



## "Impacto del Móobiliario en la Experiencia Educativa y Laboral: Propuestas Innovadoras para Espacios en áreas de Co-Working"

Nombre de los autores: Bates López Willert Moisés, Carrillo Pérez Evelyn Valeria, Gómez Ruiz Esparza Rosa Alejandra, Kantun Chim María Alejandra, Martínez Aguilar Osvaldo Ismael, Peña Estrada Sahia Eunice, Sánchez Vela Angel Eduardo

Nombre de la institución: Universidad Modelo, Carrera: IMK, DTS, DIX. Dirección: C. 56 # 444, Centro, 97000 Mérida, Yuc.

Teléfono: +51 999 927 9833. Correo del autor de correspondencia: 15209578@modelo.edu.mx

*Palabras clave:* coworking, mobiliario, áreas de descanso

**Resumen.** En este artículo se mostrará una propuesta de mobiliario para áreas de Coworking dirigido al alumnado de la Universidad Modelo, pensado específicamente para ser usado como área común en donde los alumnos podrán continuar con sus actividades tanto escolares como de esparcimiento de forma cómoda e ininterrumpida. Donde también se menciona todas aquellas características como los materiales y métodos que se utilizaran para realizar el prototipo final del mobiliario.

**Introducción.** Las áreas de descanso y coworking son espacios que se están volviendo cada vez más populares en los lugares de trabajo. Estos espacios ofrecen a los empleados un lugar para relajarse, recargar energías y trabajar de forma colaborativa. Las áreas de descanso son espacios diseñados para que los empleados se relajen y desconecten del trabajo. Pueden incluir sofás, sillas cómodas, mesas de juego, máquinas de café y otros elementos que fomentan la relajación. Las áreas de descanso pueden ayudar a los empleados a reducir el estrés, mejorar su productividad y aumentar su satisfacción laboral.

De acuerdo con un estudio realizado por la consultora CBRE, las áreas de descanso son una de las características más valoradas por los trabajadores en los espacios de coworking. El estudio también señala que las áreas de descanso bien diseñadas pueden aumentar la satisfacción de los trabajadores en un 20%.

La presencia de áreas de descanso y relajación en los espacios de coworking puede ofrecer una serie de beneficios, como los siguientes:

- Mejora de la productividad: Los trabajadores que tienen la oportunidad de relajarse y recargar energías suelen ser más productivos.
- Reduce el estrés: El estrés puede afectar negativamente a la productividad y la salud de los trabajadores. Las áreas de descanso y relajación pueden ayudar a reducir el estrés y mejorar la salud mental de los trabajadores.
- Fomenta la creatividad: La creatividad es esencial para la innovación. Las áreas de descanso y relajación pueden proporcionar un entorno propicio para la creatividad.

**Propuesta.** El diseño propuesto para el mobiliario presenta innovaciones que buscan mejorar la funcionalidad y adaptabilidad del espacio. Los conectores eléctricos en el centro de la mesa permiten a los usuarios conectar sus dispositivos electrónicos lo cual crea un ambiente adecuado para tareas o alguna actividad de la cual se necesita estar conectado.

La incorporación de una luz LED en la mesa hace el espacio más práctico y cómodo. Esta característica contribuye a crear un espacio acogedor y además es útil para lecturas o trabajos nocturnos.



Este diseño tiene en cuenta las necesidades modernas de conectividad y aprovecha la tecnología para mejorar la experiencia del usuario. La integración de elementos eléctricos en el mobiliario no solo sigue las tendencias actuales, sino que también anticipa las demandas futuras de un estilo de vida cada vez más digital.

Además, la estética del mobiliario se ha cuidado para que la inclusión de estos elementos tecnológicos no comprometa la elegancia y armonía del conjunto. El diseño busca la integración visual de los componentes eléctricos, creando un equilibrio estético entre lo funcional y lo decorativo.

