



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

ADE

Facultad de Administración
y Dirección de Empresas /UPV

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Facultad de Administración y Dirección de Empresas

Análisis de variables financieras y económicas que influyen
en la negociación de las empresas en el mercado del
acero.

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Dirección Financiera y Fiscal

AUTOR/A: Baez Mora, Erika Alejandra

Tutor/a: Moya Clemente, Ismael

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025

Tabla de contenido

1.	Introducción	1
1.1.	Resumen	2
1.2.	Objetivo general	4
1.2.1.	Objetivos específicos:	4
1.3.	Metodología y fuentes de información	4
1.4.	Asignaturas de la titulación relacionadas con el TFM	5
2.	Marco teórico	6
2.1.	Materias primas (<i>Commodities</i>):	6
2.1.1.	Contratos de futuros de acero en la bolsa de Metales de Londres	8
2.2.	Inflación	10
2.3.	Tipos de interés	11
2.4.	Tipos de cambio	12
2.5.	Aranceles	12
2.6.	Financiación de la cadena de suministro (<i>Supply chain finance</i>)	13
3.	Producción de acero en el mundo	14
3.1.	Empresas fabricantes de Acero	18
4.	Panorama global del acero	20
5.	Impacto del acero en la economía mundial	20
6.	Variables económicas y financieras en la negociación de las empresas que usan el acero en su proceso productivo.	24
6.1.	Mercado internacional de materias primas (<i>commodities</i>)	24
6.1.1.	Empresas de gran tamaño con abastecimiento directamente a los molinos:	24
6.1.2.	Pymes con abastecimiento a nivel nacional:	30
6.1.3.	Análisis de las cotizaciones de los futuros del acero chino vs Estados unidos	31



6.2.	Tipos de cambio.....	33
6.2.1.	Periodo de suministro:	33
6.2.2.	Estrategias para disminuir el riesgo:	35
7.	Estrategias para la financiación de la cadena de suministro (<i>Supply Chain Finance</i>)	39
7.1.	<i>Factoring</i> inverso.....	39
7.2.	Compra sin recurso de cuentas por cobrar (<i>Forfaiting</i>).....	42
7.3.	Reparto del riesgo cambiario	44
8.	Análisis y discusión de resultados	45
9.	Conclusiones	49
10.	Bibliografía	51
11.	Anexos	55

Índice de gráficos

Gráfico 1: Producción total de acero crudo 2024	16
Gráfico 2: Emisiones de CO2 por país 2023	18
Gráfico 3: Principales empresas productoras de acero en el mundo 2024 en tons	18
Gráfico 4: Consumo mundial de acero millones de toneladas de productos de acero terminados	21
Gráfico 5: Millones de toneladas de productos de acero terminados- Asia	22
Gráfico 6: Millones de toneladas de productos de acero terminados- America del norte	23
Gráfico 7: Millones de toneladas de productos de acero terminados - Unión Europea	23
Gráfico 8: Futuros de las bobinas de acero en China y EE. UU	27
Gráfico 9: comparación de distribución entre los futuros del acero chino vs los de Estados Unidos	31
Gráfico 10: Histórico tipo de cambio USD/EUR	35



Índice de tablas

<i>Tabla 1: Indicadores de las 4 siderúrgicas más grandes del mundo</i>	19
<i>Tabla 2: Promedio anual bobina de acero- futuros</i>	29
<i>Tabla 3: Correlación entre los futuros de acero estadounidense Vs otras variables</i>	32
<i>Tabla 4: Precio de la cotización USD/EUR</i>	36
<i>Tabla 5: Tipos de cambio a plazo del EUR/USD (supuestos)</i>	37

Índice de Figuras

<i>Figura 1: Uso del acero por sector</i>	15
<i>Figura 2: Tiempo de suministro en las negociaciones de acero</i>	33
<i>Figura 3: Factoring Inverso</i>	41
<i>Figura 5: Compra sin recurso de cuentas por cobrar (Forfaiting)</i>	42

1. Introducción

En la actualidad, se destaca la importancia del conocimiento financiero en la gestión de negociaciones de acero que realizan las compañías que usan esta materia prima como componente esencial para llevar a cabo su proceso productivo. Por esta razón, resulta fundamental profundizar en diferentes indicadores financieros y económicos, con el fin de planificar estratégicamente el aprovisionamiento a corto y largo plazo. Además, es crucial evaluar los movimientos del mercado internacional y que las compañías cuenten con amplios conocimientos en el proceso de negociación, con el fin de evitar errores que pueden traducirse en pérdidas durante su ejecución.

De acuerdo con lo anterior, este trabajo de fin de máster tiene como objetivo analizar variables financieras y económicas como: los tipos de cambio y su influencia tanto en compras internacionales como nacionales; la volatilidad de las cotizaciones en el mercado internacional de materias primas (*Commodities*) y el tiempo que tardan en impactar el coste del producto final; la inflación; los tipos de interés; los aranceles y, alternativas como la financiación de la cadena de suministro (*supply chain finance*) que son determinantes para orientar la estrategia de esta área y proporcionar una visión más integral que permita optimizar las decisiones y potencializar su eficiencia a la hora de adquirir bienes y/o servicios.

Aunque algunos de los factores relacionados anteriormente son volátiles, proporcionan una base objetiva para la toma de decisiones que tiene como finalidad reducir costes de manera integral.

Adicionalmente, se detallará el cálculo del precio del acero en dos componentes relevantes: el primero de ellos está relacionado con la prima, es decir, el valor que cobra la empresa siderúrgica por fabricar la lámina o la tubería; el segundo está vinculado 100% con las fluctuaciones del mercado.

1.1. Resumen

En el presente trabajo de fin de máster se analizan diferentes variables como: los tipos de cambio, los tipos de interés, la evolución internacional de la cotización de acero y su influencia en los procesos de negociación de empresas donde esta materia prima es parte fundamental para llevar a cabo la fabricación de nuevos productos o su comercialización.

Asimismo, se estudian los dos componentes que determinan el precio internacional del acero: por un lado, la prima que está relacionada con coste de transformación del metal y, por otro lado, la volatilidad del precio en el mercado influenciada por factores geopolíticos, logísticos y económicos.

Por otro lado, se profundiza en las alternativas disponibles para que las compañías puedan contrarrestar los riesgos derivados del tipo de cambio, a través de mecanismos de cobertura y financiación de la cadena de suministro, mediante herramientas como el *factoring* inverso, el *forfaiting* y el reparto del riesgo cambiario.

Este documento se plantea como guía estratégica que permite a las compañías valorar el impacto de los factores mencionados anteriormente, y con ello, adoptar decisiones de protección con los diferentes instrumentos financieros existentes.

1.1. Abstract

This master's thesis analyzes key variables such as exchange rates, interest rates, and pricing dynamics of steel in international markets, as well as their influence on the negotiation processes of companies for which this raw material is fundamental for development and sale of steel- based products.

Additionally, it examines the two components that shape the international pricing of steel: first, the premium associated with the metal's transformation costs, and second, the market driven price volatility, influenced by geopolitical developments, logistical challenges, and economic factors.

Furthermore, the thesis explores strategies available to companies to mitigate the risks derived from currency fluctuations, using financial hedging mechanisms and supply chain financing tools such as reverse *factoring*, *forfaiting*, and the distribution of exchange rate risk.

This document serves as a strategic guide for companies, providing a framework to identify and assess the impact of the aforementioned factors, and to make informed risk mitigation decisions through the appropriate use of existing financial instruments.

1.2. Objetivo general

El objetivo del presente TFM es analizar distintas variables financieras y económicas para determinar su relación directa e indirecta con las negociaciones empresariales del acero en el corto y mediano plazo.

1.2.1. Objetivos específicos:

1. Evaluar y analizar la evolución histórica de los futuros del precio internacional del acero tanto en el mercado estadounidense como en el chino.
2. Analizar los componentes de la fórmula usada para determinar el precio final en las negociaciones de acero.
3. Identificar y analizar las diferentes estrategias que pueden llevar a cabo las empresas para disminuir el riesgo y realizar negociaciones eficientes.
4. Proporcionar una guía para que las empresas exploren diferentes campos con el objetivo de reducir los sobrecostos en la compra de esta materia prima.

1.3. Metodología y fuentes de información

La metodología se centra en consultas, principalmente en publicaciones académicas como revistas, libros especializados e información registrada por la Asociación Mundial del Acero, entre otros. El objetivo principal es identificar estrategias que pueda implementar el área de abastecimiento a la hora de negociar este metal, con el fin de minimizar riesgos asociados a variables como la volatilidad de las materias primas, los tipos de interés, los tipos de cambio y otros factores macroeconómicos.

Adicionalmente, también se emplean bases de datos bursátiles de la Bolsa de Metales de Londres para obtener cotizaciones relevantes que serán objeto de



análisis mediante estudio del comportamiento de los futuros del acero tanto en el mercado chino como estadounidenses. Para ello, se utiliza el programa @risk de Palisade, el cual permite traslapar las dos variables, con el propósito de determinar los precios mínimos y máximos en que pueden fluctuar las cotizaciones. Asimismo, se realiza un análisis de correlaciones entre variables financieras como los tipos de interés, los tipos de cambio y el desempleo, a fin de comprender el impacto de estos factores en la evolución del precio del acero.

1.4. Asignaturas de la titulación relacionadas con el TFM

Las asignaturas que tienen relación con el presente trabajo de fin de máster son:

Mercados financieros: este trabajo analiza el impacto de las variaciones en los tipos de interés, la inflación y los tipos de cambio sobre la economía de un país. A su vez, asocia la influencia de estas variables sobre el precio final de la compra del acero necesario para llevar a cabo el proceso productivo.

Por otro lado, las asignaturas Valoración de activos financieros y finanzas internacionales están directamente relacionadas con la elaboración de este trabajo, porque se considera el impacto que tienen los tipos de cambio en la adquisición de esta materia prima, y a su vez se desarrollan estrategias para cubrir el riesgo de subidas o bajadas de precios.

Por último, se utilizan los conceptos aprendidos en la materia finanzas cuantitativas para determinar la influencia de las variables que se estudian sobre el precio del acero.

2. Marco teórico

2.1. Materias primas (*Commodities*):

Según la Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española (s. f.) “*producto objeto de comercialización*”, es decir, es un producto tangible que tiene un valor y que por sus características homogéneas de producción o extracción se puede negociar en cualquier lugar del mundo, por ejemplo, los productos agrícolas como: el trigo, el café, maíz o los metales como: el acero, el aluminio o el cobre.

La negociación de materias primas se remonta al siglo XVIII Y XIX donde los agricultores de papa empezaron a vender sus cosechas cuando iniciaban la siembra para de esta manera apalancar el proceso de producción y a su vez en Chicago se ejecutaban diferentes operaciones de productos agrícolas y en Londres para metales. Dado lo anterior, crearon las bolsas de algodón de Nueva York (NYCE), la bolsa de comercio de Chicago (CBOT) y el London Metal Exchange (LME). (Geman, 2005)

El mercado de (*commodities*) en el cual se negocian diferentes materias primas ha presentado una gran evolución con el transcurrir de los años, tanto así que es un mercado globalizado como el mercado de divisas o de renta fija. Por otro lado, las operaciones de *commodities* se realizan en dos tipos de mercados: el primero de ellos se lleva a cabo en las bolsas de materias primas mediante instrumentos derivados donde el subyacente es el *commodity* como inversión y el segundo es el mercado físico o spot donde se realiza la liquidación de la operación en máximo 72 horas, este mercado suele ser el más usado por inversionistas que desean el bien como tal. (Aguilar & Rúa, 2014)



Según Mejía Vega (2015), los *commodities* se clasifican en dos, la primera está basada en sus propiedades inherentes, mientras que la segunda se subdivide en dos: materias primas duras y blandas (*hard* y *soft commodities* respectivamente).

De acuerdo con sus propiedades inherentes o su propia naturaleza:

1. **Agricultura:** incorpora los organismos vivos como: las plantas, los animales que son usados para el consumo humano. I). “Los granos y semillas” (*grains and oilseeds*) como el maíz el trigo, el arroz entre otros... II). Los “suaves” (*soft*) como el cacao, el etanol, la azúcar, el algodón, etc.... III). La “ganadería” (*livestock*) como el ganado los cerdos, etc....
2. **Metales:** en esta categoría se listan todos los metales que se extraen de la naturaleza. I). “metales preciosos” (*precious metals*) entre los que se encuentran la plata, el oro, el platino, etc.... II). “metales industriales” (*Industrial metals*) el acero, el aluminio, el níquel, el zinc, etc....
3. **Energía:** se engloba productos como el petróleo (*oil*), gas natural (*natural gas*) y el carbón y la electricidad.

La segunda clasificación aborda las materias primas blandas (*soft*) y dura (*hard*). Las blandas son las referidas a todos los *comodities* de agricultura y las “duras” incorpora los metales y la energía.

Este trabajo se abordará específicamente el caso del acero, el cual es considerado una materia prima “dura”.

Se denomina acero a las aleaciones de carbono y hierro donde el carbono no sobrepasa el 2,1% en disolución del hierro, por tal motivo, existen muchas variaciones de acero. (Unión de Empresas Siderúrgicas (UNESID), s. f.)

2.1.1. Contratos de futuros de acero en la bolsa de Metales de Londres

En la bolsa de metales de Londres una de las más importantes en el mundo se negocia lo siguiente: (Bolsa de Metales de Londres, 2025c)

Chatarra de acero LME CFR Turquía (*platts*)

La chatarra son fragmentos de acero que necesitan de un proceso de transformación adicional para reutilizarse nuevamente en diferentes procesos. (Barrilero, 2023)

Los incoterms son normas internacionales donde se detallan las responsabilidades que tiene tanto el comprador como el vendedor de mercancías en las operaciones de comercio exterior. Dado lo anterior, el incoterm Coste y flete (*CFR- cost and fleigh*) establece que el vendedor es el encargado de entregar el material en un lugar establecido en destino asumiendo el flete internacional y el comprador asume todos los costes adicionales una vez el vendedor haga la entrega del material. (Cabrera, 2020a)

Se negocian contratos por lotes de 10 toneladas, con un periodo mensual de hasta 15 meses, en dólares estadounidenses. La liquidación se realiza diariamente, y, una vez se realice la liquidación al final de la negociación de un mes de contrato, se basará en el precio del índice promedio mensual de la evaluación "*Platts* TSI HMS 1/2 80:20 CFR Turkey. (Bolsa de Metales de Londres, 2025a),

Chatarra de acero LME CFR india (*platts*) y Chatarra de acero LME CFR Taiwán Argus

A diferencia del contrato anterior, en este caso la liquidación al final del contrato se determina por el precio aritmético informado por las plantas vinculadas.

