

ANEXOS DOCUMENTO N° 2

PROYECTO FIN DE CARRERA:

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA MODULAR DE PRODUCTO

**Blanca de la Peña Herrador
I.T. Diseño Industrial**

TOMO N° 2

ÍNDICE

CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LA NECESIDAD

1.1.	ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR	3
1.1.1.	ESTUDIO DE LA FRECUENCIA	4
1.1.2.	ESTUDIO DEL PESO.....	20
1.1.3.	COMPARATIVA ENTRE FRECUENCIA Y PESO	38

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS FUNCIONAL

2.1.	ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA FUNCIONAL MEDIANTE DENDOGRAMAS.....	41
------	--	----

CAPÍTULO 1: ANÁLISIS DE LA NECESIDAD

1.1. ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

El primer paso en el desarrollo de la plataforma de producto será la clasificación de las necesidades del consumidor en necesidades esenciales y distintivas. Las necesidades esenciales nos conducirán hacia una plataforma común y las necesidades distintivas hacia la variedad. En otras palabras, las necesidades esenciales formarán la estructura de la plataforma común y las necesidades distintivas formarán los módulos de diferenciación.

Para el estudio de las necesidades del consumidor, estas han de ser reunidas a través de entrevistas a grupos de consumidores. A estos se les pregunta que es lo que ellos querrían ver en el producto que se está diseñando para ellos. Se anotan las necesidades que digan los consumidores y una vez acabadas las entrevistas se estudian. Obsérvese que muchas de las necesidades se repiten. De esta forma se hace una lista de necesidades de los consumidores con su frecuencia de repetición anotada. A través de esta recogida de datos nos damos cuenta de que el consumidor tiende a nombrar más necesidades específicas que necesidades básicas requeridas para el funcionamiento del producto. Por lo tanto, habrá que crear un cuestionario adicional en el que se muestran todas las necesidades anteriormente recogidas. La frecuencia de las necesidades no se mostrará en dicho cuestionario. A cada consumidor se le pide puntúe cada necesidad en una escala del 0-5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia). A las puntuaciones se les calcula la media para averiguar el peso relativo de cada necesidad del consumidor. A continuación, se crea una tabla en el que cada necesidad del consumidor con sus respectivos valores de frecuencia y peso.

1.1.1. ESTUDIO DE LA FRECUENCIA.

Los resultados obtenidos a través de encuestas a individuos del segmento del mercado que se estableció [*Memoria, Capítulo 7*] a cerca de cuales creen bajo su criterio que son las necesidades que debe satisfacer un cafetera son las siguientes:

NECESIDADES	FRECUENCIA
Elegir cantidad de café	7
Café cremoso	10
Programación de la cafetera	4
Mantener café caliente	3
Precio bajo	8
Antigoteo	3
Fácil limpieza	5
Estética	9
Moler café	6
Facilidad de uso	3
Rapidez de preparación	5
Transportabilidad	3
Ergonomía	4
Seguridad	2
Protección de superficies	2
Recalentar café	6

Figura 1.1. Necesidades y su frecuencia

Estos resultados provienen de los test pasados por internet que vemos a

continuación.

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Precio bajo
Antigoteo
Poder elegir la cantidad de café
Mantener el café caliente
Estético

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Hacer un café cremoso
Barato
Fácil limpieza
Recaliente café

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Antigoteo
Hacer un café cremoso
Programar la cafetera para funcionar a una hora determinada
Moler café
Recaliente café
Transportable

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Mantener el café caliente
Poder elegir la cantidad de café
Precio bajo
Estético

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Ergonómica
Moler café
Hacer un café cremoso
Precio bajo
Antigoteo
Poder elegir la cantidad de café

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Recaliente café
Moler café
Estético
Programar la cafetera para funcionar a una hora determinada
Hacer un café cremoso
Transportable

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Precio bajo
Hacer un café cremoso
Fácil limpieza
Estético
Poder elegir la cantidad de café
Fácil uso
Recaliente café

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Poder elegir la cantidad de café
Precio bajo
Estético
Moler café
Rápida
Ergonómica

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Rápida
Estético
Programar la cafetera para funcionar a una hora determinada
Hacer un café cremoso
Poder elegir la cantidad de café
Recaliente café
Ergonómica

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Hacer un café cremoso
Precio bajo
Estético
Moler café
Fácil uso

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Mantener el café caliente
Hacer un café cremoso
Fácil limpieza
Fácil uso
Segura
Proteja superficies

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Hacer un café cremoso
Programar la cafetera para funcionar a una hora determinada
Poder elegir la cantidad de café
Rápida
Transportable
Recaliente café

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Precio bajo
Fácil limpieza
Rápida
Estético
Ergonomia

ANÁLISIS DE LA NECESIDAD DE UNA CAFETERA

Según tu criterio nombra cuales crees que deben ser las necesidades que debe satisfacer una cafetera y que tu valoras a la hora de la adquisición.

Hacer un café cremoso
Fácil limpieza
Estético
Rápida
Segura
Proteja superficies

Con estos datos se obtuvo la siguiente tabla resultado.

