

ANEXO I. Pruebas del producto

Las pruebas propuestas para el producto, se seleccionaron de acuerdo a la importancia de evaluar y determinar con precisión las especificaciones técnicas del producto, debido a tras el diseño y la fabricación del mismo se deben conocer algunos datos con exactitud, tales como: peso total del producto, dimensiones generales, cargas que soporta, estabilidad, relaciones ergonómicas, entre otros.

Estas pruebas se proponen para evaluar el buen desempeño del producto a la hora de realizar la tarea para la cual fue diseñado y para verificar además, el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto establecidas anteriormente, cumpliendo con las prioridades que allí les fueron otorgadas.

A continuación se muestra una tabla de todas las pruebas realizadas al producto, las cuales tiene su registro específico a lo largo de este documento.

Tabla 1. Lista de pruebas a realizar

Tabla de pruebas a realizar		
Tipo	Nº Prueba	Nombre
Técnica	1	Peso total
	2	Tamaño (Dimensiones generales)
	3	Peso soportado
	4	Espacio de almacenamiento
Usuario	5	Ergonomía
	6	Desempeño en el contexto

Objetivos

- Las pruebas técnicas se realizan con el fin de definir las especificaciones técnicas del producto y verificar el cumplimiento de las especificaciones técnicas del producto, además de determinar algunos límites de seguridad para el mismo.
- Las pruebas de usuario se realizan además con el fin de verificar el desempeño del producto en el contexto para el que fue diseñado, observar la relación con diferentes usuarios y determinar si las posiciones que toma el usuario son adecuadas ergonómicamente.

*No se realizaron pruebas a la resistencia del cartón corrugado, ya que la resistencia de este se mide mediante pruebas estándar, las cuales ya han comprobado y estandarizado las cualidades de este material, por lo cual ratifican el uso mediante la aplicación que se le da en este proyecto.

Identificación de la prueba	Prueba #1: Peso total
Tipo de prueba	Técnica
Componente sometido a prueba	La prueba se realizará sobre todo el producto
Objetivo general de la prueba	Determinar si el peso total cumple con las especificaciones del PDS.

Descripción de la prueba:

Se pesan todos los componentes, bien sea por separado para mayor comodidad, o ensamblado en los diferentes módulos en los que se ha definido la estructura del producto; o se acomodan todos los componentes del producto en el sistema modular número uno ya explicado en el capítulo 22, como vendría empacado el producto realmente. Luego se ubica el producto en una bascula industrial para pesarlo.

Elementos para la realización de la prueba:

- Organizo (producto)
- Cámara Fotográfica
- Bascula industrial

Paso	Descripción
1	Encender la balanza
2	Calibrar la balanza
3	Subir los componentes o todo el producto a la báscula (dependiendo del tamaño y la capacidad de la báscula)
4	Tomar datos del peso, si es necesario se deben sumar los datos
5	Repetir 2 veces los pasos anteriores
6	Promediar datos

Registro de datos:

	Medición 1	Medición 2	Medición 3	Promedio
Peso	68.6 Kg	65.7 Kg	74.8 Kg	69.7 Kg

Según el PDS el producto debe pesar menos de 200 Kg. y tras pesar todos los componentes del producto obtuvimos un peso de aproximadamente 70 Kg. el cual nos da una gran ventaja frente a los productos existentes en el mercado, además de que afirma nuestro cumplimiento con el requisito establecido en el PDS.

Este requerimiento es muy importante teniendo en cuenta las necesidades del usuario, ya que como sabemos son usuarios de estratos bajos, donde a la hora de pasarse de casa, los espacios por donde se deben llevar los muebles son muy estrechos y no se puede contar con ningún tipo de ayudas como ascensores, entre otros.

Identificación de la prueba	Prueba #2: Tamaño, dimensiones generales.
Tipo de prueba	Técnica
Componente sometido a prueba	La prueba se realizará sobre todo el producto
Objetivo general de la prueba	Determinar las dimensiones generales del producto, y verificar el cumplimiento del PDS según estas.

Descripción de la prueba:

