

Universidad Nacional Autónoma de México
Facultad de Arquitectura
Centro de Investigaciones de Diseño Industrial

**Nuevos espacios de aprendizaje.
Prototipo prospectivo del espacio educativo Aula 2030**

Tesis para obtener el título de Diseñador Industrial presenta:
Alejandra Viridiana Enríquez Cisneros

Con la dirección de:
Dr. Luis Equihua Zamora

Y la asesoría de:
M.D.I. Ana Paula García y Colomé
M.D.I. Miguel de Paz Ramírez
Lic. María Estela Varela Mancilla
Lic. Ricardo Alberto Lozada Vázquez

Ciudad Universitaria, CDMX 2021





Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



NUEVOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE

PROTOTIPO PROSPECTIVO DEL ESPACIO EDUCATIVO AULA 2030

Alejandra Viridiana Enríquez Cisneros

Centro de Investigaciones de Diseño Industrial | 2021

Declaro que este proyecto de tesis es totalmente de mi autoría y que no ha sido presentado previamente en ninguna otra Institución Educativa y autorizo a la UNAM para que publique este documento por los medios que juzgue pertinentes.



RECONOCIMIENTOS DEL PROYECTO

Premio Facultad de Arquitectura a la excelencia del Servicio Social y Práctica Profesional 2019.

Mención honorífica

Premio Nacional de Diseño 2020 en la categoría de Tesis de diseño (licenciatura).

Mención honorífica

Premio Nacional de Diseño 2020 en la categoría Diseño de experiencias y espacios interiores (estudiantes).

Proyecto presentando en conjunto con la tesis “Nuevos espacios de aprendizaje. Transformar a través del diseño” por Flor Armida García Rea.



CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL



Programa de Egreso y Titulación Aprobación de impresión

EP01 Certificado de aprobación de impresión de documento.

**Coordinación de Titulación
Facultad de Arquitectura, UNAM
PRESENTE**

El director de tesis y los cuatro asesores que suscriben, después de revisar la tesis del alumno

NOMBRE **ENRIQUEZ CISNEROS ALEJANDRA VIRIDIANA** No. DE CUENTA **308305298**

NOMBRE TESIS **NUEVOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE. PROTOTIPO PROSPECTIVO DEL ESPACIO EDUCATIVO AULA 2030**

OPCION DE TITULACION **TESIS Y EXAMEN PROFESIONAL**

Consideran que el nivel de complejidad y de calidad de LA TESIS, cumple con los requisitos de este Centro, por lo que autorizan su impresión y firman la presente como jurado del

Examen Profesional que se celebrará el día _____ **a las** _____ **horas.**

Para obtener el título de **DISEÑADORA INDUSTRIAL**

ATENTAMENTE
"POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU"
Ciudad Universitaria, D.F. a 21 de agosto de 2020

| NOMBRE | FIRMA |
|---|-------|
| PRESIDENTE DR. LUIS FRANCISCO EQUIHUA ZAMORA | |
| VOCAL M. EN E. ANA PAULA GARCÍA Y COLOMÉ GÓNGORA | |
| SECRETARIO D.I. MIGUEL DE PAZ RAMÍREZ | |
| PRIMER SUPLENTE LIC. MARIA ESTELA VARELA MANCILLA | |
| SEGUNDO SUPLENTE LIC. RICARDO ALBERTO LOZADA VAZQUEZ | |

ARQ. MARCOS MAZARI HIRIART
Vo. Bo. del Director de la Facultad

NUEVOS ESPACIOS DE APRENDIZAJE

PROTOTIPO PROSPECTIVO DEL ESPACIO EDUCATIVO AULA 2030

RESUMEN

El proyecto Nuevos Espacios de Aprendizaje es la propuesta de un prototipo del Aula 2030, un espacio educativo con una visión prospectiva para el aprendizaje de nuevas generaciones. Está diseñada para un espacio de 135 m² ubicado en el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) de la UNAM, en donde se imparten clases tanto teóricas como prácticas.

El Aula 2030 cuenta con características que promueven el aprendizaje activo, potencializando la creatividad y el trabajo colaborativo. Su diseño se basó en el enfoque de Diseño Centrado en el Usuario (DCU)¹ así como en los Principios de Diseño para Nuevos Espacios Educativos, resultado de una investigación conjunta con la que se trabajó en el proyecto.