Barras de refuerzo de acero LME FOB Turquía (*Platts*)

El incoterm Franco a bordo (*FOB- Free On Board*) es una de las frecuentes en el comercio internacional, donde el vendedor es el encargado de todos los costes hasta que el material este al bordo del buque. Es utilizado para operaciones de comercio exterior marítimas. (Cabrera, 2020b)

Se negocian contratos por lotes de 10 toneladas, con un periodo mensual de hasta 15 meses, en dólares estadounidenses. La liquidación se realiza diariamente, y, una vez se realice la liquidación al final de la negociación de un mes de contrato, se basará en el precio del índice promedio mensual de la evaluación " *Platts Steel Rebar FOB Turquía* (Bolsa de Metales de Londres, 2025b)

Acero en bobinas:

Las bobinas laminadas en caliente o (*Hot Rolled Coil - HRC*) son láminas de acero tratadas mediante laminación en caliente y posteriormente se moldea de acuerdo con los espesores requeridos. Este tipo de material es uno de los más usados en la industria debido a sus componentes mecánicos. (Alberto Turner, 2024)

En el cuadro 1 se relacionan las condiciones de los contratos que se negocian en la Bolsa de Metales de Londres. Es importante destacar que los tamaños de los lotes son diferentes debido a las unidades de medida que se utilizan tanto en China como en el mercado estadounidense. Estas diferencias también influyen en el precio que se otorga a cada uno de los contratos.

Contrato de futuros /Efectivo	Acero LME HRC America del Norte (platts)			LME HRC Noroeste de Europe (Argus)			Acero LMW HRC FOB CHINA (Argus):		
Código del contrato	HU			HN			HC		
Tamaño del lote	10 toneladas cortas			10 toneladas			10 toneladas métricas		
Período del contrato	Avisos mensuales de hasta 15 meses			Mensual hasta 15 meses			Avisos mensuales de hasta 15 meses		
Cotización de precios	dólares estadounidenses por tonelada corta			dólares estadounidenses por tonelada			dólares estadounidenses por tonelada métrica		
Moneda compensable	Dólar estadounidense			dólares estadounidenses			Dólar estadounidense		
Fluctuación mínima del precio ó (tamaño del tick) por tonelada	Evento	Total	Lleva	Evento	Total	Lleva	Evento	Total	Lleva
	LMeselect	\$0.50	\$0.01	LMeselect	\$0.50	\$0.01	LMeselect	\$0.50	\$0.01
	Teléfono	\$0.01	\$0.01	Interoficinas	\$0.01	\$0.01	Teléfono	\$0.01	\$0.01
Terminación de la negociación	Último día hábil de la LME del mes del contrato.			Último día hábil de la LME del mes del contrato.			Último día hábil de la LME del mes del contrato.		
Procedimiento de liquidación diaria	Las operaciones comerciales de LME			Las operaciones comerciales de LME			Las operaciones comerciales de LME		
Precio de liquidación final publicado por la LME	Último día de negociación + 1 día hábil						Último día de negociación		
Procedimiento de liquidación final	La liquidación se determinará de acuerdo con el promedio aritmético mensual reportado en el índice Índice Platts TSI HRC US EXW Indiana.			La liquidación se determinará de acuerdo con el promedio aritmético mensual reportado en el índice del precio ex fábrica de HRC de Argus Steel en el noroeste de Europa.			La liquidación se determinará de acuerdo con el promedio aritmético mensual reportado en el índice Argus HRC FOB Tianjin China.		
Margen	Márgenes de variación realizados aplicados			Márgenes de variación realizados aplicados			Márgenes de variación realizados aplicados		

Cuadro 1: Contratos de futuros de bobinas de acero en la Bolsa de Metales de Londres

Fuente: Elaboración propia, basada en información de Bolsa de Metales de Londres (2025a)

2.2. Inflación

Los precios de los bienes y servicios varían dependiendo la oferta y la demanda del mercado, cuando la demanda aumenta y la oferta disminuye se evidencia una subida generalizada en los precios y cuando la demanda disminuye y la oferta aumenta los precios de los suelen bajar, *de acuerdo con el Banco Central Europeo (2025)* se entiende que existe un proceso inflacionario cuando de manera generalizada los precios aumentan significativamente, lo que conlleva la pérdida del poder adquisitivo para los ciudadanos, es decir, la cantidad de bienes y servicios



que pueden adquirirse hoy con un euro es inferior a la cantidad que podía haberse comprado en la jornada previa (día anterior).

La inflación se cuantifica con el índice de precios al consumidor (IPC) un modelo estadístico donde se ponderan los bienes y servicios más representativos de la economía y se realiza un seguimiento al precio de cada uno de ellos para de esta manera determinar las variaciones con el pasar del tiempo.

Según Banco Central Europeo (2025a) el índice Amortizado de precios al consumidor que indica la estabilidad o inflación de los precios en la zona euro se situó en marzo del 2025 en el 2.2%, mientras que en estados unidos la inflación en el mismo mes fue de 2.3%. (The Federal Reserve, 2025)

2.3. Tipos de interés

El Banco de España (s. f.-a) indica que los tipos de interés son una herramienta determinante en el manejo de la política monetaria, dado que, intervienen y tienen un impacto trascendental en los costes de los actores del sistema económico como: las compañías, los consumidores o ciudadanos e incluso del gobierno para llevar a cabo su agenda política. Considerando que el banco emisor tiene la potestad de incrementar o reducir los tipos de interés para acelerar o ralentizar la economía. Estas decisiones de política monetaria tomadas por cada país o asociaciones económicas y políticas desencadenan posturas de consumo en la sociedad.

Para combatir la inflación los bancos centrales o emisores de cada país tienen como herramienta el incremento o disminución de los tipos de interés, considerando que si la inflación es alta lo más conveniente es aumentar los tipos de interés para que las empresas decidan no endeudarse y a su vez las familias se abstengan de realizar compras, lo cual enfría la economía, se nivelan los precios y disminuye la inflación. En la unión europea uno de los objetivos más importantes y



representativos que tiene el Banco Central Europeo es mantener la inflación del 2% a medio plazo.

2.4. Tipos de cambio

De acuerdo con el *Banco de España (s. f.-b)* los tipos de cambio revelan el precio de la unidad monetaria expresados en términos de otra unidad monetaria. En otras palabras, es la equivalencia del valor de una moneda con respecto a otra en la que se desea hacer una transacción tanto de compra como de venta, un ejemplo claro es el Euro con respecto al dólar.

Las monedas se pueden expresar tanto de manera directa como indirecta, en la directa se compara la moneda nacional con la extranjera y en la indirecta la extranjera con la nacional. Tal como se relaciona a continuación:

Directa el 04-07-2025: 1,18 USD/ EUR

Indirecta el 04-07-2025: 0,84745763 EUR/USD (1/1,18USD/EUR)

Por otro lado, es clave que las empresas realicen un análisis de este tipo de variables, dado que tienen un impacto representativo dentro de los costes o ganancias de la compañía, lo anterior depende de si deben realizar un pago a un proveedor o recibir un ingreso por una venta.

2.5. Aranceles

Los aranceles constituyen una carga fiscal aduanera, que debe ser pagada por todas las mercancías importadas. Organización mundial del comercio (2025) es decir, es una tasa que deben pagar las empresas para que los productos puedan ingresar al país de destino.



Caso 1: una empresa española compra microchips en China para la fabricación de conches eléctricos, una vez llega a España el importador o exportador de acuerdo con el incoterm pactado deben realizar el pago del arancel para que el producto pueda liberarse, comercializarse o ser usado en el país de destino. Este pago fue creado para proteger a las empresas locales y que de esta manera los precios de las importaciones se equiparen con los nacionales.

En la actualidad los aranceles son un tema de conversación dado su impacto e incidencia para la economía mundial; las decisiones que ha tomado el presidente Trump de Estados Unidos de incrementar los aranceles a los países más influyentes han llevado a replantearse su estrategia de mercado para no afectar el crecimiento económico.

Las empresas exportadoras son las más afectadas porque esto implica tener un precio menos competitivo en el mercado en el cual están realizando sus ventas y esto repercute inmediatamente en sus resultados y, por otro lado, las importadoras claramente deben iniciar una revisión de costes para tomar decisiones de compras en mercados que puedan ofrecer precios competentes.

2.6. Financiación de la cadena de suministro (*Supply chain finance*)

Las operaciones logísticas y las finanzas están intrínsecamente vinculadas. El manejo de las operaciones es parte fundamental de la estrategia presupuestaria para las finanzas corporativas y a su vez, las finanzas soportan el funcionamiento operativo.

Desde una perspectiva aplicada, las compañías pueden optar por la implementación de estrategias de mitigación del riesgo operativo y capacidad financiera dinámica. Es decir, es necesario conectar e integrar en estos dos campos para minimizar el

riesgo, incrementar la eficiencia y, de esta manera, generar una ventaja competitiva y aumentar los beneficios. (Zhao & Huchzermeier, 2018)

Riesgos operaciones - financieros y su correlación:

De acuerdo con Zhao & Huchzermeier (2018), la demanda y los tipos de cambio están estrechamente relacionados porque posibilitan la definición óptima de solvencia que se requiere para llevar a cabo la operación. En otras palabras, si la moneda de una empresa que exporta acero se deprecia, el acero se vuelve más atractivo en el mercado internacional y la demanda tiende a aumentar.

Otra correlación se centrada en el precio operacional y el precio financiero. El riesgo operacional está centrado en la volatilidad del bien y el financiero a la exposición de la empresa ante la variabilidad de los productos financieros. En otras palabras, la volatilidad del precio en el mercado propicia la conformación de alianzas operaciones y coberturas, con el propósito de minimizar ese riesgo.

Supply Chain Finance (SCF) es un conjunto de mecanismos y herramientas que buscan maximizar la eficiencia en el manejo de los recursos financieros especialmente en la cadena de suministro de una compañía, entre ellos se encuentra el *factoring* inverso, financiación de cuentas por cobrar, financiación basada en pedidos de compra, obligación de pago bancario (*Bank payment obligation BPO*) entre otras...

3. Producción de acero en el mundo

El acero es un metal esencial en el mundo, dado que es una materia prima única por sus condiciones mecánicas de resistencia, durabilidad y maleabilidad. Está estrechamente relacionada con el desarrollo de los países; por ello, con el paso de los años, la competencia por la fabricación, negociación y distribución de este material es clave para las grandes potencias mundiales.



Figura 1: Uso del acero por sector

Fuente: World steel association (2024b)

Como se puede observar en la figura 1, el 80% de los usos del acero está vinculado con la industria de la automoción, los equipos mecánicos, y la construcción e infraestructura. Por ello, en contextos de crecimiento económico, las empresas de manera directa e indirectamente tienden a aumentar sus operaciones, incrementando de esta manera sus beneficios. Sin embargo,

cuando alguno de estos rubros sufre bruscas caídas y el precio del acero aumenta el impacto en las empresas es significativo y se ve reflejado en un largo periodo de tiempo. Un análisis integral de todas las variables relacionados anteriormente es determinante para que las compañías puedan tomar decisiones definitivas para blindar el proceso de compra de esta materia prima.

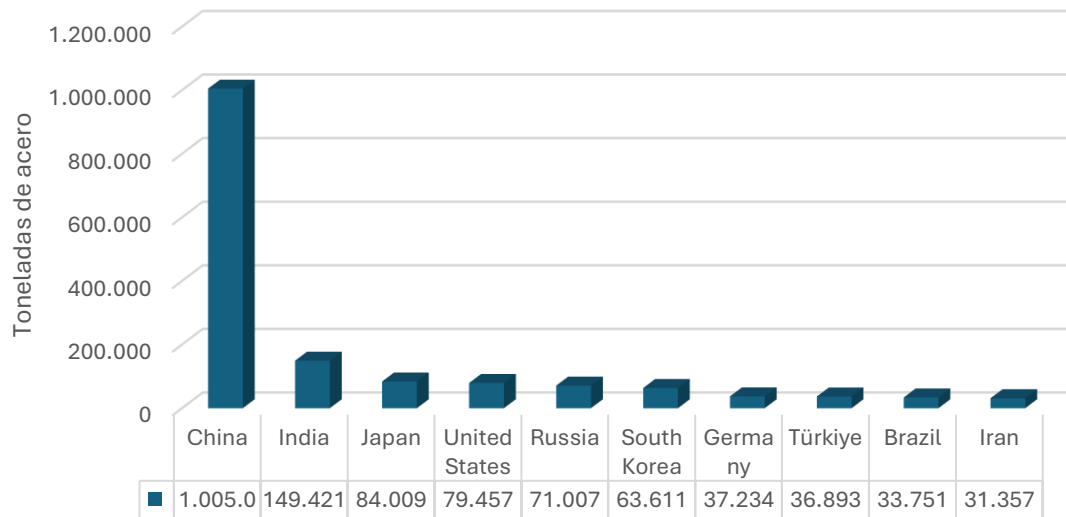


Gráfico 1: Producción total de acero crudo 2024

Fuente: elaboración propia a partir de World steel association (2024a)

Tal como se muestra en el gráfico 1, China se ha consolidado como el país líder en la exportación de acero desde 1990. A partir del año 2020, la comercialización de esta materia prima ha crecido de manera exponencial, mientras que otros países productores reflejan una desaceleración. Esto se debe, en gran parte, a que el acero chino tiene precios muy competitivos, gracias a las subvenciones que otorga el gobierno a las grandes acerías. (El Grand Continent, 2024)

Con el paso de los años, China ha registrado una evolución significativa, siendo pioneros en diferentes tecnologías, como la de los vehículos eléctricos, que ha

revolucionado al mundo y ha puesto en jaque a muchos países y compañías tradicionales que han sido reconocidas por su ingeniería. Asimismo, es importante resaltar el esfuerzo del gobierno para dejar atrás la percepción internacional que lo ha identificado por años como un país de “copias”, queriendo mostrar así su capacidad de innovación.

