

IMPACTO EN EL ESTADO DE RESULTADOS Y EL FUJO DE CAJA DE  
MACEROS S.A CON COBERTURA EN DÓLARES DEL ACERO MEDIANTE  
CONTRATOS FUTUROS Y FORWARD

MARIA CECILIA PULGARIN PEREZ

UNIVERSIDAD DE MEDELLIN

FACULTAD DE INGENIERIA  
ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL  
MEDELLIN – ANTIOQUIA  
2013

EL IMPACTO DE COBERTURA EN DÓLARES DEL ACERO EN CONTRATOS  
FUTUROS Y FORWARD EN EL ESTADO DE RESULTADOS Y EL FUJO DE  
CAJA DE MACEROS S.A

MARIA CECILIA PULGARIN PEREZ

Trabajo de investigación para optar al título de Especialista en Gestión Financiera  
Empresarial

UNIVERSIDAD DE MEDELLÍN

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESPECIALIZACIÓN EN GESTIÓN FINANCIERA EMPRESARIAL-COHORTE 41

MEDELLÍN-ANTIOQUIA

2013

## **CONTENIDO**

### **INTRODUCCION**

- 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**
  - 1.1. Objetivos
  - 1.2. Preguntas
  - 1.3. Justificación
  
- 2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN**
  - 2.1. ¿Cuándo se va a realizar?
  - 2.2. ¿Cuánto se quiere hacer?
  - 2.3. ¿A quién se va a dirigir?
  - 2.4. ¿Con que Recursos se cuenta?
  - 2.5. Fuentes a utilizar
  
- 3. MARCO TEORICO**
  - 3.1. Reseña Histórica
  - 3.2. Derivados
    - 3.2.1. Contratos de Futuros
    - 3.2.2. Contratos Forward
    - 3.2.3. Futuros sobre Divisas
  - 3.3. Contango y Normal Backwardation
    - 3.3.1. Contango
    - 3.3.2. Normal Backwardation
  - 3.4. Mercados de Divisas en Colombia
    - 3.4.1. TRM (Tasa Representativa del Mercado)
    - 3.4.2. Futuros TRM
  - 3.5. Sistemas de Negociación
  
- 4. TIPO DE INVESTIGACION**
  
- 5. HIPOTESIS**
  - 5.1. Hipótesis Investigativa
  
- 6. DISEÑO EXPERIMENTAL**
  
- 7. SELECCIÓN DE LA MUESTRA**
  
- 8. CRONOGRAMA**
  
- 9. PRESUPUESTO**
  
- 10. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

## **CAPITULO I**

1. Situación actual del acero
2. Precios del acero y su impacto en Maceros y en los mercados
3. Tendencia de la TRM
4. Tendencia de los Futuros de TRM

## **CAPITULO II. MEDICION Y ANALISIS DE CORRELACIONES.**

1. Modelos de proyección precios de los aceros
2. Ecuación Proyección Precios Nacionales del Acero
3. Ecuación Proyección de Precios de los aceros MACEROS

## **CAPITULO III. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE PROYECCIÓN DEL ACERO Y LA TRM**

1. Modelo Proyección Futuros TRM
  - 1.1. Ecuación Proyección TRM
  - 1.2. Ecuación Proyección Futuros TRM

## **CAPITULO IV. SIMULACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS Y DEL FLUJO**

1. Planteamiento de la estrategia Futuros
2. Estado de resultados Maceros proyectado
3. Flujo de caja Maceros proyectado

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

## **12. BIBLIOGRAFIA**

## INTRODUCCION

La globalización, las nuevas oportunidades de negocio combinadas con el desarrollo tecnológico actual, la rapidez con que se mueven los mercados, entre otros factores, exige el uso de herramientas e instrumentos financieros que permitan a menor riesgo y con mayor agilidad el intercambio de valores entre los actores del mercado.

Los derivados financieros mitigan algunos riesgos que no son operativos pero son inherentes al intercambio comercial que se da entre países, como por ejemplo el cubrimiento de la TRM, cuyo impacto en los estados financieros de las compañías puede en ocasiones causar grandes pérdidas a una compañía, cuando no se toman medidas de cobertura para minimizar su impacto en el tiempo.

Las coberturas cambiarias cuyo objetivo es cubrir, eliminar ó reducir significativamente el riesgo de tasa de cambio, de interés ó de mercado están disponibles en el mercado Colombiano y deben ser utilizadas por las empresas con el fin de evitar que las volatilidades cambiarias se reflejen en sus estados de resultados. Aunque existen varias operaciones de cobertura las más usadas en Colombia son las Opciones, forward y futuros.

Con el presente proyecto de Investigación se pretende mostrar el impacto que tiene la aplicación de los contratos de futuros en los estados financieros de la empresa MACEROS S.A, analizando sus efectos en el costo del producto por cubrimiento de las compras de materia prima e insumos en el exterior, así como las compras de acero negociadas con proveedores nacionales pero pactadas a un precio dólar.

# **1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. OBJETIVOS**

### **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar el impacto en los costos, producto del cubrimiento de la TRM, con los precios que definen los proveedores y/o comprando directamente en el mercado internacional del acero, presentando un estado financiero comparativo antes y después de la aplicación de los futuros.

### **OBJETIVOS ESPECIFICOS.**

- Presentar los conceptos fundamentales para conocer, entender y utilizar las coberturas cambiarias.
- Dar a conocer la importancia de aprovechar las oportunidades que da el mercado para cubrir el riesgo cambiario
- Analizar la tendencia de precios del acero en Colombia y en el extranjero con los precios de mercado,
- Determinar la tendencia de las series de tiempo de la TRM y el acero
- Medir y analizar la correlación entre la TRM y los Contratos de Futuro TRM
- Medir y analizar la correlación entre los precios del Acero en Colombia y en el mercado internacional.
- Elaborar el modelo de proyección del costo del acero bajo la aplicación del contrato de futuros.
- Comparar el costo de los aceros vs el costo con cubrimiento de contrato de futuro.
- Elaborar el estado financiero proyectado con la aplicación de futuros vs la negociación actual del acero.

¿

## **1.2. JUSTIFICACION**

MACEROS S.A es una empresa que por su objeto social requiere la compra de acero para el desarrollo de la mayor parte de sus productos, adicionalmente cada vez sus negocios buscan una mayor expansión, tanto en el territorio nacional como en el exterior, sin embargo dada su falta de experiencia en el mercado de los derivados sumada a la estructura financiera que mantuvo largo tiempo, no le han permitido hacer un mayor uso de estas herramientas financieras.

Sumado a lo anterior actualmente MACEROS S.A, no mantiene cobertura natural y algunos de sus proyectos se están gestionando con grandes multinacionales, por lo anterior es necesario evaluar su participación en el mercado de futuros y forward con la finalidad de cubrir sus operaciones y garantizar un menor riesgo en el flujo de caja y un mejor impacto en sus estados financieros.

Adicionalmente uno de sus principales insumos para la producción es el consumo de acero, el cual se transa en el mercado de valores y tiene altas volatilidades, sin embargo esta materia prima tiene una buena oferta en el mercado nacional, pero sus precios se determinan con base a una tasa pactada periódicamente, una razón más para explorar los contratos de futuros que por sus características son estándares, se transan en mercados organizados y ofrecidos por las bolsas de valores y con cámara de riesgo de contraparte.

Este trabajo de investigación mediante un análisis de las series históricas del acero, la TRM y los futuros de TRM, pretende mostrar el impacto que cada uno de estos factores económicos puede tener en los resultados y en el flujo de caja de Maceros.

## **2. METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.**

Se utilizará una metodología cuantitativa, con los datos que provee la compañía, y datos como los precios de la TRM, los contratos de futuros sobre TRM, precios del acero nacional e internacional, para analizar el impacto en el PYG y flujo de caja de la cobertura realizada sobre los contrato de futuros TRM.

Todas las variables se analizarán en el periodo comprendido entre enero de 2011 y junio de 2013, se elaborarán modelos comparativos entre estas variables, y se mostrará el impacto en los resultados y el flujo de la compañía.

Para el procesamiento de los datos se usara la herramienta de Excel para consolidar los datos y realizar los análisis de las gráficas, y el Software E-views que servirá para la construcción del modelo de pronóstico y las correlaciones entre las variables analizadas.

## **2.1. ¿CUÁNDO SE VA A REALIZAR?**

Ésta investigación se realizará entre mayo y agosto y se tomarán datos estadísticos de la TRM de junio a diciembre de 2012 y de enero a junio de 2013, así mismo se tomaran los estadísticos del precio del acero en estos mismos periodos.

Entre mayo 25 y junio 6 se procede a plantear y entregar el anteproyecto de trabajo de grado. La finalización de la investigación se realizara durante el mes de julio y los últimos quince días de agosto se estará entregando el trabajo de grado con los resultados y su análisis.

## **2.2. ¿CUÁNTO SE QUIERE HACER?**

Se quiere hacer un análisis comparativo de las variables precio del acero y comportamiento TRM, con el fin de demostrar la importancia de la negociación de futuros y forward como medida proteccionista que minimice el riesgo de los cambios en la TRM y su impacto en los estados financieros de la compañía.

Se hará un estado financiero comparativo con y sin la implementación de los futuros por cubrimiento, con el fin de mostrar el impacto que sobre los resultados tendrá la estrategia de ser implementada.

## **2.3. ¿A QUIEN SE VA A DIRIGIR?**



Esta investigación está dirigida especialmente a la empresa MACEROS S.A, y a otras empresas que no mantengan cobertura natural y quieran evaluarse frente a la sola variación de la TRM ó a materiales de alta volatilidad que se transen en los mercados de valores.

#### **2.4. ¿CON QUE RECURSOS SE CUENTA?**

Para realizar esta investigación contamos con las bases de datos disponibles de la empresa MACEROS S.A, los históricos de los precios del acero, fechas y cantidades compradas, información de la BVC, Set-Fx, Infoval para poder obtener las series históricas de la divisa y de los futuros sobre ella, además de la plataforma Bloomberg que también servirá para obtener las series de datos en tiempo real y datos que no podríamos encontrar en las páginas de internet.

