

**JORGE JAVIER CRUZ FLORÍN
ESTAFANÍA TER-VEEN LOZADA
ANDREA MONTEVERDE MUÑOZ
FERNANDO RODARTE CASTRO
DIEGO FERNÁNDEZ PEDRAZA**

06

Licenciatura en Diseño Industrial
Facultad de Ingeniería
Universidad Autónoma de Querétaro

(442) 192 1200 Ext. 7048

KANSO. PROPUESTA DE FAMILIA DE MOBILIARIO URBANO A PARTIR DE LA RECUPERACIÓN DE MATERIALES PARA EL REFORZAMIENTO DE LA IDENTIDAD UNIVERSITARIA EN EL ESPACIO PÚBLICO

**KANSO. URBAN FURNITURE MADE FROM RECOVERED MATERIALS, A PROPOSAL
FOR BUILDING IDENTITY IN THE UNIVERSITY PUBLIC SPACE**



PROYECTO



Figura 1. KANSO. Propuesta de elementos urbanos universitarios

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

La Universidad Autónoma de Querétaro es un espacio de vital importancia para la convivencia diaria, ya que es el lugar donde la comunidad pasa la mayor parte de su día a día. Se estima que un estudiante promedio de nuestra universidad llega a pasar entre 5 y 9 horas diarias dentro de esta institución, de las cuales cuenta con 3 horas libres que utiliza en las distintas áreas universitarias.

En cuanto a sus espacios, la UAQ está en constante transformación y crecimiento, debido a que existe una necesidad de adaptar sus espacios físicos para que sean compatibles con las actividades que se realizan diariamente. Como resultado, surge la propuesta aquí presentada que analiza a profundidad el contexto para identificar los requerimientos de diseño a cubrir y así potenciar la convivencia social, a partir de elementos que generan una identidad de nuestra institución entre los alumnos, académicos y administrativos que conciben a la UAQ con orgullo y fortaleza.

En primera instancia, a través de la aplicación de encuestas y entrevistas se determinó que los elementos urbanos en el campus Centro Universitario son adaptados, inservibles en su mayoría y eclécticos. Esto muestra una falta de planeación y control sobre la adquisición e implementación de los mismos por parte de las autoridades universitarias, resultado de la ausencia de un manual de identidad universitaria que contempla los elementos urbanos funcionales del espacio público, donde el concepto "elemento urbano" no solamente significa que "adorna o embellece", sino

que responde a las necesidades de un grupo de usuarios tan variados que integran a la comunidad universitaria.

Puesto que el mobiliario actual no está diseñado para vincular al usuario con su entorno y tampoco cumple su papel de funcionalidad, se considera poco asertivo el seguir implementando elementos para el espacio público de la manera en que se está haciendo. Por ello, para mejorar la identidad universitaria en espacios públicos, se propuso diseñar con base en elementos característicos de la institución. Si bien no todos los alumnos y docentes comparten los mismos intereses, el pertenecer a la institución logra que se identifiquen y vinculen con los elementos institucionales. El resultado fue una inspiración conceptual en la "Rosa de vientos", que se encuentra en el escudo de la institución y es símbolo perenne de la apertura que la Universidad Autónoma de Querétaro debe de tener a las corrientes ideológicas y aportaciones del pensamiento para su crecimiento.

El diseño de elementos urbanos fue considerado para los módulos constructivos, permitiendo una diversidad de disposiciones y acomodos en su implementación. Además de la instalación de la cantidad de componentes necesarios dependiendo del espacio en específico donde se colocarían.

Con base en esto, el objetivo de este proyecto es consolidar la identidad universitaria en el espacio público de la universidad a partir de implementar una familia de objetos que la refuercen y de la premisa "De la Universidad, para la Universidad, producido por universitarios". Así se gestó el desarrollo del proyecto Kanso que busca adaptarse a las necesidades de la comunidad universitaria y se enfocará en demostrar la viabilidad del mobiliario diseñado bajo los parámetros de la sustentabilidad.

