

# **INFORME EJECUTIVO**

## **STRESS TESTING Y CAMBIOS DE RÉGIMEN**

**MIAX 14**

**Febrero 2026**

**Alonso Díaz Tapia  
Juan José Daza Linares**

## DEFINICIÓN DEL UNIVERSO DE RIESGO Y DETECCIÓN DE REGÍMENES (HMM GAUSSIANO)

Para realizar el estudio comenzamos con la adquisición de datos de mercado fundamentales, enfocándonos en los siguientes indicadores clave: SPY (Monitoreo del mercado de renta variable en Estados Unidos), SHY e IEF (Evaluación exhaustiva del mercado de bonos), GLD (Seguimiento del mercado de materias primas)

Posteriormente, se implementa el modelo Gaussian HMM (Hidden Markov Model) con el objetivo de comparar los estados del mercado, categorizándolos como "Calma" o "Crisis". Las configuraciones escogidas para realizar la clasificación son:

- Volatilidad Histórica (20 días): El periodo seleccionado para una detección temprana de potenciales episodios de crisis.
- Suavizado de Probabilidad (40 días): Se aplica una media móvil de 40 días con el fin de estabilizar la estimación de la probabilidad y mitigar las fluctuaciones.
- Umbral de Crisis (60%): Este límite se ha establecido para asegurar que solo las perturbaciones significativas sean clasificadas como crisis, excluyendo movimientos de menor relevancia.
- Duración Mínima del Episodio (30 días). Dicho período se considera esencial y ha sido determinado mediante validación empírica como el intervalo más adecuado para la validación de cualquier estado de mercado identificado.

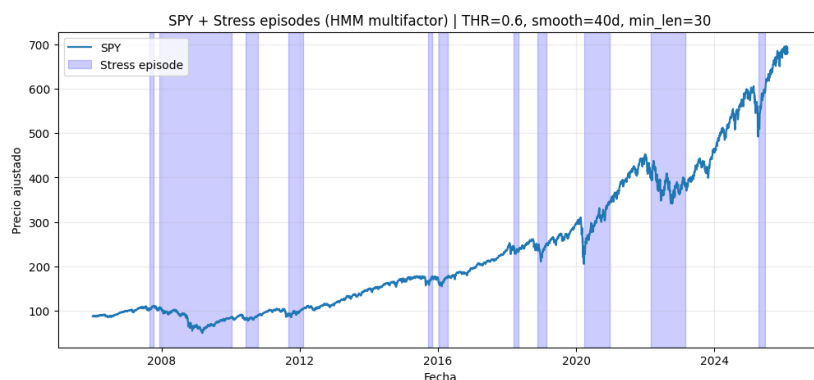


Figura 1. Identificación de estados de crisis/calma

Estos parámetros encuentran 11 estados de crisis que se ven representados en el gráfico anterior. Entre ellos, se distinguen notoriamente la crisis financiera de 2008, la crisis sanitaria originada por la pandemia de COVID, el período de estanflación derivado del conflicto bélico entre Rusia y Ucrania, y los efectos de los aranceles impuestos por Trump.

## EVALUACIÓN MARGINAL DEL RIESGO (ESTRUCTURA DEL RIESGO)

En esta etapa se realiza el cálculo de diversos estimadores, entre los que se incluyen la media, la volatilidad, la asimetría (Skewness) y la curtosis (Kurtosis). Estas métricas son cruciales para la comprensión del comportamiento de cada activo en los periodos analizados, abarcando tanto situaciones de crisis como de estabilidad.

Profundizando en el análisis muestra que la volatilidad anualizada de los bonos High Yield se cuadruplica entre periodos de estabilidad y crisis, incrementándose de un 4.86% a un 16.59%. El Oro, por otra parte, muestra una descorrelación con el SPY en escenarios de crisis (0.041), en contraste con los periodos de calma (0.077), por lo que, podemos considerar este activo como refugio en momentos de inestabilidad del mercado.

## ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DE LAS CÓPULAS

En esta etapa se realiza el cálculo de las cópulas. Se ha utilizado el método de la  $t$ -Student, implementando distintos grados de libertad con el objetivo de modelar escenarios de crisis y de calma. Aunque, inicialmente, consideramos utilizar una cópula Gaussiana para periodos de calma y una de Clayton para periodos de crisis, se concluyó que el modelo  $t$ -Student proporciona la mejor aproximación a la realidad.

A continuación, se muestran los resultados obtenidos:

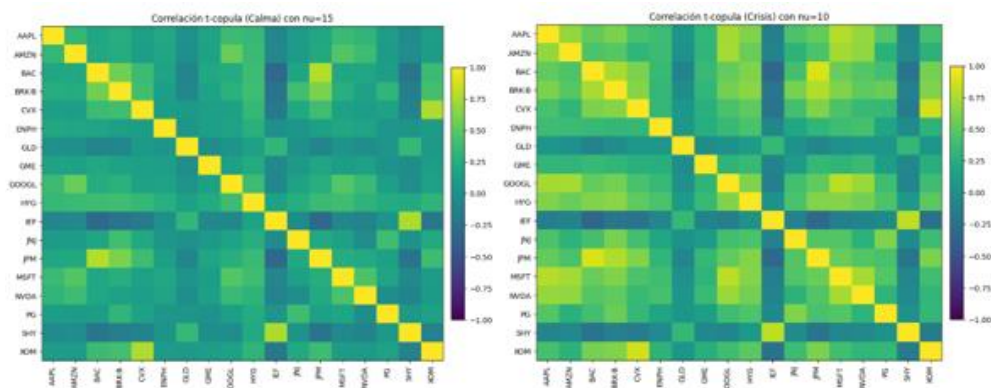


Figura 2. Matriz de cópulas en estados de crisis y calma

Se aprecia una diferencia significativa en la correlación de los activos; esta es menor en periodos de estabilidad, pero se incrementa en momentos de crisis, lo que indica una mayor tendencia de los activos a moverse en la misma dirección.

