,007
Unión Europea	120,000	600,000	1'200,000	1'920,007
Estados Unidos	107,000	535,000	1'700,000	2'342,007
Rusia	200,000	1'000,000	2'000,000	3'200,007
Otros	312,064	1'560,320	3'744,768	5'617,152

2.1.1.5 Tabla1. Empleo en la Industria naval a nivel Mundial.



### Corea del sur

Los datos de OCDE informan que el empleo en la industria de la construcción naval cuenta con alrededor del 0.65 del total de empleados de Corea o un poco arriba de 150,000 personas, esto en el año 2006.

### Unión Europea

Hay alrededor de 150 grandes astilleros en Europa y 40 de ellos activos en el mercado mundial de buques mercantes de alta mar, facilitando empleo a 120.000 personas de forma directa en construcción y reparación naval civil.

<b>PAISES</b>	<b>2009</b>		<b>2010</b>		<b>2011</b>	
	TOTAL	N.C	TOTAL	N.C	TOTAL	N.C
ALEMANIA	19200	12600	18000	10800	17200	9700
BULGARIA	4968	2100	4250	0	4215	1950
CROACIA	8851	8645	8792	8376	8506	8300
DINAMARCA	3000	2300	1830	1250	800	150
ESPAÑA	5666	2291	6180	2146	5473	1436
FINLANDIA	3200	3200	3800	3800	3000	2400
FRANCIA	17100	1900	16400	2100	16400	2100
GRECIA	2487	0	2319	0	2139	0
HOLANDA	13500	11600	13219	10889	12200	8350
ITALIA	11790	8592	11640	8538	11260	8200
LITUANIA	4200	2200	3682	0	2865	0
NORUEGA	5000	4600	5000	4600	4500	4300
POLONIA	7300	2600	7000	1800	6954	1430
PORTUGAL	1572	505	1304	565	1177	84
REINO UNIDO	8300	200	3000	2000	2700	2000
RUMANIA	8160	7790	8075	7790	9850	9050

2.1.1.5 Tabla 2. Empleo en la Unión europea



### Estados Unidos

La Industria Naval en los estados Unidos emplea 107,000 trabajadores aproximadamente.

### Rusia

La industria naval rusa emplea unos 200,000 trabajadores aproximadamente.

#### 2.1.1.5.2 El empleo en la industria naval en México:

RECURSOS HUMANOS	EMPLEOS DIRECTOS	EMPLEOS INDIRECTOS	EMPLEOS INDUCIDOS	TOTAL
SITUACIÓN ACTUAL	7,996	95,686	79,960	<b>183,642</b>
SITUACIÓN ÓPTIMA	65,998	428,987	772,177	<b>1'201,164</b>

2.1.1.5 Tabla 3. Recursos humanos en la Industria naval mexicana.

(Las cifras anteriores no incluyen al personal que trabaja en el sector naval militar).

Dada la cantidad de empleos que esta industria puede aportar al empleo nacional, así como la importancia que ésta industria tiene en el sector industrial para el crecimiento del Producto Interno Bruto nacional, resulta obvio que es necesario incentivarla de manera que tenga la importancia que como industria y actividad productora de empleos tiene en un país como México.



#### **2.1.1.6 Flujos de Comercio**

En este inciso se analizan los flujos de comercio en dos panorámicas, el flujo de comercio en la industria naval mundial y el flujo de comercio en la industria naval nacional.

#### **Los Flujos Comerciales.**

Por flujos comerciales se entiende la compra y venta de bienes y servicios entre países.

Acorde a los flujos comerciales que tiene cada país, se define su balanza comercial característica.

Para hallar la balanza comercial de cada país debemos restar las importaciones que hace el país a sus exportaciones. Si el resultado es positivo, el país presenta superávit comercial y si es negativo presentara déficit comercial.

Una empresa exportadora es más flexible, más moderna, más innovadora, optimiza mejor su organización, gestión, recursos y capacidad, que una que no exporta. La primera compite; la segunda, todavía no, y normalmente parte ya con desventaja sobre la otra.

#### **La importancia de la industria naval en el tejido socio-económico**

Los astilleros (grandes, medianos y pequeños) están totalmente vinculados y forman parte influyente de las sociedades en las que se desenvuelven.

Regiones enteras son dependientes en su economía y pulso social, de los avatares y coyuntura del sector naval y en caso de crisis es muy difícil contrarrestar sus consecuencias, sin que previamente se haya diseñado un plan alternativo de gran alcance.

Un astillero crea empleo. Sin embargo, el uso creciente de nuevas tecnologías puede conducir a comarcas enteras a una situación en espiral, depresiva, muy compleja de solucionar con eficacia, para invertir el signo de su evolución.

En otro orden de cosas, el coste de un buque es el 70% debido a materiales, equipos y servicios externos, y un 30% debido a la mano de obra.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Esto significa, que para cumplimentar un pedido por un astillero, hay que movilizar actividades de proveedores, servicios y equipos que dan trabajo a multitud de trabajadores y que representan un valor de más de dos tercios del valor del buque.

Al ser un sector de síntesis, y utilizando un concepto muy simple, en el astillero se construye el casco del buque y se instala el contenido (equipos y materiales de toda índole).

Se considera que se generan cinco trabajadores de la industria auxiliar/complementaria por cada trabajador de la construcción naval.

Eso, sin contar el flujo monetario que se «derrama» por hoteles, comercios, restaurantes, tiendas, etcétera, por todas las personas que temporalmente tienen estancias más o menos largas para supervisar, montar, probar, etcétera, los equipos de un buque o plataforma en construcción, lo que es un aliciente poderoso y de atracción para cualquier comarca.

Todo esto no se refleja en la cuenta de resultados del astillero. Pero debe contar en el balance socio-económico de una región, de un país moderno, que se relaciona con otros y mantiene flujos monetarios e iniciativas comerciales en un escenario global.

34

### **Flujo Comercial en la Ingeniería Naval Mundial.**

En la industria naval, el flujo de comercio se da hacia adelante, integrado por las empresas de transporte marítimo, de extracción de hidrocarburos, pesqueras, las dedicadas al turismo náutico, las instituciones de defensa y las instituciones de investigación científica entre otras.

Hacia atrás, el flujo de comercio se da principalmente por los proveedores de insumos, equipos, servicios de ingeniería.

En la actualidad encontramos 5 países líderes tanto las exportaciones como las importaciones.

- Por orden el mayor exportador sería China seguido de Alemania, Estados Unidos, Japón y por último Francia.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- En cuanto a las importaciones volveríamos a encontrar estos 5 países en cabeza, pero en distinto orden; primero tendríamos a Estados Unidos, tras el vendría China, Alemania, Japón y Francia.

Es destacable el hecho de Estados Unidos cuya balanza comercial es negativa, importa más de lo que exporta.

En este supuesto, todo país debe defender sus sectores estratégicos. Como las grandes multinacionales, que compiten en los mercados, el crecimiento sostenible las sigue haciendo presentes cada vez con más fuerza en los mercados.

Con los datos que hemos expuesto sobre las repercusiones en la evolución del empleo y del censo demográfico, la dependencia de regiones enteras, las sinergias en la industria y la capacidad exportadora del sector, no debe haber grandes dudas de que estas características, entre otras, definen lo que es un sector estratégico. Y el sector naval lo es para México.

### **Flujo Comercial en la Ingeniería Naval Nacional.**

Las limitaciones restringen la competitividad y si son autolimitaciones mucho más, porque significa que en el fondo no se cree en el futuro del sector, y que no se considera como tal sector estratégico.

¿Es posible competir con preparación y gran esfuerzo tecnológico en lo que ahora se conoce como fenómeno de la globalización?

Sin embargo, si consideramos el saldo neto (exportación-importación) el sector naval ocupa hoy un mal lugar debido a que el sector es deficitario en el balance exportación-importación.

Después de 20 años, lo que queda de nuestro sector naval es la séptima parte de lo que había en los 80. Pero todavía es competitivo, a pesar de las drásticas medidas tomadas hasta la fecha.

El por qué y lo que es más importante, su competitividad futura debe ser objeto de un análisis:

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

El flujo comercial en la construcción naval mexicana actual está representado por tres capítulos:

- Buques de medio porte como remolcadores, pesqueros (atuneros, camareros, sardineros, escameros), buques de apoyo para la industria de exploración, extracción y producción de hidrocarburos.
- Plataformas y artefactos costa afuera construidas por patios de construcción
- Buques militares.

La construcción actual se dedica principalmente a abastecer el mercado nacional.

El reto del futuro. Vías de actuación

Veamos algunas razones e iniciativas posibles y viables al respecto:

**a)** La creación y formación de un “Centro de Competitividad y Productividad del Sector Marítimo”.

**b)** Reconocer que el Sector Marítimo es prioritario y estratégico para el desarrollo del país. Deberá emitirse un Decreto para tal fin.

Realizar por el Estado a corto y medio plazo las inversiones para apoyar y reactivar el sector; de forma tal que, México logre incrementar su PIB hasta en un 8.1 %, aprovechando las industrias marítimas no desarrolladas.

**c)** Implementar innovación tecnológica

Es fundamental ponerlo en marcha de una vez, para que sea el motor tecnológico tanto para los astilleros como para la industria complementaria.

**d)** El apoyo a la industria naval y auxiliar.

Modificar y adecuar las Leyes y Reglamentos correspondientes, es incongruente que dentro de la Ley de Fomento a la Marina Mercante se encuentre también la Industria Naval. Deberá depender la Marina Mercante de la Secretaria de Comunicaciones y Transportes, en su parte rectora y la Industria Naval y Auxiliar de la Secretaria de Economía, que tiene como función, entre otras, el desarrollo de industria pesada e innovación tecnológica, solamente con ello se lograra pasar de

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

un país en desarrollo a uno desarrollado (si no hay industria pesada, el país no se desarrolla).

Fomentar la participación de la banca de desarrollo, para que otorgue créditos y garantías y en algunos casos actué como banca de primer piso.

Implementar Recintos Fiscales en los astilleros y patios de fabricación; de forma tal que, se otorguen beneficios fiscales a esta industria, como lo hacen a nivel internacional los países constructores.

Ya se documentó que aun otorgando estos beneficios el impacto fiscal es de alto valor para la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

**e) La educación y capacitación.**

La educación y la formación de cuadros son fundamentales para la programación de un futuro optimista de la Industria Naval nacional. Se requiere capacitación continua en la industria naval y auxiliar.



### **2.1.1.7 CADENA DE VALOR**

#### **2.1.1.7.1 INTRODUCCIÓN.**

Como ya se dijo en el punto 1.13, por medio de la cadena de valor se definen las actividades distintivas que permiten generar una ventaja en el aspecto competitivo en las actividades de determinada industria, ya que tener una ventaja en el mercado es tener una rentabilidad relativa superior a los productores similares del ramo.

Según la teoría de cadena de valor, la ventaja competitiva deriva de una o de todas las actividades discretas de una empresa, así, puede ser en el diseño, en la producción, en la comercialización, en la entrega, etc.

Todas estas actividades contribuyen a los costos totales de una empresa. Una empresa puede ganar la competencia ya sea a través de bajo coste o de mejor calidad.

#### **2.1.1.7.2. CADENA DE VALOR EN LA INDUSTRIA NAVAL.**

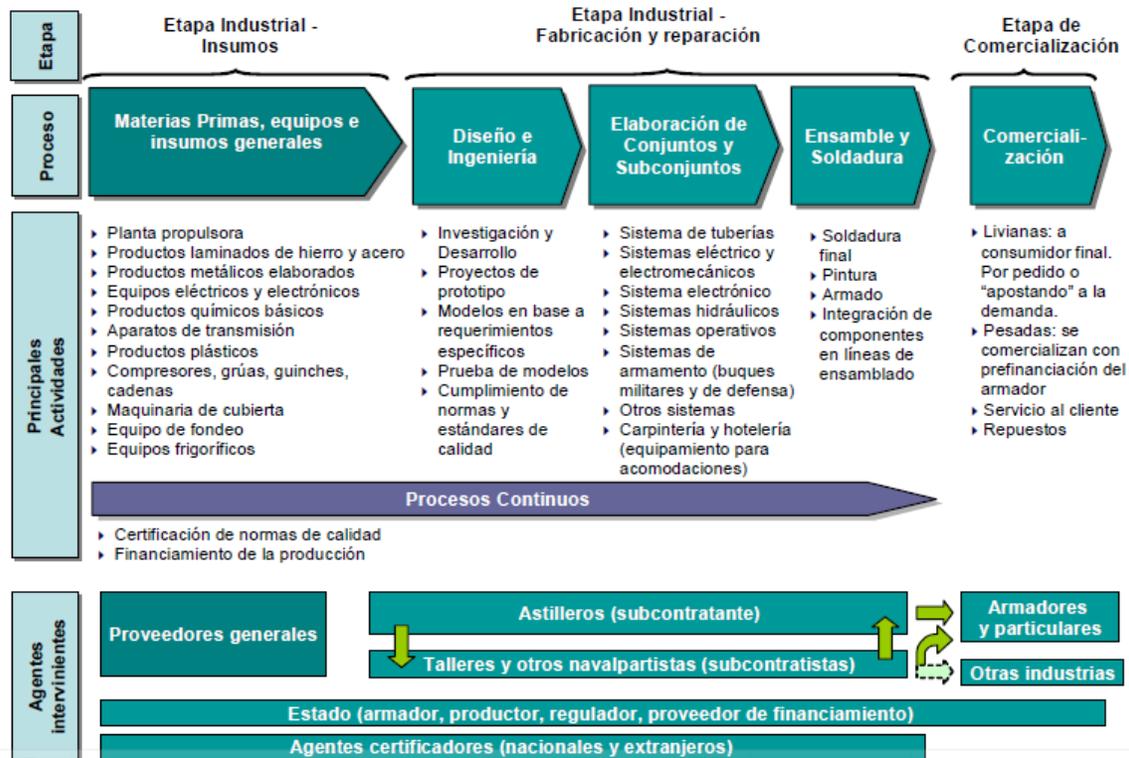
Para la construcción naval, la cadena de valor abarca venta, diseño y construcción. Estas tienen un aporte diferente al costo y el beneficio del proyecto.

Así, para una empresa de construcción naval, la actividad de compras es una actividad de valor con los costos más altos.

Las actividades como la construcción y reparación de embarcaciones se apoyan en la industria naval auxiliar que provee de bienes e insumos, como placa, motores, equipos diversos, servicios de apoyo, consultoría, ingeniería y pintura.



**Esquema 1: Cadena productiva de la industria naval**



2.1.1.7.2 Grafica 1. Cadena de valor típica de un establecimiento de construcción y reparación naval.

El costo de adquisición es la proporción más grande del costo total; a continuación sigue la etapa de producción, después la de contratación.

Por contratación se entienden los procesos de contrato para la adquisición de bienes-servicios, esto es bienes de manufactura, trabajadores extra, insumos de consumo.

La actividad de contratación corre a través de todos los eslabones de la cadena de suministro y por lo tanto presenta una oportunidad significativa para la reducción de costes.

Actualmente los astilleros realizan las actividades de valor principal, esto es diseño y construcción.

**Proyecto: "Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, "CORE" del Sector Marítimo Mexicano"**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Una gran parte de los costos de los productos marinos se determina en la etapa de diseño. Las actividades de diseño son de poco costo, pero tienen un gran impacto en los costos de la construcción naval.

La actividad de construcción se encuentra en el extremo de la cadena de valor, su costo incluye principalmente gastos de hora-hombre y gastos de producción especial. Otros gastos especiales, como los costos de operación y la cuota de seguro de equipos y servicios representan una pequeña proporción y son difíciles de reducir.

### **2.1.1.1.7.3 CADENA DE VALOR EN LA INDUSTRIA NAVAL MUNDIAL Y EN LA MEXICANA.**

#### **Industria Naval Mundial**

En la industria naval la única constante es el cambio.

El curso de los primeros años de este siglo nos indica que la situación de la industria naval asiática ilustra bien este aspecto

Ahora la industria naval coreana y japonesa se encontrarán forzadas a competir con la creciente industria de la construcción naval de la República Popular China.

Dada la ventaja de los salarios más bajos, China podrá expandir su participación en el mercado e incluso rivalizar o superar su situación dentro del mercado asiático.

En el contexto del estudio de las cadenas de valor en la industria naval, no nos olvidemos que mucho del desarrollo de la industria naval asiática se debe a la aplicación de tecnologías (sobre todo comenzando por la industria japonesa), que los llevaron a un aumento de la productividad acompañada siempre por una mejora de la calidad.

La industria naval mundial es cíclica y dinámica; altamente intensiva en el uso de mano de obra, caracterizada por una estructura económica vinculada a los niveles de salarios.

Así, por ejemplo cuando en la industria naval coreana se pagaba US \$1,69 por hora proporcionando una ventaja dramáticamente obvia sobre el salario medio de US

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

\$15,50 por hora de la construcción naval europea. Entretanto, los elementos económicos de la construcción naval no son tan simples.

Revistas especializadas han destacado siempre que la industria de la construcción naval europea recibe subsidios (de sus respectivos gobiernos) con el objetivo de eliminar la diferencia entre sus costos con los costos de la industria naval asiática.

No obstante esas ventajas, la industria de la construcción naval europea tiene o ha utilizado esos subsidios para alentar el desarrollo de los métodos de fabricación y por ende la construcción de buques de alta tecnología, como por ejemplo: Cruceros de turismo, químiqueros, buques Roll on - Roll off, contenedores, abastecedores, etc.

Es obvio que una mayor productividad significa una mayor eficiencia, menos mano de obra directa e indirecta, menor tiempo de fabricación y, por lo tanto, menor costo de capital.

Es importante considerar que la industria naval se apoya fundamentalmente en tres grandes pilares que son: el corte, la soldadura y la pintura; y por ende es en estos rubros donde la Industria mundial ha intensificado esfuerzos en la reducción de costos, ya sea aplicando nuevas tecnologías tales como el uso de maquinaria e insumos de nueva generación para los procesos de corte y soldadura, el uso de recubrimientos de alta tecnología (tales como los avances que se están dando en aplicaciones basadas en la Nanotecnología), que reducen costos a través de mejor protección y mayor durabilidad.

La búsqueda del aumento de la productividad debe comenzar con el proyecto del buque para que el uso de los elementos que hagan al mejoramiento de dicha productividad sea incorporando en forma óptima, obteniendo así los mejores resultados

Otra área importante para la reducción de costos es la tendencia al uso de aceros de alta resistencia, y por ende se requerirán menores espesores, lo que significara menor peso; aceros inoxidables del tipo “Dúplex”, etc.

La tendencia a nivel mundial, es el agrupamiento de las industrias que forman la cadena de proveedores en torno a los establecimientos de construcción y reparación naval, así como la organización de “Clusters” regionales.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Así, vemos que en Corea del Sur y en China principalmente, Las empresas se localizan en grandes conglomerados, compuestos por los astilleros y sus proveedores, que generan una ocupación de empleos directos e indirectos sumamente importante para las economías locales y por ende para las economías nacionales.

En la Unión Europea, cabe resaltar la estrategia de especialización en buques de alto valor y calidad en segmentos tales como cruceros de lujo, barcos de investigación, yates de lujo, y rompehielos entre otros, teniendo por ende una cadena de valor que en su eslabón de proveedores, dedica esfuerzo e inversiones en la investigación y avances tecnológicos, manteniendo a la industria naval europea en la punta de construcción de buques de alto valor tecnológico.

Aquí cabe resaltar el apoyo que los Gobiernos dan tanto en forma económica, como en colaboración en la investigación y desarrollo.

### **Cadena de Valor en la Industria Naval mexicana.**

42

La industria naval mexicana después de la década de los ochentas comenzó un declive que produjo el cierre de astilleros y la falta de credibilidad en la construcción de embarcaciones cuando el gobierno en turno desincorporó los astilleros por considerarlos no estratégicos para el desarrollo del país, lo que se generó un atraso tecnológico significativo y cerró importantes oportunidades de crecimiento económico en un mercado que actualmente es uno de los más rentables; basta con mirar el entorno mundial donde conjuntar las empresas del sector permitió ganar una competencia de venta en el mercado al mejorar precios y calidad integrando todas las actividades en una cadena de valor del proceso del proyecto naval (diseño, producción, comercialización y entrega)

Analizando los puntos anteriores tenemos:

**Diseño:** En este rubro, México ha mantenido aunque en forma precaria un pie veterano de ingenieros navales que son capaces de diseñar al nivel de los astilleros de punta a nivel internacional.

**Producción:** La situación actual de los principales establecimientos de construcción y reparación naval en el país requiere de gran atención, tanto del Estado como de

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

los inversionistas nacionales a efecto de llevar a cabo un programa de modernización e innovación tecnológica que permita a la industria construir con niveles de eficiencia y eficacia competitivos. Asimismo se debe incentivar la capacitación tanto del personal que labora en este momento, como de la formación de nuevos elementos que permita tener una mano de obra de calidad, y que permita a la industria ser competitiva a nivel internacional.

Es necesario recalcar que de la mano de la producción, está el acortar tiempos de entrega, así como la formalidad en los compromisos adquiridos, ya que los plazos establecidos juegan un papel importante en el balance inversión-costos-beneficio.

En la industria naval mexicana como ya se analizó en el capítulo 1 (incisos 1.2 y 1.11), se requiere una gran cantidad de insumos de importación que en promedio alcanza el 40% del total de los insumos necesarios (aluminio, acero inoxidable, motores, equipo e instrumental electrónico), los cuales son provistos por grandes empresas internacionales, con alto poder de negociación y a precios mundiales.

Lo anterior incide tanto en el costo total de la embarcación a construirse como en la balanza de precios en relación con buques similares construidos en otros países,

Aunque es difícil prescindir de insumos y equipos que el país no está en posibilidad de suministrar, y esta es una tarea que se debe analizar con sumo cuidado ya que va de la mano con el progreso y avance de la industria nacional en general, es posible integrar Clusters que cubran demanda de una producción en serie, P.ej.- existe una industria de manufactura de hélices de calidad reconocida internacionalmente, que podría ocuparse de la producción total de hélices para la construcción de una serie de pesqueros en serie, y que a su vez atraería a proveedores de equipos e insumos complementarios.

También, siguiendo el ejemplo de países que ya han despegado en esta industria, es necesario organizar la forma en que la industria naval auxiliar se desarrolle cerca de los astilleros, ya que esta incide en los costos de envío, además de que es fuente de trabajo para los habitantes de esas regiones.

Asimismo, la disponibilidad de medios de acceso es medular; considerando que la ubicación de las áreas de construcción naval en el país está muy definida, la agilidad de los medios de acceso vía terrestre (carreteras, ferrocarril), así como la cercanía a puertos de entrada de mercancías, es susceptible de programarse y

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

mejorarse en aquellos sitios donde actualmente se encuentra atrasada o en cuestión de descuido, siendo este renglón de importancia medular.

La industria naval mexicana enfrenta una importante restricción a su desarrollo al no haber el financiamiento necesario. Con frecuencia, el costo total de las embarcaciones construidas, supera ampliamente al capital del astillero encargado de su fabricación.

Por tal motivo, una parte sustancial de los fondos provienen de fuentes externas al armador y al astillero, sean de carácter gratuito -como los subsidios o exenciones impositivas- o crediticio (financiamientos bancarios o estatales).

En los países que cuentan con un sector naval desarrollado, estas actividades se encuentran fuertemente subsidiadas ya que además de los resultados directos en la producción, tienen lugar importantes efectos dinamizadores en el aparato industrial nacional.

La flexibilidad de adaptarse a los cambios de forma constructiva es la característica más importante que cualquier individuo, comunidad, nación o industria debe cultivar. La cuestión es. ¿Hasta qué punto estamos dispuestos a desarrollar la capacidad de ser flexibles? ¿Hasta qué punto responderemos a las condiciones de cambios constructivamente? O permaneceremos vegetando con tecnologías ultra pasadas que traban la búsqueda de un camino que nos lleve a un resultado más beneficioso.



## **2.1.2. EXPERIENCIAS A NIVEL MUNDIAL**

### **2.1.2.1 COREA DEL SUR**

El principal constructor mundial es Corea del Sur, con una participación del 39% en el total de entregas y nuevos pedidos en el 2007.

Este país adopta como estrategia la fabricación de grandes embarcaciones a precios relativamente bajos y tiempos de entrega cortos.

Las empresas se localizan en grandes conglomerados, compuestos por los astilleros y sus proveedores, que generan una ocupación total de 150,000 empleos directos.

El tipo principal de embarcación elegida por los astilleros surcoreanos es el portacontenedores, seguido de los tanqueros y graneleros.

Finalmente, el objetivo esencial de la política coreana en el sector, es la de mantener el primer lugar como productor sobre la base de aumentos en la competitividad, garantizando la infraestructura necesaria y común a todas las empresas.

Así, el Estado ocupa un rol sumamente relevante efectuando planes y programas orientados a investigación y desarrollo y a la capacitación de la mano de obra.

Los astilleros de Corea son ahora los líderes en producción de valor monetario y los numero dos en volumen de producción solo detrás de China.

Corea del Sur, con los acuerdos que está firmando con empresas estadounidenses, tendrá en el mercado en 5 ó 6 años, buques de tan alto valor tecnológico como los europeos y seguramente un 15 ó 20% más baratos.



### **2.1.2.2 JAPÓN**

En segundo lugar Japón representa el 33% de las entregas a nivel mundial y el 23% de los nuevos contratos.

Su estrategia es ofrecer productos con mayor contenido tecnológico y precio más elevado, a través de la realización de inversiones en forma continua.

Al igual que en el caso coreano, los astilleros y la industria naval auxiliar conforman grandes conglomerados, siendo estos últimos en su mayoría propiedad de los grandes capitales locales.

Principalmente se producen buques graneleros para el mercado interno y cargueros LPG y LNG1.

Se señala que la mayor competitividad de la industria japonesa en relación con la coreana, se basa en los siguientes factores:

Mayor experiencia acumulada en la industria

Mayor productividad de la mano de obra<sup>2</sup>

Mejor manejo gerencial del proceso productivo

Mejor diseño de los proyectos

Mayor competitividad en factores no precio tales como rapidez en la entrega, desempeño organizacional, mayor valor de reventa de los buques usados.

### **2.1.2.3 CHINA**

China participa en las entregas y pedidos con un 17% y se centra en la fabricación de embarcaciones de tecnología simple a precios muy bajos que hacen imposible para otros países competir en esos segmentos del mercado.

Así se producen principalmente graneleros y tanqueros, aunque los astilleros chinos son capaces de abarcar una amplia gama de tipos de embarcaciones.

La productividad de la mano de obra se basa en su nivel de entrenamiento superior, menor índice de huelgas, menor rotación, filosofía que valora la cooperación, mayor conocimiento acumulado al interior de la empresa-resultado de las características



anteriores- y mejores diseños que reducen la cantidad de cortes y soldaduras que permiten un mejor aprovechamiento de los materiales.

El modelo aplicado responde a una decisión asumida desde el gobierno central, el cual controla además a los astilleros y armadores; no obstante existen alianzas e inversiones con compañías extranjeras.

En el año 2014 los fabricantes chinos alcanzaron 115,9 millones de toneladas en construcción de embarcaciones.

#### **2.1.2.4 UNIÓN EUROPEA**

Los países de la UE representan el 12% de las entregas y nuevas órdenes de construcción.

El sector naval no es la excepción a la integración regional, y las acciones de promoción conjunta se orientan en este caso a la construcción de embarcaciones de alto valor agregado. En consecuencia se construyen barcos de pasajeros tales como cruceros o ferries, buques de carga especiales, y una gran variedad de buques y equipos navales de alta tecnología.

No es habitual la producción en serie, en este sentido cabe resaltar la estrategia de los países nórdicos, que con un peso relativo menor en la industria naval europea, se especializan en buques de alto valor y calidad en segmentos tales como cruceros de lujo y rompehielos.

#### **2.1.2.5 ESTADOS UNIDOS**

En lo que se refiere a los Estados Unidos, es necesario diferenciar entre la industria naval con fines comerciales y la que se orienta a la actividad militar, ya que esta última aporta para la economía del país tres veces lo que la primera representa.

En relación a la industria naval civil, se encuentra orientada principalmente al mercado interno, existen astilleros en alrededor de 29 estados, que adquieren servicios, materiales y equipos producidos en aproximadamente 50 estados (prácticamente la totalidad del país), evidenciando un importante alcance territorial.



Asimismo en los Estados Unidos, fabricación y reparación de buques y barcasas, crece a un promedio anual del 6.8%, superando incluso el promedio general de la economía.

Los astilleros de este país, se dedican mayormente a la reparación, más que a la fabricación y en ambas actividades, predomina el sector militar.

#### **2.1.2.6 BRASIL**

La industria naval en Brasil, viene de un periodo de estancamiento, debido principalmente a los altos costos de las embarcaciones, la falta de inversiones de los astilleros, la excesiva orientación hacia el mercado interno y las dificultades en la asistencia financiera gubernamental. Esta etapa de crisis se caracterizó por la casi inexistencia de pedidos por parte de los armadores hacia los astilleros brasileños, cuyo equipamiento, métodos productivos y prácticas de gerencia estaban obsoletos.

Actualmente se encuentra en recuperación, gracias a una política de promoción naval desarrollada por el gobierno nacional, que lo considera como estratégico.

Esta política se basa en la reconversión tecnológica y organizativa de los astilleros y en su contratación por parte de la firma Petrobras, empresa petrolera nacional.

Tales convenios contemplan la fabricación de buques para transporte de petróleo y plataformas marítimas para la explotación del hidrocarburo.

El objetivo del país es, además de lograr la recuperación del sector, comenzar a exportar buques a países vecinos y a Europa.

Finalmente la estrategia seguida se complementa con acciones de protección y estímulo financiero y de créditos para la construcción de embarcaciones.

#### **2.1.2.7 NUEVA ZELANDA**

El sector naval en Nueva Zelanda es competitivo, y se encuentra formado por un entramado de pequeñas y medianas empresas interrelacionadas entre sí, orientadas principalmente a la construcción y reparación de embarcaciones deportivas y de recreación -tanto a vela como a motor-, existe en este país una larga

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



tradición, en relación con la pesca, las actividades acuáticas de esparcimiento y el transporte marítimo de pasajeros, lo cual explica la orientación de la industria naval.

El éxito de la industria se basa en abastecer los mencionados nichos de mercado por medio de una estrategia de innovación de productos y liderazgo en el diseño.

Más aun, el desarrollo de la industria naval neozelandesa, se asocia a su participación en competencias deportivas acuáticas, ya que estas representan un espacio para promocionar la actividad naval.

La característica principal de la industria naval en este país, es la construcción sobre pedido de buques en forma individual o en pequeñas series, según las especificaciones de los clientes o de los diseñadores. En este sentido una de las principales restricciones para el desarrollo de la industria es el poco mercado interno y la falta de escala de los astilleros, derivada de abastecer únicamente los sectores antes mencionados.

Finalmente, en términos generales, la industria se caracteriza por la descentralización de la fabricación de las diferentes partes de las embarcaciones en empresas especializadas, coordinadas por una firma central.

### **2.1.2.9 OTROS PAÍSES**

Si bien los principales productores son los países del este de Asia y la UE, existen otras naciones con desarrollo naval intermedio, que resulta relevante considerar, ya sea por la importancia del país, por las políticas industriales implementadas o simplemente por la estrecha vinculación que ha traído consigo la globalización.

La creciente demanda de los últimos años, estimula la participación de nuevos países industrializados, como Vietnam, India y Filipinas.

Estas naciones presentan programas nacionales de desarrollo para expandir esta actividad y posicionarlos como naciones navales constructoras; así, es probable que la construcción de nuevos astilleros, sumada a la expansión de la producción, pueda conducir a una sobreoferta estructural en los próximos años, con la consecuente disminución en los precios internacionales y el aumento en la competencia a nivel internacional.



#### **2.1.2.9.1 VIETNAM.**

Vietnam se ha consolidado tras varios años de importante crecimiento como uno de los países más importantes en el sector de astilleros a nivel internacional.

Actualmente la industria naval vietnamita está enfocada a la construcción y reparación de grandes buques, tales como contenedores y buques de carga con una capacidad de carga de 30,000 a 50,000TPM y petroleros con capacidad de 100,000TPM.

Vietnam dispone de 127 puertos, 37 de los cuales se utilizan para buques de carga<sup>19</sup>. Aproximadamente hay 22.000 metros de muelles, más de 1 millón de metros cuadrados de almacenes y más de 2,2 millones de metros cuadrados de astilleros.

Vietnam se ha consolidado definitivamente como uno de los países más importantes en el sector de astilleros a nivel internacional, alcanzando el 5º puesto en producción mundial – 542 millones GT.

#### **2.1.2.9.2 SUDAFRICA**

En el continente africano, Sudáfrica es el país con el mayor desarrollo en esta industria.

La actividad naval se encuentra en expansión gracias a una moneda depreciada respecto al dólar, que les permite exportar a los Estados Unidos y Europa.

La industria naval se encuentra ubicada principalmente en Ciudad del cabo y sus alrededores; ha crecido sobre la base de organizar el proceso productivo de forma descentralizada, donde las empresas se especializan en diferentes componentes que luego son ensamblados por talleres especializados.

Este modelo de división del trabajo es similar al neozelandés, y como éste, se orienta principalmente a la producción de embarcaciones de pequeño y mediano porte.

Entre las actividades que los astilleros subcontratan se encuentran: electricidad, electrónica, mecánica, tapicería, carpintería, fabricación de mástiles y velas.



La industria naval sudafricana se enfoca básicamente en la producción de catamaranes, veleros, yates.

La escasez de mano de obra es una de las limitaciones que enfrentan los astilleros; en este sentido el gobierno ha promovido la creación de escuelas especializadas en la actividad de la construcción naval.

#### **2.1.2.9.3. AUSTRALIA**

La raíz del desarrollo de la industria naval en Australia se dio durante la Segunda Guerra Mundial, que generó una intensa actividad en los astilleros locales para la construcción y reparación de embarcaciones militares.

En la actualidad, la construcción de buques militares, sobre todo submarinos, representa la principal actividad de los astilleros locales.

La ventaja competitiva de la industria australiana se basa principalmente en la construcción de submarinos, embarcaciones que requieren de conocimientos y del Know- How, especializado.

Asimismo existen astilleros enfocados en la construcción de ferries de mediano porte, de alta velocidad.

La fortaleza de la industria naval australiana se basa en la innovación y la acumulación de habilidades y experiencia; sin embargo, sin embargo su debilidad es principalmente el esfuerzo en mantener una fuerza de trabajo calificada.

Finalmente la industria naval australiana se caracteriza porque la industria naval auxiliar se localiza en torno a los astilleros constructores, y estos a su vez se ubican en las áreas de sus principales clientes.

#### **2.1.2.9.4. RUSIA.**

Al igual que otros países, la construcción, se orienta principalmente en la construcción naval militar.

En lo que respecta a la industria naval civil, el crecimiento de la economía rusa genera la demanda de buques para diferentes servicios: remolcadores, dragas,



abastecimiento para la industria costa Afuera, buques de gran porte para el transporte, tanqueros, LPG, LNG, portacontenedores, frigoríficos, graneleros.

Dicha demanda representa oportunidades para astilleros de otras naciones, esencialmente europeos, debido a las limitaciones de la industria local.

### **2.1.3 TENDENCIAS DEL MERCADO**

#### **2.1.3.1 REPASO HISTÓRICO**

La industria naval mundial se encuentra en una etapa de expansión. Así desde el punto de vista de la demanda, el aumento en el transporte marítimo, tanto de pasajeros como de bienes, así como en la necesidad de diversificar las fuentes de obtención de alimentos, determina un crecimiento en la necesidad de embarcaciones.

Esta mayor demanda motiva un crecimiento de la capacidad productiva a través de la aparición de nuevos astilleros y el crecimiento de los existentes.

Para comprender la tendencia actual, es conveniente hacer un pequeño repaso histórico, así vemos que en los tiempos modernos se pueden considerar cinco grandes etapas (CESA 2007, First Marine International Limited 2010):

1er periodo.1960-1975

2do periodo.1975-1980

3er periodo.1980-1990

4to periodo.1990-2002

5to periodo.2003 en adelante

#### **1er Periodo.**

Constituye una fase de expansión, resultado de grandes inversiones en tecnología y capacidad productiva. En esta etapa, Corea del Sur, elige al sector naval como una de las actividades en las que basa la transformación de su economía, hasta ese momento, eminentemente agraria.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



### **2do Periodo.**

Se produce un “pico” en las toneladas entregadas de buques a nivel mundial, colapsando la capacidad productiva de la industria.

Sigue una reducción en la demanda a menos de la mitad en un periodo de tres años, consecuencia inevitable de un mercado sobrecalentado, la consiguiente disminución en los precios conduce a la aplicación de un régimen de subsidios y racionalización por parte de los principales productores, situación que se mantiene hasta la fecha.

### **3er Periodo.**

Este periodo se caracteriza por una caída sustancial en la producción y por la continuidad de las estrategias implementadas en la etapa anterior por parte de los países europeos y del Japón, no obstante, en este contexto de escasa demanda y sobrecapacidad productiva, la actividad naval continua; en parte por las grandes inversiones comprometidas que se pueden volver irrecuperables, por la gran cantidad de obreros que dependen de ella y que pasarían a formar parte de las legiones de desempleados, y en gran medida por las expectativas de repunte para los años venideros y a consideraciones de tipo estratégico de cada país.