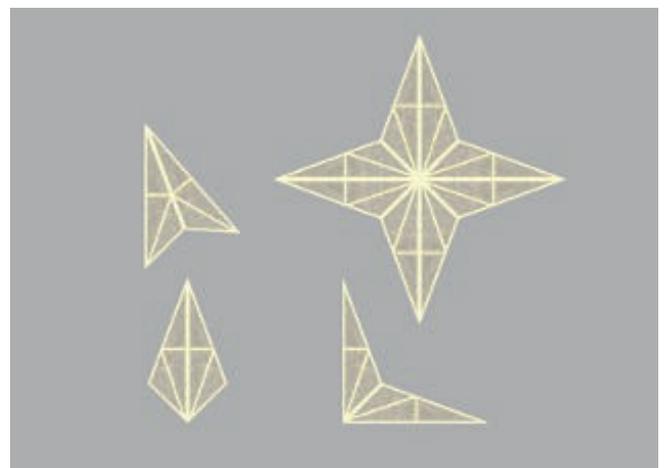


Figura 2. Geometrización de la "Rosa de los vientos"

ELEMENTOS DE LA SUSTENTABILIDAD EN LOS COMPONENTES URBANOS

Nuestra propuesta como universitarios, diseñadores y usuarios del espacio público universitario, es la creación de elementos urbanos basados en los tres pilares de la sustentabilidad: económico, social y medio ambiental. Es así que Kanso plantea utilizar un 60% de materiales recuperados como lo son el escombros de las edificaciones de la universidad y el PET obtenido del consumo interno de AGUAQ, agua purificada de la universidad, ya que estas botellas terminan en su mayoría en la basura y representan un gasto no recuperado en la producción de las mismas. Esta propuesta permite reducir tanto el impacto económico al reducir los costos de producción y de materiales de elementos urbanos como el impacto ambiental al necesitar solamente un 40% de material virgen para su producción y al potencializar el beneficio social por ser de utilidad para la comunidad y reforzar la pertenencia a nuestra institución educativa.

La selección de materiales fue realizada en función a su resistencia en exteriores y a la confianza por parte de los usuarios para su utilización. Entre los materiales seleccionados está la madera de ayacahuite que servirá para las estructuras perimetrales y moldes de vaciados de concreto, además para dar un aspecto natural y cálido al producto. De igual manera se definió el uso de perfiles de metal para la construcción estructural de las bases. Mientras que para las mezclas de concreto se propuso utilizar PET triturado, escombros de construcciones que han sido derrumbadas, cantera regional para suplir la grava, almas internas de varillas de construcción para darle estabilidad y cemento en un 40% de la mezcla total.

La viabilidad financiera de utilizar desperdicio en el proyecto representa el aspecto económico de la sustentabilidad, que pretende implementar la familia de elementos urbanos para disminuir un 60% del costo total por pieza, en lugar de que fuera realizada con material virgen. La disminución de un material altamente contaminante como lo es el cemento y la reutilización de cascajo y del PET recuperado representan el aspecto ambiental de la sustentabilidad, que se ve reforzado con la facilidad de producción modular y el mantenimiento de las piezas que integran la familia Kanso. Y el enfoque del empleo de los elementos urbanos por parte de usuarios, sin rango de edad, fortalece el aspecto social del proyecto, cuyo objetivo es

reforzar la identidad del espacio público, maximizando así su alcance y utilidad.

PROCESO DE DISEÑO: CONCEPTUALIZACIÓN Y MODELOS DIGITALES

A partir de la conceptualización geométrica de la "Rosa de los vientos" del escudo universitario, se bocetaron propuestas y se realizaron modelos computarizados de los elementos urbanos para comprobar medidas y formas de acuerdo con los estándares de diseño (véase de las Figuras 3-10).

