CARTÓN CARTONÉ: UNA EXPERIENCIA DE DISEÑO DE MUEBLES A BAJO COSTO EN EL MUNICIPIO DE PUERTO BOYACÁ

CARTÓN CARTONÉ: A LOW-COST FURNITURE DESIGN EXPERIENCE IN THE MUNICIPALITY OF PUERTO BOYACÁ

Erick Montoya Araque

Arte Diseño y nuevos
medios, Artes y
humanidades,
Instituto Tecnológico
Metropolitano, Colombia.
eama0222@gmail.com

Palabras clave

Diseño, cartón, estructura, plano seriado.

224

Resumen

Cartón Cartoné es una idea de diseño fundamentada en la necesidad de adquisición de muebles básicos en las familias de personas entre los 15 y los 60 años que han adquirido vivienda recientemente o con su familia numerosa en el municipio de Puerto Boyacá (Boyacá). Como se entenderá en el desarrollo del texto, este propone ideas para sobrellevar la calamidad sufrida por el desbordo del río Magdalena, que de la mano con la administración municipal puede generar grandes soluciones y un bienestar para la comunidad. Inclusive, si estos no llegaron a manifestar interés en la ayuda, el proyecto por sí solo tiene un gran campo de acción y costos asequibles para

todos los afectados. De la mano con la metodología proyectual de Bruno Munari se pudo lograr un proyecto estructural además de ideación de propuestas que suplieron la necesidad en primera instancia, y que pretende crecer conforme se logre la realización de esta propuesta.

Keywords

Design, Cardboard, Structure, Serial Plane.

225

Abstract

Cartón Cartoné is a design idea based on the need to acquire basic furniture in the families of people between the ages of 15 and 60 who have recently acquired a home or with their large family in the municipality of Puerto Boyacá (Boyacá). As will be understood in the development of the text, it proposes ideas to cope with the calamity suffered by the overflowing of the Magdalena River, which together with the municipal administration can generate great solutions and well-being for the community. Even if they do not show interest in the aid, the project alone has a large field of action and affordable costs for all those affected. Hand in hand with Bruno Munari's project methodology,

it was possible to achieve a structural project in addition to the ideation of proposals that supplied the need in the first instance, and that intends to grow as the realization of this proposal is achieved.

Introducción

226

Cartón Cartoné es un proyecto que nace de una experiencia vivida en Puerto Boyacá. Dicho municipio vivió durante casi siete años múltiples flagelos climáticos como la creciente del río Magdalena, fuertes tormentas, entre otros, que afectaron en gran medida a la población vulnerable con residencias cercanas al mismo. Una vez que el gobierno de turno decidió construir viviendas de interés social y reubicar a estas personas, hicieron caso omiso a las demás problemáticas sociales que los aquejaban. Problemáticas como el flagelo de la pobreza extrema, la exclusión social y las situaciones críticas que viven sus habitantes en términos de infraestructura de la vivienda y de salubridad, como las mencionadas anteriormente. "El nivel de la arteria fluvial superó la barrera de los dos metros con setenta centímetros, considerada como su cota máxima y según las autoridades de gestión del riesgo, aumentó a tres metros con veintisiete centímetros" (RCN, 2017).

Entre las necesidades que tienen los habitantes de la zona en cuestión, se identificó la falta de muebles en casa, debido a la pérdida de los mismos durante los desastres naturales. Así pues, Cartón Cartoné nace con el fin de suplir dicha necesidad teniendo en cuenta los ingresos económicos de la población, las problemáticas sociales que los aquejan, la adaptación a nuevos ambientes y teniendo en cuenta, asimismo, que las viviendas se encuentran alejadas del área comercial. Con un material ecológico, económico y reutilizable, las personas del sector podrán hacer de su casa, un lugar acogedor e innovador sin necesidad de gastar de más. La población más afectada y en la que más se enfoca el proyecto es en los jóvenes que a temprana edad son padres. En este sentido, Cartón Cartoné es una

idea de diseño fundamentada en la necesidad de adquisición de muebles básicos en las familias de personas entre los 15 y los 60 años que han adquirido vivienda recientemente en el municipio de Puerto Boyacá (Boyacá).

