

# FERRAMENTA PARA A REFERENCIACIÓN DOS PREZOS DO LEITE NOS CONTRATOS.

v.1.9.4.\_19/06/14

*Servizo de Apoio ao Sector Lácteo e Mercados Agrícolas  
Fondo Galego de Garantía Agraria (Fogga)  
Consellería do Medio Rural e do Mar  
Xunta de Galicia*



**XUNTA DE GALICIA**  
CONSELLERÍA DO MEDIO RURAL  
E DO MAR



**FO**

## DESENVOLVEMENTO DUNHA FERRAMENTA PARA A REFERENCIACIÓN DOS PREZOS DO LEITE NOS CONTRATOS

### INTRODUCCIÓN

Nos últimos anos o sector do leite de vacún sufriu varias crises, cuxa causa foi a coincidencia no tempo de baixos prezos pagados polo leite en orixe e o incremento dos custos de produción.

O Real decreto 1363/2012, de 28 de setembro, polo que se regula o recoñecemento das organizacións de produtores de leite e das organizacións interprofesionais no sector lácteo e se establecen as súas condicións de contratación, contempla a contractualización obrigatoria do leite cru.

A Lei 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mellorar o funcionamento da cadea alimentaria, dispón a posibilidade de ter en conta a evolución de indicadores de custos de produción á hora de fixar o prezo do leite nos contratos.

Neste informe descríbese o desenvolvemento dunha ferramenta informática para a referenciación de prezos do leite nos contratos, tendo en conta a evolución dos prezos dos produtos lácteos industriais (commodities) no mercado, coa posibilidade de poder incluír a evolución dos custos da produción do leite nas explotacións.

### ANTECEDENTES

A partir do ano 2004, coa entrada en vigor da Revisión da PAC de 2003 na que se decide ir substituíndo as axudas á intervención por pagos directos, os prezos de intervención da manteiga e do leite en po comezan un proceso de baixada paulatina. Estes prezos de intervención (ver gráfica 1) actuaban como unha liña base da que non baixaban os prezos dos produtos lácteos, de maneira que ata finais do ano 2006 os prezos do leite apenas variaban, salvo as flutuacións estacionais habituais. Pero a partir deste ano, coa acusada baixada nos prezos de intervención, desaparece ese efecto "chan" e os prezos no sector lácteo europeo comezan a fluctuar paralelamente aos prezos do mercado internacional, quedando exposto todo o sector lácteo europeo á alta volatilidade do mercado.

Tal e como se observa na gráfica 1, a parte esquerda da gráfica (antes de 2006) mostra un patrón de estabilidade con lixeiras variacións estacionais e cunha certa tendencia á baixa dos prezos a medida que comezaban a reducirse os prezos de intervención.

Na parte dereita da gráfica, no ano 2007 conflúen unha serie de circunstancias (China comeza a demandar grandes cantidades de produtos lácteos industriais, India prohibe as exportacións de leite en po para evitar desabastecementos no seu mercado interno, Oceanía sofre unha gran seca no verán dese ano e Arxentina

tamén sofre os rigores climatolóxicos pero en forma de baixas temperaturas que minguan a capacidade produtiva do país) que acompañado da consolidación da baixada de prezos de intervención na UE provocan que os prezos do leite na UE queden a expensas dos prezos no mercado mundial, iniciándose de maneira repentina un cadro de volatilidade no sector do que xa non se volverá a saír. A partir dese ano os prezos na UE e os prezos a nivel mundial evolucionarán dunha maneira case paralela.



Gráfica 1. Evolución de os prezos de intervención, do leite europeo e mundial.

En conxunción con esta alta volatilidade tamén comezaron a elevarse os prezos dos cereais, coincidindo cunha política de promoción dos biocombustibles, o que provocou que en momentos de baixos prezos do leite, os prezos dos insumos de alimentación resultasen demasiado elevados para ser encarados polos produtores de leite, causando crises realmente graves no sector.

Éste é un binomio (prezo da leite - custos de produción) a ter en conta para entender, estudar e controlar a evolución do mercado lácteo. Así o expresou no seu ditame a COPA-COGECA en setembro de 2013, e así o recolle a Lei 12/2013, de 2 de agosto, de medidas para mellorar o funcionamento da cadea alimentaria; esta necesidade de monitoraxe dos custos de produción queda recollida no seu articulado, que modifica a Lei 2/2000, do 7 de xaneiro, reguladora dos contratos tipo de produtos agroalimentarios, quedando a redacción do seu artigo 3, letra d, que regula o contido dos contratos da seguinte maneira: *“Prezos e condicións de pago. O prezo que se percibirá e os criterios para a súa actualización serán libremente fixados polas partes signatarias do contrato, as cales poderán ter en conta, de ser o caso, indicadores de prezos ou custos. Estes indicadores deberán ser obxectivos, transparentes e verificables, e non manipulables...”*



A presente ferramenta informática trata de proporcionar un sistema de referenciación de prezos nos contratos que pode ser utilizado para reducir os efectos da alta volatilidade dos prezos do leite, e para poder modular simultaneamente en función da evolución dos custos de produción, obtendo un valor ao cal referenciarse á hora de establecer un prezo para o leite no contrato a asinar, coa vantaxe de evolucionar en tempo real co mercado lácteo.

No anexo I deste documento pódese atopar unha descrición do desenvolvemento do modelo para a referenciación de prezos do leite.

## ANEXO I (XACOBEA)

### MODELO PARA A REFERENCIACIÓN DOS PREZOS DO LEITE

A ferramenta informática baséase nun modelo de evolución dos prezos dos produtos lácteos industriais no mercado, coa posibilidade de poder incluír a evolución dos custos da produción do leite nas explotacións.

