

**gasNatural**  
**fenosa**



# Optimización Autoconsumo Metragaz



## 0. Optimización Autoconsumo Metragaz: *Introducción*



Metragaz es la empresa responsable de la supervisión y el control de las actividades de Explotación del tramo marroquí del Gaseoducto ME. Además, asegura el cumplimiento en calidad y seguridad del movimiento de gas y optimiza el funcionamiento de las instalaciones.

Asociado a esta última línea, se desarrolló un proyecto bajo la metodología 6 sigma con el objetivo de reducir el consumo generado para el transporte y la compresión del Gas Natural que se suministra a la península.

La metodología 6 sigma distingue 5 fases para el desarrollo de un proyecto de mejora: *Definir; Medir; Analizar; Mejorar y Controlar*



# 1. Optimización Autoconsumo Metragaz: *Definición*

En esta fase se formó el equipo de trabajo, se confeccionó un cronograma para el desarrollo del proyecto y se determinó un objetivo cuantificado de lo que se quería alcanzar. En este caso se propuso **“Reducir un 1% el coste del transporte de Gas Natural a través de la optimización de los parámetros del sistema”**. También, se estableció un alcance claro.

### *Objetivo cuantitativo:*

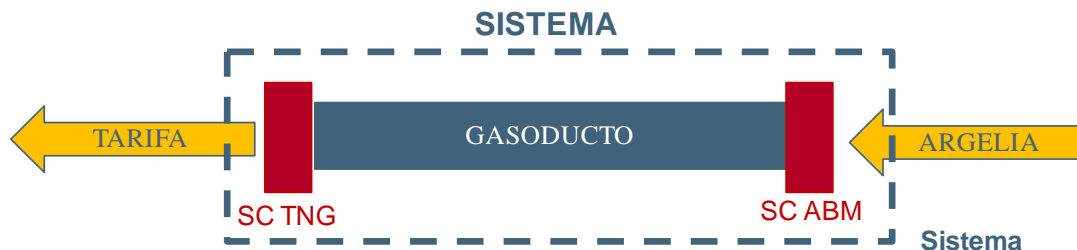
*Reducir un 1% el coste de transporte de Gas Natural a través de la optimización de los parámetros de gestión del sistema”*

### *Objetivos cualitativos:*

- *Disponer de ecuaciones de predicción de autoconsumo.*
- *Disponer de parámetros de control del sistema.*

### *Cronograma*

	Junio	Jul / Ago	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	1º S 2010
<b>DEFINIR</b>							
Plant. Objetivo		■					
Selec. Equipo		■					
Plan		■					
<b>MEDIR</b>							
Recep. Datos			■	■			
Tratamiento			■	■			
Puesta en común				■			
<b>ANÁLIZAR</b>							
Visita campo					■		
Variables significativas					■	■	
Ecuaciones					■	■	
<b>MEJORAR</b>							
Plant. De hipótesis						■	
Confirmación hipótesis						■	
<b>CONTROL</b>							
Parámetros de control							■
Confirmación real							■



# 1. Optimización Autoconsumo Metragaz: *Medición*

## **Selección de variables**

Se seleccionaron las principales variables a través del conocimiento técnico y la experiencia de todo el equipo

## **Variables seleccionadas**

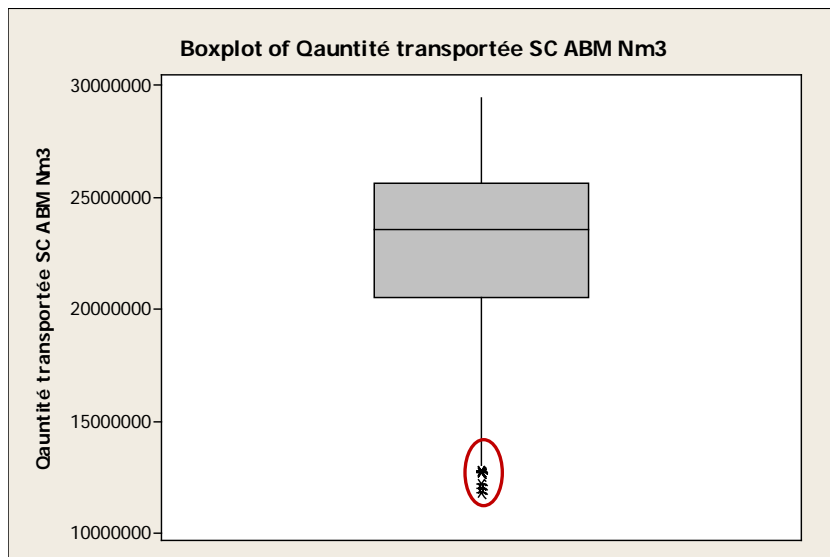
PARÁMETROS	DESCRIPCIÓN
Date	Fecha toma de datos
Configuration S.C. ABM	Configuración de la Estación de Compresión en ABM
Configuration S.C. TANGER	Configuración de la Estación de Compresión en ABM
Stock GME Nm3	Stock de gas presente en el tubo
Auto Tk's ABM Nm3	Autoconsumo estación de compresión ABM
Qauntité transportée SC ABM Nm3	Cantidad de gas comprimido desde estación de ABM
Qauntité vehiculée SC ABM Nm3	Cantidad de gas vehiculado desde estación de ABM
PCS ABM Kwh/Nm3	Poder calorífico o Calidad de Gas en ABM
Tamb ABM °C	Temperatura ambiente en ABM
DP SC ABM Bar	Diferencia de presión entre entrada ABM y salida ABM
Auto Tk's Tanger Nm3	Autoconsumo estación de compresión Tanger
Qauntité transportée SC Tanger Nm3	Cantidad de gas comprimido desde estación de Tanger
Qauntité vehiculée SC Tanger Nm3	Cantidad de gas vehiculado desde estación de Tanger
PCS Tanger Kwh/Nm3	Poder calorífico o Calidad de Gas en Tanger
Tamb Tanger °C	Temperatura ambiente en Tanger
DP SC Tanger Bar	Diferencia de presión entre entrada Tanger y salida Tanger