Por otro lado, en la actualidad, China ejerce un papel crucial en temas de sostenibilidad, dado que la mayoría de las acerías chinas aún trabajan con hornos de carbón muy antiguos que contaminan el medio ambiente en proporciones exorbitantes. El grafico 2 detalla por países las emisiones de toneladas de dióxido de carbono (CO₂) en el año 2023. Esta información permite observar claramente la responsabilidad que recae sobre China (15.944) en relación con este fenómeno ambiental, cuyo impacto cada día agobia más a la humanidad. Por tal motivo, el Estado ha realizado reducciones de la fabricación del acero para minimizar el impacto ambiental, lo cual ha tenido un efecto directo en el precio internacional del acero.

Sin embargo, es importante destacar que países como Estados unidos (5.961), india (4.143), la unión europea (3.222) y Rusia (2.672) deben tomar acciones para reducir sus emisiones y evitar una crisis mayor para el medio ambiente.

Emisiones (Mt CO₂e) 2023

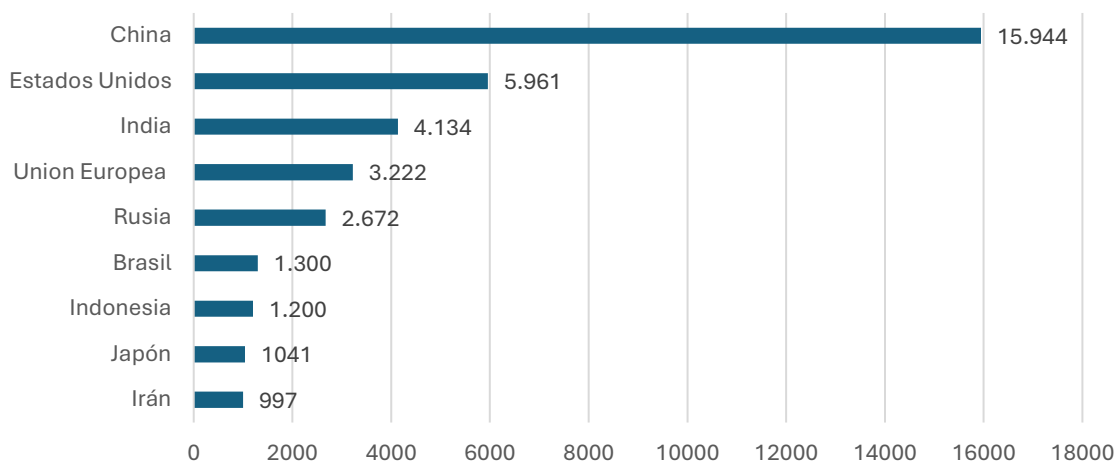


Gráfico 2: Emisiones de CO2 por país 2023

Fuente: elaboración propia a partir de Parlamento Europeo (2023)

Otra variable significativa en el precio del acero es la demanda interna en China para la fabricación de viviendas, según Bouissou & Bezat (2024) en el año 2024 los precios disminuyeron considerablemente debido a la recesión del mercado inmobiliario chino, esta sobreproducción conllevó a que se redujeran sus precios de manera considerable para poder agotar el inventario, la proyección para el año anterior era un incremento de 5,8%, logrando así el aumento más alto de exportación de este producto desde el 2016.

3.1. Empresas fabricantes de Acero

Principales empresas productoras de acero crudo
2024 (Tons)

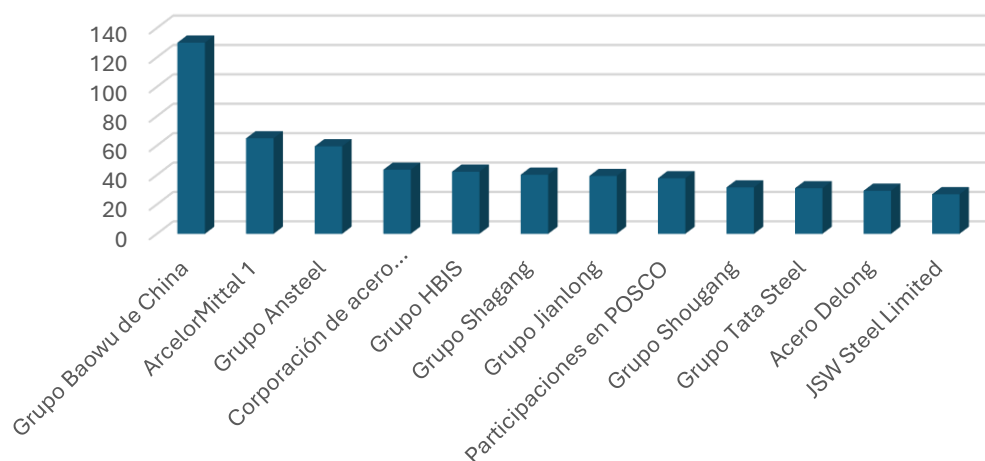


Gráfico 3: Principales empresas productoras de acero en el mundo 2024 en tons

Fuente: elaboración propia a partir de World steel association (2024a)

De conformidad con el gráfico 3, la empresa más grande fabricante de Acero es el grupo Baowu, se encuentra ubicada en China. Le sigue de Arcelor Mittal, una

compañía europea con sede en Luxemburgo y que tiene operaciones globales. En tercer lugar, esta Ansteel, también de origen chino. En cuarto lugar, se encuentra la corporación Nippon, de origen japonés...etc

Con el crecimiento que ha experimentado esta materia prima después de la pandemia del COVID-19 las empresas han buscado distintas estrategias para aumentar su cuota de mercado que, cada vez más, se centraliza en un solo país.

Clas 2024	Compañía	TM	Cotización	Moneda	PER	Beta	Bolsa
1	Grupo Baowu de China	130,09	12,39	CNY	95,23	0,58	Shenzhen
2	Arcelor Mittal 1	65	26,84	EUR	19,96	1,67	Londres
3	Grupo Ansteel	59,55	2,3	CNY	N/A	1,47	Shenzhen
4	Corporación de acero Nippon 2	43,64	2705,5	JPY	7,7	1,02	Tokio

Tabla 1: Indicadores de las 4 siderúrgicas más grandes del mundo

Fuente: Elaboración a partir de Investing (2025b) Investing (2025d) Investing (2025a) Investing (2025c)

A partir de los datos presentados en la tabla 1, se evidencia que el Grupo Baowu tiene un *Price-to-Earnings Ratio* (PER) muy alto comparado con las otras tres empresas, lo que sugiere que está sobrevalorada. Este indicador financiero señala que el mercado y los inversores mantienen expectativas de crecimiento altas. Por otro lado, la beta mide la volatilidad de la acción (riesgo sistemático). En este caso, Baowu tiene una beta del 0,58, lo cual indica que la acción es menos volátil que el mercado. En contraste, Arcelor Mittal que tiene una beta del (1,67), Grupo Ansteel (1,47) y Corporación de acero Nippon (1,02) lo cual sugiere que el comportamiento de las 3 siderúrgicas es más volátil que el mercado.

4. Panorama global del acero

Desde la llegada de Donald Trump por segunda vez a la casa blanca el 20 de enero del 2025, se han registrado una serie de decisiones tomadas por el presidente relacionadas específicamente con los aranceles del acero, de acuerdo, el 4 de junio 2025 firmó una nueva orden para aumentar los aranceles del 25% al 50%, que en primera estancia tiene como objetivo de salvaguardar la industria estadounidense. (Peter Hoskins & Yang Tian, 2025)

Sin embargo, tanto los especialistas e inversionistas se preguntan si esta medida es una estrategia más para realizar negociaciones internacionales o si realmente pretende establecerla de manera permanente. Esta incertidumbre ha generado temor entre algunos empresarios, quienes han optado por posponer sus proyectos ante la volatilidad del mercado.

Las medidas en comercio exterior tomadas por Estados Unidos han provocado que los gobiernos de la Unión Europea analicen con detalle los movimientos de las importaciones de acero chino, ya que se prevé que gran parte de la producción de esta materia prima, que se dejará de consumir en EE. UU, sea comercializada principalmente en Europa a precios bajos, lo cual generaría un desequilibrio en el mercado y aumentaría las fluctuaciones del precio.

5. Impacto del acero en la economía mundial

El acero es un metal ampliamente utilizado en empresas industriales dedicadas a la fabricación de electrodomésticos, sistemas de transportes pesados, masivos e individuales, el sector Naval, la industria de defensa y, de manera relevante y significativa, la construcción. Este último sector cobra más relevancia debido a la

crisis de las viviendas que afecta a gran parte del mundo, lo que impulsa en cierta manera el consumo de este material.

Para ilustrar la relación que tiene el acero con el sector inmobiliario, es importante hablar de la empresa Evergrande, la principal inmobiliaria ubicada en el país asiático. En el 2021, se hicieron públicos los problemas financieros que enfrentaba, lo que a su vez reveló las profundas dificultades del sector. Esta coyuntura generó un impacto sistémico en la economía y afectó a los compradores de vivienda que invirtieron en cientos de proyectos que no fueron concluidos. Según la BBC News Mundo (2024) En el 2024 un tribunal de Hong Kong ordenó su liquidación porque tenía una deuda de 330.000 millones de dólares, superando incluso la deuda que tenía Rusia en este mismo momento.

La situación anterior generó impactos significativos en el precio del acero, agravado por los cierres masivos de empresas en China que tenían como objetivo minimizar la propagación del virus del Covid-19. Como resultado, el precio del acero desde estos acontecimientos no ha llegado a los niveles registrados en el año 2019.

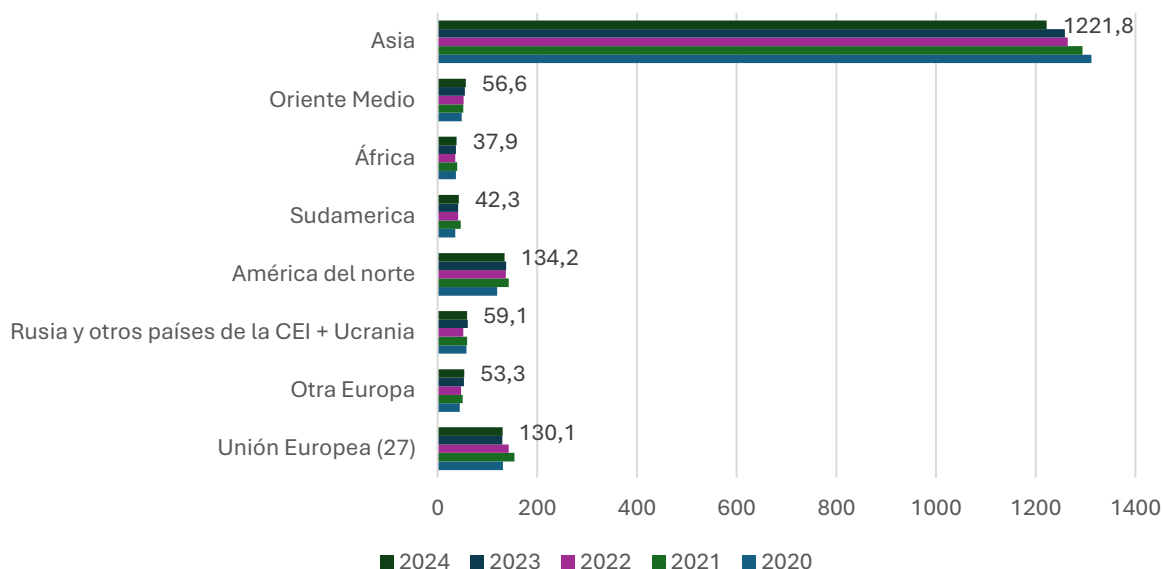


Gráfico 4: Consumo mundial de acero millones de toneladas de productos de acero terminados

Fuente: elaboración propia a partir de World steel association (2025)

El gráfico 4 muestra el consumo interno de acero en el mundo. Como se puede observar, Asia y en particular China registro un consumo en el 2024 de 856,6 millones de toneladas, seguida de India con tan solo 89.3 millones (Tons) y Estados unidos con 80 millones (Tons).

Sin embargo, como se evidencia en el grafico 5, con el paso de los años, el consumo ha venido disminuyendo drásticamente. Esto se debe a factores como los mencionados anteriormente: el COVID-19, las diferentes guerras que aún perduran, la liquidación de la empresa Evergrande en China, el aumento de los aranceles con la guerra comercial, entre otros.

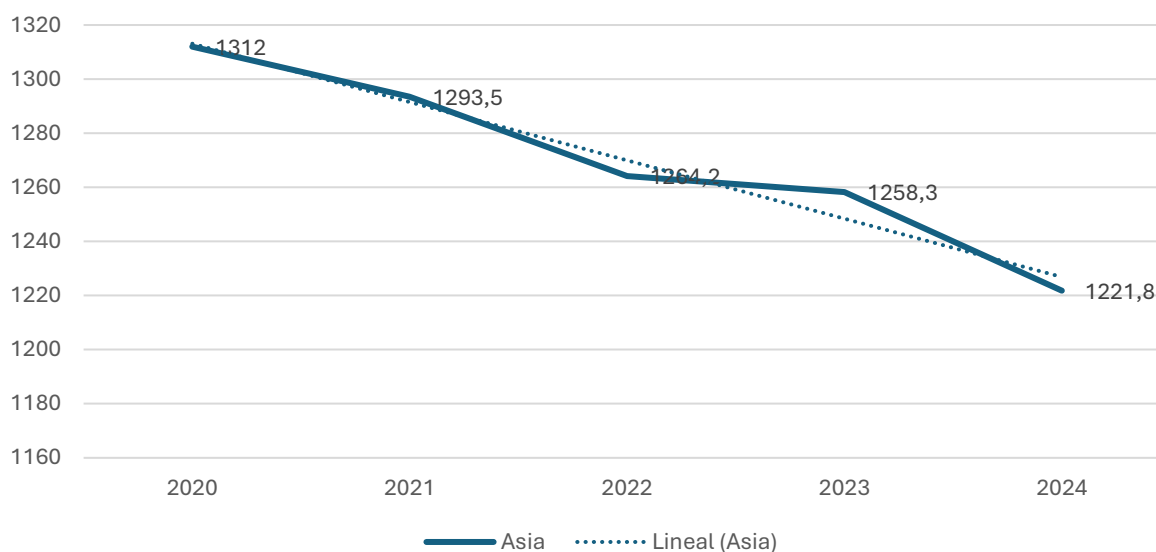


Gráfico 5: Millones de toneladas de productos de acero terminados- Asia

Fuente: elaboración propia a partir de World steel association (2025)

Por su parte, el gráfico 6 revela que América de norte, si bien ha experimentado caídas en la producción de aceros terminados, ha logrado ser más estable en

comparación con la tendencia bajista y generalizada que ha impactado el mercado chino entre los años 2020 y 2024. En el periodo comprendido entre el 2023 y 2024, los resultados reflejan variaciones de -2,19% en América del norte y -2,9% en China.