Para facilitar a comprensión e a súa representación gráfica, todos os factores (inputs) a ter en conta nos cálculos foron transformados a índices; de maneira que resultara máis fácil seguir a súa evolución. A base 100 para cada input é o promedio dos seus valores no primeiro trimestre de 2010, de maneira que todas as gráficas parten deses valores.

$$\text{Índice } 100 = \text{Promedio (1}^{\text{o}}\text{Trim. 2010)}$$

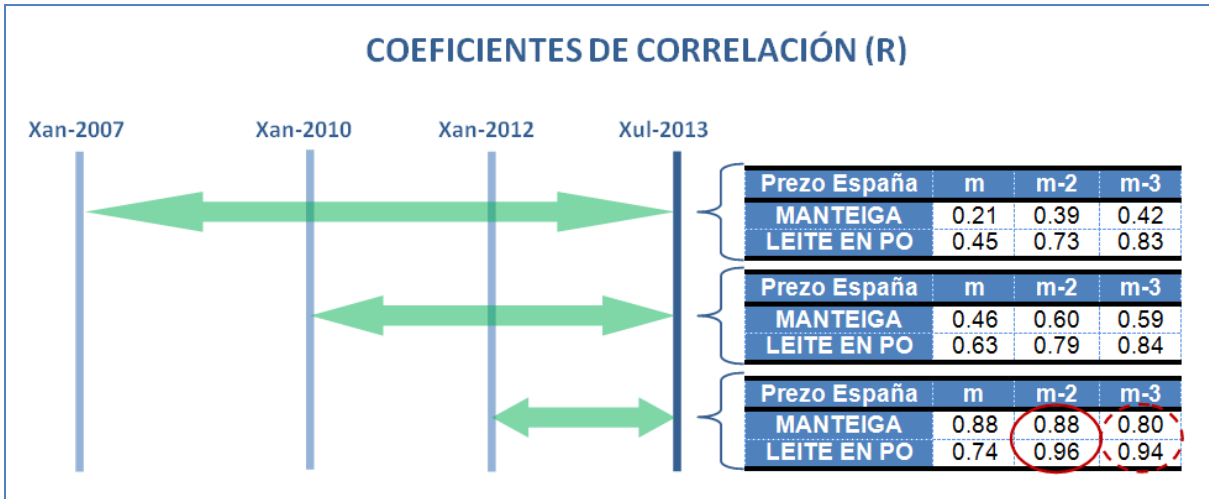
#### A- Selección de inputs para o modelo

Dentro dos criterios para a selección dos inputs a ter en conta para o modelo, valorouse moito a dispoñibilidade real e efectiva na obtención dos seus datos cun desfase mínimo respecto do mes corrente (m).

Para iso analizouse a evolución dos diferentes prezos dos produtos lácteos industriais, que semanalmente publica a Comisión Europea a través do European Milk Market Observatory, e comparáronse cos prezos do leite en España.

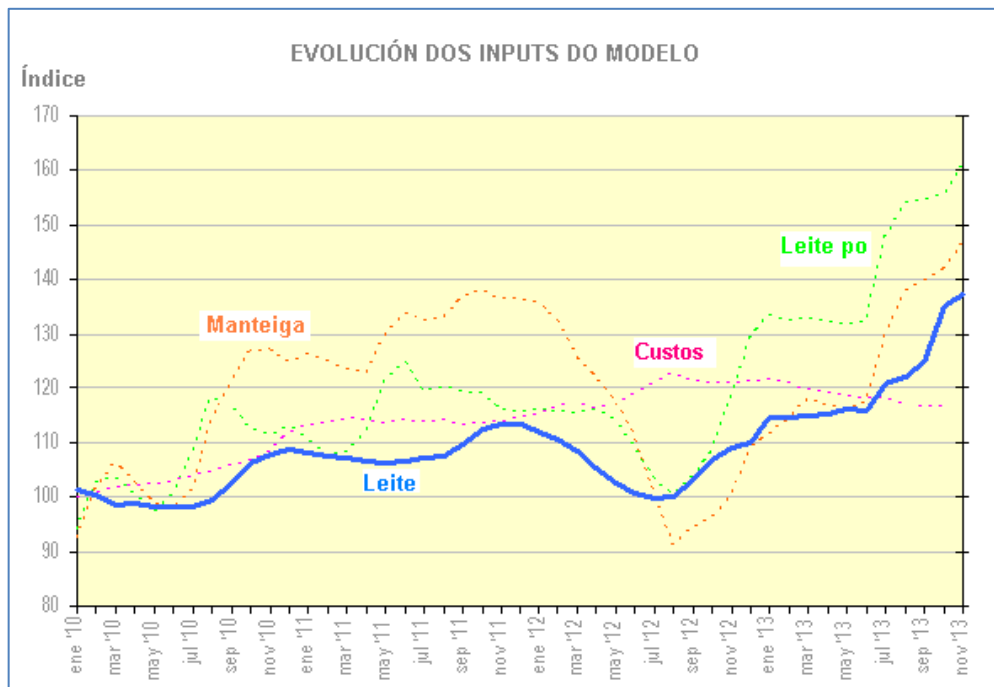
Determinando que os dous produtos lácteos industriais con maior correlación cos prezos españois eran o da manteiga e , sobre todo, o do leite en po desnatado, ademais, entre eles mantiñan unhas correlacións suficientemente separadas como para evitar a colinealidade entre ambos. Na gráfica 2 móstranse os coeficientes de correlación entre as tres series de prezos (manteiga, leite en po desnatado e leite en España) ao longo do tempo e con diferentes desfases respecto ao prezo do leite nacional.

Apréciase que as correlacións son máis altas canto máis nos achegamos ao momento actual, isto indica que actualmente o prezo do leite en España está moi influenciado polos prezos dos produtos no mercado mundial. Actualmente o comercio do leite en España adáptase ao novo esquema de mercado de volatilidade e cada vez se axusta antes aos prezos internacionais.



Gráfica 2. Coeficientes de correlación (R) entre o prezo do leite en España e os dos produtos lácteos industriais, con diferentes períodos e desfasamentos no tempo.

Por outra banda, para a posible modulación en base aos custos de produción, tómasse o Índice da evolución de custos de produción publicado no Observatorio do Sector Lácteo da Consellería do Medio Rural e do Mar, comparando os seus valores para o penúltimo (m-2) e antepenúltimo mes (m-3). No anexo II deste documento atópase unha descrición deste indicador de custos .



Gráfica 3. Evolución dos inputs do modelo.

