



**DISAIC**  
CASA CONSULTORA

## Forja: Análisis de Importaciones



**UICI**

Unidad de Inteligencia  
de Competitividad  
Industrial

## Contenido

<b>Origen de la Forja:</b> .....	3
<b>Importaciones en el periodo 2016-2020.</b> .....	5
<b>Precio Promedio de Importación por tonelada, 2016-2020</b> .....	6
<b>Principales Importadores</b> .....	7
<b>Buenas Prácticas Internacionales</b> .....	12
Alemania .....	12
España .....	12
Corea del Sur .....	12
<b>Conclusiones</b> .....	14
<b>Recomendaciones</b> .....	14

## Origen de la Forja:

En la Antigüedad se aprovechaban los materiales tal como se encontraban, o casi.

Por eso, cuando se usó algo más que piedras, **el material más fácil de trabajar fue el cobre**, ya que le podemos dar forma a golpes sin necesidad ni de calentarlo. Era **el nacimiento de la forja**: dar forma a un metal a base de golpes.

El caso del bronce ya era más complicado. Esta aleación pide calentarlo antes de poder hacer cosas útiles, como darle la forma que queremos. El bronce requirió empezar a usar el fuego para poder trabajar, con lo cual **comenzó la metalurgia**.



Pero el reto era otro mineral mucho más duro, y más difícil de trabajar: el hierro. **La calidad de las herramientas y las armas que se obtenían con hierro superaba de largo las de bronce**. Pero trabajar el hierro ya resultaba mucho más complicado.

Había que llegar a temperaturas superiores en un horno donde se ponía carbón y mineral de hierro. De allí salía una pasta hecha de mineral de hierro mezclado con impurezas, con la escoria. Y para separar la parte útil de la escoria había que esforzarse mucho.

Golpeando con un martillo bien pesado, el metal se iba compactando y los contaminantes salían. Y así, golpeando el metal al rojo vivo, se conseguía dar forma a la pieza.

El hierro se empezó a trabajar por separado en muchos lugares del planeta. Algunas de las piezas de hierro más antiguas se encontraron en la India y en Egipto y están fechadas en más de tres mil años de antigüedad.

Además, la sustitución del bronce por el hierro no fue inmediata. Las nuevas tecnologías tardaban tiempo en asentarse. Pero poco a poco la superioridad del hierro se fue imponiendo y durante el imperio romano ya había partes, incluso tenía su propio dios, Vulcano, que se **representaba trabajando en la forja**.

Durante mucho tiempo las cosas se movieron despacio. Las herramientas mejoraban, pero no eran grandes innovaciones. Mejores martillos, herraduras, mejores hachas y mejores espadas y armaduras. Pero el proceso de fabricar el hierro seguía siendo similar: un horno, un yunque, un martillo y mucho sudor.

Curiosamente, fue **durante la época medieval** que sí se avanzó. Para trabajar el material se utilizaban martinetes accionados por ruedas hidráulicas. También se fabricaron sistemas para mover los fuelles que daban aire al horno con el fin de aumentar la temperatura.

Todo ello permitió hacer mucho más hierro y de mayores dimensiones. Los lugares donde había mineral de hierro pasaban a ser grandes productores de hierro, al tiempo que grandes consumidores de carbón para alimentar las forjas.

Si miramos a nuestro alrededor y pensamos en cuántas cosas todavía funcionan gracias al hierro quizás podemos considerar que todavía estamos en esa época.

En los últimos años de la Edad Media se produjo el cambio que dio lugar al método de elaboración que conocemos hoy en día. Este crecimiento fue parejo a la ampliación de los hornos de fundición y el tiro, para que entrara una mayor cantidad de gases de combustión. Esta fue la antesala de los altos hornos que hoy en día se utilizan en la elaboración de la forja de hierro.