### **4to Periodo.**

A partir de 1990, la industria naval ingresa en una nueva fase de crecimiento.

El incremento en el volumen de entregas no se destina solo a reponer la flota existente, sino también a acompañar el proceso de crecimiento del comercio mundial y a atender nuevos segmentos de la demanda, tales como el turismo de cruceros, el transporte de contenedores, o el de nuevos combustibles líquidos (LNG). Asimismo las regulaciones tendientes a prevenir episodios de contaminación, tales como la exigencia de dobles cascos en los buques tanqueros, influyen significativamente en la demanda.

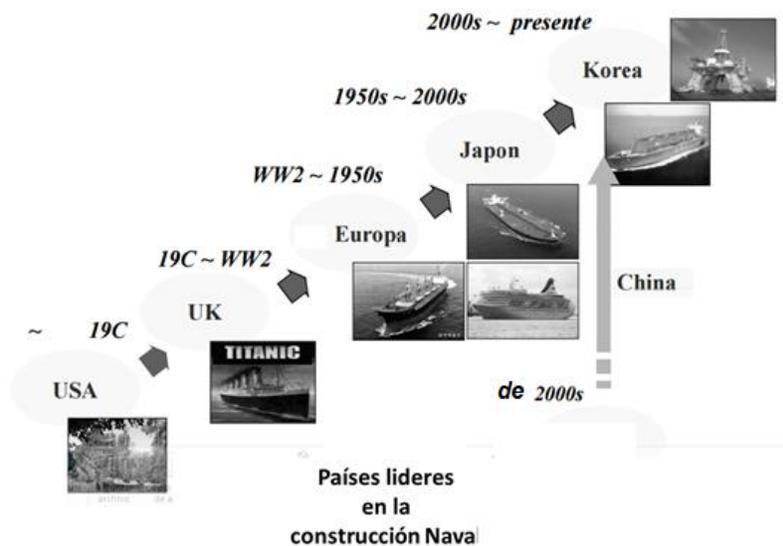
Al final de este periodo ocurre un periodo de inestabilidad en el mercado mundial de transporte de cargas, resultado de la modificación en el precio de las commodities como consecuencia de la crisis asiática de 1997.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**5to Periodo.**

A partir del 2003, el aumento en el precio de los commodities<sup>3</sup> que incrementa el precio de los fletes internacionales, y el surgimiento de China como gran importador y exportador, permiten profundizar la reactivación iniciada en la década anterior.



2.1.3.1 Gráfica 1. Repaso histórico.



### 2.1.3.2. TENDENCIA DEL MERCADO EN LA ACTUALIDAD.

En los últimos años se distinguen dos comportamientos diferentes en el grupo de los principales productores. Por un lado, Japón y Corea del Sur son los fabricantes más importantes y mantienen relativamente estable su participación.

Por el otro lado tanto China como la UE, modifican su peso relativo, aunque en sentido inverso: mientras que en China aumenta el volumen producido de forma constante, los países europeos lo reducen. Cabe destacar que China pasa de representar el 7% de los nuevos pedidos en el 2000, al 17% diez años después, por lo que se señala que este país está en camino de convertirse en la primera potencia mundial de la industria naval.



2.1.3.2 Grafica 1.Tendencia del mercado en la actualidad.

Adicionalmente en Europa opera un cambio de estrategia con el objeto de proteger su porción del mercado, desde una producción trabajo-intensiva hacia un negocio de servicios, basados en el conocimiento y la innovación permanente.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



La especialización en la fabricación de barcos y componentes de tecnología avanzada de alto valor, como motores y sistemas de propulsión, navegación y control, permite competir con ventaja a los astilleros europeos.

Este tipo de producción por su naturaleza enfrenta una demanda escasa, haciendo menos rentable la especialización de un astillero únicamente en ese renglón.

### **2.1.3.3. SÍNTESIS DE LAS TENDENCIAS ACTUALES EN LOS PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES Y EXPORTADORES.**

Como ya se comentó, la creciente demanda en la actividad de la industria naval, ha estimulado el interés de algunos países (p.ej. Vietnam, Filipinas, India, Rusia), los cuales han desarrollado en mayor o menor medida programas de desarrollo de esta industria con miras a posicionarse a nivel mundial.

Lo anterior, puede llevar a la industria a un nuevo periodo en que la sobreoferta disminuya los precios internacionales y exista una gran competencia a nivel mundial.

Asimismo es lógico suponer que los incrementos en la demanda de embarcaciones sean absorbidos principalmente por los astilleros chinos debido a los menores costos de producción.

Esto representa una amenaza para los demás países, determinando la necesidad de programar y reorientar la producción para evitar la competencia con China.

Como ejemplo, en los últimos años, los astilleros surcoreanos y japoneses dirigen una parte considerable de su actividad naval hacia la construcción de buques que tradicionalmente han sido especialidad de otros países principalmente de la Unión Europea. En tal contexto, la respuesta europea tiene como eje una mayor interacción entre los astilleros y las empresas proveedoras, de forma de transmitir el conocimiento adquirido y elevar la competitividad del sector a nivel continental.

En correspondencia con la producción, los principales exportadores son Corea del Sur y Japón, siendo el principal importador Grecia.

El mercado mundial de embarcaciones se caracteriza como un mercado global, en tanto los armadores tienen la posibilidad de elegir los productos del astillero que proporcione mejores condiciones, sin importar su ubicación geográfica; no obstante,



en esta elección, tradicionalmente, existen preferencias hacia constructores locales en la medida que esta opción esté disponible.

## **2.1.4 Tendencias Tecnológicas**

### **El papel de la tecnología y la innovación**

Muchos de los futuros desafíos pueden ser identificados para subrayar la continua demanda de la innovación. Esto incluye nuevas rutas de transporte, las nuevas tareas de transporte, el funcionamiento económico de buques y plantas costa fuera, la parte ecológica del transporte, la responsabilidad global de los accidentes, la exploración y explotación de los recursos en ambientes extremos, la producción de energía renovable en alta mar, zonas residenciales y recreativas en el mar y bajo el mar, nueva generación de embarcaciones de recreo y muchos más.

Solamente con tecnología e innovación, se puede ser competitivo en la industria naval y auxiliar, con nuevos materiales, nuevos productos, servicios, procesos productivos basados en tecnologías de vanguardia, logística, etc.

Europa ha perdido casi todo el mercado de la construcción naval que se fue para Asia. Hoy en día los astilleros Europeos que pueden procesar acero en cantidades superiores a 100,000 toneladas de manera competitiva y con cierto tipo de buques de construcción especial; son los que implementando tecnología e innovación, están compitiendo.

El mercado de los buques con mano de obra intensiva y toneladas de acero a procesar se ha trasladado a Asia, donde aproximadamente existen 15 astilleros que puede procesar 1'000,000 toneladas de acero por año o incluso mucho más, por ejemplo, Hyundai Heavy Industries, Co.; el astillero más grande del mundo operando, con capacidad de 4'000,000 de toneladas/año.

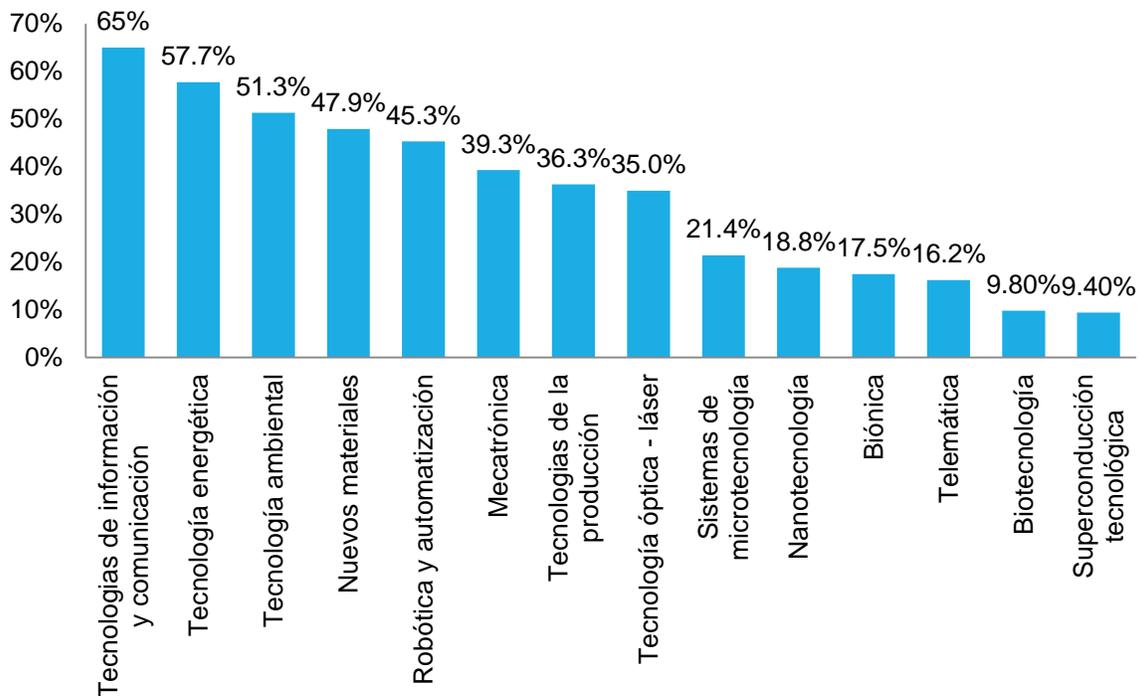


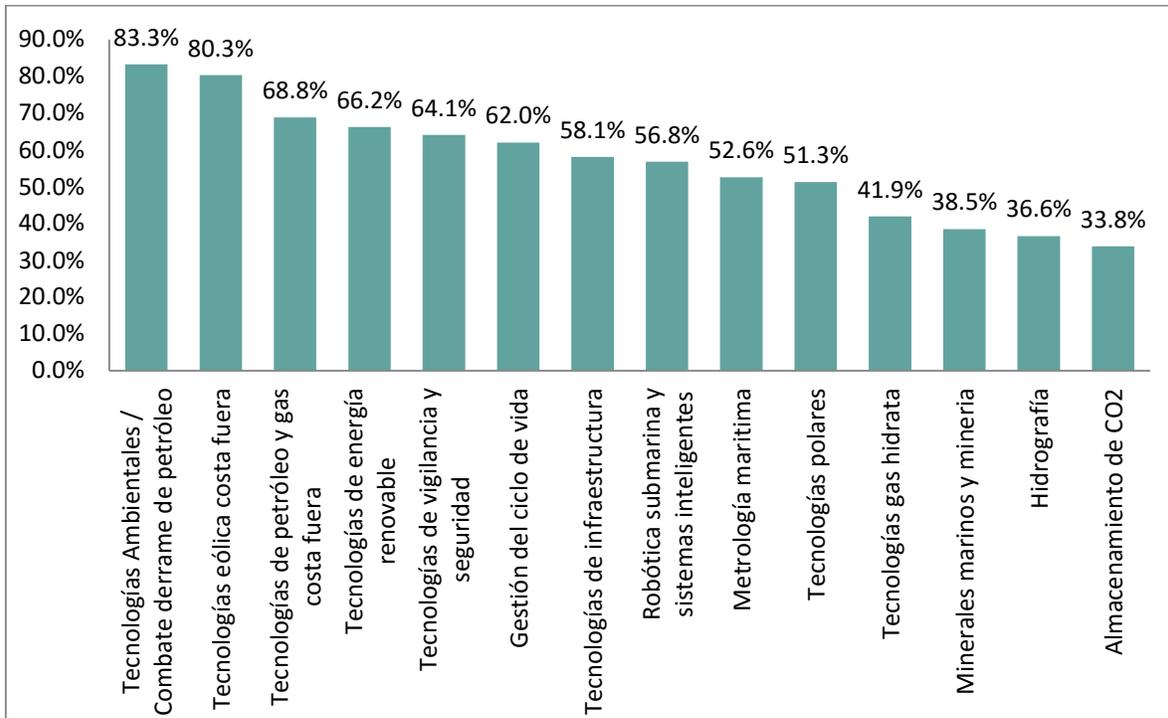
Dicho esto, y con el fin de mantener una ventaja competitiva, la industria naval e industria auxiliar, deben mantener y deberían reforzar la gestión avanzada de la innovación de procesos, que se basan lógicamente en una primera fase de la gestión de las ideas, una segunda fase de la generación de conocimiento y finalmente entra en una explotación exitosa de los resultados.



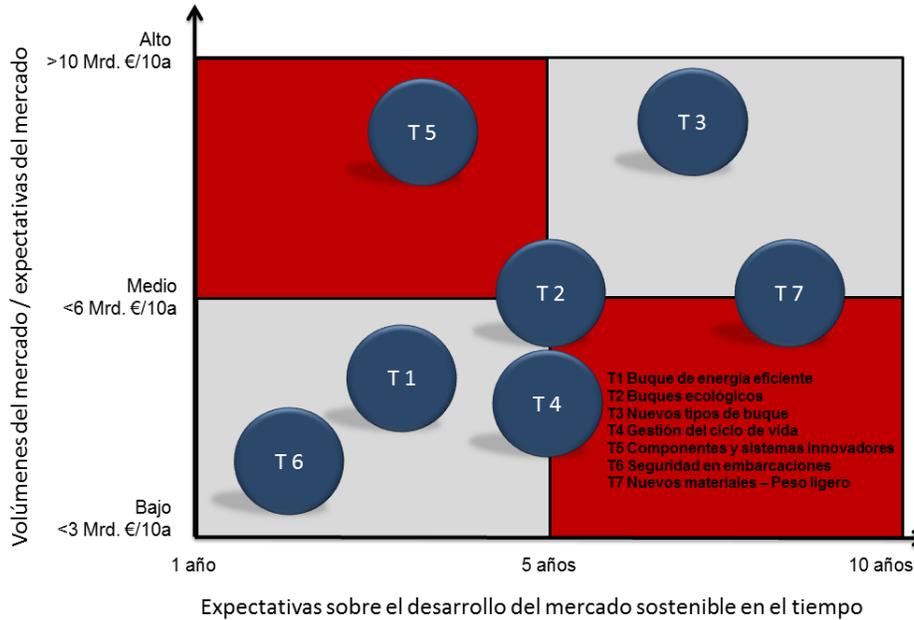
### TENDENCIAS DE TECNOLOGICAS Y DE INNOVACION

Tecnologías de información y comunicación	65%
Tecnología energética	57.7%
Tecnología ambiental	51.3%
Nuevos materiales	47.9%
Robótica y automatización	45.3%
Mecatrónica	39.3%
Tecnologías de la producción	36.3%
Tecnología óptica - láser	35.0%
Sistemas de micro tecnología	21.4%
Nanotecnología	18.8%
Biónica	17.5%
Telemática	16.2%
Biotechnología	9.80%
Superconducción tecnológica	9.40%





La tecnología marina tiene que funcionar de forma fiable con cualquier meteorología y resistir viento y olas de cualquier fuerza. De eso depende la vida de personas. Por eso los astilleros confían en componentes y sistemas con un historial probado en alta mar y que puedan adaptarse a las necesidades específicas de la aplicación en cuestión, equipando barcos con soluciones de automatización, cubriendo una amplia gama de aplicaciones incluyendo controles remotos, winches hidráulicos y eléctricos, grúas, estabilizadores, tapas de escotilla, motores diésel, hélices y timones, etcétera.



## DESAFIOS AMBIENTALES PARA LA INNOVACION

61



**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## Academia de Ingeniería México Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Con el fin de impulsar de manera prioritaria la modernización de embarcaciones pesqueras y la renovación de flotas se han coordinado propuestas para el fortalecimiento y, en su caso, reactivación de astilleros y talleres nacionales que brinden servicios navales de construcción, reparación y modernización de embarcaciones mayores y de mediana altura para hacer más eficiente su rendimiento y productividad, ya que de esta manera se busca elevar los índices de eficiencia pesquera y seguridad de la vida en el mar.

Este programa de modernización ha permitido actualizar y modernizar los barcos destinados a la captura de camarón y sardina, por lo que en muchos casos son barcos con muchos años, pero hoy tienen máquinas nuevas, plantas de luz, refrigeración y sistemas hidráulicos con tecnología moderna.

Dentro de la Norma Oficial Mexicana NOM-062-SAG/PESC-2014 publicada por la SAGARPA, para la utilización del Sistema de Localización y Monitoreo Satelital de Embarcaciones Pesqueras, fortalece las acciones y políticas públicas de aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros y marinos.

La nueva disposición es de observancia obligatoria para los concesionarios y permisionarios que realicen actividades de pesca en el Océano Pacífico, Golfo de México y Mar Caribe, dentro de la Zona Económica Exclusiva, así como para las embarcaciones pesqueras de bandera mexicana que laboren en alta mar. Se exceptúan las que se dediquen de manera regular y continua a la navegación interior y deportivo-recreativa, entre otras.

Todas las embarcaciones pesqueras referidas en la Norma contarán con un equipo transceptor con un GPS integrado, a fin de que sea posible su localización e identificación automática durante su navegación o estancia en puerto.

Las medidas de ordenamiento y aprovechamiento sustentable forman parte del programa de seguimiento, apoyo y soporte aplicado por la SAGARPA, mediante la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA), conforme a la Ley General de Pesca y Acuicultura Sustentables.

Gracias a esta Norma, se fortalecen las medidas orientadas al control y seguimiento de las operaciones de pesca, que es una actividad que se lleva a cabo sobre diferentes especies y a que muchas de las poblaciones se encuentran en los límites de su rendimiento sostenible.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sustentable de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

La información generada por un Sistema de Localización y Monitoreo Satelital de Embarcaciones Pesqueras constituye una forma de dar seguimiento al esfuerzo pesquero efectivo en las pesquerías por área geográfica, lo cual es de gran utilidad para la investigación científica pesquera y el manejo de pesquerías, así como también contribuye al salvamento y rescate de tripulaciones y embarcaciones, conforme a convenios internacionales en los que el país forma parte (Salvamento y Rescate, Organización Marítima Internacional OMI).

Así mismo, Petróleos Mexicanos y la Secretaría de Marina (SEMAR) avanzan en el programa de construcción de remolcadores como parte de la renovación de la flota menor de Pemex.

Técnicos de ambas instituciones han realizado un recorrido por los astilleros de la SEMAR en Coatzacoalcos para supervisar los avances de las obras, así como presenciar el montaje de los motores principales en una de las embarcaciones.

El programa de renovación de la flota menor de Pemex abarca 22 nuevas embarcaciones: nueve remolcadores cicloidales y siete azimutales, los cuales se construyen actualmente, así como tres multipropósitos y tres chalanes, en los astilleros de Coatzacoalcos, Veracruz, Salina Cruz, Mazatlán y Guaymas.

De igual modo, se realizan las inspecciones correspondientes para los procesos finales y la instalación de equipos menores y tuberías, en tanto se montan los propulsores azimutales y se prosigue con su alineación con las máquinas principales.

En los Talleres Navales del Golfo (TNG) en Veracruz también se avanza en la construcción de los remolcadores, realizándose diversos trabajos sobre y bajo cubierta, como son la puesta de barandales, esmerilado, pintado interno de tanques, dando los últimos detalles a la primera embarcación de este lote, la cual se denomina Pemex Tarahumara.

Dentro del cuarto de máquinas siguen en proceso trabajos en caliente, puesta de tuberías de aceite y combustible, así como las bancadas de motores principales. En el patio de construcción se encuentra en proceso de erección los bloques del remolcador MJ2-1 y el remolcador MJ2-2 se encuentra en la etapa de armado de bloques.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

En días pasados, el primer buque armado totalmente en México en los últimos 22 años, y uno de los cuatro remolcadores azimutales del Programa de Renovación de la Flota Menor de Pemex, fue puesto en flotación en las instalaciones del astillero de TNG.

Entre sus funciones están maniobras de remolque en puerto, zonas costeras y en altamar, servicios contra incendios y trabajos anticontaminantes, salvamento y almacenamiento de hidrocarburos. Con el apoyo de la Secretaría de Marina, la construcción de estas naves permitirá la reactivación de la industria naval mexicana.



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## **2.2 DEMANDA ACTUAL DE EMBARCACIONES ESTUDIO DE MERCADO**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la  
Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## **2.2 DEMANDA ACTUAL DE EMBARCACIONES / ESTUDIO DE MERCADO**

### **Introducción**

#### **2.2.1 La demanda actual**

##### **2.2.1.1 Pemex Exploración y Producción**

Pemex Exploración y Producción ha informado, que tiene necesidad de contratar, en los próximos años, la construcción de embarcaciones menores y mayores, plataformas y otros artefactos navales.

La Reforma Energética que actualmente está en proceso por parte del Gobierno Federal, llevándose a cabo por medio de “Rondas” ó Licitaciones.

Esta reforma requerirá de la construcción naval de embarcaciones especializadas para la exploración, explotación y producción en la mar; tales como:

- Lanchas rápidas de pasaje e intervención.
- Abastecedores.
- Remolcadores abastecedores y manejadores de anclas.
- Buques de construcción.
- Buques de tendido de tuberías.
- Buques contra incendio.
- Buques de pruebas de pozos.
- Buques de proceso.
- Buques de residuos no peligrosos.
- Buques de residuos peligrosos.
- Buques loderos.



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- Buques estimuladores.
- Buques grúa.

Durante más de 35 años en términos generales Petróleos Mexicanos ha rentado por tiempo, la mayoría de estas embarcaciones. Lo que el país requiere para su desarrollo y beneficio económico es que PEMEX por sí mismo y en las concesiones de exploración, explotación y producción de los hidrocarburos mexicanos, costa afuera (en aguas someras y profundas), que los buques factibles de construirse en astilleros nacionales deberán ser parte de las mencionadas concesiones, de forma tal que Pemex se convierta en un eje estratégico para el desarrollo de la Industria Naval y Auxiliar; y por ende en factor de peso para alcanzar y pasar a ser un país desarrollado.

### 2.2.1.2 Pemex Refinación

Pemex Refinación, adquirió 12 Buques Tanque de 37,000 hasta 50,000 Toneladas de Peso Muerto, construidos en astilleros coreanos, con esto inició la renovación de la Flota Mayor.

Después de un análisis profundo por los expertos que participaron en este estudio se llegó a la siguiente consideración:

Es necesario realizar un estudio – análisis del abastecimiento de combustóleo por parte de Pemex Refinación a las termoeléctricas que dependen y opera Comisión Federal de Electricidad; destacándose los casos de: Manzanillo, Colima; Lerma, Campeche y Rosarito, Baja California.

Situación que en el corto y mediano plazo, deberá tener solución en virtud de que el combustóleo es altamente contaminante y será sustituido por gas natural. Debe destacarse que es factible utilizar la conectividad nacional con que ahora cuenta la CFE.

Como ejemplo se cita el caso de Mazatlán, Sinaloa en donde su termoeléctrica debería dejar de operar, por haber llegado al término de su vida útil, ser altamente contaminante y operar en un puerto cuya vocación principal es el turismo nacional e internacional.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



Otro caso a citar sería el abasto nacional de gasolinas, donde nuestra producción no es suficiente y se importa aproximadamente el cincuenta por ciento del consumo en el país; la importación proviene la mayor parte de Deer Park, Texas.

Esta importación se efectúa actualmente con buques tanques de bandera extranjera rentados lo que implica una fuga de divisas por el pago de fletes a extranjeros, cuando corresponde legítimamente a que debería transportarse por buques de bandera mexicana (por ser una importación, corresponde al importador por derecho escoger al transportista).

Este transporte deberá hacerse con 6 buques tanque de 50,000 toneladas de peso muerto; dichos buques ya existen en la flota de Pemex recientemente abanderados y sustituirlos por 6 buques tanque de 30,000 a 37,000 toneladas de peso muerto; en donde hay oportunidad de construir para nuestra Industria Naval.

Todo esta problemática es causado debido a la falta de capacidad de refinerías en donde deberían construirse al menos 6 refinerías nuevas de las mismas características, esto es de 300,000 barriles de capacidad por cada una.

### **2.2.1.3 Pesca**

Por otro lado, la industria pesquera tiene la necesidad de renovar la flota pesquera.

La Comisión Nacional de Pesca y Acuicultura (CONAPESCA) y la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) dentro de sus programas sectoriales tienen contemplada la renovación de esta flota; donde básicamente se refieren a los siguientes tipos de buques: camaroneros, sardineros, escameros y atuneros. El promedio de la vida útil actual de esta flota es de 30 años y presentan una gran obsolescencia técnica – ambiental.

En lo referente a la flota camaronera se renovarán un total de 778 embarcaciones, diseñando a los camaroneros de nueva generación como buques que estén capacitados para incursionar en otras pesquerías que sean afines a los equipos de refrigeración y procesamiento de la captura, como la pesca de calamar.

En flota sardinera se tiene programado renovar 42 barcos. Estas embarcaciones se construirán dotándolos de equipos de conservación de la captura que en la actualidad no se utilizan en las embarcaciones en operación.

Los Escameros, de los cuales 308 serán construidos en astilleros nacionales.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

De la flota atunera es necesario renovar 74 embarcaciones por tener más de 20 años de vida útil.

Una vez iniciada la construcción de embarcaciones para la operación costa afuera de Pemex, la misma dinámica del negocio nos llevara a ofertar buques similares en aquellos países de centro y Sudamérica que tienen operaciones petroleras.

Exactamente lo mismo ocurrirá en el caso de la industria pesquera.

Por otro lado, con el desarrollo de los puertos, es cada vez más necesario el incremento del servicio de remolcadores.

Hasta ahora, los remolcadores que operan en los puertos del país o son los que desincorporó el gobierno cuando descentralizo la operación portuaria o han sido traídos del extranjero por los concesionarios del servicio.



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## **2.3 TENDENCIAS GENERALES Y RIESGOS**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## **2.3 TENDENCIAS GENERALES Y RIESGOS.**

### **2.3.1 TENDENCIAS GENERALES A NIVEL MUNDIAL.**

China ha logrado un incremento sustancial al penetrar en el mercado mundial de construcción naval; donde Japón y Corea del Sur son fuertes competidores. En 2013 China entrego 13.3 millones de CGT (tonelaje bruto compensado) en comparación con Corea del Sur que entrego 12.5 millones de CGT y solo 6.8 millones de CGT que entrego Japón. Pero en la primera mitad del 2014 Corea del Sur cerró la brecha reservando 6 millones de CGT de pedidos, comparado con China que reservo 6.1 millones de CGT.

En términos de mezcla de productos, China y Japón siguen dependiendo de los graneleros, mientras que Corea del Sur tiene una dominante posición en los petroleros, los porta contenedores y los buques cisterna para gases.

Hoy en día la industria marítima se enfrenta a tres grandes temas: la recesión; el "cambio" en los costos de la energía y las normas ambientales. Estos han estado ocurriendo desde hace cinco o seis años, y son importantes en el sector de la construcción naval y los equipos marinos debido a que se suman a los costos en un mercado comercial difícil y de inversión en tecnología innovadora para reducir los costos y las emisiones.

Esto se está convirtiendo en una larga recesión como una versión de la década de los 90s, la flota está creciendo demasiado rápido para absorber el excedente, por lo que la recesión tiene un largo camino por recorrer.

A pesar de esto, el mercado de la construcción naval es muy activo y los pedidos en el año 2013 fueron los segundos más altos de la historia. Europa sigue siendo el mayor inversionista con un 44% de la cuota del mercado.

Los astilleros han reducido la producción en un tercio, pero las entregas continuarán los próximos 2 años.



China y Corea se disputan por la primera posición en el mercado de la construcción naval. En el año 2013 estuvieron empatados, cada uno con 33-35% de la cuota del mercado y en el primer semestre del 2014 estuvieron prácticamente igual.

Los costos de energía son un elemento de cambio, el desafío consiste en adoptar la tecnología del siglo XXI, se ha tenido un poco de progreso pero en esta área hay un desafío técnico y económico para lograrlo.

### **2.3.2 TENDENCIA NACIONAL.**

Lograr que la tendencia Nacional de la industria naval y auxiliar sea en beneficio de México y no de intereses particulares o de grupo, depende de la estrategia que con inteligencia y convicción deberán tener los actores involucrados.

Actualmente la tendencia Nacional está sujeta a las necesidades de instituciones y dependencias del Gobierno Federal y Armadores de los subsectores: Turismo, Pesca, Pemex, Secretaría de Comunicaciones y Transportes y Secretaría de Marina. En el caso de los Armadores deberán lograr la sustitución de embarcaciones extranjeras operando en la Sonda de Campeche y construir todos los tipos de buques factibles de construirse en astilleros mexicanos.

La implementación de una Política de Estado donde se reconozca que el Sector Marítimo es prioritario y estratégico, será condición sine qua non para el desarrollo del país. De no hacerlo México nunca dejará de ser un país subdesarrollado.

En caso de Pemex se encuentra en proceso de renovación de su flota menor al estar construyendo 22 embarcaciones en apoyo con astilleros de la armada y en los astilleros de Coatzacoalcos, Veracruz (Figura 2.3.2.1), Salina Cruz, Mazatlán y Guaymas en los cuales 19 son remolcadores y 3 son embarcaciones de bajo calado para maniobras en puerto. Además de la renovación de su flota mayor con la construcción de dos flóteles en los astilleros de España, Navantia e Hijos de J. Barreras (del cual Pemex es el dueño del 51%).

En lo referente a la explotación y producción costa fuera PEMEX y las compañías que ganen los procesos licitatorios por la áreas de explotación de hidrocarburos demandan embarcaciones menores pero de alta especialización como son; Abastecedores, Barcos de mantenimiento, remolcadores, barcos grúa, barcos para

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



transporte de personal, barcos de construcción, barcos de buceo, barcasas y chalanes.

En caso de la flota pesquera nacional su renovación casi completa es urgente, se han iniciado trabajos de renovación y construcción de nuevas embarcaciones, en el 2014 se incorporó a la flota atunera las embarcaciones Tamara, Manzanillo el cual se agregara al buque Gijón y Oaxaca (construidos en España) lo cual aportara un crecimiento de 3800 a 7500 toneladas de acarreo por viaje en cuanto a la flota camaronera ha ido disminuyendo estos últimos años a falta de subsidio y créditos para la renovación, la flota sardinera se han construido en el astilleros Progreso de Ensenada Baja California, México los sardineros Cabo Verde, Portola IV, Portola V, y Portola VI, estas construcciones fueron finalizadas en el 2014 (Figura 2.3.2.2.).

En cuanto a la flota escamera actualmente no se cuenta con un prospecto de renovación o construcción de nuevas embarcaciones, en la zona de progreso Yucatán se tiene registro de construcción de embarcaciones para pesca de escama por esfuerzo único de armadores de la zona (Astilleros Don Francisco y Pescados Mexicanos Localizados en Yucalpetén, Progreso, Yucatán ver Figura 2.3.2.3.

La construcción en Fibra de vidrio enfocada al turismo náutico solamente se encontraron evidencias en el estado de Yucatán, donde los astilleros Tajoma suministran embarcaciones turísticas y pescas deportiva, su principal mercado es Sudamérica y Cuba y solo el 10% al mercado Nacional.

Existe un segmento de mercado atractivo, construyendo en el país buques de pasajeros para turismo regional, nacional e internacional.

El esfuerzo por la renovación de la flota pesquera es mínimo en comparación con la necesidad de su renovación la cual es los últimos años resulta más que urgente para mantener la productividad Nacional en los niveles esperados en los próximos años.



Figura 2.3.2.1 Construcción de remolcadores para PEMEX en Talleres Navales del Golfo, Veracruz México.



Figura 2.3.2.2. Barco Sardinero Portola IV construido en Astilleros Progreso, Ensenada México

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Figura 2.3.2.3. Construcción embarcación para pesca de escama en Progreso, Yucatán, México**



### **2.3.3 RIESGOS**

#### **2.3.3.1 Sector pesquero**

En base a las estadísticas podemos determinar que la flota pesquera mexicana corre un gran riesgo de declive debido al exceso de embarcaciones mayores a 30 años de antigüedad lo cual en un futuro no estarán en condiciones de operar ya que a falta de crédito y subsidios no todas las embarcaciones podrán ser renovadas para seguir produciendo, esto nos conlleva a la disminución de la capacidad de la industria pesquera, lo que traerá como consecuencia la falta de empleos, el alza de importación de productos y valor mismo de este así como la afectación a la industria auxiliar.

#### **2.3.3.2 Sector Hidrocarburos**

En caso de que Pemex no renovara tanto su flota mayor como la menor estas ya no estarían en condiciones para apoyar la producción, exploración, extracción y/o refinación de hidrocarburos esto llevaría a continuar con la renta de embarcaciones a empresas extranjeras para seguir produciendo, el mayor índice de importación nos conlleva a una alza de precio de todo tipo de combustibles. Otro de los riesgos es que las empresas extranjeras comenzarían a traer sus propias embarcaciones para explorar o producir y no al arrendamiento de embarcaciones nacionales desplazando a Pemex de la competencia y a la disminución de sus ingresos.



### 2.3.3.3 Resumen

RIESGO	CAUSA	IMPACTO	RESPUESTAS
<b>No renovar la flota pesquera con edades mayores a 20 años</b>	Perdida de la producción pesquera	Perdida de fuentes de trabajo, perdida de divisas, decline de la industria naval y auxiliar	1. Política de Estado del Sector Marítimo. 2. Políticas Públicas para cada una de las Industrias Marítimas que lo requieran
<b>No innovar el sistema de la embarcación y artes de pesca.</b>	Poca rentabilidad	Perdidas económicas a las cooperativas y armadores	3. Modernización y adecuación del Marco Legal
<b>No construir barcos para la industria costa afuera y transporte</b>	Desaparición de los astilleros nacionales por falta de contratos	Pérdida de fuentes de trabajo, decline de la industria auxiliar, fuga de divisas. Dependencia de la flota extranjera para transporte de mercancías	4. Esquemas de Financiamiento y Garantías, competitivos y similares a países constructores
<b>No renovar completamente la flota de la Secretaría de Marina.</b>	Disminución de la capacidad operativa	Déficit para vigilar y salvaguardar las costas nacionales	5. Decisión unánime de los tres Poderes de la Unión en aprovechar la Mar como el recurso inagotable que permitirá el desarrollo de México



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## **2.4 PESCA**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la  
Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## **2.4 PESCA**

### **2.4.1 PESCA A NIVEL MUNDIAL**

La producción pesquera mundial ha aumentado de forma constante en las últimas cinco décadas y el suministro de peces comestibles se ha incrementado a una tasa media anual del 3,2 %, superando así la tasa de crecimiento de la población mundial del 1,6 %. El consumo aparente mundial de pescado per cápita aumentó de un promedio de 9,9 kg en el decenio de 1960 a 19,2 kg en 2012, según las estimaciones preliminares (todos los datos que figuran en las gráficas de la Figura 2.4.1.1. Este incremento notable se ha debido a una combinación de crecimiento demográfico, aumento de los ingresos y urbanización, y se ha visto propiciado por la fuerte expansión de la producción pesquera y la mayor eficacia de los canales de distribución.

China ha sido responsable de la mayor parte del aumento de la disponibilidad de pescado, como consecuencia de la expansión espectacular de su producción pesquera, especialmente de la acuicultura. Su consumo aparente de pescado per cápita aumentó asimismo a una tasa media anual del 6,0 % en el período 1990-2010 hasta unos 35,1 kg en 2010. En el resto del mundo, el suministro anual de pescado per cápita correspondió a unos 15,4 kg en 2010 (11,4 kg en el decenio de 1960 y 13,5 kg en el decenio de 1990). Pese al aumento del consumo aparente anual de pescado per cápita en las regiones en desarrollo (de 5,2 kg en 1961 a 17,8 kg en 2010) y en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (PBIDA) (de 4,9 kg a 10,9 kg), las regiones desarrolladas siguen registrando niveles más altos de consumo, aunque la diferencia se está reduciendo. Una parte considerable y cada vez mayor del pescado que se consume en los países desarrollados se abastece de las importaciones, debido a la firme demanda y la disminución de la producción pesquera nacional. En los países consumo de pescado suele basarse en los productos locales y de temporada disponibles, y la cadena pesquera está impulsada por la oferta. Sin embargo, a causa del aumento de los ingresos y la riqueza nacionales, los consumidores de las economías emergentes están experimentando una diversificación de los tipos de pescado disponibles debido a un incremento de las importaciones pesqueras.



La producción mundial de pesca de captura de 93,7 millones de toneladas registrada en 2011 fue la segunda más alta de la historia (93,8 millones de toneladas en 1996). Además, si se excluyen las capturas de anchoveta, en 2012 se observó una nueva producción máxima de 86,6 millones de toneladas. Con todo, estas cifras suponen una continuación de la situación generalmente estable indicada anteriormente. La producción pesquera mundial en aguas marinas fue de 82,6 millones de toneladas en 2011 y 79,7 millones de toneladas en 2012 (Figura 2.4.1.2). En estos años, 18 países (11 en Asia) capturaron en promedio más de un millón de toneladas anuales, que representaron más del 76 % de las capturas marinas mundiales. El Pacífico noroccidental y el centro-occidental constituyen las zonas en las que se registran las mayores capturas, las cuales siguen creciendo.