## B- Descrición do Modelo de Referenciación.

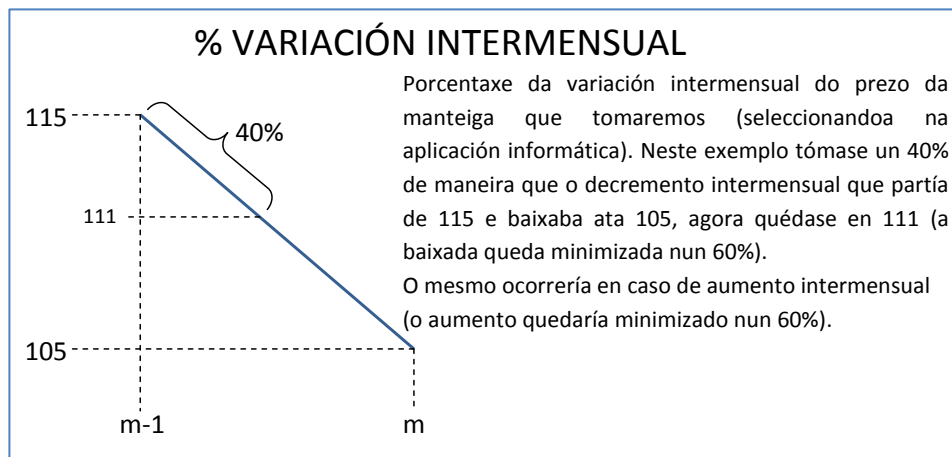
O modelo calcúlase en dúas fases:

- Modelo de evolución do prezo do leite en función da evolución dos prezos dos produtos industriais ( $IRp_i$ ).
- Modulación en base á evolución dos custos de produción.


### 1- Modelo de evolución dos prezos dos produtos industriais ( $IRp_i$ )

Como xa se indicou anteriormente a ferramenta informática baséase nun modelo de evolución dos prezos dos produtos lácteos industriais no mercado.

É dicir, para o prezo dun produto lácteo industrial tómase como referencia a evolución do seu prezo e non o prezo en si do produto. Escollamos a manteiga como exemplo: compárase o prezo dun mes ( $m$ ) co prezo do mes anterior ( $m-1$ ) e desa diferenza intermensual tomaremos só unha porcentaxe, que será o coeficiente polo que se multiplicará o diferencial intermensual do prezo da manteiga. A porcentaxe para tomar é unha variable cuxo valor deberemos seleccionar na ferramenta informática.



Gráfica 4. Explicación do concepto da porcentaxe de variación intermensual.

REDUCIÓN DA VOLATILIDADE (% da variación do prezo a tomar de cada produto) 

Manteiga:  %    Leite en po desnatado:  %

Gráfico 5. Pantalla da aplicación: selección das porcentaxes de variación intermensual.

Este mesmo procedemento será repetido para a evolución do leite en po.

Unha vez fixadas as porcentaxes de evolución de cada un dos dous produtos lácteos industriais que tomaremos para o índice de referenciación, procederemos a calcular a media de ambos valores. Este resultado indicará a evolución do índice de referenciación en función dos produtos industriais ( $IR_{pi}$ ) con respecto ao mes anterior.

$$IR_{pi} = \frac{(coef. manteiga \times \text{índice manteiga}) + (coef. leite po \times \text{índice leite po})}{2}$$

Co feito de calcular a media de ambos valores, dilúese en gran medida o efecto da volatilidade nos prezos dos produtos lácteos industriais. A razón de non calcular unha media ponderada é que volvería causar unha gran dispersión dos resultados ao asignarlle, de novo, a cada produto lácteo industrial un peso específico; cando realmente o peso de cada un dos produtos xa foi considerado á hora de tomar unha porcentaxe da evolución do seu prezo.

## 2- Modulación en base á evolución dos custos de produción.

Unha vez obtido o índice de referenciación polos produtos industriais ( $IR_{pi}$ ), pode ser modulado en función da evolución dos custos de produción entre o penúltimo (m-2) e o antepenúltimo mes (m-3). Podendo presentarse catro escenarios posibles:

1. que suban os custos de produción e baixe o índice de referenciación en función dos produtos industriais ( $IR_{pi}$ ).
2. que baixen os custos de produción e suba o índice de referenciación en función dos produtos industriais ( $IR_{pi}$ ).
3. que suban os custos de produción e sube o índice de referenciación en función dos produtos industriais ( $IR_{pi}$ ).
4. que baixen os custos de produción e baixe o índice de referenciación en función dos produtos industriais ( $IR_{pi}$ ).

Para cada posible caso, poderemos aplicar unha porcentaxe de modulación da evolución do  $IR_{pi}$ , que resulte nun suavizado na evolución do mesmo, e así conseguir que os prezos do leite obxecto do contrato non baixen tanto cando están a diminuír e os custos aumentan, nin suban tanto cando están a aumentar e os custos evolucionan á baixa. Todo isto diminúe de maneira sensible a volatilidade.



MODULACIÓN POR CUSTOS DE PRODUCCIÓN DO LEITE (% da variación do prezo a tomar segundo a situación)

Leite ▼ e Custos ▲:  %    Leite ▼ e Custos ▼:  %    Leite ▲ e Custos ▲:  %    Leite ▲ e Custos ▼:  %

Gráfico 6. Pantalla da aplicación: selección da porcentaxe de axuste por custos.

En caso de non desexar unha modulación en función dos custos de produción, haberá que axustar estes 4 coeficientes ao 100%.

Desta maneira obteremos o Índice de Referenciación final ( $IR_{pi+c}$ ).

$$IR_{pi+c} = IR_{pi} \times \text{Coef. modulación por costes}$$

O resultado é un índice que evoluciona paralelamente aos índices de prezos dos produtos industriais coa posibilidade de ter en conta tamén os custos de produción do leite, podendo minorar as fluctuacións debidas á volatilidade do mercado, eliminando os extremos, tanto por riba como por baixo, conseguindo prezos máis estables ao longo do tempo.