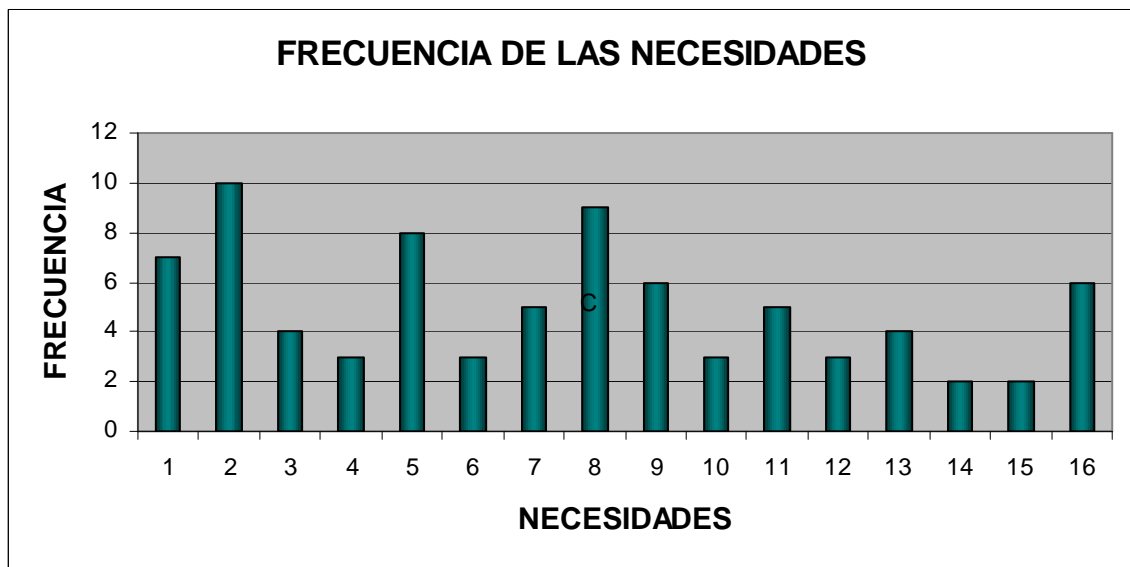


Figura 1.2. Diagrama de barras con los valores de la frecuencia de la necesidad

En el gráfico podemos observar la comparativa de la frecuencia de las distintas necesidades.

Las necesidades que más se han repetido a lo largo del estudio han sido:

- Café cremoso.
- Estética.
- Precio bajo.

Las necesidades con menos frecuencia han sido:

- Seguridad.
- Protección de superficies.
- Transportabilidad.

1.1.2. ESTUDIO DEL PESO.

Para el estudio del peso se realizaron otra serie de encuestas esta vez preguntado como pensaban que eran de importantes las necesidades que se planteaban en la página. Estas necesidades son las que aparecieron en el análisis de la frecuencia.

Los resultados que se obtuvieron fueron los siguientes y los test de los que vienen los datos tambien se adjuntan.

PESOS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR																
N1	N2	N3	N4	N5	N6	N7	N8	N9	N10	N11	N12	N13	N14	N15	N16	
4	1	3	4	5	4	4	2	0	3	4	0	3	5	4	0	
4	3	1	1	2	2	3	2	1	4	4	4	3	4	3	2	
2	2	3	5	3	4	4	3	3	3	4	3	2	5	4	3	
2	4	1	2	3	2	3	2	1	3	4	2	2	5	4	1	
2	3	3	5	4	5	2	1	1	4	5	1	4	4	4	4	
5	5	2	3	2	2	5	1	1	4	5	1	5	5	1	3	
3	3	3	5	4	3	4	2	2	4	4	1	3	4	4	4	
4	3	1	3	4	3	4	4	0	4	4	2	4	5	5	2	
2	4	2	5	5	4	5	1	0	4	5	3	3	5	3	3	
1	4	1	2	5	2	4	2	3	3	5	3	3	5	5	2	
4	4	1	4	4	2	2	4	2	5	4	1	4	3	3	3	
3	3	3	3	2	4	3	3	1	3	4	0	2	4	4	3	
3	4	1	3	5	3	3	4	1	3	4	2	3	4	4	4	
2	3	1	4	3	4	5	2	1	4	4	1	2	4	4	4	
2,9285	3,2857	1,8571	3,5	3,6428	3	3,6428	2,3571	1,2142	3,6428	4,2857	1,7142	3,0714	4,4285	3,7142	2,71429	PROMEDIO

Figura 1.3. Necesidades y su promedio de pesos

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café				X		
Café cremoso				X		
Programación de la cafetera				X		
Mantener café caliente						X
Precio bajo.					X	
Antigoteo				X		
Fácil limpieza					X	
Estética			X			
Moler café			X			
Facilidad de uso					X	
Rapidez de preparación					X	
Transportabilidad		X				
Ergonomía				X		
Seguridad					X	
Protección de superficies					X	
Recalentar café					X	