Para pronosticar las tendencias de la TRM y de los contratos de futuros utilizaremos las bases de datos que nos proporcionará la plataforma Bloomberg sobre los precios históricos sobre la TRM, el Acero y los stocks de los contratos de futuros TRM, Además de la base de datos de la compañía MACEROS S.A para poder pronosticar mediante modelos econométricos y de series de tiempo.

Se usará una hoja de trabajo propuesta por la entidad Ultrabursátiles ó de elaboración propia, para analizar el comportamiento neto de los flujos.

Para elaborar los comparativos y los estados financieros comparativos se usará la herramienta Excel.

#### **2.5. FUENTES A UTILIZAR**

La bibliografía se obtendrá de los datos que nos pueda suministrar la plataforma Bloomberg , la información que encontremos vía internet en las páginas web de la BVC, el Banco de la Republica, Grupo Aval, entre otras, que puedan dar información sobre el comportamiento del dólar, del acero y del mercado de derivados.

Además se tomarán como base estudios realizados anteriormente sobre modelaciones de los precios con respecto a los futuros

Se utilizarán además datos reales de la empresa MACEROS S.A, sobre precios y cantidades y fechas de compra del acero con el fin de elaborar el estado financiero y flujo de caja de la empresa.

### **3. MARCO TEORICO**

#### **3.1. RESEÑA HISTÓRICA**

Su origen se remonta a mediados del siglo XX, cuando comienza la globalización de los mercados financieros. Según la historia en Chicago Illinois en 1848 se formó la primera Junta formal y con el tiempo llegó a ser el centro de intercambios de futuros de mercancías (CBT), comenzó siendo un centro de intercambio de mercancías y granos

Durante el tiempo el mercado de derivados ha sido mercado por eventos que se pueden configurar de la siguiente manera:

Durante los años cuarenta el frijol y la soya tuvieron una alta demanda de intercambios. En 1.945 se dio el tratado de Bretton Woods, firmado por el presidente Truman y las naciones de Europa Occidental, este estableció una banda de fluctuaciones entre las divisas europeas y el dólar.

En los sesenta se introdujeron piernas de cerdo congelado y ganado bovino que al principio no tuvieron mucha fuerza pero que ahora han tomado más actividad

En los setenta dadas una serie de fluctuaciones importantes entre riesgo- precio e incertidumbre, se estableció el IMM, como un paso importante en la valuación de los tipos de cambio, hasta entonces producidos por los bancos, se estandarizaron los contratos de futuros.

En la década de los ochenta, aproximadamente diez años después de su creación en Estados Unidos, los contratos de futuros y opciones financieros llegan a Europa, constituyéndose mercados de forma gradual en los siguientes países:

- Holanda EOE (European Options Exchange) 1978
- Reino Unido LIFFE (London International Financial Futures Exchange) 1978
- Francia MATIF (Marché a Terme International de France) 1985
- Suiza SOFFEX (Swiss Financial Futures Exchange) 1988
- Alemania DTB (Deutsche Terminbourse) 1990
- Italia MIF (Mercato Italiano Futures) 1993

Suecia, Bélgica, Noruega, Irlanda, Dinamarca, Finlandia, Austria y Portugal también disponen de mercados organizados de productos derivados.

Otros países que disponen de mercados de futuros y opciones son Japón, Canadá, Brasil, Singapur, Hong Kong y Australia.

Una característica consustancial a todos los países que han implantado mercados de productos derivados ha sido el éxito en cuanto a los volúmenes de contratación, que han crecido espectacularmente, superando en muchas ocasiones a los volúmenes de contratación de los respectivos productos subyacentes que se negocian al contado, considerando que éstos también han experimentado considerables incrementos en sus volúmenes de negociación.

## **3.2. DERIVADOS**

Los derivados, es un producto cuyas características de rentabilidad o pérdida vienen determinadas por la evolución de otro activo financiero denominado habitualmente subyacente. Estos últimos, pueden ser energéticos, de divisas, renta fija, renta variable, índices bursátiles, bonos de deuda privada, índices macroeconómicos como el Euribor o los tipos de interés, de acciones o commodities, incluso ellos mismos pueden ser subyacentes de otro derivado.

### **3.2.1. CONTRATOS DE FUTUROS**

Un contrato a futuro no es más que una especie de contrato forward pero estandarizado y negociable en un mercado organizado, es decir, un contrato a futuro es mucho más detallado que un forward.

Son ofrecidos por las Bolsas de Valores con Cámara de Riesgo Central de Contraparte.

No hay que pagar nada en el momento de su contratación, pero si hay que predisponer una garantía ante el pago. La principal cualidad de este tipo, es que se contrae una obligación de pago sobre los derivados adquiridos, el riesgo es grande, pero también los beneficios posibles también.

Son convenios, para compra-venta, con ciertas características, como la fecha futura de liquidación, el precio de liquidación, cantidades y otras características.

### **3.2.2. CONTRATOS FORWARD**

Son contratos personalizados de compra venta, en los cuales una de las partes se compromete a vender cierta cantidad de determinado bien en una fecha futura y la otra parte se compromete a comprar al precio pactado. Su diferencia con los futuros es que los forwards no son estandarizados y no tienen garantías que si ofrecen los contratos futuros.

### 3.2.3. FUTUROS SOBRE DIVISAS

Son contratos de compra-venta de realización futura, donde se compromete una parte a entregar una cantidad de divisas y la otra parte se compromete a comprar es cantidad a un precio determinado. Por las leyes colombianas, se necesita una justificación para adquirir dólares. En este caso la transacción no se hace directamente a través de los dos individuos sino a través de una bolsa de futuros.

La ecuación para valoración es:

$$F = Se^{(r-rf)T}$$

Donde

S: precio en el mercado spot de la divisa

$r$  : Interés libre de riesgo local

$rf$  : Interés libre de riesgo foránea (para este estudio es la tasa de las obligaciones de la Tesorería de gobierno de los Estados Unidos)

$T$  : Tiempo para el vencimiento <sup>1</sup>

### 3.3. CONTANGO Y NORMAL BACKWARDATION

Son situaciones del mercado en los cuales los precios de los futuros se encuentran por encima o por debajo del precio en el mercado spot y dichos precios tienden a converger en la fecha de vencimiento de los futuros.

Cuando el precio del futuro es mayor al precio esperado en el mercado spot, se conoce como “Contango”, y cuando el precio del futuro está por debajo del precio esperado del mercado spot, se conoce como “Normal BackWadation<sup>2</sup>”.

#### 3.3.1. CONTANGO

---

<sup>1</sup> Introducción a los mercados de futuros y opciones 2º Edición, John C. Hull

<sup>2</sup> Options, Futures, and Other derivates 6th edition John C. Hull

Ésta condición del mercado es la más común en los mercados de futuros, en el cual el precio del futuro es mayor que en el precio esperado del subyacente en el mercado Spot, con frecuencia ocurre en mercados de futuros sobre bienes no perecederos es decir sobre activos como acciones, divisas, tasas, entre otros. Sustentando que debido al costo de guardar los subyacentes como los que se encuentran en los commodities en los cuales existen riesgos asociados al costo de almacenamiento y de entrega que podrían ocasionar una pérdida de valor del subyacente.

En el Contango existen muchas teorías relacionadas a la especulación y arbitraje, en los cuales al realizar la valoración de los futuros y de los pronósticos sobre el precio de los subyacentes se deberían tomar posiciones con el fin de obtener una rentabilidad en el futuro, o aprovechar los desperfectos del mercado haciendo arbitraje tomando simultáneamente posiciones largas y cortas sobre los precios de los futuros generando una rentabilidad sin haber realizado una salida de capital.

### **3.3.2. NORMAL BACKWARDATION**

Es una condición del mercado en el cual el precio del futuro se encuentra por debajo del precio esperado del subyacente en el mercado Spot, el cual se presta para especulación y para oportunidades de arbitraje. Éste fenómeno ocurre cuando la tasa yield de los futuros es mayor que la tasa libre de riesgo, sin embargo no es un comportamiento normal del mercado, por lo general el precio de los futuros se encuentra por encima del precio en el mercado spot, éstos casos se ven con frecuencia en los precios de los commodities en los cuales existirá un riesgo asociado al cumplimiento o no de la obligación en la entrega de los subyacentes (maíz, café, naranjas, entre otros), los cuales son productos que se pueden ver afectados por el clima.<sup>3</sup>

## **3.4. MERCADO DE DIVISAS EN COLOMBIA**

### **3.4.1. TRM (TASA REPRESENTATIVA DEL MERCADO)**

Es la cantidad de pesos colombianos por un dólar de los Estados Unidos. La TRM se calcula con base en las operaciones de compra y venta de divisas entre intermediarios financieros que transan en el mercado cambiario colombiano, con cumplimiento el mismo día cuando se realiza la negociación de las divisas. Actualmente la Superintendencia Financiera de Colombia es la que calcula y

---

<sup>3</sup> *Treatise on Money* (1930, chapter 29), John Maynard Keynes

certifica diariamente la TRM con base en las operaciones registradas el día hábil inmediatamente anterior.<sup>4</sup>

### **3.4.2. FUTUROS TRM**

Los Futuros TRM comenzaron a transar en el mes de mayo del 2009 con el objetivo de reemplazar a un corto plazo las OPCF sobre la TRM.

Son futuros estandarizados cuyo subyacente es la TRM cada contrato es por un máximo de 50.000 USD ó un mínimo de 5.000 USD. Son contratos listados en tres (3) vencimientos mensuales más cercanos y los cuatro (4) vencimientos trimestrales (1 año) del ciclo de marzo. (Siempre habrá 6 contratos abiertos), Su liquidación serán jueves de la segunda semana de cada mes.<sup>5</sup>

### **3.5. SISTEMAS DE NEGOCIACION**

El Sistema Electrónico de Transacciones e Información del mercado de divisas SET-FX, administrado por Integrados FX S.A., es un mecanismo electrónico a través del cual las entidades afiliadas pueden mediante estaciones de trabajo conectadas a una red computacional, en sesiones de negociación, ingresar ofertas y demandas, cotizar y/o celebrar entre ellas las operaciones, contratos y transacciones propias a su régimen legal en el mercado cambiario.