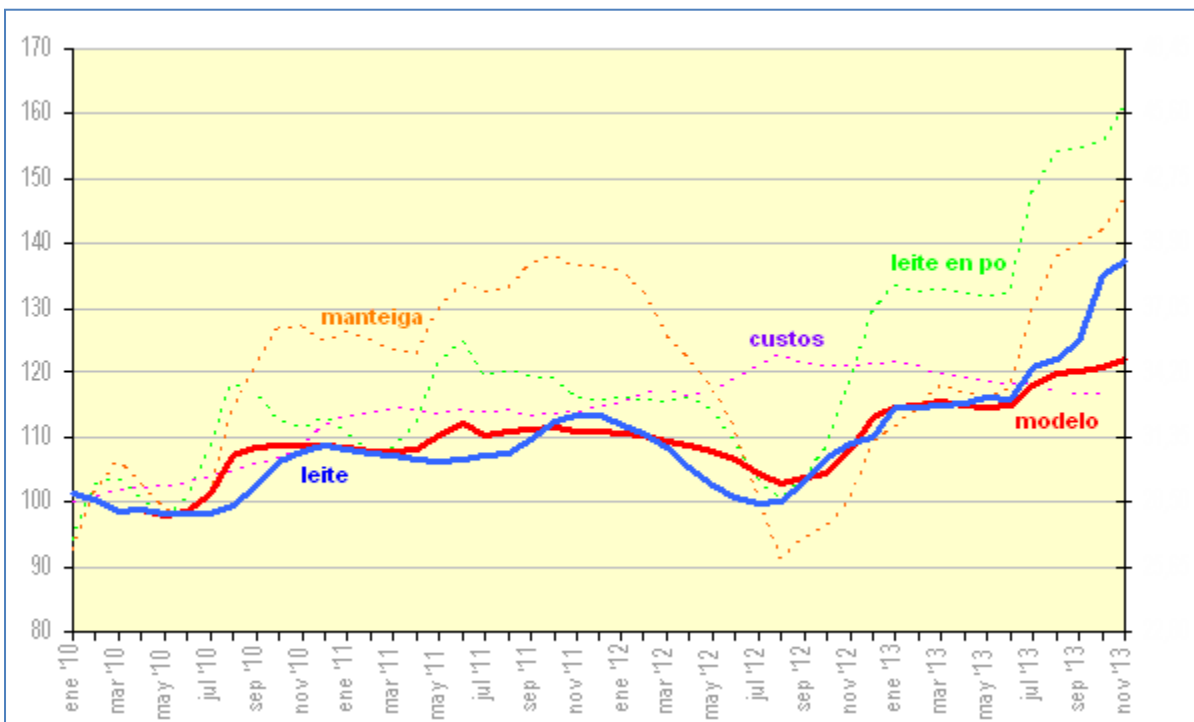


Gráfico 7. Evolución dos inputs (manteiga, leite en po desnatada e custos de produción), do prezo do leite en Galicia e exemplo do modelo (de abril-10 ata nov-13, para unhas porcentaxes do 50% das evolucións da manteiga e leite en po desnatado e modulación de custos para o suposto de que baixe o prezo do leite e suban os custos de produción).

## ANEXO II

### MODELO DE EVOLUCIÓN DOS CUSTOS DE PRODUCCIÓN DE LEITE

Desde o Fondo Galego de Garantía Agraria (Fogga) realizáronse varias reunións con diferentes organismos e especialistas no sector lácteo, entre os cales se atopan: Fernando Barbeyto Nistal do Centro de Investigacións Agrarias de Mabegondo (CIAM), persoal do Centro Tecnolóxico Agroalimentario de Lugo (CETAL-Magrama) e encargados do Programa de Xestión Técnico-económica da Agrupación de Xestión de Explotacións (AXE) "Os Irmandiños".

Doutra banda, estudáronse as diferentes fontes de datos oficiais ou publicadas por organismos oficialmente recoñecidos que tivesen unha periodicidade na súa publicación de carácter mensual ou inferior. Finalmente optouse por utilizar a publicación de indicadores de prezos percibidos, pagados e salarios agrarios<sup>1</sup> que elabora o Ministerio de Agricultura, Medio Ambiente e Alimentación (MAGRAMA), en concreto os índices mensuais de bens e servizos de uso corrente (Inputs I e II).

#### 1º. CONSTRUCCIÓN DO ÍNDICE

Tendo en conta estes índices publicados polo MAGRAMA decidiuse estudar a desagregación de custos das explotacións galegas agrupadas por estratos de produción do ano 2011 publicados por Fernando Barbeyto Nistal e Claudio López Garrido<sup>2</sup> do CIAM. O CIAM colabora coa European Dairy Farmers<sup>3</sup> (EDF) achegando os seus datos para as comparativas entre países que periodicamente publica este organismo.

##### A- Desagregación de custos

No seguinte gráfico (gráfico 1) móstrase a desagregación de custos totais para cada estrato de produción.

---

<sup>1</sup> <http://www.magrama.gob.es/es/estadistica/temas/estadisticas-agrarias/economia/prezos-percibidos-pagos-salarios/publicacion-de-indicadores-de-prezos-e-salarios-agrarios/default.aspx>

<sup>2</sup> Resultados técnico-económicos das explotacións de vacún de leite en Galicia en 2011. CIAM. Xunta de Galicia: [http://www.medioruralemar.xunta.es/fileadmin/archivos/publicacions/2013/Ganderia/programa\\_xestion\\_leite\\_2011\\_web\\_130731.pdf](http://www.medioruralemar.xunta.es/fileadmin/archivos/publicacions/2013/Ganderia/programa_xestion_leite_2011_web_130731.pdf)