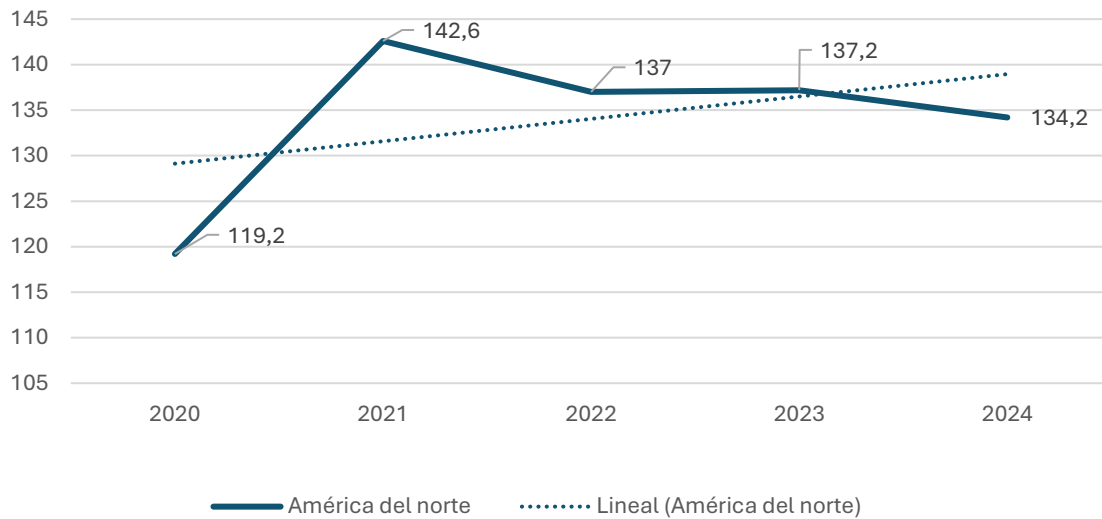


Gráfico 6: Millones de toneladas de productos de acero terminados- America del norte

Fuente: elaboración propia a partir de World steel association (2025)

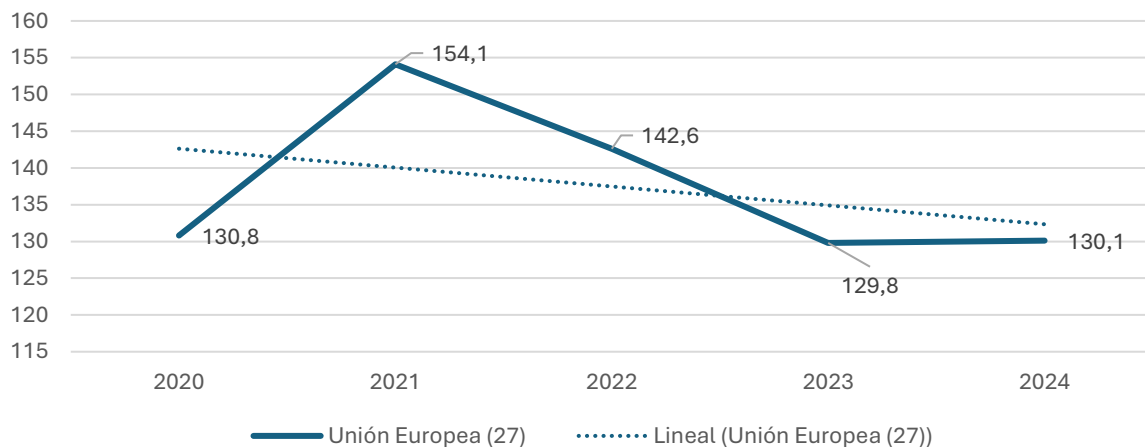


Gráfico 7: Millones de toneladas de productos de acero terminados - Unión Europea

Fuente: elaboración propia a partir de World steel association (2025)

En contraste con Asia y América del norte, en el gráfico 7 se observa que Europa presentó un leve aumento de 0,23% en la producción de acero terminados entre el 2023 y el 2024. No obstante, en los dos años anteriores, las disminuciones superaron las demás regiones, alcanzando -7,463% y -8,976% respectivamente. Este comportamiento se debe en gran medida a las decisiones de aislamiento que tomaron los gobiernos europeos para solventar la crisis por la pandemia del Covid-19.

6. Variables económicas y financieras en la negociación de las empresas que usan el acero en su proceso productivo.

6.1. Mercado internacional de materias primas (*commodities*)

Con la llegada de la globalización todas las empresas que utilizan el acero para la producción de diferentes bienes se han visto afectadas tanto directa como indirectamente por la volatilidad del mercado internacional debido a lo siguiente:

6.1.1. Empresas de gran tamaño con abastecimiento directamente a los molinos:

La mayoría de las grandes empresas en cada país compra acero, ya sea para su comercialización en el mercado local o interno o, en el caso de empresas industriales, se adquiere para manufacturar sus propios productos. Estas compañías cuentan con la capacidad financiera para poder realizar compras de acuerdo con los lotes mínimos que establecen los grandes molinos. No obstante, están sujetas a una serie de condiciones relacionadas en el contrato de venta.

Los principales molinos disponen de un contrato marco debidamente estructurado, que usualmente tiene como anexo la orden de compra. Una vez se firma por las



partes, se formaliza la negociación. Los contratos suelen ser bastante estrictos en cada una de sus políticas y, en muchas ocasiones, se rigen por políticas impuestas unilateralmente, entendiendo el poder de negociación que tienen las siderúrgicas comparado con las demás empresas.

Los contratos contienen la siguiente información: datos entre las partes, cantidades de compra, precios, fechas de entrega en lugar pactado de acuerdo con el Incoterms, condiciones de calidad, cláusulas legales y de manejo de la información, y especificaciones de materiales; es decir, tipo de materiales, forma de pago, aleaciones, normas internacionales etc....

6.1.1.1. Cálculo del precio:

Las tarifas están relacionadas directamente con el precio internacional en el mercado de futuros y se desglosa de la siguiente manera [1]

$$P = \text{Prima} + \text{promedio del mes anterior al embarque en el mercado internacional} [1]$$

Prima: la prima es el coste en el que incurre el molino por realizar la transformación del bonina en el producto final como lamina o tubería, es decir, sus costes indirectos de fabricación, la mano de obra, la utilidad y los diferentes procesos administrativos que debe llevar a cabo para realizar la venta.

Las primas están estructuradas según el incoterm en el que se esté negociando, es decir, no es igual la prima cuando se pacta un incoterm FOB, que cuando se negocia la entrega en puerto de destino con un incoterm CIF, por tal motivo, y para blindar los procesos los molinos generan una tarifa por cada uno de ellos.

Incoterms usados en el transporte marítimo:

- EXW: Puesto en planta del fabricante o del molino.
- FOB: A bordo del buque
- CFR: Coste y flete

- CIF: Coste, seguro y flete
- DDP: Puesto en la planta del comprador, es decir, en destino.

Los más utilizados en la exportación e importación de acero son, en primer lugar, el incoterm FOB, entendiéndose que el fabricante se encarga de los trámites y de la aduana del país de origen. Esto agiliza el proceso, ya que es el fabricante quien tiene amplio conocimiento en la contratación del transporte interno y de los requisitos necesarios para llevar a cabo la operación.

En segundo lugar, se encuentra el incoterm CIF. En este caso, los molinos suelen llevar a cabo negociaciones con navieras para obtener los mejores precios para el flete internacional en un periodo de tiempo significativo, lo que les permite reducir costes y ser más competitivos en el mercado. Adicionalmente, las compañías cuentan con seguros que cubren cualquier eventualidad que pueda suceder en el transporte del material hasta la entrega al cliente.

En tercer lugar, se utiliza el incoterm CFR que incluye los costes y el flete internacional y que se diferencia del CIF porque no incluye el seguro.

Por otro lado, pocos molinos trabajan bajo el Incoterm DDP, dado que, suele ser más difícil tener control de todos los procesos de aduana en el país de destino.

Una estrategia útil para minimizar costes consiste en que la empresa que desea abastecerse de acero (ya sea lámina o tubería) realice un análisis entre la diferencia entre el precio EXW y FOB y el coste que debería incurrir si decide llevar a cabo la colecta del material y realizar el trámite aduanero. De este modo, la compañía puede identificar si la variación en los precios entre EXW Y FOB, EXW y CIF, EXW y CFR es competitiva, o si, por el contrario, la alternativa más viable es que el molino realice el proceso de exportación.

Promedio del precio internacional de la materia prima (commodity): este segundo componente de la ecuación depende de la volatilidad del precio en el mercado y se ve afectado por todas las variables económicas y políticas que se

desarrollan en el mundo. Por ello, el abastecimiento de este tipo de material es muy relevante para las empresas.

En el gráfico 8, se observa la evolución del futuro de acero tanto en china como en Estados Unidos.

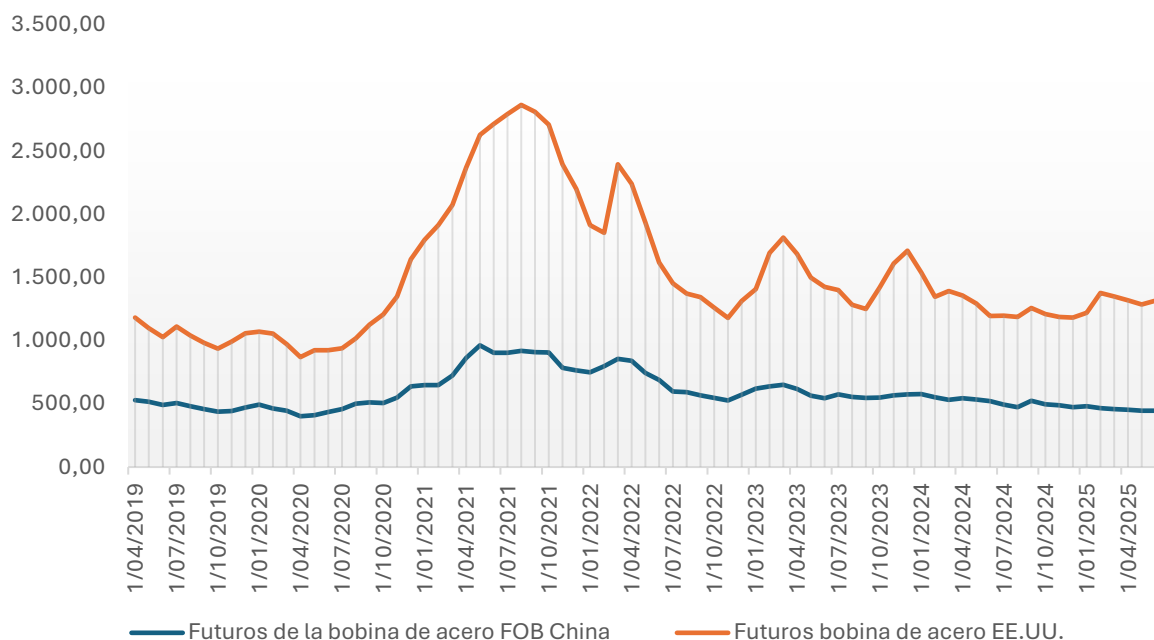


Gráfico 8: Futuros de las bobinas de acero en China y EE. UU

Fuente: elaboración propia a partir de Investing (2025f) Investing (2025g)

El precio de los futuros de la bobina de acero en China y Estados Unidos tienen movimientos muy similares. No obstante, también resulta evidente que los precios de los futuros del acero estadounidense son más elevados, debido a los siguientes factores.

1. Los subsidios que entrega el gobierno chino a los molinos son altamente representativos: préstamos para la construcción de nuevas empresas o aumento de la capacidad de las actuales, tipos de interés preferenciales, subvenciones, abastecimientos de diferentes productos necesarios para la fabricación del metal por debajo del coste real, además de que se ha

encargado de crear una red logística de primera categoría. (Agencia de noticias EFE, s. f.)

2. Desde la incorporación de China a la Organización Mundial del Comercio OMC el 11 de diciembre de 2001, las siderúrgicas incrementaron la producción y las exportaciones de este metal. Esta vinculación permitió que el país asiático tuviera la oportunidad de aumentar su cuota de mercado y liderar la fabricación de acero. (De La Mora Garza et al., 2024) Por tal motivo, un aumento en las ventas genera que los costes indirectos de fabricación se diluyan en más productos y disminuya de esta manera el precio.
3. El precio del acero chino se negocia bajo en Incoterm FOB, lo que significa que, si una empresa colombiana importa el material desde China, debe realizar todo el proceso de importación del material desde el puerto de origen, incluyendo los costes en el precio del producto. En cambio, si importara de EE. UU, en teoría, debería pagar costes ligeramente inferiores.
4. La calidad de los productos varía dependiendo de los componentes mecánicos. Por ello, al realizar una negociación es crucial definir el tipo de acero a comprar y las certificaciones que posee.
5. Adicionalmente, los futuros reflejan en el precio las variables macroeconómicas y las expectativas del mercado, variables que se desarrollan líneas abajo.

Por último, es importante resaltar que, según el contrato de futuros, el acero chino tiene una unidad de medida en toneladas métricas, equivalente a 1000 kg, es decir, 2204,62 libras. Mientras que el contrato estadounidense se refiere a toneladas cortas, que corresponde a 907,18 kg o 2000 libras. En otras palabras, el contrato de futuros chino negocia una cantidad mayor al norteamericano.