Para definir dicho problema, se abordaron algunos estudios sobre la situación de vivienda del municipio que serán presentadas a continuación. Dicho municipio tiene una extensión total de 147091 Km², distribuidos en 2521 predios, con una escala altitudinal promedio de 150 m.s.n.m. Al respecto, vale la pena mencionar que, de 3854 casas, 710 tienen la cocina en sus dormitorios, 294 de estas tienen la cocina en la sala, pero no tienen lavaplatos, 198 tienen la cocina en el comedor con lavaplatos, 488 tienen la cocina al aire libre y 5 tienen una cocina con su respectiva habitación (Alcaldía Municipal, S.F). Esto quiere decir que la mayoría de hogares no disponen de los espacios adecuados para la ubicación de muebles básicos de tamaño estándar. Con la misma muestra de 3854, los resultados estadísticos dicen que 2134 familias viven en arriendo, 343 están en casa propia pero aun la está pagando y 1.790 está en casa propia pagada totalmente. Lo que quiere decir que el 55% de la población se encuentra viviendo en arriendo. La mayoría de dicha población de inquilinos son aquellos que recientemente se han ido a vivir juntos y que no poseen los recursos suficientes para un hogar propio y menos para muebles básicos. Por último, es importante mencionar que con base en la población total del municipio, el 45% de esta vive en una edificación inadecuada, el 41% vive en hacinamiento y el 42% tiene servicios básicos inadecuados. Tales cifras muestran las condiciones precarias de la vivienda en el municipio en cuestión. Esto se debe, en buena medida, a la manera en que la gente ha ido instalándose en el territorio. Muchos de los actuales habitantes de Puerto Boyacá han llegado huyendo de la violencia o a causa de desastres naturales que han destruido sus viviendas en sus lugares de origen. En ese sentido, no hay una planificación urbana que regule los asentamientos y que permita la construcción de viviendas adecuadas que correspondan a las necesidades de la población. Por ello, el objetivo del presente proyecto es diseñar muebles básicos de calidad, bajo costo y duraderos a parejas de jóvenes recientemente mudados y familias numerosas de Puerto Boyacá que no cuenten con la facilidad económica de adquirir muebles tradicionales o que hayan sido afectados por los flagelos ambientales del sector.

Justificación

Sea como fuere, debido a los alcances del proyecto, se decidió abordar el problema de la vivienda a partir de las carencias materiales dentro de la misma, esto es, los bienes mobiliarios. Al respecto también se encontraron algunos diseños de muebles en materiales poco higiénicos y con estructuras poco estables que pueden ocasionar accidentes domésticos. A partir de ello, se pensó en el diseño de muebles a base de cartón corrugado con un diseño simple pero atractivo y efectivo de fácil acceso a estas familias en cuanto a costo, traslado y mantenimiento. Se escoge el cartón corrugado porque es un material versátil, liviano y con la protección y recubrimiento adecuado y buena duración.

Con relación a lo anterior, vale la pena hacer especial énfasis en el tema del reciclaje del cartón. En efecto, en el 2002 Colombia utilizó 500 mil toneladas de papel reciclado para producir 837 mil toneladas de papel nuevo. Para producir una tonelada de papel o cartón se empleó un 60 por ciento de papel reciclado. Con el papel reciclado durante el 2002, el país ahorró un millón 238 mil metros cúbicos de relleno sanitario. El 51% del papel que se usa en Colombia es reciclado (Alcaldía Municipal, S.F). Por otro lado, según la Dirección de Impuestos y Aduanas Nacionales (Dian) y la Asociación Nacional de Industriales (Andi), desde 1999 hasta 2002 Colombia ha aumentado en 159 mil toneladas la cantidad de papel reciclado consumido, pasando de 340 mil a 499 mil toneladas (Alcaldía Municipal, 2020). De acuerdo con esto, se puede decir que el reciclaje en Colombia va en aumento. En buena medida, de ahí también nace la apuesta de Cartón Cartoné de diseñar muebles de bajo coste con material reciclado como el cartón.

Figura 1 Importancia de muebles para la muestra

Fuente: Elaboración propia.

Métodos y Técnicas

Se escogió la metodología de Bruno Munari por la información tan completa y detallada que se encontraba en comparación a otras metodologías, que igualmente eran buenas, pero para llegar a un mejor resultado esta fue la más indicada. Además, cuenta con un proceso más ecuánime.

Referencias gráficas

Para dar inicio al proyecto, se tomaron una serie de referencias para el diseño de los muebles. A continuación, se presentan algunos de los usos relevantes para el presente trabajo.

Figura 2 Mueble en plano seriado

Fuente: Nick O Donnel, 2012.

Figura 3 Mueble en plano seriado

Fuente: Olonam Aniram, 2011.

Referente Clave

Se tomó como principal referente en términos de diseño al arquitecto Frank O. Gehry. Se tomó a Gehry como principal referente ya que fue uno de los primeros en trabajar el cartón corrugado como materia de mobiliario.

Figura 4 Contour Chair

Fuente: Frank Gehry, 1973.

Figura 5 Silla Easy Edges

Fuente: Frank Gehry, 1973.