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café					x	
Café cremoso		x				
Programación de la cafetera				x		
Mantener café caliente					x	
Precio bajo.						x
Antigoteo					x	
Fácil limpieza					x	
Estética			x			
Moler café	x					
Facilidad de uso				x		
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad	x					
Ergonomía				x		
Seguridad						x
Protección de superficies					x	
Recalentar café	x					

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café					x	
Café cremoso				x		
Programación de la cafetera		x				
Mantener café caliente		v				
Precio bajo.			x			
Antigoteo			x			
Fácil limpieza				x		
Estética			x			
Moler café		x				
Facilidad de uso					x	
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad					x	
Ergonomía				x		
Seguridad					x	
Protección de superficies				x		
Recalentar café			x			

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café			x			
Café cremoso			x			
Programación de la cafetera				x		
Mantener café caliente						x
Precio bajo.				x		
Antigoteo					x	
Fácil limpieza					x	
Estética				x		
Moler café				x		
Facilidad de uso				x		
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad				x		
Ergonomía			x			
Seguridad						x
Protección de superficies					x	
Recalentar café				x		

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café			x			
Café cremoso					x	
Programación de la cafetera		x				
Mantener café caliente			x			
Precio bajo.				x		
Antigoteo			x			
Fácil limpieza				x		
Estética			x			
Moler café		x				
Facilidad de uso				x		
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad			x			
Ergonomía			x			
Seguridad						x
Protección de superficies					x	
Recalentar café		x				

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café			x			
Café cremoso				x		
Programación de la cafetera				x		
Mantener café caliente						x
Precio bajo.					x	
Antigoteo						x
Fácil limpieza			x			
Estética		x				
Moler café		x				
Facilidad de uso					x	
Rapidez de preparación						x
Transportabilidad		x				
Ergonomía						x
Seguridad						x
Protección de superficies						x
Recalentar café						

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café						x
Café cremoso						x
Programación de la cafetera			x			
Mantener café caliente				x		
Precio bajo.			x			
Antigoteo			x			
Fácil limpieza						x
Estética		x				
Moler café		x				
Facilidad de uso					x	
Rapidez de preparación						x
Transportabilidad		x				
Ergonomía						x
Seguridad						x
Protección de superficies		x				
Recalentar café				x		

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café				x		
Café cremoso				x		
Programación de la cafetera				x		
Mantener café caliente						x
Precio bajo.					x	
Antigoteo				x		
Fácil limpieza					x	
Estética			x			
Moler café			x			
Facilidad de uso					x	
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad		x				
Ergonomía				x		
Seguridad					x	
Protección de superficies					x	
Recalentar café					x	

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café					x	
Café cremoso				x		
Programación de la cafetera		x				
Mantener café caliente				x		
Precio bajo.					x	
Antigoteo				x		
Fácil limpieza					x	
Estética					x	
Moler café		x				
Facilidad de uso					x	
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad			x			
Ergonomía					x	
Seguridad						x
Protección de superficies						x
Recalentar café			x			

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café				x		
Café cremoso				x		
Programación de la cafetera				x		
Mantener café caliente				x		
Precio bajo.			x			
Antigoteo					x	
Fácil limpieza				x		
Estética				x		
Moler café		x				
Facilidad de uso				x		
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad	x					
Ergonomía			x			
Seguridad					x	
Protección de superficies					x	
Recalentar café				x		

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café				x		
Café cremoso					x	
Programación de la cafetera		x				
Mantener café caliente				x		
Precio bajo.						x
Antigoteo				x		
Fácil limpieza				x		
Estética					x	
Moler café		x				
Facilidad de uso				x		
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad			x			
Ergonomía				x		
Seguridad					x	
Protección de superficies					x	
Recalentar café					x	

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café		x				
Café cremoso					x	
Programación de la cafetera		x				
Mantener café caliente			x			
Precio bajo.						x
Antigoteo			x			
Fácil limpieza					x	
Estética			x			
Moler café				x		
Facilidad de uso				x		
Rapidez de preparación						x
Transportabilidad				x		
Ergonomía				x		
Seguridad						x
Protección de superficies						x
Recalentar café			x			

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café					x	
Café cremoso					x	
Programación de la cafetera		x				
Mantener café caliente					x	
Precio bajo.					x	
Antigoteo			x			
Fácil limpieza			x			
Estética					x	
Moler café			x			
Facilidad de uso						x
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad		x				
Ergonomía					x	
Seguridad				x		
Protección de superficies				x		
Recalentar café				x		

ANÁLISIS DE LAS NECESIDADES DEL CONSUMIDOR

Valora de 0 a 5 (0- No importante; 1- Poco importante; 5- Máxima importancia) las funciones de una cafetera que se muestran a continuación según tu criterio.

<u>NECESIDADES</u>	0	1	2	3	4	5
Elegir cantidad de café			x			
Café cremoso				x		
Programación de la cafetera		x				
Mantener café caliente					x	
Precio bajo.				x		
Antigoteo					x	
Fácil limpieza						x
Estética			x			
Moler café		x				
Facilidad de uso					x	
Rapidez de preparación					x	
Transportabilidad		x				
Ergonomía			x			
Seguridad					x	
Protección de superficies					x	
Recalentar café					x	

Tras la recogida de estos datos los resultados que se obtuvieron en forma de diagrama de barras se muestra a continuación.