La producción en el Pacífico sudoriental está siempre muy influenciada por las variaciones climáticas. En el Pacífico nororiental, el total de capturas en 2012 fue el mismo que en 2003. El aumento de las capturas que se observa desde hace tiempo en el Océano Índico continuó en 2012. Después de tres años (2007-09) en los que la piratería afectó negativamente a la pesca en el Océano Índico occidental, las capturas de atún se han recuperado. En las zonas del Atlántico norte y en el Mediterráneo y el Mar Negro se registró de nuevo una disminución de las capturas para los años 2011 y 2012. Las capturas en el Atlántico sudoccidental y sudoriental han estado experimentando recientemente una recuperación

Las capturas de atún y especies afines establecieron una nueva cifra histórica de más de siete millones de toneladas en 2012. Las capturas mundiales anuales del grupo de especies de tiburones, rayas y quimeras han rondado las 760 000 toneladas desde 2005. En 2012, la producción de captura de especies de camarón registró un nuevo máximo de 3,4 millones de toneladas, y la captura total de cefalópodos superó los 4 millones de toneladas. La producción mundial de pesca de captura en aguas continentales fue de 11,6 millones de toneladas en 2012, pero su proporción en el total de la producción mundial de pesca de captura sigue sin superar el 13 %. La producción acuícola mundial alcanzó otro máximo histórico de 90,4 millones de toneladas (equivalente en peso vivo) en 2012 (144 400 millones de USD), de los que 66,6 millones de toneladas correspondieron a peces comestibles y 23,8 millones de toneladas a algas acuáticas, con unas estimaciones para 2013



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

de 70,5 millones y 26,1 millones de toneladas, respectivamente. China produjo por sí sola 43,5 millones de toneladas de peces comestibles y 13,5 millones de toneladas de algas acuáticas ese año.

Algunos países desarrollados, como por ejemplo los Estados Unidos de América, han reducido su producción acuícola en los últimos años, debido principalmente a la competencia de países con costos de producción inferiores. La producción acuícola mundial de especies comestibles aumentó a una tasa media anual del 6,2 % en el período 2000-2012 (9,5 % en 1990-2000), esto es, de 32,4 millones a 66,6 millones de toneladas. En el mismo período, el ritmo de crecimiento fue relativamente mayor en África (11,7 %) y en América Latina y el Caribe (10 %). Con exclusión de China, la producción en el resto de Asia aumentó en un 8,2 % anual (4,8 % en 1990-2000). La tasa de crecimiento anual en China, el mayor productor acuícola, registró un promedio del 5,5 % en 2000-2012 (12,7 % en 1990-2000). En 2012, la producción en América del Norte fue menor que en el año 2000.

Los 15 países productores más importantes representaron el 92,7 % de toda la producción de peces comestibles cultivados en 2012. Entre ellos, Chile y Egipto llegaron a convertirse en productores de millones de toneladas en 2012, y el Brasil ha mejorado su clasificación mundial de forma significativa en los últimos años. Sin embargo, la producción de Tailandia se redujo a 1,2 millones de toneladas en 2011 y 2012 debido a los daños causados por las inundaciones y la enfermedad del camarón. Tras el tsunami de 2011, la acuicultura del Japón registró una ligera recuperación en 2012.



Producción y utilización de la pesca y la acuicultura en el mundo

	2007	2008	2009	2010	2011	2012
<i>(millones de toneladas)</i>						
<b>PRODUCCIÓN</b>						
<b>Pesca de captura</b>						
Continental	10,1	10,3	10,5	11,3	11,1	11,6
Marítima	80,7	79,9	79,6	77,8	82,6	79,7
<b>Pesca de captura total</b>	<b>90,8</b>	<b>90,1</b>	<b>90,1</b>	<b>89,1</b>	<b>93,7</b>	<b>91,3</b>
<b>Acuicultura</b>						
Continental	29,9	32,4	34,3	36,8	38,7	41,9
Marítima	20,0	20,5	21,4	22,3	23,3	24,7
<b>Total de la acuicultura</b>	<b>49,9</b>	<b>52,9</b>	<b>55,7</b>	<b>59,0</b>	<b>62,0</b>	<b>66,6</b>
<b>PRODUCCIÓN PESQUERA MUNDIAL TOTAL</b>	<b>140,7</b>	<b>143,1</b>	<b>145,8</b>	<b>148,1</b>	<b>155,7</b>	<b>158,0</b>
<b>UTILIZACIÓN<sup>1</sup></b>						
Consumo humano	117,3	120,9	123,7	128,2	131,2	136,2
Usos no alimentarios	23,4	22,2	22,1	19,9	24,5	21,7
Población (miles de millones)	6,7	6,8	6,8	6,9	7,0	7,1
Suministro de peces comestibles per capita (kg)	17,6	17,9	18,1	18,5	18,7	19,2

*Nota:* No se contabilizan las plantas acuáticas. Las cantidades totales pueden no coincidir debido al redondeo.  
<sup>1</sup> Los datos de esta sección para 2012 son estimaciones provisionales.

80

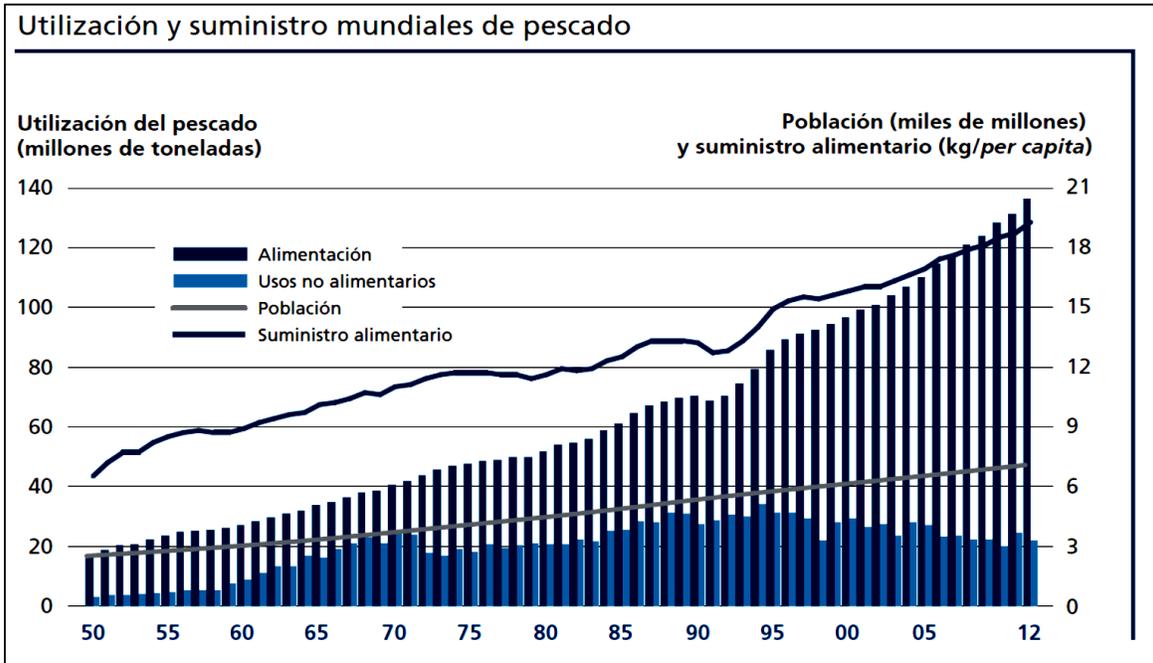


Figura 2.4.1.1

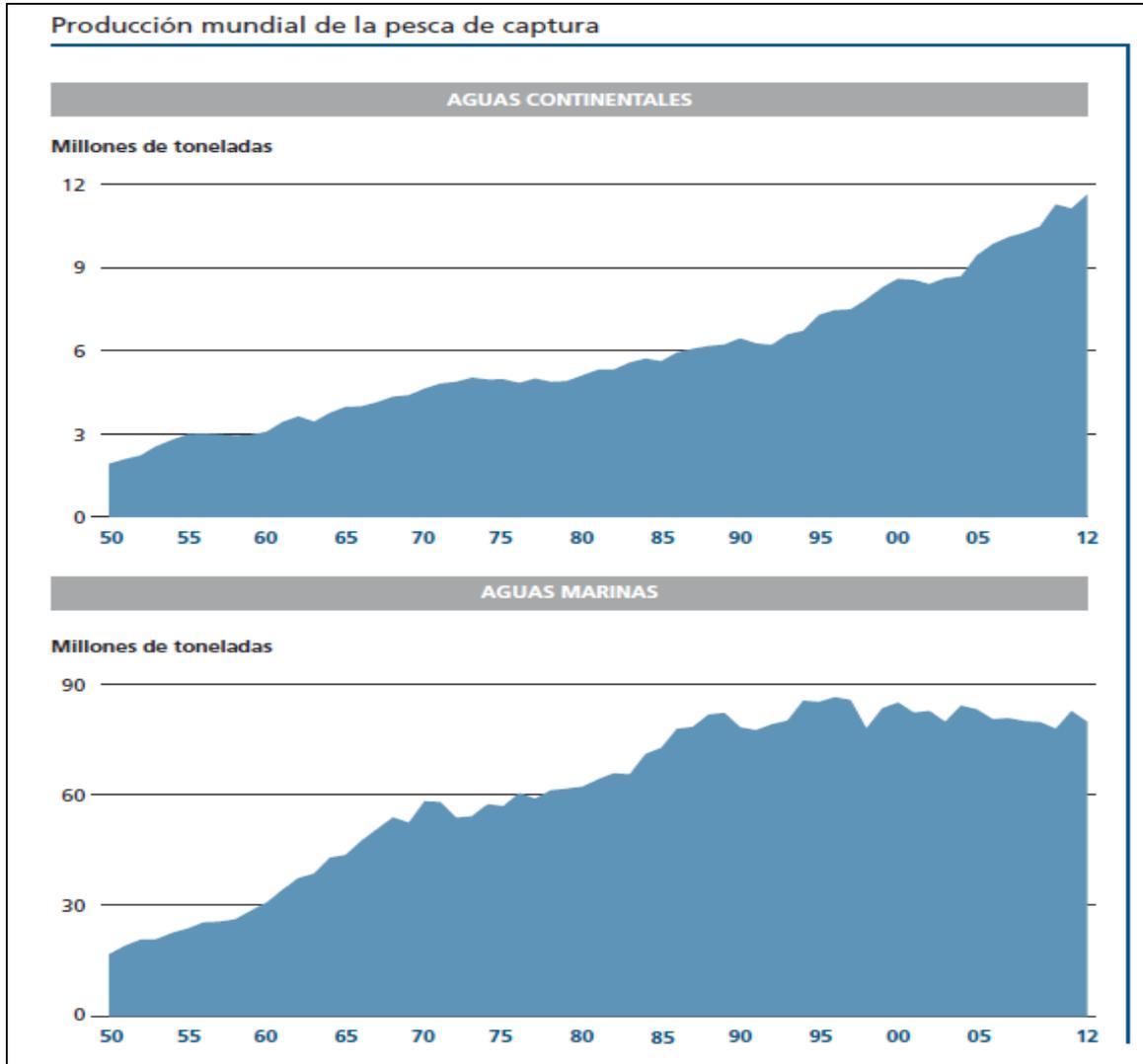


Figura 2.4.1.2

El número total de embarcaciones de pesca se estimó en 4,72 millones en 2012. La flota en Asia representaba el 68 % de la flota mundial, seguida de África con el 16 %. Se consideró que unos 3,2 millones de embarcaciones faenaban en aguas marinas. En el plano mundial, el 57 % de las embarcaciones de pesca funcionaban con motor en 2012, aunque la proporción de motorización era mucho mayor en las embarcaciones que faenaban en aguas marinas (70 %) que en la flota continental

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



(31 %). La flota marina muestra grandes variaciones regionales, pues en África las embarcaciones sin motor suponen el 64 %.

En 2012, aproximadamente el 79 % de las embarcaciones de pesca motorizadas del mundo medía menos de 12 metros de eslora total. El número de embarcaciones pesqueras industrializadas de 24 metros y superiores que faenaban en aguas marinas se acercaba a las 64 000. Varios países han establecido objetivos para afrontar el exceso de capacidad nacional de las flotas pesqueras y han aplicado restricciones sobre los tipos de artes y embarcaciones más grandes. Aunque China probablemente haya reducido su número de embarcaciones, la potencia combinada total de su flota ha aumentado y su potencia media de motor ascendió de 64 kW a 68 kW entre 2010 y 2012. La flota de pesca marina del Japón, que se redujo por el tsunami de 2011, registró un incremento neto entre 2011 y 2012, con la incorporación de unidades nuevas y de mayor potencia. En la Unión Europea (Organización Miembro), se ha mantenido la tendencia a la baja en cuanto al número, el tonelaje y la potencia.

El restablecimiento de las poblaciones sobreexplotadas podría aumentar la producción en 16,5 millones de toneladas y la renta anual en 32 000 millones de USD. Habida cuenta de las declaraciones de voluntad política internacional cada vez más reforzadas y la creciente aceptación de la necesidad de restablecer las poblaciones sobreexplotadas, la pesca marítima mundial puede avanzar satisfactoriamente hacia la sostenibilidad a largo plazo.

El pescado sigue siendo uno de los productos alimenticios básicos más comercializados de todo el mundo. En 2012, unos 200 países notificaron exportaciones de pescado y productos pesqueros. El comercio de pescado es especialmente importante para los países en desarrollo y en algunos casos representa más de la mitad del valor total de los productos básicos comercializados. En 2012, representó un 10 % de las exportaciones agrícolas totales y el 1 % del valor del comercio mundial de mercancías. La proporción del total de la producción pesquera que se exporta en diversas formas de productos para consumo humano o con fines no alimentarios aumentó del 25 % en 1976 al 37 % (58 millones de toneladas, equivalente en peso vivo) en 2012.



Las exportaciones pesqueras alcanzaron un máximo de 129 800 millones de USD en 2011, lo que supuso un incremento del 17 % con respecto a 2010, pero se redujeron ligeramente a 129 200 millones de USD en 2012 a raíz de la presión a la baja sobre los precios internacionales de determinados pescados y productos pesqueros. La demanda era especialmente incierta en muchos países desarrollados, fomentando con ello el desarrollo de nuevos mercados en economías emergentes por parte de los exportadores. Las estimaciones preliminares para 2013 apuntan a un aumento del comercio pesquero.

## **2.4.2 LA PESCA EN MÉXICO**

### **Aspectos generales:**

México posee una extensión territorial de 1, 964,375 km<sup>2</sup>, con una superficie continental de 1, 959,248 km<sup>2</sup> y una insular de 5,127 km<sup>2</sup>. También ostenta gran variedad de sistemas costeros y marinos dentro de sus aguas territoriales: 12,500 km<sup>2</sup> de superficie de lagunas costeras y esteros y 6,500 km<sup>2</sup> de aguas interiores como lagos, lagunas, represas y ríos. Además de la extensión de sus litorales: 629,925 hectáreas al litoral del Pacífico y 647,979 hectáreas al litoral del Golfo de México y el Mar Caribe, lo que le confiere un gran potencial pesquero

Su ubicación, entre las regiones biogeográficas neártica y neo tropical, determina la riqueza de su diversidad biológica. Además de que cuatro mares rodean sus litorales:

1. el Pacífico, con importantes pesquerías de carácter artesanal, comercial y deportivo, así como de explotación industrial, desarrollo turístico y ecoturístico; el Golfo de California o mar de Cortés, con gran diversidad de seres vivos, especies endémicas y un extenso territorio insular (cerca de 200 islas e islotes);
2. el Golfo de México con algunas de las principales pesquerías comerciales del país, con actividad petrolera y rutas de navegación comercial.
3. el Caribe mexicano, región de arrecifes coralinos y diversidad de especies tropicales, con actividades en torno al turismo y el ecoturismo

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

El territorio mexicano se encuentra dividido en cinco grandes regiones pesqueras de acuerdo a la Carta Nacional de Pesca 2012 y el Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2011.

### **Las regiones son las siguientes:**

#### Región I:

Incluye a los estados de Baja California, Baja California Sur y los mares de Sonora y Sinaloa y Nayarit.

#### Región II:

Comprende los estado de: Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas.

#### Región III:

Abarca a los estados de: Tamaulipas y Veracruz. Debido al volumen de captura de esta región se constituye como la segunda más importante del país.

#### Región IV:

En esta región se encuentran los estados de Tabasco, Campeche, Yucatán y Quintana Roo.

#### Región V:

Está integrada por todas las entidades federativas que no tienen litorales y donde se practica la acuicultura, enfocada principalmente al cultivo de Carpa (Chihuahua, Durango, Guanajuato, Querétaro, Hidalgo, Puebla, Estado de México). Mojarra (en todas las entidades federativas excepto el Distrito Federal y Aguascalientes). Trucha (Chihuahua, Durango, Puebla, Hidalgo, Tlaxcala, Guanajuato, Querétaro, Estado de México). Bagre (Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Guanajuato, Puebla, Hidalgo, Estado de México). Charal (Guanajuato, Estado de México, Tlaxcala), entre otras especies de agua dulce. Así también existe cultivo de la langosta en Morelos.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

La acuicultura de especies de agua salada incluye principalmente al camarón (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Guerrero, Chiapas, Tamaulipas, Veracruz, Campeche, Tabasco y Yucatán) y al ostión (Baja California, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Veracruz, Tabasco y Campeche).

Las especies comercialmente explotables se dividen en cuatro grupos:

- Especies pelágicas o masivas (atún, sardina, anchovetas).
- Especies demersales (huachinango, huachinango rojo, lisa, pargo, tiburón, cazón, peto, macarela reina).
- Especies de cría: mojarra, tilapia, carpa, trucha, bagre y langostino.
- Crustáceos y moluscos (camarón, langosta, abulón, ostión, almeja, pulpo, caracol, pepino de mar, erizo).

La mitad de la producción pesquera en México se basa principalmente en peces pelágicos menores, camarón y atún.

85

---

### **Estadísticas Generales**

El Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2013 de la SAGARPA indica que la producción pesquera nacional total produjo en el año 2013, 1,746,277 toneladas de peso vivo (1,746,277 de captura y 245,761 de la acuicultura), con un valor total de 19,913,988 millones de pesos (12,345,808 por captura y 7,568,180 por acuicultura). Del volumen total, 1, 594,405 toneladas fueron para el consumo humano directo, 653,892 toneladas para consumo humano indirecto y 11,285 toneladas para uso industrial. En cuanto a la balanza comercial durante ese mismo año, las exportaciones ascendieron a \$ 1, 108,195 MUS con 284,495 toneladas de pescados y mariscos en diversas presentaciones, mientras que la importación de productos pesqueros alcanzó un valor de \$ 961,536 MUS y un volumen de 268,151 toneladas de producto, logrando un saldo positivo de \$146,659 MUS.

En México la producción pesquera muestra importantes variaciones temporales, explicadas principalmente por las diferencias anuales de la captura oceánica: entre 1990 y 2013 la producción pesquera anual promedió 1.5 millones de toneladas

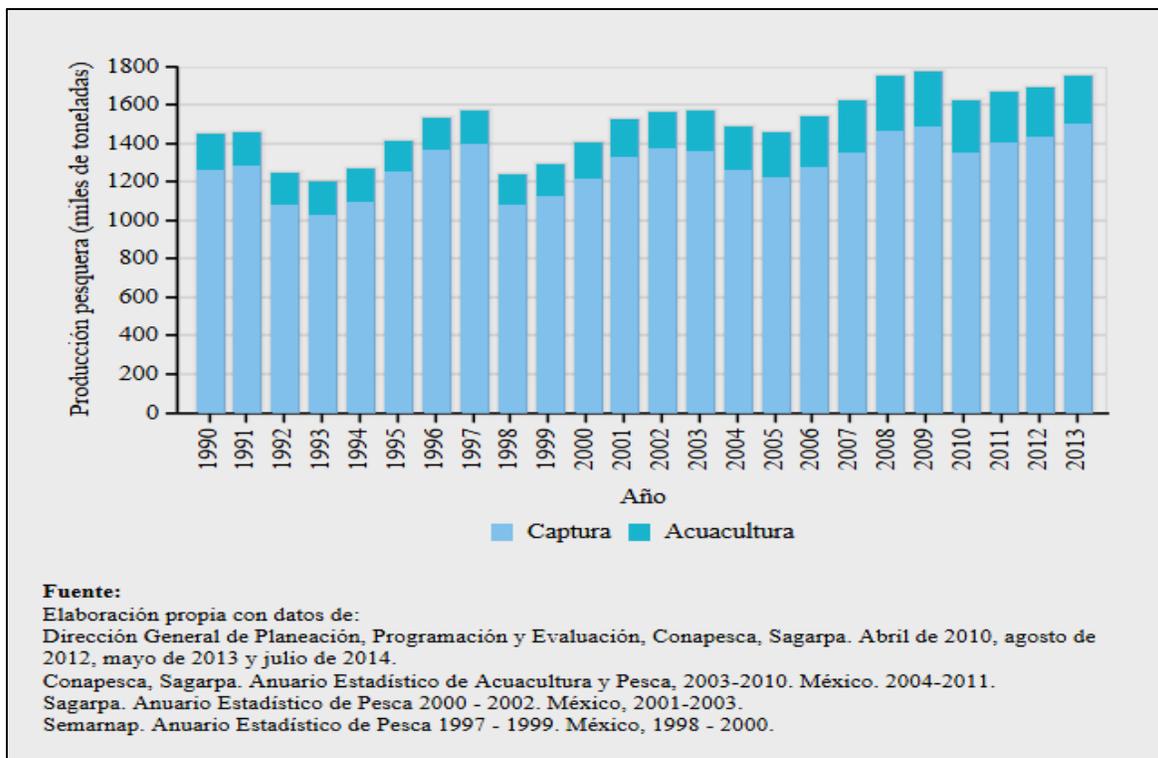
**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

(incluyendo a la captura y acuicultura), y osciló entre los 1.2 y 1.8 millones de toneladas (en 1993 y 2009, respectivamente; (Gráfica 2.4.2.1). Su producción coloca a **México como uno de los veinte mayores productores en el mundo**, con cerca del 1% de la captura total para 2012 (FAO, 2012b). Considerando sólo a la acuicultura, México ocupa el lugar veintiséis entre los mayores productores a nivel mundial (Conapesca, Sagarpa, 2010) y el sexto lugar en el continente, con el 4.5% de la producción en América (FAO, 2012c).



Gráfica 2.4.2.1 Producción pesquera Nacional por tipo

A pesar del rápido crecimiento de la acuicultura en los últimos años, la mayor parte de la producción pesquera nacional se debe a la captura. En 2013, el 85.9% de la producción correspondió a captura marina y continental y el restante 14.1% a la acuicultura. Con respecto a las pesquerías nacionales, en 2013 el 67.2% de la producción (1 174 496 toneladas, incluyendo captura y acuicultura) lo aportaron sólo tres pesquerías: sardina (727.8 mil toneladas, 73.9% del total de las tres

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**

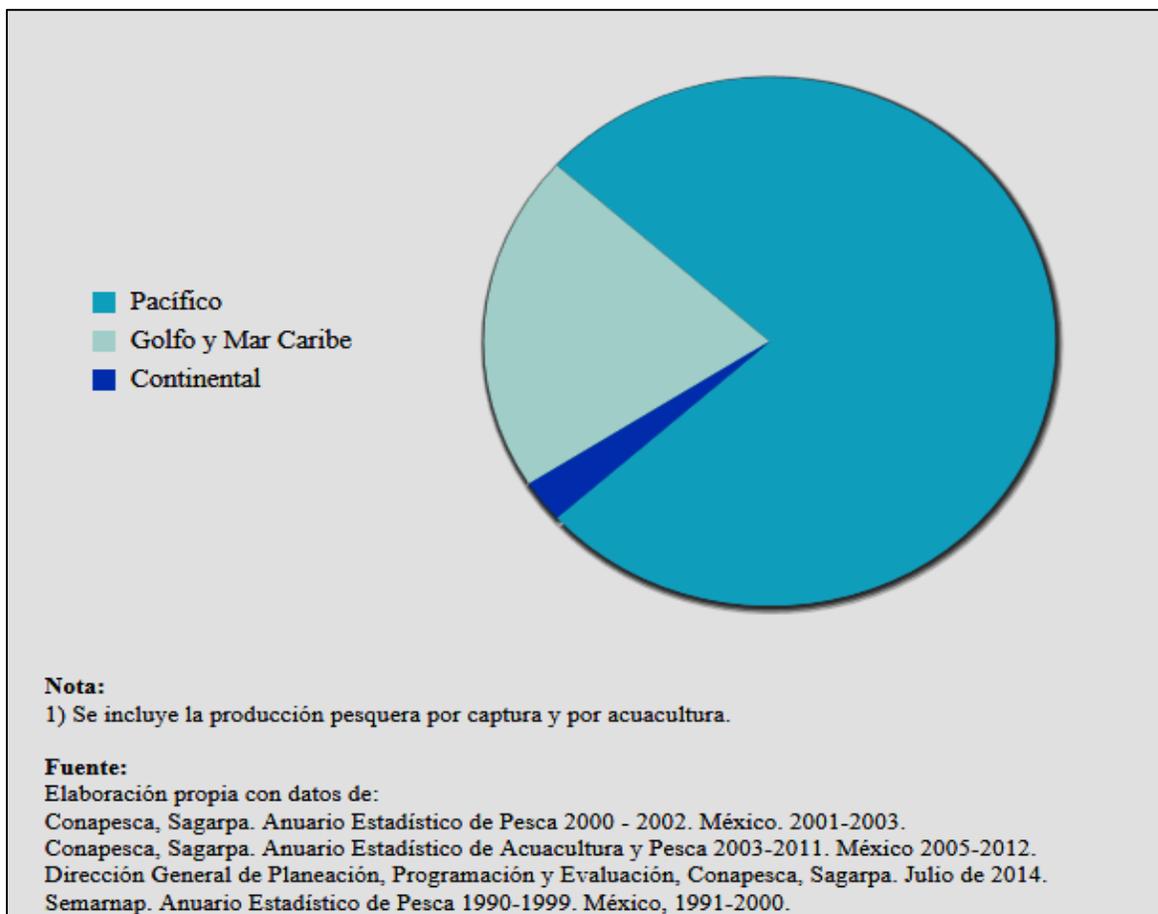


# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

pesquerías), tónidos (129 169 toneladas, 13.12%) y camarón (127 527 toneladas, es decir 12.95%). Por región pesquera, la mayor proporción de la producción la aportan los estados del Pacífico, que entre 1990 y 2013 contabilizaron 76.7% del total nacional (con un promedio anual aproximado de 1.15 millones de toneladas), mientras que los estados del Golfo y el Caribe alcanzaron el 20.7% (310.2 mil toneladas anuales; (Gráfica 2.4.2.2). Los estados sin litoral produjeron 2.6% del total nacional, con poco más de 38 mil toneladas anuales en promedio.

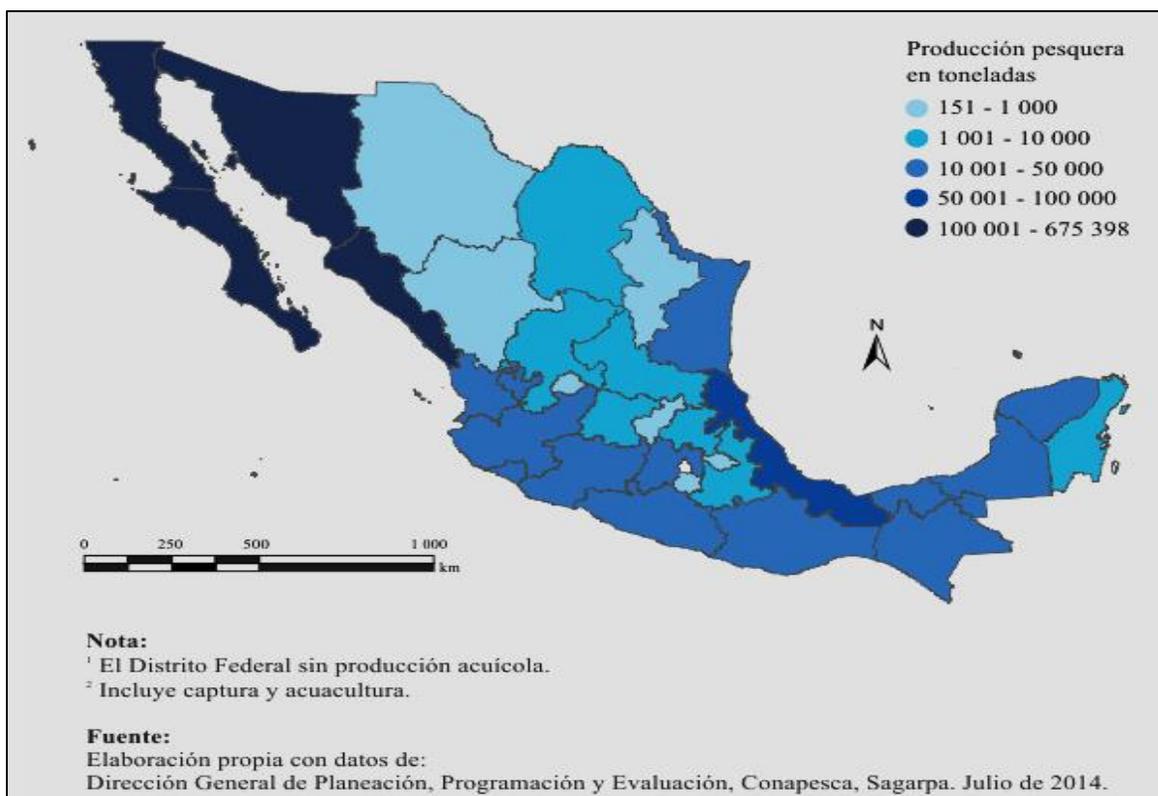
En el país, seis especies aportan el 69% del total del valor de la producción pesquera: camarón, 7,943 mdp; tilapia, 1,343 mdp; tónidos, 1,307 mdp; pulpo, 781 mdp; sardina, 604 mdp, y trucha, 442 mdp.



Gráfica 2.4.2.2 Producción pesquera Nacional por origen



A nivel de entidad federativa, los mayores volúmenes de producción pesquera en 2013 se registraron en Sonora (618 799 toneladas), Sinaloa (341,042 toneladas), Baja California Sur (166 718 toneladas), Baja California (112,787 toneladas) y Veracruz (75 270 toneladas); en conjunto representan cerca del 78% de la producción nacional (Gráfica 2.4.2.3).



Gráfica 2.4.2.3 producción pesquera Nacional por Zona



### **2.4.3 FLOTA PESQUERA DE MÉXICO**

En términos del esfuerzo pesquero, a diferencia de lo que ocurre a escala global, el número de embarcaciones que constituyen la flota mexicana de altura (embarcaciones mayores a 15 metros de eslora) se mantuvo entre 1980 y el año 2002, manteniendo una flota de alrededor de 3 mil 350 barcos ya en los últimos años esta cifra disminuyó (Tabla 2.4.3.1). Para la pesca ribereña, se registraron 102 mil 807 unidades de 1997 al año 2002, después de un importante crecimiento registrado entre 1980 y 1996, aunque los últimos años ha disminuido hasta llegar a un cantidad de 74, 055 unidades. Cabe señalar, sin embargo, que existe una cantidad no determinada de lanchas y pequeñas embarcaciones que carecen del registro oficial, por lo que las cifras reales podrían estar muy por arriba de los registros oficiales. En cuanto a la distribución de las embarcaciones en los litorales del país, se observa que los barcos se concentran principalmente en la vertiente del Pacífico, que cuenta con 56.9% de las embarcaciones de altura y 54.9% de las ribereñas, mientras que en el Golfo se registran 43.1 y 42.2%, respectivamente. El restante 2.9% de la flota pesquera ribereña se dedica a la pesca continental.



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

AÑO	TOTAL	SUBTOTAL	PESCA DE ALTURA				PESCA RIBEREÑA/2
			CAMARON	TÚNIDOS	SARDINA ANCHOVETA	ESCAMA	
1974	23,235	2,267	2,026	25	76	140	20,968
1975	24,059	2,088	2,111	24	98	155	21,971
1976	25,452	2,513	2,226	30	75	182	22,939
1977	27,069	2,935	2,378	25	92	440	24,134
1978	28,794	3,082	2,474	33	103	472	25,712
1979	30,418	3,224	2,575	34	109	506	27,194
1980	36,041	3,531	2,713	51	123	644	32,510
1981	41,147	3,684	2,865	62	126	631	37,463
1982	43,957	3,708	2,836	70	140	662	40,249
1983	46,196	3,798	2,880	85	141	692	42,398
1984	48,422	3,511	2,627	69	125	690	44,911
1985	51,903	3,472	2,554	79	129	710	48,431
1986	58,292	3,336	2,417	98	125	696	54,956
1987	66,044	3,271	2,387	85	117	682	62,773
1988	69,631	3,223	2,337	84	115	687	66,408
1989	73,686	3,288	2,351	85	118	734	70,398
1990	74,572	3,166	2,285	85	101	695	71,406
1991	74,686	3,216	2,291	81	101	743	71,470
1992	73,603	3,208	2,289	77	97	745	70,395
1993	73,732	3,226	2,319	86	98	723	70,506
1994	74,336	3,406	2,386	92	94	834	70,930
1995	74,903	3,262	2,235	96	81	850	71,641
1996	76,974	3,336	2,260	103	77	896	73,638
1997	105,786	2,979	1,971	100	69	839	102,807
1998	105,795	2,988	1,971	109	69	839	102,807
1999	105,795	2,988	1,971	109	69	839	102,807
2000	106,373	3,566	2,383	123	87	973	102,807
2001	106,425	3,618	2,407	132	89	990	102,807
2002	106,434	3,627	2,412	132	91	992	102,807
2003	106,441	3,634	2,409	131	96	998	102,807
2004	106,449	3,642	2,411	134	94	1,003	102,807
2005	106,301	3,494	2,263	134	94	1,003	102,807
2006	106,240	3,433	2,157	137	104	1,035	102,807
2007	106,205	3,398	2,122	137	104	1,035	102,807
2008	106,205	3,398	2,122	137	104	1,035	102,807
2009	106,107	3,300	2,025	137	104	1,034	102,807
2010	94,111	3,206	1,932	137	104	1,033	90,905
2011	82,069	3,181	1,896	138	108	1,039	78,888
2012	71,654	3,158	1,885	137	104	1,032	68,496
2013/1	76,096	2,041	1,180	83	68	710	74,055

FUENTE: SAGARPA, COMISIÓN NACIONAL DE ACUACULTURA Y PESCA. DIRECCIÓN GENERAL DE PLANEACIÓN, PRO-1/ EMBARCACIONES ACTIVAS QUE SE ENCUENTRAN DENTRO DEL REGISTRO NACIONAL DE PESCA Y ACUACULTURA/ 2/ EMBARCACIONES CON ESLORA MENOR O IGUAL A 10 METROS Y CUYA ACTIVIDAD PRINCIPAL ES LA PESCA COM

Tabla 2.4.3.1 Estadística (1974-2013) flota pesquera México por tipo de embarcación.



De acuerdo al anuario estadístico de acuacultura y pesca al año 2013 México cuenta con la siguiente flota pesquera por entidades federativas (Tabla 2.4.3.2.).

LITORAL O ENTIDAD	TOTAL	PESCA DE ALTURA					RIBEREÑA
		SUBTOTAL	CAMARON	ATUN	SARDINA- ANCHOVETA	ESCAMA	
<b>TOTAL NACIONAL</b>	<b>76,096</b>	<b>2,041</b>	<b>1,180</b>	<b>83</b>	<b>68</b>	<b>710</b>	<b>74,055</b>
PACÍFICO	41,765	1,102	850	61	68	123	40,663
BAJA CALIFORNIA NORTE	1,544	111	21	23	19	48	1,433
BAJA CALIFORNIA SUR	2,507	30	16	2	2	10	2,477
SONORA	3,709	331	281	1	38	11	3,378
SINALOA	11,744	546	469	30	9	38	11,198
NAYARIT	2,966	8	5	-	-	3	2,958
JALISCO	4,789	-	-	-	-	-	4,789
COLIMA	388	33	17	4	-	12	355
MICHOACÁN	4,558	-	-	-	-	-	4,558
GUERRERO	2,997	1	1	-	-	-	2,996
OAXACA	1,902	38	37	-	-	1	1,864
CHIAPAS	4,661	4	3	1	-	-	4,657
GOLFO Y CARIBE	28,869	939	330	22	-	587	27,930
TAMAULIPAS	3,206	177	166	-	-	11	3,029
VERACRUZ	11,610	61	28	16	-	17	11,549
TABASCO	6,308	29	1	-	-	28	6,279
CAMPECHE	3,914	138	120	-	-	18	3,776
YUCATÁN	3,073	509	5	6	-	498	2,564
QUINTANA ROO	758	25	10	-	-	15	733
ENTIDADES SIN LITORAL	5542	-	-	-	-	-	5 542
AGUASCALIENTES	64	-	-	-	-	-	64
COAHUILA	163	-	-	-	-	-	163
CHIHUAHUA	415	-	-	-	-	-	415
DURANGO	606	-	-	-	-	-	606
GUANAJUATO	1,314	-	-	-	-	-	1,314
HIDALGO	1,017	-	-	-	-	-	1,017
MÉXICO	76	-	-	-	-	-	76
MORELOS	333	-	-	-	-	-	333
NUEVO LEÓN	14	-	-	-	-	-	14
PUEBLA	231	-	-	-	-	-	231
QUERÉTARO	514	-	-	-	-	-	514

Tabla 2.4.3.2.Figura 8 embarcaciones registradas por principales pesquerías, según litoral y entidad federativa, 2013 (unidades)



#### **2.4.4 ATUNEROS**

Un barco atunero (Figura 2.4.4.1) mide en promedio 75 m de largo y requiere de una tripulación de 24 personas. El viaje de pesca dura 60 días dependiendo de la abundancia o escasez del atún.