Dichos referentes se usan debido a su innovación en la forma, en su ensamble y en su material, así pues, se hace mención importante de ellos y Frank Gehry como autor de muchas ideas revolucionarias a la época.

Beneficios previstos

Los beneficiarios directos del proyecto serían todas las familias que lo adquirieran. El proyecto se encuentra fijado para las familias de más escasos recursos, por esta razón se espera que sean ellos quienes lo adquirieran. De acuerdo con la información de la página vigente del municipio, cuentan con 55.694 habitantes para el 2015. Para el año 2014 se entregaron más de 200 edificaciones y para el 2016 se entregaron 134. Esto quiere decir que, si en promedio hay tres personas por apartamento, serían, entonces, 2.802 personas quienes se beneficiarían del producto aproximadamente, contando únicamente las casas de interés social. En adición, como beneficiarios indirectos estarían las demás familias y habitantes del municipio, ya que gracias al reciclaje se está generando un impacto en su territorio, lo mismo se puede decir de la gobernación que subiría sus índices de reciclaje e impacto social.

Métodos de ensayo para el cartón corrugado

Cuando se realizó el prototipo se comprobó su capacidad de carga y resistencia con carga prolongada, así que se hizo un FCT y un CC, que se explicará a continuación, estas pruebas se hicieron con peso muerto y personal de múltiples pesos que hicieron la prueba para comprobar la resistencia en la maqueta y en el prototipo final, "Si el cartón corrugado se encuentra dañado, el transcurso de la curva se presenta totalmente diferente. La energía del aplastamiento o el transcurso de la curva indican al usuario el grado del daño previo" (Zwick Rowell, S.F) y de estas se tuvo que desechar algunas láminas que no pasaron las pruebas.

Resistencia compresión en plano (FCT). Esta mide la capacidad del ondulado para resistir la compresión en la dirección perpendicular al plano de la plancha de cartón. La medida 5.5 KN/m es un buen resultado. Resistencia a la compresión en columna (ECT) mide la resistencia a la compresión de una muestra de cartón situada verticalmente, se estima que 216 Kpa es un buen resultado. Ensayo de Cobb mide la cantidad de agua absorbida por m² de cartón, se estima que el 4.1 J es un buen resultado. La resistencia al apilamiento o compresión de cajas (CC) mide la resistencia a la compresión en una caja armada y aplica una carga sobre ella. De este modo, determina la resistencia máxima que soporta la caja, se estima que 1380 Kpa es un buen resultado.

El reciclaje consiste en reprocesar el papel y el cartón recuperado, incluido el compostaje. El reciclaje se produce cuando un producto, después de haber completado su función original, se vuelve a procesar para convertirlo en un nuevo material útil. Cuando los envases de cartón plegables se desechan después de su uso, convirtiéndose en parte de la corriente de residuos, pueden ser reciclados mediante un reprocesamiento que se separan las fibras. La fibra recuperada se utiliza para hacer cartón u otro producto de papel. Alrededor del 60% de los envases de cartón en Europa están hechos de cartón reciclado. En 2011, el papel y el cartón de embalaje y envasado alcanzó una tasa de reciclado del 81,3%, cifra que según la Comisión Europea de Industrias de Papel lo convierte en el material de envasado más reciclado en la UE.

Resultados y diseño prototipo

El prototipo posee una forma para semi fowler para el descanso, pensado en las largas jornadas de trabajo que tienen las personas a quienes va dirigido el producto. El mueble es de baja altura con el fin de darle una mayor estabilidad y tranquilidad al usuario a la hora de sentarse. Esta cuenta con 16 láminas verticales como soporte mayor, 32 transversales como soporte usuario- objeto y seis traseras como soporte espaldar-objeto que, a su vez, alinean todo el sistema de ensamble para soportarse a sí mismo y aminora la carga en el punto débil de la estructura. El sillón tiene un peso de aproximadamente ocho kilos y puede soportar aproximadamente 96 kg. Las láminas del prototipo tienen un calibre de 3mm y, vale la pena agregar que, el tipo de flauta que se usó es de tipo b.