Posteriormente, se desarrolló un complejo tratamiento de datos que, a través de análisis gráficos y estadísticos, proporcionó la muestra representativa con la que se construyeron las ecuaciones que componen el modelo predictivo de autoconsumo del sistema

# 1. Optimización Autoconsumo Metragaz: *Medición*

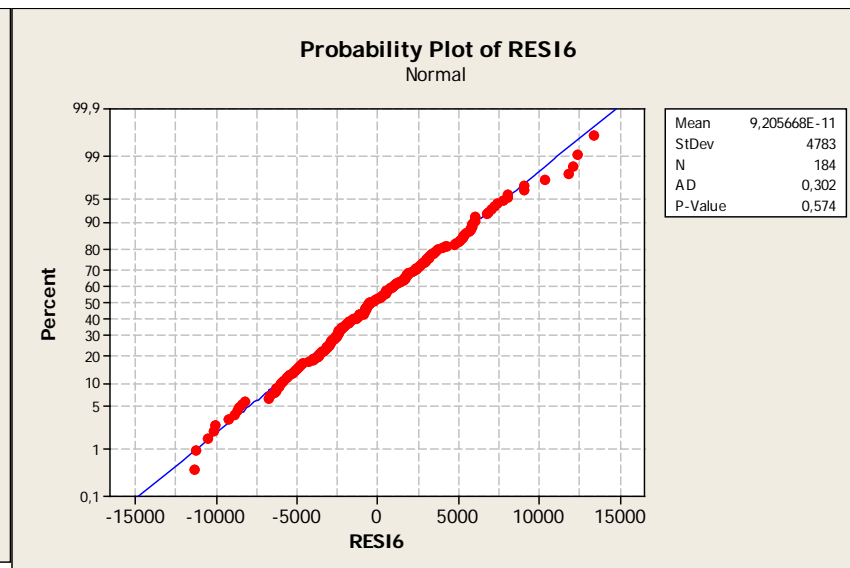
## *Tratamiento de datos para el análisis*

### *Tratamiento gráfico*



Minimizar y Eliminar puntos aislados para evitar posibles distorsiones del modelo por el efecto (significativo o no) que puedan proporcionar los puntos más alejados de la tendencia central.

### *Tratamiento estadístico*



Para obtener normalidad es necesario eliminar aquellos puntos que generan distorsión en la distribución.

### *Obtención de muestra final*

	SC ABM 1 TK	SC TNG 1 TK	SC ABM 2 TK	SC TNG 2 TK
Abs. Válido	211	184	744	975
% sobre total	65.9%	92.9%	60.6%	73.4%