Para la operación y manejo del arte de pesca necesitan de pequeñas embarcaciones auxiliares, la que lleva en una rampa especial en la popa; miden más de 50 metros de eslora y desplazan 1 000 toneladas. Estos barcos presentan instalaciones frigoríficas que llegan hasta 40 °C bajo cero y van dotados de motores muy poderosos, ya que precisan de grandes velocidades y de enorme autonomía. Cuentan con los aparatos detectores correspondientes, que facilitan la localización de los bancos de peces, y muchos de ellos llevan un helicóptero para este fin.

La red de un barco atunero mide casi 2 kilómetros de largo y 190 metros de profundidad. En cada barco hay un observador internacional del programa de protección para delfines que documenta y supervisa que se cumplan todas las normas de protección a los delfines.

El barco atunero es la embarcación más equipada y me mayor desplazamiento de la industria pesquera mexicana, en la Figura 2.4.4.2 se muestra un arreglo general y la Figura 2.4.4.3 la especificaciones técnicas de un atunero.



Figura 2.4.4.1 barco atunero mexicano de la compañía pesca azteca localizada en Mazatlán, México

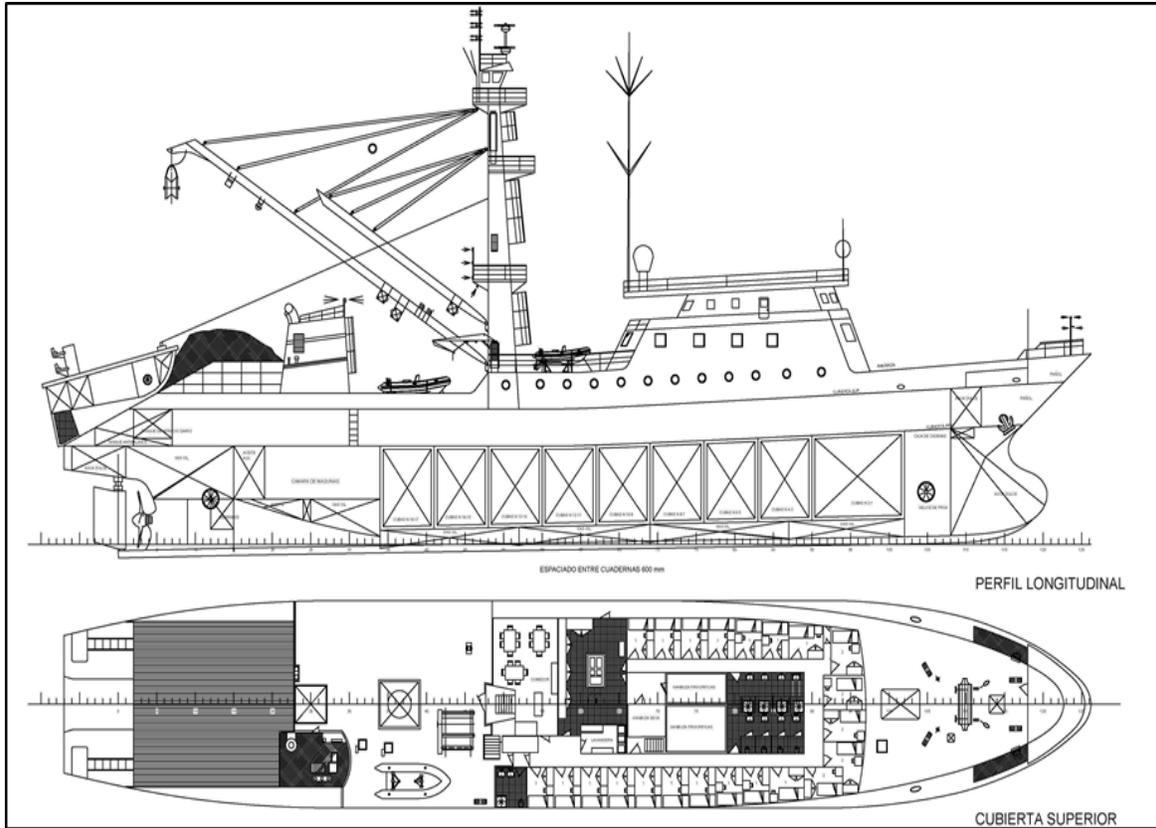


Figura 2.4.4.2 figura 10 arreglo general de barco atunero de 70 m de eslora



**ATUNERO CONGELADOR AL CERCO**

**ARMADOR: MAR DE LAS ANTILLAS, N.V.**

**CAPACIDAD DE CUBAS: 2600 m<sup>3</sup>**

**CARACTERÍSTICAS PRINCIPALES**

Eslora total	95.70 m.
Eslora p.p.	82.70 m.
Manga	15.20 m.
Puntal cubierta superior	9.95 m.
Puntal cubierta principal	7.15 m.
Calado de proyecto	6.70 m.

**POTENCIA Y VELOCIDAD**

Motor Principal	6.000 kW
Velocidad	19.2 nudos
Generadores principales	3 x 1.020 kW
Generador de cola	1 x 1.200 kW
Bow thrusters	2 x 331 kW
Stern thruster	1 x 441 kW

**CAPACIDADES**

Capacidad cubas	2593.5 m <sup>3</sup>
Fuel tanques permanentes	685.5 m <sup>3</sup>
Fuel oil (en cubas)	110.5 m <sup>3</sup>
Agua dulce	74.5 m <sup>3</sup>
Aceite de lubricación	99.5 m <sup>3</sup>
Capacidad de congelación	200 Tons/day
Congelador -55°C	5 Tons/day

**CLASIFICACIÓN**

BUREAU VERITAS I • HULL • MACH FISHING  
VESSEL, UNRESTRICTED NAVIGATION • REF.  
CARGO-QUICK FREEZE

Figura 2.4.4.3

Inter-American-Tropical-Tuna-Commission IATTC quien es responsable de la conservación y ordenación de atunes y otras especies marinas en el Océano

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Pacífico oriental, tiene registrados (Tabla 2.4.4.4) las siguientes embarcaciones Mexicanas al mes de septiembre del 2015.

IATTC Barco No.	Nombre	Eslora(m)	Volumen pesca(m <sup>3</sup> )	Capacidad (tons)
3946	Adriana M	54.86	751	680
4027	Arkos I Chiapas	79.55	1348	1270
4069	Atilano Castano	61.56	1297	1089
3958	Azteca 1	59.74	1147	1090
4108	Azteca 10	68.58	1627	1246
4012	Azteca 2	61.26	1304	1097
4090	Azteca 3	63.39	1520	1202
4054	Azteca 4	69.18	1273	1080
4036	Azteca 5	69.49	1273	1043
4057	Azteca 6	69.18	1273	1089
3904	Azteca 7		1520	1202
3988	Azteca 8	60.96	1358	1089
3916	Azteca 9	55.16	806	680
4003	Bonnie	61.32	1312	1022
15641	Camila	79.05	1648	1177
3934	Cartadedeces	55.16	702	650
3967	Chac Mool	67.36	1159	1089
4096	Clipperton	71.01	1480	1134
3370	Conquista	59.30	1145	1090
3577	El Dorado	72.66	1711	1542
12297	Franz	78.33	1610	1150
15578	Gijón	79.05	1600	1143
3643	Guaymas	35.96	460	346
12355	Hanna	78.33	1610	1150
3982	Jaguar	50.35	1062	680
4066	Lupe Del Mar	70.10	1298	1089
3940	Madeira	49.34	780	540
15962	Manzanillo	79.50	1648	1177
3814	Maria Antonieta	60.96	1118	896
3865	María Beatriz	48.15	829	750
4084	Maria Delia	56.71	1118	896
4045	Maria Fernanda	71.01	1416	1089
3847	Maria Guadalupe	55.16	808	680
3730	Maria Isabel I	41.75	381	339
3994	María Luisa	71.01	1260	1089
4021	Maria Veronica	71.01	1416	1089
3928	Mazatun	71.01	1480	1134
3196	Mazcu I	32.91	276	240
3328	Mazpesca 2	59.86	1181	1089
4018	Nair	71.93	1398	1199
4015	Nair II	72.84	1161	1089
3109	Nair III	32.91	234	180



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

IATTC Barco No.	Nombre	Eslora(m)	Volumen pesca(m <sup>3</sup> )	Capacidad (tons)
15661	Oaxaca	79.05	1600	1143
15666	Paco C.	79.50	1648	1177
15600	Tamara	79.50	1648	1177
15833	Titis	79.05	1648	1177
3922	Victoria	60.96	1160	906
No. De unidades: 47			Total volumen de captura (m <sup>3</sup> )	57,502

Tabla 2.4.4.4

En lo referente a la cantidad, capacidad y antigüedad en años de barcos atuneros activos de acuerdo al último censo registrado por el anuario estadístico de acuicultura y pesca 2013 se muestran en la tabla siguiente Tabla 2.4.4.5.

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	TONELAJE NETO (TON.)				ESLORA (M.)					ANTIGÜEDAD (AÑOS)			
		20-100	100-400	400-750	MAS DE 750	15-25	25-40	40-55	55-70	MAS DE 70	0-5	6-10	11-20	MAS DE 20
<b>TOTAL</b>	<b>83</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>74</b>
<b>LITORAL DEL PACÍFICO</b>	<b>61</b>	<b>13</b>	<b>19</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>8</b>	<b>29</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>53</b>
BAJA CALIFORNIA	23	7	8	6	2	9	2	2	10	-	-	-	-	23
BAJA CALIFORNIA SUR	2	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	2
SONORA	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
SINALOA	30	6	8	15	1	-	6	4	15	5	1	2	4	23
COLIMA	4	-	-	4	-	-	-	-	4	-	1	-	-	3
CHIAPAS	1	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1
<b>LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE</b>	<b>22</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>22</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>1</b>	<b>21</b>
VERACRUZ	16	15	1	-	-	16	-	-	-	-	-	-	1	15
YUCATÁN	6	6	-	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	6

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	CAPACIDAD DE ACARREO (TON.)				
		MENOS DE 360			360-680	MAS DE 680
		CERQUERO	SARDINERO MODIFICADO	VARERO	CERQUERO PROTOTIPO	CERQUERO PROTOTIPO
<b>TOTAL1/</b>	<b>61</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>27</b>
<b>LITORAL DE PACÍFICO</b>	<b>61</b>	<b>22</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>27</b>
BAJA CALIFORNIA	23	7	2	5	3	6
BAJA CALIFORNIA SUR	2	2	-	-	-	-
SONORA	1	-	-	-	1	-
SINALOA	30	12	-	-	1	17
COLIMA	4	-	-	-	-	4
CHIAPAS	1	1	-	-	-	-

Tabla 2.4.4.5/ no se incluyen las 22 embarcaciones atuneras acondicionadas o modificadas para palangre registradas en Tamaulipas, Veracruz y Yucatán.



### 2.4.5 ESCAMEROS

La pesquería denominada de escama son peces obtenidos de la pesca agrupados en las categorías de: guachinangos, pargos, cabrillas, meros, sierras, róbalo, etc.

El equipo empleado en la pesca, incluye el equipo utilizado para la búsqueda y localización de peces y el aparejo en sí, por ejemplo redes, líneas etc., y cualquier equipo fijo como malacates, poleas hidráulicas etc.

Estas embarcaciones (Figura 2.4.5.1) utilizan principalmente como arte de pesca los palangres, que consiste en una línea principal denominada línea madre, de la cual penden una serie de diferentes réinales de cierta longitud, separados uno de otro por una distancia calculada. Otros utilizan el sistema de caña y línea para una pesca más selectiva de alguna especie determinada.

La embarcación de pesca de escama es construida en un rango de entre 13 a 45 m de eslora y de capacidad de carga de 8 a 300 tons de pescado.



Figura 2.4.5.1 Embarcación pesquera de escama de la empresa pescamex localizada en progreso Yucatán México



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

En lo referente a la cantidad, capacidad y antigüedad en años de barcos Escameros activos de acuerdo al último censo registrado por el anuario estadístico de acuicultura y pesca 2013 se muestran en la tabla siguiente, (Tabla 2.4.5.1)

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	TONELAJE NETO (TON.)						ESLORA (M.)				ANTIGÜEDAD (AÑOS)				
		10-20	20-40	40-60	60-80	80-100	MAS DE 100	5-15	15-20	20-25	MAS DE 25	0-5	6-10	11-20	21-30	MAS DE 30
<b>TOTAL</b>	<b>710</b>	<b>220</b>	<b>304</b>	<b>137</b>	<b>30</b>	<b>14</b>	<b>5</b>	<b>295</b>	<b>310</b>	<b>87</b>	<b>18</b>	<b>14</b>	<b>137</b>	<b>241</b>	<b>10</b>	<b>308</b>
<b>LITORAL DEL PACÍFICO</b>	<b>123</b>	<b>48</b>	<b>23</b>	<b>29</b>	<b>15</b>	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>50</b>	<b>26</b>	<b>32</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>22</b>	<b>33</b>	<b>5</b>	<b>59</b>
BAJA CALIFORNIA	48	17	10	11	7	1	2	14	15	13	6	1	8	15	-	24
BAJA CALIFORNIA SUR	10	4	4	2	-	-	-	8	1	1	-	-	-	4	-	6
SONORA	11	5	3	1	2	-	-	3	4	4	-	1	5	1	1	3
SINALOA	38	12	5	13	5	2	1	14	6	12	6	1	5	8	3	21
NAYARIT	3	1	-	1	1	-	-	1	-	1	1	-	-	1	-	2
COLIMA	12	9	1	-	-	-	2	9	-	1	2	1	4	3	1	3
OAXACA	1	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-
<b>LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE</b>	<b>587</b>	<b>172</b>	<b>281</b>	<b>108</b>	<b>15</b>	<b>11</b>	<b>-</b>	<b>245</b>	<b>284</b>	<b>55</b>	<b>3</b>	<b>10</b>	<b>115</b>	<b>208</b>	<b>5</b>	<b>249</b>
TAMAULIPAS	11	3	2	5	1	-	-	2	1	7	1	-	7	2	-	2
VERACRUZ	17	7	4	2	1	3	-	8	3	6	-	-	5	5	-	7
TABASCO	28	20	7	-	-	1	-	24	2	2	-	-	7	8	2	11
CAMPECHE	18	10	2	3	2	1	-	12	2	4	-	-	11	4	-	3
YUCATÁN	498	127	257	98	10	6	-	190	271	35	2	9	81	182	3	223
QUINTANA ROO	15	5	9	-	1	-	-	9	5	1	-	1	4	7	-	3

Tabla 2.4.5.1 Escameros activos



## **2.4.6 CAMARONEROS**

El buque pesquero típico, por lo general, es el camaronero Figura 2.4.6.1 de doble aparejo de 15.3 a 29.5 m. de eslora, con cubierta corrida, arboladura (mástil, pluma real, tangones y pescante), área de maniobras de pesca, puente de mando y derrota (con el equipo de navegación, comunicación y eco detección), camarotes, cocina y baño.

En la cubierta de trabajo, comúnmente perpendicular a la línea de crujía, se localiza el malacate o winche de arrastre, el cual generalmente se compone de tres tambores principales y dos tambores de fricción; éste se emplea en las labores de largado, cobrado y descarga de las redes; sus características técnicas son muy variadas y generalmente obedecen a las capacidades del buque y la zona de operación.

Otra sección es el cuarto de máquinas, donde se localizan los motores (principales y auxiliares), así como la maquinaria para la conservación de las capturas, accionamiento de malacates, generadores, tableros de control, etc.

100

La potencia nominal de los barcos agrupados en intervalos de 100 hp está representada en su mayoría por dos grupos: de 300 a 400 hp (40%) y de 401 a 500 hp (30.8%), siendo la embarcación con potencia de 365 hp (35%) la más común, con potencias mínima y máxima de 150 y 624 hp respectivamente.

Este sistema de pesca es de arrastre de fondo con doble aparejo, se compone de dos redes (una por banda), cada una con un juego de (2) portones, conectadas mediante tirantes conocidos comúnmente como réndales o reinales (superior e inferior). Las puertas se unen al cable de remolque a través de cables de acero denominados galgas, cuya longitud varía entre 54 y 108 m.

En la Figura 2.4.6.2 se muestra un arreglo general de típico barco camaronero de 22 m de eslora.



Figura. 2.4.6.1 Barco camaronero





**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

En lo referente a la cantidad, capacidad y antigüedad en años de barcos camaroneros activos con sus principales características de acuerdo al último censo registrado por el anuario estadístico de acuicultura y pesca 2013 se muestran en la tabla siguiente Tabla 2.4.6.3.

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	TONELAJE NETO (TON.)						ESLORA (M.)				ANTIGÜEDAD (AÑOS)				
		10-20	20-40	40-60	60-80	80-100	MAS DE 100	10-15	15-20	20-25	MAS DE 25	0-5	6-10	11-20	21-30	MAS DE 30
TOTAL	1,180	16	80	483	377	135	89	5	163	965	47	1	8	168	225	778
LITORAL DEL PACÍFICO	850	8	56	341	294	100	51	4	127	680	39	1	8	133	136	572
BAJA CALIFORNIA	21	1	1	4	14	-	1	-	4	17	-	-	-	-	11	10
BAJA CALIFORNIA	16	1	2	1	9	3	-	1	1	14	-	-	-	-	6	10
SUR SONORA	281	-	15	90	100	52	24	1	32	234	14	-	2	28	66	185
SINALOA	469	5	29	225	144	43	23	1	87	358	23	1	6	101	49	312
NAYARIT	5	-	1	3	-	1	-	1	-	3	1	-	-	-	1	4
COLIMA	17	-	-	8	8	-	1	-	2	14	1	-	-	2	1	14
GUERRERO	1	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	1
OAXACA	37	1	7	7	19	1	2	-	-	37	-	-	-	2	2	33
CHIAPAS	3	-	1	2	-	-	-	-	-	3	-	-	-	-	-	3
LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE	330	8	24	142	83	35	38	1	36	285	8	-	-	35	89	206
TAMAULIPAS	166	3	20	64	39	18	22	-	23	137	6	-	-	18	39	109
VERACRUZ	28	-	3	15	9	1	-	-	2	26	-	-	-	-	6	22
TABASCO	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	-
CAMPECHE	120	2	-	59	30	15	14	-	9	109	2	-	-	17	39	64
YUCATÁN	5	1	1	2	1	-	-	1	2	2	-	-	-	-	2	3
QUINTANA ROO	10	2	-	2	3	1	2	-	-	10	-	-	-	-	2	8

Tabla 2.4.6.3



### **2.4.7 SARDINEROS**

El barco sardinero Figura 2.4.7.1 es un barco Cerquero para pequeñas especies pelágicas (sardina principalmente). El sistema está integrado por la embarcación, red de cerco de jareta y pangón. La maquinaria de cubierta consta de malacates de cerco y ancla, así como polea viradora hidráulica, pasteca doble, trompa de elefante, bomba de succión (para descarga de la captura) etc.

Para su operación el barco extiende la red y hace una maniobra que permite cercar el núcleo de la pesca, se recoge la eslinga cerrando por la parte inferior la red. Una grúa hidráulica soporta la pasteca o yoyo que es con que se recoge la red.

Se identifican por tener la habilitación y puente al centro, una cubierta a proa despejada o repartida mediante unas tablas en varios recintos para almacenar las cajas de madera del pescado, una pasteca a popa que recoge la red y unas potentes lámparas en que utilizan para hacer atraer y subir el pez a la superficie concentrándolo y poder rodearlo. Un bote auxiliar con varios focos actúa de apoyo también en el centro de la red.

104

Sus dimensiones promedio son de 25 m de eslora, manga 6.90 y puntal de 2 m.

Tienen capacidad de bodega entre 80 y 250 ton. Los rangos de potencia de las maquinas varían entre los 235 y los 690 hp.

En lo referente a su tonelaje neto, el 1.5% se encuentra en el intervalo de 20 a 40 t, el 7.4% entre 40 y 60, el 1.5% de 60 a 80; el 4.4% corresponde a embarcaciones entre 80 y 100 t y 85.3% de Cerquero con capacidad de más de 100 TM.

Las dimensiones de las redes son variables y generalmente están en función del tamaño de la embarcación, su longitud fluctúa entre 366 y 640 m., su altura de trabajo entre 40 y 100 m.

El armado de las redes y la proporción longitud - altura es muy similar. Regularmente se emplea el mismo tamaño de malla en toda la red (25.4 mm para sardina y 13 mm para anchoveta).

En la Figura 2.4.7.2 se muestra arreglo general de barco sardinero de 30 m de eslora.



Figura 2.4.7.1 Barco sardinero

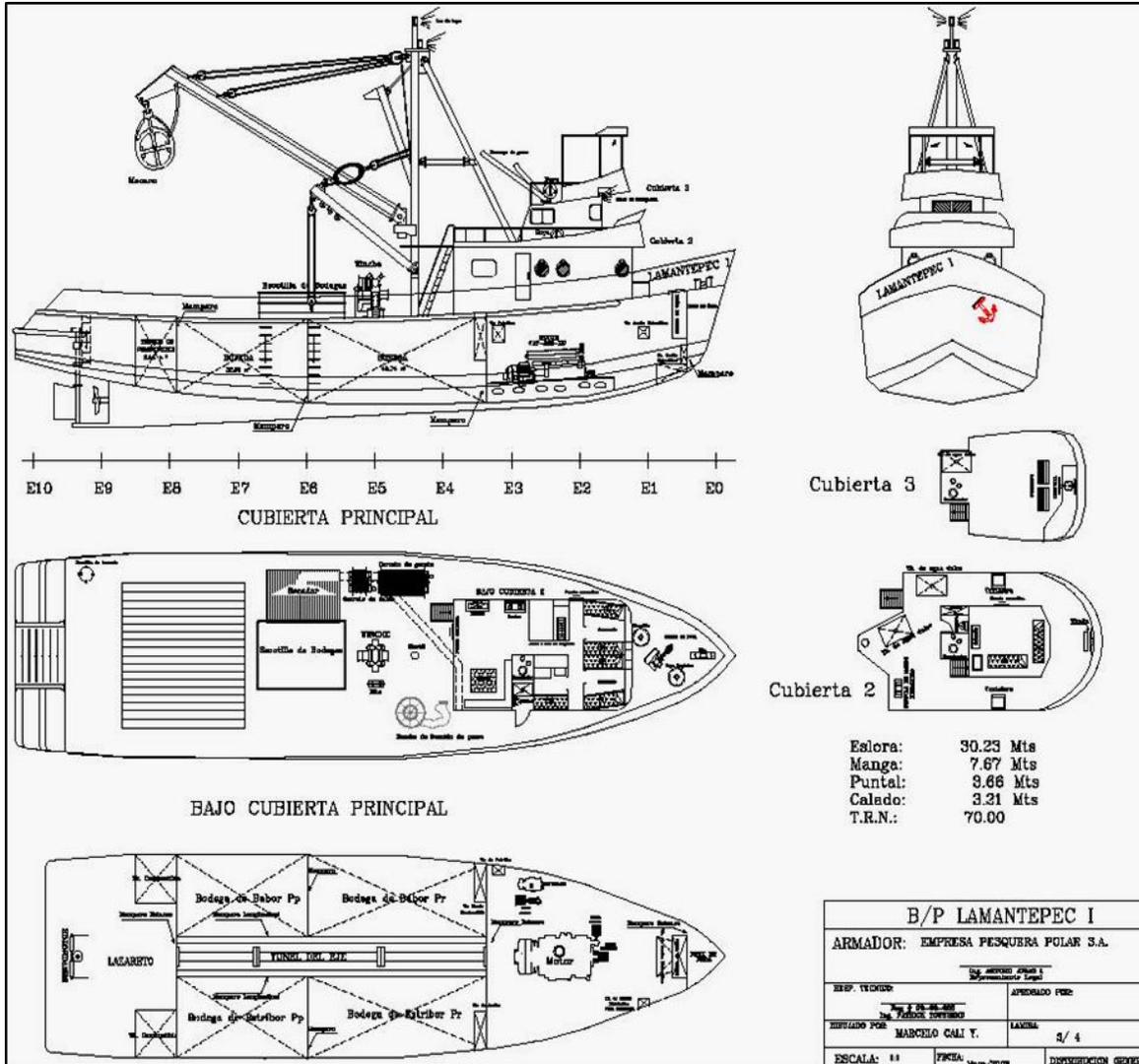


Figura 2.4.7.2 Arreglo general barco sardinero

En lo referente a la cantidad, capacidad y antigüedad en años de barcos sardineros activos de acuerdo al último censo registrado por el anuario estadístico de acuicultura y pesca 2013 se muestran en la tabla siguiente Tabla 2.4.7.3

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	TONELAJE NETO (TON.)					ESLORA (M.)				ANTIGÜEDAD (AÑOS)				
		20-40	40-60	60-80	80-100	MAS DE 100	10-15	15-20	20-25	MAS DE 25	0-5	6-10	11-20	21-30	MAS DE 30
<b>TOTAL</b>	68	8	13	20	16	11	1	3	17	47	6	1	5	14	42
<b>LITORAL DEL PACÍFICO</b>	68	8	13	20	16	11	1	3	17	47	6	1	5	14	42
BAJA CALIFORNIA	19	4	3	4	7	1	-	3	4	12	1	-	4	3	11
BAJA CALIFORNIA SUR	2	-	-	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	-	2
SONORA	38	3	7	12	7	9	1	-	11	26	3	1	1	5	28
SINALOA	9	1	3	3	1	1	-	-	1	8	2	-	-	6	1

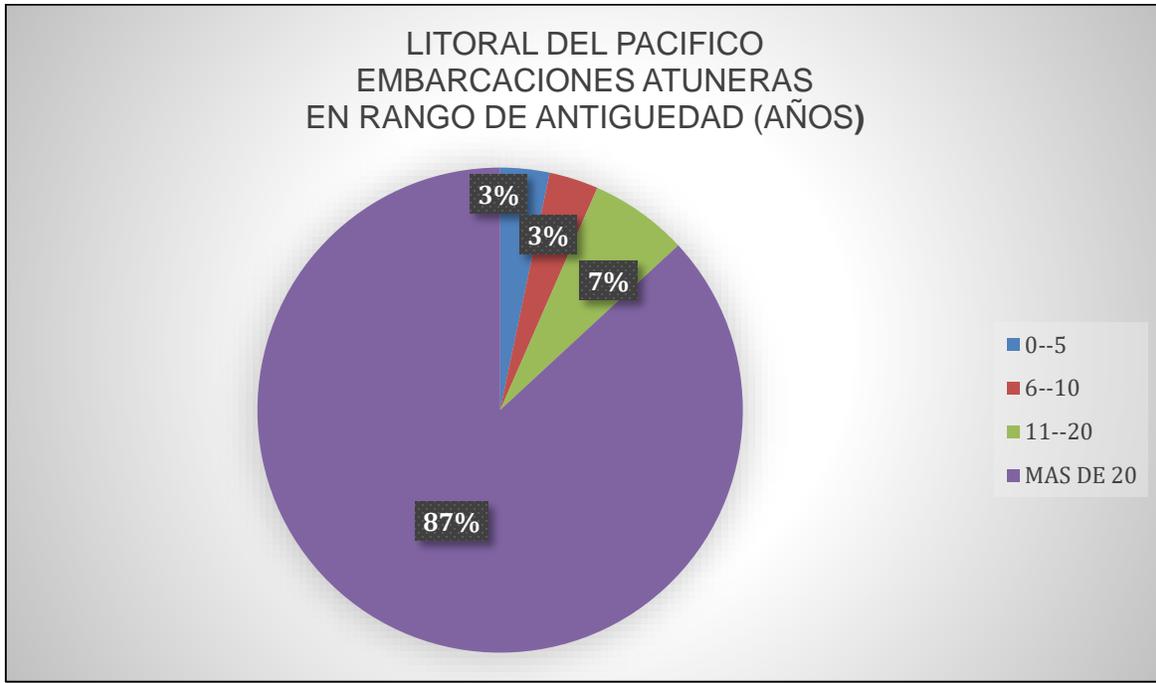
Tabla: 2.4.7.3 Barcos sardineros activos al 2013.

## 2.4.8 ESTADO ACTUAL DE LA FLOTA PESQUERA NACIONAL

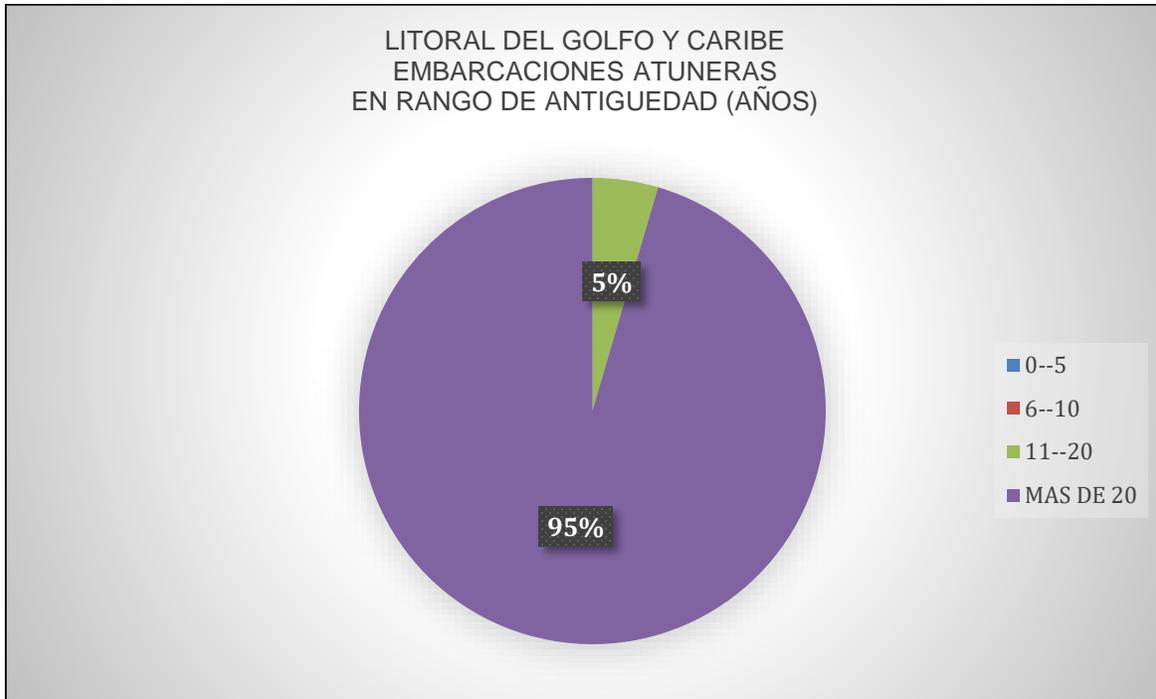
Flota atunera (tabla 2.4.8.1 gráfica 2.4.8.1 y 2.4.8.2)

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	ANTIGÜEDAD (AÑOS)			
		0--5	6--10	11--20	MAS DE 20
<b>TOTAL</b>	83	2	2	5	74
LITORAL DEL PACIFICO	61	2	2	4	53
LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE	22	-	-	1	21

Tabla 2.3.2.1



Gráfica 2.4.8.1

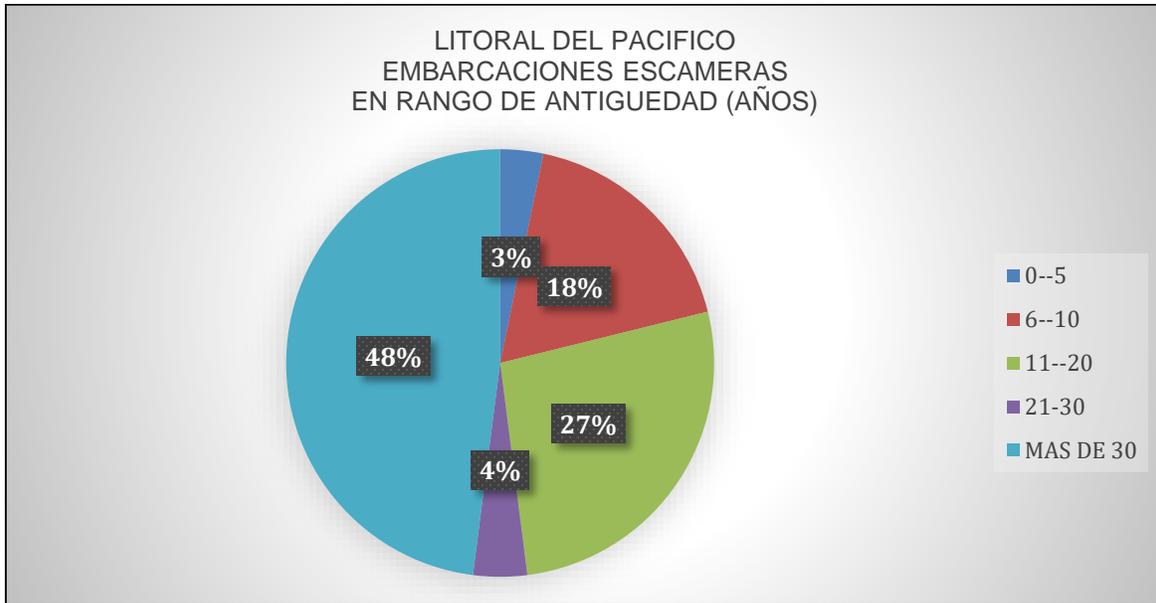


Gráfica 2.4.8.2

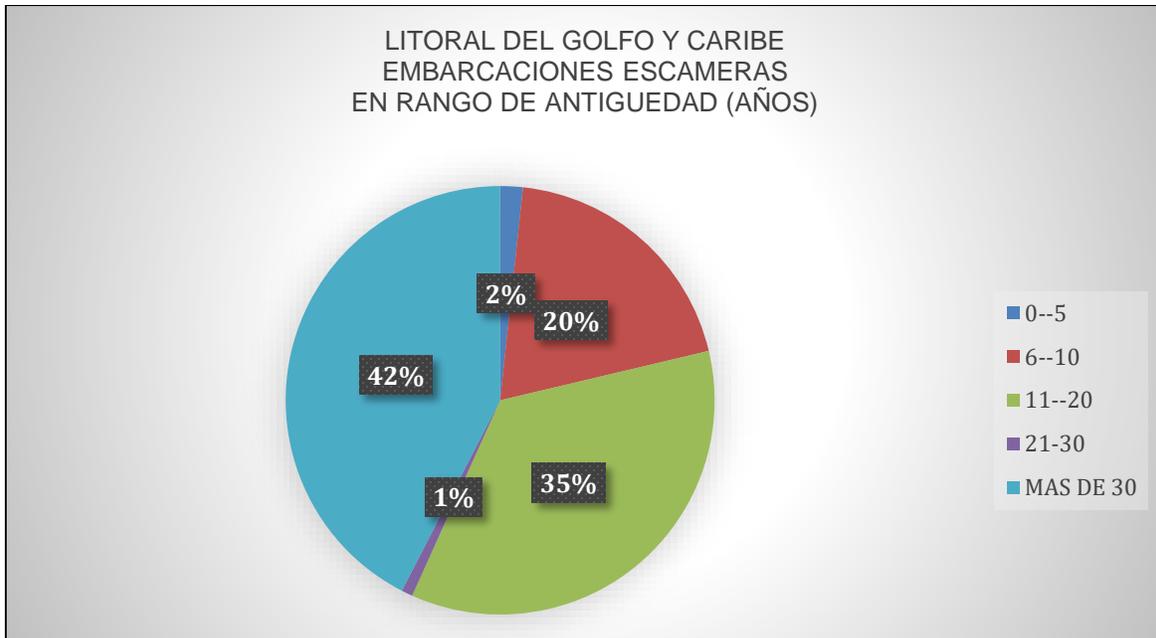
Flota Escamera (tabla 2.4.8.2 gráfica 2.4.8.3 y 2.4.8.4)

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	ANTIGÜEDAD (AÑOS)				
		0--5	6--10	11--20	21-30	MAS DE 30
TOTAL	710	14	137	241	10	308
LITORAL DEL PACIFICO	123	4	22	33	5	59
LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE	587	10	115	208	5	249