## Importaciones en el periodo 2016-2020<sup>1</sup>.

Tabla 1. Importaciones de elementos Forjados por valor en miles CUP, 2016-2020

PA	DESCRIPCION Producto	2020	Total 2016-2020	Participación Total	Participación 2020	Dinamismo 2016-2019
87083000	-Frenos y servofrenos; sus partes	7,099.5	82,885.8	15%	12%	-23%
87085000	-Ejes con diferencial, incluso provistos con otros órganos de transmisión, y ejes portadores; sus partes	6,639.5	80,037.3	15%	11%	-24%
87084000	-Cajas de cambio y sus partes	7,818.4	64,893.7	12%	14%	-17%
87088000	-Sistemas de suspensión y sus partes (incluidos los amortiguadores)	0.0	56,983.2	10%	0%	-100%
84749000	-Partes (De Máquinas y aparatos de clasificar, cribar, etc. tierra, piedra u otra materia. Mineral)	21,997.6	51,478.9	9%	38%	31%
87082900	--Los demás (Partes y accesorios de vehículos automóviles de las partidas 87.01 a 87.05.	0.0	49,298.1	9%	0%	-100%
84099100	--Identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a los motores de émbolo (pistón) de encendido por chispa	3,488.6	43,755.2	8%	6%	-23%
87089300	--Embragues y sus partes	3,450.7	38,292.9	7%	6%	-22%
87087000	-Ruedas, sus partes y accesorios	0.0	28,397.1	5%	0%	-100%
84339000	-Partes (Máquinas, aparatos y artefactos de cosechar o trillar, incluidas las prensas para paja o forraje; cortadoras de césped, etc.	2,556.0	17,959.1	3%	4%	-4%
73261100	--Bolas y artículos similares para molinos	2,895.1	8,437.1	2%	5%	93%
73261990	---Las demás (Las demás manufacturas de hierro o acero. -Forjadas o estampadas pero sin trabajar de otro modo:	1,939.0	6,957.0	1%	3%	7%
87081000	-Parachoques (paragolpes, defensas) y sus partes	0.0	6,134.1	1%	0%	-100%
73261910	---Cospesles	0.0	6,121.6	1%	0%	-100%
73259900	--Las demás (De las demás manufacturas moldeadas de fundición)	0.0	4,323.6	1%	0%	-100%
73251000	-De fundición no maleable (Las demás manufacturas moldeadas)	0.0	2,561.4	0%	0%	-100%
72141000	-Forjadas	0.0	1,145.1	0%	0%	-100%
73259100	--Bolas y artículos similares para molinos	0.0	1,003.3	0%	0%	-100%
87082100	--Cinturones de seguridad	0.0	361.3	0%	0%	-100%
<b>Total general</b>		<b>57,884.83</b>	<b>551,026.86</b>			<b>-18%</b>

<sup>1</sup> Fuente: ONEI

En los últimos 5 años, las importaciones de los productos incluidos en estas partidas arancelarias superan los 551 millones, más de 57 millones importados en 2020. Los 8 principales productos concentran el 85% de las importaciones del periodo, siendo más representativas las de **Frenos y servofrenos; sus partes, Ejes c/diferencial, incluso provistos c/otros órganos de transmisión, y ejes portadores; sus partes, Cajas de cambio y sus partes y Sistemas de suspensión y sus partes (incluso los amortiguadores)**; en el periodo se importaron valores superiores a los 284 millones en estos productos.