<sup>3</sup> <http://www.dairyfarmer.net/index.html>

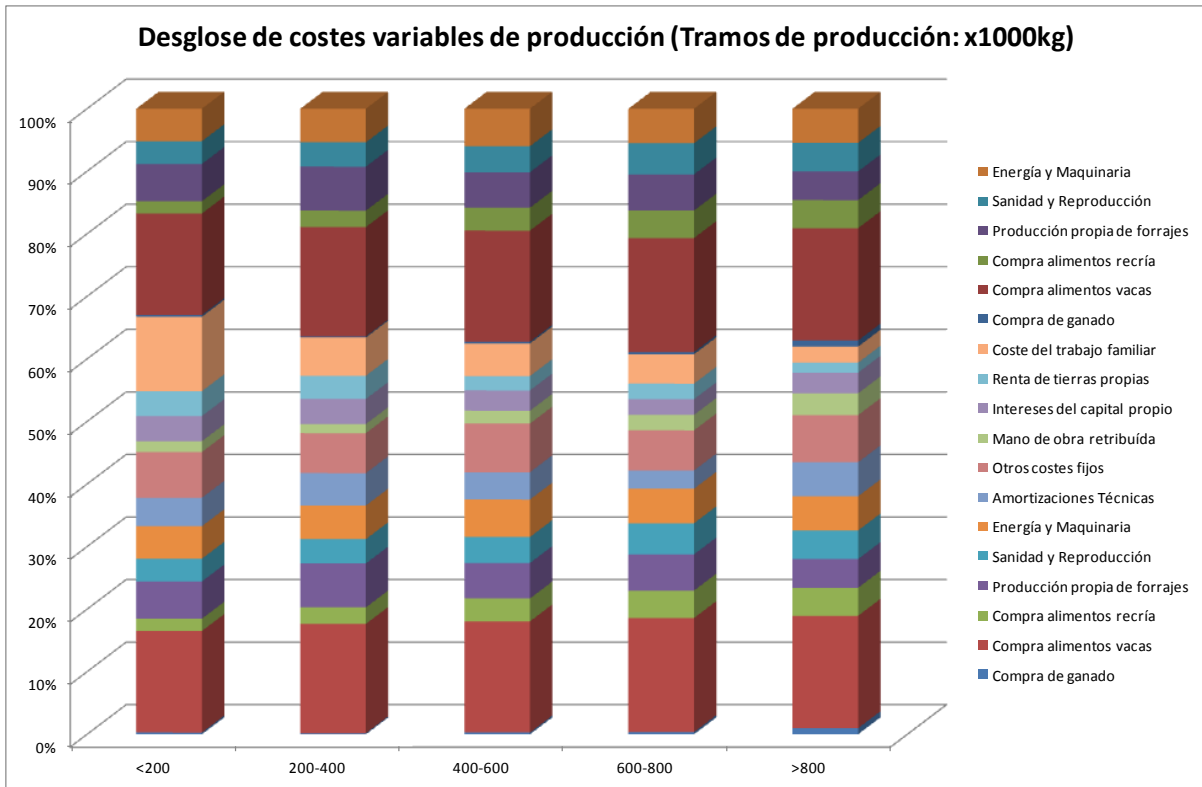


Gráfico 1. Desagregación de costos totales de producción en granjas de leche

Vemos que a compra de alimentos varía entre o 27 e 37% do total dos custos da explotación, acadando entre o 36 e o 47% se incluimos ademais os custos de produción de forrajes.

Para a construción do Índice de Evolución de Custos decidiuse ter en conta soamente a parte correspondente aos custos variables xa que son os custos que maiores variacións sofren para unha explotación e os que, en conxunción cos prezos do leite, os que máis repercusión directa teñen na obtención de beneficios da explotación. Sendo os custos fixos e de oportunidade máis constantes no tempo e moi diferentes segundo as distintas explotacións, non se considerou telos en conta á hora de establecer un índice que mostrase a evolución de custos nas explotacións.

Así pois, tendo só en conta os custos variables, a desagregación queda como se presenta no gráfico 2.

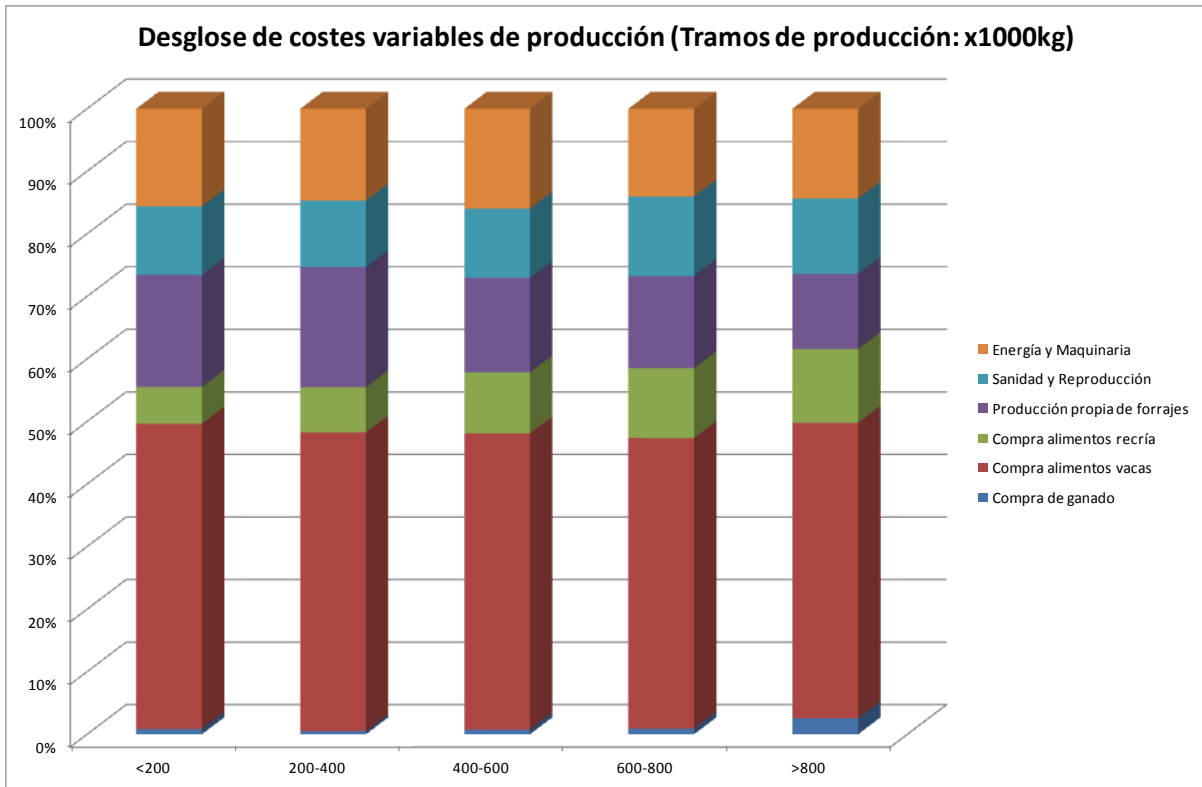


Gráfico 2. Desagregación de costos variables de producción en granjas de leche

Neste gráfico podemos observar que dentro da desagregación de custos de producción variables, a compra de alimentos representa entre un 55 e un 59% dos custos variables e aumenta ata a orde dos 72-74% se incluímos os gastos de producción de forraxes. E doutra banda, os gastos en enerxía e maquinaria representan do 14 ao 16% dos custos variables. Resultando en que entre ambos (alimentación e enerxía) as porcentaxes varían entre o 85 e 89% dos custos variables.

### B- Ponderación de custos

Co obxectivo de crear un único Índice de Evolución de Custos que represente a unha explotación tipo que englobe aos 5 tramos de producción descritos xunto cos seus custos, procédese a ponderar os custos de cada un deses tramos de producción en función das entregas realizadas polas explotacións en cada tramo durante o período 2012-2013 (gráfica 3).