El propósito de plantear nuevos espacios educativos es mejorar la experiencia de enseñanza y aprendizaje partiendo del supuesto que modificando la configuración de los espacios para aprender se pueden impulsar cambios en la educación.

¹El Diseño Centrado en el Usuario (DCU), o User Centered Design (UCD), es definido por la Usability Professionals Association (UPA) como un enfoque de diseño cuyo proceso está dirigido por información sobre las personas que van a hacer uso del producto. Recuperado de <http://www.nosolousabilidad.com/manual/3.htm>

CONTENIDO

16 Introducción

18 Antecedentes

20 Espacio educativo 20-30

27 Espacios educativos innovadores en la UNAM
Análisis de EE innovadores UNAM

38 Principios de diseño *Transformar a través del diseño*

40 Contexto

42 Centro de Investigaciones de Diseño Industrial
Metodología
Infraestructura

46 Caso de estudio

48 Aula de Usos Múltiples (DIUM)
Características

53 Clases

Bocetado digital
Diseño + Utopía
Modelos
Diagramas de disposición
Problemáticas y necesidades

72 Usuarios

Encuesta
Entrevista
Perfil de usuario

79 Ejercicio de experimentación

Dinámica
Diagramas comparativos
Conclusiones

88 Requerimientos

90 Consideraciones

92 Perfil De Diseño

94 Desarrollo del proyecto

97 Concepto del *Aula 2030*

98 Tablero de inspiración

100 Ideación

Visitas

Primeras propuestas

Validación de prototipo

106 Propuesta final

109 Aula 2030

Características

Creatividad

Flexibilidad

Trabajo colaborativo

Apropiación del espacio

134 Presupuesto

141 Etapas de desarrollo

142 Conclusiones

144 Referencias

146 Anexos

157 Planos

INTRODUCCIÓN

El futuro del aprendizaje responde a la necesidad de replantear nuevos métodos de enseñanza que correspondan a la complejidad del siglo XXI. “El actual modelo escolar, cuya naturaleza data de los años de la Revolución Industrial, fue pensado para atender las necesidades de producción de una época que ya pasó y tras la cual ha perdido utilidad” (P21, citado en Scott, 2015, p.6). Hoy en día se requieren de nuevas competencias y aptitudes para encarar los problemas que demanda la sociedad actual: el pensamiento crítico, capacidad de análisis, razonamiento lógico, argumentación, trabajo colaborativo, creatividad e innovación. Sin embargo es poco probable que estas se desarrollen bajo un sistema de aprendizaje pasivo en donde el conocimiento es transferido de una persona a otra en una sola dirección.

En los últimos años, se ha investigado sobre el desarrollo de nuevos modelos educativos así como tecnologías que impulsen el aprendizaje, sin embargo, se le ha dado poca atención a la reinención del espacio dedicado al aprendizaje, siendo que este desempeña un papel fundamental para el desarrollo creativo. Bosch (2018) en su libro *Diseñar un mundo mejor empieza en la escuela* señala “El entorno es una herramienta importante que puede diseñarse para inspirar, motivar y dar soporte a estilos y métodos de aprendizaje” (p.13).

Este trabajo de tesis tiene como objetivo rediseñar un espacio educativo de 135m² que ayude a potencializar la creatividad de los alumnos mediante herramientas colaborativas y móviles, con las cuales se genere una mayor interacción entre los usuarios promoviendo un aprendizaje activo en donde el alumno no sea solamente un receptor de conocimientos sino se convierta en un generador de contenido.

La propuesta de este espacio, llamado *Aula 2030*, forma parte de una línea de proyectos de espacios educativos iniciados en el año 2010 bajo la dirección del Dr. Luis Equihua Zamora teniendo como primer proyecto la construcción de un prototipo funcional bajo el nombre Espacio Educativo 20-30 (EE 20-30) dentro de las instalaciones del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) con un área útil de 50 m².