Promedio anual bobina de acero		
Año	Futuros HRC FOB China	Futuros EE.UU.
2020	484,7	606,9
2021	828,5	1610,2
2022	673,2	983,8
2023	583,9	933,2
2024	517,4	761,9
Promedio 5 años	617,6	979,2

Tabla 2: Promedio anual bobina de acero- futuros

Fuente: Fuente: elaboración propia a partir de Investing (2025f) Investing (2025g)

La pandemia del Covid-19 y la crisis financiera de la empresa Evergrande fueron acontecimientos y factores claves para que el precio del acero aumentara el 70,92% entre el año 2020 y el 2022. Este porcentaje de incremento progresivo se incorpora a la ecuación mencionada anteriormente para determinar el precio final de venta de esta materia prima. Es decir, en este caso todo el incremento es asumido por el cliente final a quien se le traslada el riesgo de mercado.

En esa misma línea, el precio del acero estadounidense aumentó un 165% entre el 2021 y el 2022, una cifra exorbitante si se tiene en cuenta que esta materia prima es una de las que más peso representa dentro de las estructuras de costes de las empresas que utilizan el acero en su proceso productivo.

Caso 2: la manufactura de un autobús está compuesta por tubería, lámina galvanizada, chapas de acero laminadas en caliente y aluminio. Estos materiales son fundamentales para realizar la estructura del autobús y representan aproximadamente un 15% del total de las compras que se necesitan para fabricar el mismo. Por ello, un incremento en el precio internacional puede afectar en gran medida la utilidad de una compañía. De ahí la importancia, para las empresas, de generar diferentes estrategias que blinden el proceso de abastecimiento del material.

6.1.2. Pymes con abastecimiento a nivel nacional:

En este punto se catalogan las empresas pequeñas o medianas que también requieren láminas de acero, tubería y otros componentes relacionados para comercializar y/o fabricar nuevos productos, pero que no cuentan con la capacidad financiera y el volumen de negocio necesario para abastecerse en el exterior directamente con los molinos, por ende, realizan adquisiciones en el mercado nacional. Sin embargo, aunque en muchas ocasiones estas compañías consideran que las variables internacionales no afectarán directamente el precio, ocurre exactamente lo contrario.

En el 2021 cuando los precios del acero en el mercado estuvieron en sus máximos históricos todas las empresas directa o indirectamente se vieron fuertemente afectadas impactando en gran medida los beneficios a cierre del año. Es importante mencionar que los sectores relacionados anteriormente se encuentran en entornos altamente competitivos. Por tal motivo, no es fácil trasladar el cien por ciento de los incrementos al cliente final.

Sector de la construcción: generalmente, cuando se expone un nuevo proyecto de vivienda, el precio está establecido vía contrato incluso antes de que se fabrique el bien. Dado lo anterior, si el precio de esta materia prima aumenta el 70,92% como ocurrió en el año 2021, los proyectos podrían llegar a ser inviables. Aunque se establecen cláusulas para la protección de estas eventualidades, las ventas se ven notablemente afectadas, ya que las personas prefieren esperar y tomar decisiones cuando el mercado se estabilice.

Sector carroceros: en esta industria gran parte de las negociaciones se llevan a cabo por medio de licitaciones que realizan los gobiernos mediante contratos a largo plazo, en los cuales los precios son fijados por ellos y no pueden modificarse. Por tal motivo, las variaciones las deben asumir las empresas.

Estos dos ejemplos denotan la importancia de realizar análisis previos y monitorear variables claves para tomar decisiones anticipadas y minimizar los riesgos.

Por ello, una de las estrategias que pueden implementar estas empresas cuando se prevé que el precio va a aumentar es establecer negociaciones a largo plazo con proveedores nacionales. Esto implica firmar contratos asegurando el abastecimiento a un precio establecido hoy, permitiendo retirar el material conforme sea la necesidad de producción, sin necesidad de hacer un gran esfuerzo financiero.

En caso de que el volumen sea muy bajo, es necesario revisar la relación entre los tipos de interés y el nivel de ahorro, con el fin de determinar si corresponde solicitar un préstamo para adquirir el material y, de esta manera, disminuir las pérdidas.

6.1.3. Análisis de las cotizaciones de los futuros del acero chino vs Estados unidos

En el grafico 9 se comparan las distribuciones entre los futuros del acero que se fabrica en China vs en Estados Unidos con 100.000 iteraciones. Datos tomados para el análisis desde 1/04/2019 hasta el 31/05/2025.

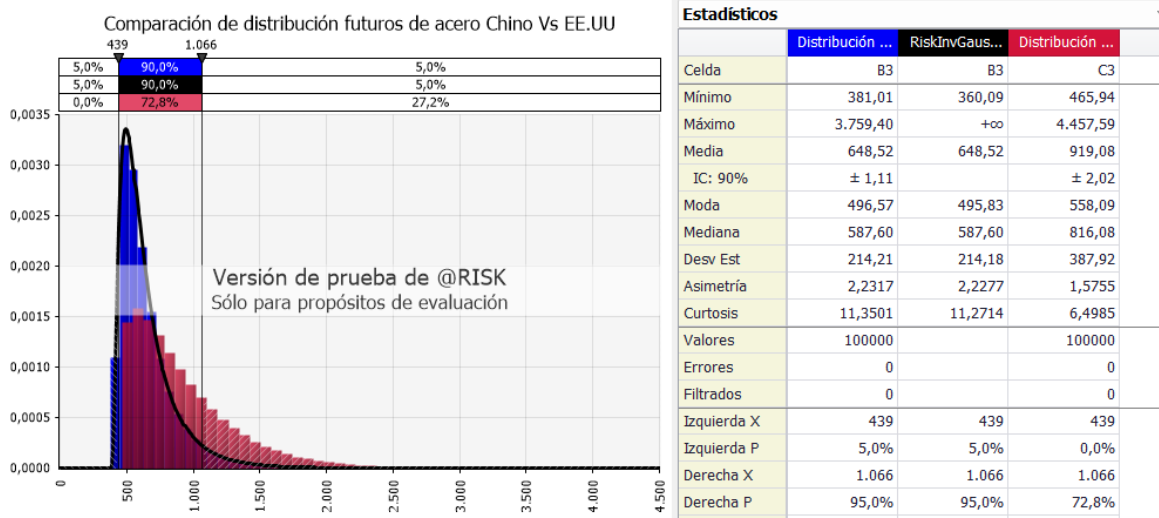


Gráfico 9: comparación de distribución entre los futuros del acero chino vs los de Estados Unidos

Fuente: Elaboración propia. Análisis realizado en el programa @risk, a partir de Investing (2025f) Investing (2025g)

En color azul los datos de los futuros de HRC de Acero FOB China y en color rojo los relacionados con Futuros bobina de acero EE. UU.

Con 90% de confianza las cotizaciones de los futuros del acero chino vs el estadounidense se encuentran dentro del siguiente rango: 439 USD y 1066 USD.

De acuerdo con los datos obtenidos de la desviación estándar 214.18 vs 387,92 del acero estadounidense, se puede concluir que el acero chino tiene una mayor volatilidad. Sin embargo, sus precios siguen siendo más bajos.

A partir de los datos de la curtosis, se observa que con un valor de 11,3501 hay más probabilidad de que las cotizaciones del acero chino lleguen a ser más extremas en comparación con la de Estados Unidos que asciende a 6,4985.

Por otro lado, la correlación entre las dos cotizaciones de china y Estados Unidos, analizadas mediante series de tiempo desde el 2019 hasta julio del 2025 es de 0,93. Lo que indica que los movimientos de estos precios de mercado están estrechamente relacionados, mostrando una evolución paralela.

<i>Variables</i>	<i>Tipos de interés real a 1 mes EE, UU.</i>	<i>Tasa de desempleo EE, UU.</i>	<i>Futuros bobina de acero EE. UU.</i>	<i>USD/EUR</i>
Tasa de interés real a 1 mes	1,0000	0,0607	-0,3382	-0,1215
Desempleo	0,0607	1,0000	0,1679	-0,2479
Futuros bobina de acero EE. UU.	-0,3382	-0,1215	1,0000	-0,2492
USD/EUR	0,1679	-0,2479	-0,2492	1,0000

Tabla 3: Correlación entre los futuros de acero estadounidense Vs otras variables

Fuente: elaboración propia a partir de Banco de la Reserva Federal de St. Louis (2025a) Banco de la Reserva Federal de St. Louis (2025b) Investing (2025f)

Según la tabla 3, los futuros del acero estadounidense tienen una correlación de -0.3382 con respecto a los tipos de interés a 1 mes. Es decir, se comportan de manera inversa. Esto se explica porque si se eleva el interés, el crecimiento económico se retrae generando que la demanda del acero descienda y, por ende, la cotización también.

En relación con la tasa de desempleo, con una correlación negativa es posible concluir que si el desempleo aumenta se reduce la producción de acero, lo que se traduce en una reducción de su precio.

Por último, si el dólar se fortalece frente al euro se encarecen las exportaciones, generando una reducción en la demanda y a su vez en el precio.

6.2. Tipos de cambio

6.2.1. Periodo de suministro:

El periodo de entrega está compuesto por los elementos relacionadas en la figura 2 que se presenta a continuación:

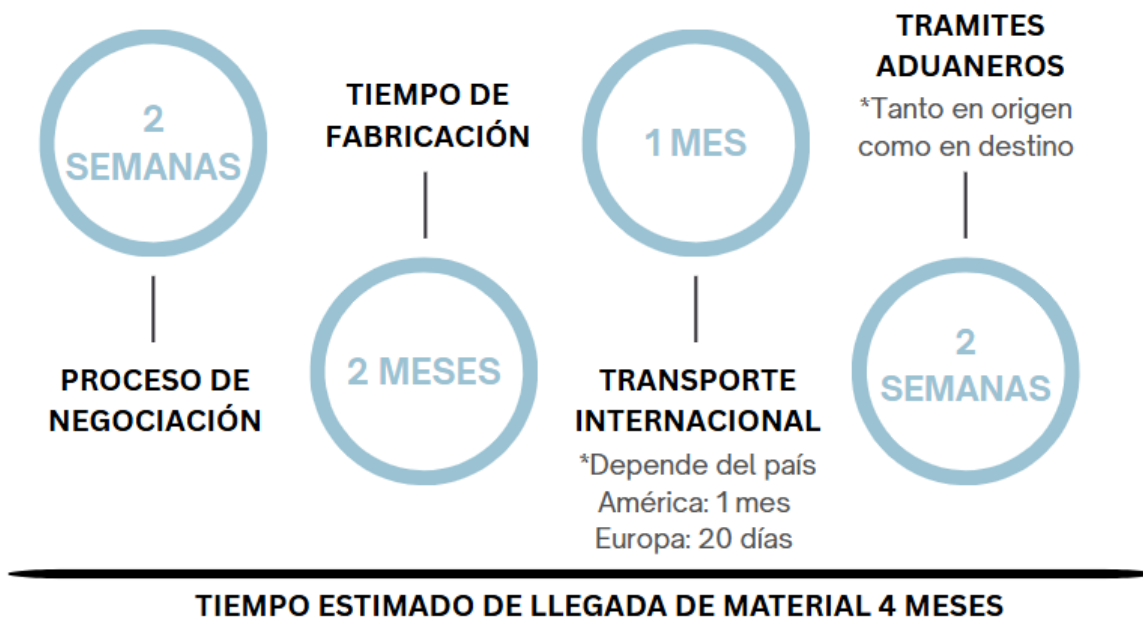


Figura 2: Tiempo de suministro en las negociaciones de acero

Fuente: elaboración propia

Tal como lo muestra la figura 2, el proceso de compra es largo y requiere de una planeación rigurosa por parte de las empresas para evitar desabastecimientos. No obstante, uno de los puntos más trascendentales a analizar es la forma de pago y la moneda en la que se realiza la negociación.

Cuando se realizan adquisiciones en el extranjero, las empresas se enfrentan a riesgos de tipo de cambio, dado que las compras se ejecutan en dólares americanos USD. Además, el inicio de la fabricación está condicionada al pago. Es decir, se genera el contrato, se firma por las partes y la empresa debe realizar un pago inicial para que el proveedor incluya dentro de su programación la producción del material.

En las primeras operaciones, el pago suele ser del 100% para dar inicio la fabricación. Sin embargo, con el paso de tiempo y a medida que se fortalece la confianza entre el comprador y el vendedor, contribuye a que estas condiciones mejoren. Por otro lado, una alternativa que ya incluyen los proveedores es vincular la forma de pago a la liberación del conocimiento de embarque (*Bill of Landing- BL*). es decir, el proveedor realiza la exportación del material, pero no libera este documento hasta que el cliente realiza el pago. Sin este documento, la empresa no puede realizar los trámites aduaneros para retirar el material del puerto y, en consecuencia, debe asumir costes adicionales de bodegajes.

A pesar de lo anterior, la filosofía de gran parte de las empresas chinas radica en que el pago del material se debe realizar el 100% para iniciar el proceso de fabricación. Lo anterior significa que, las empresas deben realizar el desembolso con hasta cuatro meses de antelación, lo que representa un coste de oportunidad y un esfuerzo financiero para llevar a cabo la operación.

Ahora bien, en este tipo de operaciones, los tipos de cambio se convierten en un factor determinante dentro de la negociación, especialmente cuando se trata de adquisiciones que representan un porcentaje significativo del total de las compras. Una variación en la tasa puede repercutir en la utilidad de la compañía, debido al peso que representa dentro de la estructura de costes. Por tal motivo, las empresas

pueden optar por realizar coberturas de derivados sobre tipos de cambio para blindar el proceso y disminuir el riesgo.

6.2.2. Estrategias para disminuir el riesgo:

Coberturas sobre tipos de cambio:

La grafica 9 muestra el comportamiento el precio de la cotización del USD/ EUR desde el primero de enero del 2015 hasta el primero de junio del 2025.