Horario: De 8:00 a.m. – 13:00 p.m. Hora Local<sup>6</sup>

El sistema de transacciones de Operaciones a Plazo de Cumplimiento Financiero y los Contratos de Futuro sobre la TRM son una metodología de transacción de contratos negociables, previamente autorizados por la Superintendencia de Valores, donde las ofertas y demandas previamente ingresadas al sistema son calzadas automáticamente. Además de ser un sistema transaccional, posee un módulo de administración e información de posiciones diarias y módulo de administración de garantías. Plataforma de negociación MEC Plus

Horario: De 9:00 a.m. - 13:00 p.m. Hora local. Ultimo día hábil del mes: 9:00 a.m. - 11:30 a.m. Hora local.

## **4. TIPO DE INVESTIGACION**

---

<sup>4</sup> [http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see\\_ts\\_cam.htm](http://www.banrep.gov.co/series-estadisticas/see_ts_cam.htm)

<sup>5</sup> <http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc>

<sup>6</sup> <http://www.set-fx.com/content/acerca/index.html>

En principio se hará una investigación correlacional, que permita comparar la TRM histórica vs los precios del acero, con el fin de analizar la tendencia y el crecimiento de cada uno de ellos. Esta comparación dará una referencia del comportamiento de cada una de estas variables.

La investigación también será de simulación del estado de resultados de la compañía después de la cobertura.

Posteriormente se harán modelos econométricos utilizando flujos de compra del acero, con el fin de proyectar la tasa futura si se usara un forward ó un futuro, de esta forma se compran los datos con la compra histórica del acero y así se determina la pérdida ó ganancia por diferencia en tipo de cambio.

La investigación también incluirá la recolección de información la cual se hará a través de entrevistas a los compradores de acero de MACEROS S.A y la recolección de datos históricos tomados de las principales páginas financieras.

## **5. HIPÓTESIS**

**5.1 HIPÓTESIS INVESTIGATIVA:** La empresa MACEROS S.A, cuyo objeto principal es la producción y comercialización de artículos metálicos, tiene entre sus principales materias primas el acero, este material puede ser adquirida en el mercado nacional ó internacional, su adquisición en el mercado nacional para MACEROS S.A, requiere unas condiciones de negociación especial como la fijación de un precio por periodos para garantizar una estabilidad del mismo.

Por lo anterior es necesario evaluar las coberturas de TRM que ofrece el mercado de futuros y forward.

***ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PROPONE MOSTRAR EL IMPACTO POSITIVO QUE TENDRÁ EL MANEJO DE COBERTURAS EN LA COMPRA DEL ACERO, UTILIZANDO EL MERCADO DE FUTUROS Y FORWARD EN EL ESTADO FINANCIERO Y EL FLUJO DE CAJA DE LA EMPRESA MACEROS S.A.***

## **6. DISEÑO EXPERIMENTAL**

Se realizara un Experimento Puro, tomando variables independientes que se correlacionan entre si para medir el comportamiento de los contratos de Futuros y de forward TRM y y el precio del acero como tal midiendo el comportamiento del Dólar según las Variables que se definirán a continuación.

**Variable Dependiente:** Flujo de caja libre FCL – Estado de Resultados de la compañía

**Variables independientes:** Comportamiento del Acero a nivel Nacional e internacional, comportamiento de la TRM y de los contratos de Futuros sobre TRM.

Este diseño se basará en la realización de coberturas y su aplicación en el estado de resultados de la compañía y su flujo de caja.

## **7. SELECCIÓN DE LA MUESTRA**

Los Datos para realizar el Experimento se tomaran entre las fechas 1 de Enero de 2012 hasta el 30 de junio de 2013. Se evaluará por trimestre dado que MACEROS S.A negocia un precio por cada trimestre.

Se hace necesario tomar este rango con el fin de evaluar varios trimestres y analizar las tendencias de los precios de la TRM y los contratos de forward ó Futuros sobre TRM, además de la alta volatilidad que nos permitirá hacer un mejor pronostico del valor futuro de los activos financieros, y los periodos donde vencen los precios de los futuros para poder compararlos con el precio del Dólar.

## **8. CRONOGRAMA**



	ACTIVIDAD	MAYO			JUNIO			JULIO		AGOSTO	
		16	17-19	20-31	4	5 a 14	15-30	16-31	1 a 28	29	5
FASE INICIAL	Selección del tema	X									
	Busqueda de la información		X								
	Selección de la información		X								
	Elaboración anteproyecto			X							
	Entrega de anteproyecto				X						
	Retroalimentación y ajustes anteproyecto					x					
FASE FINAL	Análisis de información de la empresa					x	x				
	construcción de modelos						x	x			
	Construir el estado de perdidas y ganancias							x	x		
	Analizar los resultados comparativos							x	x		
	Entregar el proyecto final									x	
	Aprobación trabajo final y Sustentación										x

## 9. PRESUPUESTO

RECURSO	CANTIDAD REQUERIDA	VALOR UNITARIO \$	TOTAL RECURSOS		TOTAL
			ESPECIE	DINERO	
Computador portatil	1	1.300.000	1.300.000	-	1.300.000
Horas trabajadas	100	17.000	1.700.000	-	1.700.000
Impresión trabajo	2	20.000	40.000	-	40.000
Varios e imprevistos	1	50.000	50.000	-	50.000
Asesor	1	120.000	120.000	-	120.000
					<b>3.210.000</b>

## **10. DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **CAPITULO I. ANALISIS DE TENDENCIAS**

#### **1. Situación actual del acero**

La industria metalmecánica está sometida a una fuerte competencia internacional, motivada por la globalización, los tratados de libre comercio, los acuerdos internacionales, entre otros. Las siderúrgicas en Colombia se ven fuertemente afectadas por las importaciones con bajos precios que llegan desde la China, su alta producción podría llegar a generar altos excedentes de acero a nivel global y afectar las rentabilidades de quien los produce.

Los últimos estudios sectoriales ponen de relieve, la ralentización del crecimiento económico mundial del sector del acero desde 2011. Las causas son comunes a todos los países analizados, aunque no ha afectado a todos ellos con la misma intensidad. De acuerdo con el informe, la evolución de la eurozona está afectando ya a La locomotora Alemana y se ha extendido a economías emergentes como China y La India, con consecuencias para el sector del acero y del metal, estrechamente relacionadas con industrias clave como la construcción y la automoción. China es el primer productor de acero del mundo. Sin embargo, tiene grandes problemas socio-políticos internos que provocan inconvenientes estructurales en la industria de la minería. Hoy por hoy, tienen un exceso de producción, lo que junto a la falta de financiación, y a la intervención del Estado, provoca tensiones en el sector.<sup>7</sup>

Según el último análisis de la Cámara de Fedemetal, hay oportunidades en Colombia para los sectores siderúrgicos y metalmecánicos que en el 2011 participaron en un 11.7% del total de la industria. Con los tratados de libre comercio lo que se debe buscar es formar parte de los procesos de integración vertical cuyo auge es el esquema de la subcontratación, que fortalece la competitividad de las empresas, busca un beneficio mutuo entre dos empresas e incentiva la asociación entre grandes, medianas y pequeñas, asegurando mercados, las internacionaliza y genera relaciones a largo plazo.

Para lo anterior se requiere ser competitivo en precios, calidad certificada, volúmenes, capacidad, seriedad en la entrega y un buen servicio posventa.

---

<sup>7</sup> <http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/100867-La-industria-del-acero-y-metal-recuperara-su-crecimiento-en-2013.html>

Si estos sectores logran los objetivos propuestos, lo que viene es una gran oportunidad para los sectores de la construcción, la minería, vivienda, agricultura y tecnología que son grandes consumidoras del acero.

Maceros, que se encuentra en el sector de la construcción se vería favorecida con la implementación de éstas estrategias, dado que ellas conllevan a obtener mejores precios, calidad y oportunidad de los proveedores nacionales del acero que actualmente ofertan a precios altos que contienen una cobertura importante del dólar y negociaciones trimestrales ó semestrales que en ocasiones impactan de manera negativa los flujos de caja y los resultados de la compañía.

## **2. Precios del acero y su impacto en Maceros y en los mercados**

Maceros utiliza aceros planos para la fabricación de sus diferentes productos, tales como estructuras metálicas y otras soluciones, para ello utiliza las siguientes categorías que se definen a continuación:

### **Laminado Cold Rolled ó Lámina en frío (CR):**

Es procesada en frío, es fabricada de acero en caliente que requiere ser limpiada químicamente antes de ser enrollada. El proceso de formado en frío reduce el espesor del acero y al mismo tiempo cambia su propiedad. está metalúrgicamente diseñada para proveer atributos específicos tales como: alta ductilidad, alta fuerza y resistencia y de fácil manejo para aplicación de pinturas

### **Laminado Hot Rolled ó Lámina en caliente (HR):**

El proceso metalúrgico para lámina en caliente es usado principalmente para producir hojas a partir de planchones los cuales son deformados entre un set de rodillos y la temperatura del metal está por encima de su temperatura de recristalización. Se basa en lograr manipular su forma y geometría lo cual se logra calentando la lámina a su máximo nivel y aplicando una carga controlada para que el material tratado consiga la forma y medida deseada.

