



# Aplicación del Método QFD como herramienta de mejora de Calidad en la elaboración de productos de protección femenina

## **Trabajo Final Integrador**

Especialización en Calidad Industrial

INCALIN – UNSAM

Año 2019

AUTOR: Ing. Andrea Cetera

[amcetera@hotmail.com](mailto:amcetera@hotmail.com)



## ÍNDICE

Introducción	Pag. 3
Desarrollo	Pag. 4
Definición del producto y esquema de trabajo	Pag. 4
Requisitos del cliente: el qué	Pag. 5
Descripción tecnológica de las características: cómo	Pag. 8
Metodologías utilizadas para la medición de variables	Pag. 9
Matriz de correlación	Pag. 11
Resultados	Pag. 12
Conclusiones	Pag. 12



## INTRODUCCIÓN

El presente trabajo se basa en un caso de implementación de la herramienta QFD en una empresa multinacional de capitales colombianos y suecos con filial en Argentina. La empresa en Colombia tiene una participación en el mercado del 80%, incluyendo diferentes unidades de negocios como cuidado del bebé, cuidado del adulto, higiene institucional, entre otras, con marcas líderes de mercado en todas las unidades y en particular en la de protección femenina.

En el año 2007 se abre una filial en Argentina cuyo propósito es ser la mejor opción de abastecimiento del cono sur tanto desde calidad, costos, abastecimiento y productividad. Bajo este propósito, la planta de Argentina produce toallas higiénicas y protectores diarios tanto de la marca líder como de una segunda marca que es la más vendida en el país, y distribuye los productos elaborados en las plantas de Colombia, tanto en el territorio argentino como a países limítrofes (Uruguay, Paraguay, Bolivia y Chile).

A lo largo de estos años, la marca ha logrado alcanzar una participación en el mercado argentino cercana al 30%, sustentada en la mejora de la calidad del producto y en las acciones de marketing y ventas. Dicha diferencia de participación entre el mercado colombiano y el mercado nacional es uno de los disparadores que lleva a plantear la necesidad de conocer mejor cómo piensa la usuaria argentina de protección femenina, qué diferencias encontramos con las usuarias de otros países de Latinoamérica, y qué es necesario desde el diseño del producto y desde el control del proceso considerar para satisfacer a la usuaria.

Si bien la empresa tiene implementado ISO 9001:2015 en muchas de sus plantas, la planta de Argentina aún no se encuentra en ese proceso. Sin embargo, la planta cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad y se encuentra fuertemente comprometida con la mejora continua, adoptando y llevando adelante con impacto en resultados, el Modelo de Excelencia Operacional. El caso de la implementación de QFD es otro ejemplo de este compromiso con la mejora. La metodología QFD (Quality function deployment) es una metodología japonesa desarrollada en los 60's por el Dr. Yoji Akao, cuyo propósito es el de trasladar las necesidades de los consumidores a los productos y los procesos.

Los objetivos de este trabajo son:

- Desarrollar la herramienta de QFD para analizar la valorización de la usuaria en función de las variables de Calidad.
- Sustentar el análisis de dichas variables en métodos de ensayo que permitan el aseguramiento de la calidad de los resultados y la trazabilidad metrológica.
- Lograr un mayor entendimiento de la satisfacción del cliente utilizando las herramientas de calidad para el análisis de datos.