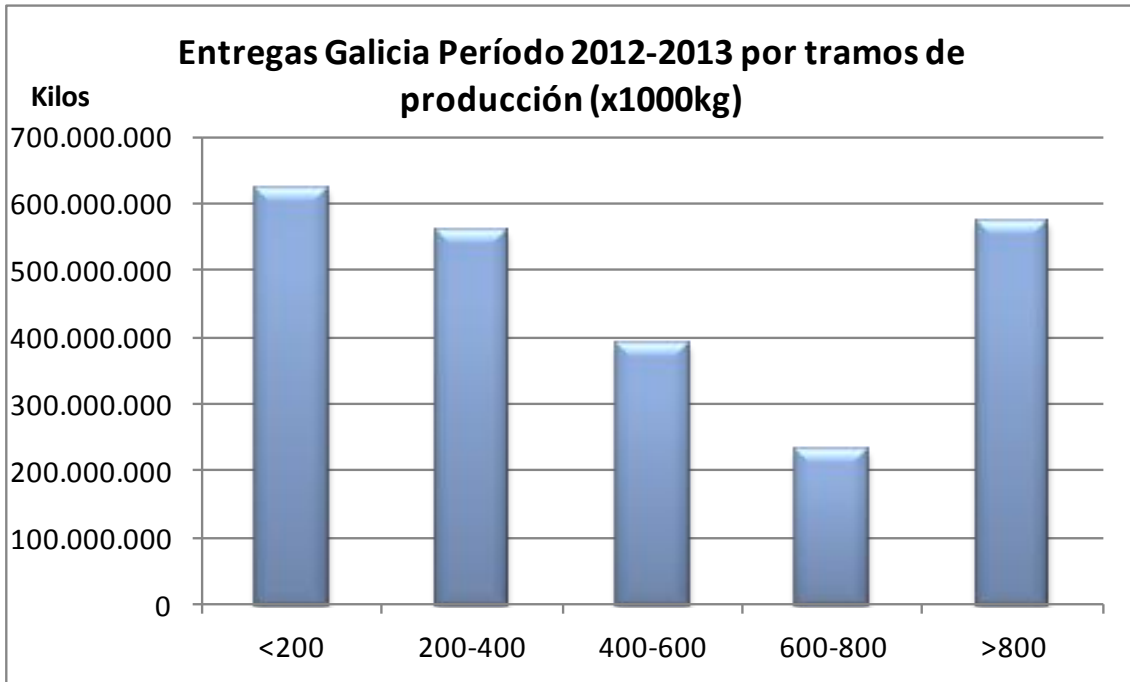


Gráfico 3. Entregas dos produtores galegos durante o período 2012-2013 por tramo de produción.

De acordo con esas entregas obtemos as porcentaxes de ponderación (gráfico 4) a aplicar a cada tramo de produción para conseguir, finalmente, os custos da explotación tipo.

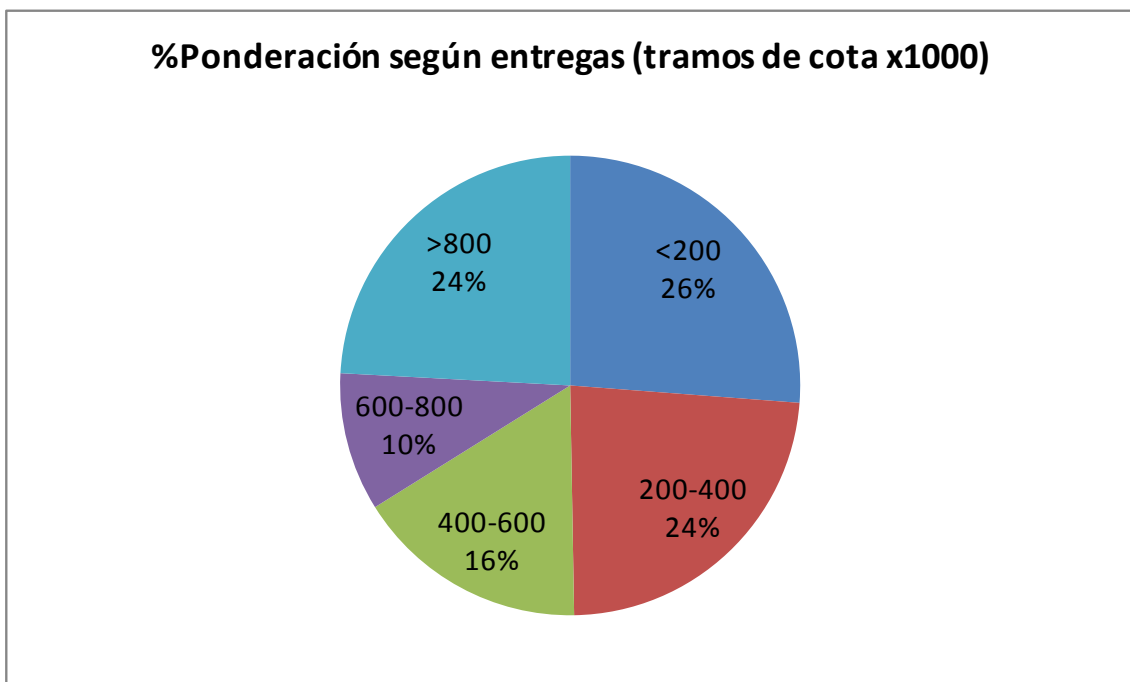


Gráfico 4. Porcentaxe de ponderación de cada tramo de produción

### C- Obtención do índice

Coa desagregación de custos e en base á ponderación obtida por tramos de produción constrúese o índice tendo en conta ás fontes de datos do MAGRAMA anteriormente comentadas (gráfico 5).