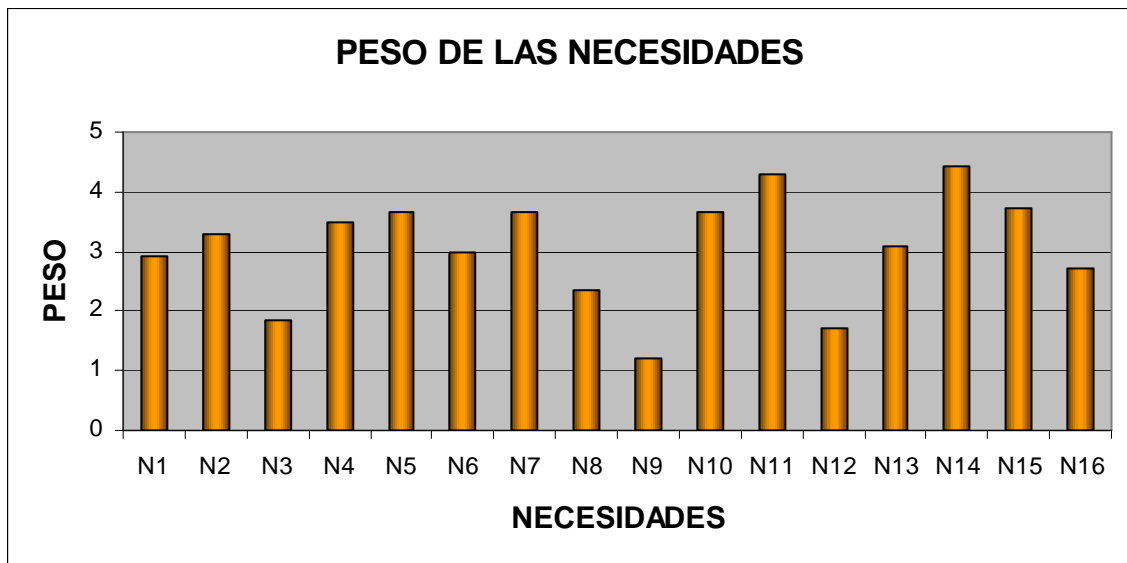


Figura 1.4. Diagrama de barras con los valores de los pesos de las necesidades

En la gráfica que se muestran se comparan todos los valores obtenidos y se pueden observar la notoria diferencia entre los pesos de unas u otras necesidades.

Tras este estudio podemos observar como según los usuarios las necesidades más importantes son:

- Seguridad.
- Rapidez de preparación.
- Protección de superficies.

Y las más irrelevantes por las que ellos no se guiarían a la hora de la compra son:

- Moler café.

- Transportabilidad.
- Programación de la cafetera.

1.1.3.COMPARATIVA ENTRE FRECUENCIA Y PESO.

A continuación se muestra un análisis comparativo mediante una nube de puntos de la frecuencia y peso de cada necesidad y de esta forma establecer cuales son las necesidades pertenecientes a la plataforma y cuales son necesidades diferenciadoras en la plataforma.

	NECESIDAD	FRECUENCIA	PESO
N1	Elegir cantidad de café	7	2,92857
N2	Café cremoso	10	3,28571
N3	Programación de la cafetera	4	1,85714
N4	Mantener café caliente	3	3,5
N5	Precio bajo.	8	3,64286
N6	Antigoteo	3	3
N7	Fácil limpieza	5	3,64286
N8	Estética	9	2,35714
N9	Moler café	6	1,21429
N10	Facilidad de uso	3	3,64286
N11	Rapidez de preparación	5	4,28571
N12	Transportabilidad	3	1,71429
N13	Ergonomía	4	3,07143
N14	Seguridad	2	4.42857
N15	Protección de superficies	2	3.71429
N16	Recalentar café	6	2,71429

Figura 1.5. Tabla frecuencia-peso de la necesidad.