El EE 20-30 tiene como propósito promover la investigación en torno a los espacios educativos (salones de clases) con la finalidad de establecer una visión prospectiva del conjunto de elementos que intervienen en los procesos de enseñanza y aprendizaje de los sujetos educativos en la educación superior dentro de la Universidad, para así diseñar y construir un prototipo funcional que contemple e integre aspectos como: el diseño pedagógico de los

modelos de uso, diseño de mobiliario y de tecnología. (Aguirre, 2014, p.2)

El presente proyecto es una iteración del EE 20-30 que contribuirá con la investigación de los espacios educativos y será un referente que dará pie a la elaboración de otros proyectos de la misma índole.

El *Aula 2030* se trata de un proyecto apoyado económicamente por la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA) de la UNAM, a través del Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) con clave IN404819 bajo el nombre *Espacio de aprendizaje. Prototipo prospectivo*.

El Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) tiene como objetivo apoyar y fomentar el desarrollo de la investigación fundamental y aplicada, la innovación tecnológica y la formación de grupos de investigación en y entre las entidades académicas, a través de proyectos de investigación y de innovación tecnológica, cuyo diseño conduzca a la generación de conocimientos que se publiquen en medios del más alto impacto y calidad, así como a la producción de patentes y transferencia de tecnología. (DGAPA, 2020)

El proyecto se elaboró en dos partes lo cual dio como resultado dos documentos de tesis. La primera, *Nuevos espacios de aprendizaje. Transformar a través del diseño* documento elaborado por Flor Arminda Rea García comprende el sustento teórico de los espacios educativos que concluye con una serie de principios de diseño a tomar en cuenta para el rediseño de estos espacios. La segunda, el presente documento, es la aplicación de estas recomendaciones a un espacio designado dentro de las instalaciones de la Universidad Nacional Autónoma de México campus Ciudad Universitaria.

Es importante mencionar que el proyecto se desarrolló de manera interdisciplinaria por un grupo conformado por dos arquitectos y dos diseñadores industriales, por lo tanto algunas actividades se describen en primera persona del plural.

En este capítulo se habla del Espacio Educativo 20-30 como un proyecto antecesor al *Aula 2030*. Conoceremos también algunos espacios educativos innovadores que se encuentran dentro de la UNAM buscando entender estos espacios como una respuesta a las necesidades de cada institución. Se analizan brevemente con el fin de tener una referencia de aspectos tanto positivos como negativos de cada uno.

Por último se mencionan los principios de diseño, resultado de la tesis *Transformar a través del diseño* que servirán como una guía para el desarrollo del proyecto *Aula 2030*.

Antecedentes

- 12 Espacio educativo 20-30
- 19 Espacios educativos innovadores en la UNAM
- 30 Principios de diseño *Transformar a través del diseño*

ESPACIO EDUCATIVO 20-30

El Espacio Educativo 20-30 (EE 20-30) es un prototipo funcional de un espacio educativo que busca romper con los paradigmas de la educación tradicional y los procesos de aprendizaje. Su diseño está pensado para la formación de profesionistas con una visión prospectiva.