## DESARROLLO

### Definición del producto y esquema de trabajo

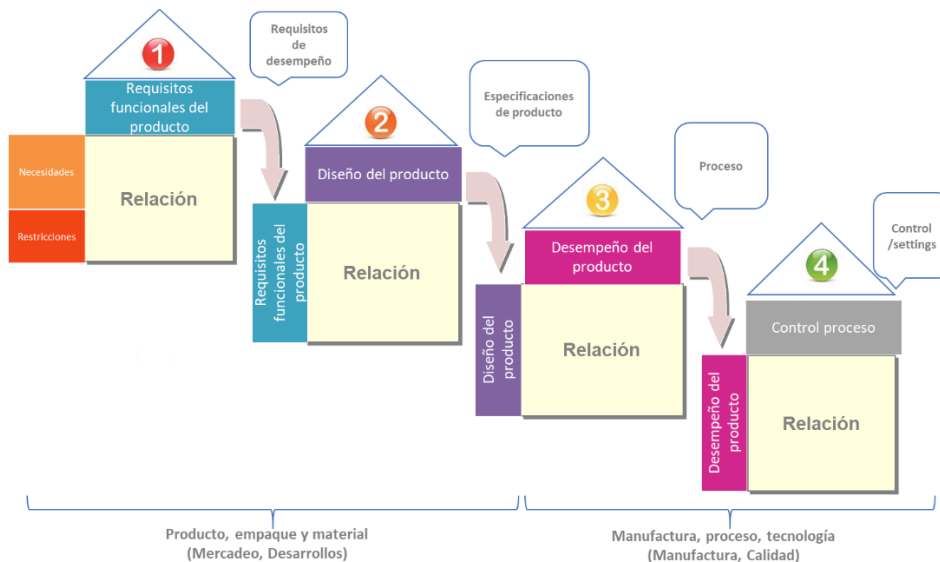
El producto sobre el cual se va a realizar el trabajo es: Toalla Higiénica Normal segmento Premium.

Este segmento está compuesto por las marcas: Always , Kotex, Siempre Libre (competidores) y Nosotras (propia)

Como punto de partida se plantea un esquema de trabajo en donde se integran las distintas áreas que participan en cada una de las etapas del proceso:

Tal como se describe en la figura 1, conocido como las casas de Calidad, las áreas de Marketing y Desarrollo son las que principalmente intervienen en la etapa de entendimiento de las necesidades de la usuaria y traducción de dichas necesidades en el diseño y la redefinición de la especificación del producto. Las áreas de Manufactura y Calidad intervienen en definir las variables que influyen en el aseguramiento del cumplimiento de la especificación de producto tanto desde el control de proceso como en los controles de producto.

Figura 1



En este trabajo se detallará la forma de obtener la fase 1 a través del desarrollo de la matriz QFD, utilizando como base la información obtenida de diferentes fuentes sobre los requerimientos de las usuarias de toallas higiénicas.

### Requisitos del cliente: El “qué”

Se utilizaron las siguientes fuentes de información sobre las usuarias:

- a) Reclamos de usuarias
  - b) Encuesta a usuarias sobre valoración de atributos
- a) Reclamos de usuarias: Los reclamos de usuarias ingresan a través de la línea 0800 y se tipifican de acuerdo a la descripción de la usuaria y el análisis de las muestras recibidas en el laboratorio. A continuación, se muestran los datos de reclamos y su análisis utilizando como herramienta de calidad el diagrama de Pareto. Los datos corresponden a un período de un año móvil.

Tabla 1: Motivos de reclamos año móvil (2017-2018)

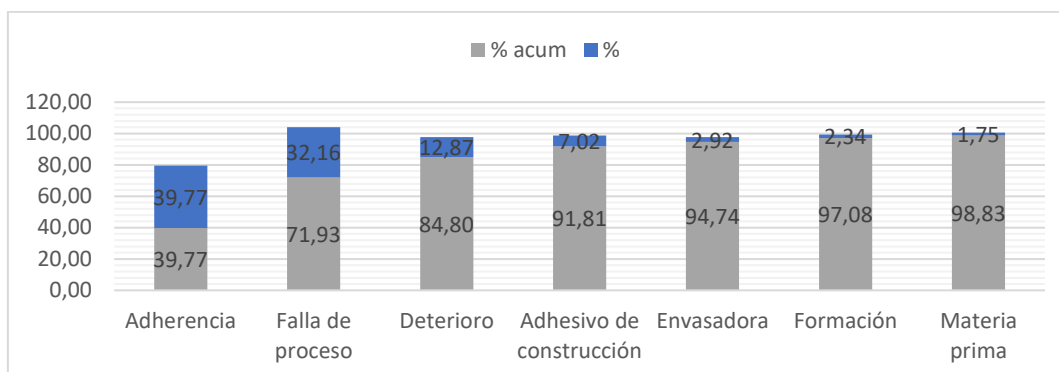
Motivos de Reclamo	Cantidad	Motivos de Reclamo	Cantidad
No adhiere a la prenda	34	Ausencia de pad	4
Ausencia de adhesivo de alas	21	Sin siliconado	4
mal cortados	21	producto pisado por pouch	3
Presencia de empalme	19	rotas	3
Manchado	19	Adhesivo Desplazado	3
cuerpo absorbente expuesto	7	Selle débil	3
Mucho adhesivo	6	Tiñe la prenda	3
Ausencia de alas	5	No absorbe	2
Menos unidades	5	Se desarma en uso	2
Desplazamiento de sublayer	5	Pouch abierto	2