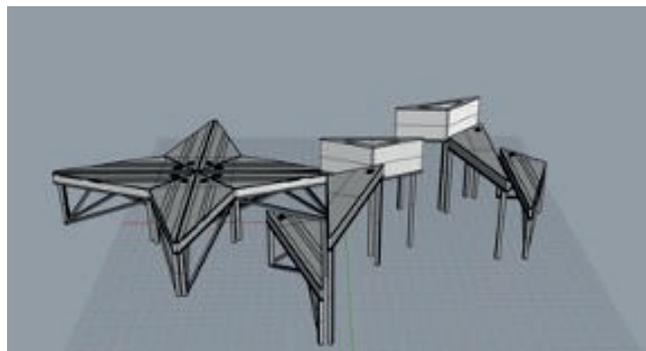


Figura 3. Primera propuesta de diseño modelada

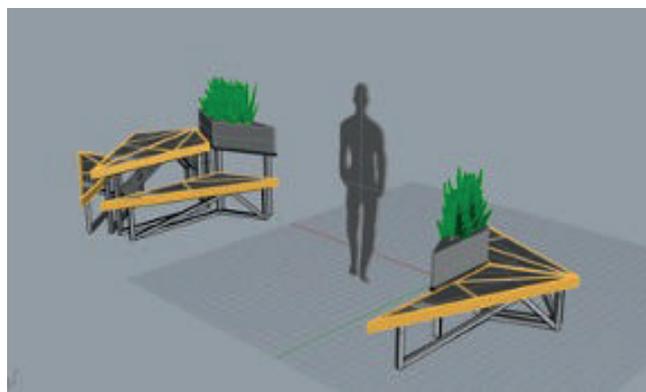


Figura 4. Segunda propuesta de diseño modelada

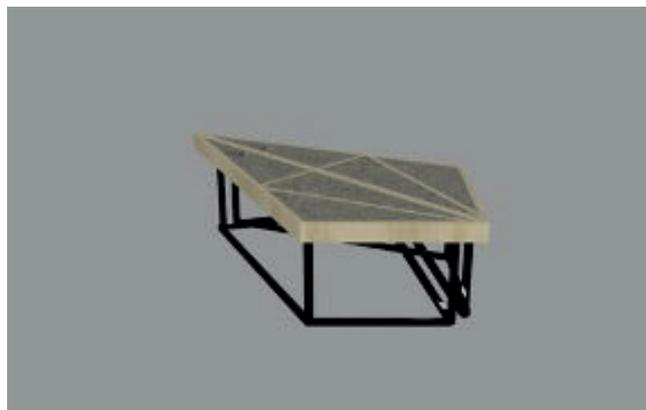


Figura 5. Propuesta de bancas y acomodados

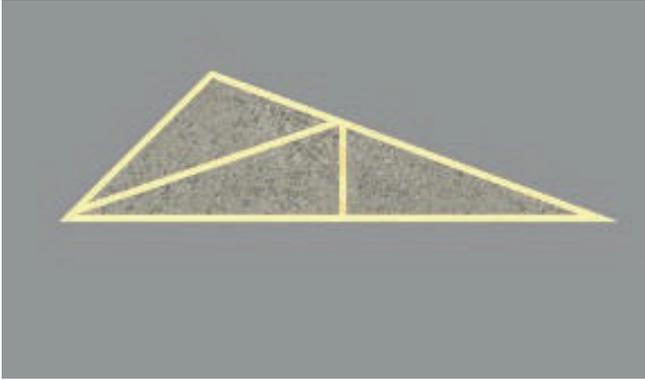


Figura 6. Vista superior de la cubierta de la banca

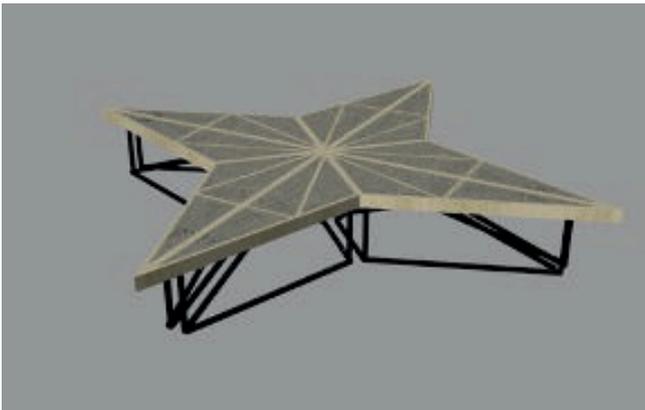


Figura 7. Propuesta de acomodo de bancas como la "Rosa de los vientos"



Figura 8. Render de la familia completa de elementos urbanos Kanso (1)

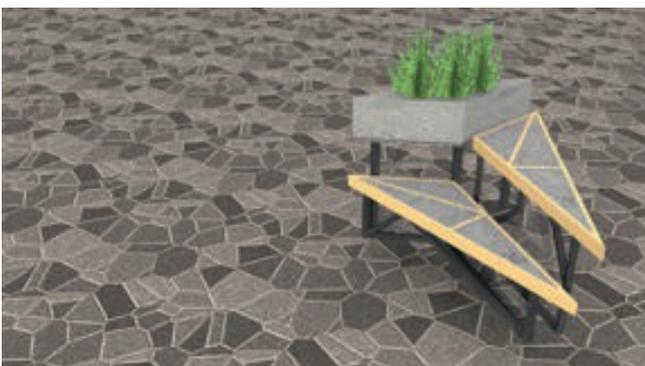


Figura 9. Render de la familia completa de elementos urbanos Kanso (2)