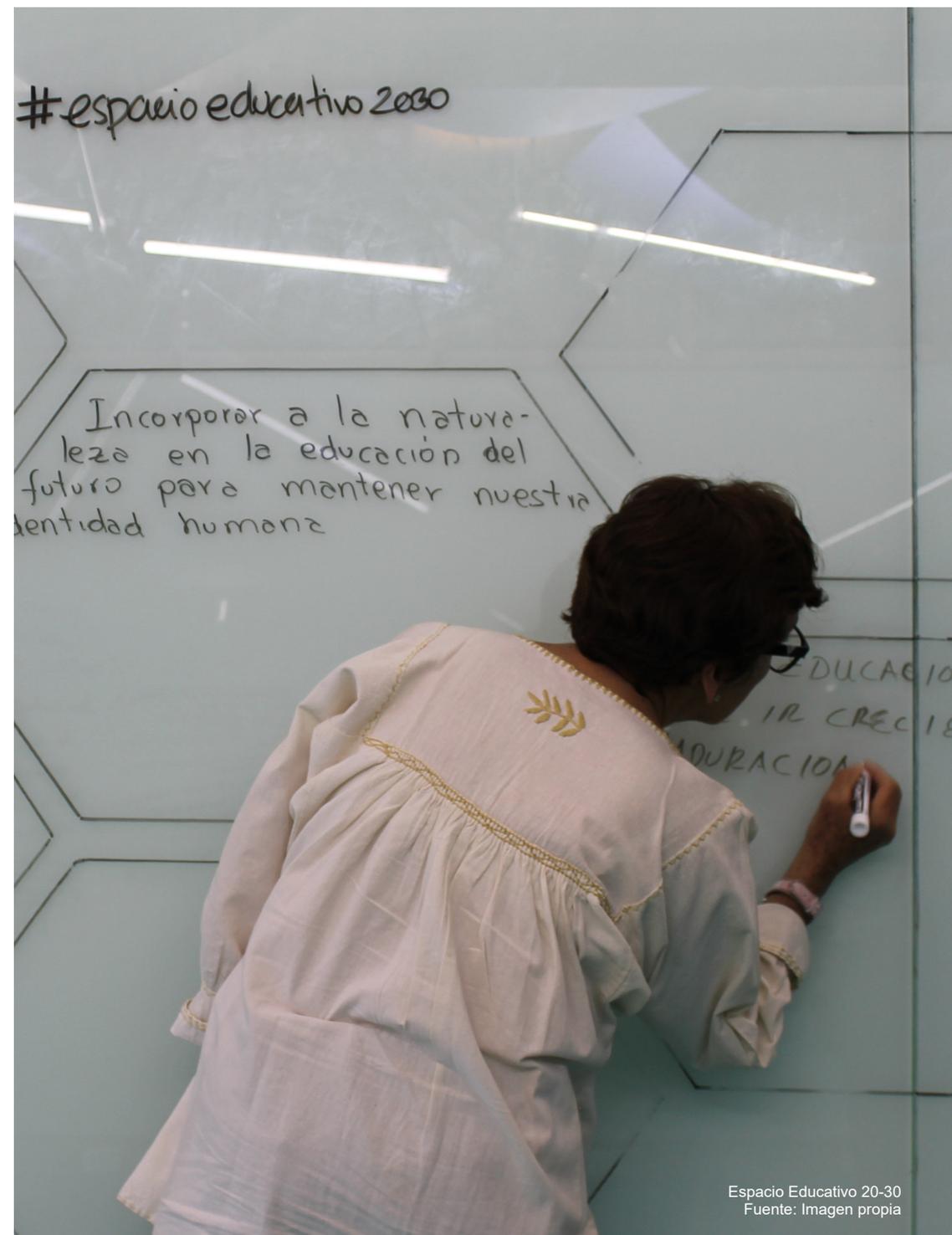
El EE 20-30 es un prototipo flexible de experimentación interdisciplinaria, con miras a construir los nuevos y mejorados espacios de enseñanza y aprendizaje de la Universidad en el horizonte temporal 2020-2030.

Su nombre proviene de la premisa con la que surge el proyecto, misma que sostiene que modificar los salones tradicionales de clases e incorporar en ellos Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC) que apoyen y acompañen el proceso de enseñanza y aprendizaje, incidirá positivamente en las prácticas educativas y contribuirá a modificar el modelo educativo tradicional que aún prevalece en la Universidad. (Aguirre, 2013, p.16)

El EE 20-30, conformado por un equipo multidisciplinario bajo la dirección del Dr. Luis Equihua Zamora, investigador del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es el resultado materializado

del proyecto de investigación: *Prospectiva de un ambiente para la formación profesional*, proyecto apoyado por el Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT) con la clave IN404010.

El EE 20-30 se llevó a cabo en dos versiones. El primer prototipo fue construido en el año 2013 teniendo como logro la creación de un espacio dinámico de 50 m² que contribuye a un aprendizaje activo. Posteriormente en el año 2016 se planteó la renovación de este espacio acorde a las nuevas necesidades pedagógicas determinada por los cambios sociales y tecnológicos, adecuándose así a las demandas de las nuevas generaciones de alumnos y profesores del CIDI.