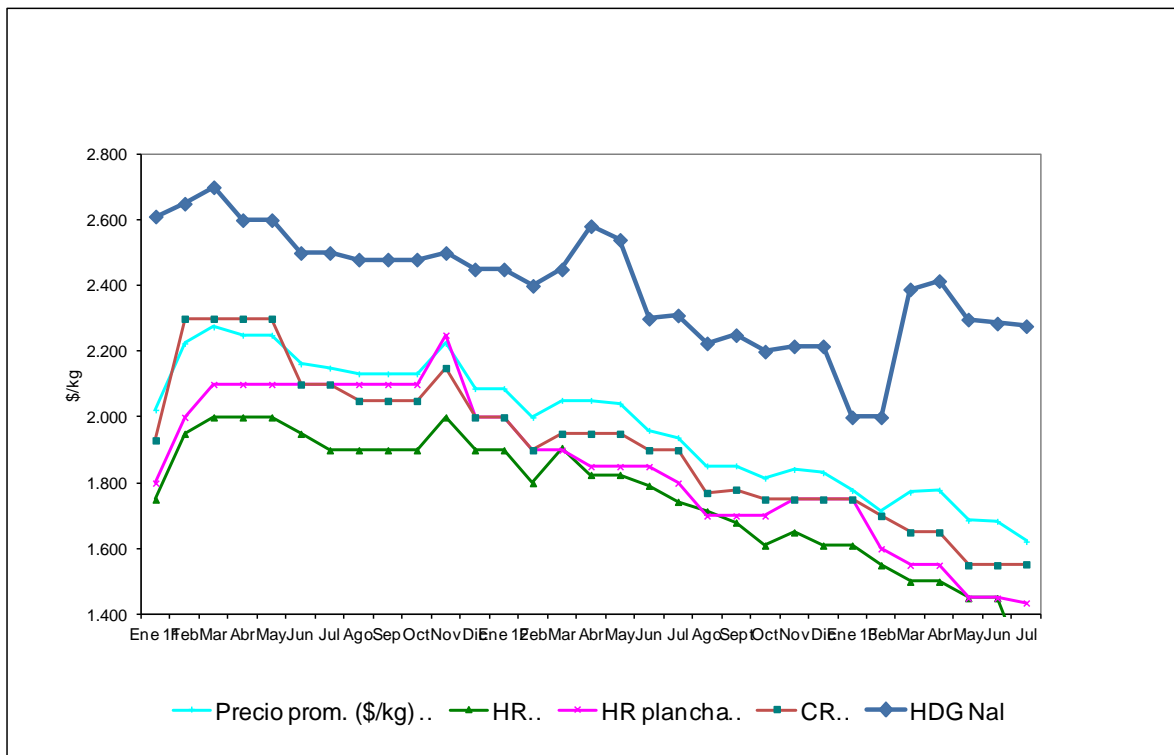
### **Lámina Galvanizada**

Es una chapa laminada en caliente ó frío, revestida por ambas caras con una capa de zinc, por el proceso de inmersión en un baño de metal fundido, que mejora su resistencia a la corrosión. Es idónea para aires acondicionados, sistemas de entrepisos, perfilería de drywall, ductería, aislamiento térmico, industria automotriz y electrodomésticos.

El principal consumo de Maceros es de aceros planos, usados esencialmente para la fabricación de estructuras metálicas para la construcción y soluciones de almacenamiento.

La tendencia y variación de los precios del acero nacional e internacional y su impacto en Maceros, desde 2011 hasta julio de 2013, se ilustra y explica a continuación.

**Gráfica 1. Precios mercado nacional.**



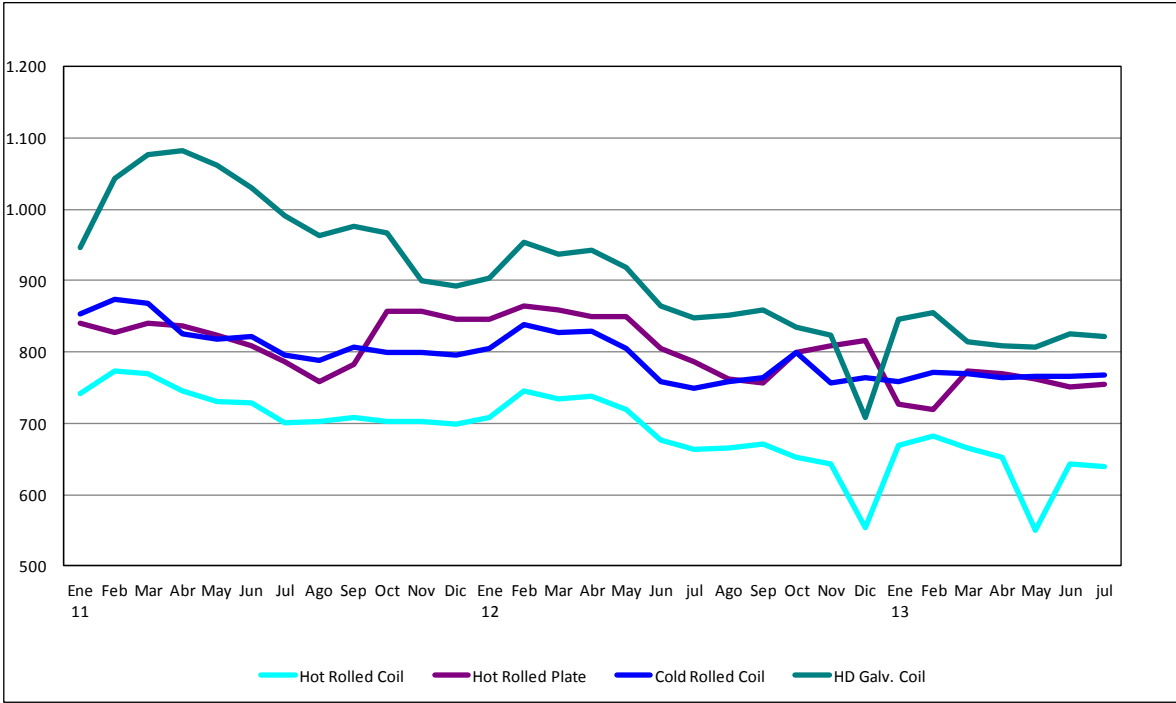
Elaboración fuente propia, información extraída de Maceros (ver anexo 01).

Como se observa en la gráfica durante el 2011 los precios estuvieron estables manteniéndose en promedio en \$2100. A principios de 2012 se observa un fuerte aumento pero a mediados del 2012 se observa una fuerte caída del precio, pues el mayor fabricante de acero en el mundo Arcelor-Mittal tuvo uno de sus hornos parados casi medio año, además que se vio muy afectada por la crisis europea que bajo el precio del rollo de acero en caliente en un 30%, aproximadamente USD\$ 1000/tonelada, mientras que en Estados Unidos cayó un 8%, USD\$80/tonelada, en China también bajaron los precios en el último semestre de 2012.

Lo anterior se refleja en los precios del acero que bajaron durante el semestre de 2012 para Maceros; mientras que a inicios del primer trimestre del 2013 se observa una recuperación del precio del acero y por lo tanto una suba en los precios que se ha sostenido en lo que va corrido del año, este crecimiento se debe al aumento en la actividad de las principales economías del mundo, para Maceros el precio crece como se observa pero no con la misma relación del precio internacional y nacional y ello se debe a que la tasa de cambio también influye en este proceso además que la alta producción de acero hace que haya mucha oferta y por ende en la demanda se obtienen mejores precios de negociación.

El aumento ó disminución en los precios del acero impactan de forma directa el costo de los productos de Maceros, quien es un alto consumidor del acero, en la línea de Infraestructura y construcción dedicada a la fabricación de estructuras livianas, por ello el costo de esta línea varía como consecuencia de la volatilidad en el precio del acero.

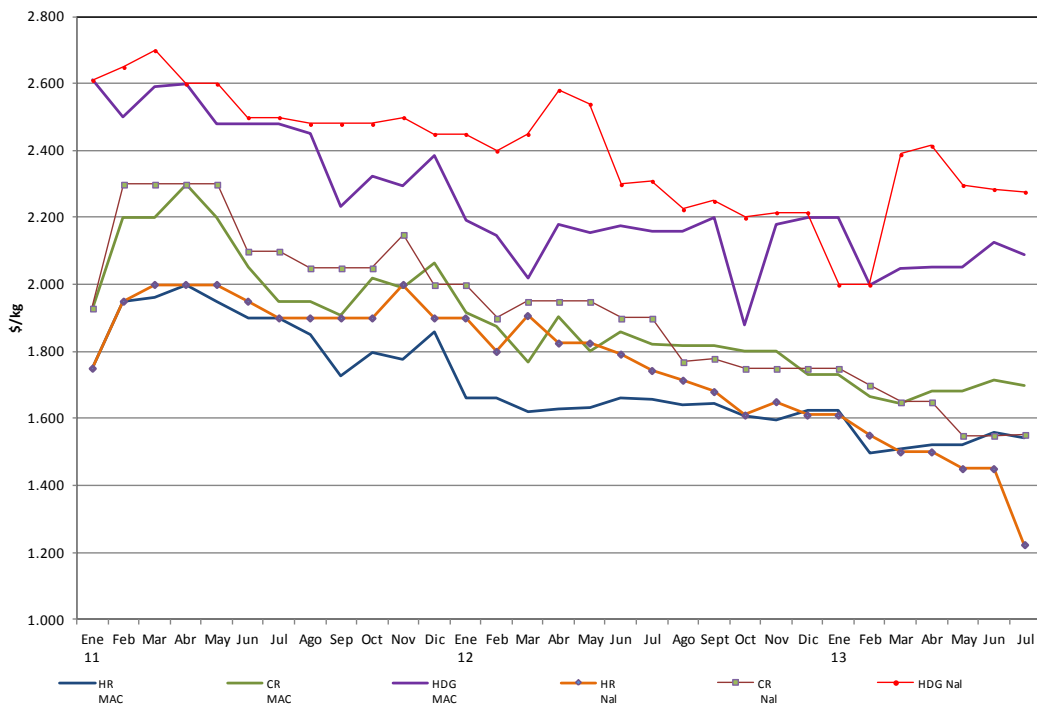
**Gráfica 2. Precios mercado internacional.**



Elaboración fuente propia, información extraída de Maceros (ver anexo 02)

El comportamiento del precio internacional guarda mucha similitud con el precio nacional, esto se debe a que este último se transa con base al internacional, sin embargo es importante tener en cuenta como se observa en la gráfica que este presenta mayor estabilidad y no tantos picos, y ello se debe a que los nacionales ya tienen incluida una cobertura por parte del proveedor en cada negociación.

**Gráfica 3. Comparativo precio nacional vs Maceros.**



Elaboración fuente propia, información extraída de Maceros (ver anexo 03)

Cómo se observa en la gráfica los precios nacionales, vs los conseguidos por maceros son muy similares, las disminuciones observadas en los precios de Maceros sobre los nacionales se deben a la negociación de volúmenes que se logra cuando se tienen varios proyectos, así como el aumento se debe a que en ocasiones dada la urgencia de los proyectos se pierde capacidad de negociación ó se tienen que salir a comprar por fuera de las vías normales de negociación.