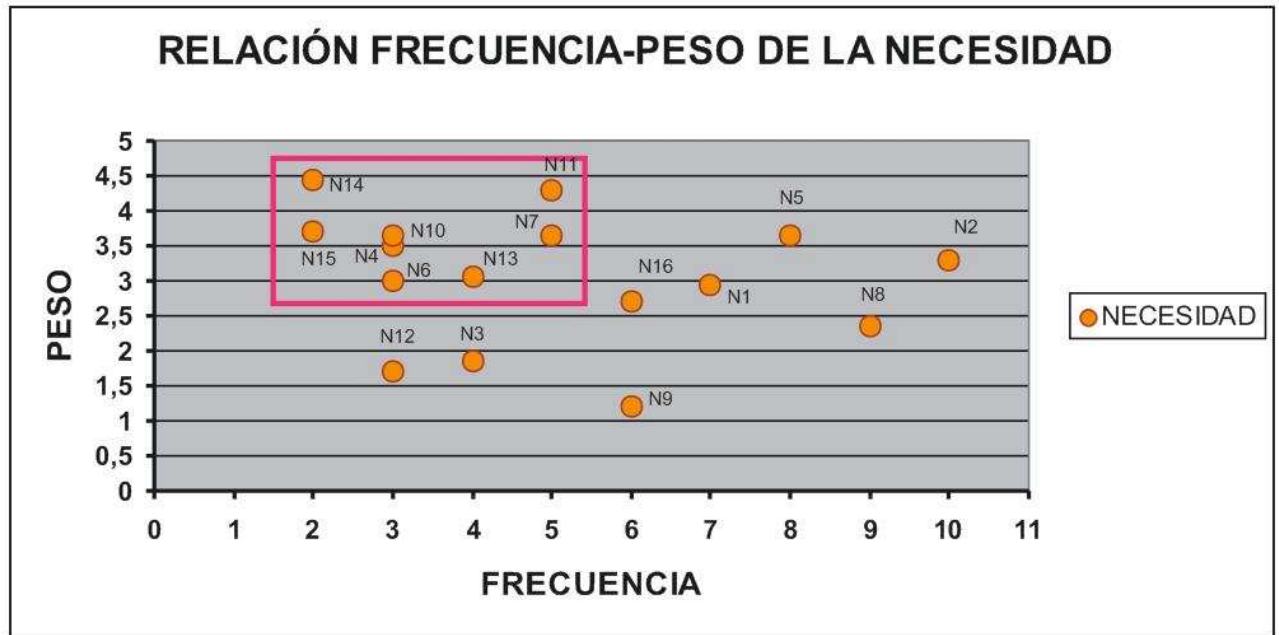


Figura 1.6. Gráfica Relación frecuencia-peso de la necesidad.

De esta forma concluimos que las necesidades de la plataforma serán:

- Antigoteo.
- Fácil limpieza
- Facilidad de uso
- Rapidez de preparación
- Mantener café caliente
- Ergonomía
- Seguridad
- Protección de superficies

Y las necesidades de diferenciación:

- Elegir cantidad de café
- Café cremoso
- Programación de la cafetera
- Precio bajo
- Estética
- Moler café
- Transportabilidad
- Recalentar café

De esta forma concluimos mostrando este cuadro resumen de los resultados obtenidos del estudio de las necesidades del consumidor.

Nº Consumidores entrevistados	Necesidades diferentes	Necesidades de la plataforma	Necesidades diferenciadoras.
13	16	8	8

Figura 1.7. Cuadro resumen del estudio de la necesidad.

CAPÍTULO 2: ANÁLISIS FUNCIONAL

2.1. ANÁLISIS DE LA ARQUITECTURA FUNCIONAL MEDIANTE DENDOGRAMAS.

En este apartado se describe un método cuantitativo para evaluar los elementos comunes modulares. Está basado en la medida de la “distancia”, la cual será definida, entre dos módulos distintos y en la agrupación de módulos dentro de un dendograma jerárquico que nos ayudará a decidir que grupos funcionales son suficientemente similares para ser remplazados por un módulo común.

Para la identificación y definición de cada una de las funciones se ha generado unas tablas en las que se identifican los flujos de entrada y salida.

FUNCIÓN	ENTRADAS															
	E.E.	Datos	Calor	Luz	Giro	Agua	Agua caliente	Vapor	Café en grano	Café en polvo	Café	Café cremoso	Filtro	Leche	Presión	Masa
Importar E.E.	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activar E.E.	230	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programar hora	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transferir E.E.	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Separar E.E.	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Convertir E.E. en luz	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emitir luz	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Convertir E.E. en calor	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Convertir E.E. en calor (2)	230	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmitir calor (1)	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmitir calor (2)	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmitir calor (3)	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Convertir E.E. en movimiento	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Girar	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importar líquido	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contener líquido agua	0	0	30	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importar Sólido grano	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
Importar Sólido polvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Transportar vapor	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0

Mezclar vapor y sólido	0	0	0	0	0	0	0	500	0	100	0	0	0	0	0	0
Transportar líquido	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezclar líquido y sólido	0	0	0	0	0	0	500	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Refinar mezcla	0	0	0	0	0	0	500	500	0	100	0	0	1	0	0	0
Exportar sólido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Guiar líquido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0
Contener líquido	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	500	500	0	0	0.49	0
Exportar líquido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0
Exportar líquido cremoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0
Evitar goteos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.49	0
Importar sólido filtro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Importar masa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Distribuir masa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Moler sólido	0	0	0	0	30	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0
Contener líquido (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0

Figura 2.1. Tabla de entradas de flujo

FUNCIÓN	SALIDAS															
	E.E.	Datos	Calor	Luz	Giro	Agua	Agua caliente	Vapor	Café en grano	Café en polvo	Café	Café cremoso	Filtro	Leche	Presión	Masa
Importar E.E.	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Activar E.E.	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Programar hora	0	10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transferir E.E.	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Separar E.E.	230	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Convertir E.E. en luz	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Emitir luz	0	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Convertir E.E. en calor	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Convertir E.E. en calor (2)	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmitir calor (1)	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmitir calor (2)	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Transmitir calor (3)	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Convertir E.E. en movimiento	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Girar	0	0	0	0	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Importar líquido	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Contener líquido agua	0	0	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0	0	0	0	0
Importar Sólido grano	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0	0