### 3. Optimización Autoconsumo Metragaz: *Análisis*

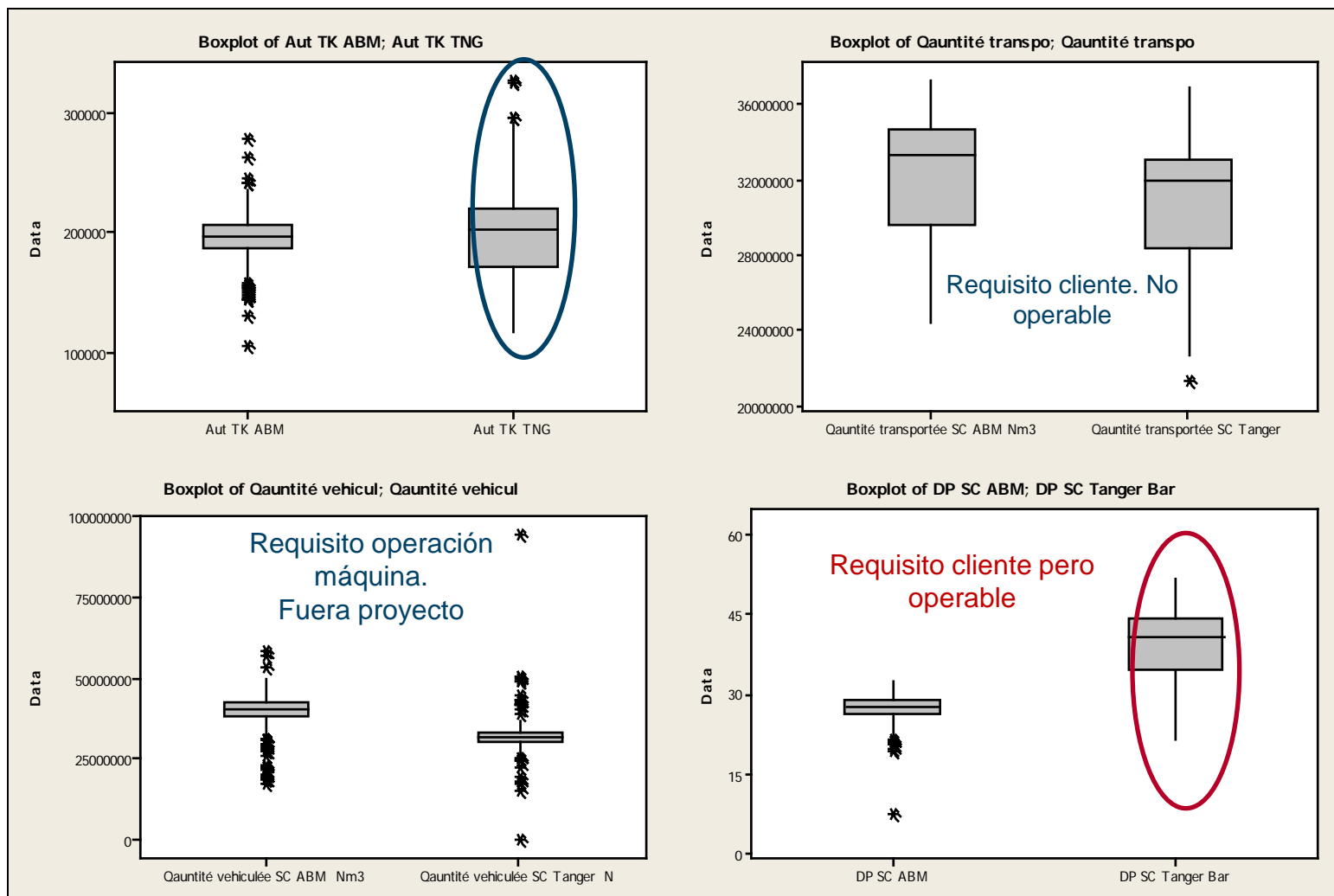
- Se elaboran 4 modelos predictivos de autoconsumo (Uno para cada configuración)
- Como consecuencia de la obtención de las ecuaciones se pueden establecer las variables más críticas relacionadas con el autoconsumo.

- *PCS (Gran impacto pero no es operable. Además tiene la misma repercusión para ambas SC's)*
- *Temperatura: No tiene impacto significativo.*
- *Gas Transportado; Gas Vehiculado; DP – VARIABLES CRÍTICAS*
- *Stock (Depende directamente de las 3 variables críticas)*

Definidas todas las ecuaciones, se paso a determinar las principales fuentes de variación y su grado de criticidad en la operación del sistema. También, se determinaron las capacidades de operación de cada una de las variables críticas.