Tabla 2.4.8.2



Gráfica 2.4.8.3



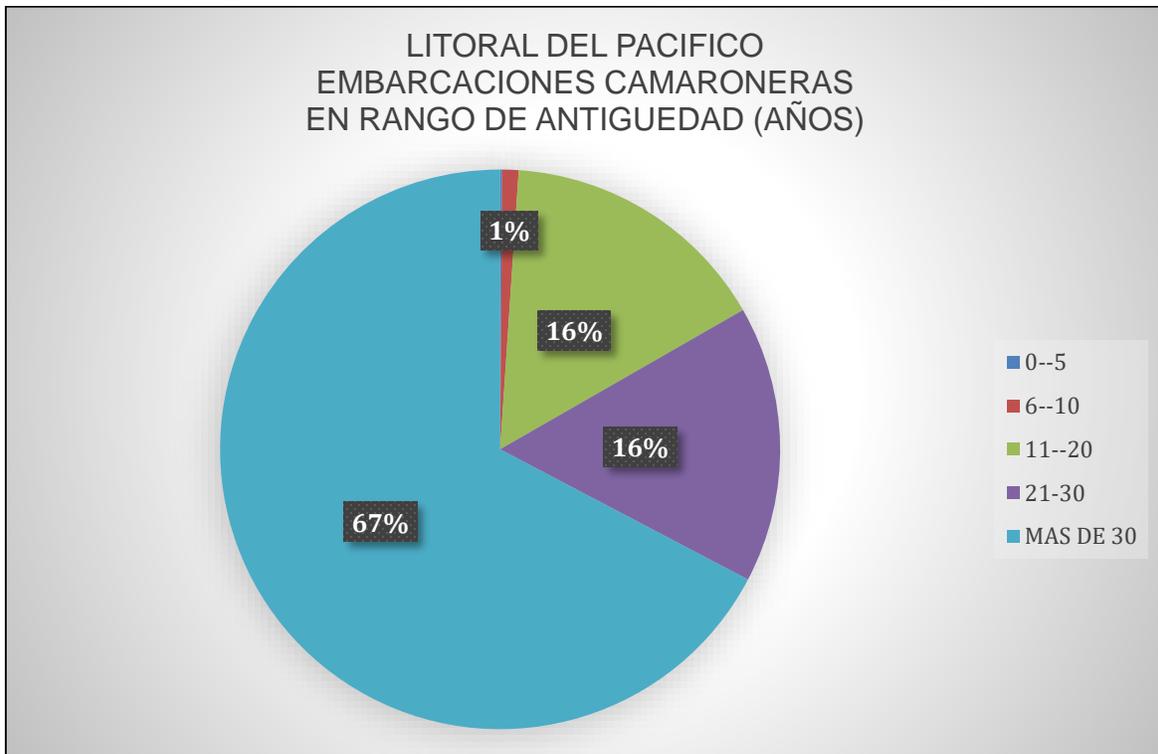
Gráfica 2.4.8.4



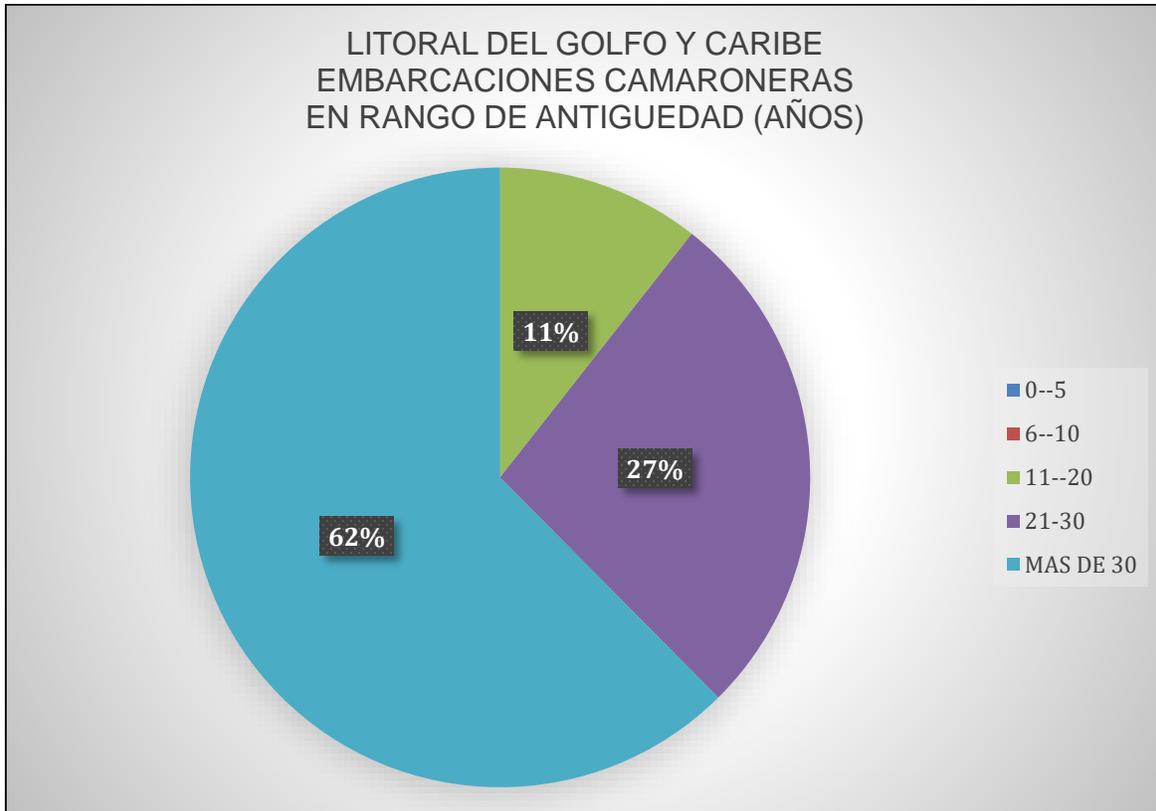
Flota Camaronera (tabla 2.4.8.3 gráfica 2.4.8.5 y 2.4.8.6)

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	ANTIGÜEDAD (AÑOS)				
		0--5	6--10	11--20	21-30	MAS DE 30
TOTAL	1180	1	8	168	225	778
LITORAL DEL PACIFICO	850	1	8	133	136	572
LITORAL DEL GOLFO Y CARIBE	330	-	-	35	89	206

Tabla 2.4.8.3



Gráfica 2.4.8.5

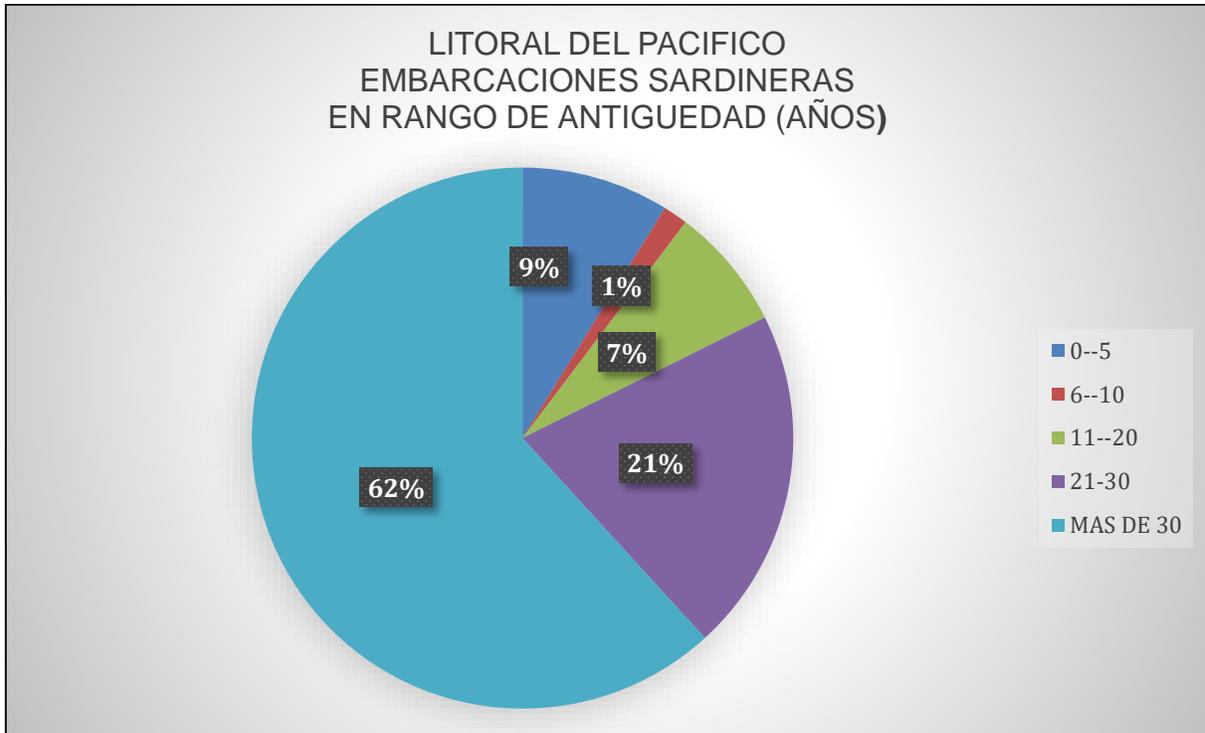


Gráfica 2.4.8.6

Flota Sardinera (tabla 2.4.8.4, gráfica 2.4.8.7)

LITORAL Y ENTIDAD	TOTAL	ANTIGÜEDAD (AÑOS)				
		0-5	6-10	11-20	21-30	MAS DE 30
TOTAL	68	6	1	5	14	42
LITORAL DEL PACIFICO	68	6	1	5	14	42

Tabla 2.4.8.4



Gráfica 2.4.8.7

#### 2.4.9 Renovación de flota pesquera

La renovación de la flota pesquera Nacional es prioritaria ya que el riesgo que se tiene de perder la producción actual es grande por el promedio de edad de las embarcaciones, principalmente de la flota camaronera y de escama, adicional a que deben de incluir mejoras tecnológicas para eficientar el proceso de pesca.



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

En las Tablas 2.4.9.1 y 2.4.9.2 se muestran las cantidades y el nivel de prioridad.

TIPO DE EMBARCACION	TOTAL	ANTIGÜEDAD (AÑOS)		
		11--20	21-30	MAS DE 30
ATUNEROS	<b>79</b>	5	74	-
ESCAMEROS	<b>559</b>	241	10	308
CAMARONEROS	<b>1171</b>	168	225	778
SARDINEROS	<b>61</b>	5	14	42

Tablas 2.4.9.1

TIPO DE EMBARCACION	RENOVACION INMEDIATA	RENOVACION PROGRAMADA
	MAS DE 20 Y 30 AÑOS	ENTRE 11 Y 20 AÑOS
ATUNEROS	<b>74</b>	<b>5</b>
ESCAMEROS	<b>318</b>	<b>241</b>
CAMARONEROS	<b>1003</b>	<b>168</b>
SARDINEROS	<b>56</b>	<b>5</b>
TOTAL	<b>1451</b>	<b>419</b>

Tablas 2.4.9.2



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## **2.5 RENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD POR TIPO DE PESCA: VALOR PRESENTE NETO, TASA INTERNA DE RETORNO**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## **2.5 RENTABILIDAD DE LA ACTIVIDAD POR TIPO DE PESCA: VALOR PRESENTE NETO, TASA INTERNA DE RETORNO**

### **2.5.1 PESCA DE ALTURA: ATÚN, CAMARÓN, ESCAMA, SARDINA**

#### **2.5.1.1 Pesca de altura**

Se puede definir como pesca de altura a toda aquella que se realiza en aguas marítimas y con embarcaciones y artes de pesca apropiadas para navegar en altamar.

Las embarcaciones que se utilizan para la pesca de altura suelen tener grandes esloras, son resistentes, y por cuestiones de seguridad se debe tener un segundo motor ya normalmente suelen estar a muchas millas de la costa, tienen instalaciones frigoríficas para conservar el pescado a bordo en perfectas condiciones. Estas embarcaciones están equipadas con sistemas electrónicos (GPS, Plotter, Sonda, etc.); muchas llevan tangones, silla de combate, torre marlín, radares, helicópteros para detectar los bancos de peces, la dirección y la velocidad en la cual se desplazan y otros equipos necesarios para este tipo de pesca.



Figura.12.5.1.1.1 Pesca de altura

### **2.5.1.2 Atún**

Durante 2014 la flota atunera mexicana realizó un total de 223 viajes de pesca, realizados por 47 embarcaciones, de ellas 43 de más de 400 metros cúbicos de capacidad de bodega, 3 menores de 400 metros cúbicos de capacidad y un barco varero o de pesca con carnada viva. Las descargas totales reportadas en 2014 sumaron un total de 138,510 toneladas.

El promedio mensual de descargas fue de 12,576 toneladas métricas (para 11 meses de pesca, por la veda existente hasta el 18 de enero).

Información de la Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca (CONAPESCA) precisa que los principales puertos de descarga de túnidos son Mazatlán, Sinaloa; Manzanillo, Colima; y Puerto Madero, Chiapas; que acumulan más del 80 por ciento de las descargas de atún en México.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

El Atún Aleta Amarilla constituyó en los últimos años entre el 75 y el 90% de la captura anual de la flota mexicana. El Atún Barrilete representó entre el 7 y el 20%.

El atún aleta azul, patudo, albacora y bonito conformaron menos del 5%.

En el golfo y el caribe solo se aprovecha el atún aleta amarilla (Figura 2.5.1.2.1)

La producción de atún se coloca además entre los tres primeros productos pesqueros que México exporta a Japón, España y Estados Unidos.

La pesquería de los atunes en México es una de las mejor establecidas y representa una actividad de gran valor comercial.



Figura 2.5.1.2.1 Atún Aleta Amarilla



Producción pesca de Atún peso y valor comercial durante el 2014 (Tabla 2.5.1.2.2)

ENTIDAD	MES	ESPECIE	TIPO DE PESCA	ORIGEN	PESO DESEMBARCADO (KG)	PESO VIVO (KG)	VALOR TOTAL (PESOS)
BAJA CALIFORNIA	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	1,659	1,774	\$ 70,557,452.31
BAJA CALIFORNIA SUR	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	43,917	47,212	\$ 15,608,529.57
CHIAPAS	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	4,917,961	4,917,961	\$ 213,651,911.75
COLIMA	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	5,473	5,523	\$ 236,709,184.72
GUERRERO	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	6,259	6,259	\$ 2,522,529.30
JALISCO	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	5,329	5,329	\$ 1,588,418.59
NAYARIT	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	1,542	1,542	\$ 4,479,687.66
OAXACA	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	50,258	50,258	\$ 12,029,317.33
QUINTANA ROO	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	23	25	\$ 659.60
SINALOA	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	2,869,268	2,869,268	\$ 787,298,476.09
SONORA	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	17,695	17,695	\$ 522,947.57
TABASCO	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	8,450	8,450	\$ 179,254.52
TAMAULIPAS	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	210	210	\$ 12,382.41
VERACRUZ	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	77,542	91,714	\$ 15,398,100.33
YUCATAN	ENERO-DIC	ATUN	ALTURA	CAPTURA	4,614	5,537	\$ 246,740.56
					<b>153,863,381</b>	<b>154,074,179</b>	\$ 1,360,805,592.32

Tabla. 2.5.1.2.2 Producción Nacional pesca de altura de Túnidos

### 2.5.1.3 Camarón

En México la captura de camarón es una de las actividades pesqueras de mayor importancia en términos de volumen y empleos generados.

Por su volumen se encuentra posicionado en el segundo lugar de la producción pesquera en México. Sin embargo, por su valor económico, se posiciona en el primer lugar. Se produce tanto por captura, como por acuicultura, y la tasa media de crecimiento anual de la producción en los últimos 10 años ha sido de 6.24%, lo cual se debe al crecimiento de la actividad mencionada.



Figura. 2.5.1.3.1 (Penaeidae en edad adulta)

Producción Pesca de captura en mar abierto de Camarón peso y valor comercial durante el 2014 (Tabla 2.5.1.3.1)

ENTIDAD	MES	ESPECIE	ORIGEN	ORIGEN DEL CAMARÓN	TIPO DE PESCA	PESO DESEMBARCADO (KG)	PESO VIVO (KG)	VALOR TOTAL (PESOS)
BAJA CALIFORNIA	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	393	573	\$ 4,859,788.69
BAJA CALIFORNIA SUR	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	2,327	3,273	\$ 33,371,955.95
CAMPECHE	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	223,502	287,918	\$ 255,950,724.00
CHIAPAS	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	98,455	157,528	\$ 32,188,009.50
COLIMA	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	949	1,339	\$ 190,389.06
NAYARIT	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	10,946	10,946	\$ 2,415,308.58
OAXACA	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	121,381	159,855	\$ 81,463,789.85
QUINTANA ROO	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	11,651	16,767	\$ 41,078,219.76
SINALOA	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	683,774	936,574	\$ 816,379,173.14
SONORA	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	329,118	473,297	\$ 368,638,157.00
TAMAULIPAS	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	234,830	254,832	\$ 319,623,191.86
VERACRUZ	ENE-DIC	CAMARON	CAPTURA	MAR ABIERTO	ALTURA	103,871	106,214	\$ 73,599,110.17
						<b>30,640,152</b>	<b>40,135,972</b>	<b>\$ 2,029,757,817.57</b>

Tabla. 2.5.1.3.1 Producción Nacional pesca de altura Camarón

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



#### 2.5.1.4 Escama

La pesquería de escama (Figura 2.5.1.4.1) es sumamente compleja por su enorme diversidad de especies. Entre las especies marinas de escama más importantes pueden mencionarse al huachinango, pargo, corvina, sierra, lisa, robalo y muchas más. Tan sólo la pesca de huachinango, lisa, mero, mojarra, robalo, mojarra y sierra sobrepasó las. 62,806 tons en el 2014.

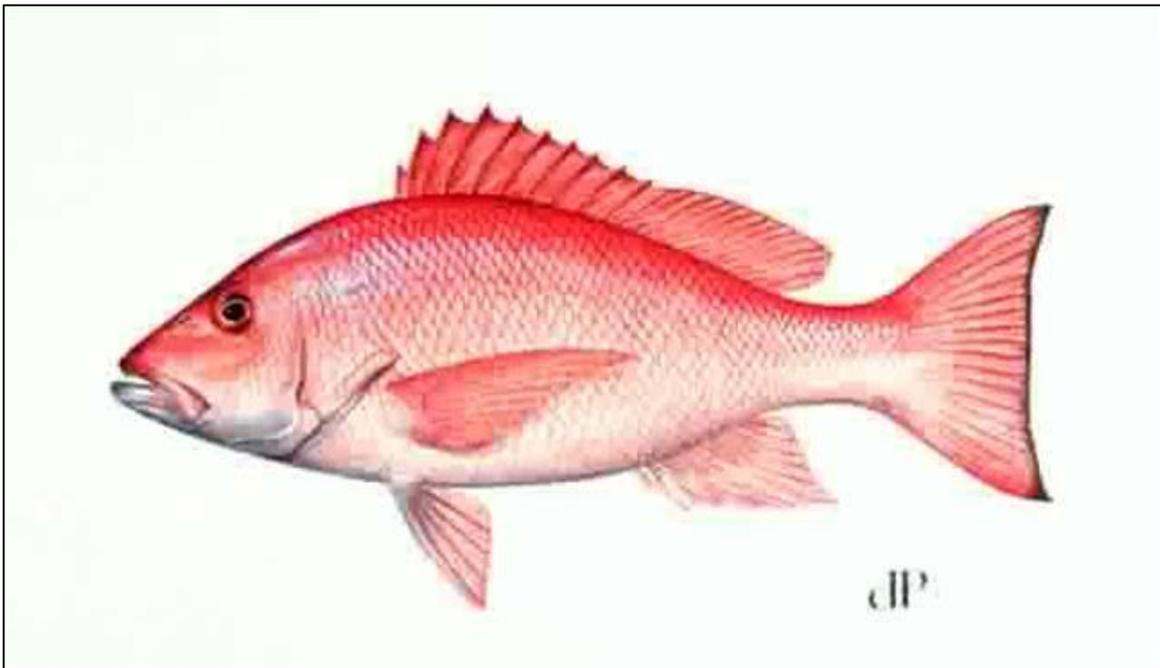


Figura 2.5.1.4.1



Producción Pesca de captura de escama y valor comercial durante el 2014 (Tabla 2.5.1.4.1)

ENTIDAD	MES	ESPECIE	TIPO DE PESCA	ORIGEN	PESO DESEMBARCADO (KG)	PESO VIVO (KG)	VALOR TOTAL (PESOS)
BAJA CALIFORNIA	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	29,243	29,243	\$ 25,101,991.47
BAJA CALIFORNIA SUR	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	4,918	5,030	\$ 8,435,533.59
CAMPECHE	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	184,841	191,845	\$ 147,926,559.78
CHIAPAS	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	7,515	7,517	\$ 9,843,226.89
COLIMA	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	17,499	17,846	\$ 15,948,383.16
GUERRERO	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	609	609	\$ 6,651,142.00
JALISCO	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	51	51	\$ 9,796,431.22
MICHOACAN	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	9,573	9,583	\$ 29,272,217.43
NAYARIT	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	118,235	120,443	\$ 69,619,244.23
OAXACA	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	3,765	3,765	\$ 8,626,056.54
QUINTANA ROO	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	6,181	6,799	\$ 938,718.86
SINALOA	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	43,394	44,632	\$ 53,908,316.75
SONORA	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	65,688	74,904	\$ 97,322,152.79
TABASCO	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	739	739	\$ 56,805,084.75
TAMAULIPAS	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	2,020	2,020	\$ 38,589,656.56
VERACRUZ	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	2,686	2,686	\$ 67,874,373.10
YUCATAN	ENERO	ESCAMA	ALTURA	CAPTURA	2,213	2,400	\$ 7,413,827.48
					<b>67,470,977</b>	<b>73,110,273</b>	<b>\$ 654,072,916.57</b>

Tabla 2.5.1.4.2. Producción nacional pesca de altura de Escama



#### **2.5.1.5 Sardina**

La sardina (Figura. 2.5.1.5.1) pertenece a la familia de los "clupeidos" (Clupeidae), uno de los grupos de peces pelágicos más abundantes y distribuidos por todo el mundo, cuya pesquería es muy importante desde el punto de vista económico y alimenticio; en 2014, según la SAGARPA en México su captura llegó a 562,871.9 toneladas.

En términos de volumen, la sardina participa con el 42.8% del peso vivo total y genera el 3.2% del valor.



Figura 2.5.1.5.1 Cardumen sardina



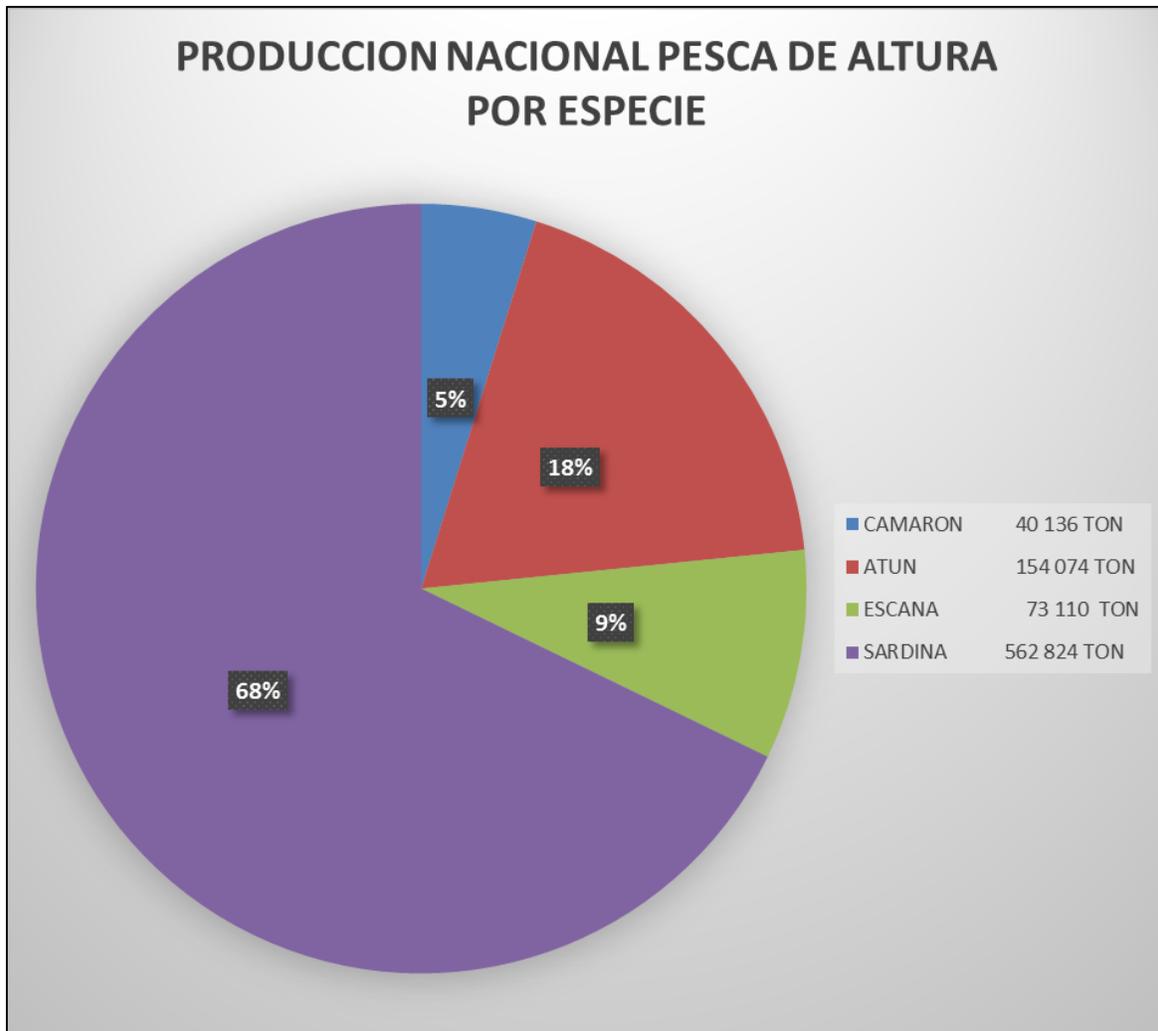
Producción Pesca de captura de Sardina y valor comercial durante el 2014 (Tabla 2.5.1.4.1)

ENTIDAD	MES	ESPECIE	TIPO DE PESCA	ORIGEN	PESO DESEMBARCADO (KG)	PESO VIVO (KG)	VALOR TOTAL (PESOS)
BAJA CALIFORNIA	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	1,312,902	1,487,956	\$ 88,691,608.22
BAJA CALIFORNIA SUR	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	2,814	2,814	\$ 90,380,640.28
CAMPECHE	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	2,046	2,242	\$ 1,801.94
COLIMA	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	4,346	4,346	\$ 58,155.85
JALISCO	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	4,242	4,242	\$ 5,339.87
NAYARIT	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	125	125	\$ 124.65
OAXACA	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	50	58	\$ 44.00
SINALOA	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	15,816,100	17,423,004	\$ 94,133,756.01
SONORA	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	3,116,875	3,571,487	\$ 220,577,542.83
VERACRUZ	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	1,597	1,717	\$ 7,485.22
YUCATAN	ENE-DIC	SARDINA	ALTURA	CAPTURA	10,613	10,613	\$ 233,959.64
TOTAL					<b>497,239,351</b>	<b>562,824,403</b>	<b>\$ 494,090,458.52</b>

Tabla. 2.5.1.5.2 Producción Nacional pesca de altura de Sardina.



### 2.5.1.6 Producción nacional de altura por especie



Gráfica. Producción Nacional captura por especie año 2014



### **2.5.1.7 Concepto de rentabilidad**

La noción de rentabilidad es semejante a la de productividad, o a la de rendimiento. En todos los caso se trata de un índice, de una relación entre un beneficio y un coste incurrido para obtenerlo, entre una utilidad y un gasto, o entre un resultado y un esfuerzo. La noción económica de productividad, es la relación entre producción y factores de producción empleados. Pero cuando se habla de rentabilidad en sentido estricto, por ejemplo, cuando se habla de la rentabilidad del capital invertido, se trata de la relación entre los beneficios obtenidos, y las inversiones realizadas para obtenerlos.

Para el cálculo de la rentabilidad de una empresa solo se debe dividir los beneficios (productividad en valor monetario) entre los costos de operación para generar el producto o servicio.

### **2.5.1.8 Rentabilidad de la pesca. (VAN, TIR)**

Para estimar los costos de producción anual se realizó una ponderación entre el valor de producción y los gastos de producción de un análisis de rentabilidad para el sector pesquero. Con esos datos se obtuvo un porcentaje promedio de que los costos de producción representan un 35 % del valor de producción y una tasa de retorno de 0.08.

Los costos de producción se dividen en costos fijos y costos variables:

Costos fijos:

- Admón. y gastos de oficina.
- Gastos de venta.
- Cuotas federación.
- Mantenimiento Gral.
- Impuestos.
- Seguros.

Costos variables:

- Pago a tripulación.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- Combustible.
- Lubricante.
- Artes de pesca.
- Pedidos de cubierta.
- Pedidos de máquinas.
- Alim. Tripulación.
- Material auxiliar.
- Mantenimiento de embarcación.
- Diversos.



**2.5.1.9 Análisis de rentabilidad de la producción pesquera de altura Nacional durante el año 2014 (VAN, TIR) (Tabla: 2.5.1.7.1)**

ESPECIE	ABRIL	AGOSTO	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	JULIO	JUNIO	MARZO	MAYO	NOVIEMBRE	OCTUBRE	SEPTIEMBRE	
CAMARON	\$54,034,013.00	\$5,854,024.53	\$460,529,610.87	\$119,445,807.80	\$157,682,611.74	\$2,669,205.51	\$51,035,121.65	\$173,557,153.17	\$31,377,762.90	\$338,533,887.98	\$494,204,260.78	\$140,834,357.63	
SARDINA	\$19,284,454.98	\$77,884,826.70	\$46,418,121.61	\$24,882,646.23	\$7,473,209.88	\$3,161,991.03	\$15,511,394.63	\$72,310,098.95	\$113,076,942.16	\$50,601,052.30	\$63,288,935.69	\$196,784.37	
ATUN	\$70,546,277.87	\$14,895,725.76	\$214,552,049.57	\$156,651,296.02	\$81,299,154.07	\$2,118,508.86	\$2,965,073.51	\$9,464,550.86	\$209,109,758.61	\$583,460,007.37	\$8,555,559.26	\$7,187,630.56	
ESCAMA	\$83,777,835.92	\$103,413,893.39	\$22,877,084.13	\$11,192,907.34	\$56,610,508.26	\$50,397,561.82	\$17,639,047.77	\$137,481,875.03	\$62,443,807.97	\$36,476,018.60	\$57,700,390.68	\$14,061,985.64	
C. DE PRODUCCION	TOTAL ABRIL	TOTAL AGOSTO	TOTAL DICIEMBRE	TOTAL ENERO	TOTAL FEBRERO	TOTAL JULIO	TOTAL JUNIO	TOTAL MARZO	TOTAL MAYO	TOTAL NOVIEMBRE	TOTAL OCTUBRE	TOTAL SEPTIEMBRE	
	-\$1,588,554,374.74	\$227,642,581.78	\$202,048,470.38	\$744,376,866.19	\$312,172,657.39	\$303,065,483.95	\$58,347,267.22	\$87,150,637.56	\$392,813,678.01	\$416,008,271.65	\$1,009,070,966.24	\$623,749,146.41	\$162,280,758.20

VNA	\$ 2,717,939,311.05
TIR	18.85%
RENTABILIDAD	285.71

TOTAL VALOR DE PRODUCCION	\$4,538,726,784.98
---------------------------	--------------------

Tabla: 2.5.1.7.1 Valores en pesos mexicanos



### **2.5.2 Pesca ribereña**

Las pesquerías ribereñas, artesanales o de pequeña escala tienen gran importancia en la vida y economía de miles de personas, ya que aportan alrededor del 25% de las capturas mundiales, con más de la mitad del producto destinado al consumo humano directo.

En la Carta Nacional Pesquera de México, la pesca ribereña cuenta con un registro de producción pesquera durante el año 2013 de 162,000 toneladas anuales, se define como la actividad de extracción de recursos acuáticos ejecutada con embarcaciones menores a 10 toneladas, tripuladas generalmente por dos o tres pescadores, utilizan el hielo para la conservación del producto y tienen una autonomía en tiempo máxima de tres a cinco días.

Su aportación al sector alimentario durante 2012 alcanzó las 200 mil toneladas y se prevé que para los próximos años se mantenga el volumen de captura, de acuerdo con la tendencia observada en los últimos cinco años.

La pesca ribereña se compone de más de 100 especies de peces de importancia económica, entre los que destacan los de la familia Lutjanidae (huachinango y pargos), Caranjidae (jureles), Haemulidae (roncos y burros), Serranidae (cabrillas), tiburones, rayas, abulones, almejas, ostiones, callo de hacha, caracoles, calamares, pulpos, pepino de mar, camarones, langostas y jaibas entre otros.

Las artes de pesca utilizadas incluyen diversos diseños de redes de enmalle (agalleras, chinchorros, trasmallos, de fondo o de superficie), atarrayas, líneas de mano con anzuelos, palangres o cimbras, trampas y equipos de buceo. (Figura 2.5.2.1).

Los pescadores están organizados en cooperativas y empresas privadas conocidas como unidades económicas, que cuentan con permisos de pesca otorgados por la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA) donde se establece el número de embarcaciones y artes de pesca para la captura de los recursos autorizados



Figura. 2.5.2.1 Embarcaciones utilizadas en la pesca Ribereña.



**2.5.2.1 Embarcaciones pesca ribereña registradas a nivel Nacional (SAGARPA). (Tabla 5.5.2.1.1)**

<b>No. Embarcaciones</b>	
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>74055</b>
<b>Litoral del Pacífico</b>	<b>40,663</b>
Baja California	1,433
Baja California Sur	2,477
Sonora	3,378
Sinaloa	11,198
Nayarit	2,958
Jalisco	4,789
Colima	355
Michoacán	4,558
Guerrero	2,996
Oaxaca	1,864
Chiapas	4,657
<b>Litoral del Golfo y Caribe</b>	<b>27,930</b>
Tamaulipas	3,029
Veracruz	11,549
Tabasco	6,279
Campeche	3,776
Yucatán	2,564
Quintana Roo	733
<b>Entidades sin Litoral</b>	<b>5,462</b>
Aguascalientes	64
Coahuila	163
Chihuahua	415
Durango	606
Guanajuato	1,314
Hidalgo	1,017
México	76
Morelos	333
Nuevo León	14
Puebla	231
Querétaro	514
San Luis Potosí	284
Tlaxcala	98
Zacatecas	333

Tabla 5.5.2.1.1 Embarcaciones de pesca ribereña registradas por principales pesquerías, según litoral y entidad federativa, 2013. (nota (la SCT tiene registrada más de 120 mil.)



**2.5.2 Análisis de rentabilidad de la producción pesquera ribereña Nacional durante el año 2014 (VAN, TIR) (Tabla: 2.5.2.2)**

Para estimar los costos de producción anual se realizó una ponderación entre el valor de producción y los gastos de producción de un análisis de rentabilidad para el sector pesquero. Con esos datos se obtuvo un porcentaje promedio de que los costos de producción representan un 35 % del valor de producción y una tasa de retorno de 0.08.