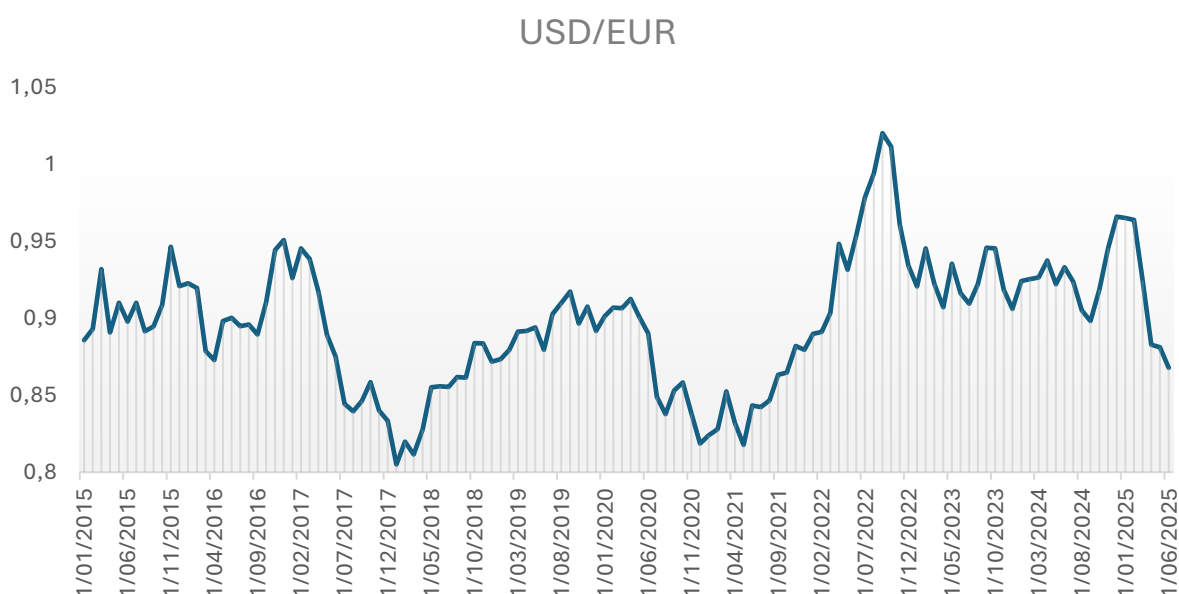


Gráfico 10: Histórico tipo de cambio USD/EUR

Fuente: elaboración propia a partir de (Investing, 2025e)

En la gráfica 9 y en la tabla 3 se observa que, en el año 2022, la cotización aumentó un 12,2% respecto al año inmediatamente anterior. Este aumento impacta a los importadores europeos, porque se encarecen el precio del acero.

Aunque el precio de la cotización ha disminuido en los últimos años, aún no supera los valores promedios evidenciados en el año 2015 y 2016.

Año	Promedio USD/EUR	Variación
2015	0,90672	
2016	0,90647	-0,03%
2017	0,87943	-2,98%
2018	0,84936	-3,42%
2019	0,89455	5,32%
2020	0,87271	-2,44%
2021	0,84794	-2,84%
2022	0,95135	12,20%
2023	0,92445	-2,83%
2024	0,92712	0,29%
2025	0,91418	-1,40%
Total, general	0,89687	

Tabla 4: Precio de la cotización USD/EUR

Fuente: elaboración propia a partir de (Investing, 2025e)

La cobertura sobre tipos de cambio tiene como objetivo principal blindar las negociaciones empresariales frente a la volatilidad cambiaria, minimizando los riesgos originados por esta variable en operaciones de corto y mediano plazo.

¿Qué es un futuro sobre divisas o tipos de cambio?

Un futuro es un instrumento derivado que se negocia en mercados organizados. Es decir, son operaciones a plazo donde la negociación se fija hoy pero el intercambio (la compensación y liquidación) se lleva a cabo en una fecha futura. Además, es importante resaltar que todos los productos derivados están ligados a un activo subyacente como las acciones, las divisas, los tipos de interés, las materias primas etc... Por tal motivo, los futuros sobre divisas son una herramienta que pueden usar las empresas para contrarrestar las fluctuaciones del mercado.

Dado que las negociaciones del acero son un pasivo que las empresas contraen, el empresario toma una posición corta (vendedora) en dólares en el mercado de contado. El riesgo en este caso es que el euro se deprecie frente al dólar o que el

dólar se aprecie respecto el euro. Para mitigar este riesgo, la cobertura se basa en que el comprador del acero tome una posición larga (compradora) en el mercado de futuros. De esta manera si el tipo de cambio sube o el euro se deprecia con respecto al dólar, la ganancia que se obtiene en el contrato de futuros compensa la pérdida del mercado de contado.

Caso 3 y 4: una empresa española requiere para la fabricación de autobuses 500 toneladas de láminas galvanizadas. El empresario negocia con un molino chino y acuerdan que el pago será el 50% para iniciar la fabricación y el otro 50% una vez el material llegue a puerto de destino (3 meses después del cierre del contrato).

Cuando la compañía analiza la moneda, observa que el tipo de cambio actual se ajusta a los presupuestos definidos previamente por el área de costes. Por ello, desea asegurar ese precio del tipo de cambio para que, cuando deba realizar el pago **tres meses** más adelante, pueda realizarlo sin complicaciones y sin tener que incurrir en costes adicionales a causa de esta variable.

La tabla 4 muestra valores supuestos de los precios forwards:

Expiración	Bid	Ask
Un mes	1,1358	1,1499
Dos meses	1,1608	1,1748
Tres meses	1,1829	1,1973

Tabla 5: Tipos de cambio a plazo del EUR/USD (supuestos)

Fuente: elaboración propia.

Contado (*spot*) caso 3: 1,1718 (supuestos)

Contado (*spot*) caso 4: 1,2010 (supuestos)

La empresa compradora de acero debe realizar su análisis con el valor Ask, ya que representa el precio más bajo que un vendedor está dispuesto a aceptar por las divisas.

Valor total del contrato: (el valor de la prima es un supuesto)

$P = \text{Prima} + \text{promedio del mes anterior al embarque en el mercado internacional}$

$$P = 350 \text{ USD por tonelada} + 446,5 \text{ USD por tonelada}$$

$$P = 796,5 \text{ USD por tonelada}$$

$$\text{Valor total del contrato} = 796,5 \text{ USD por tonelada} * 500 \text{ Tons}$$

$$\text{Valor total del contrato} = 398.250 \text{ USD}$$

Considerando que el plazo para realizar el pago del 50% es a 3 meses, se toma de referencia el contrato 3.

Caso 3:

$$\text{Mercado de contado: } \frac{199.125 \text{ USD}}{1,1718} = 169.930,876 \text{ euros}$$

$$\text{Mercado a plazo: } \frac{199.125 \text{ USD}}{1,1973} = 166.311,701 \text{ euros}$$

$$\text{Liquidación: } 199.125 \text{ USD} * \left(\frac{1}{1,1718 \frac{\text{USD}}{\text{EUR}}} - \frac{1}{1,1973 \frac{\text{USD}}{\text{EUR}}} \right) = +3619,1742 \text{ euros}$$

La empresa compradora de acero ganó +3619,1742 euros y al final paga en total 169.930,876 – 3619,1742 euros = 166.311,701 euros. Es decir, perdió en el mercado de contado, pero ganó en el contrato forward.

Caso 4:

$$\text{Mercado de contado: } \frac{199.125 \text{ USD}}{1,2010} = 165.799,334 \text{ euros}$$

$$\text{Mercado a plazo: } \frac{199.125 \text{ USD}}{1,1973} = 166.311,701 \text{ euros}$$

$$\text{Liquidación: } 199.125 \text{ USD} * \left(\frac{1}{1,2010 \frac{\text{USD}}{\text{EUR}}} - \frac{1}{1,1973 \frac{\text{USD}}{\text{EUR}}} \right) = -512,36 \text{ euros}$$



La empresa compradora de acero perdió -512,36 euros y al final paga en total $165.799,334 + 512,36$ euros = 166.311,701 euros. Es decir, ganó en el mercado de contado, pero perdió en el contrato forward.

7. Estrategias para la financiación de la cadena de suministro (*Supply Chain Finance*)

La financiación de la cadena de suministro surge como una alternativa para que las pymes puedan mantener el flujo de capital y optimizar el proceso de abastecimiento. Debido a la globalización y a la expansión de la innovación digital, se ha convertido en una de las alternativas más relevantes para que este tipo de empresas tengan la capacidad de financiarse. (Sun, 2022)

Considerando lo mencionado previamente, y entendiendo la relevancia de las compras de esta materia prima para las empresas que la emplean en su proceso productivo, a continuación, se relacionan diferentes estrategias que se pueden implementar para financiar el abastecimiento de este tipo de metal.

Estas alternativas de financiación se encuentran en todos los eslabones de la cadena de suministro como: pago de material a los proveedores o financiación del transporte internacional con las agencias de carga.

7.1. *Factoring* inverso

En este método intervienen tres actores: el comprador (importador), el proveedor (exportador) y la institución financiera de *factoring*. Es llamado de esta manera porque es el comprador (deudor) quien realiza la solicitud para financiar su compra.



La primera fase se centra en la elaboración, revisión y firma del contrato de compraventa entre las partes. Una vez establecido el acuerdo, la entidad financiera lleva a cabo una evaluación de riesgos del comprador para determinar su capacidad de pago. Posteriormente, el exportador envía las facturas para que el importador las evalúe. Tras ser aprobadas, el proveedor las envía a la entidad financiera para que realice el pago, aplicando una comisión por la transacción. (Song, 2022)

Con el fin de contextualizar lo expuesto, se relaciona la siguiente situación: el proveedor podría inicialmente otorgar un plazo de pago contra entrega del material. En el caso de la compra del acero, implicaría realizar la transferencia del dinero dos meses después del envío de la orden de compra (tiempo que se demora la fabricación). No obstante, cuando se lleva a cabo el *factoring* inverso, el proveedor recibe el pago antes de la fecha estipulada, mientras que comprador tiene la posibilidad de pagar dos meses después a la empresa de *factoring*. Este mecanismo beneficia a las dos partes de manera simultánea: el comprador puede extender los plazos de entrega sin afectar al proveedor, quien recibe el pago de manera anticipada y también le permite aumentar las ventas.

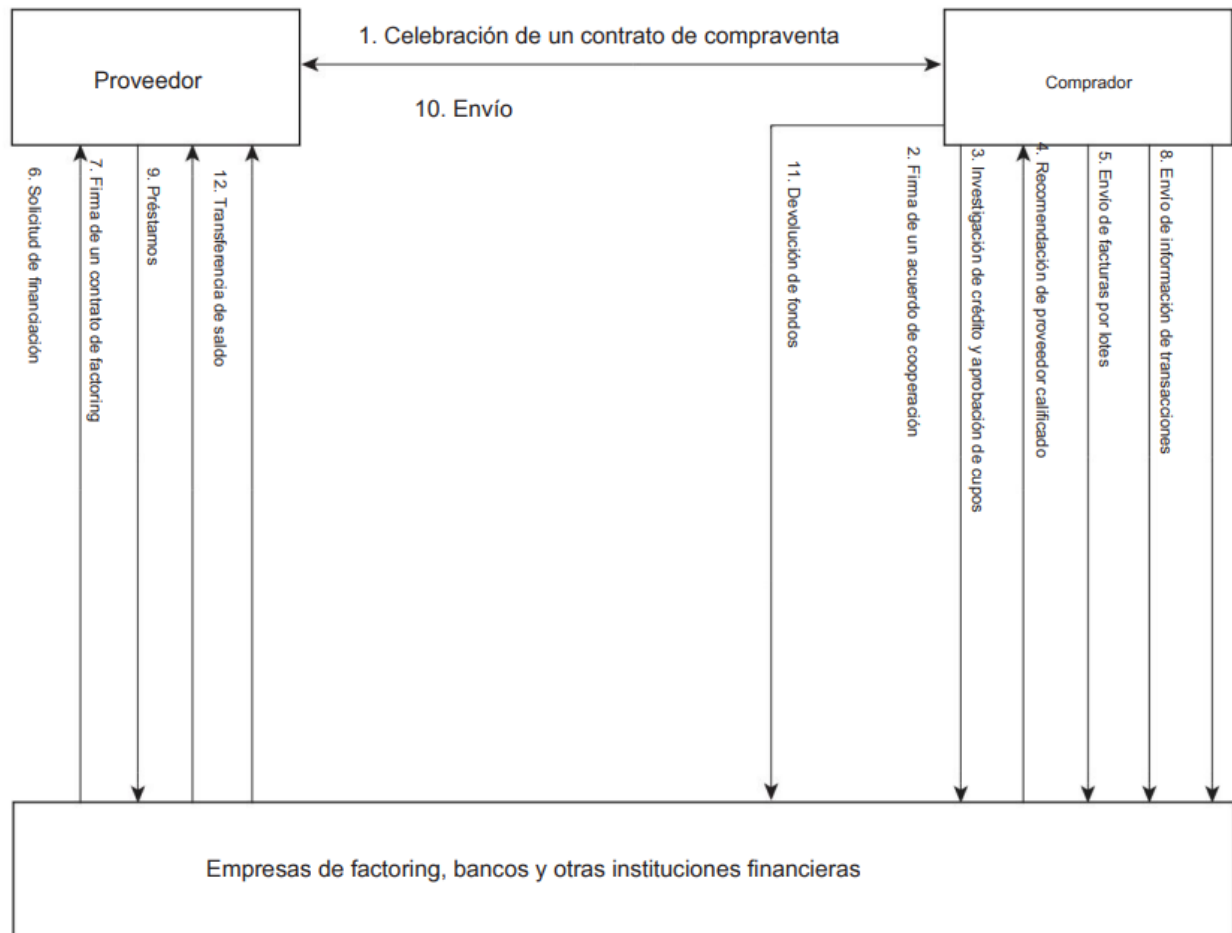


Figura 3: Factoring Inverso

Fuente: Elaboración propia, a partir de Song (2022)

7.2. Compra sin recurso de cuentas por cobrar (*Forfaiting*)

Esta alternativa es una de las más empleadas en la industria, ya que, al tratarse de una operación sin recurso, es la entidad financiera la que asume el impago del deudor.