### 3. Optimización Autoconsumo Metragaz: *Análisis*

#### *Variabilidad en la operación*

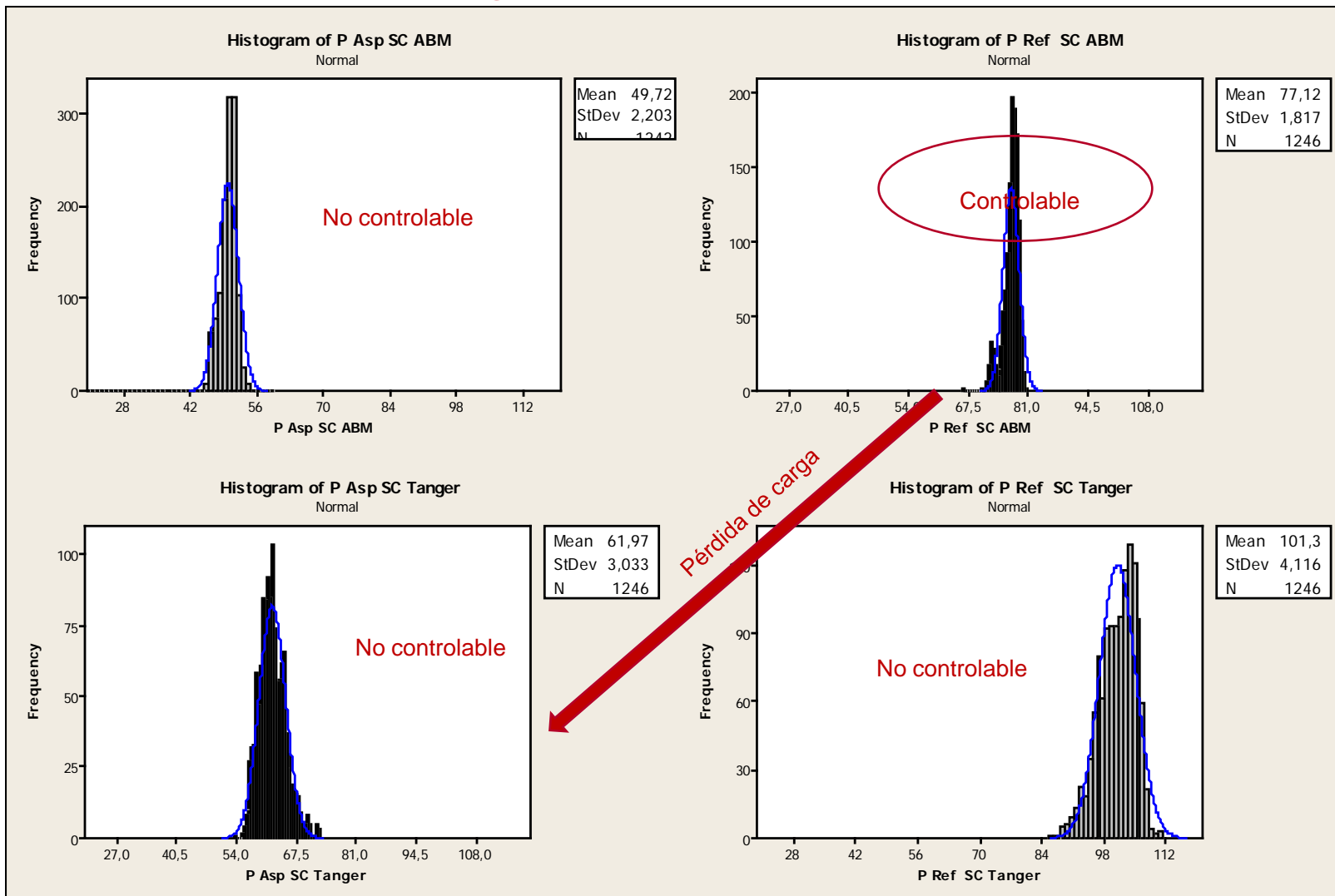


De las variables definidas como significativas en el Autoconsumo, a través de las ecuaciones de predicción, la DP es la única que puede ser operada en el ciclo de vida del sistema.



### 3. Optimización Autoconsumo Metragaz: Análisis

#### Análisis de la pérdida de carga del sistema



Los saltos de presión están influenciados con la pérdida de carga asociada al transporte en el gaseoducto (+500Km).

### 3. Optimización Autoconsumo Metragaz: *Mejora y Control*

#### **Mejora:**

A través del modelo de predicción y de los análisis realizados en cada una de las variables críticas se plantea la siguiente hipótesis general: **“Un incremento del salto de presión en la Estación de Compresión de ABM y su correspondiente incremento de autoconsumo, daría lugar a un descenso del Salto de presión en la Estación de compresión de Tánger y de su autoconsumo, siendo este descenso de autoconsumo significativamente superior al incremento de autoconsumo en ABM”**.

A continuación se plantearon tres mecanismos para comprobar la veracidad de la hipótesis:

Predicción estadística a través de ecuaciones.

Análisis de datos históricos.

Diseño de experimentos.

#### **Control:**

**Ahorro anual entre 0,1 - 0.3 M€/año.**

Por último, confirmada la hipótesis, se plantearon los nuevos parámetros de control de operación para la optimización del autoconsumo y se realizó un seguimiento en el resto del año.



---

**Muchas gracias**

**gasNatural**  
**fenosa**



**Esta presentación es propiedad del Gas Natural Fenosa. Tanto su contenido temático como diseño gráfico es para uso exclusivo de su personal.**

©Copyright Gas Natural SDG, S.A.