ESPECIE	ABRIL	AGOSTO	DICIEMBRE	ENERO	FEBRERO	JULIO	JUNIO	MARZO	MAYO	NOVIEMBRE	OCTUBRE	SEPTIEMBRE
ALMEJA	\$ 15,508.97	\$ 411,815.26	\$ 33,838.17	\$ 275,613.60	\$ 28,894.86	\$ 32,091.02	\$ 10,971.34	\$ 32,649.63	\$ 8,597.45	\$ 252,814.62	\$ 22,620.19	\$ 275,339.23
BAGRE	\$ 950,710.18	\$ 1,516,778.67	\$ 1,314,210.21	\$ 1,087,163.30	\$ 1,073,111.83	\$ 1,648,597.20	\$ 2,238,944.16	\$ 1,224,452.02	\$ 1,413,603.84	\$ 1,553,672.55	\$ 1,605,842.05	\$ 1,922,730.25
BANDERA	\$ 727,540.34	\$ 973,384.10	\$ 173,451.78	\$ 258,380.78	\$ 513,356.09	\$ 1,024,125.18	\$ 245,150.96	\$ 1,186,665.09	\$ 503,627.95	\$ 162,262.69	\$ 287,169.25	\$ 302,785.00
BESUGO	\$ 905,311.18	\$ 773,446.44	\$ 322,970.13	\$ 307,993.03	\$ 504,453.15	\$ 594,808.77	\$ 384,377.29	\$ 781,141.68	\$ 418,743.93	\$ 251,110.41	\$ 358,157.44	\$ 408,085.73
CAMARON	\$ 236,260.26	\$ 834,330.58	\$ 873,089.72	\$ 685,803.81	\$ 702,119.03	\$ 11,237.31	\$ -	\$ 99,676.56	\$ 41,490.89	\$ 3,495,426.47	\$ 7,595,235.68	\$ 4,390,869.99
CARACOL	\$ 2,426.63	\$ 41,780.60	\$ -	\$ -	\$ 4,837.53	\$ 37,369.25	\$ -	\$ -	\$ 840.08	\$ 1,393.80	\$ -	\$ -
CARPA	\$ 4,218,162.62	\$ 5,108,592.30	\$ 3,814,002.25	\$ 3,731,249.04	\$ 4,809,349.49	\$ 3,917,935.73	\$ 5,243,696.23	\$ 4,374,593.97	\$ 4,257,155.69	\$ 5,384,359.83	\$ 5,132,787.57	\$ 5,482,846.59
CAZON	\$ 25,936,585.32	\$ 12,630,617.86	\$ 15,232,902.41	\$ 16,894,393.26	\$ 15,994,762.10	\$ 2,762,242.62	\$ 485,890.72	\$ 16,974,765.78	\$ 1,611,412.47	\$ 13,442,903.19	\$ 13,188,504.24	\$ 8,872,989.39
CHARAL	\$ 266,995.48	\$ 345,235.10	\$ 2,694,566.94	\$ 1,452,294.50	\$ 453,563.03	\$ 374,460.81	\$ 308,655.60	\$ 593,467.55	\$ 360,552.33	\$ 360,173.39	\$ 322,384.45	\$ 398,050.12
CINTILLA	\$ 642,846.95	\$ 1,297,963.60	\$ 825,494.57	\$ 684,593.03	\$ 777,849.05	\$ 1,166,277.72	\$ 1,053,212.48	\$ 721,213.08	\$ 887,570.20	\$ 650,931.76	\$ 798,688.98	\$ 766,427.87
CORVINA	\$ 26,026,778.98	\$ 11,452,646.20	\$ 15,797,068.50	\$ 10,109,216.70	\$ 28,782,108.54	\$ 13,907,219.63	\$ 11,007,278.09	\$ 44,420,186.08	\$ 11,396,653.44	\$ 9,768,113.19	\$ 8,340,665.83	\$ 7,319,547.25
ERIZO	\$ -	\$ 22,375,964.37	\$ 14,808,879.15	\$ 10,604,424.41	\$ 17,367,876.15	\$ 29,307,338.43	\$ 481,586.59	\$ 6,923.21	\$ 95,123.59	\$ 20,750,264.74	\$ 17,775,966.82	\$ 20,988,216.49
ESMEDREGAL	\$ 3,331,604.88	\$ 2,755,288.71	\$ 3,358,839.10	\$ 3,428,691.92	\$ 3,770,178.86	\$ 3,012,515.44	\$ 3,555,268.31	\$ 2,965,952.55	\$ 3,020,563.89	\$ 2,755,727.57	\$ 2,956,654.27	\$ 2,756,354.89
FAUNA	\$ 664,364.37	\$ 131,187.13	\$ 11,674,979.68	\$ 4,874,981.27	\$ 6,076,746.55	\$ 76,021.29	\$ 817,760.38	\$ 5,016,700.86	\$ 539,404.73	\$ 7,018,854.76	\$ 8,458,178.67	\$ 1,986,378.63
GUACHINANGO	\$ 44,960,287.31	\$ 51,068,767.41	\$ 53,215,702.42	\$ 44,248,997.52	\$ 47,679,591.01	\$ 45,196,058.07	\$ 35,631,894.67	\$ 52,305,938.55	\$ 45,110,571.40	\$ 45,810,776.45	\$ 48,115,871.51	\$ 37,670,560.09
JAIBA	\$ 35,098,478.97	\$ 51,125,050.12	\$ 31,373,314.93	\$ 26,363,926.29	\$ 26,569,229.01	\$ 62,353,342.67	\$ 38,887,393.56	\$ 30,982,158.52	\$ 15,194,366.33	\$ 36,563,206.75	\$ 41,538,410.73	\$ 33,417,038.18
JUREL	\$ 16,700,489.87	\$ 17,764,494.52	\$ 14,174,873.97	\$ 14,195,274.23	\$ 13,569,586.68	\$ 23,799,090.15	\$ 21,423,151.75	\$ 17,163,506.28	\$ 17,519,388.77	\$ 12,840,387.41	\$ 10,851,092.59	\$ 12,050,826.14
LANGOSTA	\$ 7,477,030.72	\$ 17,353,511.29	\$ 84,108,636.40	\$ 77,931,242.81	\$ 48,798,902.26	\$ 38,962,927.99	\$ 7,814,796.92	\$ 8,163,457.70	\$ 5,842,388.81	\$ 99,786,938.75	\$ 150,409,525.81	\$ 92,004,816.44
LANGOSTINO	\$ 13,891,479.61	\$ 11,952,149.05	\$ 10,730,012.41	\$ 14,920,642.64	\$ 14,127,630.16	\$ 21,415,638.58	\$ 15,245,458.69	\$ 14,086,424.45	\$ 13,738,118.65	\$ 11,351,847.66	\$ 9,441,275.44	\$ 14,964,165.99
LEBRANCHA	\$ 1,648,296.65	\$ 2,197,797.93	\$ 2,521,787.04	\$ 5,410,771.23	\$ 1,825,409.22	\$ 2,068,143.90	\$ 1,663,681.24	\$ 3,041,577.17	\$ 1,599,539.38	\$ 3,353,338.15	\$ 2,168,676.51	\$ 2,296,632.94
LENGUADO	\$ 11,072,791.64	\$ 7,604,494.38	\$ 3,306,777.62	\$ 4,077,543.12	\$ 4,607,258.94	\$ 11,173,945.90	\$ 18,433,673.52	\$ 8,735,727.19	\$ 14,333,006.30	\$ 4,219,688.96	\$ 1,693,350.57	\$ 1,645,437.58
LISA	\$ 6,195,701.81	\$ 9,539,392.25	\$ 7,527,565.61	\$ 6,290,742.83	\$ 5,508,214.14	\$ 9,210,566.42	\$ 7,607,332.95	\$ 7,515,738.59	\$ 7,251,954.75	\$ 13,473,026.03	\$ 13,510,364.10	\$ 11,140,576.82
LOBINA	\$ 1,287,703.94	\$ 1,063,467.68	\$ 2,785,811.97	\$ 1,694,322.34	\$ 1,933,069.93	\$ 708,490.68	\$ 730,018.53	\$ 1,727,846.40	\$ 891,776.49	\$ 1,847,186.03	\$ 1,058,250.29	\$ 855,462.16
MACARELA	\$ 12,864,864.22	\$ 105,451.06	\$ 790,125.44	\$ 2,142,354.41	\$ 3,587,560.16	\$ 490,860.32	\$ 4,213,040.61	\$ 8,617,210.39	\$ 12,391,515.76	\$ 383,131.71	\$ 264,899.29	\$ 356,504.66
MERO	\$ 22,614,631.58	\$ 24,581,741.65	\$ 23,366,062.93	\$ 23,866,364.60	\$ 26,016,101.60	\$ 28,413,709.68	\$ 28,342,081.31	\$ 5,794,046.10	\$ 26,784,053.49	\$ 14,390,658.42	\$ 15,843,795.09	\$ 17,105,703.66
MOJARRA	\$ 8,303,647.46	\$ 8,727,902.38	\$ 10,565,276.68	\$ 8,167,172.24	\$ 8,961,230.55	\$ 9,354,604.37	\$ 9,255,980.41	\$ 9,449,857.04	\$ 8,965,262.90	\$ 8,637,155.38	\$ 8,799,052.00	\$ 8,381,454.40
ORNATO	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 163,215.80
OSTION	\$ 7,581,370.23	\$ 1,699,868.06	\$ 8,027,677.12	\$ 5,517,720.44	\$ 3,926,427.03	\$ 1,034,618.09	\$ 1,655,818.23	\$ 6,212,330.95	\$ 6,594,066.35	\$ 5,591,758.34	\$ 4,897,469.24	\$ 2,562,885.05
OTRAS	\$ 77,070,291.75	\$ 41,074,827.76	\$ 40,705,342.36	\$ 53,504,116.59	\$ 61,198,308.36	\$ 40,825,072.55	\$ 35,421,477.50	\$ 136,867,136.01	\$ 253,300,687.46	\$ 35,587,129.03	\$ 40,974,906.38	\$ 35,276,736.75
ROBALO	\$ 10,898,668.18	\$ 9,854,957.11	\$ 9,582,495.06	\$ 9,913,028.73	\$ 12,135,963.37	\$ 7,974,489.47	\$ 9,278,913.96	\$ 12,289,873.23	\$ 10,156,192.24	\$ 12,561,243.70	\$ 12,737,342.95	\$ 11,411,597.43
SARDINA	\$ 714.97	\$ 1,775.88	\$ -	\$ 2,134.79	\$ -	\$ 29,566.76	\$ 1,046.74	\$ -	\$ 53.17	\$ 1,487.78	\$ -	\$ -
TRUCHA	\$ 2,271,110.69	\$ 1,496,460.66	\$ 631,051.65	\$ 2,402,897.48	\$ 2,399,466.38	\$ 1,798,302.91	\$ 2,674,680.46	\$ 2,190,697.89	\$ 2,702,670.44	\$ 560,798.56	\$ 575,037.01	\$ 793,783.58
<b>C. DE PRODUCCION</b>	<b>TOTAL ABRIL</b>	<b>TOTAL AGOSTO</b>	<b>TOTAL DICIEMBRE</b>	<b>TOTAL ENERO</b>	<b>TOTAL FEBRERO</b>	<b>TOTAL JULIO</b>	<b>TOTAL JUNIO</b>	<b>TOTAL MARZO</b>	<b>TOTAL MAYO</b>	<b>TOTAL NOVIEMBRE</b>	<b>TOTAL OCTUBRE</b>	<b>TOTAL SEPTIEMBRE</b>
-\$ 1,537,400,739.03	\$343,862,655.75	\$ 317,861,140.14	\$374,336,806.23	\$355,044,050.93	\$363,703,155.07	\$362,681,668.94	\$ 264,113,233.21	\$ 403,541,914.51	\$ 466,930,953.18	\$ 372,807,768.11	\$ 429,722,174.92	\$ 337,968,019.10

VNP	\$ 2,722,020,630.99
TIR	21%
RENTABILIDAD	2.86

TOTAL DEL VALOR DE LA PRODUCCION	\$ 4,392,573,540.08
----------------------------------	---------------------

Tabla: 2.5.2.2



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## **2.6 PEMEX**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## **2.6. PEMEX.**

### **Introducción**

Pemex es la sigla que identifica a Petróleos Mexicanos, una compañía creada en el año 1938 a partir de la expropiación y estatización de los bienes de las petroleras extranjeras que operaban en México.

Pemex se encarga de explorar el terreno y de desarrollar las explotaciones petrolíferas cuando se hallan las reservas. La empresa, que es la más grande de la nación y una de las más importantes de América Latina, también comercializa el petróleo.

Desde la década de 1990, la firma se divide en cuatro grandes subsidiarias:

### **Pemex Petroquímica.**

Pemex Petroquímica se dedica a elaborar, comercializar y distribuir productos para satisfacer la demanda del mercado a través de sus centros de trabajo. Su principal actividad son los procesos petroquímicos no básicos derivados de la primera transformación del gas natural, metano, etano, propano y naftas de Petróleos Mexicanos. Pemex Petroquímica se encuentra estrecha relación comercial con empresas privadas nacionales que se dedican a la elaboración de fertilizantes, plásticos, fibras y hules sintéticos, fármacos, refrigerantes, aditivos entre otros.

### **Pemex Gas y petroquímica básica.**

Pemex Gas y Petroquímica Básica (Pemex Gas) se dedica a procesar, transportar y comercializar gas natural, hidrocarburos líquidos (como el gas licuado del petróleo o gas LP) y productos petroquímicos básicos, tales como etano, gasolinas naturales y azufre. También Pemex Gas ofrece a sus clientes industriales diversos servicios, entre los que se cuentan las coberturas de precios de gas natural.

El propósito de Pemex Gas es satisfacer de una manera eficiente, segura y oportuna, la demanda nacional de los productos mencionados, al tiempo que maximiza sus utilidades e incrementa su valor agregado.



### **Pemex Refinación.**

Las funciones básicas de Pemex Refinación son los procesos industriales de refinación, elaboración de productos petrolíferos y derivados del petróleo, así como su distribución, almacenamiento y venta de primera mano. La Subdirección Comercial de Pemex Refinación es la que se encarga de realizar la planeación, administración y control de la red comercial, también se encarga de la suscripción de contratos con inversionistas privados mexicanos para el establecimiento y operación de las Estaciones de Servicio integrantes de la Franquicia Pemex para atender el mercado al menudeo de combustibles automotrices.

### **Pemex Exploración y Producción.**

La misión de Pemex Exploración y Producción (PEP) es maximizar el valor económico a largo plazo de las reservas de crudo y gas natural del país, garantizando la seguridad de sus instalaciones y su personal, en armonía con la comunidad y el medio ambiente. Sus actividades principales son la exploración y explotación del petróleo y el gas natural, también se encarga del transporte, almacenamiento en terminales y su comercialización. Estas se realizan cotidianamente en cuatro regiones geográficas que abarcan la totalidad del territorio mexicano: Norte, Sur, Marina Noreste y Marina Suroeste.

Pemex Exploración y Producción es a nivel mundial ocupa el tercer lugar en términos de producción de crudo, el primero en producción de hidrocarburos costa fuera, el noveno en reservas de crudo y el doceavo en ingresos.

### **Otras compañías subsidiarias.**

También son parte de la operación de Pemex las compañías subsidiarias PMI Comercio Industrial SA de CV y el Instituto Mexicano del Petróleo.

## **2.6.1. FLOTA MAYOR**

### **2.6.1.1. Pemex Refinación Antecedentes**

La presente sección tiene por objeto identificar a las embarcaciones que cubren las necesidades de transporte y apoyo marítimo de las subsidiarias de Petróleos

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Mexicanos, con objeto de evaluar la posibilidad de construir y/o reparar dichas embarcaciones en los astilleros del País.

Cabe mencionar que las subsidiarias de Pemex han venido planeando la renovación de su flota desde 2002 o anteriormente, razón por la cual se incluyen sus antecedentes.

En mayo de 2002, la Dirección Corporativa de Planeación Estratégica (DCPE) de Pemex coordinó con sus organismos subsidiarios Pemex Refinación (PR) y Pemex Exploración y Producción (PEP) estudios internos sobre las flotas y terminales marítimas que dieron por resultado el Informe: “Problemática del Transporte Marítimo en Petróleos Mexicanos”.

Dicho informe dio cuenta de las acciones realizadas a esa fecha, que reflejaban algunos logros relevantes, como el incremento en los índices de operación de la flota, en cuanto a las toneladas-milla transportadas, y la reducción del número de buques rentados; e incluyó las deficiencias detectadas; tanto en las terminales marítimas, como en las flotas de dichos organismos, que para el caso de la flota mayor fueron los siguientes:

- Ausencia de planeación a largo plazo en el sector marítimo de Pemex
- Ineficiencias y sobrecostos debidas a la falta de coordinación entre los organismos
- Falta de inversión en embarcaciones durante más de 12 años

Aunque el informe señala “ausencia de planeación a largo plazo...” en realidad existió una “Unidad de Planeación y Construcción Naval” durante la década de los ochentas y buena parte de los noventas, desde donde el futuro de las flotas mayor y menor se evaluaba continuamente, llegando a racionalizarse; sin embargo, desde mediados de la década de los ochentas se suspendieron las inversiones del gobierno federal en nuevas embarcaciones para reposición de las que llegaban al final de su vida útil, entrando en un periodo de costosos arrendamientos de buques durante más de una década; similarmente, a finales de los noventas esa Unidad de planeación desapareció y con ella los contados especialistas en construcción naval que tenía Petróleos Mexicanos.

El informe menciona, además, los beneficios a capturar mediante inversiones en las terminales marítimas, para subsanar sus deficiencias en cuanto a: calado operativo; capacidad de almacenamiento (principal deficiencia) e infraestructura portuaria, lo que permitiría transportar los productos con un menor número de buques, de mayores dimensiones a los de esa época.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



Dicha flota propia padecía de obsolescencia tecnológica, debido a su avanzada edad (24 años, muy por encima del promedio mundial), además de ser muy heterogénea en cuanto a su tonelaje, maquinaria y equipamiento.

Para ese año, la subsidiaria Pemex Gas y Petroquímica Básica (PGPB) ya había enajenado los grandes buques gaseros Ahkatún, Cantarell, Monterrey y Reynosa, y dado de baja los de menor porte: Nuevo Laredo, Mariano Escobedo y Emiliano Zapata, debido a la contracción de la producción de gas, para los primeros, y a la edad media de los últimos (31 años), conservando solamente al más reciente, José Colomo, de 22 años.

En cuanto a la flota rentada, que constaba de sólo cuatro buquetanques, su esquema de fletamento era muy costoso e ineficiente, debido a los cortos plazos de su contratación.

#### **2.6.1.1.1. Pemex Refinación –Propuesta de asesoría externa-**

En mayo de 2003, PR recibió el informe final de la firma Mercer Management Consulting, “Recomendaciones para Lograr una Operación Marítima de Clase Mundial”, en el que, analizadas las brechas existentes; para la flota mayor se sugerían las siguientes acciones:

Dar mantenimiento preventivo a la flota, en lugar de correctivo

Optimizar el manejo de los recursos humanos, reduciendo el número de tripulantes

Llevar a cabo un cambio organizacional que fomentara la productividad

Adaptar los procesos operativos a estándares internacionales

Mejorar el proceso de suministro para minimizar los efectos de las restricciones externas, incrementando el porcentaje de suministro vía Integrated Trade Systems (ITS), precursora de la actual firma Pemex Procurement International, Inc. (PPI).

Dicho informe proponía 4 alternativas para el Dique Seco de Cd. Madero: A).- Mantener el Status Quo; B).- Cerrar el dique; C).- Realizar mejoras para reducir costos y aumentar la eficiencia; y D).- Modernizar el dique para competir en el mercado.

En cuanto a la flota mayor, el informe mencionaba que las principales compañías petroleras preferían evitar los riesgos de transportar petrolíferos, considerando esta actividad como no estratégica, por lo que optaban por la subcontratación de navieras independientes, las que realizaban un buen trabajo, a un menor costo;

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



eliminaban o reducían el riesgo de la responsabilidad por eventuales derrames de petróleo; argumentando además, que el negocio central de las empresas petroleras era más rentable y ofrecía un mayor rendimiento sobre los activos invertidos.

Con base en las premisas anteriores, la recomendación final de Mercer fue la de que Pemex Refinación optase por los llamados contratos híbridos por tiempo/volumen, consistentes en ceder la propiedad de los nuevos buques de la flota mayor a una naviera (fletador) para que ésta realizara las actividades de transporte marítimo asumiendo la operación y el mantenimiento; mientras que PR continuaba con el control del tráfico.

#### **2.6.1.1.2. Pemex Refinación –Propuesta de asesoría interna-**

Pemex Refinación, sin embargo, no adoptó la recomendación de Mercer, debido a que, entre otras limitantes, no tenía el consenso de su órgano rector gubernamental, y a que tenía obligaciones contractuales para tripular los buques con personal del Sindicato de Trabajadores Petroleros de la República Mexicana (STPRM), por lo que, en 2004 elaboró el proyecto interno: “Modernización integral de la flota mayor y terminales marítimas”.

Dicho proyecto concluía en la necesidad de modernizar la flota petrolera, por su avanzada edad, lo que originaba grandes costos de mantenimiento y de ineficiencias operativas. También consignaba que la entrada en vigor, en 2003, de las enmiendas de MARPOL 73/78, Reglas 13 g y f; así como de la Oil Pollution Act 1990 de EE. UU., exigía un doble casco para los buques petroleros, del que carecía la totalidad de la flota propia existente.

Respecto a la normatividad, el informe menciona que Pemex y sus subsidiarias, por ser organismos del sector paraestatal, estaban obligados a cumplir con los lineamientos de la Ley de Adquisiciones, Arrendamientos y Servicios del Sector Público, lo que impactaba grandemente tanto en el fletamento de buques rentados; como en sus programas de adquisiciones de refacciones, sus contratos externos para los servicios de reparación y mantenimiento correctivo y, sobre todo, en la construcción de embarcaciones, debido a la multitud de trámites que debían cumplirse, que retrasaban y encarecían dichos procesos.

De acuerdo al informe, entre las metas trazadas para ambas flotas y para las terminales, resaltan las de modernización de las flotas mayor y menor, y la racionalización y la reducción del número de embarcaciones, mismas que debían coadyuvar al objetivo perseguido, de lograr la máxima eficiencia al menor costo

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

posible, estimándose mejoras de 250 MUSD por la flota (y de 750 MUSD por las terminales), en el lapso de 20 años.

Dicho informe no mencionaba a la flota mayor de PEP, que operaba embarcaciones más complejas, todas fletadas por tiempo (continúan fletándose desde hace más de 35 años); como plataformas habitacionales semi sumergibles, buques tanque para almacenamiento y procesamiento de crudo, buques taller y otras.

Debido a lo anterior y dada la reciente Reforma Energética, se espera que PEP continúe en su papel de generador de servicios de transporte y de apoyo a sus operaciones marítimas, sin convertirse en armador de su flota, con lo cual cede a sus prestatarios la decisión de elegir los astilleros de construcción y talleres de reparación de sus buques.



#### 2.6.1.1.3. Flota mayor propia y rentada en 2004

Nombre	Zona de Operación	Adquisición	DWT Peso Muerto	Capacida d Bbl	Fecha Retiro
VICENTE GUERRERO	Golfo	1967	8,893	54,537	oct-03
M. AVILA CAMACHO	Pacifico	1973	21,704	163,589	jul-03
FCO. J. MUJICA	Pacifico	1973	21,696	163,589	oct-03
M. MOCTEZUMA	Pacifico	1974	21,689	163,589	may-04
INDEPENDENCIA	Pacifico	1974	21,704	163,589	may-04
REFORMA	Golfo	1974	21,704	163,589	sep-04
REVOLUCION	Pacifico	1975	21,704	163,589	may-04
S. LERDO DE TEJADA	Pacifico	1976	55,850	325,567	mar-05
18 DE MARZO	Golfo	1977	55,850	325,567	jul-05
CHAC	Pacifico	1976	30,550	211,703	jun-06
BACAB	Pacifico	1976	30,800	211,703	jun-05
TOLTECA	Golfo	1978	44,688	253,988	abr-06
QUETZALCOATL	Golfo	1979	44,653	253,988	nov-06
L. CARDENAS II	Golfo	1983	44,698	298,499	jun-07
G. VICTORIA II	Golfo	1983	44,653	298,499	jun-07
N. PEMEX I	Golfo	1987	44,575	298,499	jun-13
N. PEMEX II	Golfo	1988	44,575	298,499	jun-13
N. PEMEX III	Golfo	1989	44,575	298,499	jun-13
N. PEMEX IV	Golfo	1989	44,575	298,499	jun-13



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Por el lado de la flota rentada, se fueron asignando contratos de corto plazo mientras se daban de baja los buques propios según el calendario previsto y se iban adquiriendo buques existentes, más modernos, y se planeaba la construcción de los nuevos buques de la flota mayor.



<b>Buques Fletados en 2004</b>										
Nombre del buque	Naviera	No. contrato	de	No. licitación	de	Período	Inicio y Termino	Estimado de terminación	Litoral	Motivo de la licitación
“Don Luis V”	Naviera Integral de C.V.	S.A.	4500118687	R3LN332020		1a+ 6m+ 6m	04/01/04 23:55 Hrs./04/01/05 23:55 Hrs.	DIC/05 Pendiente	Golfo	Complemento de flota
“Vera Cruz”	Naviera del Pacifico		4500118948	R3LI332022		4m+ 2m	07/01/04 18:40 Hrs./07/05/04 18:40 Hrs.	JUL/04 Pendiente	Pacífico	Atender programa incremental de crudo
“Libra”	P.M.I Trading L.T.D		4500118135	R3LI332015		8m+ 4m	28/12/03 12:15 Hrs./28/08/04 12:15 Hrs.	DIC/04 Pendiente	Pacífico	Complemento de flota
“Kriti Color”	P.M.I. Trading L.T.D.		Pendiente	R3LI332016		8m+ 4m	26/01/04 03:30 Hrs./ 26/09/04 03:30 Hrs.	DIC/04 Pendiente	Pacífico	Por desincorporación regla 13G marpol de los B.T's Múgica y Chamac
“Capemar”	Nav. Mexicana del sureste de C.V.	S.A.	Pendiente	R3LI3332019		8m+ 4m	10/01/04 15:00 Hrs./10/09/04 15:00 Hrs.	DIC/04 Pendiente	Golfo	Atnder programa incremental de destilados Madero/Cadereyta



**Buques Fletados (Abril 2004)**

Nombre del buque	Naviera	No. contrato	de	No. licitación	de	Período	Inicio y Termino	Estimado de terminación	Litoral	Motivo de la licitación
"Paricutín"	Naviera Armamex de C.V.	S.A. 4500118705		R3LI332018		1a+ 6m+ 6m	01/01/04 00:01 Hrs./01/01/05 00:01 Hrs.	DIC/05 Pendiente	Golfo	Complemento de flota
"Palenque"	Naviera del Pacifico	4500119513		R4AN332003		2m+ 1m+ 1m	25/01/04 14:42 Hrs./25/03/04 14:42 Hrs.	ABR/04 Pendiente	Pacífico	Complemento de flota
"Monte Albán"	Naviera del Pacifico S.A. de C.V.	4500121331		R4LI332001		20m +2m	12/03/04 23:55 Hrs./ 12/11/05 23:55 Hrs.	DIC/05 Pendiente	Golfo	Complemento de flota



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Adicionalmente, las reconfiguraciones proyectadas para las refinerías redundarían en un aumento significativo de la producción y como las tendencias de las demandas de productos petrolíferos iban en un alza continua; se requería contar con una flota segura y confiable para mantener el control de la planeación estratégica y garantizar la distribución de productos petrolíferos con calidad, eficiencia y oportunidad.

Dicho proyecto integral perseguía, entre otros, los siguientes beneficios:

Modernizar la flota mayor y las terminales marítimas de Pemex Refinación, adquiriendo, construyendo y fletando buques con tecnología de punta, disminuyendo, tanto el número de buques (de 19 a 15); como sus respectivos costos de operación

Prevenir el desabasto nacional y dar mayor seguridad a las operaciones de la empresa

Mejorar el cuidado del medio ambiente, previniendo accidentes ocasionados por fugas

El monto total de las inversiones para dicho proyecto integral ascendía a \$2,764.65 millones de pesos, M. N., de 2004 (247.73 MMUSD) a erogar en el periodo 2004-2012.

Este programa integral se fue implementando inicialmente a través de las llamadas unidades de inversión (UNI), mediante las que se fueron adquiriendo los buques en bloques, erogando distintas cantidades, de acuerdo al mercado, hasta lograr reducir su precio a la cantidad de 34.5 MUSD, por cada uno de los últimos buques de la flota.

Para este proceso, después de varias licitaciones fallidas, Pemex Refinación se apoyó en el régimen especial de contratación emanado de la Reforma Energética aprobada por el Congreso de la Unión en octubre del año 2008, por el que pudo asignar directamente un contrato a PMI Norteamérica, S. A, de C. V., (PMI NASA) empresa mexicana NO paraestatal, propiedad del grupo PMI, filial de Petróleos Mexicanos, empresa que ha adquirido los últimos 10 buques de la tabla siguiente y que posteriormente los entregó a Pemex Refinación en arrendamiento financiero con opción a compra.



**2.6.1.1.4. Pemex Refinación capacidad, costo y edad de la nueva flota mayor en 2014**

Este organismo subsidiario opera 16 buques de su recién renovada flota mayor los cuales se muestran en la tabla y apenas promedian 4 años de edad.

	<b>Precio en libros</b>	<b>Peso muerto</b>	<b>MMMXN al año 2014</b>	<b>MMUSD @ \$13 pesos x USD en 2014</b>	<b>Edad en años</b>
1	Burgos*	40,263	477.63	36.7	7.0
2	Chicontepec*	46,893	537.18	41.3	7.1
3	Bicentenario*	50,537	707.96	54.5	6.9
4	Tampico*	50,463	716.25	55.1	6.8
5	Vicente Guerrero II	46,936	487.21	37.5	3.7
6	Miguel Hidalgo II	46,888	487.32	37.5	3.7
7	José Ma. Morelos II	46,931	463.79	35.7	3.6
8	Mariano Abasolo	37,809	440.19	33.9	3.6
9	Ignacio Allende	37,795	435.72	33.5	3.7
10	Centenario	46,994	407.09	31.3	4.3
11	Jaguarondi	50,125	419.71	32.3	2.5
12	Centla	50,125	419.71	32.3	2.5
13	Texisrtepec	50,110	423.48	32.6	2.5
14	Raramuri	50,110	411.28	31.6	2.3
15	Kukulcán	50,110	400.00	30.8	1.7
16	Calakmul	50,110	400.00	30.8	1.6
	Arrendamiento financiero	752,199	7,634.52	587.3	3.9



En la siguiente tabla se muestran las dimensiones de los barcos de la nueva flota mayor de Pemex refinación.

**2.6.1.1.5. Características de los nuevos buques de la flota mayor propia de Pemex Refinación al 13 de septiembre de 2015**

Num	Nombre buque* en Arrendamiento financiero	Eslora	Manga	Cap. x 1000 barriles	Astillero	Fecha entrega
1	Burgos*	176	31	281	ShinA, Corea	02/09/2008
2	Chicontepec*	183	32.47	325	Hyundai, Corea	13/08/2008
3	Bicentenario*	183	32.2	328	SPP, Corea	23/10/2008
4	Tampico*	183	32.2	328	SPP, Corea	14/11/2008
5	Vicente Guerrero II	183	32.2	343	Hyundai, Corea	20/12/2011
6	Miguel Hidalgo II	183	32.2	343	Hyundai, Corea	28/12/2011
7	José Ma. Morelos II	183	32.2	343	Hyundai, Corea	27/01/2012
8	Mariano Abasolo	184	27.4	270	Hyundai, Corea	22/01/2012
9	Ignacio Allende	184	27.4	270	Hyundai, Corea	05/01/2012
10	Centenario	183	32.2	343	Hyundai, Corea	11/05/2011
11	Jaguarondi	183	32.2	328	SPP, Corea	05/03/2013
12	Centla	183	32.2	328	SPP, Corea	03/03/2013
13	Texisrtepec	183	32.2	328	SPP, Corea	27/03/2013
14	Raramuri	183	32.2	328	SPP, Corea	19/05/2013



15	Kukulcán	183	32.2	328	SPP, Corea	15/01/2014
16	Calakmul	183	32.2	328	SPP, Corea	30/01/2014

#### 2.6.1.1.6. Corolario

Como corolario de todo lo anterior, se espera que Pemex Refinación seguirá utilizando para sus programas de nuevas construcciones de flota mayor, un esquema similar al de la participación de PMI NASA, debido a que así evita efectuar las licitaciones que le imponía la normatividad de la Ley de Adquisiciones, misma que no aplica a PMI NASA por no ser un organismo paraestatal.

Asimismo, deberá analizarse el impacto de la reciente reforma energética en Pemex, para determinar la posibilidad de que algún astillero nacional pueda participar en futuros programas de construcción naval mayor, del tamaño de 35 mil toneladas de peso muerto (35KDWT) para productos limpios quizás, para las subsidiarias de Pemex, como en su momento lo hiciera Astilleros Unidos de Veracruz, S. A. de C. V., (AUVER), que construyó los 4 buque tanques de la serie Nuevo Pemex, entregados a Pemex entre 1987 y 1989.

148

El 28 de abril de 2015, junto con la publicación en el Diario Oficial del Estatuto Orgánico de Pemex, se publicó la creación de Pemex Logística, la Empresa Productiva del Estado Subsidiaria de Petróleos Mexicanos, a la que se le transferirán las flotas que fueran de Pemex Refinación, ahora integrada en la nueva Subsidiaria de Transformación Industrial.

Se espera que en un año, Pemex Logística pueda convertirse en Filial, con participación mayoritaria de Pemex, por lo que la nueva Gerencia de Marina estaría a cargo de las dos flotas, mayor y menor, para lo que deberá demostrar ser una empresa sustentable.

Este reto para Pemex Logística será mayor en cuanto a la reconversión del Dique Seco de Ciudad Madero en un astillero de reparaciones y/o construcciones navales, por lo que seguramente deberá de buscar la participación de socios externos de experiencia y capacidad probada para seguir dando el mantenimiento y reparación naval a sus flotas.

En cuanto a las reparaciones a flote en terminales, se espera que la nueva Gerencia de Marina de Pemex Logística siga utilizando los acuerdos suscritos por Pemex Refinación con diversos astilleros y fabricantes de partes y equipos, a través de la firma Pemex Procurement International, Inc. (PPI, antiguamente

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



Integrated Trade Systems, ITS), para los sistemas de sus buques, lo que haría infrecuente la participación de astilleros mexicanos en cuanto al mantenimiento y reparaciones a flote de la flota mayor.

Por lo tanto, se estima imprescindible que los astilleros nacionales de suficiente capacidad ofrezcan calidad y precios competitivos a nivel internacional dado que la ventaja de estar ubicados en México puede ser insuficiente en un análisis de costos y tiempos de entrega, contra los astilleros asiáticos, los principales competidores en el mercado mundial.

#### **2.6.1.2. Pemex Exploración y Producción. Valor de diversos tipos de plataformas**

Pemex exploración y producción cuenta con 2 embarcaciones mayores para el proceso y almacenaje de hidrocarburos.

**2.6.1.2.1. Alguna información de plataformas** de perforación, producción, compresión, producción, enlace, generación eléctrica, medición, inyección, habitacional, recuperación de pozos, soporte, telecomunicaciones y aguas profundas.

#### **FLOTA MAYOR DE PEMEX EXPLORACION Y PRODUCCION**

<b>No</b>	<b>Nombre</b>	<b>Tipo</b>	<b>Eslora / Manga Metros</b>	<b>Arqueo en tons</b>	<b>Peso muerto en tons</b>	<b>Status</b>	<b>Año</b>
1	TAKUNTA H	FSO	392/60	170706	352000	PROPIEDAD	1978
2	YUUM K'AK NAAP	FPSO	341/66	189863	360700	ARRENDAMIENTO	1981

**Pemex exploración y producción cuenta con 269 plataformas** en operación en aguas poco profundas las cuales serán mostradas en las tablas siguientes de acuerdo a su tipo.