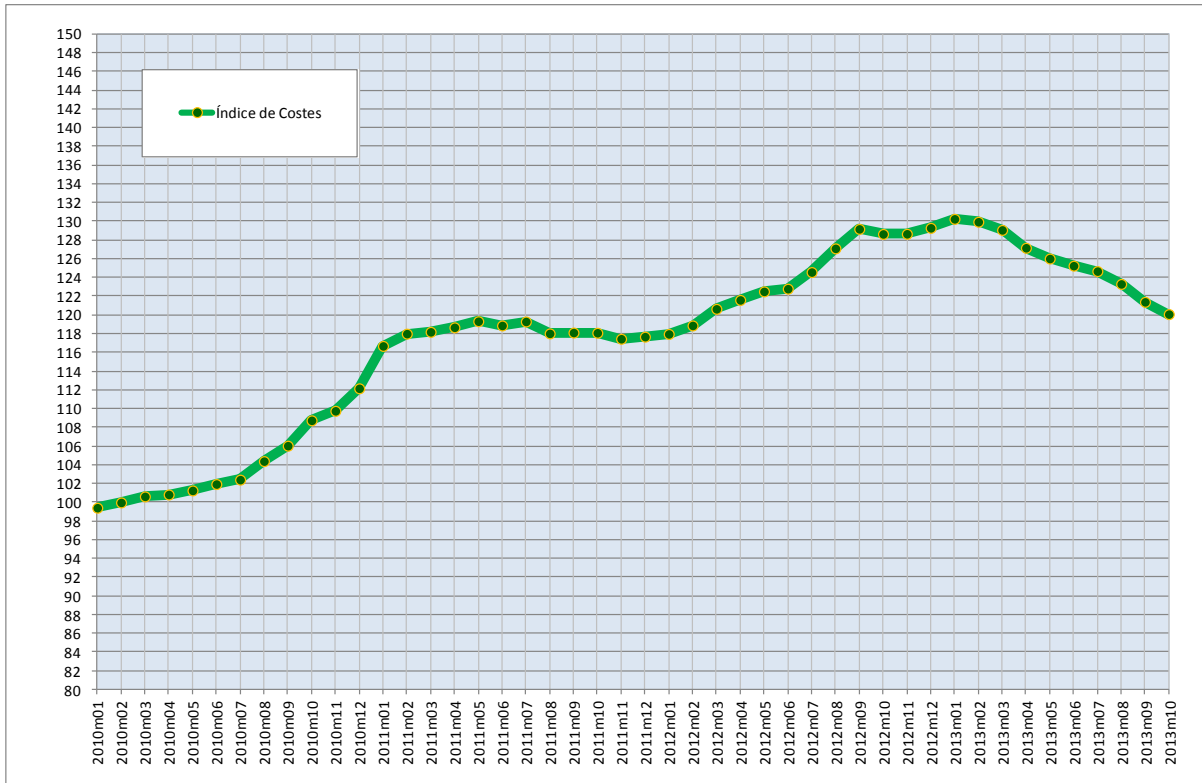


Gráfico 5. Índice de evolución de custos en explotacions de vacún de leite (índice 100=1ºT-2010).

O índice toma como base 100 a media correspondente ao primeiro trimestre de 2010.

## 2º- CONSTRUCCIÓN DO MODELO

Este índice de Evolución de Custos ten como inconveniente o desfase na publicación dos datos que son precisos para construílo (este desfase chega a ser de 4 ó 5 meses). Para emendalo desenvolvemos un algoritmo baseado nunha análise estatística de regresión lineal multivariante que permite reproducir os valores do índice e a súa evolución ao longo do tempo, obtendo así un modelo actualizado.

## A- Selección das fontes de datos

En base á periodicidade de publicación seleccionáronse unha serie de datos dos inputs necesarios para a produción láctea, procedentes de diversas fontes (organismos oficiais e entidades oficialmente recoñecidas). Cos devanditos datos<sup>4</sup> e os seus logaritmos creouse unha matriz de correlacións de 34x34 (gráfico 6) co fin de estudar a maneira en que todos eles se relacionaban e así poder seleccionar os que mellor explicasen a evolución dos custos de produción, tratando de evitar colinealidades que puidesen distorsionar o resultado.

	Leite (100 lt)	Trigo (100 q)	Cebada (100 q)	Avena (100 q)	Millo (100 q)	Palla (100 q)	Alfalfa desh. (100 q)
Leite (100 lt)	1						
Trigo (100 q)	0.516	1					
Cebada (100 q)	0.598	0.972	1				
Avena (100 q)	0.493	0.955	0.972	1			
Millo (100 q)	0.555	0.924	0.924	0.875	1		
Palla (100 q)	-0.630	-0.148	-0.226	-0.159	1	1	
Alfalfa desh. (100 q)	0.280	0.641	0.710	0.813	0.539	-0.127	1
gasB	0.378	0.898	0.911	0.958	0.859	-0.179	0.862
Abono 15-15-15	0.540	0.883	0.934	0.953	0.866	-0.309	0.853
IPC	0.491	0.856	0.899	0.930	0.817	-0.314	0.855
gasA	0.506	0.852	0.895	0.922	0.817	-0.333	0.839
GOI	0.457	0.954	0.950	0.926	0.947	-0.164	0.642

Gráfico 6. Matriz de correlacións dos posibles inputs de datos para o modelo.

Tras estudar a matriz de correlacións e tendo en conta a frecuencia de actualización da publicación de datos, determinouse que os inputs que mellor podían explicar a evolución de custos de produción do leite eran o prezo do gasóleo B (GasB) que publica mensualmente a Comisión Nacional dos Mercados e a Competencia (CNMC) e as cotizacións do millo (Maize) e a soia (Soybeans) que publica o International Grains Council<sup>5</sup> (GOI):

## B- Análise de regresión e implementación do algoritmo

Tomando en conta os datos dos tres inputs seleccionados e calibrando con respecto ao Índice de Evolución de Custos Variables anteriormente descrito, procedeuse a

<sup>4</sup> Prezo do Leite, Trigo, Cebada, Avena, Millo, Palla, Alfalfa desh., Concentrado Vacas Lactación, Heno, Abono, Gasóleo A, Gasóleo B, Índice GOI, Wheat GOI, Maize GOI, Soybeans GOI, IPC, Índice de Custos Cetal, Log Leite, Log Trigo, Log Cebada, Log Avena, Log Millo, Log Palla, Log Alfalfa desh., Log Penso Vacas Lactación, Log Heno, Log Abono, Log Gasóleo A, Log Gasóleo B, Log Índice GOI, Log Wheat GOI, Log Maize GOI, Log Soybeans GOI, Log IPC, Log Índice de Custos Cetal.