Espacio Educativo 20-30
Fuente: Imagen propia

ESPACIO EDUCATIVO 20-30 VERSIÓN 01 EE 20-30 V.01

El EE 20-30 Versión 01 (2013) logró la construcción de un prototipo experimental con fines educativos dentro de las instalaciones del CIDI en un área de 50 m². Se diseñó un espacio flexible² provisto de herramientas y tecnología óptimas para potencializar el proceso de enseñanza y aprendizaje permitiendo realizar una multiplicidad de actividades educativas experimentales.

Características

Dentro de este espacio, se tuvo un máximo aprovechamiento en sus muros al implementar un recubrimiento de resina a base de poliuretano utilizándose como una gran pizarra, así mismo estos muros fueron utilizados para proyecciones.

Otra característica de este espacio fue la implementación de un sistema de iluminación que contempló tanto luces cálidas (utilizadas para proyecciones y ambientación, colocadas en los muros) y frías (colocada en las lámparas de techo, y éstas a su vez, contribuyen a un mejoramiento de acústica gracias a su diseño cóncavo).

En cuanto al mobiliario, se diseñó *Acróbata*, una interfaz educativa móvil la cual permite visualizar información que cualquiera de los actores comparta por medio de la conexión de una tableta, esto contribuye a una interacción más dinámica y a una horizontalidad dentro del aula.

Se diseñó también una mesa plegable que permite la conexión de hasta cuatro aparatos electrónicos. Este mueble responde al concepto de mobiliario flexible, pues cuenta con ruedas para poderla desplazar fácilmente y plegar en caso de no utilizarse para un mejor aprovechamiento del espacio, así mismo se incluyeron unidades de trabajo apilables (sillas) con el mismo fin.

Esta primera versión del EE 20-30 logró adaptar un espacio para experimentar con prototipos de equipos y mobiliario y dio pie al planteamiento de nuevas hipótesis. Dentro de él, se llevaron a cabo experiencias educativas y ejercicios para analizar y visualizar maneras innovadoras de contribuir a un aprendizaje significativo y duradero.

²El concepto de espacio flexible tiene que ver con la conceptualización del espacio y su mobiliario como algo transformable, que puede adaptarse con facilidad a los requerimientos de las actividades y dinámicas del grupo que lo utilice, sin importar que los contenidos que se aborden sean de distintas área del conocimiento. (Aguirre, 2013, p.19)

ESPACIO EDUCATIVO 20-30 VERSIÓN 02 EE 20-30 V.02

La segunda versión del EE 20-30 fue inaugurada en marzo del 2019. Para su adecuación se retomó el concepto de la versión 01 (flexibilidad) y se realizaron mejoras en cuanto a equipamiento.

Una de las aportaciones fue la instauración de un piso plastificado intervenido gráficamente con ilustraciones y bocetos de alumnos del CIDI, esto con el fin de crear una fuente de inspiración y estímulo en el proceso creativo de alumnos y profesores.

Otra de las notables características de este espacio es la incorporación de muros de vidrio a lo largo del aula, los cuales fungen como pizarrón, estos permiten al usuario apropiarse del lugar al tener la libertad de escribir en donde deseen.

En cuanto a iluminación permanece el concepto de luces directas e indirectas colocadas aleatoriamente en el techo. A lo largo del aula, se incorporó iluminación RGB por control remoto con el fin de generar diferentes atmósferas dentro del espacio.

Los elementos para optimizar la acústica del espacio son dos: los vidrios, los cuales al tener una inclinación de 3° direccionan las ondas acústicas hacia el techo, que a su vez, son absorbidas por plafones acústicos.

Para el mobiliario, se propusieron mesas de trabajo plegables y modulares concordes al

concepto de espacio dinámico. Para promover la participación colectiva, las mesas se diseñaron a partir de teselaciones, cuya geometría permite modular las unidades para acrecentar la zona de trabajo.

ELEMENTOS DEL EE 20.30 ESPACIO FÍSICO + TIC

Para la proyección del EE 20-30 se tomaron en cuenta dos elementos fundamentales para generar un entorno propicio para la interacción, la colaboración y la participación activa: el espacio físico y las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC)

El espacio físico comprende instalaciones, equipamiento y disposición de mobiliario. Se contemplaron elementos flexibles dentro del espacio con el fin de tener una mayor interacción entre los usuarios y potencializar el aprendizaje mediante el trabajo colaborativo. El segundo elemento fue la integración de las Tecnologías de Información y Comunicación (TIC), esto con el objetivo de fortalecer los procesos de aprendizaje.