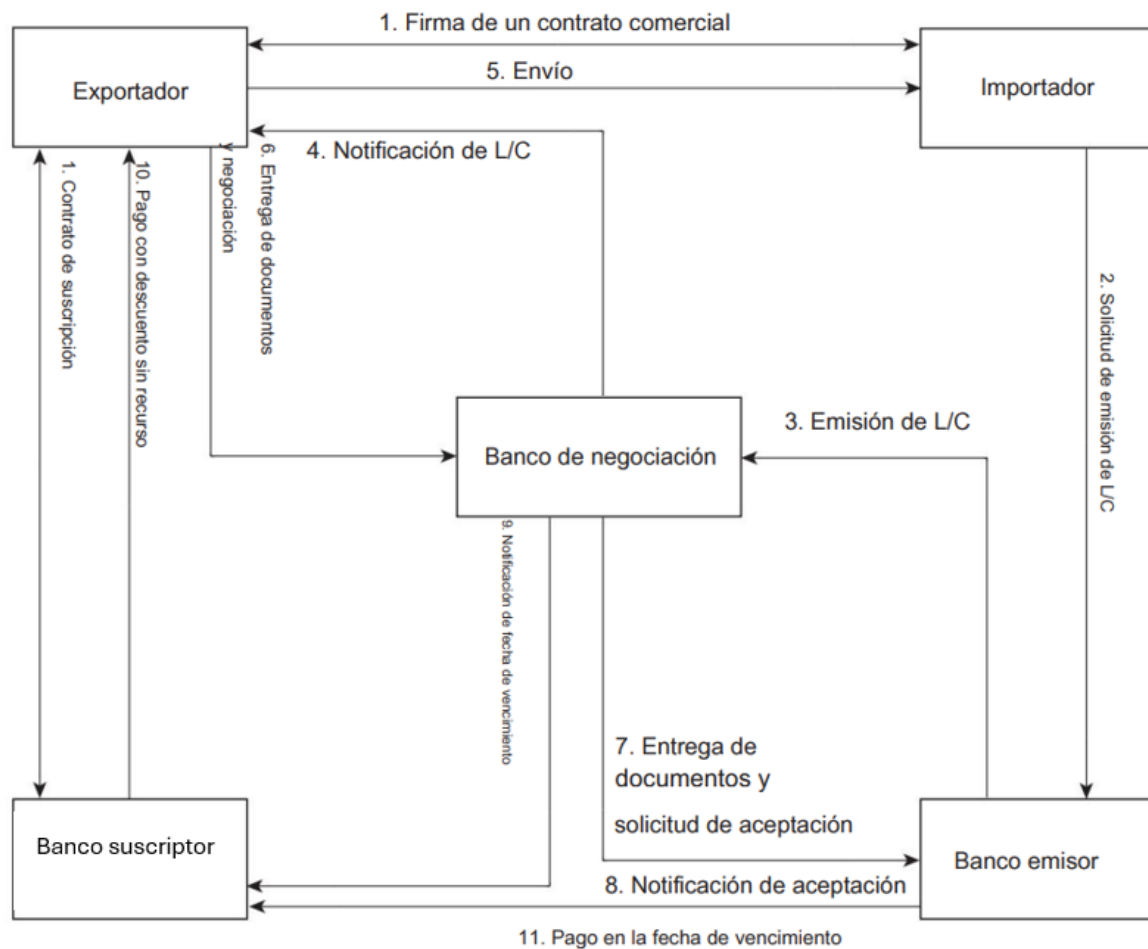


Figura 4: Compra sin recurso de cuentas por cobrar (*Forfaiting*)

Fuente: elaboración propia, a partir de Song (2022)

En la figura 5 se puede observar el proceso para llevar a cabo este tipo de operaciones. Tal como se relata en el *factoring* inverso, es necesario firmar un



contrato, algo habitual en el sector siderúrgico. Posteriormente, es el comprador quien solicita al banco emisor la carta de crédito, la cual es enviada al banco del vendedor. Una vez realizado este trámite, el exportador procede con el despacho de la mercancía y envía la factura junto con los documentos de exportación a su banco. Seguido a esto, el banco emisor lo revisa, da su aceptación y lo transfiere al banco suscriptor para que efectúe el pago al exportador. Finalmente, el comprador realiza el pago a la fecha de vencimiento. (Song, 2022)

Con el transcurso de los años, la gestión de la cadena de abastecimiento se ha convertido en un reto estratégico para las empresas, esto se debe principalmente porque se ha evidenciado que este departamento es altamente sensible y neurálgico para garantizar el correcto abastecimiento a las líneas de producción, elemento indispensable para dar continuidad a las ventas. Además, resulta fundamental destacar que el área negociaciones concentra una parte significativa de los recursos financieros de las organizaciones. Por tal motivo, deben ser gestionados de manera rigurosa para preservar la salud financiera, mantener la solvencia y la liquidez, indicadores claves para que la empresa continúe sus operaciones empresariales.

En este contexto, la financiación de la cadena de suministro (*supply chain finance*) no solo busca alternativas para realizar pagos como los mencionados anteriormente, también propone diferentes herramientas tecnológicas para realizar compras rentables. Un ejemplo de ello es el caso de Ouyeeel Cloud E-commerce: Tongbao, una empresa establecida en el 2015 basada en el concepto “*construcción, intercambio y confianza*” esta empresa diseñó una plataforma con la finalidad de unificar todo el proceso de abastecimiento del acero, es decir, la compra, el proceso logístico y el financiamiento. Lo anterior ha permitido a las pymes acceso a este mercado de manera fácil, rápida y obteniendo ventajas competitivas. Desde su constitución esta compañía ha alcanzado ventas por más 100 millones de toneladas de acero, mostrando así el gran impacto que ha obtenido basada en este concepto. (Sun, 2022)

7.3. Reparto del riesgo cambiario

Otra estrategia de negociación que puede acordarse entre el vendedor y comprador para disminuir su riesgo cambiario entre las partes consiste en realizar un reparto de este. Es decir, cuando se celebra un contrato de compraventa de acero, y entendiendo la volatilidad de las divisas, se establecen por medio de mínimos y máximos un rango de oscilación permitido en los tipos de cambio, de tal modo que las dos partes involucradas compartan el riesgo de las fluctuaciones que se presenten mientras está vigente el contrato.

Esta alternativa, si se analiza con detenimiento y se fijan rangos bajo un estudio riguroso, es una estrategia de negociación “ganar - ganar”, especialmente cuando se evalúan compras que representan un coste financiero muy representativo para los tipos de empresas mencionados a lo largo de este trabajo.

Caso 5: una empresa europea fabricante de electrodomésticos lleva a cabo una negociación de lámina y tubería de acero con una empresa en china. La operación asciende a \$100.000 y la forma de pago es dos meses después. Al momento de realizar el contrato el tipo de cambio es 1EUR=1,18USD (5-07-2025), equivalente a **84.745,76€**.

Por tal motivo acuerdan un rango de negociación del tipo de cambio entre 1EUR=1,12USD y 1EUR=1,19USD. Esto implica que, si dentro de 2 meses el tipo de cambio se mantiene en ese intervalo, la empresa realizara la transferencia teniendo en cuenta el tipo de cambio correspondiente a esa fecha.

Sin embargo, si transcurridos ese plazo el tipo de cambio es 1EUR=1,09USD, la empresa europea si no se hubiese generado el contrato tendría que pagar **91.743,11€**, es decir, más de si lo hubiese pagado inicialmente. Por tal motivo, la

diferencia entre el límite inferior y este tipo de cambio se reparte en partes iguales entre el comprador y el vendedor.

Por último, si el tipo de cambio es de $1\text{€}=1,25\text{\$}$, el pago se debería realizar solo por **80.000\$** (si no existiera el contrato). En este caso, la diferencia entre el límite superior del rango y este tipo de cambio es asumida por las partes.

8. Análisis y discusión de resultados

El acero es un componente clave en la economía global, dado que diversos sectores dependen de esta materia prima para llevar a cabo sus operaciones. En particular, aquellas compañías que lo emplean como materia prima para la fabricación de diferentes tipos de productos se ven fuertemente expuestas ante las variaciones del precio internacional, el cual se ve afectado por las fluctuaciones en la oferta y la demanda, las subvenciones, los cambios en la política arancelaria o monetaria, entre otros factores. Por ello, es indispensable que las organizaciones conozcan distintas alternativas que ya existen en el mercado para mitigar estos riesgos y así evitar sobrecostos en los productos finales.

China y Estados Unidos están vinculados comercialmente en torno al acero como materia prima estratégica. Aunque China es el principal productor, Estados Unidos según datos del año 2024 no contaba con la cantidad suficiente para abastecer su demanda interna. En ese año, la producción de acero crudo cayó a 79.4 millones de toneladas y se fabricaron 89,1 Mt producto de acero terminado, exportando 8,7 Mt e importando 27,3 Mt, seguido de la unión europea que importó 42,8 Mt a lo largo de este año. Debido al precio competitivo del acero chino, Estados Unidos depende en gran parte de las importaciones que realiza de este país para reducir el precio de sus productos, especialmente en sectores como el automotriz, que juega un papel clave para la industria de este país. Sin embargo, de manera Inversa, China concentra gran parte de sus exportaciones en el mercado norteamericano. Esto

refleja una interdependencia entre ambas potencias, de tal modo que las decisiones tomadas en este ámbito generan efectos positivos o negativos de manera conjunta.(World steel association, 2025)

Considerando lo planteado en el párrafo anterior, las políticas arancelarias tomadas por Donald Trump, en relación con el aumento del 25% a la subpartida del acero, (la cual duplicó la tasa existente) conlleva a que, si las empresas ubicadas en el país norteamericano importan acero chino tendrán que asumir ese coste adicional que se verá reflejado en el precio final del bien. Sin embargo, aun con ese incremento, el precio del metal chino sigue siendo más atractivo que el del mercado nacional.

Por otra parte, los datos demuestran que, en la actualidad, EE. UU no tiene la capacidad instalada suficiente para suplir su demanda interna. Swanson & Austen (2025) Por lo tanto, si la demanda del material nacional aumenta mientras la oferta se mantenga constante o incluso en declive, como ha sucedido en los últimos años, esto probablemente generará que el precio del acero nacional presente una tendencia alcista.

El precio de los futuros de estas dos naciones está estrechamente correlacionado, es decir, su movimiento es semejante en un 93%. A pesar de ello, como se pudo evidenciar a lo largo de este trabajo, el precio del acero chino continúa siendo más bajo debido en gran parte a las subvenciones proporcionadas a este sector (prestamos con intereses reducidos, beneficios sobre la energía). En cambio, el precio del mercado internacional del acero estadounidense depende de variables económicas y financieras como el desempleo (factor clave en esta economía), capacidad de producción, tasas de interés, entre otras.

Los datos de la curtosis también comprueban que las cotizaciones del acero chino pueden llegar a tener movimientos más excesivos, debido a las variables mencionadas anteriormente. Esto se explica porque no es el mercado quien controla el precio sino las decisiones políticas que se tomen en este país.

El precio internacional del acero impacta tanto en empresas grandes como las Pymes de manera directa e indirecta respectivamente. En el caso de las empresas grandes, el impacto es directo porque está relacionada con los componentes necesarios para calcular el precio: la prima y el riesgo sistemático, es decir, el riesgo del mercado. Mientras tanto, las Pymes que llevan a cabo compras en el mercado nacional se ven afectadas de manera indirecta porque el precio está ligado a los tipos de cambio, tipos de interés, inflación, entre otros factores que no pueden ser controlados por las mismas empresas.

Con la información obtenida en el análisis sobre los tipos de cambio, es posible indicar que esta variable está estrechamente relacionada con la forma de pago acordada con los proveedores, así como con el intervalo temporal entre la realización del contrato hasta el arribo de la mercancía en la fábrica de destino. Este lapso es clave porque de no generarse estrategias financieras, conllevaría a que la empresa realice esfuerzos de inversión significativos mucho tiempo antes de recibir el material, comprometiendo su liquidez. Para contrarrestar esto, existen alternativas como las coberturas de tipos de cambio, las cuales blindan el proceso y minimizan este riesgo latente cuando se hacen compras en el exterior o en otro tipo de moneda. Estas herramientas financieras ayudan a que el proceso sea más riguroso y se eviten sobre costes por estas variables.

Por otra parte, la financiación de la cadena de suministro es esencial en las negociaciones, especialmente cuando las empresas realizan compras de acero porque:

1. Los contratos representan un volumen económico elevado, sin embargo, los proveedores tienen un poder de negociación mayor.
2. Brinda diferentes alternativas que benefician tanto al comprador como el vendedor.

En el cuadro 2 se describen los instrumentos y la compensación que tiene para las partes.

Instrumento	Mecanismo	Compensación
Factoring Inverso	Una entidad de <i>factoring</i> adquiere cuentas por cobrar bajo la aceptación del comprador, quien se compromete a pagar en la fecha de vencimiento.	Beneficio de Liquidez
<i>Forfaiting</i>	El exportador cede sus derechos de cobro a una entidad financiera, quien asume el riesgo de impago del deudor.	Beneficio de Liquidez
Reparto del riesgo cambiario	Son márgenes de maniobra sobre los tipos de cambio que permiten reducir el riesgo tanto para el importador como el exportador.	Reducción del riesgo

Cuadro 2: Instrumentos de financiación de la cadena de suministro

Fuente: elaboración propia a partir de Zhao & Huchzermeier (2018)

Las estrategias de negociación basadas en la financiación de la cadena de suministro guardan estrecha relación con las coberturas que se pueden realizar sobre tipos de cambio y las fluctuaciones del precio del acero. Tal es el caso de la cobertura sobre los tipos de cambio y el reparto del riesgo cambiario, ambas herramientas buscan minimizar el riesgo asociado a la volatilidad de esta variable. No obstante, aunque la segunda resulta más sencilla en términos operativos, el riesgo no se minimiza por completo. Si al vencimiento del contrato el tipo de cambio esta fuera del rango de maniobra, las empresas deberán asumir el impacto económico.

9. Conclusiones

El análisis desarrollado a lo largo del presente trabajo permitió alcanzar los objetivos planteados inicialmente, centrados en estudiar la evolución histórica de los precios en el mercado internacional del acero. Además, se abordan los componentes necesarios para calcular el precio internacional de esta materia prima y se exploran diferentes estrategias financieras orientadas a disminuir el riesgo. Lo anterior con el propósito de elaborar una guía que permita a las empresas mejorar sus costes de producción.

La evolución de los futuros del precio internacional puede abordarse desde dos puntos específicos. El primero de ellos relacionado con países como China, donde el precio está influenciado por las decisiones que toma el gobierno otorgando subvenciones, reducciones de los tipos de interés y otra serie de incentivos, por tal motivo, se dificulta el análisis para determinar las variables específicas que explican las fluctuaciones del precio. El segundo punto está vinculado con las variaciones que presenta el precio de este metal cuando depende netamente del mercado, tal es el caso del mercado estadounidense, cuyos precios son significativamente más elevados que los ofertados por China. Cabe destacar que de acuerdo con lo analizado a lo largo de este trabajo el precio del mercado chino puede presentar variaciones más extremas, ya que depende en gran medida de las decisiones gubernamentales.