<sup>5</sup> O Consello Internacional de Cereais (International Grains Council. GOI) está integrado por multitude de membros a nivel mundial, entre os que destacan a Unión Europea, os Estados Unidos, Arxentina, Australia, etc. As súas funcións consisten en supervisar a aplicación do Convenio sobre o Comercio de Cereais, tratar os acontecementos actuais e as perspectivas do mercado mundial de cereais, e observar os cambios nas políticas nacionais de cereais e as súas implicacións para o mercado.

levar a cabo unha análise de regresión lineal multivariante (gráfico 7) que permitiu obter unha ecuación de regresión que, en base aos inputs seleccionados e promediando cos resultados do modelo para o mes anterior, podía reproducir cun alto nivel de correlación ( $R^2=0,94$ , no período de ene-2010 a oct-2013) a evolución do citado Índice, pero cos datos actualizados ata o mes actual-(gráfica 8).

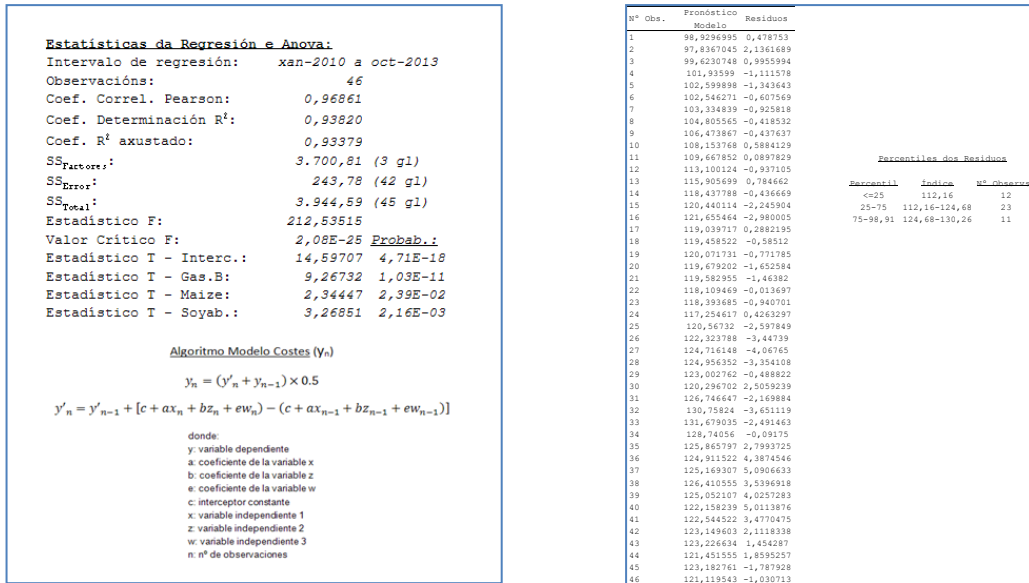
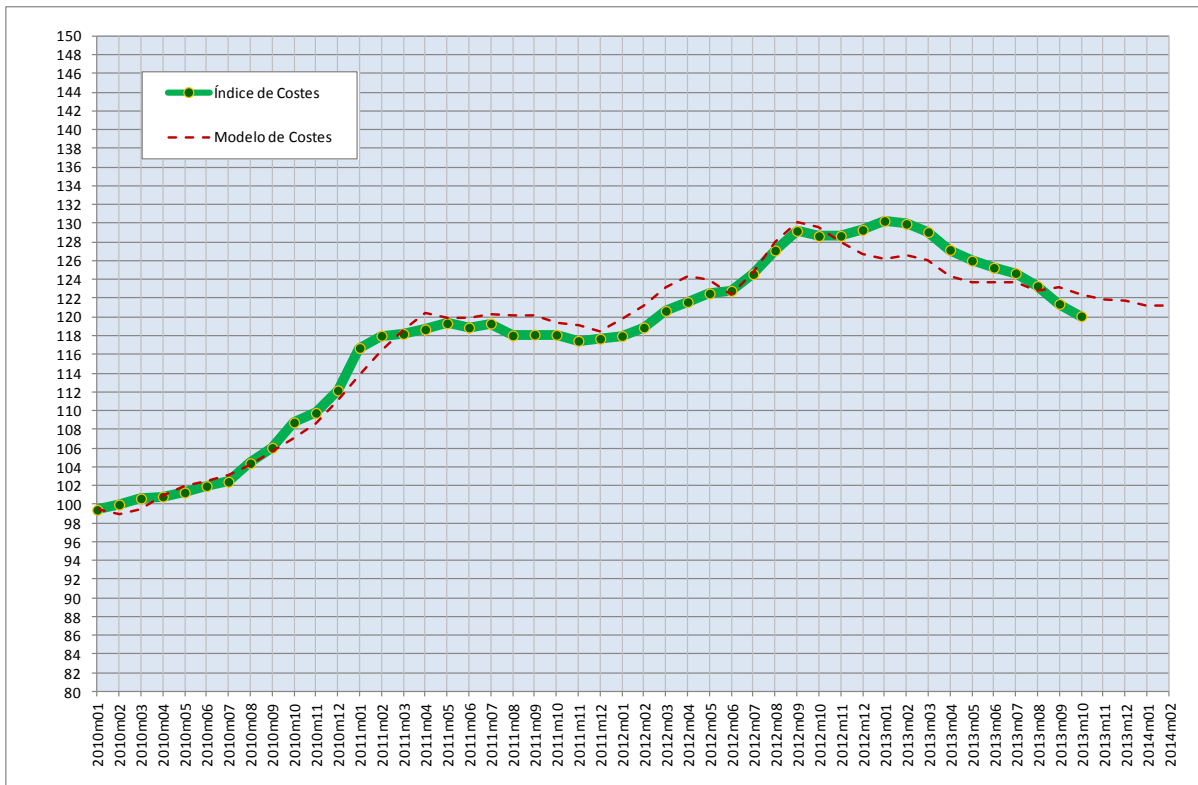


Gráfico 7. Resultados da Regresión Lineal Multivariante con estudo da Análise da Varianza e dos Residuos e os seus Percentiles. Algoritmo do Modelo de Custos.



Gráfica 8. Comparación da evolución do Índice de Evolución de Custos Variables versus a evolución do Modelo de Indicador proposto.





Esta calibración baseada na regresión multivariante respecto ao Índice de Evolución de Custos Variables de Producción será implementada cada vez que os datos publicados polo MAGRAMA permitan a consolidación dun novo valor do devandito Índice.