## Precio Promedio de Importación por tonelada, 2016-2020



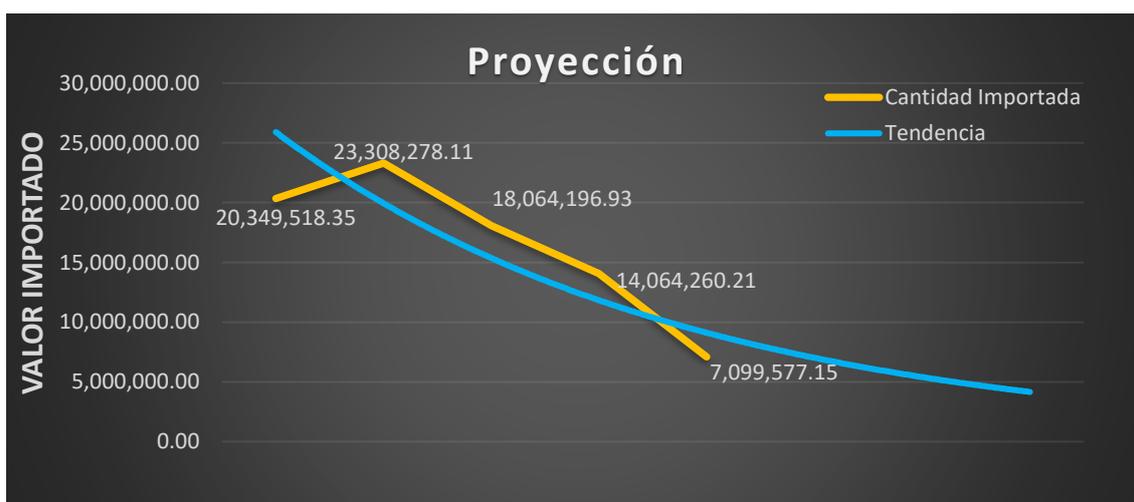
La gran variedad de productos forjados genera una gran diferencia en cuanto a valores de importación se refiere, aun así, podemos definir que los productos de mayor costo en el periodo fueron los incluidos en la partida **84099100 Partes Identificables como destinadas, exclusiva o principalmente, a los motores de émbolo de encendido por chispa**. Los productos de menor valor de importación son las **bolas para molinos** y las **barras forjadas de hierro o acero sin alear**. Los productos de mayor complejidad tecnológica son los de mayor precio en el periodo.

## Principales Importadores

Tabla 2 . Principales importadores de "Frenos y servofrenos; sus partes" por valor en miles CUP.

Empresas Importadoras	Total	Participación	Dinamismo
TECNOIMPORT	11,382.9	13.7%	-5%
Servicios Automotores S.A.	10,294.8	12.4%	-52%
Importadora General del Transporte EIGT	9,142.1	11.0%	-42%
TRANSIMPORT	8,044.1	9.7%	-32%
BDC INTERNATIONAL S. A	6,446.8	7.8%	-41%
Empresa Importadora de Abastecimiento para el Petróleo (ABAPET)	3,930.0	4.7%	-20%
Grupo DIVEP	3,223.0	3.9%	-44%
Corporación CIMEX, S.A.	3,046.8	3.7%	-27%
CONSTRUIMPORT	2,827.2	3.4%	-22%
MCV COMERCIAL, S.A.	2,803.9	3.4%	-20%

Gráfico 1. Proyección de las importaciones de Frenos y servofrenos; sus partes.



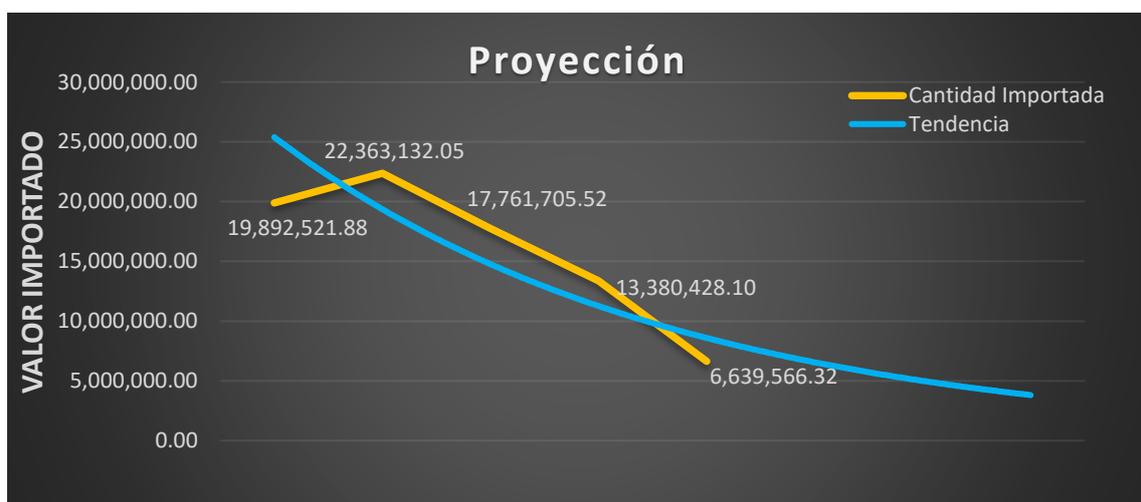
Este producto fue en el periodo 2016-2020 importado por 122 empresas importadoras presentando valores superiores a los 82 millones, estas importaciones presentaban una reducción anual promedio del 11.5% hasta 2019<sup>2</sup>. En el último lustro, las 10 entidades más participativas representan el 74% de las importaciones, en general la que más participación alcanzó fue TECNOIMPORT, con un 13.7% de participación en el periodo, aunque las mismas han disminuido un 5% como promedio anual.

