

La casa de la calidad

La Casa de la Calidad (House of Quality o QFD, por sus siglas en inglés: *Quality Function Deployment*) es una herramienta gráfica matricial que se utiliza en la ingeniería de procesos y diseño de productos para traducir las necesidades del cliente ("QUÉ") en características técnicas de ingeniería o de proceso ("CÓMO").

Es el bloque fundamental del Despliegue de la Función de Calidad y asegura que la voz del cliente esté presente en cada etapa del diseño.

1. Estructura y Teoría Básica

La matriz recibe su nombre porque su forma final se asemeja a una casa. Sus componentes principales son:

- **Los "QUÉ" (Voz del Cliente):** Lista de requerimientos y expectativas del cliente.
- **Los "CÓMO" (Características Técnicas):** Parámetros de diseño medibles que pueden satisfacer los "QUÉ".
- **Matriz de Relaciones:** El cuerpo central de la casa, donde se evalúa el impacto de cada "CÓMO" sobre cada "QUÉ". Se usan valores numéricos estandarizados:
 - **Alta relación:** 9
 - **Media relación:** 3
 - **Baja relación:** 1
 - **Sin relación:** 0 o vacío
- **El Techo (Matriz de Correlación):** Identifica cómo interfieren o se apoyan las características técnicas entre sí (correlaciones positivas o negativas).
- **Matriz de Evaluación de la Competencia:** Comparación de nuestro producto/proceso actual frente a competidores directos respecto a los "QUÉ".
- **Sótano (Prioridades y Objetivos Técnicos):** Aquí se calculan los pesos de importancia de cada característica técnica.

2. Fórmulas Clave

Para determinar en qué parámetros de ingeniería se debe concentrar el equipo de proceso, se calculan dos variables en el "sótano" de la casa:

Importancia Absoluta (IA_j)

Mide el peso total de una característica técnica (j) basado en la importancia que el cliente le da a cada requerimiento (i) y la fuerza de su relación.

$$IA_j = \sum_{i=1}^n (I_i \times R_{ij})$$

Donde:

- I_i : Grado de importancia del requerimiento del cliente i (escala habitual de 1 a 5).
- R_{ij} : Valor de la relación entre el requerimiento i y la característica técnica j (9, 3, 1 o 0).

Importancia Relativa (IR_j)

Representa el impacto porcentual de esa característica técnica sobre el total.

$$IR_j = \left(\frac{IA_j}{\sum IA_j} \right) \times 100\%$$

3. Ejemplo Aplicado y Resuelto

Contexto: Un equipo de ingeniería de procesos quiere diseñar una nueva **taza térmica para café**.

Paso 1: Identificar Requerimientos del Cliente (QUÉ) e Importancia (I_i)

- Mantener el café caliente (Importancia = 5)
- Que no se derrame (Importancia = 4)
- Fácil de lavar (Importancia = 3)

Paso 2: Identificar Características Técnicas (CÓMO)

- **C1:** Espesor del aislamiento de vacío (mm)
- **C2:** Diámetro de la apertura de la boca (cm)
- **C3:** Mecanismo de sellado de la tapa (tipo)

Paso 3: Asignar Relaciones (R_{ij})

- *Mantener caliente* tiene una relación **alta (9)** con el *Espesor del aislamiento* y una relación **media (3)** con el *Diámetro de la apertura*.
- *Que no se derrame* tiene una relación **alta (9)** con el *Mecanismo de sellado*.
- *Fácil de lavar* tiene una relación **alta (9)** con el *Diámetro de la apertura* (más ancho es más fácil de limpiar) y una relación **baja (1)** con el *Mecanismo de sellado* (los resortes y juntas dificultan el lavado).

Requerimientos del Cliente (QUÉ)	Importancia (Ii)	C1: Espesor Aislamiento	C2: Diámetro Apertura	C3: Mecanismo Sellado
Mantener caliente	5	9 (Alta)	3 (Media)	-
Que no se derrame	4	-	-	9 (Alta)
Fácil de lavar	3	-	9 (Alta)	1 (Baja)
Importancia Absoluta (IAj)		45	42	39
Importancia Relativa (IRj)		35.7%	33.3%	31.0%

Desarrollo de los cálculos:

- Para C1 (Espesor):

$$IA_1 = (5 \times 9) + (4 \times 0) + (3 \times 0) = 45$$

- Para C2 (Diámetro):

$$IA_2 = (5 \times 3) + (4 \times 0) + (3 \times 9) = 15 + 27 = 42$$

- Para C3 (Mecanismo):

$$IA_3 = (5 \times 0) + (4 \times 9) + (3 \times 1) = 36 + 3 = 39$$

- Suma Total de IA: $45 + 42 + 39 = 126$

- Importancias Relativas (IR_j):

- $IR_1 = (45/126) \times 100\% = 35.7\%$

- $IR_2 = (42/126) \times 100\% = 33.3\%$

- $IR_3 = (39/126) \times 100\% = 31.0\%$

Conclusión del Proceso:

El análisis de la Casa de la Calidad demuestra que el **Espesor del aislamiento (35.7%)** es la variable de ingeniería más crítica en la que el proceso de manufactura debe enfocarse para garantizar la satisfacción del cliente, seguida muy de cerca por el **Diámetro de la apertura (33.3%)**.