### 3. Tendencia de la TRM

Para este análisis se bajaron los históricos del promedio y tasa fin de mes de la TRM, con el fin de hacer un mejor análisis de su comportamiento en el periodo analizado. Los datos fueron tomados de la página de Banco de la República.

Si bien la TRM no es una causal directa de los precios del acero en Colombia como se puede observar en el test de causalidad de Granger (anexo 08), La tasa de cambio tiene incidencia en el precio del acero debido a que el mismo se transa en el mercado de valores y su precio es determinado de acuerdo a la variación del

dólar, y las cantidades de acero producidas en el periodo, además que los principales productores de acero están en el exterior.

Aunque Maceros compra el acero en el mercado nacional, sus proveedores negocian un precio por trimestre que está cubierto por la variación del dólar, que el proveedor cubre con el precio que ofrece a Maceros.

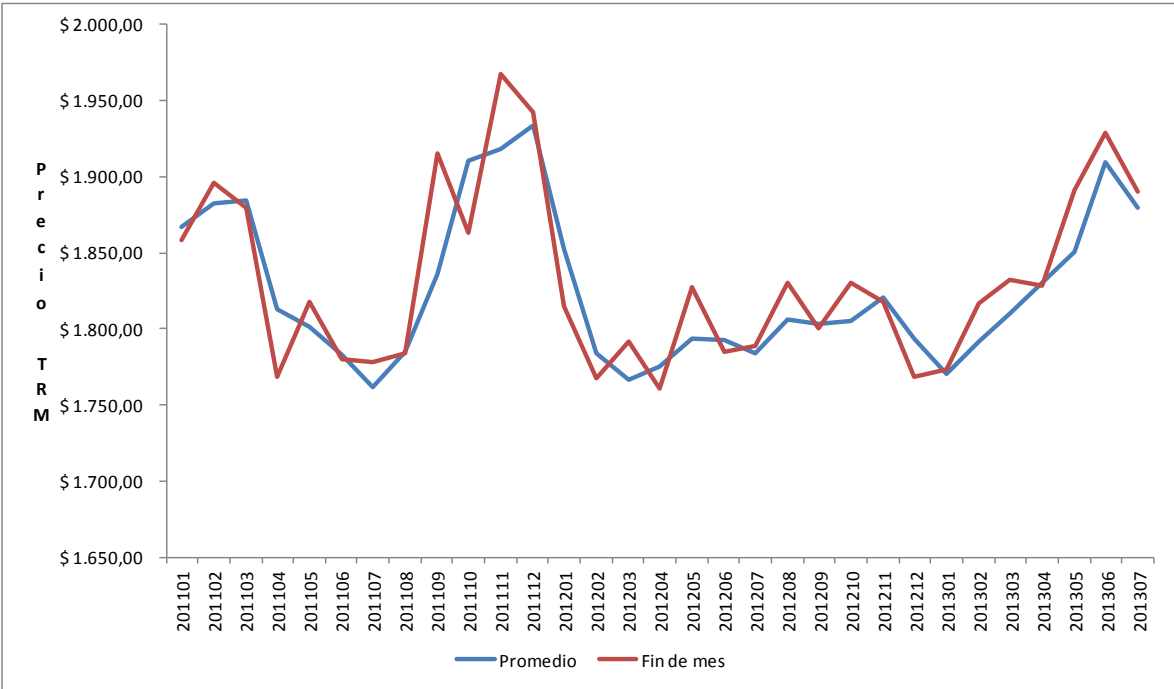
De acuerdo a la gráfica 4 las mayores devaluaciones del peso con respecto al dólar se dieron en el último trimestre del 2011.

En el 2012 el peso Colombiano revaluó debido a la entrada de inversión extranjera al país, y a la mayor entrada de divisas del sector de hidrocarburos, principalmente el petróleo.

A inicios del 2013 la TRM mantuvo su tendencia bajista, sin embargo durante el último cuatrimestre de 2013 el peso colombiano ha devaluado considerablemente respecto al dólar.

Para Maceros la revaluación del peso con respecto al dólar afecta de manera directa el precio del acero aumentándolo, por lo cual el precio del producto final se encarece y la rentabilidad de los productos que requieren dicha materia prima es menor.

**Gráfica 4. Tendencia de la TRM**



Elaboración fuente propia, información extraída de Maceros (ver anexo 04)

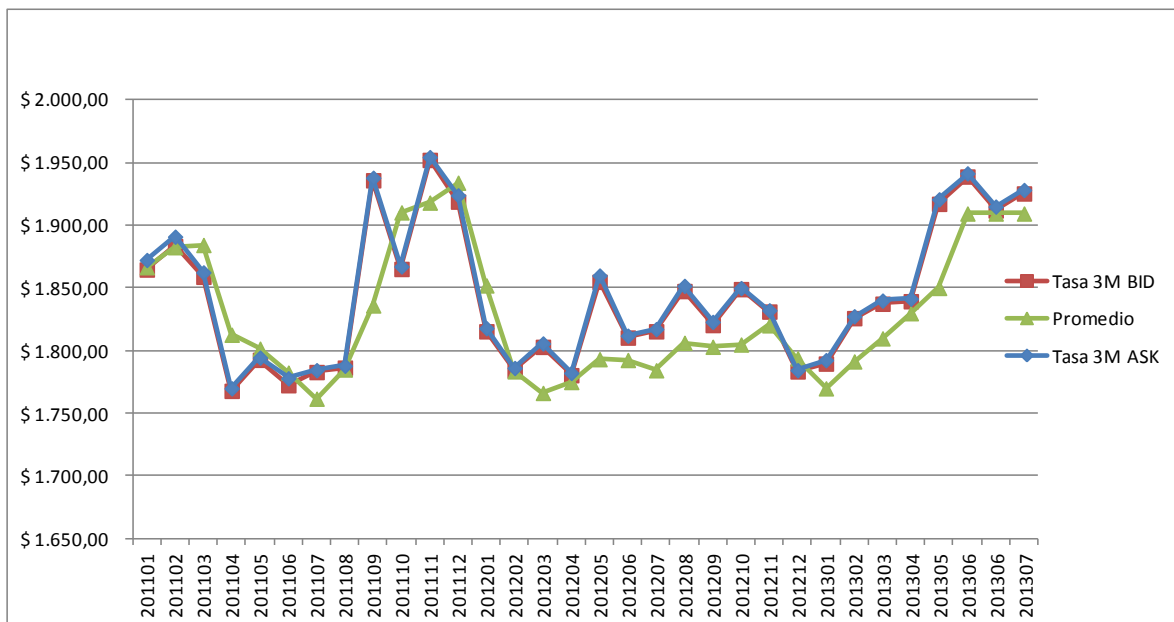
#### 4. Tendencia de los Futuros de TRM

Para completar el análisis de la variación de precios del acero, es necesario analizar la curva de futuros de la TRM, ésta curva se analizará a tres meses dadas las condiciones actuales de negociación que tiene Maceros con sus proveedores, con dicho análisis se pretende mostrar el efecto que tendría el cubrimiento de los precios del acero mediante futuros TRM. Los datos analizados corresponden al promedio de la tasa BID (oferta) y ASK (demanda)

Para que el análisis muestre datos más comparativos con respecto a la negociación de Maceros se promedia la tasa futuro de compra y de venta y éste promedio se compara vs el promedio de la TRM.

Para ilustrar este análisis se construyeron dos gráficas, una que muestra las tendencias de los futuros de la TRM, en el mercado de derivados y otra que muestra el comparativo de los precios negociados por Maceros vs los futuros de la TRM.

**Gráfica 5. Comparativo promedio TRM vs tasa Futuro TRM 3M BID-ASK.**



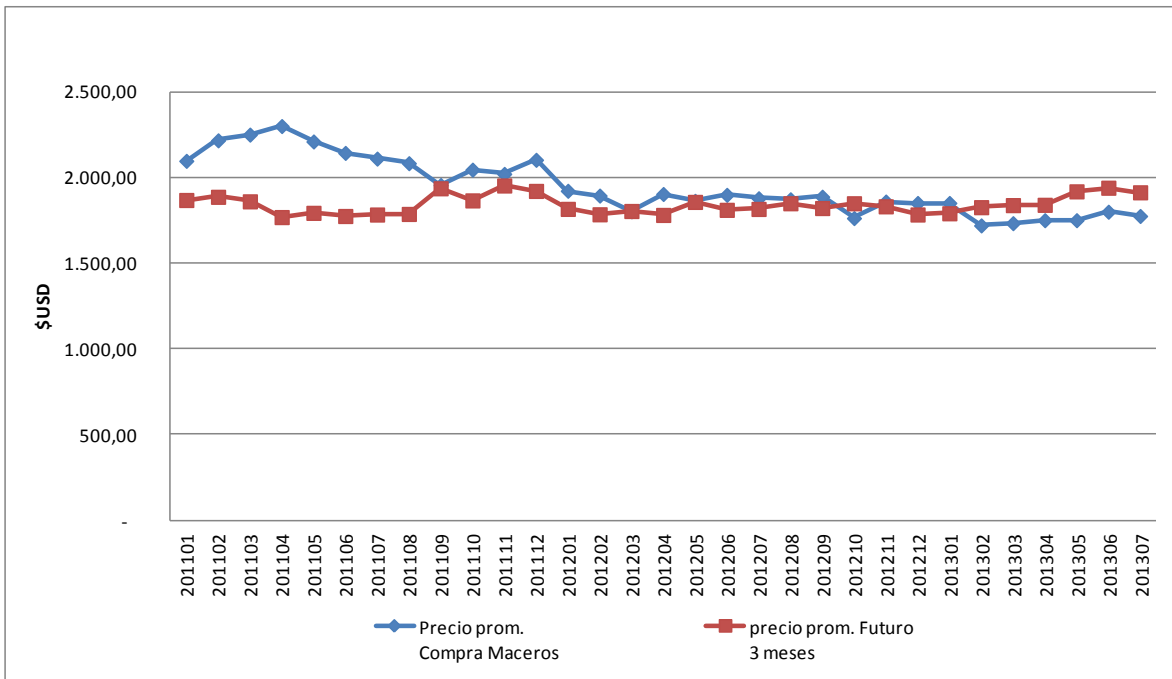


Elaboración fuente propia, información extraída de Maceros (ver anexo 05)

La gráfica muestra que el precio promedio de la TRM está por debajo la mayor parte del tiempo, del precio de los futuros. Lo anterior se explica porque los futuros tienen una mayor volatilidad, su transacción en el mercado se hace mediante contratos de 5000 que se pueden comprar y vender constantemente. Adicionalmente la caja se ve afectada dado que estos futuros requieren un depósito de garantía en la cámara de riego.