<sup>2</sup> No se tomó el año 2020 debido a que la situación de la COVID-19 distorsionaría los valores.

**Tabla 3 Principales importadores de “-Ejes c/diferencial, incluso provistos c/otros órganos de trasmisión, y ejes portadores; sus partes” por valor en miles CUP.**

Empresas Importadoras	Total	Participación	Dinamismo
TECNOIMPORT	15,167.8	18.95%	7%
TRANSIMPORT	9,804.7	12.25%	-42%
Servicios Automotores S.A.	7,988.9	9.98%	-58%
Grupo DIVEP	5,592.0	6.99%	-47%
AZUIMPORT	5,300.3	6.62%	-24%
BDC INTERNATIONAL S. A	5,174.5	6.47%	-39%
Moa Níquel S.A.	3,986.2	4.98%	-37%
Importadora General del Transporte EIGT	3,430.7	4.29%	-56%
UNEVOL, S.A.	2,769.8	3.46%	4%
CONSTRUIMPORT	2,764.2	3.45%	-43%

**Gráfico 2. Proyección de las importaciones de Ejes c/diferencial, incluso provistos c/otros órganos de trasmisión, y ejes portadores; sus partes**

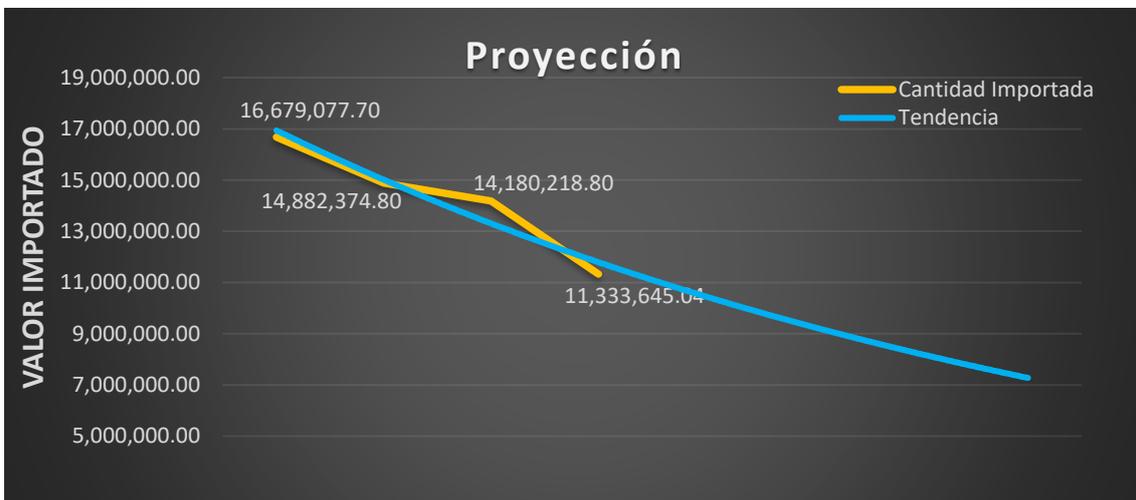


Este producto fue importado por 112 empresas en el periodo 2016-2020 por valores que superan los 80 millones, estas importaciones presentaban una reducción anual promedio del 12.4% hasta 2019. Los principales importadores concentran el 77% de los valores importados, la importadora de mayor participación fue TECNOIMPORT, con un 18.95% de participación en el periodo y un incremento anual de sus importaciones del 7%.