<b>Plataformas de tipo compresión.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXN
1	ABKATUN-A	964.41
2	ABK-N1 (PTB)	273.68
3	AKAL C8	6,796.92
4	AKAL-B	2,311.67
5	AKAL-B	2,367.15
6	AKAL-C	970.22
7	AKAL-C6	1,911.45
8	AKAL-GC	27.70
9	AKAL-J	587.96
10	AKAL C7	4,586.80
11	POL-A	1,262.77

<b>Plataformas de tipo enlace.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXN
1	ABKATUN-A	42.76
2	AKAL C	250.81
3	AKAL-B	498.40
4	AKAL-J	226.90
5	AKAL-L	964.95
6	CHUC-A	1.02
7	KU-A	1,478.43
8	KU-A2	2,210.17
9	LITORAL	427.09
10	NOHOCH-A	293.34
11	POL-A	25.98



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

<b>Plataforma de tipo habitacional.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMZN
1	ABKATUN-A	110.88
2	ABKATUN-D	59.68
3	ABK-N1	32.35
4	AKAL- N	490.40
5	AKAL-B	743.30
6	AKAL-C	942.98
7	AKAL-C2	1,100.43
8	AKAL-G	1,530.94
9	AKAL-J	1,352.27
10	AKAL-J2	544.15
11	AKAL-L	637.81
12	CAYO ARCAS	1,587.37
13	ECO-1	9.60
14	EK-A	1,273.00
15	HA-LT 01	1,815.53
16	KU-A	58.52
17	KU-H	1,576.17
18	KU-M	1,308.53
19	KU-S	1,110.94
20	NOHOCH-A	80.11
21	NOHOCH-A2	414.62
22	OCTAPODO	149.71
23	POL-A	27.73
24	ZAAP-C	1,491.51

<b>Plataforma de tipo generación eléctrica.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMZN
1	PG-ZAAP-C	2,627.97

<b>Plataforma de tipo inyección.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMZN
1	AKAL-C	340.28

<b>Plataforma de tipo medición.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMZN
1	CAYO ARCAS	87.47

<b>Plataforma de tipo soporte.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMZN
1	ABKATUN-A	40.45



<b>Plataforma de tipo perforación.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXN
1	ABKATUN-93	1.97
2	ABKATUN-A	188.46
3	ABKATUN-B	92.52
4	ABKATUN-C	0.43
5	ABKATUN-D	39.75
6	ABKATUN-E	-
7	ABKATUN-F	3.46
8	ABKATUN-G	5.59
9	ABKATUN-H	20.79
10	ABKATUN-I	1.82
11	ABKATUN-J	5.06
12	ABKATUN-N	158.15
13	ABKATUN-P	-
14	ABKATUN-Q	30.33
15	ABKATUN-R	12.56
16	ABKATUN-S	31.28
17	AKAL D	490.73
18	AKAL I	476.77
19	AKAL R	107.75
20	AKAL-B	209.85
21	AKAL-BN	781.42
22	AKAL-C	685.11
23	AKAL-DB	754.84
24	AKAL-E	270.65

<b>Plataforma de tipo perforación.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXN
25	AKAL-F	22.13
26	AKAL-FO	683.90
27	AKAL-G	643.01
28	AKAL-GP	705.55
29	AKAL-GR	585.65
30	AKAL-H	226.89
31	AKAL-J	131.36
32	AKAL-KL	642.60
33	AKAL-L	288.86
34	AKAL-M	237.14
35	AKAL-MA	551.53
36	AKAL-MB	714.88
37	AKAL-N	359.75
38	AKAL-O	1,421.19
39	AKAL-P	1,373.28
40	AKAL-S	214.08
41	AKAL-TB	477.63
42	AKAL-TD	513.03
43	AKAL-TE	414.01
44	AKAL-TFO	296.40
45	AKAL-TGP	376.05
46	AKAL-TGP2	545.29
47	AKAL-TH	520.49
48	AKAL-TI	615.43



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

<b>Plataforma de tipo perforación.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMxN
49	AKAL-TJ	880.59
50	AKAL-TKL	645.67
51	AKAL-TM	598.24
52	AKAL-TQ	750.37
53	AKAL-TQA	1,067.01
54	AKAL-TR	801.48
55	AKAL-TTJ	522.52
56	AKAL-TTM	647.18
57	ALUX-1A	42.41
58	BACAB A	47.88
59	BALAM TD	56.65
60	BALAM- TE	31.02
61	BATAB-1A	0.21
62	BATAB-A	45.34
63	BOLONTIKU-1	48.35
64	BOLONTIKU-A	406.44
65	BOLONTIKU-B	209.26
66	CAAN-1	-
67	CAAN-401	4.46
68	CAAN-501	3.27
69	CAAN-A	21.25
70	CAAN-C	37.04
71	CAAN-TA	33.63
72	CAAN-TC	55.80
73	CAAN-TF	18.88

<b>Plataforma de tipo perforación.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMxN
74	CHAC-A	28.97
75	CHE-1	30.00
76	CHUC-1	35.24
77	CHUC-A	388.37
78	CHUC-B	56.96
79	CHUHUK-A	410.01
80	CITAM-101	27.09
81	EK-A	35.68
82	ETKAL-101	404.34
83	HAYABIL-1	5.93
84	HOMOL-A	582.65
85	IXTAL-A	751.73
86	IXTAL-B	714.14
87	IXTOC-A	0.06
88	KAB-A	268.60
89	KAB-B	744.25
90	KAX-1	34.59
91	KIX -1A	6.03
92	KIX-2	17.19
93	KU F	7.63
94	KU H	374.92
95	KU I	80.28
96	KU M	665.39
97	KU-A	304.01
98	KU-C	612.58



<b>Plataforma de tipo perforación.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXXN
99	KU-G	176.91
100	KU-S	810.81
101	KUTZ -TA	321.14
102	LUM-A	694.63
103	MALOOB-A	1,268.40
104	MALOOB-B	1,274.12
105	MALOOB-C	1,205.51
106	MANIK-A	506.77
107	MAY--01	105.04
108	MAY-A	584.35
109	MAY-B	402.24
110	MAY-C	186.84
111	MAY-D	247.94
112	MAY-DL1	157.81
113	NOHOCH-A	121.59
114	NOHOCH-B	49.00
115	NOHOCH-C	243.08
116	OCH-1B	6.56
117	OCH-TA	66.73
118	ONEL-A	877.90
119	KAMBESAH	487.05
120	KUIL-A	1,117.39
121	POL-A	148.98
122	POL-B	-
123	POL-D	14.46

<b>Plataforma de tipo perforación.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXXN
124	POL-TF	32.07
125	PP-MALOOB-D	1,317.20
126	SEA PONY LUM - 1	158.16
127	SIHIL-A	898.81
128	SINAN-101	83.74
129	SINAN-118	230.27
130	SINAN-201	60.72
131	SINAN-A	439.62
132	SINAN-B	434.90
133	SINAN-C	416.73
134	SINAN-D	412.41
135	SINAN-DL1	75.44
136	SINAN-NE	282.10
137	SINAN-SO	261.36
138	TARATUNICH-101	53.40
139	TARATUNICH-201	5.47
140	TARATUNICH-301	10.39
141	TARATUNICH-TC	16.56
142	TARATUNICH-TD	38.50
143	TARATUNICH-TE	83.52
144	TARATUNICH-TF	99.78
145	TARATUNICH-TH	69.39
146	TOLOC-1	8.71
147	TSIMIN-A	1,463.34
148	TSIMIN-B	949.81



<b>Plataforma de tipo perforación.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMZN
149	TSIMIN-C	1,088.15
150	TUMUT-A	402.70
151	UECH-1	6.69
152	UECH-A	5.46
153	UECH-TB	81.97
154	XANAB-A	578.66
155	XUX-A	783.99
156	XUX-B	729.92
157	YAXCHE-A	1,278.19
158	YAXCHE-B	211.99
159	YUM-2B	42.42
160	YUM-401	4.62
161	ZAAP C	559.68
162	ZAAP-A	1,425.02
163	ZAAP-B	1,154.68
164	ZAAP-D	1,065.06
165	ZAAP-E	1,633.77

<b>Plataforma de tipo producción.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMZN
1	ABKATUN-A	1,036.77
2	ABKATUN-A	139.29
3	ABK-N1 (PCS)	97.62
4	AKAL C1	259.21
5	AKAL C-3	315.89
6	AKAL J-1	47.71
7	AKAL J-2	253.73
8	AKAL J-3	126.37
9	AKAL L	3,497.18
10	AKAL N	509.88
11	AKAL-C2	352.29
12	AKAL-G1	1,061.60
13	ARENQUE A	91.25
14	ARENQUE B	409.76
15	ARENQUE C	292.69
16	ATUN B	34.82
17	ATUN D	335.61
18	BAGRE A	18.48
19	BAGRE B	45.97
20	BAGRE C	251.58
21	CARPA A	-
22	CARPA B	382.72
23	KU-A2	3,963.29
24	KU-H	5,266.25
25	KU-M	2,718.08



<b>Plataforma de tipo producción.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXN
26	KU-S	4,924.06
27	LANKAHUASA A	361.83
28	LANKAHUASA B	515.20
29	LOBINA 1	197.51
30	MARSOPA	6.34
31	NOHOCH A2	78.58
32	NOHOCH-A1	147.34
33	PB-LITORAL-T	2,765.51
34	COCA	-
35	AKAL-B1	3,452.83
36	POL-A	919.08
37	TIBURON	-

<b>Plataforma de tipo rec. de pozos.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXN
1	BALAM-TA	18.11
2	BALAM-TB	18.19
3	EK-TA	15.65
4	EK-TB	19.49
5	BALAM-1.	6.39
6	BALAM-TC	8.49
7	SEA HORSE TAKIN	640.65

<b>Plataforma de tipo telecomunicaciones.</b>		
No.	Nombre de la plataforma	MMMXN
1	AKAL-C	76.37
2	ECO-1	4.05
3	IXTOC	97.26
4	KU-H	276.66
5	POL-A	12.03
6	REBOMBEO	-

Pemex exploración y producción cuenta también con 4 plataformas en operación en aguas profundas las cuales se mencionan en la siguiente tabla.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



<b>Plataformas de aguas profundas.</b>					
No.	Nombre	Eslora En (M)	Manga En (M)	Arqueo En tons	Año de Construcción
1	WEST PEGASUS	119	73	39833	2011
2	BICENTENARIO	120	97	42885	2011
3	CENTENARIO	119	92	30923	2010
4	MURALLA IV	120	97	42885	2011

Pemex exploración y producción cuenta también con diversos tipos de embarcaciones para su apoyo.

No.	Tipo de barco	Nombre	Eslora (M)	Manga (M)	Calado (M)
1	Barcaza	SARA MARIA	182	30	4.5
2	Barcaza	TITAN 2	142	49	4
3	Buque grúa	B.G. MEXICA	107	31	3.5
4	Buque grúa	GARZ PROM 2	163	36	12
5	Buque grúa	BLUE GIANT	173	26	5.8
6	Buque taller	ARBOL GRANDE	94	20	6
7	Buque taller	AZTECA	140	22	5
8	Buque taller	BOA CANOPUS	110	-	5
9	Buque habitacional	ENCHANTED CAPRI	156	21	6.2



<b>Tipos de plataformas</b>	<b>No.</b>	<b>Imagen ilustrativa</b>
<b>Plataforma de perforación</b>	<b>165</b>	
<b>Plataforma de producción.</b>	<b>37</b>	
<b>Plataforma habitacional.</b>	<b>24</b>	
<b>Plataforma de compresión.</b>	<b>11</b>	
<b>Plataforma de enlace.</b>	<b>11</b>	
<b>Plataforma de Rec. de pozos.</b>	<b>7</b>	
<b>Plataforma de telecomunicaciones.</b>	<b>6</b>	
<b>Plataforma de generación eléctrica.</b>	<b>1</b>	



Tipos de plataformas	No.	Imagen ilustrativa
Plataforma de inyección.	1	
Plataforma de medición.	1	
Plataforma de soporte.	1	

## 2.6.2. FLOTA MENOR

**2.6.2.1. Pemex Refinación. 80+ embarcaciones menores de apoyo** Botes contra-incendio, chalanes cubierta, grúa, tanque. Lanchas empujadoras, amarradoras, ballenera, de fibra de vidrio, de pasaje, recolectora de derrames, recolectora de lirio, Remolcador de alta mar y de puerto; un dique seca y un dique deponente.

Este organismo subsidiario opera con 88 embarcaciones menores y un dique seco los cuales se muestran en las tablas.

<b>Barco contra incendio</b>			
No.	Nombre de la embarcación	Eslora / Manga	Status
1	PEMEX-652	38X10	Propiedad
2	PEMEX-653	38X10	Propiedad



<b>Chalan cubierta</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	PEMEX-516	Propiedad
2	PEMEX-560	Propiedad
3	PEMEX-606	Propiedad

<b>Chalan grúa</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	PEMEX 651	Propiedad

<b>Chalan tanque</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	PEMEX 546	Propiedad
2	PEMEX 570	Propiedad
3	PEMEX 571	Propiedad
4	PEMEX 573	Propiedad
5	PEMEX 576	Propiedad
6	PEMEX 577	Propiedad
7	PEMEX 578	Propiedad
8	PEMEX 579	Propiedad
9	PEMEX 580	Propiedad
10	PEMEX 581	Propiedad
11	PEMEX 582	Propiedad
12	PEMEX 583	Propiedad
13	PEMEX 585	Propiedad
14	PEMEX 586	Propiedad
15	PEMEX 588	Propiedad
16	PEMEX 589	Propiedad
17	PEMEX 600	Propiedad
18	PEMEX 601	Propiedad
19	PEMEX 605	Propiedad
20	PEMEX P.Q. IV	Propiedad



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

21	PEMEX PQ III	Propiedad
22	PEMEX-494	Propiedad

<b>Barco empujador</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	REMOLCADOR MULTIPROPOSITO PEMEX-I	Propiedad

<b>Lancha L amarradora</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	PEMEX-371	Propiedad
2	PEMEX-376	Propiedad

<b>Lancha amarradora</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	PEMEX 374	Propiedad
2	PEMEX 375	Propiedad
3	PEMEX 386	Propiedad
4	PEMEX 387	Propiedad
5	PEMEX 392	Propiedad
6	PEMEX 365	Propiedad
7	PEMEX 366	Propiedad
8	PEMEX 368	Propiedad
9	PEMEX 369	Propiedad
10	PEMEX 370	Propiedad
11	PEMEX 379	Propiedad
12	PEMEX 380	Propiedad
13	PEMEX 381	Propiedad
14	PEMEX 382	Propiedad
15	PEMEX 384	Propiedad
16	PEMEX 385	Propiedad
17	PEMEX 388	Propiedad



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

18	PEMEX 389	Propiedad
19	PEMEX 390	Propiedad
20	PEMEX 391	Propiedad
21	PEMEX 394	Propiedad
22	PEMEX 395	Propiedad
23	PEMEX 396	Propiedad
24	PEMEX 397	Propiedad

<b>Lancha ballenera</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	LA FLAMA II	Propiedad

<b>Lancha fibra de vidrio</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	LA FLAMA	Propiedad
2	LANCHA FIBRA DE VIDRIO	Propiedad

162

<b>Lancha de pasaje</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	PEMEX 150	Propiedad
2	PEMEX 151	Propiedad
3	PEMEX 152	Propiedad
4	PEMEX 154	Propiedad
5	PEMEX 155	Propiedad
6	PEMEX 156	Propiedad
7	PEMEX 157	Propiedad
8	PEMEX 176	Propiedad
9	PEMEX 360	Propiedad

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



<b>Lancha recolector de hidrocarburos</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	GABIANO 12	Propiedad

<b>Lancha recolector de lirio</b>		
Cantidad	Nombre de la embarcación	Status
1	LANCHA A81	Propiedad

<b>Remolcador de altamar</b>			
No.	Nombre de la embarcación	Eslora / Manga	Status
1	PEMEX XL	45X11	Propiedad
2	PEMEX XXVI	48X11	Propiedad

<b>Remolcador de puerto</b>			
No.	Nombre de la embarcación	Eslora / Manga	Status
1	PEMEX CELESTUM	23X8	Propiedad
2	PEMEX XL	45X11	Propiedad
3	PEMEX L	30.5X9	Propiedad
4	PEMEX LI	30.5X9	Propiedad
5	PEMEX LII	30.5X9	Propiedad
6	PEMEX LIII	30.5X9	Propiedad
7	PEMEX LIV	30.5X9	Propiedad
8	PEMEX LV	30.5X9	Propiedad
9	PEMEX LVI	30.5X9	Propiedad
10	PEMEX XLIII	27X9	Propiedad
11	PEMEX XLIV	-	Propiedad
12	PEMEX XLV	31X9	Propiedad
13	PEMEX XLVI	30X11	Propiedad
14	PEMEX XLVII	35X12	Propiedad
15	PEMEX XLVIII	38X12	Propiedad
16	PEMEX XXXI	36X12	Propiedad
17	PEMEX XXXIX	45X11	Propiedad
18	PEMEX XXXIV	36X12	Propiedad



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

<b>Tipo de barcos</b>	<b>No.</b>	<b>Imagen ilustrativa</b>
<b>Lancha amarradora.</b>	24	
<b>Chalan tanque.</b>	22	
<b>Remolcador de puerto.</b>	17	
<b>Lanchas de pasaje.</b>	9	
<b>Chalan cubierta.</b>	3	
<b>Contra-incendios.</b>	2	
<b>Lancha L amarradora.</b>	2	
<b>Lanchas fibra de vidrio.</b>	2	



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

<b>Tipo de barcos</b>	<b>No.</b>	<b>Imagen ilustrativa</b>
<b>Remolcador de altamar.</b>	2	
<b>Chalan grúa.</b>	1	
<b>Empujador</b>	1	
<b>Lancha Rec. Hidrocarburos.</b>	1	
<b>Lancha Rec. De Lirio.</b>	1	



**2.6.2.2. Pemex Exploración y Producción. Más de 300 embarcaciones de apoyo**

Pemex exploración y producción mantiene en operación a gran cantidad de barcos menores de apoyo, más de 300, de diferentes tipos para los servicios necesarios en Offshore.

Los diferentes tipos de barcos que Pemex mantiene en operación se muestran en la siguiente tabla.

<b>Tipos de barcos en operación de Pemex exploración y producción.</b>		
<b>N o</b>	<b>Tipo</b>	<b>Operación que realiza</b>
1	Osv	Transporta y almacena los materiales, equipos y/o personal hacia, desde y entre las instalaciones en alta mar.
2	Psv	Buque de suministro y apoyo a las plataformas offshore.
3	Anchor Handling	Manipulan las anclas de las instalaciones flotantes en alta mar y/o realiza operaciones de remolque.
4	Fire Fighting	Lleva a cabo las operaciones de extinción de incendios.
5	Oil spill Recovery	Recupera los restos líquidos del agua y cerca de las cosas, como respuesta a posibles derrames de petróleo en el medio marino.



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

No.	Tipo de barco	Nombre	Eslora (M)	Manga (M)	Calado (M)
1	Abastecedor	PROCYON	58	10	3.2
2	Abastecedor	LEIGH RIVER	58	12	-
3	Abastecedor	PUNTA JEREZ	73	16	4
4	Abastecedor	ISLA SAN LUIS	55	11	-
5	Abastecedor	COBA	43	11	5
6	Abastecedor	PALIZADA	40	-	2.4
7	Abastecedor	BEN LOYAL	70	25	-
8	Abastecedor	BAHIA CAMPECHE	57	13	3.6
9	Abastecedor	ISLA JANITZIO	58	11	3.1
10	Abastecedor	PUNTA DELGADA	73	16	4
11	Abastecedor	DON ROBERTO	60	10	4.2
12	Abastecedor	ISLA DEL CARMEN	56	12	3
13	Abastecedor	CARSON RIVER	50	12	3
14	Abastecedor	ISLA CLARION	50	11	3.5
15	Abastecedor	BOURBON	77	17	5.5
16	Abastecedor	CABO ROJO	58	14	4.3
17	Abastecedor	C-ADMIRAL	53	13	5.7
18	Abastecedor	INDEPENDENCIA	53	9	3.4
19	Abastecedor	ISLA GRANDE	75	16	5.4
20	Abastecedor	ISLA GUADALUPE	61	13	3.3
21	Abastecedor	DENAMEX I	61	10	-
22	Abastecedor	ZAPOTITLAN	58	14	4.8
23	Abastecedor	SIETE MARES	56	12	3
24	Abastecedor	HDS SAYLOR	75	17	-
25	Abastecedor	ORION 1	59	15	3
26	Abastecedor	SIETE LEGUAS	67	13	3



No.	Tipo de barco	Nombre	Eslora (M)	Manga (M)	Calado (M)
27	Abastecedor	ISLA DE CEDROS	67	14	5
28	Abastecedor	PIONERO	62	16	4.1
29	Abastecedor	CABO ROJO	58	14	4.3
30	Abastecedor	GOIMAR 985	50	7	-
31	Abastecedor	XICALANGO	78	16	5.5
32	Abastecedor	CABALLO ANDALUZ	62	12	3.2
33	Abastecedor	SUSAN TIDE	45	9	3
34	Abastecedor	GLEIXNER TIDE	65	15	5
35	Abastecedor	CAPE LOBOS	33	6	-

No.	Tipo de barco	Nombre	Eslora (M)	Manga (M)	Calado (M)
1	Lancha	SNAKE RIVER	-	-	-
2	Lancha	CAPT BILL III	-	-	-
3	Lancha	DELTA	33	-	1
4	Lancha	COSMOS I	35	5	-
5	Lancha	JUAN PABLO	-	-	-
6	Lancha	TIBURON	33	3	-
7	Lancha	TILA	-	-	-
8	Lancha	DOÑA ANGELA	50	9	3.4
9	Lancha	PERSUADER	-	-	-
10	Lancha	OLIMPYA	31	7	1
11	Lancha	ATENA	28	5	-
12	Lancha	ANA PAULA	-	-	1.2
13	Lancha	MARINERO	30	6	-
14	Lancha	EL PATRON	-	-	-



No.	Tipo de barco	Nombre	Eslora (M)	Manga (M)	Calado (M)
15	Lancha	DIANA	20	10	-
16	Lancha	BUCANERO	30	7	10
17	Lancha pasaje	VERONICA	55	8	1.2
18	Lancha pasaje	POLLUK	41	8	-
19	Lancha pasaje	DON JOAQUIN	47	9	-
20	Lancha pasaje	LADY DIANA	-	-	2.2
21	Lancha pasaje	DEVILLE II	37	8	2.5
22	Lancha pasaje	GENIMIS	-	-	-

No.	Tipo de barco	Nombre	Eslora (M)	Manga (M)	Calado (M)
1	Remolcador	SAAM JAROCHO	30	12	4.3
2	Remolcador	SAAM TOTONACA	28	10	4
3	Remolcador	MR DOUG	-	-	-
4	Remolcador	SAAM KABAH	30	13	4.7
5	Remolcador	R3	28	7	-
6	Remolcador	SAAM AZTECA	29	10	4
7	Remolcador	CARTAGONOVA	72	13	3
8	Remolcador	DON OSIRIS	50	9	3.6

La tabla muestra la eslora promedio de los barcos mencionados.

Tipo de barco	Eslora Max (M)	Eslora Min (M)	Eslora Prom (M)
Abastecedor	78	40	58.9
Lancha pasaje	50	20	36.2
Remolcador	72	28	33.7



Tipo de barcos	No.	Imagen ilustrativa
OSV.	-	
PSV.	-	
Anchor handling.	-	
Oil spill recovery.	-	
Abastecedor	35	
Lancha / Lancha pasaje	22	
Remolcador	8	



### **2.6.3. Infraestructura de comercialización**

La estructura de comercialización nacional de Pemex se compone de las siguientes actividades.

- 1- Exploración y producción.
- 2- Proceso.
- 3- Transporte y distribución.
- 4- Almacenamiento y reparto local.
- 5- Comercialización.

### **2.6.4. Reforma energética**

#### **Gobierno corporativo**

En México cambiaron las reglas de operación para la industria petrolera a partir de la aprobación de la reforma constitucional en materia energética y la promulgación de nuevas leyes que modernizan y dan paso a novedosas formas de operación e inversión en la cadena de valor de los hidrocarburos.

Con la reforma energética se conserva el dominio de la nación sobre la propiedad del petróleo, al permitir la participación de inversionistas en actividades de exploración, producción, transporte, almacenamiento, petroquímica y comercialización.

#### **Comercialización internacional**

El grupo PMI es un conjunto de empresas encargadas de realizar actividades comerciales en el mercado internacional de petróleo crudo, productos petrolíferos y petroquímicos, realizando operaciones en más de 20 países. Entre sus actividades, está también el desarrollo de proyectos estratégicos, tales como construcción de infraestructura y alianzas con otros participantes de la industria.

En los mercados internacionales, el grupo PMI realiza para Pemex operaciones de compra-venta de petróleo crudo y productos derivados de su procesamiento, como son gasolina, diesel, combustóleo y petroquímicos.



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

A través de la actividad de comercialización realizada por el grupo PMI, el país obtiene ingresos por la venta de petróleo crudo y de aquellos productos derivados cuya oferta supera la demanda nacional.

### **Comercialización petróleo crudo**

México es uno de los principales exportadores de petróleo crudo a nivel mundial. El grupo PMI, a través de PMI Comercio Internacional, es el ente comercializador de petróleo crudo en los mercados internacionales y adquiere de Pemex Exploración y Producción el balance entre el crudo producido y el consumo nacional para su venta.

Para tal efecto, tiene firmados diversos contratos con empresas del extranjero para la venta del crudo en mercados internacionales. Con cerca de 25 clientes en América, Europa, Lejano Oriente y el resto del mundo, PMI Comercio Internacional comercializa crudo Maya, Istmo, Olmeca y Altamira.

### **Logística de comercialización**

172

Para cubrir los requerimientos de transporte marítimo de productos petrolíferos y petroquímicos que deben trasladarse a grandes distancias, el grupo PMI selecciona y contrata embarcaciones que cumplen con los estándares de la industria.

Para transportar productos petrolíferos y petroquímicos vía terrestre, en el 2014 el grupo PMI seleccionó y contrató los servicios de más de 80 mil equipos como autos-tanque, carros-tanque, ferro-tolvas, contenedores y equipo especializado.

### **Transporte marítimo**

El transporte marítimo cubre requerimientos comerciales para el traslado de hidrocarburos a grandes distancias. Los principales movimientos que realiza el Grupo PMI son en el Golfo y Pacífico mexicano, aunque también tiene presencia activa en Asia, Europa, Norte y Sudamérica.

Para alcanzar los objetivos comerciales establecidos, el Grupo PMI ha desarrollado estrategias de transporte marítimo que combinan: Fletamento por tiempo, Fletamento por viaje, Fletamento tipo COA y el Fletamento Spot.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

Lo anterior brinda al Grupo PMI la flexibilidad necesaria para lograr las mejores condiciones comerciales, operativas y de seguridad.



Transporte marítimo.

**Auto transporte:** Modalidad utilizada para productos refinados, líquidos del gas natural, petroquímicos y fertilizantes, incluye el transporte en autos-tanque, contenedores y equipo especializado.

**Ferrocarril:** Modalidad de transporte de productos refinados y petroquímicos por ferrocarril, a través de la utilización de equipos tales como carros-tanque.

En 2014, el Grupo PMI llevó a cabo la operación terrestre de más de 80 mil equipos para satisfacer los requerimientos de suministro de productos de importación y la comercialización de exportación de hidrocarburos.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.





### 2.6.5 Embarcaciones susceptibles de construirse en México (153)

<b>Flota menor Pemex Refinación</b>				
<b>No.</b>	<b>Tipo de embarcación.</b>	<b>Eslora Max</b>	<b>Eslora Min</b>	<b>Eslora Prom.</b>
2	Barco contra incendio	38	-	38
3	Chalan cubierta	-	-	-
1	Chalan grúa	-	-	-
22	Chalan tanque	-	-	-
1	Empujador	-	-	-
2	Lancha L amarradora	-	-	-
24	Lancha amarradora	-	-	-
1	Lancha Ballenera	-	-	-
2	Lancha fibra de vidrio	-	-	-
9	Lancha pasaje	-	-	-
1	Lancha recolectora hidrocarburos	-	-	-
1	Lancha recolectora de lirio	-	-	-
2	Remolcador de altamar	48	45	46
17	Remolcador de puerto	45	23	32

**Total 88**

175

<b>Flota menor Pemex Exploración y Producción</b>				
35	Abastecedor	78	40	60
22	Lancha / Lancha pasaje	50	20	37
8	Remolcador	72	38	34

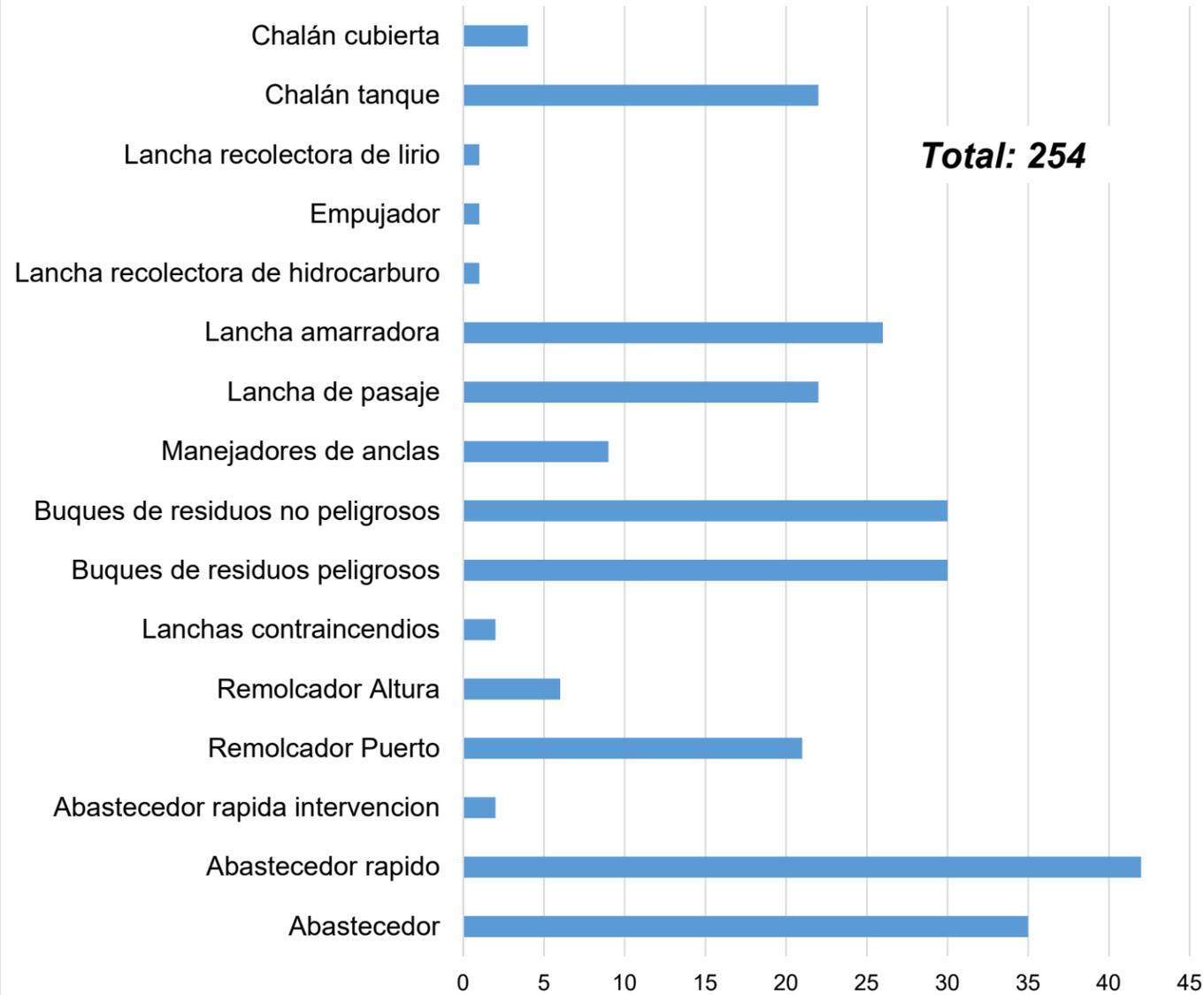
**Total 65**



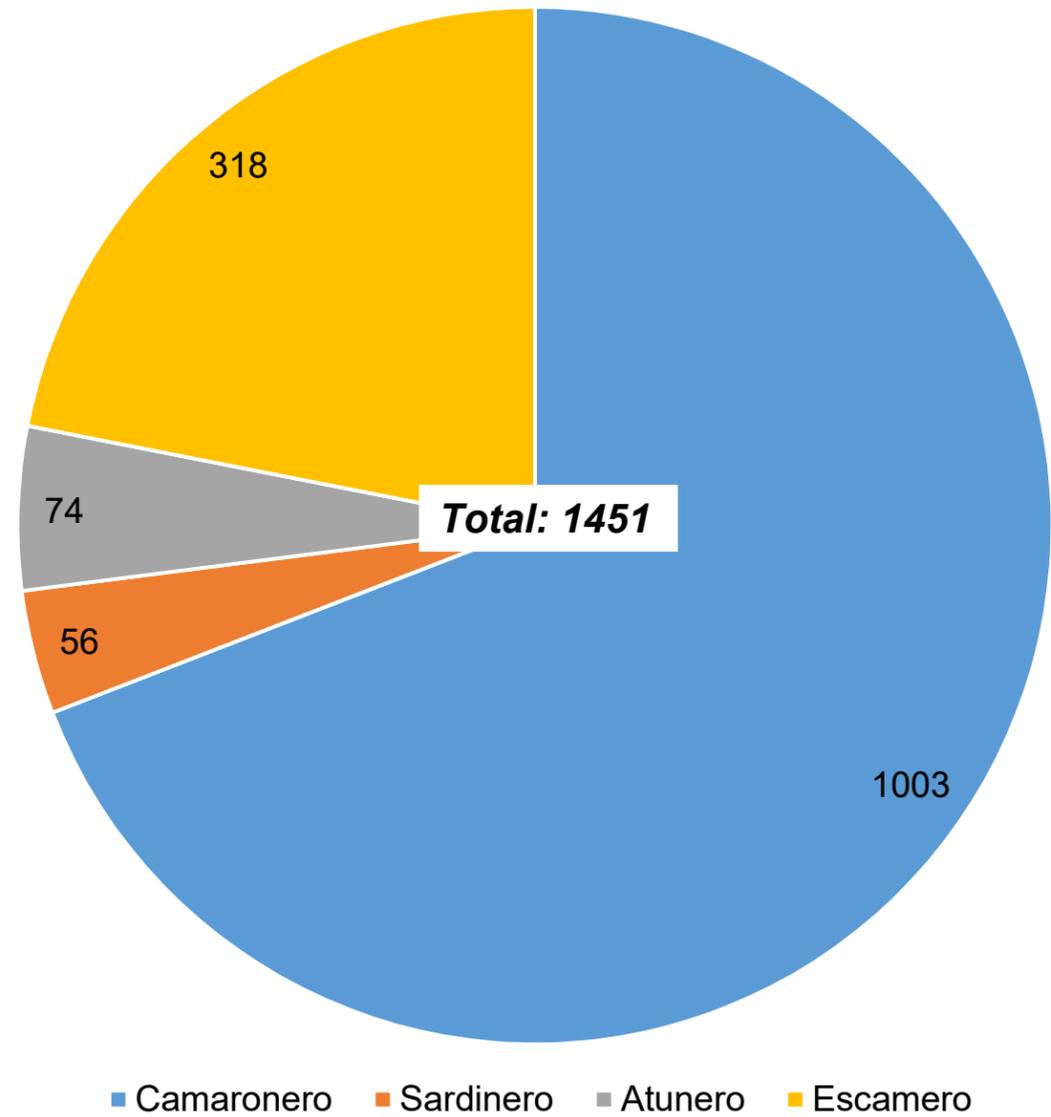
**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.



### DEMANDA ACTUAL DE EMBARCACIONES PEMEX



### DEMANDA ACTUAL DE EMBARCACIONES PESCA





**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

## **2.7 ANALISIS FODA**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la  
Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## 2.7 ANÁLISIS FODA

### Introducción

El análisis FODA es una herramienta que permite conformar un cuadro de la situación actual de la empresa u organización, permitiendo de esta manera obtener un diagnóstico preciso que permita en función de ello tomar decisiones acordes con los objetivos y políticas formulados.

El término FODA es una sigla conformada por las primeras letras de las palabras Fortalezas, Oportunidades, Debilidades y Amenazas (en inglés SWOT: Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats). De entre estas cuatro variables, tanto fortalezas como debilidades son internas de la organización, por lo que es posible actuar directamente sobre ellas. En cambio las oportunidades y las amenazas son externas, por lo que en general resulta muy difícil poder modificarlas.

- Fortalezas: son las capacidades especiales con que cuenta la empresa, y por los que cuenta con una posición privilegiada frente a la competencia. Recursos que se controlan, capacidades y habilidades que se poseen, actividades que se desarrollan positivamente, etc.
- Oportunidades: son aquellos factores que resultan positivos, favorables, explotables, que se deben descubrir en el entorno en el que actúa la empresa, y que permiten obtener ventajas competitivas.
- Debilidades: son aquellos factores que provocan una posición desfavorable frente a la competencia. Recursos de los que se carece, habilidades que no se poseen, actividades que no se desarrollan positivamente, etc.
- Amenazas: son aquellas situaciones que provienen del entorno y que pueden llegar a atentar incluso contra la permanencia de la organización.



## **Análisis FODA del estudio de mercado de la industria naval y auxiliar**

### **2.7.1. Fortalezas**

- Capacidad instalada disponible.
- Existencia de Know-how, en algunos astilleros.
- Marcas Mexicanas de la Industria Naval Auxiliar reconocidas (ejemplo RICE).
- Cultura de calidad.
- Excelencia en mano de obra (Ingenieros navales, supervisores, paileros, soldadores, tuberos, mecánicos y electricistas navales, carpinteros de ribera, etc.).
- Capacidad de desarrollo de proyectos.
- Ingeniería Naval disponible.
- País bioceánico.
- País con economía de exportación a Centro y Sudamérica.
- País con 102 puertos, que reciben el arribo de más de 5,000 buques mercantes; factible de captar entre 200 y 300 buques/año para reparación naval.
- Demanda de embarcaciones pesqueras, costa afuera y mercantes de cabotaje.
- Instituciones de educación superior y media superior especializadas en el sector marítimo.
- Fondo de garantía (FONDEMAR) para la Industria Naval en NAFINSA.
- Mano de obra competitiva, desde el punto de vista económico.



### 2.7.2. Oportunidades

- Reapertura de astilleros con capacidad instalada que hoy no están produciendo.
- Empresarios con una alta experiencia y conocimiento del sector.
- Obsolescencia de gran parte de la flota naval Mexicana (embarcaciones de Pesca, remolcadores, barcasas fluviales, Armada y otros) y necesidad de renovar los buques para PEMEX.
- Inicio de un nuevo ciclo productivo de renovación de flota.
- Reconstrucción de la cadena de valor con fuerte potencial.
- Oportunidad de fabricación y conversión de buques (por modificación de normas internacionales).
- Oportunidades de innovación tecnológica, por normas internacionales para los buques.
- Establecer alianzas estratégicas y acuerdos de cooperación con otros países.
- Amplio mercado interno. Demanda de todo tipo de embarcaciones.
- Oportunidades en segmentos de mercado de exportar diversos tipos de buque.
- Los bienes a transportar a nivel mundial seguirán con un crecimiento mayor al 3% anualmente; lo que implica un incremento en la construcción naval.
- Oportunidad de instalar cuando menos dos astilleros ecológicos que oferten 10,000 toneladas de chatarra por mes cada uno.
- Necesidad de contar con una autoridad que coordine la gestión de todos los temas relacionados al sector. El sector marítimo esta diseminado en varias dependencias gubernamentales.



### 2.7.3 Debilidades

- No contar con un Marco Jurídico ni Políticas de Estado y Públicas; de corto, mediano y largo plazo para el desarrollo del país.
- Burocracia en demasía para trámites relacionados con los intereses marítimos.
- Desconocimiento por parte de las Instituciones Financieras sobre el Sector Marítimo.
- Falta de una cultura marítima.
- Falta de apoyos fiscales y financieros; equivalentes a los que otorgan los países con Industria Naval desarrollada.
- Carencia de fabricación de perfiles de bulbo para la construcción naval.
- Falta de infraestructura adecuada para el buen funcionamiento de los astilleros.
- Falta de planeación por parte de la Secretaría de Comunicaciones y Transportes-Coordinación General de Puertos y Marina Mercante-Administraciones Portuarias Integrales, al no incluir áreas para la Industria Naval y Auxiliar.
- No contar con la Planeación del Espacio Marítimo (MSP), en plena implementación a nivel internacional.
- No contar en el INEGI con datos fiables del sector marítimo.
- No contar en el SCIAN con los códigos adecuados a este sector exigidos desde 2012.
- Alta dependencia de industrias extranjeras.
- Falta de una dependencia que contemple la Industria Naval y Auxiliar en forma prioritaria y desligada de Marina Mercante.