Importar Sólido polvo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Transportar vapor	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezclar vapor y sólido	0	0	0	0	0	0	0	500	0	100	0	0	0	0	0	0
Transportar líquido	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Mezclar líquido y sólido	0	0	0	0	0	0	500	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Refinar mezcla	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	1	0	0	0
Exportar sólido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	1	0	0	0
Guiar líquido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0.49	0
Contener líquido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	500	0	0	0	0
Exportar líquido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0	0
Exportar líquido cremoso	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500	0	0	0	0
Evitar goteos	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.49	0
Importar sólido filtro	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0
Importar masa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Distribuir masa	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	500
Moler sólido	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0	0	0	0	0
Contener líquido (2)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	100	0	0

Figura 2.2. Tabla de salidas de flujo

Nuestro objetivo es averiguar como de similares son dos módulos; es decir, cual es la distancia de uno a otro. Para definir la distancia entre dos módulos (m^{α} y m^{β}), comenzaremos por medir la distancia entre las entradas y salidas.

La distancia entre las entradas x^{α} y x^{β} es $s^{\alpha\beta}$, donde:

$$s_1^{\alpha\beta} = \frac{x_1^{\alpha} - x_1^{\beta}}{\max(x_1^{\alpha}, x_1^{\beta})}, \dots, s_N^{\alpha\beta} \quad (\text{ecuación 1})$$

La distancia entre las salidas y^{α} y y^{β} es $t^{\alpha\beta}$, donde:

$$t_1^{\alpha\beta} = \frac{y_1^{\alpha} - y_1^{\beta}}{\max(y_1^{\alpha}, y_1^{\beta})}, \dots, t_M^{\alpha\beta} \quad (\text{ecuación 2})$$

Para calcular la distancia métrica entre entre cajas negras definimos la pseudo-distancia entre m^{α} y m^{β} mediante

$$m^{\alpha\beta} = \sqrt{((s_1^{\alpha\beta})^2 + (s_2^{\alpha\beta})^2 + \dots + (s_N^{\alpha\beta})^2 + (t_1^{\alpha\beta})^2 + (t_2^{\alpha\beta})^2 + \dots + (t_M^{\alpha\beta})^2)}$$

De esta forma obtenemos la siguiente matriz:

ANEXOS

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	#	11	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#	#			
	Imp orta r E.E.	Acti var E.E.	Pro gra mar hora	Tran sferi r E.E.	Sep arar E.E.	Con verti r E.E. en luz	Emit ir luz	Con verti r E.E. en calo r	Con verti r E.E. en calo r (2)	Tran smit ir calo r (1)	Tran smit ir calo r (2)	Tran smit ir calo r (3)	Con verti r E.E. en movi e n to	Gira r	Imp orta r líqui do	Con tene r líqui do agu a	Imp orta r Sóli do gran o	Imp orta r Sóli do polv o	Tran spor tar vap or	Mez clar vap or y sóli do	Tran spor tar líqui do	Mez clar líqui do y sóli do	Refi nar mez cla	Exp orta r sóli do	Guí ar líqui do	Con tene r líqui do	Exp orta r líqui do	Exp orta r líqui do cre mos o	Evit ar gote os	Imp orta r sóli do filt ro	Imp orta r mas a	Dist ribui r mas a	Mol er sóli do	Con tene r líqui do (2)		
1		1,00	2,00	0,00	0,00	1,41	1,73	1,41	1,41	2,00	2,00	2,00	1,41	1,73	2,00	3,00	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
2			1,73	1,00	1,00	1,73	2,24	1,73	1,41	2,24	2,24	2,24	1,73	2,24	2,24	2,65	2,24	2,24	2,24	2,65	2,24	2,65	3,00	2,45	2,65	2,83	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,45	2,24	
3				2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	1,73	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
4					0,00	1,41	2,00	1,41	1,73	2,00	2,00	2,00	1,41	2,00	2,00	2,45	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,65	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
5						1,41	2,00	1,73	1,73	2,00	2,00	2,00	1,41	2,00	2,00	2,45	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
6							1,00	1,41	1,73	2,00	2,00	2,00	1,73	2,00	2,00	2,45	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
7								2,00	2,24	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
8									1,00	1,41	1,41	1,41	1,41	2,00	2,00	2,45	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
9										1,73	1,73	1,73	1,73	2,24	2,24	2,65	2,24	2,24	2,24	2,65	2,24	2,65	3,00	2,45	2,65	2,83	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,24	2,45	2,24	
10											0,00	0,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
11												0,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
11													2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	3,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00		
13														1,41	2,00	2,24	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,45	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
14															2,00	2,24	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,45	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
15																2,00	2,00	2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,45	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
16																	2,45	2,45	2,00	2,45	2,00	2,45	3,16	2,65	2,83	2,83	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,65	2,45	
17																		2,00	2,00	2,45	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	
18																			2,00	1,73	2,00	1,73	2,65	1,73	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00	
19																					1,41	2,00	2,45	2,83	2,24	2,45	2,83	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,00	2,24	2,00
20																						2,45	2,00	2,24	1,73	2,83	3,16	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,00	2,45
21						SIMÉTRICA																	2,45	2,00	2,24	1,73	2,83	3,16	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,00	2,45
22																								2,45	1,73	2,83	3,16	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,45	2,24	2,45
23																									2,45	2,83	3,00	2,45	2,83	2,83	2,00	2,83	2,83	3,00	2,83	
24																									2,65	3,00	2,24	2,24	2,24	2,24	1,73	2,24	2,24	2,24	2,24	