**Gráfica 6. Comparativo precio compra Maceros vs precio futuro TRM**

**3 meses**



Elaboración fuente propia, información extraída de Maceros (ver anexo 06)

Durante el 2011 se presentó un precio promedio de futuro por debajo del precio de Maceros, pero lo anterior se debe a que la TRM en el 2011 fue alta lo cual afecto el mercado nacional, sin embargo en el 2012 y en lo corrido de 2013 la tendencia del precio de los futuros ha estado por encima lo anterior se debe a la crisis que tuvo el acero finalizando el 2012 y a inicios de este año lo cual encarece el mercado y genera más especulación.

## CAPITULO II. MEDICIÓN Y ANÁLISIS DE CORRELACIONES.

En este capítulo se pretende analizar el comportamiento estadístico que tienen las variables analizadas para identificar los comportamientos de cada variable entre sí, como base para la construcción del modelo de proyecciones.

Para verificar las dependencias lineales que existe entre los precios a los que compra MACEROS a sus proveedores contra los Precios de venta ofrecidos en los mercados, Internacional, Nacional, y entre los futuros de TRM y la TRM, se construyó la matriz de Correlaciones y Covarianzas utilizando el software E-Views, el cual arrojó los resultados resumidos en la siguiente Tabla.

**Tabla 1. Matriz de Correlaciones y Covarianzas.**

Covariance Analysis: Ordinary

Date: 09/22/13 Time: 18:17

Sample (adjusted): 1 31

Included observations: 31 after adjustments

Balanced sample (listwise missing value deletion)

Covariance	FUTUROS	PINTERNAL	PINTERNAL...	PINTERN...	PMACER...	PNAL	TRM
FUTUROS	2846.915						
PINTERNAL	-367.0591	2386.552					
PINTERNAL_FUT...	1712.655	4076.031	8929.034				
PINTERNAL_TRM	1161.523	4570.517	9372.827	10527.56			
PMACEROS	-1162.451	6542.166	11078.46	13389.79	27035.28		
PNAL	-956.3765	7913.734	13779.85	15454.19	25361.34	30303.00	
TRM	2188.120	239.7084	2273.464	2561.870	1608.456	1116.574	2522.991
Correlation	FUTUROS	PINTERNAL	PINTERNAL...	PINTERN...	PMACER...	PNAL	TRM
FUTUROS	1.000000						
PINTERNAL	-0.140820	1.000000					
PINTERNAL_FUT...	0.339688	0.882978	1.000000				
PINTERNAL_TRM	0.212166	0.911835	0.966729	1.000000			
PMACEROS	-0.132502	0.814462	0.713037	0.793679	1.000000		
PNAL	-0.102967	0.930579	0.837721	0.865246	0.886062	1.000000	
TRM	0.816443	0.097688	0.478992	0.497090	0.194754	0.127699	1.000000

PINTERNAL: Precio al que se negocia el acero a nivel internacional

PINTERNAL\_FUTUROS: Precios internacionales del Acero convertidos a pesos con los precios del dólar los futuros

PINTERNAL\_TRM: Precios internacionales del acero convertidos a pesos con los precios del dólar de la TRM.

PNAL: Precio al que se negocia el acero a nivel nacional

PMACEROS: Precio al que compra el acero la compañía MACEROS

TRM: Tasa Representativa del Mercado

FUTUROS: Precio de los futuros sobre la TRM

Como se puede apreciar en la Tabla 1. La correlación entre los precios nacionales e internacionales poseen una relación de dependencia fuerte ( $> 90\%$ ), indicando que el comportamiento de los precios a lo que se vende en mercados nacionales e internacionales se afecta principalmente por el movimiento de la TRM y la fluctuación de los precios de transporte a los que hubiere lugar. Adicionalmente, analizando la correlación entre los precios a los que compra MACEROS y a lo que se está cotizando en los mercados nacionales e internacionales se puede observar que la compañía está comprando a precios que dependen en un 81% de los precios internacionales y 89% de los precios nacionales, indicando que los proveedores respetan el comportamiento de los precios a lo que se vende en estos mercados.

De otra parte, comparando las correlaciones observadas entre el comportamiento de los precios de los Aceros contra los precios de los contratos de futuros sobre la TRM y los precios de la Divisa (TRM), se observa que la relación es baja (entre  $-20\%$  y  $20\%$ ) y se concluye que no sería efectivo, sino riesgoso, realizar una cobertura sobre los futuros de TRM para mitigar las variaciones de los precios ocasionados por las fluctuaciones del mercado internacional y la TRM.

Comparando los precios de la TRM vs los futuros de TRM se puede observar que poseen una relación de dependencia muy buena (81%) afectado principalmente por la percepción del mercado sobre la devaluación esperada de los precios pero que será de utilidad para estimar los precios de la TRM (o los futuros de TRM) para periodos posteriores.

Si bien la correlación nos muestra un indicio de cómo se comportan los precios de las variables entre sí, es necesario realizar un análisis econométrico que dé como resultado un modelo para proyectar los precios del acero y de los futuros TRM, para mostrar el impacto que tiene aplicar una cobertura sobre el PYG y el flujo de caja de la compañía.

## **1. Modelo de Proyección precios de los Aceros**

El modelo de proyección de precios de los aceros de Maceros requiere un análisis exhaustivo utilizando las variables mencionadas anteriormente (futuros TRM, TRM, precio nacional del acero y precio internacional del acero), para realizar el análisis de cuáles variables debería incluir el modelo de proyección, se regresionaron las variables comparando 1 a 1 contra los precios a los que compra Maceros, como se puede observar en el Anexo 07

El mejor modelo estimado es el modelo de regresión respecto a los precios nacionales, que dio como resultado el mejor R2, Log de verosimilitud y una variable significativa. Adicionalmente se requirió construir un modelo de medias móviles para proyectar los precios nacionales del acero e incluirlos en el modelo de proyección de los precios de Maceros.

## 2. Ecuación Proyección Precios Nacionales del Acero

Modelo EGARCH(1,1,1) utilizado para proyectar los precios de los Aceros Nacionales.

Dependent Variable: D(LOG(PNAL))  
 Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution  
 Date: 09/22/13 Time: 18:43  
 Sample (adjusted): 3 31  
 Included observations: 29 after adjustments  
 Convergence achieved after 24 iterations  
 MA Backcast: 2  
 Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
 LOG(GARCH) = C(4) + C(5)\*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))) + C(6)  
 \*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(7)\*LOG(GARCH(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	-0.006757	0.001880	-3.595140	0.0003
AR(1)	0.452625	0.057152	7.919731	0.0000
MA(1)	-0.576008	0.096569	-5.964715	0.0000

Variance Equation				
C(4)	-3.326634	1.703684	-1.952612	0.0509
C(5)	-1.953006	0.625702	-3.121305	0.0018
C(6)	0.579584	0.255844	2.265383	0.0235
C(7)	0.355490	0.245116	1.450290	0.1470

R-squared	0.007443	Mean dependent var	-0.008359
Adjusted R-squared	-0.263254	S.D. dependent var	0.025644
S.E. of regression	0.028823	Akaike info criterion	-4.546753
Sum squared resid	0.018276	Schwarz criterion	-4.216716
Log likelihood	72.92791	Hannan-Quinn criter.	-4.443389
F-statistic	0.027497	Durbin-Watson stat	2.089874
Prob(F-statistic)	0.999888		

Inverted AR Roots	.45
Inverted MA Roots	.58

## 3. Ecuación Proyección de Precios de los aceros MACEROS

Modelo de proyección de los precios de compra de Acero de MACEROS con base en los precios de los Aceros Nacionales

Dependent Variable: PMACEROS

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Date: 09/22/13 Time: 18:55

Sample (adjusted): 2 31

Included observations: 30 after adjustments

Convergence achieved after 26 iterations

Presample variance: backcast (parameter = 0.7)

LOG(GARCH) = C(4) + C(5)\*ABS(RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1))) + C(6)  
 \*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(7)\*LOG(GARCH(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	457.4100	267.1076	1.712456	0.0868
PNALF	0.740246	0.124966	5.923576	0.0000
AR(1)	0.472739	0.151033	3.130031	0.0017

Variance Equation

C(4)	14.46263	3.040528	4.756616	0.0000
C(5)	0.976384	1.023373	0.954084	0.3400
C(6)	0.163941	0.291212	0.562959	0.5735
C(7)	-0.840784	0.358028	-2.348374	0.0189