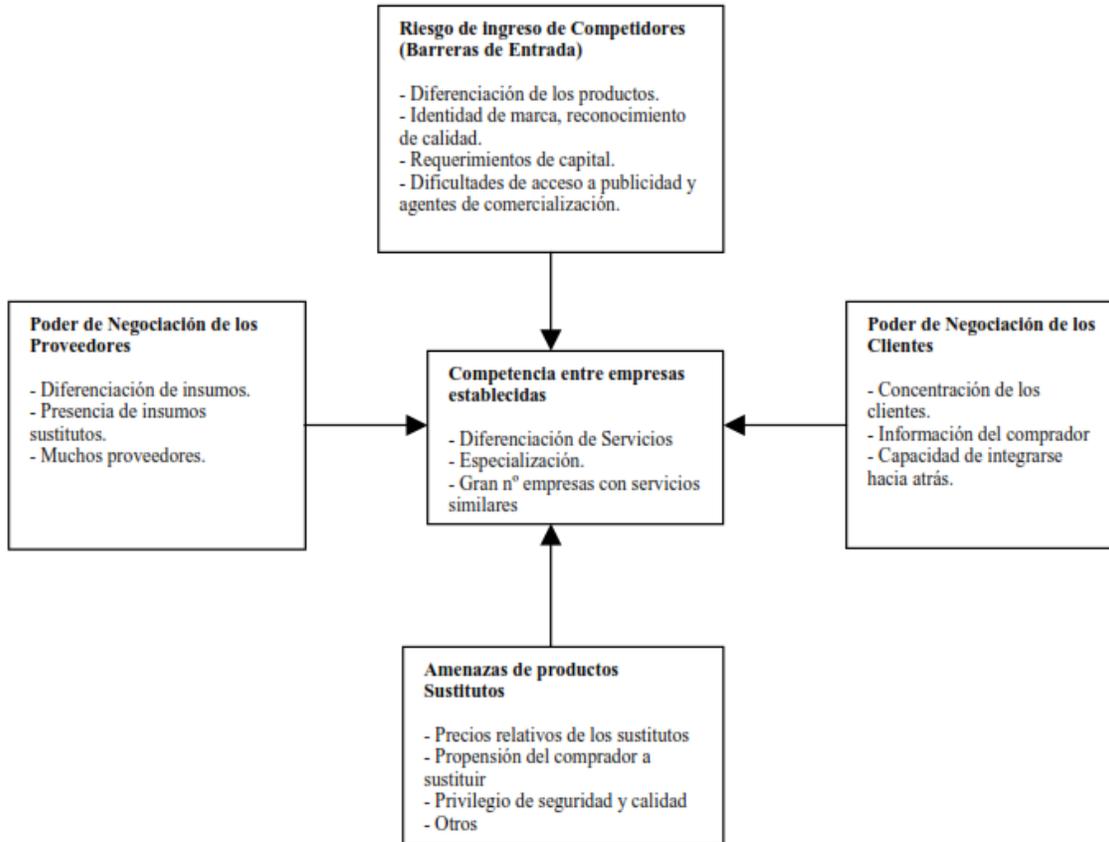


#### 2.7.4. Amenazas

- Si México no desarrolla su Industria Naval y Auxiliar, no pasará a ser país desarrollado.
- No contar con flota nacional implica pérdida de soberanía.
- Incremento en pagos por fletamento por carencia de flota propia.
- No recibir los productos básicos de granos y alimentación para la población.
- No contar con la flota pesquera moderna y adecuada.
- No vigilar adecuadamente la Zona Económica Exclusiva, puede conllevar a pérdidas económicas y materiales de los recursos marinos.
- Inestabilidad e incertidumbre en las reglas de juego condiciona el desarrollo de inversiones a largo plazo.
- Desaparición de proveedores navales nacionales.
- Demoras en la implementación de medidas para la activación del sector.
- Oferta y demanda regidas por variables incontrolables.
- Falta de medida que incentiven la fabricación nacional de partes y piezas locales.
- Pérdida de mano de obra calificada. Dificultades en la oferta disponible de mano de obra calificada para acompañar un potencial crecimiento de la industria.
- No aceptación de la Hipoteca naval para la construcción de embarcaciones.
- Competencia desleal por parte de talleres sin habilitación o que incurren en fraude laboral.
- Asimetrías con países de la región.
- Fuerte competencia de Astilleros extranjeros contra los mexicanos debido a la falta de incentivación fiscal y exención de impuestos de algunos rubros.



### Análisis de las cinco fuerzas de Porter





**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

**REFERENCIAS.**

1 Los cargueros LNG se dedican al transporte de gas propano o butano líquido y los LPG, gas metano.

2 La complejidad del proceso productivo es mayor para los tanques LPG que para los LNG, y a su vez, la sofisticación de ambos es mayor que la requerida para los tanqueros (First Marine International Limited, 2003)

3 La palabra commodities es un término que proviene del idioma inglés, con más precisión corresponde al plural del término commodity que en ésta lengua se utiliza para denominar a los productos, mercancías o materias primas.



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

### BIBLIOGRAFIA

- Community of European Shipyards' Associations (CESA).2007.2 Annual Report 2006-2007.
- El Colombiano. (2007).”Lula conmemora el renacimiento de la Industria Naval brasileña. Publicado el 04/09/07.
- Glass,M.; Hayward, D. (2001) “Innovation and Interdependences in the New Zeland Custom Boat-Building Industry. International Journal of Urban and regional Research, 25.3: 571-592
- Ibañez Rojo R.,Lopez Calle.P. (2007) “Informes sectoriales: “La industria Naval en Europa”. Proyecto Laboratorio Industrial UE-Mercosur. Madrid. Federación Minero-Metalurgica CC.OO.41p.
- Ministry of Commerce, Industry & Energy of Korea (2006) “Korean Shipbuilding Policy Overview”
- Roel, W. (2006), “South Africa´s luxury boat-building industry sets sail”. International Herald Tribune.
- The Allen Consulting Group (2005) “Future of the naval shipbuilding in Australia. Choices & Strategies”
- Tholen J., Ludwig T (2006). “shipbuilding in Europe. Structure, Employment, Perspectives”. Universidad de Bremen. Institute Labour and Economy. 34p.
- United States Census Bureau. United States Department of Commerce (2000)”Private Shipyards. Summary”

#### Experiencias a nivel mundial:

- <http://tngph.com.mx/es/astilleros-mexicanos/#sthash.gjKggcsY.dpuf>
- <http://www.voestalpine.com/welding/mx/mexico/Transporte-y-automoci%C3%B3n/Construcci%C3%B3n-naval>
- [Archivo PDF: asun\\_3229376\\_20150410\\_1428594436](#)
- <http://msnoticias.com/notas.asp?id=114571>

#### Unión Europea:

- <http://www.altonivel.com.mx/52982-tlc-mexico-europa-ganamos-o-perdimos.html>
- <http://www.ptc.mx/2015/02/mexico-busca-fortalecer-exportacion-de-pulpo-a-la-union-europea/>
- <http://ecosdelacosta.mx/llegaron-los-3-barcos-pesqueros-del-grupo-mar/>

#### Estados Unidos:



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- <http://www.ptc.mx/2015/09/busca-port-corpus-christi-convertirse-en-el-principal-puerto-de-eu/>
- <http://www.ptc.mx/2015/03/aumentan-siete-por-ciento-exportaciones-agroalimentarias-a-estados-unidos/>
- <http://www.ptc.mx/2015/02/paralizan-maniobras-29-puertos-de-la-costa-este-de-estados-unidos/>
- <http://www.ptc.mx/2015/01/estados-unidos-certificara-pesca-mexicana-de-camaron/>
- Corea y China:
- <http://es.scribd.com/doc/81552133/El-Astillero-Mas-Grande-Del-Mundo-Es#scribd>

### Japón:

- [http://www.sener.es/EPORTAL\\_DOCS/GENERAL/SENERV2/DOC-cw5576b34b0e807/sener-participa-jornada-japon-situacion-economica-y-oportunidades-de-negocio-para-empresas-europeas-organizada-por-casa-asia.pdf](http://www.sener.es/EPORTAL_DOCS/GENERAL/SENERV2/DOC-cw5576b34b0e807/sener-participa-jornada-japon-situacion-economica-y-oportunidades-de-negocio-para-empresas-europeas-organizada-por-casa-asia.pdf)
- [http://www.sectormaritimo.com/lista/detalle.asp?id\\_contenido=1297](http://www.sectormaritimo.com/lista/detalle.asp?id_contenido=1297)
- <http://rm-forwarding.com/2015/02/03/astillero-japones-obtiene-un-pedido-de-11-buques-de-20-000-teus/>
- <http://oronegro.mx/2015/07/24/pemex-enviara-seis-millones-de-barriles-de-crudo-a-japon/>

### China:

- <http://www.ptc.mx/2015/05/avanza-construccion-de-tres-barcos-abastecedores-para-pemex-en-china/>

### Corea, astillero Hyundai:

- [http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150531\\_economia\\_astillero\\_mas\\_grande\\_yv](http://www.bbc.com/mundo/noticias/2015/06/150531_economia_astillero_mas_grande_yv)
- <http://www.sagarpa.gob.mx/asuntosinternacionales/Documents/OPORTUNIDADES%20COMERCIALES%20CON%20COREA%20DEL%20SUR.pdf>
- <http://www.ptc.mx/2015/07/productores-de-veracruz-y-jalisco-envian-301-mil-toneladas-de-limon-a-corea/>

### Tendencias Tecnológicas:

- <http://www.boschrexroth.com/es/mx/industrias/aplicaciones-e-ingenieria-de-maquinaria/tecnologia-naval/marine-4>
- <http://www.ptc.mx/2015/04/acuerdan-conapesca-y-empresarios-fortalecer-la-industria-naval-mexicana/>



# Academia de Ingeniería México

Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- <http://www.ptc.mx/2015/04/avanza-secretaria-de-marina-la-renovacion-de-la-flota-menor-de-pemex/>
- [http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/15\\_de\\_julio\\_de\\_2015\\_mexico\\_df](http://www.conapesca.sagarpa.gob.mx/wb/cona/15_de_julio_de_2015_mexico_df)

## PEMEX

- <http://www.pemex.com/>
- <http://www.pemex.com/organismos/Paginas/default.aspx>
- <http://www.pemex.com/acerca/gobierno-corporativo/Paginas/default.aspx>
- <http://www.pmi.com.mx/Paginas/Inicio.aspx>
- <http://www.marinetraffic.com/en/>
- <http://www.gas.pemex.com/PGPB/Conozca+Pemex+Gas/Semblanza/Cadena+de+valor/>
- <http://www.pep.pemex.com/Document%20Library/Informacion/PEP%20Inventario%20Infraestructura%20a%20Diciembre%20de%202014%20Formato%20SHCP.pdf>
- [http://m.milenio.com/negocios/Pemex\\_Refinacion-buquetanques-Kukulcan\\_y\\_Calakmul\\_0\\_272372971.html](http://m.milenio.com/negocios/Pemex_Refinacion-buquetanques-Kukulcan_y_Calakmul_0_272372971.html)
- <http://www.puertodetampico.com.mx/Sitio/documents/rpProgBuq.pdf>



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

### **3. ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA INDUSTRIA NAVAL Y AUXILIAR**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la  
Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



## **INDICE**

<b>3.1 DETERMINACION DE LA DEMANDA POTENCIAL 2014-2020.....</b>	<b>1-20</b>
<b>3.2 SERVICIOS DE DESGUACE.....</b>	<b>21-42</b>
<b>3.3 RENTABILIDAD FUTURA DE LA ACTIVIDAD POR TIPO DE PESCA: VPN, TIR.....</b>	<b>43-58</b>
<b>3.4 ESTABLECER MODELOS DE NEGOCIOS.....</b>	<b>59-78</b>
<b>3.5 ESCENARIOS FUTUROS.....</b>	<b>79-130</b>
<b>3.6 EL FUTURO DE LA INDUSTRIA NAVAL Y SU IMPACTO EN EL TRANSPORTE MARITIMO.....</b>	<b>131-136</b>
<b>3.7 LOGRAR INDUSTRIA NAVAL E INDUSTRIA NAVAL AUXILIAR.....</b>	<b>137-148</b>
<b>3.8 RUTA PARA LA INDUSTRIA NAVAL Y AUXILIAR.....</b>	<b>149-152</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>153-158</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>i-v</b>



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

### **3.1 DETERMINACION DE LA DEMANDA POTENCIAL 2014 - 2020**

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la  
Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



### **3. ESTUDIO PROSPECTIVO DE LA INDUSTRIA NAVAL Y AUXILIAR**

#### **3.1 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA POTENCIAL 2014-2020**

##### **Introducción**

##### **Panorama General**

La producción pesquera mundial ha aumentado de forma constante en las últimas cinco décadas (Figura 1) y el suministro de peces comestibles se ha incrementado a una tasa media anual del 3,2 %, superando así la tasa de crecimiento de la población mundial del 1,6 %. El consumo aparente mundial de pescado *per cápita* aumento de un promedio de 9,9 kg en el decenio de 1960 a 19,2 kg en 2012, según las estimaciones preliminares. Este incremento notable se ha debido a una combinación de crecimiento demográfico, aumento de los ingresos y urbanización, y se ha visto propiciado por la fuerte expansión de la producción pesquera y la mayor eficacia de los canales de distribución.

China ha sido responsable de la mayor parte del aumento de la disponibilidad de pescado, como consecuencia de la expansión espectacular de su producción pesquera, especialmente de la acuicultura. Su consumo aparente de pescado *per cápita* aumento asimismo a una tasa media anual del 6,0 % en el periodo 1990-2010 hasta unos 35,1 kg en 2010. En el resto del mundo, el suministro anual de pescado *per cápita* correspondió a unos 15,4 kg en 2010 (11,4 kg en el decenio de 1960 y 13,5 kg en el decenio de 1990).

Pese al aumento del consumo aparente anual de pescado *per cápita* en las regiones en desarrollo (de 5,2 kg en 1961 a 17,8 kg en 2010) y en los países de bajos ingresos y con déficit de alimentos (PBIDA) (de 4,9 kg a 10,9 kg), las regiones desarrolladas siguen registrando niveles más altos de consumo, aunque la diferencia se está reduciendo. Una parte considerable y cada vez mayor del pescado que se consume en los países desarrollados se abastece de las



importaciones, debido a la firme demanda y la disminución de la producción pesquera nacional.

En los países en desarrollo, el consumo de pescado suele basarse en los productos locales y de temporada disponibles, y la cadena pesquera está impulsada por la oferta. Sin embargo, a causa del aumento de los ingresos y la riqueza nacionales, los consumidores de las economías emergentes están experimentando una diversificación de los tipos de pescado disponibles debido a un incremento de las importaciones pesqueras.

**Figura 1**

Producción mundial de la pesca de captura y la acuicultura



En México las especies comercialmente explotables en aguas continentales y territoriales se dividen en 4 grupos:

1. Especies pelágicas o masivas (atún, sardina, anchovetas);



**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

2. Especies demersales (huachinango, huachinango rojo, lisa, pargo, tiburón, cazón, peto, macarela reina);
3. Crustáceos y moluscos (camarón, langosta, abulón, ostión, almeja, pulpo, caracol, pepino de mar, erizo);
4. Especies de cría: mojarra, tilapia, carpa, trucha, bagre y langostino.

Otro aspecto que se tiene que tomar en cuenta, debido a los recientes cambios derivados de las reformas políticas es el sector energético; la Legislatura está promoviendo la construcción naval y al sector auxiliar, por lo tanto los diputados participantes en dicho proyecto a nivel nacional están promoviendo lo siguiente:

**Boletín N°.**        Aprueba Comisión Ley para Fortalecer la Marina Mercante e  
**5513**                Industria Naval Mexicanas

23-04-2015.- La Comisión de Marina, que preside la diputada Adriana Soto Martínez (Movimiento Ciudadano), aprobó el dictamen con proyecto de decreto por el que se expide la Ley para el Fortalecimiento de la Marina Mercante y de la Industria Naval Mexicanas.

El nuevo marco legal tiene como objetivo favorecer, robustecer y ampliar las oportunidades para la marina mercante mexicana, además de las empresas nacionales que participan en el sector, frente a los retos de competitividad que presenta el mercado internacional.

El dictamen destaca la necesidad de contar con una herramienta legal que ayude a fomentar a las compañías nacionales ante un escenario en donde más del 90 por ciento de los volúmenes de comercio internacional se transportan por vía marítima.

El comercio exterior, así como el tamaño y el dinamismo del transporte marítimo internacional, ofrecen la oportunidad de impulsar el desarrollo de la marina mercante y de la industria naval mexicanos, lo cual proporcionaría importantes beneficios económicos y sociales, apunta el texto.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



Esta Ley establece que las cargas de importación o exportación que sean propiedad de entidades gubernamentales o paraestatales, sean transportadas de manera preferente en embarcaciones con bandera mexicana.

Además, crea el Comité de Apoyo a la Marina Mercante y a la Industria Naval, que tendrá entre sus atribuciones analizar y apoyar la construcción y operación de astilleros, ya sea de forma directa o a través de terceros.

De igual forma, fomentar la celebración de convenios con los gobiernos de los estados y los municipios para establecer medidas que favorezcan a la marina mercante y a la industria naval.

Estipula que los astilleros, varaderos y la industria naval auxiliar nacionales, tendrán preferencia sobre los extranjeros para la construcción, reparación, mantenimiento y desguace de embarcaciones o artefactos navales propiedad del Estado Mexicano.

Para que estos espacios, así como buques con bandera mexicana cuenten con esta preferencia, deberán estar inscritos en un Folio Especial que crea esta ley.

La nueva ley instituye el Centro de Estudios Superiores Náuticos y Portuarios, para organizar y desarrollar la educación formal e integral a nivel superior, incluyendo postgrado y capacitación técnica de la gente de mar y de operación portuaria en el ámbito marítimo nacional.

4

### **3.1.1. PESCA DE ALTURA**

De acuerdo al Instituto Nacional de Pesca se lleva y llevará a cabo una estrategia integral para elevar la productividad y alcanzar el máximo potencial del sector agroalimentario.

Dentro de las estrategias planteadas para próximos años son:

- Desarrollar un subsector productivo, competitivo y sustentable que contribuya a la seguridad alimentaria, a través de ofrecer alimentos de alto valor nutricional, de calidad y a precios accesibles.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**

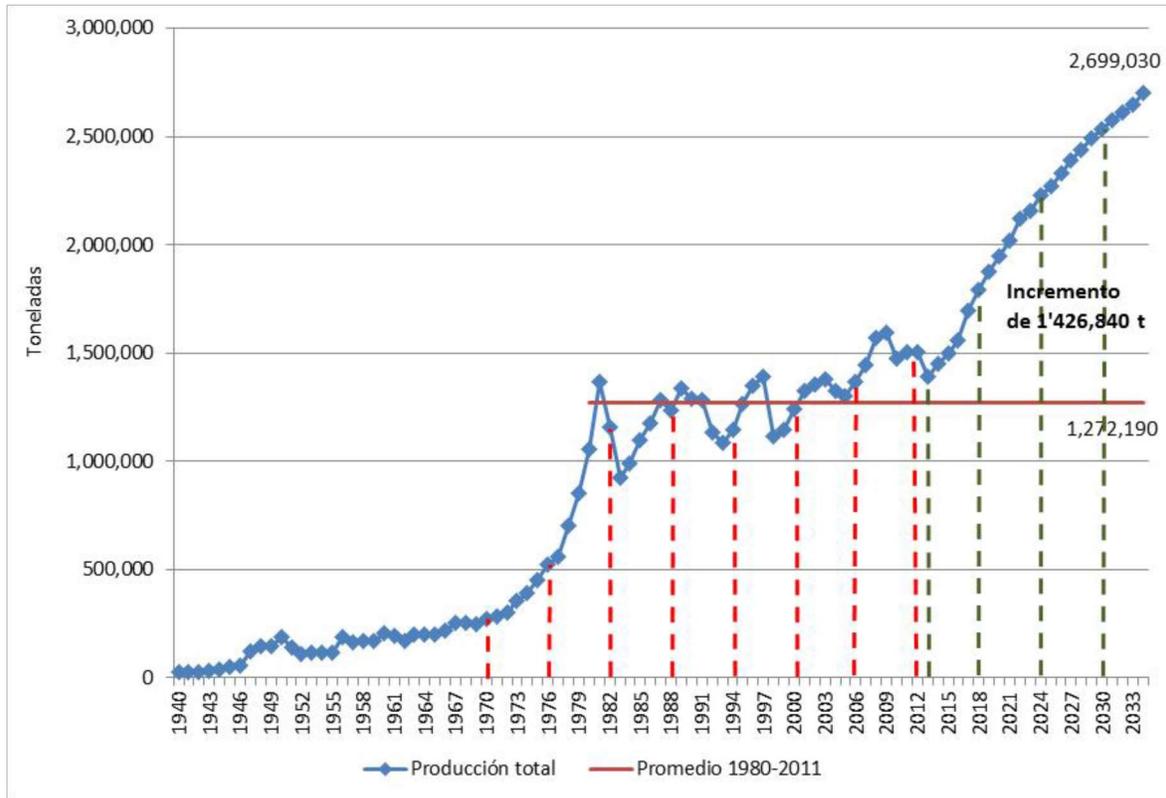


**Academia**  
de **Ingeniería** México  
Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- En el país la captura se robustecerá con enfoque sustentable, bajo criterios de veda y artes de pesca cada vez más selectivos que garantizan la conservación de los recursos, respondiendo a criterios científicos y a un sólido marco jurídico nacional e internacional.

Metas de Producción Pesquera y Acuícola				
Producto	Producción (millones de ton.)			
	2012	2018	Absoluto (miles de ton.)	Relativo
Total	1687.5	1890	202.5	12.00%
Captura	1433.5	1500	66.5	4.60%

De acuerdo con la FAO, el 73.8% de la pesca de captura marina la aportan un grupo de 18 países; en 2012 México se ubicó en el lugar 16, con una captura de 1'467,790 toneladas. Con relación a la captura de otros países de América, México está por debajo de Estados Unidos, Perú y Chile. Y el 95.8% de las embarcaciones pesqueras en México tienen una eslora menor a los 12 metros de longitud (FAO, 2014); en su mayoría embarcaciones utilizadas en la pesca ribereña.



Tendencia de crecimiento para futuros años

Dentro del basto mar territorial con el que cuenta México, solo se aprovecha el 9% de los 3 millones de KM<sup>2</sup> de ZEE, salvo el atún y los tiburones que se capturan en zonas más alejadas.

Actualmente la flota mayor de altura cuenta con 122 embarcaciones dedicadas a la pesca de Atún con una producción de 133,000 ton. Sólo la flota oceánica atunera y algunos muy pocos barcos palangreros que van al tiburón, al pez espada y al marlín, realizan la pesca en aguas profundas y lejanas a la costa.

Se inició un programa de investigación por parte del INAPESCA 2014-2018 con ayuda de la embarcación BIPO con la pesca explotaría y el desarrollo tecnológico en la zona económica exclusiva del pacífico mexicano.

Se pretende obtener información científica y tecnológica sobre los recursos disponibles en la zona económica exclusiva del pacífico mexicano a partir de la

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

isobata de 50 m mar adentro hasta cerca de 1500 m de profundidad que permita establecer las bases para promover el desarrollo de nuevas pesquerías en la región

Dentro de los objetivos específicos que tiene esta investigación son:

- Determinar los índices de abundancia relativa de los principales recursos susceptibles de explotación comercial y sus variaciones espacio-temporales.
- Identificar y verificar la existencia de especies susceptibles de explotación comercial por medios hidroacústicos y lances de control.
- Evaluar las posibilidades de aprovechamiento de los principales recursos de interés comercial.
- Evaluar la factibilidad técnico-económica de operación de barcos comerciales adecuados a las características pesqueras de la zona de estudio.

La mayor parte de la captura nacional se basa en unos pocos recursos masivos: los pelágicos menores (sardinas, macarelas, etc.) y mayores (atún), el calamar y camarón, se reconoce que las pesquerías masivas tienen todavía potencial de crecimiento. Existen reservas comprobadas de recursos inexplorados capaces de aumentar significativamente la captura nacional: investigaciones han permitido identificar reservas comprobadas de recursos capaces de aumentar significativamente la captura nacional. Otros recursos potenciales localizados en la costa occidental son: cangrejos de profundidad, pelágicos menores, calamar, macroalgas, etc., cuyos volúmenes potenciales de captura en conjunto podrían estimarse en cientos de miles de toneladas.

La actividad pesquera en México tiene un amplio margen de crecimiento económico, derivado de su atraso salvo contados casos (p. e., abulón, langosta y camarón), la generalidad de los recursos pesqueros no gozan de un procesamiento que permita darles valor agregado y llevarlos a mercados de alto precio como lo hacen otros países sobre la base de especies similares.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

La costa occidental de la Península de Baja California cuenta con el último reducto a nivel nacional de biomasa disponible para ser objeto de nuevas pesquerías. Existen del orden de 500,000 toneladas anuales que pudieran ser extraídas en forma sustentable, con una visión de largo plazo. El potencial desarrollo de estas nuevas pesquerías (langostilla, cangrejo de profundidad, pelágicos menores, merluza, algas, etc.) permitiría disminuir drásticamente el esfuerzo pesquero actualmente dirigido a las pesquerías tradicionales de langosta y abulón.

Como se puede apreciar la Pesca de altura en México, está en proceso de desarrollo, investigación e innovación, con tendencias muy favorables para el país en cuestión económica y de infraestructura naval. Se debe seguir capacitando al personal y adquirir los especialistas adecuados para ofrecer al país productos de calidad.

### 3.1.2. PESCA RIBEREÑA

8

Misión y ejes de política acuícola y pesquera, 2014-2018, es construir un Sector acuícola y pesquero productivo y competitivo que contribuya a la seguridad alimentaria y la sustentabilidad.

Dentro de las líneas de acción corresponden para los siguientes años corresponden las siguientes:

- Desarrollar la investigación y ciencias aplicadas para incrementar la producción y el aprovechamiento sustentable de los recursos.
- Conocimiento oportuno de los límites y potencialidades de los recursos pesqueros.
- Reingeniería del sistema de registro estadístico pesquero acuícola.
- Mejorar la asignación de oportunidades de pesca.
- Instrumentar programas de ordenamiento:
  - Ribereño
  - Recurso estratégico

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- Acuícola
- Combatir la pesca ilegal, incorporando el enfoque preventivo.
- Establecer un nuevo esquema interinstitucional para el combate a la pesca ilegal.
- Desconectar facultades para la vigilancia de los recursos pesqueros a entidades y municipios, en especies sésiles y aguas dulces continentales.
- Generar esquemas incluyentes, para fomentar la participación corresponsable de los pescadores en la vigilancia.
- Fortalecimiento de la incorporación de avances tecnológicos.
- Fomentar la inversión en equipamiento y la adquisición de insumos para el mejoramiento de la productividad y competitividad pesquera y acuícola.
- Obras de infraestructura para el mejoramiento de la productividad.
- Eficientar la flota pesquera nacional, para optimizar su operación y rentabilidad, así como garantizar la seguridad de los pescadores en el mar.
- Adquisición de insumos energéticos a precios de estímulo para mitigar las condiciones de desventaja en los mercados nacionales e internacionales.
- Desarrollo de clústers pesqueros y acuícolas.

9

---

Se tiene una visión para el 2018 en la que México cuente con un sector acuícola y pesquero, productivo, competitivo y sustentable que contribuye a la seguridad alimentaria; a través de ofrecer alimentos de alto valor nutricional, de calidad y a precios accesibles.

Dentro de las metas para el 2018 encontramos:

- Que el 90% de la producción pesquera nacional sujeta a programas de ordenamiento.

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



# Academia de Ingeniería México

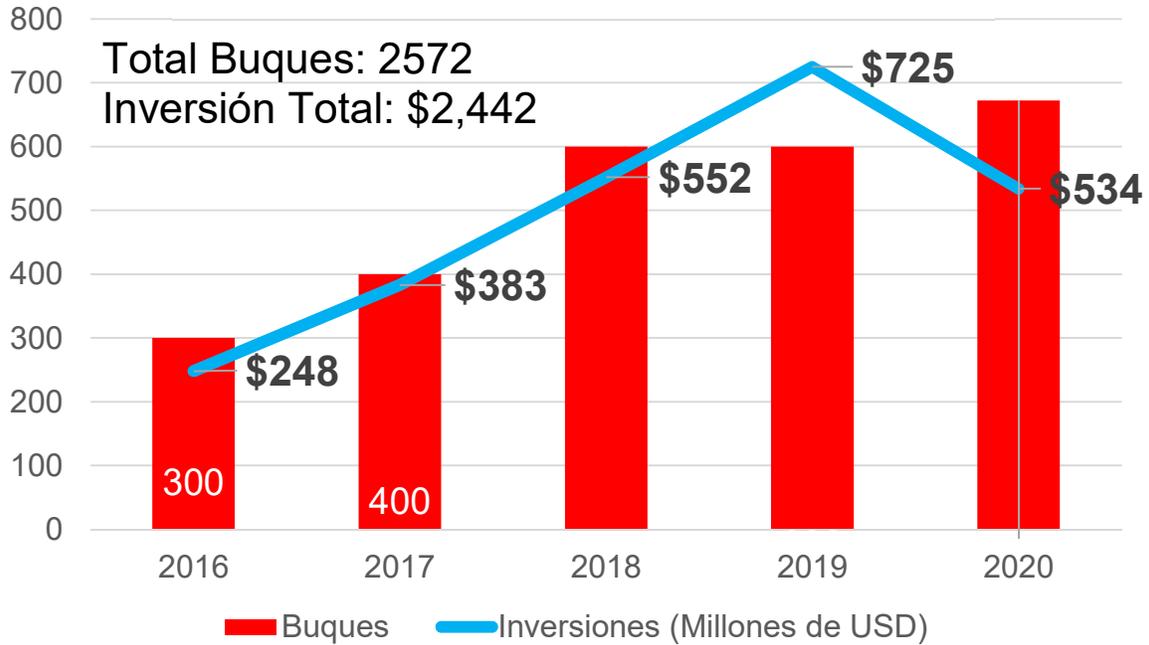
## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

- 394 mil toneladas de producción acuícola.
- Incremento de la población que consume de 2-3 veces por semana productos pesqueros y acuícolas.
- 64 clúster pesqueros y acuícolas.
- 200 obras de Infraestructura.
- 18,400 embarcaciones mayores y menores ribereñas modernizadas.

El futuro de la pesca ribereña para años siguientes, pretende prosperar pero de una manera muy lenta, ya que las visiones que se tienen hacia ella son muy deficientes y la inversión dada es muy pobre, se necesita seguir apoyando a nuestros pescadores artesanales para la adquisición de equipo nuevo (embarcaciones menores ribereñas, redes de pesca de última tecnología, capacitación en las nuevas artes de pesca. Por otro lado hacer los estudios geográficos e hidrográficos necesarios para determinar la captura de especie por zona, y salvaguardarlas adecuadamente con la aplicación de las vedas y crear una pesca responsable y sustentable. Con esto se ofertará a la población mexicana un fuerte consumo de pescado y mariscos con tendencias a cambiar los regímenes alimenticios de estos, trayendo beneficios inigualables.



## DEMANDA DE BUQUES PESQUEROS





### **3.1.3. FLOTA MENOR DE PEMEX**

Pemex cuenta actualmente con una vasta flota menor, activas en sus terminales marítimas portuarias operativas en el Pacífico y el Golfo. Por las carencias operativas y tecnológicas con las que cuentan actualmente para brindar un servicio de calidad para las operaciones y maniobras cotidianas, tanto en altamar como en costa, Pemex se ha visto en la necesidad de hacer un plan a largo plazo para ir sustituyendo su flota menor actual, la cual irán dando de baja conforme se integran las nuevas embarcaciones. Se ve prevé que esta sustitución de embarcaciones dure hasta el año 2019.

Petróleos Mexicanos (Pemex) arrancó en Veracruz la construcción de 22 nuevas embarcaciones que formarán parte de su flota menor y tendrán un costo total de 3,400 millones de pesos.

El titular de Pemex Comercio Internacional (PMI), José Manuel Carrera, aseguró durante el evento que el programa permitirá la creación de más de 8,000 empleos a nivel nacional, además de que la construcción de las embarcaciones comprenderá un alto contenido nacional, incluyendo, entre otros componentes, toda la placa de acero que se utilizará, lo que representa 40% del costo total.

Desde agosto del año 2013 Pemex y la Semar firmaron el convenio para la construcción de estas 22 embarcaciones destinadas a la operación de la subsidiaria Refinación, entre las que se incluyen barcos remolcadores, barcasas, chalanes y embarcaciones multipropósito especializadas.

En total, el programa de modernización de esta flota menor de Pemex incluye la construcción de 25 embarcaciones, además de los buques tanques de bajo calado.

### **Planes a futuro de la Paraestatal**

La renovación de la flota de Pemex constará de la construcción de 81 barcos, 51 de ellos simples o de flota menor destinados a actividades de Refinación y Petroquímica y 30 complejos, como floteles y buques autoelevables, para las operaciones de Exploración y Producción.

Pemex y las empresas petroleras privadas que se establezcan en México requerirán alrededor de 160 embarcaciones y remolcadoras para servicios de transportación

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



de personal e hidrocarburos, desde y hacia los campos ubicados en el Golfo de México, afirmó Gabriel Delgado Saldívar, presidente de la Asociación Mexicana de Ingenieros Navales (AMIN).

El año pasado, Pemex dio a conocer su programa de inversión en materia de flota petrolera, que asciende a 700 millones de dólares, de los cuales unos 450 mdd serán para su división de Exploración y Producción.

“En Pemex Exploración y Producción se necesitan más de 81 nuevas embarcaciones, pero con la reforma energética y la apertura a otras empresas es un volumen de demanda que puede ser más grande en cuanto a embarcaciones”, aseguró Delgado; “habría la oportunidad de construir adicionalmente entre 50 y 80 embarcaciones en los próximos tres años”.

El también director general del astillero Marecsa afirmó que la industria naval crecerá por la apertura que habrá en actividades como exploración y explotación petrolera en México, porque “las petroleras necesitarán embarcaciones para sus servicios en la cadena de valor”.

La AMIN estima que por cada plataforma pequeña instalada en el Golfo de México se demandarán dos embarcaciones de apoyo, mientras que las grandes requerirán de entre tres y cuatro barcos abastecedoras y de transporte de personal.

El costo de una embarcación de transporte para personal puede ir desde los seis hasta los 10 mdd, según su tamaño. A su vez, un barco abastecedor va de los 15 a los 25 mdd.

### **Tipos de embarcaciones**

Embarcaciones de flota menor para la paraestatal 2013-2019:

- ✓ Remolcadores azimutales (7 unidades)
- ✓ Remolcadores cicloidales ( 9 unidades)
- ✓ Chalenes ( 3 unidades)
- ✓ Multiproposito (3 unidades)

**Proyecto: “Desarrollo Integral Sostenible de Innovación y Tecnología de la Industria Naval y Auxiliar, “CORE” del Sector Marítimo Mexicano”**



### **Maniobras a Desempeñar**

- ✓ Maniobras de remolque en puerto, zonas costeras y en altamar.
- ✓ Servicio contra incendios.
- ✓ Trabajos anticontaminantes.
- ✓ Salvamento.
- ✓ Almacenamiento de hidrocarburos.

### **Dimensiones Principales**

#### **Remolcador azimutal**

Eslora total.....31.50m  
Manga total.....11.20m  
Puntal (sección media)..... 5.40m  
Tirón a punto fijo.....50 y 60 tons.

#### **Remolcador cicloidal**

Eslora total.....40m  
Manga total.....13m  
Puntal (sección media)..... 6m  
Tirón a punto fijo.....50 y 60

#### **Chalán**

Eslora total.....70m  
Manga total.....12m  
Puntal (sección media)..... 6m  
Calado (máximo)..... 3.60m

#### **Multipropósito**

Eslora total.....50m  
Manga total.....12m  
Puntal (sección media)..... 5m  
Velocidad.....12 nudos



# Academia de Ingeniería México

## Comisión de Especialidad de Ingeniería Naval.

\*Las dimensiones aquí mostradas son aproximadas, pueden variar conforme las experiencias del constructor.

### Astilleros Participantes

#### Privados:

- ✓ TNG (Talleres Navales del Golfo), Veracruz, Veracruz.
- ✓ SENI (Servicios Navales Industriales), Mazatlán, Sinaloa.

#### De gobierno:

- ✓ Astimar-3, Coatzacoalcos, Veracruz.
- ✓ Astimar-20, Salina Cruz, Oaxaca.
- ✓ Astimar-6, Guaymas, Sonora.

<b>Demanda de PEMEX Flota Menor</b>			
<b>Barcos</b>	<b>Descripción</b>	<b>Costo Unitario \$M USD</b>	<b>Total \$M USD</b>
6	FSV, 2000ft2, 80 pasajeros	8.9	53.2
1	FSV, 2000ft2, 80 pasajeros, DP1	8.9	8.9
4	FSV, 2000ft2, 80 pasajeros, DP1	9.5	38.0
3	FSIV, 3000 ft2, DP1, almacenamiento de lodo	10.1	30.4
3	PSV, 190 ft eslora, DP1, FiFi1	22.8	68.4
3	PSV, 190 ft eslora, DP1, FiFi1, Comisaría	24.1	72.2
1	PSV, 190 ft eslora, DP1, FiFi1, Comisaría; Pasarela	26.6	26.6
		<b>Total:</b>	<b>297.7</b>