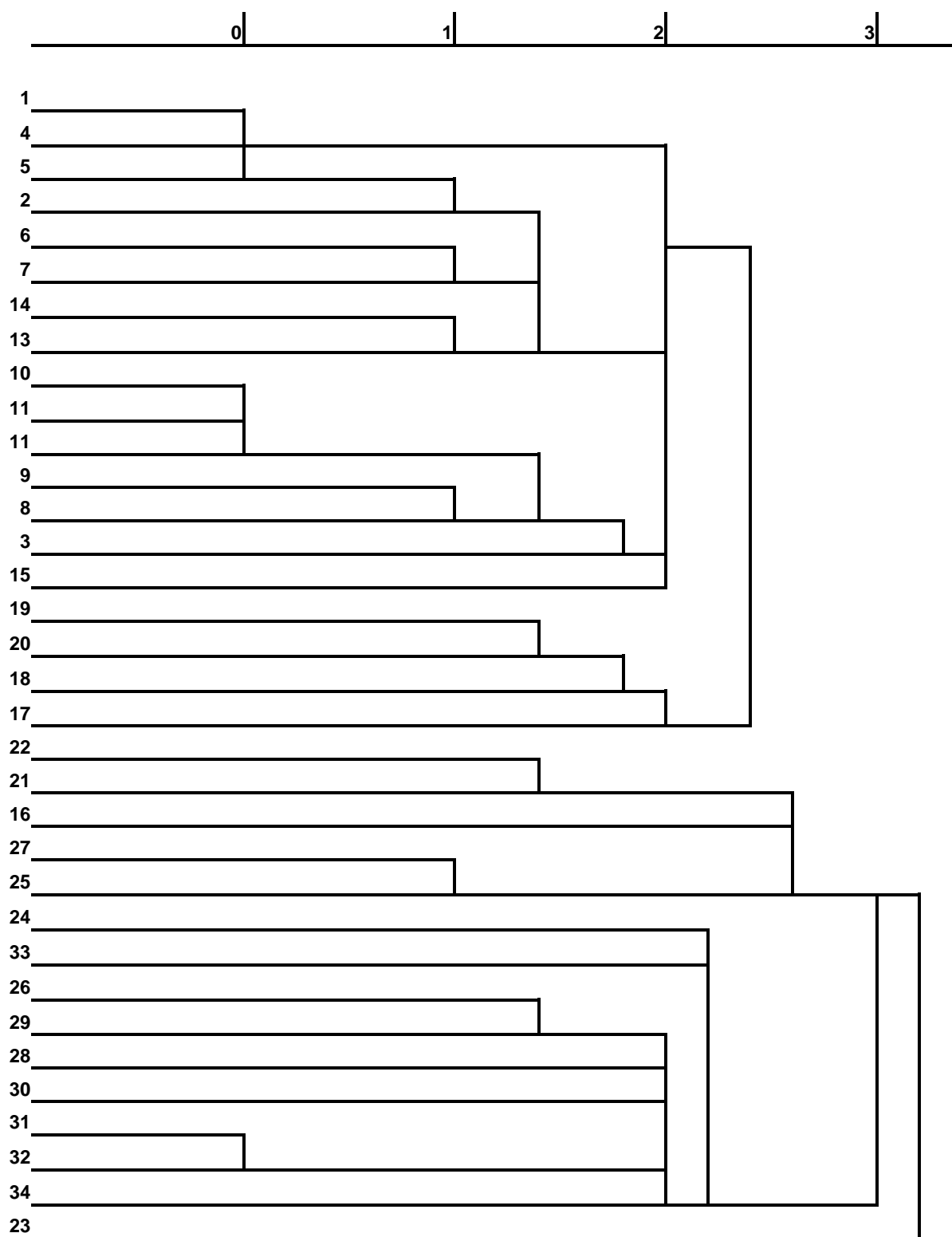


Figura 2.4. Dendograma.

Se ha estimado un valor máximo de distancia entre funciones ya que las más próximas entre si serán las que formen los módulos que ya hemos estudiado a través de las tres heurísticas.