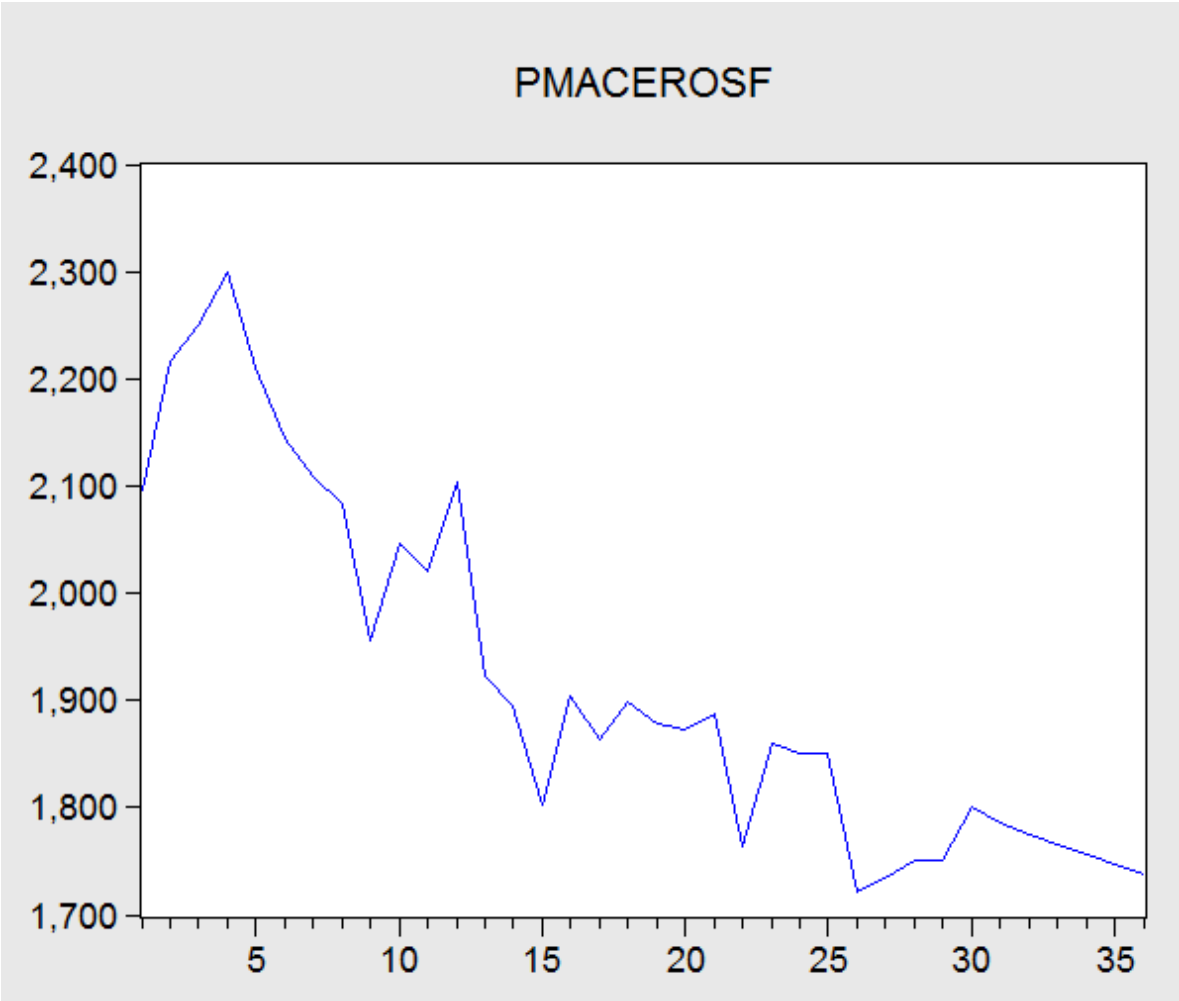
R-squared	0.830519	Mean dependent var	1940.645
Adjusted R-squared	0.786306	S.D. dependent var	167.5827
S.E. of regression	77.46855	Akaike info criterion	11.36507
Sum squared resid	138031.7	Schwarz criterion	11.69202
Log likelihood	-163.4761	Hannan-Quinn criter.	11.46967
F-statistic	18.78468	Durbin-Watson stat	2.347813
Prob(F-statistic)	0.000000		

Inverted AR Roots .47

Como se puede observar el modelo de regresión para estimar los precios de los aceros de Maceros es un modelo EGARCHX(1,1,1) donde se tienen en cuenta los precios nacionales del acero para tener una estimación más apropiada de los precios a los que compra la compañía.

El siguiente gráfico muestra la proyección de los precios de Maceros, donde se puede evidenciar que la tendencia de los precios del Acero es que en los próximos 5 meses el precio caiga hasta ubicarse sobre los niveles de \$1.740.

**Gráfica 7. Proyección de los precios de Aceros MACEROS**



## CAPITULO III. CONSTRUCCIÓN DEL MODELO DE PROYECCIÓN DEL ACERO Y LA TRM

### 1. Modelo Proyección Futuros TRM

Para construir el modelo de proyección para los futuros de TRM fue necesario realizar un modelo autorregresivo para la TRM que sirviera como insumo para proyectar los precios de la TRM e incluirlos en el modelo final de pronóstico para los precios de los futuros de TRM.

En las siguientes tablas se puede apreciar el desarrollo del modelo de pronóstico de la TRM y los futuros TRM.

#### 1.1. Ecuación Proyección TRM

Modelo EGARCH

Estimation Command:

```
=====
ARCH(EGARCH,BACKCAST=0.7,DERIV=AA) D(LOG(TRM)) C MA(1)
```

Estimation Equation:

```
=====
D(LOG(TRM)) = C(1) + [MA(1)=C(2),BACKCAST=2,ESTSMPL="2 31"]
```

```
LOG(GARCH) = C(3) + C(4)*ABS(RESID(-1))/@SQRT(GARCH(-1))) + C(5)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(6)
*LOG(GARCH(-1))
```

Substituted Coefficients:

```
=====
D(LOG(TRM)) = 0.00637551826937 + [MA(1)=0.566148601519,BACKCAST=2,ESTSMPL="2 31"]
```

```
LOG(GARCH) = -0.725593083751 - 0.428871327816*ABS(RESID(-1))/@SQRT(GARCH(-1))) + 0.634290526694
*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + 0.862432990955*LOG(GARCH(-1))
```

En la siguiente tabla se pueden observar los datos de salida que generó el software E-Views, sobre un modelo de medias móviles para pronosticar los precios de la TRM.



Dependent Variable: D(LOG(TRM))

Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution

Date: 09/22/13 Time: 19:12

Sample (adjusted): 2 31

Included observations: 30 after adjustments

Convergence achieved after 17 iterations

MA Backcast: 1

Presample variance: backcast (parameter = 0.7)

$\text{LOG}(\text{GARCH}) = \text{C}(3) + \text{C}(4) \cdot \text{ABS}(\text{RESID}(-1)) / \text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + \text{C}(5) \cdot \text{RESID}(-1) / \text{SQRT}(\text{GARCH}(-1)) + \text{C}(6) \cdot \text{LOG}(\text{GARCH}(-1))$

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	0.006376	0.001304	4.888417	0.0000
MA(1)	0.566149	0.074061	7.644396	0.0000
Variance Equation				
C(3)	-0.725593	1.149789	-0.631066	0.5280
C(4)	-0.428871	0.386400	-1.109914	0.2670
C(5)	0.634291	0.342631	1.851236	0.0641
C(6)	0.862433	0.132476	6.510114	0.0000
R-squared	0.099360	Mean dependent var		0.000757
Adjusted R-squared	-0.088273	S.D. dependent var		0.018680
S.E. of regression	0.019487	Akaike info criterion		-5.451077
Sum squared resid	0.009114	Schwarz criterion		-5.170837
Log likelihood	87.76615	Hannan-Quinn criter.		-5.361426
F-statistic	0.529544	Durbin-Watson stat		2.112190
Prob(F-statistic)	0.751679			
Inverted MA Roots	-0.57			

## 1.2. Ecuación Proyección Futuros TRM

Proyección futuros con base en los proyectados de la TRM del modelo anterior

Estimation Command:

```
=====
ARCH(EGARCH,BACKCAST=0.7,DERIV=AA) FUTUROS C AR(1) MA(1) TRM
```

Estimation Equation:

```
=====
FUTUROS = C(1) + C(2)*TRM + [AR(1)=C(3),MA(1)=C(4),BACKCAST=2,ESTSMPL="2 31"]
LOG(GARCH) = C(5) + C(6)*ABS(RESID(-1))/@SQRT(GARCH(-1)) + C(7)*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(8)*LOG(GARCH(-1))
```

Substituted Coefficients:

```
=====
FUTUROS = 255.678714617 + 0.873067263806*TRM + [AR(1)=-0.919182078715,MA(1)=0.783244587072,BACKCAST=
2,ESTSMPL="2 31"]
LOG(GARCH) = 7.67117339406 + 1.45550327144*ABS(RESID(-1))/@SQRT(GARCH(-1)) - 0.645764645524*RESID(-1)/@SQRT
(GARCH(-1)) - 0.486726592309*LOG(GARCH(-1))
```

En la siguiente tabla se pueden observar los datos de salida que generó el software E-Views, sobre un modelo Econométrico basado en los precios de la TRM para pronosticar los precios de los futuros TRM.

Dependent Variable: FUTUROS  
Method: ML - ARCH (Marquardt) - Normal distribution  
Date: 09/22/13 Time: 19:28  
Sample (adjusted): 2 31  
Included observations: 30 after adjustments  
Convergence achieved after 26 iterations  
MA Backcast: 1  
Presample variance: backcast (parameter = 0.7)  
LOG(GARCH) = C(5) + C(6)\*ABS(RESID(-1))/@SQRT(GARCH(-1)) + C(7)  
\*RESID(-1)/@SQRT(GARCH(-1)) + C(8)\*LOG(GARCH(-1))

Variable	Coefficient	Std. Error	z-Statistic	Prob.
C	255.6787	144.1645	1.773520	0.0761
TRM	0.873067	0.078530	11.11762	0.0000
AR(1)	-0.919182	0.099595	-9.229213	0.0000
MA(1)	0.783245	0.073177	10.70340	0.0000

Variance Equation				
C(5)	7.671173	2.309601	3.321428	0.0009
C(6)	1.455503	0.779631	1.866912	0.0619
C(7)	-0.645765	0.318109	-2.030009	0.0424
C(8)	-0.486727	0.177695	-2.739116	0.0062

R-squared	0.641458	Mean dependent var	1840.487
Adjusted R-squared	0.527376	S.D. dependent var	54.92612
S.E. of regression	37.76041	Akaike info criterion	9.770391
Sum squared resid	31368.66	Schwarz criterion	10.14404
Log likelihood	-138.5559	Hannan-Quinn criter.	9.889926
F-statistic	5.622801	Durbin-Watson stat	1.616591
Prob(F-statistic)	0.000812		

Inverted AR Roots	-.92
Inverted MA Roots	-.78

Como se puede apreciar el modelo final de pronóstico de los futuros sobre la TRM toma como base los precios de la TRM donde cada vez que ésta última se incrementa en 100 COP/\$USD, se espera que el precio de los futuros se incrementa en 87 COP/USD.

Se resalta que el modelo, aunque posea un R2 moderado (66.22%), es confiable dado que todas las variables incluidas en él son significativas y afectan directamente los precios de los futuros.

Por lo anterior con los resultados de este modelo se proyectará el estado de resultados de la compañía mostrando los efectos de esta “cobertura”, que como se expresó anteriormente es una estrategia riesgosa para Maceros.