Cuando las compañías se enfrentan a este tipo de negociaciones, es clave considerar su tamaño y capacidad financiera para llevar a cabo la compra. Aquellas con mayor respaldo financiero están en la capacidad de entablar negociaciones directamente con los molinos, bajo estándares específicos. Como resultado, se ven afectadas por la volatilidad del precio en el mercado, tal como se indica en la fórmula propuesta y por las variaciones en los tipos de cambio. En cambio, las pequeñas empresas enfrentan otra serie de riesgos que, en muchas ocasiones, no pueden ser mitigados en su totalidad porque dependen de las decisiones que tomen las



empresas que compran directamente en el molino y que comercializan el material. Por ello, las estrategias que deben adoptar son diferentes.

De acuerdo con lo anterior, en el mercado se encuentran diferentes alternativas para disminuir estos tipos de riesgos. Algunas están relacionadas directamente con las finanzas, como las coberturas por tipos de cambio; otras se establecen directamente con el proveedor por medio del contrato, con el fin de blindar el proceso y disminuir los costes. Entre ellas se encuentran el *factoring* inverso, el *forfaiting* y el reparto del riesgo cambiario mecanismos propuestos para la financiación de la cadena de suministro (Supply Chain Finance SCF).

Como extensión de este trabajo, resultaría pertinente estudiar la volatilidad de los precios del acero en función del aumento o disminución de los aranceles comerciales impuestos por el gobierno estadounidense, así como las decisiones que tomen cada país en respuesta a estas medidas. Del mismo modo, sería interesante analizar los efectos en el precio de una posible reducción en la producción de acero chino, junto con el impacto de la renovación tecnológica de las plantas siderurgias que tendrán como objetivo reducir las emisiones de CO₂, aspecto clave para cumplir los objetivos propuestos por la Agenda 2030. Finalmente, sería relevante explorar como todas estas decisiones afectan a los tipos de cambio, la inflación, los tipos de interés entre otras variables financieras y económicas significativas.

10. Bibliografía

Agencia de noticias EFE. (s. f.). *La industria europea denuncia ante la CE los subsidios a las importaciones chinas de acero*.
<<https://www.legiscomex.com/Documentos/ene-10-12-1not>> [Consulta: 26 de junio de 2025]

Aguilar, P. Y., & Rúa, A. (2014). *ESTUDIO DE LOS COMMODITIES El caso de los cereales*. Trabajo Fin de Grado. Madrid. Universidad Pontificia Comillas.
<<https://repositorio.comillas.edu/xmlui/bitstream/handle/11531/82/TFG000019.pdf?sequence=1>> [Consulta: 01 de mayo de 2025]

Alberto Turner. (2024, abril 5). *Bobinas de acero laminadas en caliente: un material versátil para maquinaria - Shangang Acero Co., Ltd.*
<<https://shangangsteelsupply.com/es/application-of-hot-rolled-steel-coils-in-the-machinery-manufacturing-industry/>> [Consulta: 21 de junio de 2025]

Banco Central Europeo. (2025a). *Inflation and consumer prices*.
<https://www.ecb.europa.eu/stats/macroeconomic_and_sectoral/hicp/html/index.es.html> [Consulta: 01 de mayo de 2025]

Banco Central Europeo. (2025b). *¿Qué es la inflación?*
<https://www.ecb.europa.eu/ecb-and-you/explainers/tell-me-more/html/what_is_inflation.es.html> [Consulta: 01 de mayo de 2025]

Banco de España. (s.f.-a). *¿Cuáles son los tipos de interés oficiales del BCE?*
<<https://www.bde.es/wbe/es/areas-actuacion/politica-monetaria/politica-monetaria-area-euro/tipos-interes-bce/cuales-son-los-tipos-de-interes-oficiales-del-bce.html>> [Consulta: 02 de mayo de 2025]

Banco de España. (s.f.-b). *¿Qué son los tipos de cambio?*
<<https://www.bde.es/wbe/es/areas-actuacion/politica-monetaria/preguntas-frecuentes/tipos-cambio/que-son-los-tipos-de-cambio.html>> [Consulta: 02 de mayo de 2025]

Banco de la Reserva Federal de St. Louis. (2025a). *Tasa de interés real a 1 mes*.
<<https://fred.stlouisfed.org/series/REAINTRATREARAT1MO>> [Consulta: 28 de junio de 2025]

Banco de la Reserva Federal de St. Louis. (2025b). *Unemployment Rate (UNRATE)*.
<<https://fred.stlouisfed.org/series/UNRATE>> [Consulta: 28 de junio de 2025]

- Barrilero, Á. (2023, enero 12). *Tipos de chatarra que existen – ScrapAd*. <<https://scrapad.com/blog/tipos-de-chatarra/>> [Consulta: 18 de junio de 2025]
- BBC News Mundo. (2024). *Evergrande: 3 claves para entender la liquidación del gigante inmobiliario chino (y qué consecuencias tiene)*. <<https://www.bbc.com/mundo/articles/c80nd0pdjln0>> [Consulta: 18 de junio de 2025]
- Bolsa de Metales de Londres. (2025a). *Especificaciones del contrato / Bolsa de Metales de Londres*. <<https://www.lme.com/Metals/Ferrous/LME-Steel-Scrap-CFR-Turkey-Platts/Contract-specifications>> [Consulta: 18 de junio de 2025]
- Bolsa de Metales de Londres. (2025b). *Especificaciones del contrato / Bolsa de Metales de Londres*. <<https://www.lme.com/Metals/Ferrous/LME-Steel-Rebar-FOB-Turkey-Platts/Contract-specifications>> [Consulta: 18 de junio de 2025]
- Bolsa de Metales de Londres. (2025c). *Ferrous metals / London Metal Exchange*. <<https://www.lme.com/en/Metals/Ferrous>> [Consulta: 18 de junio de 2025]
- Bouissou, J., & Bezat, J. M. (2024, septiembre 4). *Le monde tente de freiner la déferlante de l'acier chinois à bas coût*. <https://www.lemonde.fr/economie/article/2024/09/04/le-monde-tente-de-freiner-la-deferlante-de-l-acier-chinois-a-bas-cout_6303961_3234.html> [Consulta: 2 de mayo de 2025]
- Cabrera, A. (2020a). *Manual de uso de las reglas Incoterms 2020* (1.a edición). Barcelona: ICG Marge
- Cabrera, A. (2020b). *Manual de uso de las reglas Incoterms 2020* (1.ª edición). Barcelona: ICG Marge
- De La Mora Garza, R., Huerta Arías, L. E., Rodríguez Luna, S. J., & Cardozo de Barrios, M. L. (2024). “*El comercio del acero y los mecanismos de integración económica regional*”. *Diálogos internacionales*. V.11, Numero 114, p. 2-6. <https://pure.udem.edu.mx/ws/portalfiles/portal/77284972/8_Dialogos_Internacionais.pdf> [Consulta: 26 de junio de 2025]
- El Grand Continent. (2024). *China produce más acero que el resto del mundo*. <<https://legrandcontinent.eu/es/2024/09/25/china-produce-mas-acero-que-el-resto-del-mundo/>> [Consulta: 23 de junio de 2025]
- Geman, H. (2005). *Commodities and Commodity Derivatives*. <<https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=QEzYEAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR11&dq=H%C3%A9lyette+Geman+&ots=k6J9X1MI->>

o&sig=bCybFVFgK3GaTZ0kuDbzHZ2AAhA#v=onepage&q&f=false> [Consulta: 01 de mayo de 2025]

Investing. (2025a). *Acciones Angang Steel A hoy / Cotización SZ:000898*. <<https://es.investing.com/equities/angang-a>> [Consulta: 21 de junio de 2025]

Investing. (2025b). *Acciones Baowu Magnesium Tech hoy / Cotización SZ:002182*. <<https://es.investing.com/equities/yunhai-metals-a>> [Consulta: 21 de junio de 2025]

Investing. (2025c). *Acciones Nippon Steel hoy / Cotización TYO:5401*. <<https://es.investing.com/equities/nippon-steel-sumitomo-metal-corp.>> [Consulta: 21 de junio de 2025]

Investing. (2025d). *Cotización ArcelorMittal*. <<https://es.investing.com/equities/arcelormittal-reg?cid=948842>> [Consulta: 21 de junio de 2025]

Investing. (2025e). *Dólar Euro histórico / Evolución USD/EUR*. <<https://es.investing.com/currencies/usd-eur-historical-data>> [Consulta: 21 de junio de 2025]

Investing. (2025f). *Futuros bobina de acero EE.UU. - Jun 2025 (HRCc1)*. <<https://es.investing.com/commodities/us-steel-coil-futures-historical-data>> [Consulta: 21 de junio de 2025]

Investing. (2025g). *Precio STEEL HRC FOB CHINA hoy / Cotización STEEL HRC FOB CHINA*. <<https://es.investing.com/commodities/lme-steel-hrc-fob-china-futures>> [Consulta: 21 de junio de 2025]

Mejía Vega, C. A. (2015, diciembre). *Una introducción general a los mercados de commodities a nivel internacional*. 11-16. <<https://publicaciones.uexternado.edu.co/media/pageflip/introduccion-general-33.pdf>> [Consulta: 15 de junio de 2025]

Organización mundial del comercio. (2025). *OMC / Aranceles - portada*. <https://www.wto.org/spanish/tratop_s/tariffs_s/tariffs_s.htm> [Consulta: 2 de mayo de 2025]

Parlamento Europeo. (2023). *Emisiones de gases de efecto invernadero por país y sector (infografía)*. <<https://www.europarl.europa.eu/topics/es/article/20180301ST098928/emisiones-de-gases-de-efecto-invernadero-por-pais-y-sector-infografia>> [Consulta: 23 de junio de 2025]

- Peter Hoskins, & Yang Tian. (2025, junio 4). *Trump duplica los aranceles al acero y al aluminio hasta el 50%*. 1-2.
<<https://www.bbc.com/mundo/articles/cx2xrr378rlo>> [Consulta: 15 de junio de 2025]
- Real Academia Española y Asociación de Academias de la Lengua Española. (s. f.). *Commodity, diccionario panhispánico de dudas*.
<<https://www.rae.es/dpd/commodity>> [Consulta: 1 de mayo de 2025]
- Song, H. (2022). *Smart Supply Chain Finance*. En *Smart Supply Chain Finance*. China: Renmin University Press. <<https://doi.org/10.1007/978-981-16-5997-3>>
- Sun, X. (2022). *Supply Chain Finance: Credit Empowers the Future*. En *Supply Chain Finance: Credit Empowers the Future*. China: Machine Press.
<<https://doi.org/10.1007/978-981-19-3513-8>>
- Swanson, A., & Austen, A. (2025). *Los aranceles de EE. UU. del 50% a las importaciones de acero y aluminio entran en vigor*.
<<https://www.nytimes.com/es/2025/06/04/espanol/estados-unidos/aranceles-acero-trump-mexico-canada.html>> [Consulta: 26 de junio de 2025]
- The Federal Reserve. (2025). *Inflation (PCE)*.
<<https://www.federalreserve.gov/economy-at-a-glance-inflation-pce.htm>> [Consulta: 01 de mayo de 2025]
- Unión de Empresas Siderúrgicas (UNESID). (s. f.). *¿Qué es el acero?*
<<https://unesid.org/que-es-el-acero/#>> [Consulta: 16 de junio de 2025]
- World steel association. (2024a). *Producción total de acero crudo*.
<https://worldsteel.org/data/annual-production-steel-data/?ind=P1_crude_steel_total_pub/CHN/IND> [Consulta: 22 de junio de 2025]
- World steel association. (2024b). *Steel use by sector*.
<<https://worldsteel.org/data/steel-use-by-sector/>> [Consulta: 22 de junio de 2025]
- World steel association. (2025). *El acero en cifras 2025*.
<<https://worldsteel.org/data/world-steel-in-figures/world-steel-in-figures-2025/#top-50-steel-producing-companies-2024>> [Consulta: 22 de junio de 2025]
- Zhao, L., & Huchzermeier, A. (2018). *Supply Chain Finance*. Suiza: Springer International Publishing AG 2. <<https://doi.org/10.1007/978-3-319-76663-8>>

11. Anexos

ANEXO I. RELACIÓN DEL TRABAJO CON LOS OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE DE LA AGENDA 2030

Anexo al Trabajo de Fin de Grado y Trabajo de Fin de Máster: Relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la agenda 2030.

Grado de relación del trabajo con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

Objetivos de Desarrollo Sostenible	Alto	Medio	Bajo	No procede
ODS 1. Fin de la pobreza.				X
ODS 2. Hambre cero.				X
ODS 3. Salud y bienestar.				X
ODS 4. Educación de calidad.				X
ODS 5. Igualdad de género.				X
ODS 6. Agua limpia y saneamiento.				X
ODS 7. Energía asequible y no contaminante.	X			
ODS 8. Trabajo decente y crecimiento económico.	X			
ODS 9. Industria, innovación e infraestructuras.	X			
ODS 10. Reducción de las desigualdades.			X	
ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles.			X	
ODS 12. Producción y consumo responsables.	X			
ODS 13. Acción por el clima.	X			
ODS 14. Vida submarina.				X
ODS 15. Vida de ecosistemas terrestres.				X
ODS 16. Paz, justicia e instituciones sólidas.			X	
ODS 17. Alianzas para lograr objetivos.	X			

ODS 12- ODS 13: La producción de acero a nivel global es causante de la emisión de grandes cantidades de dióxido de carbono, lo cual provoca aumentos nunca



vistos en la temperatura del planeta, derretimiento de los glaciares e impactos en la biodiversidad, Por ello, en esta industria se han tomado ciertas acciones para disminuir el impacto en el medio ambiente. China, por ejemplo, ha reducido su producción de acero y ha implementado acciones para intensificar el uso de la chatarra, ya que el acero se puede reciclar indefinidamente.

ODS 7- ODS 9: Adicionalmente, las empresas se han tenido que reinventar en su proceso productivo con el uso de tecnologías limpias y el apagado de los hornos antiguos que utilizan carbón como fuente de energía. Aunque estos cambios tienen un coste económico muy alto, a largo plazo y de la mano de la eficiencia se verán los resultados.

ODS 17 – ODS 13: Por último, es importante destacar las medidas que han tomado los gobiernos con el fin de incentivar el uso de tecnologías limpias a cambio de retribuciones fiscales.