Tabla 4 Principales importadores de "Cajas de cambio y sus partes" por valor en miles CUP

Empresas Importadoras	Total	Participación	Dinamismo
TECNOIMPORT	10,044.6	15.48%	13%
TRANSIMPORT	9,203.4	14.18%	-25%
Servicios Automotores S. A	8,348.1	12.86%	-31%
BDC INTERNATIONAL S. A	4,353.8	6.71%	-22%
Importadora General del Transporte EIGT	3,521.4	5.43%	-57%
AZUIMPORT	3,189.1	4.91%	-46%
Grupo DIVEP	3,077.9	4.74%	-26%
CONSTRUIMPORT	2,784.7	4.29%	-31%
MCV COMERCIAL S.A.	2,540.7	3.92%	-13%
Moa Níquel S. A	2,415.9	3.72%	18%

Gráfico 3. Proyección de las importaciones de Cajas de cambio y sus partes

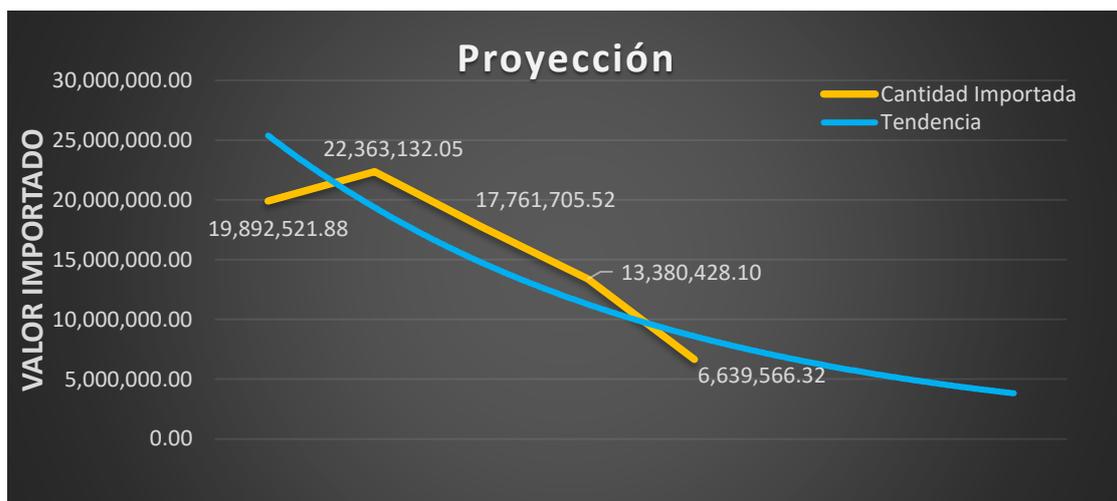


Este producto en el periodo 2016-2020 fue importado por 94 empresas representando valores que superan los 64 millones, estas importaciones presentaban una reducción anual promedio del 12.1% hasta 2019. Las 10 más participativas representan el 76% de las importaciones totales. El mayor importador del periodo fue TECNOIMPORT, con un 15.48% de participación presentando un crecimiento promedio anual de 13%.

*Tabla 5 Principales importadores de "Sistema de suspensión y sus partes (incluso los amortiguadores)" por valor en miles CUP*

Empresas Importadoras	Total	Participación	Dinamismo
Servicios Automotores S.A.	18,217.8	31.97%	-9%
BDC INTERNATIONAL S.A	6,883.1	12.08%	-25%
TECNOIMPORT	3,957.6	6.95%	4%
TRANSIMPORT	3,491.1	6.13%	-28%
Importadora General del Transporte EIGT	3,478.6	6.10%	-39%
Empresa Importadora de Abastecimiento para el Petróleo (ABAPET)	2,380.3	4.18%	-21%
Corporación CIMEX, S.A.	2,312.0	4.06%	-24%
TRANSTUR, S.A.	2,026.7	3.56%	-40%
MCV COMERCIAL, S.A.	1,838.2	3.23%	-19%
MISTRAL CARIBE HOLDING	1,293.9	2.27%	37%