Contamos con una landing page la cual presenta los detalles de nuestro producto como material de fabricación o algunos puntos en los que nosotros consideramos importante para que el cliente sepa, igualmente en esta página se podrá descargar una aplicación en la que se podrá ver la disponibilidad de los asientos al igual que su ubicación en el aula o por posible robo de las instalaciones.

**El Objetivo General.** Se dirige a la creación de un mobiliario ergonómico y adaptable, diseñado específicamente para áreas de estudio y descanso de la Universidad Modelo. La premisa fundamental es integrar tanto tecnología de vanguardia como materiales idóneos que mejoren significativamente la experiencia de quienes hagan uso de este mobiliario.

**Objetivos Específicos.** Crear una plataforma digital interactiva que permita a los usuarios obtener en tiempo real información sobre la disponibilidad de asientos.

- Seleccionar materiales fuertes y resistentes para la fabricación del mobiliario, considerando tanto la calidad del producto como la accesibilidad en cuanto a costos.
- Hacer análisis y pruebas para asegurar la estabilidad y seguridad del mobiliario propuestos, garantizando así la integridad de los usuarios durante su uso.

**Método de pagina Web.** La landing page constituye una plataforma que detalla minuciosamente las características del producto, como el material de fabricación y aspectos relevantes para informar a los clientes potenciales. Además, permite la descarga de una aplicación que brinda información sobre la disponibilidad de asientos y su ubicación en el aula, ofreciendo una herramienta útil para la gestión y seguridad.

La página fue diseñada con HTML, CSS y JavaScript; está requerirá que los usuarios ingresen usando su número de matrícula, la cual se verificará con nuestra base de datos de matrículas autorizadas.

# La nueva silla para todos los alumnos

Con una app para ver disponibilidad y donde estaran ubicadas

[Descarga ahora →](#)



## Conocenos



### Diseño ergonomico

Nuestro diseño es altamente pensado para largas tandas de trabajo sin la necesidad de contar con accesorios extra para sostener la postura.



### APP

Mesiente es una aplicación sencilla de usar para todos los alumnos de la universidad modelo, esta nos ayudara a ver la disponibilidad y ubicacion del mobiliario



[Descargar ahora](#)

**Figura 1#.** Página de inicio de la landing page



Después de ingresar, la aplicación mostrará un mapa interactivo de la universidad. Este mapa resalta puntos específicos que muestran la ubicación de las sillas disponibles en distintos puntos de la universidad. Se podrá ver en tiempo real cuántas sillas están ocupadas y cuántas están libres en cada ubicación.

Esta aplicación está diseñada para celulares y ayudará a facilitar la búsqueda de espacios de estudio o trabajo dentro de la universidad.



Figura 2#. Inicio de sesión de la aplicación.

**Material mobiliarios.** El material que hemos planteado para la parte externa de las sillas como para la parte superior de la mesa es el polipropileno de alto impacto. El polipropileno es caracterizado por su ligereza, su alta resistencia a la humedad, químicos y a los golpes y su buen desempeño respecto a los años de uso, es de los materiales económicos más duraderos, siendo resistente a los rayos UV, permitiéndole tener un desgaste mínimo a

pesar de estar constantemente en contacto directo con el sol y a los cambios de temperatura, poniéndolo como una de las mejores opciones considerando la relación duración/precio para este proyecto en específico.

Mientras que para el esqueleto de este mobiliario hemos planteado el aluminio 6061 T6 por las características que explicaremos a continuación.

**Análisis de estabilidad y esfuerzo.** En La estructura de la silla y de la mesa se consideró un tubo cuadrado de aluminio 6061 T6 de “Chalco Aluminum” con dimensiones de 0.78" de ancho y 0.065" de espesor (figura 1), pues a comparación de otros materiales es uno de los más baratos, considerando que el mobiliario será para exterior, el aluminio tiene bajas propiedades corrosivas si no es que casi nulas.