## **CAPITULO IV. SIMULACIÓN DE LOS ESTADOS FINANCIEROS Y DEL FLUJO**

Comprando la situación actual de Maceros con una negociación realizada con base a futuros, se pretende mostrar con el siguiente planteamiento en el estado de resultados de la compañía que si bien transar el acero por medio de futuros es favorable pero arriesgando mucho, dado que las proyecciones de los futuros tendrían siempre que tener el mismo comportamiento que se proyectó, y lo que se ha visto en este último trimestre de 2013 es que la TRM estuvo por encima de las expectativas, por lo cual los futuros de TRM fueron mucho más volátiles. Otro aspecto que el modelo no cubre es la situación actual del acero que dada su alta oferta a finales del año 2012 y principios de este ha generado una baja en los precios para los sectores dedicados a su consumo como Maceros, mejorando la negociación del precio del acero. En conclusión la estrategia es desfavorable porque no siempre los contratos de futuros van a comportarse como en la proyección; sino que por la correlación llegará el momento donde sí se invierte en ellos puede causar un sobre costo por no comportarse de la manera esperada sólo un 20% de las veces.

A continuación se presenta el planteamiento para la elaboración del estado de pérdidas y ganancias

### **1. Planteamiento de la estrategia Futuros**

Mediante el modelo de pronóstico se espera que los precios de los aceros disminuyan para el final del año, por lo tanto la estrategia debe ser, dada la baja y negativa correlación que poseen los comportamientos de los precios se debe tomar una posición larga sobre los contratos de futuros para realizar el cubrimiento de TRM.

T=0 (Agosto 2013)

Tipo de Contrato: Non-Delivery

Contratos Futuros TRS: 5.000 U\$D

Precio Contrato TRS: 1941.992

Cantidad de Acero a Comprar: \$ 13.315.079, 89

Precio del Acero (MACEROS): 1786,568

Valor total de Acero a Cubrir: \$25.833.518.559,33

Debe comprar # contratos de futuros:  $2.671/(5.000 \times 1941,992)$

T=5 (Diciembre 2013)

Se liquidan los futuros

Precio Contrato TRS: 1947.66

Ganancia/Pérdida =  $(1996.963 - 1941.992) \times 5000 \times 2.678 = \text{KKKKK}$

Precio del Acero (MACEROS): 1738.586

Perdida/ Ahorro por la cobertura:  $(1738,568 - 1941,992) \times 13.315.079,89 - \text{KKKKK}$   
=

## 2. Estado de resultados Maceros proyectado

PYG	2013 estimado sin cobertura	2013 estimado con cobertura	Variacion
VENTAS	\$ 81.319	\$ 81.319	\$ 0
COSTO	\$ 56.722	\$ 59.237	\$ 2.515
<b>UTILIDAD BRUTA</b>	<b>\$ 24.597</b>	<b>\$ 22.082</b>	<b>(\$ 2.515)</b>
GASTOS VENTAS	\$ 10.473	\$ 10.473	\$ 0
GASTOS ADMON	\$ 7.426	\$ 7.426	\$ 0
<b>TOTAL GASTOS</b>	<b>\$ 17.899</b>	<b>\$ 17.899</b>	<b>\$ 0</b>
<b>UTILIDAD OPERACIONAL</b>	<b>\$ 6.698</b>	<b>\$ 4.183</b>	<b>(\$ 2.515)</b>
<b>EBITDA</b>	<b>\$ 9.159</b>	<b>\$ 6.644</b>	<b>(\$ 2.515)</b>
OTROS INGRESOS	\$ 533	\$ 633	\$ 100
OTROS EGRESOS	\$ 2.151	\$ 2.151	\$ 0
<b>UTILIDAD ANTES IMPTOS</b>	<b>\$ 5.080</b>	<b>\$ 2.665</b>	<b>(\$ 2.415)</b>
IMPUESTOS	\$ 1.612	\$ 1.612	\$ 0
<b>UTILIDAD NETA</b>	<b>\$ 3.468</b>	<b>\$ 1.053</b>	<b>(\$ 2.415)</b>

**Costo promedio Mensual** \$ 4.727 millones de pesos  
**Compra mensual Acero** 2.663.015,98 KG  
**Precio del Acero** 1.786,568

**TRM** \$ 1.941,99 COP /USD  
**Contrato Futuros TRS** \$ 9.709.960,00 5000 USD  
**Precio Contrato** \$ 1.947,66 COP /USD  
**Cantidad de Acero a comprar** \$ 13.315.079,89 KG  
**Valor total del acero a cubrir** \$ 25.933.248.507,74 COP  
**Cantidad de Contratos** \$ 2.671,00 Contratos

**Ganancia/Pérdida futuros** \$ 100.028.950,00 COP  
**Precio del Acero** \$ 1.738,586 COP  
**Total Cobertura** (\$ 2.683.808.064)

### 3. Flujo de caja Maceros proyectado

FCL	2013 estimado sin cobertura	2013 estimado con cobertura	Variacion
UTILIDAD OPERATIVA	\$ 6.698	\$ 4.183	-\$ 2.515
IMPUESTOS	\$ 2.126	\$ 2.530	\$ 405
<b>UODI</b>	<b>\$ 4.572</b>	<b>\$ 1.653</b>	<b>-\$ 2.919</b>
DEPRECIACION Y AMORTIZACION	\$ 2.461	\$ 2.461	\$ -
<b>FCB</b>	<b>\$ 7.033</b>	<b>\$ 4.114</b>	<b>-\$ 2.919</b>
- INCREMENTO KTNO	\$ 250	\$ 260	\$ 10
- INVERSION EN CAPEX	\$ 1.000	\$ 1.000	\$ -
<b>FCL</b>	<b>\$ 5.783</b>	<b>\$ 2.854</b>	<b>-\$ 2.929</b>
- SERVICIO DE LA DEUDA	\$ 3.500	\$ 3.500	\$ -
- INTERESES	\$ 1.889	\$ 1.889	\$ -
<b>FCL ACCIONISTA</b>	<b>\$ 394</b>	<b>-\$ 2.535</b>	<b>-\$ 2.929</b>

## **11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.**

Las siderúrgicas nacionales no son competitivas frente a la competencia internacional, por el bajo valor agregado que dan, por lo cual deben cambiar su método a una integración vertical con auge en la subcontratación.

Con la subcontratación, se fortalece la competitividad de las empresas, se estrecha la cooperación de las mismas y se mejoran los estándares de competencia

Las compañías procesadoras del acero deberían formar alianzas estratégicas con compañías siderúrgicas que le aseguren precios o les proporcionen descuentos, que se asemejen en un mayor nivel a los precios del mercado internacional.

Las compañías como Maceros deben aprovechar las compras de volúmenes en este segundo trimestre del año, dado que por la alta oferta de acero los precios están tendiendo a la baja.

La compañía MACEROS si bien necesita mitigar el riesgo de mercado, deberá buscar instrumentos derivados que posean una correlación fuerte (>90%), que posea un comportamiento similar y que se le afecten las mismas variables para que la cobertura sea efectiva, en caso contrario como se pudo observar en el desarrollo del trabajo ocasionará un sobrecosto a la compañía.

La falta de instrumentos derivados en Colombia, hace que la mayoría de empresas no puedan utilizar estrategias de cobertura frente a los precios de los recursos, limitándolas a continuar con sus propios métodos cómo compra a los proveedores nacionales, importaciones con cobertura sobre los precios de la TRM, entre otros.



## BIBLIOGRAFIA

Hull, J. (1996). *Introducción a los mercados de futuros y opciones*. Cuarta edición.

Hull, J. (2006). *Options, Futures and other derivatives*. Octava edición

Maynard Keynes, J. (1930). *Treatise on Money*

Fondo Monetario Internacional (FMI). (2006) *Clasificación de los regímenes de facto y los marcos de política monetaria*.

Lee, J. Zhang, Y. (2008), Normal Backwardation. *Evidence on normal backwardation and forecasting theory in futures markets*

Banco de la Republica de Colombia. Política Cambiaria [On Line]. Recuperado en: marzo de 2011. Se puede consultar en:

[http://www.banrep.gov.co/politica\\_cambiaria/](http://www.banrep.gov.co/politica_cambiaria/)

Banco de la Republica de Colombia. Política Monetaria [On Line]. Recuperado en: marzo de 2011. Se puede consultar en:

<http://www.banrep.gov.co/politica-monetaria/index.html>

Bolsa de Valores de Colombia (BVC). Futuros [On Line]. Recuperado en: marzo de 2011. Se puede consultar en:

[http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/Derivados/Futuro\\_TRM](http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/Derivados/Futuro_TRM)

Bolsa de Valores de Colombia (BVC). OPCF [On Line]. Recuperado en: marzo de 2011. Se puede consultar en:

<http://www.bvc.com.co/pps/tibco/portalbvc/Home/Mercados/descripciongeneral/Derivados/OPCF>

Derivado financiero. Se puede consultar en:

<http://www.efxto.com/diccionario/d/3587-derivado-financiero>

Historia de los MCGraw Hill. Se puede encontrar en

<http://highered.mcgraw-hill.com/sites/dl/free/9701038215/71549/CapituloMuestra.pdf>

[http://www.asimet.cl/acero\\_tiempos\\_volatiles.htm](http://www.asimet.cl/acero_tiempos_volatiles.htm)

[http://aistmexico.com/aist/index.php?option=com\\_content&task=view&id=6&Itemid=77](http://aistmexico.com/aist/index.php?option=com_content&task=view&id=6&Itemid=77)

<http://www.portafolio.co/negocios/demanda-acero-al-alza-crecimiento-vivienda-y-obras>

<http://www.icha.cl/cnsumo-de-acero-en-el-mundo/>

<http://www.portafolio.co/negocios/produccion-acero-china-amenaza-mercados-emergentes>

[http://www.larepublica.co/empresas/los-cinco-los-que-frenan-la-industria-del-acero\\_34525](http://www.larepublica.co/empresas/los-cinco-los-que-frenan-la-industria-del-acero_34525)

<http://www.interempresas.net/MetalMecanica/Articulos/100867-La-industria-del-acero-y-metal-recuperara-su-crecimiento-en-2013.html>