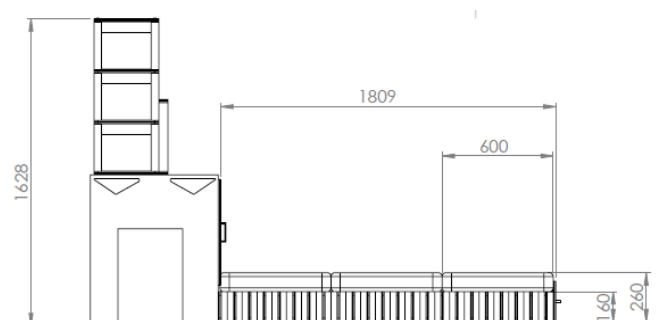
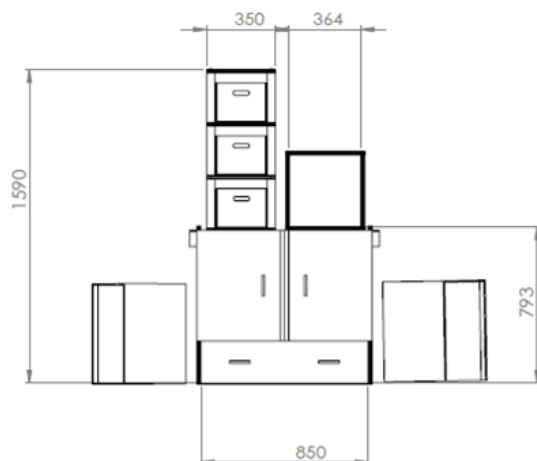
Se deben medir las dimensiones generales del ensamble del producto.

Tomar las dimensiones generales del producto, ancho, alto y largo; en sus dos estados, abierto y cerrado.

Elementos para la realización de la prueba:

- Organizo (producto)
- Cámara Fotográfica
- Metro

Se considera que el producto cumple, si sus dimensiones son acordes con el tamaño promedio de las habitaciones en las VIS, 2,85*2,85 mts; y que además ocupan máximo un 40% del área total de dicha habitación.



Dimensiones (cerrado)	
Dimensiones	Descripción (mm)
Alto (h)	1628
Ancho (w)	850
Largo (l)	700

Dimensiones (abierto)	
Dimensiones	Descripción (mm)
Alto (h)	1628
Ancho (w)	850
Largo (l)	2500

Componente	Medidas (mm)	Área utilizada (mts ²)	Porcentaje área utilizada
Caja cama	690*964	0.665	8,2%
Cama	1800*800	1,44	1,7%
Cajones	350*350	0,1225	1,5%
Sillas	450*350	0,1575	1,9%
Cubos	400*400	0,16	1,9%
Total			15,2%

El área total está basada en una habitación de 2,85*2,85 mts como se dijo anteriormente, por lo cual el 100% del área disponible es de 8,1225mts².

Según los resultados obtenidos en la tabla anterior, podemos ver que el área que el producto ocupa dentro de la habitación es muy poca, tan solo de un 15%; y además se debe tener en cuenta que para la medición realizada en la prueba, se tuvo en cuenta el área de cada producto por separado, lo cual equivale a la configuración menos optima y menos probable para el producto.

Además debido a que en el PDS se había establecido un máximo de 40% de área total, podemos ver que este requerimiento se cumple a cabalidad.

Componente	Medidas (mm)	Volumen utilizado (mts ³)	Porcentaje volumen utilizado
Caja cama	690*964*800	0.5321	2.9%
Cama	1800*800*260	0.3744	2.1%
Cajones	350*350*675	0.0827	0.46%
Sillas	450*350*507	0.0798	0.44%
Cubos	400*400*806	0.1289	0.72%
Total			6.62%

El volumen total está basada en una habitación de $2,85 \times 2,85 \times 2,20$ mts como se dijo anteriormente, por lo cual el 100% del volumen disponible es de $17,8695 \text{ mts}^3$.

Según los resultados obtenidos en la tabla anterior, podemos ver que el volumen que el producto ocupa dentro de la habitación es tan solo de un 6.62%.

Identificación de la prueba	Prueba #3: Peso soportado.
Tipo de prueba	Técnica
Componente sometido a prueba	La prueba se realizará sobre cada uno de los componentes del producto por separado, dependiendo de la carga que cada uno de estos deba soportar.
Objetivo general de la prueba	Determinar si cada componente soporta la carga para la que está diseñada, y por ende permite el buen uso del producto.

Descripción de la prueba:

Se deben observar la reacción de los diferentes componentes del producto, al ser sometidos a las cargas para las que están diseñados, estas cargas dependen específicamente de la función del componente.

Elementos para la realización de la prueba:

- Organizo (producto) con todos sus componentes
- Cámara Fotográfica
- Cargas de uso

Se considera que el producto si cumple con las especificaciones si el usuario puede realizar en el las actividades para las q esta propuesto (sentarse, acostarse, etc.) y si el producto puede soportar diversos objetos acordes a su uso (libros, televisor, etc.)



Mediante el registro fotográfico anterior, y la observación de los diferentes usuarios que interactuaron con el producto, podemos considerar entonces que el producto cumple con las especificaciones de carga requeridas para su buen desempeño.

Identificación de la prueba	Prueba #4: Espacio de Almacenamiento
Tipo de prueba	Técnica
Componente sometido a prueba	Caja Cama, cajones, cubos.
Objetivo general de la prueba	Determinar el espacio del producto disponible específicamente para almacenamiento.

Descripción de la prueba:

Durante esta prueba se debe medir el espacio disponible que el producto tiene en sus módulos para el almacenamiento de diferentes objetos del usuario, esto se realiza para los componentes mencionados en la tabla anterior.