Dada la variedad de motivos que aparecen en la clasificación, a fin de focalizar de manera más efectiva las acciones de mejora, se efectúa una clasificación por familias de motivos, lo que nos permite obtener la siguiente tabla:

Tabla 2: Familias motivos de reclamos

Familia motivos	Cantidad
Adherencia	68
Falla de proceso	55
Deterioro	22
Adhesivo de construcción	12
Envase	5
Formación	4
Materia prima	3
Absorción	2

Gráfico 1: Pareto de familias de motivos



Del análisis de los datos se concluye lo siguiente:

- Los motivos que hacen el 80% de los reclamos son: Adherencia, Fallas de proceso, Deterioro
  - La principal oportunidad de mejora se encuentra en los problemas de adherencia del producto a la prenda íntima. El segundo motivo, relacionado con fallas de proceso no es posible tomarlo en cuenta para el análisis QFD dado que se trata de producto no conforme no detectado en planta. El deterioro (3er motivo) también puede constituir una oportunidad de mejora desde la vida útil del producto.
- b) Encuesta a usuarias sobre valoración de atributos: Anualmente se realiza a través de una consultora especializada, una encuesta a 500 usuarias de C.A.B.A y G.B.A en donde se realizan preguntas sobre cómo valoriza los atributos de calidad del producto. Los resultados de esta encuesta se muestran a continuación

**Pregunta hecha a las usuarias:** Ahora pensando en Toallitas Femeninas quiero pedirle que califique en términos de desempeño del producto los siguientes aspectos al momento de considerar una marca de Toallitas Femeninas, donde 1 es poco importante, 2 es importante y 3 es muy importante.

Tabla 3: Atributos valorizados por las usuarias

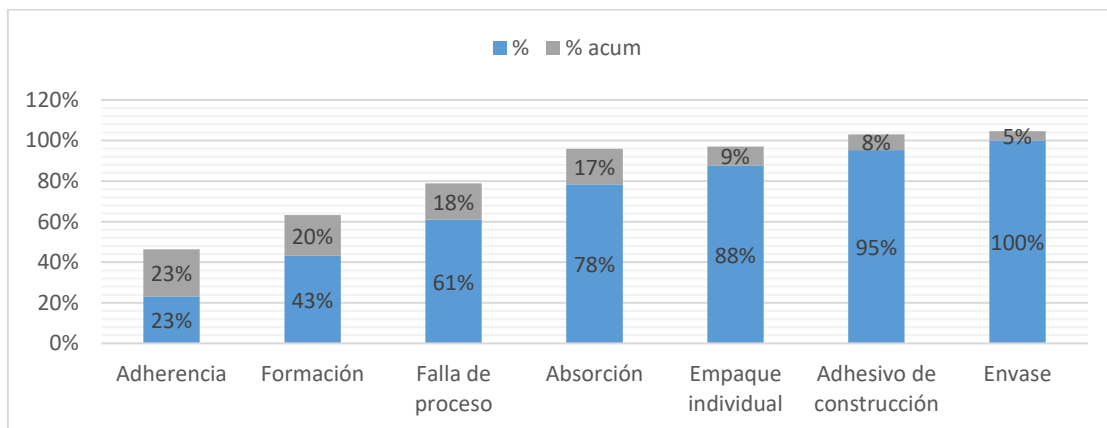
Atributo valorizado	% rtas Muy Importante
10. La capacidad de absorción de la toallita se adecua a altas descargas	74
11. La toallita por su rápida absorción y dispersión del flujo me hace sentir seca	72
14. El material autoadhesivo se fija bien en la bombacha, manteniéndose en su lugar	71
6. El producto es anatómico, se acomoda al cuerpo y no se nota	65
12. La toallita mantiene su forma, y no se deteriora la superficie durante el uso	64
15. Al momento de retirar la toallita de la prenda, el adhesivo se despega fácilmente y sin romperse	62
13. El material autoadhesivo se desprende con facilidad, sin dañarse o dañar el producto	62
8. La zona de absorción está bien definida y centrada	59
5. La toallita antes de su uso se ve en buenas condiciones tanto interna como externamente	58
9. Los bordes de la toallita están bien definidos, sin partes irregulares	48
4. La apariencia de la zona central es óptima, sin deformaciones o grumos	45
7. La cubierta o capa superior de la toalla, está sin arrugas	43
3. El sobre individual tiene buena apariencia, sin arrugas, desgastes, manchas o quiebres	41
1. El empaque tiene buena apariencia, sin deformaciones o que este abierto	39