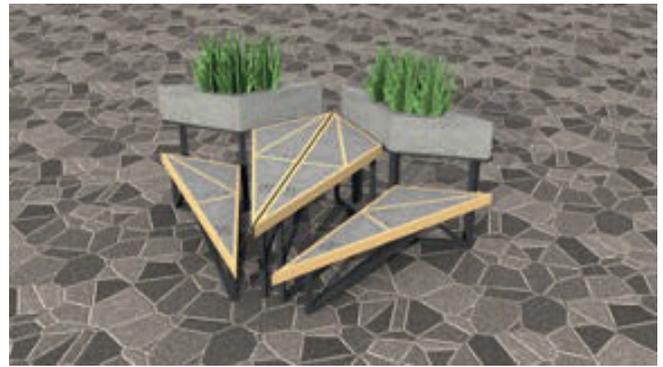


Figura 10. Render de la familia completa de elementos urbanos Kanso (3)

PROCESO DE DISEÑO

REALIZACIÓN DE MODELOS FÍSICOS Y ESTRUCTURAS

Las tablas de madera de ayacahuite no se encontraban en condiciones útiles en el momento en que fueron entregadas, por lo que se requirió escuadrarlas antes de llevar a cabo el proceso de trabajo, partiendo de los cantos en mejores condiciones y respetando las tolerancias especificadas en los planos. El equipo de trabajo realizó los procesos de manera conjunta para establecer parámetros de calidad en el acabado de las piezas de manera manual.

1. Cepillado de cantos. Se utilizó la canteadora para alinear y alisar el canto elegido de la tabla, de manera que éste no presente imperfecciones externas. Tras cepillar la tabla varias veces, se rebajó alrededor de 5 milímetros del canto (con tolerancias de +/- 1 cm).

2. Primer escuadre. Con un canto recto, se procedió a cortar las cabezas de la tabla con la sierra radial. La parte de la tabla que presenta más imperfecciones es la cabeza, puesto que en su traslado es la única parte de la madera que se encuentra desprotegida, por ello usualmente presenta grietas y manchas. Se rebajaron los centímetros necesarios para que la cabeza se encuentre en óptimas condiciones y para evitar imperfecciones como nudos, grietas, etcétera. La cabeza se corta 5

cm del lado de nuestro canto trabajado para obtener un ángulo de 90°.

3. Preparación de $\frac{1}{2}$ tabla. La tercera máquina utilizada es la cepilladora. La tabla se pasó varias veces por la cepilladora hasta que la cara alisada presentó una superficie completamente plana. Cada vez que se cepilla la tabla su grosor se reduce 1 mm, por ello se debe medir su espesor después de cada rebajada.

4. Tabla dimensionada y escuadrada. Los 3 puntos anteriores se repiten con el canto, cabeza y cara faltantes. Finalizado esto, la tabla se encontró escuadrada y lista para ser cortada a las medidas requeridas. Primero se cortó el largo de las tablas ya dimensionadas en la sierra de banco y en la sierra radial, y después el ancho.

5. Corte de ángulos. El diseño de los marcos del mobiliario es triangular, por lo que las tablas fueron cortadas con diferentes grados de angulación. Se utilizó la ingletadora para obtener los ángulos, cuidando la exactitud de las medidas para que la estructura cierre herméticamente mediante sus paredes laterales (véase Figura 11).

6. Unión y detalles del marco. Con un taladro se realizaron los barrenos para ensamblar las piezas. Se utilizaron tirafondos para que la estructura sea rígida y resistente. Para ocultar cualquier detalle de ensamble se utilizaron cubrepijas de pino del mismo color y textura que el material de los marcos, y se resanaron los barrenos. Se lijaron las esquinas del marco y se optó por redondearlas a 2 cm de diámetro, mejorando su tacto (véase Figura 12 y 13).