Elementos para la realización de la prueba:

- Organizo (producto)
- Cámara Fotográfica
- Bascula industrial

Componente	Medidas (mm)	Medidas (mm) almacenamiento	Volumen total (mts ³)	Volumen almacenamiento (mts ³)	Porcentaje volumen almacenamiento
Caja cama	690*964*800	(850*326*800) (850*165*800)	0.5321	0.0221+0.102 =0.1241	23%
Cajones (3)	300*257*195	(296*250*190)*3	0.0451	0.0421	93%
Cubos (2)	400*400*400	(396*396*396)*2	0.1289	0.1241	96%

Mediante esta prueba y los datos registrados en la tabla anterior, podemos ver que el producto brinda al usuario gran espacio de sí mismo para el almacenamiento de objetos, lo cual optimiza mucho más el diseño del mismo, porque el usuario no va a requerir muchos elementos extras que le permitan almacenar sus elementos.

El espacio pensado para el almacenamiento de objetos se ve reflejado en el gran porcentaje del componente disponible para el almacenaje dispuesto específicamente para almacenamiento de objetos (mayor a un 90%), en el caso de la caja de la cama, su porcentaje es mucho menor, debido a que esta presenta grandes funciones, por lo cual gran espacio de la misma ya está siendo utilizado.



Identificación de la prueba	Prueba #5: Resistencia estructural de la cama
Tipo de prueba	Técnica
Componente sometido a prueba	Secciones de la estructura de la cama
Fecha de elaboración	
Objetivo general de la prueba	Determinar la resistencia de la estructura de la cama, sometiéndola a diferentes condiciones.

Descripción de la prueba:

- a) Tomar una sección de la estructura de la cama y someterla a compresión en la Maquina Universal, registrando el esfuerzo máximo soportado por la estructura antes de su deformación.
- b) Tomar otra sección de la estructura de la cama y someterla a tensión en la Maquina Universal para determinar la resistencia del pegado de las láminas de cartón que forman la estructura en acordeón de la cama.

Identificación de la prueba		Prueba #6: Ergonomía
Tipo de prueba		Usuario
Componente sometido a prueba		Todo el producto
Objetivo general de la prueba		Determinar si el producto cumple con las especificaciones antropométricas documentadas en las tablas del Anexo J y evaluar ergonomía

Descripción de la prueba:

Identificar los componentes del producto con los que el usuario interactúa y las actividades que se realizan en ellos, determinar las dimensiones de los movimientos y posturas del usuario en estas actividades y compararlas con las tablas antropométricas.



Elementos para la realización de la prueba

- Prototipo
- Cámara fotográfica
- Diferentes usuarios
- Tablas antropométricas

Mediante la observación y el análisis de la interacción producto-usuario, y se pudo constatar además el buen uso de este dado por el usuario, a la vez que se hizo evidente las buenas posturas y las posiciones requeridas por el producto a la hora de ser manipulado.

Además se comparo el producto con medidas antropométricas establecidas, las cuales están presentes en el Anexo J.



Identificación de la prueba		Prueba #7: Desempeño en el contexto	
Tipo de prueba		Usuario	
Componente sometido a prueba		Todo el producto	
Objetivo general de la prueba		Determinar si el producto cumple satisfactoriamente las funciones para las cuales fue diseñado, además evaluar la relación usuario-producto en el contexto Colombiano de viviendas de interés social.	

Descripción de la prueba:

Esta prueba se realizará instalando el prototipo funcional en una habitación en una vivienda de interés social por dos días, se observara detalladamente cada una de las acciones que el usuario lleve a cabo en la utilización del producto, apoyados de un registro fotográfico y se evaluara el desempeño del producto y su interacción con el usuario.

Además para la evaluación del desempeño del producto se tendrán en cuenta los comentarios del usuario, sus opiniones del producto y sus recomendaciones.

Elementos para la realización de la prueba

- Prototipo
- Cámara fotográfica
- Usuario para la prueba
- Habitación en una vivienda de interés social



Durante el tiempo que el producto estuvo ubicado en la habitación del usuario, se pudo observar la buena adaptación del diseño de este al poco espacio disponible, y a la configuración que tenía la habitación (la cual depende de la ubicación de puertas, posibles closets, ventanas, entre otros.) Pudimos notar también, que para el usuario el producto requiere una fácil manipulación, no tiene lenguajes complicados ni necesita de mucha interpretación para poder saber cómo interactuar con sus componentes.

Otro aspecto muy importante es que para el usado, usuario no existe la certeza de que el material sea el adecuado, ya que no conocen bien sus propiedades. Pero esto genera que exista una reacción de desconfianza frente a algunas partes del producto la primera vez que se interactúa con este. Esto se ve específicamente en el uso de las sillas.