Para saber que dimensiones eran las correctas a usar para nuestro producto, se llevaron a cabo cálculos, donde se compara el esfuerzo máximo que experimentaría tanto la mesa como la silla y se comparó con el esfuerzo de cedencia de compresión ( $\delta_y$ ) en distintos escenarios para así poder tener un rango de error y conseguir la mejor resistencia posible del mobiliario, considerando el costo del mismo.

El respaldo de la silla es la sección más frágil de una silla, pues ésta actúa como punto de flexión; es decir, tiende al pandeo por lo que del esfuerzo obtenido en esta sección dependen las dimensiones de la barra tubular.

**Análisis de estabilidad:**

$$\delta = \frac{M * C}{I}$$

Donde:

$\delta$  - Esfuerzo máximo obtenido (respaldo).

M - Producto de la fuerza aplicada al respaldo por la longitud del respaldo.

C -  $b/2$ .

I - Momento de inercia ( $be^4/12 - bi^4/12$ ).

Calculamos I considerando  $be = 0.75$  in (0.01905 m) y  $bi = 0.65$  in (0.015748 m), obtendremos que  $I = 58.4953921 \times 10^{-10}$  m.



Se consideró como peso máximo 120 kg. pues según el artículo “*¿Cuánto peso puede soportar una silla?*” (2022), es el peso estándar que debe aguantar una silla mientras que el respaldo de la silla debe aguantar como mínimo el 25% de esos 120kg. Por lo que sí es respaldo tiene una longitud de 25cm, entonces  $M = \frac{(120\text{kg} * 9.81\text{m/s})}{4} * 0.25\text{m} = 73.575\text{kgm}^2/\text{s}$ .

$$C = \frac{0.75\text{ in}}{2} = \frac{0.01905\text{ m}}{2} = 0.009525\text{ m.}$$

Entonces, podemos decir:

$$\delta = \frac{(73.575\text{kg m}^2/\text{s})(0.009525\text{ m})}{0.0000000584953921\text{ m.}} = 119,804,629\text{Pa} = 119.8\text{ MPa}$$

En la tabla.1 podemos observar que el  $\delta_y$  del aluminio 6061 T6 es de 276 MPa, en comparación con los resultados obtenidos confirmamos estar dentro del rango de esfuerzo permitido antes de llegar al punto de deformidad. Este proceso se repite unas dos veces más, donde se calcula el esfuerzo de cada pata de la silla y de la mesa.

La estructura del asiento ha sido objeto de un análisis centrado en la pata Ra, considerando una fuerza máxima aplicada de 120 kg. La disposición triangular de las patas implica que dos de ellas están dispuestas en paralelo ( $\Sigma M_{b-c} = 0$ ), compartiendo la carga, mientras que la tercera pata (Ra) actúa como un único punto de apoyo para la carga total. Se ha calculado el esfuerzo presente únicamente en la pata Ra debido a la carga aplicada.

Se ha determinado que si esta pata no sobrepasa el límite de esfuerzo del material, específicamente del aluminio 6061 T6 con un límite de 276 MPa, las otras dos patas deberían ser capaces de soportar la carga sin exceder sus propios límites de resistencia. Esto se debe a que las patas en paralelo comparten la carga aplicada, lo que sugiere que la carga total se distribuye entre las tres patas.

En consecuencia, se ha concluido que si la pata Ra mantiene su esfuerzo por debajo del límite admisible del material, se espera que las otras dos patas también sean capaces de resistir la carga aplicada, siguiendo el razonamiento de la distribución de la carga entre las tres patas de la estructura del asiento.

$$wa - Rah = 0$$

$$Ra = \frac{wa}{h}$$

Donde w es el peso en newtons, Ra la fuerza real aplicada con relación al punto donde recae esa fuerza, h la altura del triángulo, a es la fracción de la altura a evaluar (donde recae esa fuerza). Puesto que la fuerza puede estar a cualquier altura del triángulo, se tomarán dos puntos de prueba para así tener un rango amplio de esfuerzo y confirmar que nuestro material no se deforme.

