



CASOS CLASICOS DE

Falla de requisitos

- FATTO CS -



Cohete Arianne 501

El 4 de junio de 1996, el cohete Ariane 501 (de la Agencia Espacial Europea) fue lanzado desde la base de Kourou en Guayana francesa, y unos **37 segundos después** del despegue se desvió bruscamente del curso esperado, **se rompió y explotó**.

Este fue el primer lanzamiento de la serie Ariane 5; que **demoró 10 años de desarrollo**, con un costo de US \$ 7 mil millones. La pérdida del cohete y su carga ascendieron a una pérdida de más de \$ 370 millones.

La comisión de investigación señaló que la causa del fracaso fue la pérdida total de la información de guía del cohete después del lanzamiento. Esta pérdida fue causada por **errores de especificación y diseño del software** del sistema de referencia inercial. El software fue reutilizado de la serie Ariane 4.

Sin embargo, estos cohetes tenían algunas características distintivas, el Ariane 5 estaba para transportar más carga, lo que implica estándares distintos de trayectoria y velocidad.



Vea el video del
lanzamiento

Este fue el primer lanzamiento de la serie Ariane 5; demoró 10 años de desarrollo, con un costo de US \$ 7 mil millones

Misil antibalístico Patriot

Durante la Guerra del Golfo, los Estados Unidos usaron un sistema de defensa con misiles antibalísticos llamado Patriot.

El 25 de febrero de 1991 este sistema falló, causando la muerte de 28 militares y 98 lesionados; sin conseguir interceptar el misil Scud lanzado por Irak.

La función principal del misil es detectar e interceptar misiles enemigos y explotar con ellos en el aire. Sin embargo, el Misil Patriot llevaba 100 horas funcionando y cada hora transcurrida, el software que controlaba dicha batería redondeada mínimamente los valores del reloj digital de dicho misil.

El 25 de febrero de 1991 este sistema falló, sin conseguir interceptar el misil Scud lanzado por Irak.

Este error mínimo hizo que se acumulara un retraso de $\frac{1}{3}$ de segundo al cabo de dichas 100 horas.

Para hacer frente a misiles de más alta velocidad, se creó una subrutina para manejar el tiempo con mejor precisión (más decimales).

Sin embargo, esta subrutina no fue aplicada a todas las partes necesarias del software lo que generó una acumulación de fallas de precisión; y después de cierto tiempo, el sistema se volvió ineficaz.

En este caso, no fue sólo un fallo de programación, fue también un fallo de evaluación en el impacto del cambio.



La sonda espacial Mars Climate Orbiter (MCO)



La MCO fue una sonda espacial cuyo objetivo principal era estudiar el clima de Marte. Fue lanzada en diciembre de 1998, alcanzando Marte nueve meses y medio después.

Al entrar en la órbita de Marte, la sonda fue destruida en la atmósfera debido a un error de cálculo en esta maniobra. Sólo su pérdida dio lugar a \$ 125 millones de dólares, sin considerar los gastos de desarrollo del cohete para su lanzamiento y la operación de la misión.

Una investigación mostró que la razón principal del error fue causado por un software embebido en la sonda. Este había sido desarrollado por un proveedor para procesar datos en una unidad del **sistema imperial británico (pounds-seconds)**, diferente al esperado por la NASA que tenía la necesidad de trabajar con el **sistema métrico universal (newton-seconds)**.

Cuando el software de la base de control envió datos a la sonda, se generó el error de cálculo en la ruta de entrada. No se sabe si la NASA proporcionó la especificación equivocada al proveedor; o si hubo una falla del proveedor en el levantamiento de la información mientras desarrollaba el software.

Su pérdida dio lugar a \$ 125 millones de dólares, sin considerar los gastos de desarrollo del cohete para su lanzamiento y la operación de la misión.