*Gráfico 4. Proyección de las importaciones de Sistema de suspensión y sus partes (incluso los amortiguadores)*

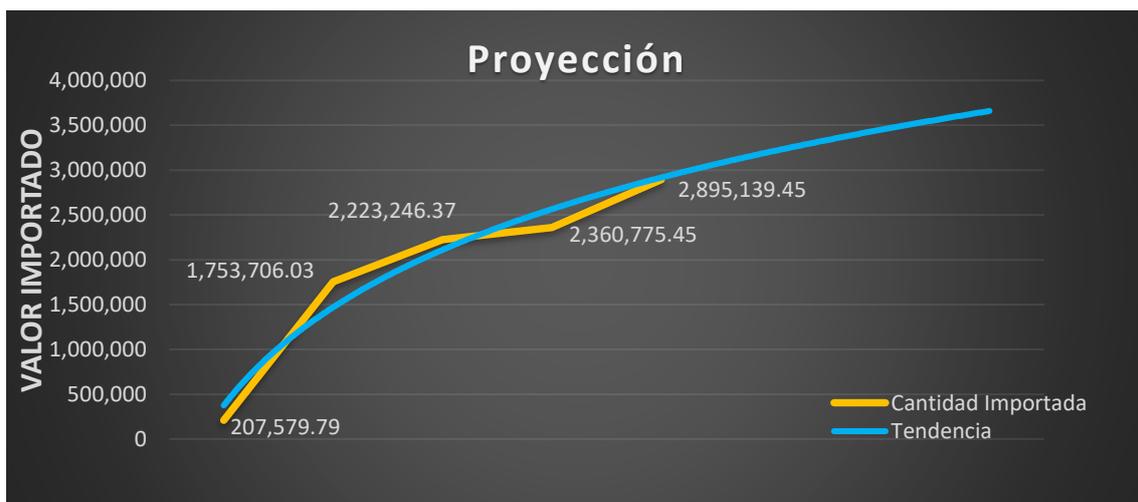


Este producto fue importado por 114 empresas importadoras en el periodo 2016-2020, estos alcanzaron valores superiores a los 56 millones, estas importaciones presentaban una reducción anual promedio del 5% hasta 2019. En 2020 no se reflejan importaciones de estos productos. El 77% de las importaciones están concentradas en los 10 principales importadores, La entidad que más participación alcanzó fue Servicios Automotores S.A., con un 31.97% de participación en el periodo 2016 – 2020 aun cuando las mismas presentan un decrecimiento anual promedio de -9%.

Tabla 6. Principales importadores de "Bolas para molinos" por valor en miles CUP

Empresas Importadoras	Total	Participación	Dinamismo
Empresa Minera Del Caribe, S.A	8,136,554	86.19%	29.69%
Cementos Cienfuegos, S.A.	586,220	6.21%	-
Tecnoimport	338,708	3.59%	-
Empresa De Asistencia Y Servicios	239,430	2.54%	-
Empresa Importadora Del Níquel	77,965	0.83%	-
Moa Nickel, S.A.	30,451	0.32%	-
Emp. I/E De Equipos Y Piezas De Ing	10,052	0.11%	-
Emp.Imp.Abast. P/ Petroleo (Abapet)	8,416	0.09%	-
Farmacuba	5,262	0.06%	-
(Sin Descripción)	5,206	0.06%	-
Comercial Cupet S.A.	1,585	0.02%	-
Empresa Ejecutora De Donativos	584	0.01%	-
Tecnotex	14	0.00%	-
<b>Total</b>	<b>9,440,447</b>	<b>100.00%</b>	<b>18.19%</b>

Gráfico 5 Proyección de las importaciones de Bolas para molinos



Las importaciones anuales por valor crecen a razón de un 93%, en el periodo se invirtieron más de 9,4 millones, la EMPRESA MINERA DEL CARIBE, S.A superó los 8 millones importados en el periodo y alcanzó una participación superior al 86%. En el periodo, las importaciones de bolas para molinos están altamente concentradas en la EMPRESA MINERA DEL CARIBE, S.A.