Si  $a = 0.10713\text{m}$

$$Ra = \frac{1177.2\text{N} * 0.10713\text{m}}{0.3214\text{m}} = 392.3877909\text{ N}$$

$$\text{Entonces } \delta = \frac{F}{A} = \frac{392.3877909\text{ N}}{0.00452374\text{ m}^2} = 0.0867\text{ MPa}$$

Donde A es el área sombreada en la figura 1 y  $F = Ra$ .

Si  $a = 0.214266\text{m}$

$$Ra = \frac{1177.2\text{N} * 0.214266\text{m}}{0.3214\text{m}} = 784.7975582\text{ N}$$

$$\text{Entonces } \delta = \frac{F}{A} = \frac{784.7975582\text{ N}}{0.00452374\text{ m}^2} = 0.1734\text{ MPa}$$

Para las patas de la mesa (figura 4), al ser una estructura cuadrada, se aplicó un cálculo similar y se verificó que el esfuerzo resultante (0.2602 MPa) estuviera dentro de los límites aceptables.

$$\delta = \frac{F/4}{A} = \frac{1177.2\text{N}/4}{0.00452374\text{ m}^2} = 0.2602\text{ MPa}$$

Finalmente, se decidió poner a un tubo de 0.5” de ancho y 0.065” de espesor que estuviera entre cada pata, esto lo hace más cómodo para el usuario y es un refuerzo que evita que las patas en algún momento lleguen a tener pandeo.

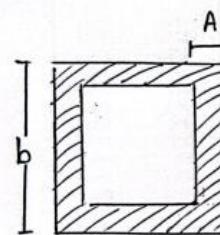


Figura 3#. Tubo cuadrado de aluminio 6061 T6.

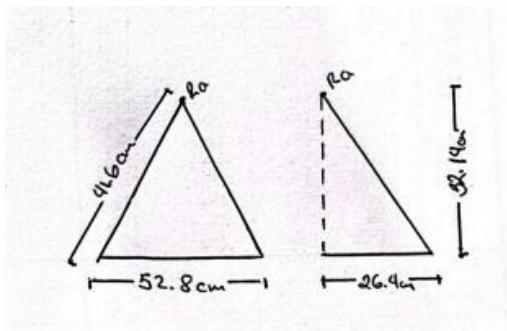


Figura 2#. Triangulo, estructura de la base de la silla.

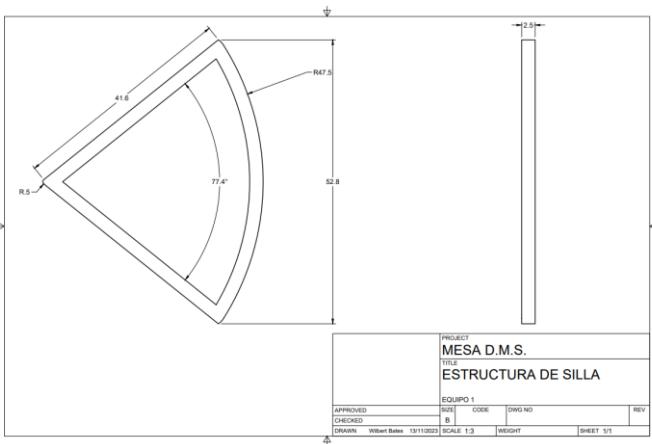


Figura 3#. Plano estructural del asiento de la silla.