Nuevamente surge la necesidad de agrupar en familias las respuestas obtenidas, por lo que se utiliza una clasificación equivalente a la utilizada para reclamos.

Tabla 4. Familias de atributos valorizados por las usuarias

FAMILIAS	Suma de % rtas
Adherencia	195
Formación	168
Falla de proceso	150
Absorción	146
Empaque individual	78
Adhesivo de construcción	64
Envase	39

Gráfico 2: Pareto de motivos valorizados por las usuarias



Tomando en cuenta ambos paretos, se establece el peso de los atributos valorizados por la usuaria utilizando una escala en la que 1 es poco importante y 9 en muy importante.

Tabla 5: Peso de los atributos

Atributo	Peso
Adherencia	9
Formación	8
Absorción	7
Empaque individual	4
Adhesivo de construcción	5
Envase	2

### Descripción tecnológica de las características: Cómo?

Los parámetros que se determinan para caracterizar las toallas higiénicas son los siguientes:

- Características dimensionales: Largo Total, Largo Pad absorbente, Ancho Total, Ancho Pad absorbente, Espesor
- Peso
- Tack y Peel autoadhesivo (medición de fuerza de adhesivo con y sin simulación de uso)
- Resistencia de selle
- Calificación hidrodinámica: Capacidad de absorción, Rapidez de absorción, Dispersión y saturación
- Calificación atributos producto
- Calificación atributos empaque individual
- Calificación atributos envase

A continuación se muestra el desempeño estos parámetros para cada uno de los integrantes del segmento (no se contó en esta oportunidad con muestras de Always para determinar el desempeño en estos parámetros).

Tabla 6: Características técnicas por producto

Parámetros	TH Kotex Normal x 16u. Neutra odor	TH SiempreLibre Adap x 16u. especial	TH Nosotras Natural Plus x 8
Calificación de envase	100	100	98
Calificación de empaque individual	75	100	95
Calificación de producto	79	73	73
Peso (g)	7,2	5,9	6,6
Espesor (mm)	5,1	4,6	6,0
Largo Total (mm)	218	231	232
Ancho Total Medio (mm)	149	145	138
Largo Total Pad (mm)	198	207	206
Ancho Pad Superior (mm)	71	69	74
Rapidez (s)	0,78	2,28	3,89
Capacidad de saturación (g)	98,67	114,33	81,71
Dispersión (cm <sup>2</sup> )	1,10	1,40	1,05
Capacidad de absorción	30,00	20,00	10,00
Peel central (N)	2,13	1,01	1,82
Tack Central (N)	1,31	1,13	1,63
Resistencias de selle (N)	4,34	3,80	4,08



### Metodología utilizada para la medición de variables:

A continuación se describen de forma general las metodologías de ensayo utilizadas, indicando a su vez el plan metrológico acorde a cada instrumento utilizado, de acuerdo al Plan de Calibración vigente.

#### Características dimensionales:

- La medición de las dimensiones del producto se realiza de acuerdo al procedimiento interno establecido, utilizando regla metálica. Si bien debido a las características del



producto, no es requerida una resolución mayor a 1mm, se busca asegurar la calidad del resultado utilizando este material, el cual es verificado internamente de forma anual contra una regla patrón, la cual se calibra de forma externa a fin de asegurar la trazabilidad de la medición.

#### Espesor:



Para la determinación del espesor del producto se utiliza un espesorímetro de resolución 0,01mm. Los valores de espesor de los productos oscilan entre los 3,5 mm y 8mm dependiendo del tipo de producto. Estos equipos son verificados internamente de forma mensual contra bloques patrón de 2,54mm y 5mm (los cuales se calibran externamente cada dos años) y calibrados externamente con una frecuencia anual.