## Buenas Prácticas Internacionales

Existen varios países que tienen un desempeño destacado en el comercio mundial de productos de acero, el siguiente epígrafe resume algunas prácticas que han funcionado en algunos de los líderes mundiales.

### Alemania

El desarrollo económico y social de Alemania sería inconcebible sin la fortaleza de su industria. El progreso tecnológico y la innovación implementada por sus empresas es el fruto de la estrecha relación entre el sector privado y el gobierno. Las políticas públicas aplicadas por las autoridades federales y regionales se han correlacionado con las estrategias de inversión de sus empresarios. En conjunto esto ha permitido un sólido encadenamiento productivo en el sector industrial alemán.

Una consecuencia de lo anterior es que la innovación forma parte esencial de la estructura productiva y social alemana, así como de la gestión pública. En Alemania existen más de 800 instituciones de investigación que son financiadas con fondos públicos. Además existen 91 redes y grupos de investigación en clusters de innovación formados por Pymes, empresas grandes y centros de investigación. Alrededor de 567 mil empleados dedicados a investigación y desarrollo y gastos nacionales brutos en este sector que superan los 79 mil millones de euros. En Alemania se persigue que la innovación tenga un profundo vínculo con la industria y los sectores de alto valor agregado. La innovación es fundamental para la consecución de mayores niveles de productividad, competitividad y bienestar económico.

### España

España es uno de los países que más chatarra recicla, aproximadamente el 75% del acero nacional es reciclado, un dato de gran importancia ya que por cada tonelada reciclada, se ahorra una tonelada y media del mineral hierro, un 85% de agua, un 80% de energía y un 95% de carbón, este es un ejemplo real de economía circular teniendo en cuenta que el acero es un material permanente puede ser reciclado de forma indefinida.

Con un promedio aproximado de recuperación del 77,5%, el acero es el material de envasado más reciclado en Europa, lo que representa importantes ahorros en energía, emisiones y recursos. Las cualidades inherentes de este material le dan una ventaja natural. Sus propiedades magnéticas hacen que sea fácil y económico de reciclar, sin necesidad de un proceso específico de clasificación.

Cabe destacar que la industria siderúrgica europea está constantemente desarrollando nuevos tipos de acero utilizando la nano-ciencia, esto para

responder a las necesidades técnicas, normas medioambientales y de utilización más racional de los recursos, requisitos de proceso, entre otras. Además se están realizando esfuerzos para migrar hacia la industria 4.0 en el sector, logrando procesos de fabricación más inteligentes y eficientes.

### Corea del Sur

Corea del Sur es una muestra del éxito que se puede alcanzar cuando se implementa una política industrial propia basada en el fomento a la empresa nacional. Hoy los productos tecnológicos y las inversiones de empresas coreanas llegan a países de los 5 continentes y compiten con las grandes empresas transnacionales europeas, norteamericanas y japonesas.

El modelo coreano es propio de un país que desea potenciar sus empresas nacionales, se enfocó al desarrollo de sus capacidades industriales, con una visión de largo plazo en donde el objetivo fue promover lo “Hecho en Corea” y lo “Creado en Corea”.

Posco, es una empresa surcoreana que se ha logrado posicionar en el ranking de fabricantes de acero a nivel mundial. Ha recibido premios a la Innovación del Año en su país, así como premios por sostenibilidad en 2010 y por innovación en 2012 y 2015. La empresa desarrolla esfuerzos para mejorar la calidad del producto y reducir los costos mediante el uso de sistemas automáticos e inteligencia artificial.

En POSCO, para garantizar que sus instalaciones, sistemas y líneas de producción funcionaran sin problemas y a plena capacidad, desarrollaron Quick Six Sigma Plus (QSS +). QSS + trabajó para agilizar sus fábricas, ayudándolas a proporcionar algunos de los productos de acero más avanzados de la industria.

QSS es una versión adaptada y mejorada de Six Sigma, una técnica popular utilizada en muchas empresas para reducir defectos y variabilidades en los procesos de fabricación y de negocios. Al ir más allá de crear un lugar de trabajo limpio y restaurar el rendimiento de las instalaciones, POSCO mejoró QSS a QSS + en agosto de 2014 para incluir las actividades de Mi M&S (Máquina y Seguridad), diseñadas específicamente para crear un entorno de trabajo más eficiente y más seguro.