En cuanto a las preguntas planteadas al comienzo del informe, se decidió trabajar en material de 3mm para hacerlo lo más liviano y práctico posible, pero sin llegar a dañar la estructura misma del proyecto, también es un hecho que económicamente afecta y resulta ser la medida óptima. De acuerdo a las medidas de Marlon Henao (Usuario de estudio, se usaron medidas de 970mm de profundidad, 550mm de ancho, 360mm de alto en la parte baja, y 690mm en la parte alta. Se tomaron tolerancias de dos a tres centímetros aproximadamente teniendo en cuenta que las personas del sector de Puerto Boyacá son robustas o de tallas grandes. En cuanto al peso, se comprobó que la silla de Cartón Cartoné soporta más de 98kg. Se

comprobó de manera que otras personas con pesos primeramente de 55kg, 68kg 82kg, 98kg y 102kg se sentaron en ella sin que hubiera algún daño por un tiempo considerable. En el modelo de cartón corrugado que se elaboró en escala 1:4 se comprobó que soporta 24kg que multiplicado por cuatro, podría soportar 96kg. La altura del proyecto puede ser un poco más alta, pues en las validaciones a algunas personas les costó ponerse de pie. Sobre todo a los más robustos se les nota un poco el esfuerzo que deben hacer para ponerse de pie de nuevo. El material empleado, además de ser un aporte a la producción sostenible, reduce su peso en comparación con los productos tradicionales, lo cual facilita su transporte. El precio del producto en el mercado sería muy competitivo frente al de sus competidores directos, además que brindaría servicios extras que los productos actuales no ofrecen. El manejo en la máquina laser para la materialización del prototipo fue satisfactoria, aunque debió haberse hecho en un solo día para tener la misma calidad de corte en todas las piezas. Por último, es importante recalcar que el costo se definió de acuerdo con el modelo de negocios Lean Canvas.

Figura 6 Visualización de perfil, prototipo de mobiliario

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7 Render producto terminado

Fuente: Elaboración propia.

Figura 8 Producto terminado y armado

Fuente: Elaboración propia.

Conclusiones

En síntesis, el proyecto Cartón Cartoné fue usado como eje de investigación en la materia Emprendimiento y responsabilidad social de la Universidad Pontificia Bolivariana, durante un intercambio que se hizo por la fecha de la realización de este documento, y se le dio el visto bueno por los jurados. Dado por sentado que el producto principal tendrá un costo de \$95.000, a esto hay que agregar que se tuvo en cuenta la información suministrada por las encuestas. La fabricación en cartón corrugado resulta aproximadamente un 70% más económica, ya que se trata de cartón de reciclaje. En caso de que el cartón sea comprado por láminas, el costo de estas sería de \$3.900 cada una de 1m x 1m, lo que daría un total de 54.900, equivalente a 14 láminas. De acuerdo con el material, la tolerancia en los ensambles cambia milimétricamente. Factor que hace una gran diferencia en el proceso de armado. Entre más exhaustiva sea la investigación y las validaciones sean concretas el diseño tendrá una mayor acogida o por lo menos una reducción en el margen de error a la hora de su fabricación. Cartón Cartoné suprime los riesgos de los muebles vernáculos pues sus piezas son de un material al alcance de cualquier persona, además de contar con piezas modulares y fáciles de repetir, en caso de algún daño. Vale la pena recalcar que, en concordancia con la segunda encuesta, se demuestra que las personas que han usado el mueble se sienten cómodas en él, les parece innovador, práctico y ecológico, con posibilidad de mejoría.

En última instancia, resulta necesario estilizar la forma del mueble para que sea adaptable a una mayor cantidad de gustos. Asimismo, es importante aumentar la altura de la silla, tanto en altura general como la del espaldar, puesto que ha habido algunos comentarios sobre la medida de este. De ahí, quizás, la necesidad de relacionar el diseño del proyecto con los estudios antropométricos latinoamericanos de Jairo Estrada con minuciosidad. En cuanto a los materiales y la construcción del mueble, hay que estudiar el impermeabilizante y sellador más óptimo para implementar en el proyecto de manera íntegra y añadir refuerzo para la parte débil de los soportes verticales. Finalmente, se debe analizar maneras para hacer el producto aún más liviano y ampliar la investigación para contener más información sobre otros sectores tanto de Puerto Boyacá como de otros municipios con el fin de aumentar geográficamente el impacto.

Referencias bibliográficas

- Alcaldía Municipal. (S.F). Alcaldía de Puerto Boyacá. Recuperado de: <https://www.puertoboyaca-boyaca.gov.co/MiMunicipio/Paginas/Informacion-del-Municipio.aspx>.
- Alcaldía Municipal. (2020). Purto Boyacá, Alcaldía municipal. Recuperado de: <https://www.puertoboyaca-boyaca.gov.co/Paginas/default.aspx>.
- RCN radio. (Mayo de 2017). Río Magdalena se desbordó en Puerto Boyacá. RCN Radio. Recuperado de: <https://www.rcnradio.com/colombia/region-central/rio-magdalena-se-desbordo-puerto-boyaca>
- Zwick/Roell. (S.F). Ensayo de compresión en plano FCT. Recuperado de: <https://www.zwickroell.com/es/sectores/papel-carton-y-papel-tisu/carton-corrugado-y-carton-compacto/ensayo-de-compresion-en-plano-fct/>.

238