### *Peso:*



La determinación de peso del producto se realiza en balanza analítica, con resolución de 0,01g, verificada mensualmente con pesas patrones (que se calibran externamente cada dos años) y calibradas externamente de forma anual.

Dadas las características del producto, resulta de suma importancia en el proceso estimar la variación del peso a lo largo de las producciones a fin de verificar el cumplimiento con las especificaciones. Para ello se determina para esta variable la capacidad de proceso, mediante la determinación del valor de  $cp$  y  $cpk$ , y se toman directrices en función de los desvíos en estos indicadores.

### *Tack, peel y resistencia de selles*



Para estos tres ensayos se determina la fuerza dinámica utilizando un dinamómetro Instron. La medición de tack y peel determinan la fuerza del autoadhesivo utilizado para adherir a la prenda íntima, con y sin simulación de uso.

La resistencia de selle mide la fuerza necesaria para separar los componentes del producto (polietileno-tela no tejida) de forma tal que deje expuesto el cuerpo absorbente.

El dinamómetro se somete a un plan de mantenimiento y calibración anual a fin de asegurar la calidad del resultado de medición.

### *Pruebas Hidrodinámicas:*

Estas pruebas determinan la funcionalidad del producto frente a la absorción en cuanto a:

- Capacidad de saturación: se realiza midiendo la diferencia de peso de un producto antes y después de ser sumergido en una solución salina al 9% durante un tiempo establecido por procedimiento y posterior escurrido en un tiempo estandarizado.
- Rapidez de absorción: se mide el tiempo necesario para absorber un volumen estandarizado de un fluido menstrual sintético.
- Dispersión: se determina la distancia que recorre un volumen estandarizado de fluido menstrual sintético dentro del producto en condiciones establecidas de inclinación del mismo.

Para estas determinaciones se utiliza equipamiento de fabricación interno y los siguientes instrumentos de medición:

- Balanza analítica
- Regla metálica
- Cronómetro

### Matriz de correlación

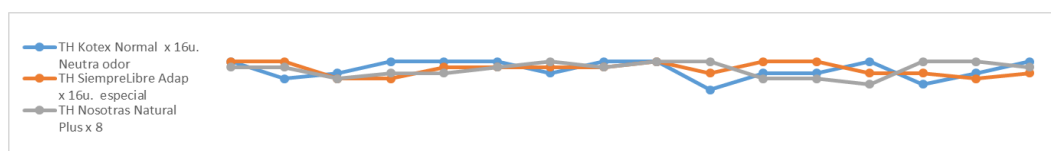
A partir de los datos obtenidos, realizamos la matriz de correlación entre el qué y el cómo, utilizando la siguiente escala de valores de correlación:

- 0: no hay correlación
- 1: correlación débil
- 3: correlación media
- 9: correlación fuerte

Para cada caso se establece el grado de correlación entre las variables relacionadas y el resultado para cada relación se obtiene multiplicando el peso de cada atributo valorizado por la usuaria por el nivel de correlación con el parámetro controlado. A su vez, en el “techo” de la casa de la calidad, se establecen las relaciones entre características técnicas. Por último, se muestra la forma en que se vinculan las relaciones obtenidas con la performance de los productos propios y de la competencia para las características técnicas consideradas:

Tabla 7: Matriz de relación requerimientos-características técnicas (Fase 1)