A través de QSS +, POSCO ha podido mejorar drásticamente sus instalaciones mediante el establecimiento de procesos de fabricación estándar. Trabajaron para hacer que la materia prima y la gestión de inventario fueran espacios de trabajo más eficientes y reasignados para aumentar la productividad.

Desde 2006, el programa de innovación único de POSCO ha ayudado a sus empleados a completar más de 8,000 tareas diseñadas para mejorar la línea de producción. Tales esfuerzos dieron como resultado la reducción de la concentración de polvo fino, las fallas de los equipos y la mejora de la tasa de operación hasta en un 95%.

En Pohang, Corea, cuatro plantas redujeron drásticamente la concentración de polvo fino en la acería de 80mg / m<sup>2</sup> en 2007 a 50.3mg / m<sup>2</sup> en 2013. Además, en 2016, lanzaron 'Smart M&S', un programa que funciona para integrar las mejoras de seguridad de My M&S con su fábrica inteligente, que lo ayudan a ser más seguro y eficiente al mismo tiempo.

## Conclusiones

Los elementos forjados presentan altos valores de importación en el último lustro. Las partidas arancelarias analizadas superan los **551 millones** en valores importados en el periodo. Los 8 principales productos **concentran el 85%** del total de importaciones, siendo más representativas las de *Frenos y servofrenos; sus partes, Ejes c/diferencial, incluso provistos c/otros órganos de transmisión, y ejes portadores; sus partes, Cajas de cambio y sus partes y Sistema de suspensión y sus partes (incluso los amortiguadores)*.

**Las importaciones se reducen** como tendencia en el periodo, sin embargo, **en 2020** (año atípico por la situación epidemiológica) aún eran **altamente significativas y superaban los 57 millones**.

En todos los productos excepto las **Bolas para Molinos** se refleja una **alta diversidad de empresas importadoras**, más de 100 entidades por producto han importado elementos forjados en el periodo.

Los productos de **mayor complejidad tecnológica son los de mayor precio** en el periodo.

El desarrollo en innovación y la integración con universidades y centros de investigación son componentes esenciales para el impulso de esta rama sideromecánica, así como la modernización de la infraestructura tecnológica y los procesos industriales. Además, el encadenamiento productivo con todos los sectores de la economía nacional es un factor clave.

La forja cubana debe definir con precisión los costos de producción de todos estos productos que, cuya importación en la actualidad, representan una gran inversión de capital.

Los retos de la industria cubana son múltiples, agravados cada vez más por factores como el bloqueo económico y financiero y la situación epidemiológica. Por este motivo la **toma de decisiones debe estar sustentada por análisis de mercado y factibilidad**, los cuales permitan **definir** aquellos productos que la industria cubana actual puede producir a **costos inferiores de los que se importa** y que, además, permita **incentivar** los encadenamientos productivos. Esto por supuesto cumpliendo con los requerimientos de robustez y fiabilidad.

## Recomendaciones

Realizar los estudios de costo país para aquellos productos que pueden producirse en Cuba, definiendo en cada caso los costos de producción real y enfocarse en aquellos que generen el mayor ahorro a corto-mediano plazo y no requieran altos montos de inversión. Para esto, el desarrollo de estudios profundos de factibilidad es fundamental.

Priorizar además aquellos productos cuya composición cuente con la mayor proporción de componentes de producción nacional.

El diseño de una estrategia a corto, mediano y largo plazo, permitirá definir por etapas los procesos, en las cuales, deben tomarse en cuenta aquellas oportunidades de exportación que puedan ser aprovechadas. Esto solo puede lograrse a través del monitoreo continuo del mercado internacional.

Las empresas productoras del país deben trabajar de conjunto con los importadores para conocer a detalle las características, volúmenes y valores de los productos que

demandarán en los próximos años. De esta forma podrán enfocar las producciones en base a las necesidades de la demanda nacional y alcanzar los niveles de encadenamiento productivo que la industria cubana requiere.