Figura 11. Madera de ayacahuite para los marcos estructurales de la cubierta

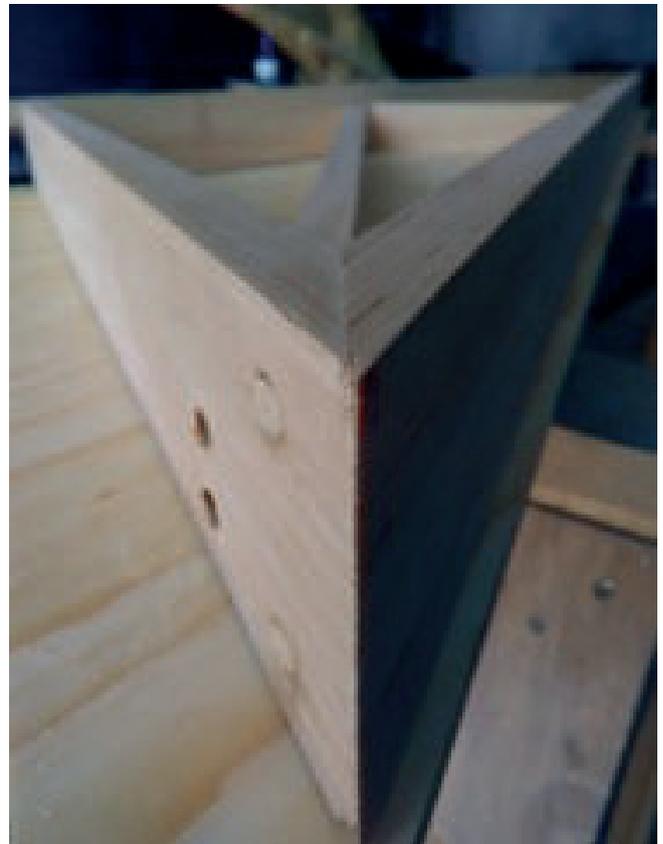


Figura 12. Detalle de las uniones de los marcos



Figura 13. Detalle del marco armado para la cubierta de la banca

ESTRUCTURALIDAD INTERNA Y CREACIÓN DE MOLDE ABIERTO PARA COLADO

1. Preparación del alma de la estructura. La estructura interna que se utilizó es varilla de $\frac{1}{2}$ pulgada. Este material es el alma del marco y con él, el colado de cemento cuenta una mejor rigidez y se minimizan las probabilidades de grietas al fraguar. Se cortó la varilla con la esmeriladora a la medida requerida para después colocarse dentro del marco mediante barrenos en los travesaños. Cada marco cuenta con un alma interna de cuatro varillas (véase Figura 14).

2. Dimensionado de molde de triplay. El marco fue colocado sobre una hoja de triplay de pino. Para reducir tiempo en mediciones, se colocó el marco encima de la hoja y se trazó su contorno con una tolerancia de 3 cm. Trazados los moldes, se cortó la hoja con una sierra radial de mano y guías, obteniendo 2 moldes por hoja de Triplay (véase Figura 15 y 16).



Figura 14. Estructura interna con varilla de acero

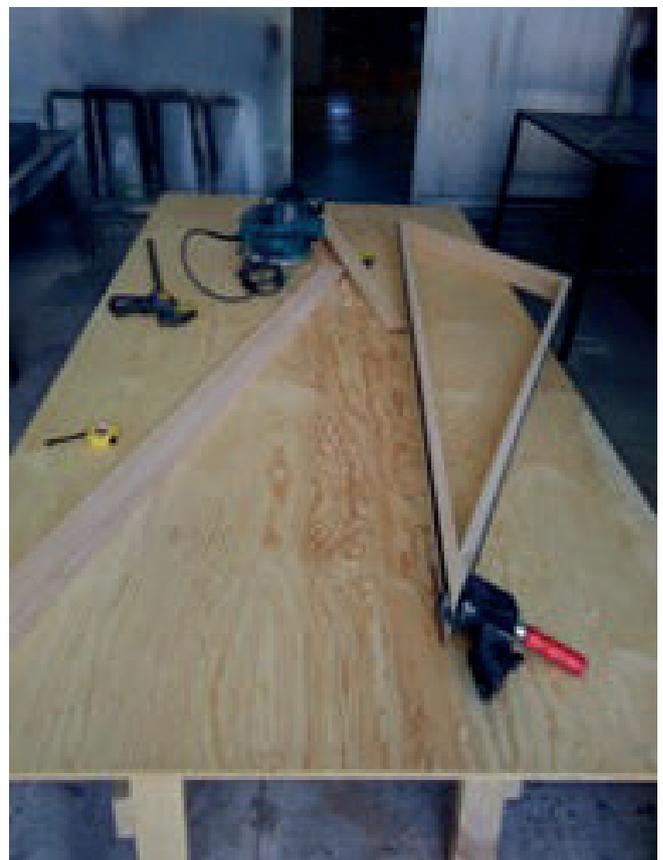


Figura 15. Preparación del molde abierto



Figura 16. Detalle del molde abierto

PROCESO DE PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

1. Recolección y triturado de material. El objetivo principal del proyecto es recuperar materiales para la construcción, por ello se recorrió la Facultad de Ingeniería en búsqueda de escombros como cantera, PET de botellas AGUAQ y grava. El material recuperado se trituró manualmente para ser mezclado con el cemento (Figura 17 y 18).