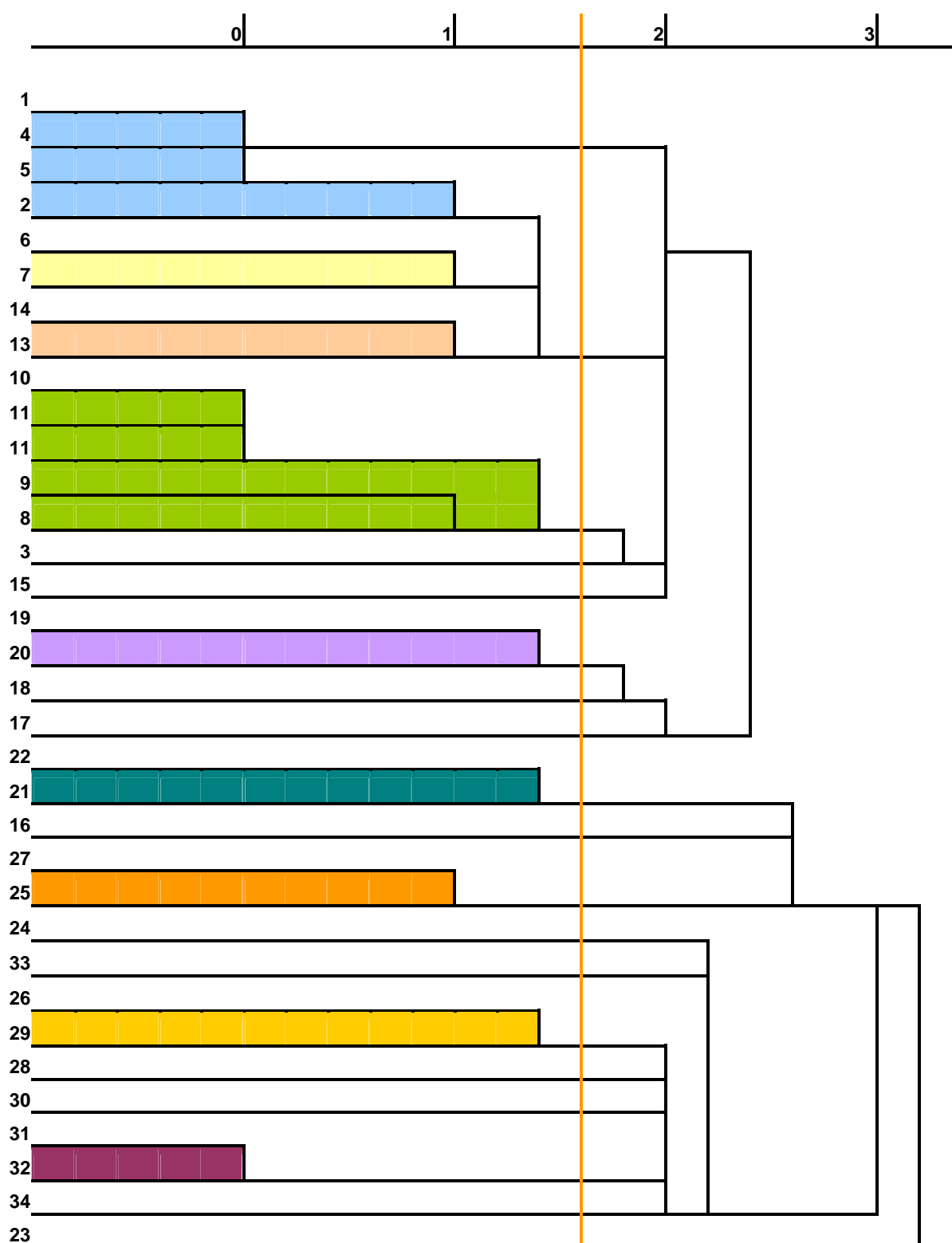


Figura 2.5. Dendrograma de la arquitectura funcional con los módulos potenciales señalados.

En el dendograma se han señalado los módulos potenciales según la distancia entre funciones. Se ha establecido un máximo de distancia de 1'5 unidades y las funciones que han quedado conectadas a una distancia menor que la establecida, serán los posibles módulos ya que como vimos [Memoria, capítulo 5], la distancia entre funciones es directamente proporcional al esfuerzo de rediseño.. A continuación se citan cuales son y que funciones de la arquitectura contienen:

- Módulo eléctrico:
 - Importar Energía Eléctrica.
 - Activar Energía Eléctrica.
 - Transferir Energía Eléctrica.
 - Separar Energía Eléctrica.
- Módulo Luz:
 - Convertir Energía Eléctrica en Luz.
 - Emitir Luz.
- Módulo de Calor:
 - Convertir Energía Eléctrica en Calor (1) y (2)
 - Transmitir Calor (1), (2) y (3)
- Módulo de Giro:
 - Convertir E.E. en Movimiento.
 - Girar.

- Módulo de Vapor:
 - Transportar vapor.
 - Mezclar vapor y sólido.
- Módulo de Líquido:
 - Transportar Líquido.
 - Mezclar líquido y sólido.
- Módulo de Exportación de Líquido:
 - Guiar líquido
 - Exportar líquido
- Módulo Antigoteos:
 - Contener Líquido.
 - Evitar goteos.
- Módulo de soporte:
 - Importar masa.
 - Distribuir masa.

Blanca de la Peña Herrador

Ingeniera Técnico en Diseño Industrial

18 de Junio de 2008