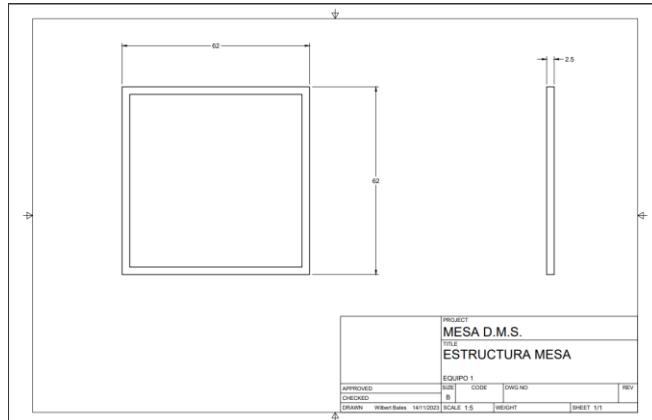


Figura 4#. Plano estructural de la mesa.

#### PROPIEDADES MECÁNICAS

Material	Sy		Sut		E		G		v
	Ksi	MPa	Ksi	MPa	Ksi	GPa	Ksi	GPa	
Aluminun alloys 2014-T4	41	283	62	428	10,600	73	4,000	27.6	0.33
Aluminun alloys 2014-T6	60	410	70	480	10,600	73	3,800	26.2	0.33
Aluminun alloys 2024-T4	48	331	68	470	10,600	73	3,900	27	0.33
Aluminun alloys 6061-T6	40	276	45	310	10,400	72	3,900	27	0.33
Aluminun alloys 7075-T6	70	483	80	552	10,000	69	3,750	26	0.33
Brass (Red, cold rolled)	60	414	75	518	15,000	104	5,500	38	0.34
Brass (Red, annealed)	15	104	40	276	15,000	104	5,500	38	0.34
Bronze (cold rolled)	75	772	100	515	15,000	104	6,500	44.9	0.34
Bronze (annealed)	20	136	50	345	15,000	104	6,500	44.9	0.34
Cast iron (esfuerzo)	29.5	205	40	275	25,000	173	12,500	86.3	0.28
Cast iron (compression)	-	-	125	870	25,000	173	12,500	86.3	0.28
Concrete (compression)	2	13.8	5	35	4,500	31	-	-	0.15
Copper (cold-drawn)	40	280	45	310	17,000	117	6,300	43.5	0.35
Plate glass	-	-	10	70	10,000	69	4,000	27.6	0.2
Magnesium alloy	22	150	40	280	24,000	166	20,000	138	0.35
Monel (wrought, hot rolled)	50	345	90	621	26,000	179	9,500	65.6	0.32
Nickel alloy	60	414	80	552	30,000	207	11,400	78.7	0.31
Nylon	-	-	9	60	400	2.76	-	-	0.4
Polyethylene	-	-	2.5	17.5	150	1	-	-	0.4
Rubber (average)	0.6	4	2	13.5	0.4	0.00276	0.0007	41.5	0.48
Steel .2% C hardened	62	426	90	620	30,000	207	11,600	80	0.32
Steel .2% C cold-rolled	60	414	85	587	30,000	207	11,600	80	0.32
Steel .2% C hot-rolled	53	366	62	428	30,000	207	11,600	80	0.32
Steel .4% C hot-rolled	53	366	84	580	30,000	207	11,600	80	0.32
Steel .8% C hot-rolled	76	524	122	842	30,000	207	11,600	80	0.32
Steel Stainless (cold-rolled)	165	1140	190	1310	29,000	200	12,500	86.3	0.27
Steel Stainless (heat-treated)	132	911	150	1040	29,000	200	12,500	86.3	0.27
Steel, structural	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Steel ASTM-A36	36	250	60	400	29,000	200	11,000	75.9	0.32
Steel ASTM-A572	50	340	70	500	29,000	200	11,000	75.9	0.32
Steel ASTM-A514	100	700	120	830	29,000	200	11,000	75.9	0.32
Douglas Fir	6	41	7.4	51	1,300	9	-	-	0.29
Southern Pine	6.5	45	8.4	58	1,900	13.1	-	-	0.3
Red Oak	4.6	32	6.9	48	1,800	12.4	-	-	0.3

Tabla 1#. Propiedades mecánicas de los materiales. Alejandro M. Mayor M. "Resistencia de Materiales Aplicada Primera Edición".