Figura 17. Detalle de material triturado (1)



Figura 18. Detalle de material triturado (2)

2. Colado y fraguado. Para evitar cualquier posible falla de colado, se barnizó la parte interna del marco y se prensó al molde utilizando prensa cinta y prensas tipo "C", evitando que éste se pueda separar. El material recuperado fue colocado sobre el molde aprovechando cada esquina del marco vacía. La mezcla de cemento, escombros, PET, arena y agua fue medida y realizada por separado, y se vació dentro del marco ya preparado. Con un martillo de goma se esparció uniformemente por todo el molde. Este proceso se repitió con cada marco y se esperó el tiempo de fraguado durante varios días (véase Figura 19 y 20).



Figura 19. Colado de la cubierta



Figura 20. Desmontaje del molde de la cubierta ya fraguada

PROCESO DE ELABORACIÓN DE LA BASE

Geometrización, corte y soldadura de PTR. Para la estructura de PTR se redujo el área del triángulo base, escalándolo a menor tamaño y conservando así la geometría del diseño principal. Los tubos de PTR fueron cortados en sus extremos con la sierra ingletadora, exactamente a los mismos ángulos que el marco. El material cortado fue soldado con ayuda de prensas falsas y maquinaria del taller de metales del CEDIT. El proceso de soldadura fue por electrodo y la pieza se pulió utilizando la esmeriladora con disco de desbaste (véase Figura 21 y 22).



Figura 22. Estructura de la base ya soldada

MONTAJE DE LA CUBIERTA EN LA BASE PREPARACIÓN DE MATERIALES

1. Acabados de la estructura de PTR. La estructura de metal se pintó de color negro mate con pintura anticorrosión, ya que se empleará en exteriores. Tras secarse, se recubrió con esmalte acrílico transparente, evitando así que el ambiente deteriore el acabado. Para generar una agradable interacción con la pieza, se lijó suavemente la estructura, obteniendo una superficie prolija al tacto.

2. Acabados del marco. Una vez que el cemento fraguó, toda la superficie fue lijada con una lijadora de mano hasta obtener una superficie lisa. Comprobada su textura, el cuerpo completo fue protegido con barniz marino y se aplicaron dos capas con pistola de aire y compresor.

3. Montaje. Tras haberse secado ambas piezas, se montó el marco sobre la estructura de metal con taquetes expansivos y tornillos para evitar que los materiales se separen y pueda ocurrir algún imprevisto o accidente (véanse Figura 23 y 24).



Figura 23. Detalle superior de la banca Kanso



Figura 24. Vista general del primer prototipo

PRODUCCIÓN ACTUAL

El proyecto Kanso es un proyecto derivado del Verano de Innovación 2017, convocado por el Centro Académico de Desarrollo e Innovación de Productos (CAIDEP), la Facultad de Ingeniería y la Facultad de Química de la Universidad Autónoma de Querétaro. En la actualidad se está trabajando en la segunda etapa de producción de ocho elementos urbanos que conforman la familia Kanso, agregando las observaciones obtenidas al realizar el prototipo. Actualmente se desarrollan cuatro bancas, dos mesas y dos macetas como primer lote de producción para implementarlos dentro de la Facultad de Ingeniería.

EVALUACIÓN DE PROTOTIPOS

Los prototipos realizados fueron evaluados a partir de los objetivos planteados al principio del proyecto. Los objetivos que fueron cubiertos son los siguientes:

- La familia de elementos urbanos complementa el espacio público para el desarrollo de la comunidad universitaria.
- El diseño de la familia de objetos pudo ser desarrollado y construido con recursos humanos, tecnologías y materiales provenientes de la universidad.
- El diseño de elementos logró que se utilicen subproductos como un material estructural.
- El proyecto fue desarrollado bajo el esquema de productos 100% UAQ.
- Esta propuesta representa la identidad de la UAQ de manera tangible y visual en el espacio a través de elementos urbanos desarrollados en el proyecto y de la geometría de la "Rosa de los vientos".