En particular, los activos pertenecientes al sector bancario (BAC y JPM) y los del sector tecnológico (GOOGL, MSTF, AAPL, NVDA) evidencian un comportamiento altamente correlacionado en escenarios extremos (colas), sugiriendo que la diversificación *únicamente* entre estos activos no aporta un beneficio sustancial.

## SIMULACIONES, REGÍMENES Y CÁLCULO DEL VAR

Se ha efectuado una comprobación de coherencia, empleando simulaciones de Montecarlo, para el periodo semestral previo al 15/02/2026. Los resultados simulados son los siguientes:

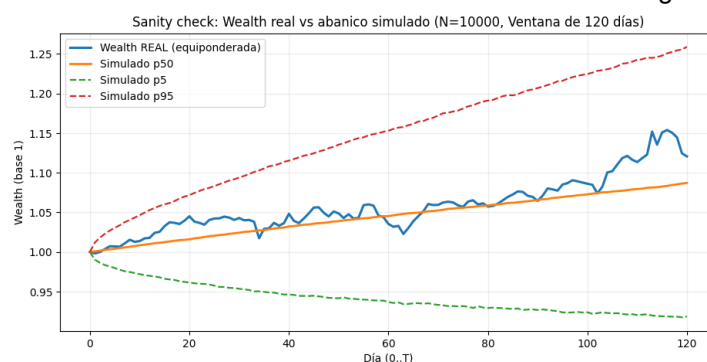


Figura 3. Sanity check de cartera equiponderada

Las simulaciones han demostrado una similitud con la realidad; la mediana al concluir el período resultó ser inferior al valor efectivo.

Adicionalmente, al calcular el Expected Shortfall (CVaR) y contrastar la simulación con los datos, se obtiene la siguiente distribución de densidad:

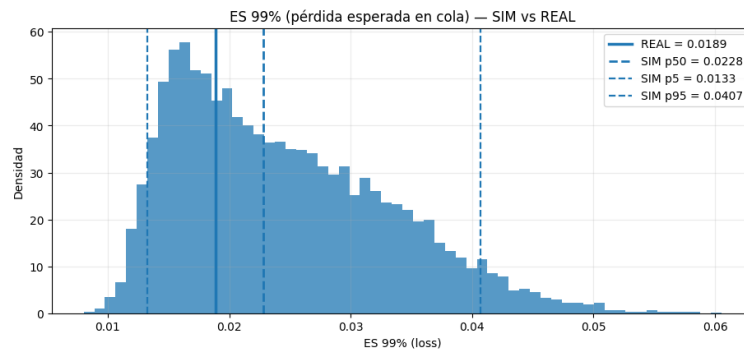
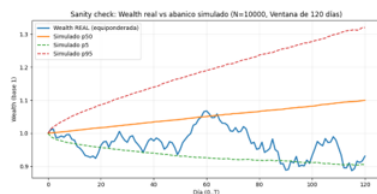


Figura 4. Distribución de Exepected Shortfall (CVaR 99%)

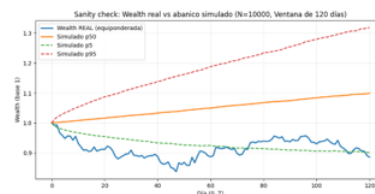
El gráfico evidencia que el percentil 5 (correspondiente a los días con menores pérdidas) se ubica por debajo del valor real, lo que implica que las pérdidas reales son inferiores. Sin embargo, la mediana (percentil 50) excede el valor real, lo cual sugiere que las pérdidas reales son superiores.

### PUESTA A PRUEBA DE LA CARTERA EQUIPONDERADA A ESTRÉS

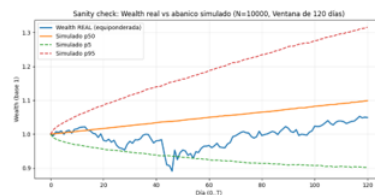
Tras el análisis exhaustivo del estado del mercado, la dependencia y el Valor en Riesgo (VaR), hemos sometido a prueba la cartera de activos del universo a distintos escenarios de tensión.



Escenario 1: Estancflación 2022



Escenario 2: Crisis de Crédito 2008



Escenario Elegido: Aranceles de Trump 2025

Figura 5. Escenarios de estrés

La cartera muestra una vulnerabilidad particular durante los períodos de estancflación y la crisis de 2008. Por otro lado, el impacto del *shock* arancelario de Trump se distingue por una caída inicial, seguida de una rápida recuperación.

No obstante, las simulaciones de Monte Carlo no han logrado replicar exactamente la dinámica del mercado real. En los tres escenarios examinados, el modelo tiende a sobreestimar el rendimiento de la cartera equiponderada. Específicamente, en el contexto de la crisis de 2008, el resultado efectivo se mantuvo por debajo del percentil 5 simulado durante un lapso de aproximadamente 60 días.