**Resultados Costos.** El metro de aluminio 6061 T6, con Chalco Aluminum como proveedor costaría alrededor de 4 dólares, para toda la mesa con su juego de cuatro sillas (16.68 metros), tendría un costo aproximado de \$1,188 MXN netos (considerando 1dlr = 18 mxn).

El costo aproximado del metro cuadrado de polipropileno con un grosor aproximado de 5 mm del proveedor SANYU es de \$10 dólares, lo que dejaría un total para la mesa de \$162 MXN netos ( si consideramos que 1 dólar = \$18 MXN), mientras que por las 4 sillas el total de metros necesarios son (6.4m) dando un total de 1152 pesos mexicanos (considerando que 1 dólar = \$18 MXN).



**Conclusión.** Esta propuesta de mobiliario para áreas de coworking en la Universidad Modelo ofrece una solución completa para que los estudiantes puedan continuar con sus actividades de forma cómoda e ininterrumpida. El mobiliario está diseñado para ser flexible y adaptable a diferentes tipos de actividades, y los materiales utilizados son resistentes y duraderos.

El siguiente paso es la elaboración de un prototipo final del mobiliario, que será sometido a pruebas de funcionalidad y resistencia. Una vez que el prototipo sea aprobado, se iniciará el proceso de fabricación y distribución.

**Perspectivas.** El diseño de mobiliario para espacios de coworking es una tendencia creciente en las empresas. Este tipo de mobiliario está diseñado para fomentar la colaboración y la socialización entre los empleados, lo que puede contribuir a mejorar el ambiente laboral. Uno de los aspectos más importantes del diseño de silla D.M.S es la flexibilidad. Ya que es adaptable a diferentes tipos de actividades y usuarios. Por ejemplo, debe haber mesas y sillas que sean adecuadas para trabajar, para descansar o para socializar.

Otro aspecto importante es la ergonomía, es por ello que está diseñado para proporcionar comodidad y apoyo a los usuarios. Esto ayudará a reducir la fatiga y a mejorar la productividad. D.M.S puede tener un impacto positivo en el ambiente laboral de las empresas. Al fomentar la colaboración y la socialización, este tipo de mobiliario puede ayudar a crear un ambiente más agradable y productivo.

**Conclusiones individuales.** Desarrollar el proyecto siguiendo la metodología Modelo D+i fue una experiencia muy positiva. Esta metodología nos ayudó realmente a

organizarnos y planificar el proyecto de forma eficaz, lo que nos permitió cumplir con los objetivos establecidos y planeados.

En particular, nos ayudó mucho a darle el enfoque en la investigación y la experimentación. El Modelo D+i nos llevó a realizar una investigación exhaustiva sobre el tema del proyecto, lo que nos permitió comprender mejor las necesidades de los usuarios y desarrollar una solución que fuera realmente útil. También nos permitió experimentar con diferentes soluciones o alternativas que nos iban surgiendo, lo que nos ayudó a encontrar la mejor opción.

## Referencias.

### Libros

Mayori A, (2013). *Resistencia de Materiales Aplicada Primera Edición*. La Paz Bolivia: Editorial Yucatán Hermosa.

### Página Web

Chalco Aluminum. Tubo cuadrado de aluminio 6061 T6. Recuperado de: <https://www.chalcoaluminum.com/es/product/aluminum-tube/6061-aluminum-square-tube/>

“La evolución del Coworking” España. Ibercenter (2023). Recuperado de: <https://ibercenter.com/coworking-que-es/#:~:text=Flexibilidad%3A%20Los%20espacios%20de%20coworking,un%20alquiler%20tradicional%20de%20oficina.>

Griffiths, M., & Lyons, S. (2017). The impact of coworking spaces on employee well-being and productivity. Jornal of Corporate Real Estate, 19(3), 199-212. Recuperado de: <https://hbr.org/2023/02/research-how-coworking-spaces-impact-employee-well-being>