	Calificación de envase	Calificación de empaque individual	Calificación de producto	Peso (g)	Espesor (mm)	Largo Total (mm)	Ancho Total Medio (mm)	Largo Total Pad (mm)	Ancho Pad Superior (mm)	Rapidez (s)	Capacidad de saturación (g)	Dispersión (cm2)	Capacidad de absorción	Peel central (N)	Tack Central (N)	Resistencias de selle (N)	Peso de los atributos
Adherencia	0	0	3	1	1	3	3	0	0	0	0	0	0	9	9	3	9
Formación	0	0	9	9	9	1	1	3	3	3	0	3	0	0	0	3	8
Absorción	0	0	3	9	9	3	3	3	3	9	9	9	9	0	0	1	7
Empaque individual	0	9	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4
Adhesivo de construcción	0	0	9	0	0	0	0	0	0	3	0	3	0	0	0	9	5
Envase	9	0	1	3	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
	18	36	167	150	150	62	62	45	45	102	63	102	63	81	81	103	
TH Kotex Normal x 16u. Neutra odor	100	75	79	7,2	5,1	218	149	198	71	0,78	98,67	1,1	30	2,13	1,31	4,34	
TH SiempreLibre Adap x 16u. especial	100	100	73	5,9	4,6	231	145	207	69	2,28	114,3	1,4	20	1,01	1,13	3,8	
TH Nosotras Natural Plus x 8	98	95	73	6,6	6	232	138	206	74	3,89	81,71	1,05	10	1,82	1,63	4,08	



## RESULTADOS

- ✓ A partir de los resultados de la matriz, se puede visualizar que las variables que muestran las mayores oportunidades de mejora del producto se encuentran en torno a la Calificación del producto, Peso y Espesor, esto debido principalmente a la vinculación fuerte con la *formación* y la *absorción*.

Las mejoras relacionadas con la calificación del producto se vinculan a condiciones de proceso tales como:

ABSORCIÓN	Parámetros de carga de celulosa Desfibrado de celulosa Dosificación de gel superabsorbente Presión de aplicación de gel superabsorbente (para lograr una buena distribución) Marcación de Canales
FORMACIÓN	Aplicación de vacíos en estaciones claves del proceso (formación de pad, banda de salida de tambor formador) Parámetros de aplicación de adhesivo hotmelt Parámetros de presión y temperatura de prensa

- ✓ Con respecto a la Absorción, esta se correlaciona fuertemente, además de con Peso y Espesor, con las mediciones de *capacidad de absorción* y de *capacidad de saturación*, la diferencia entre ambas mediciones radica en que la primera simula una descarga en condición de uso mientras que en la segunda se mide el líquido retenido luego de sumergir por completo la toalla. Para ambas mediciones, Nosotras dio los valores más bajos.
- ✓ Para alcanzar una performance superior, los pasos a seguir podrían ser:
  - Peso y Espesor: El peso es directamente proporcional a la absorción mientras que el espesor va a ser en parte consecuencia del peso de celulosa del producto, pero también de las condiciones de proceso como el prensado y la aplicación de vacíos. Debería evaluarse la necesidad ya sea de incrementar el peso de la Toalla Normal o bien la dosificación de gel superabsorbente para mejorar la absorción. En cuanto al espesor, es importante considerar que no se incremente en gran medida a fin de que no vaya en detrimento de la comodidad del producto (relacionada con la formación). De hecho el producto “benchmark” presenta un espesor menor que el de Nosotras.
  - Capacidad de absorción y de Saturación: En ambos casos las mejoras vendrían dadas por:
    - Aumento de peso del producto
    - Aumento de dosificación de gel superabsorbente
    - Mejora de la dispersión de la aplicación de gel
    - Utilización de otras materias primas absorbentes ya presentes en algunas referencias de competencia, solas o en combinación con celulosa.



## CONCLUSIONES

- ✓ La construcción de la matriz ayudó a visualizar claramente las oportunidades de mejora del producto relacionando las necesidades de las usuarias con las características técnicas
- ✓ Se pudo profundizar en el análisis de la información de las usuarias obtenida tanto desde los reclamos como desde encuestas, utilizando herramientas de Calidad como el diagrama de Pareto.
- ✓ Si bien el ejercicio se basó en el desarrollo de la primera fase del proceso completo de QFD, abre una puerta muy interesante para continuar su desarrollo hasta la última fase, encontrando la forma de reflejar desde el proceso las necesidades de la usuaria. Las mejoras planteadas en los Resultados son sólo un puntapié inicial para realizar un análisis completo que permita determinar la necesidad de redefinición de la especificación del producto o bien de establecer las variables de proceso necesarias para la mejora
- ✓ Resulta de vital importancia para establecer las oportunidades de mejora, contar con métodos estandarizados que nos permitan alcanzar resultados confiables sobre las variables de mayor impacto en la valoración de las usuarias, de forma tal que las decisiones tomadas tengan mayor probabilidad de éxito.