La integración de estos dos elementos sugiere un cambio en el modelo educativo que rompe con el esquema tradicional de emisor-

receptor y conduce a una dinámica más activa para la generación de conocimientos dentro del aula.

El *EE 20-30* ha sido utilizado en sus dos versiones por alumnos y profesores tanto de diseño industrial como de de otras facultades para diferentes actividades, entre ellas, clases regulares, foros, seminarios, juntas de trabajo, talleres.

Las dinámicas llevadas a cabo en este espacio permiten tener resultados tangibles sobre el *EE 20-30*. Se ha observado en las sesiones una mayor participación por parte de los alumnos debido a que las características del lugar propician un intercambio de ideas y dan pie al diálogo.

El no contar con mobiliario fijo permite a los participantes tener la libertad de colocarse en donde deseen así como configurar de diferentes maneras su espacio de trabajo. Se observó que debido a esta configuración la relación entre profesor y alumno es menos jerárquica en comparación a un aula tradicional.

Sin duda, el elemento con el que hubo más interacción fue el muro pizarrón, este elemento favorece el trabajo colaborativo y la exposición de ideas aparte de permitir al alumno apropiarse de este espacio.

Es importante mencionar que para el espacio funcione como se plantea, debe haber un interés por parte de los usuarios (profesores y alumnos) por aprovechar al máximos

las herramientas que el *EE 20-30* ofrece. La maestra en pedagogía, Liliana Aguirre Ibarra, en el texto *Espacio Educativo 20.30: Un entorno para el aprendizaje significativo* (2014) señala:

Es importante enfatizar que la propuesta del *EE 20-30* se centra en lograr una articulación entre los elementos arquitectónicos y tecnológicos que ofrece, con los modelos educativos y las estrategias que los docentes empleen para abordar los contenidos e instrumentarlos dentro del mismo. Ya que se tiene plena consciencia de que la sola modificación del espacio y la incorporación de las TIC en este nivel, no generará los aprendizajes significativos esperados, ni las modificaciones en el modelo educativo; que estas vendrán acompañadas necesariamente de un plan estratégico elaborado, instrumentado y llevado por el docente a lo largo del curso. (p.5)

El *EE 20-30* ha recibido mucho interés tanto por parte de docentes como alumnos pues se han acercado para experimentar cómo se lleva a cabo una sesión en este lugar. Es un espacio que por sus características es percibido diferente al paradigma de un salón de clases tradicional. El prototipo del aula fue diseñado para llevar a cabo experiencias de aprendizaje innovadoras que pudieran contribuir a la investigación del futuro de la educación.

Se pretende que a partir de la creación de estos nuevos espacios para el aprendizaje se vayan generando otros y que este proyecto se convierta en un referente de su género para otras facultades y universidades del país.

El *EE 20-30* fue el primer prototipo de espacio educativo creado a partir del proyecto PAPIIT: *Prospectiva de un ambiente para la formación profesional* planteado desde el año 2010. A partir de este, se desarrolló un proyecto para la Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia (CUAED) en dónde desde el año 2017 se ha estado

trabajando en el diseño de un espacio con fines educativos en un área de 874 m². El *Aula 2030* es un proyecto PAPIIT que inició en el año 2019 con el nombre *Espacio de aprendizaje. Prototipo prospectivo* y pretende su construcción en el año 2020.

A continuación se presenta una línea de tiempo del avance de los proyectos coordinados por el Dr. Luis Equihua Zamora realizados durante la década del 2010-2020.



Línea de tiempo de espacios educativos coordinados por el Dr. Luis Equihua Zamora Fuente: Elaboración propia

ESPACIOS EDUCATIVOS INNOVADORES EN LA UNAM (EE INNOVADORES UNAM)

Para tener un precedente sobre espacios educativos innovadores³ dentro de un contexto nacional, específicamente en la UNAM, me di a la tarea de investigar qué se ha desarrollado en torno a los ambientes educativos en los últimos años.

Me acerqué a tres espacios los cuales se atribuyen el adjetivo de innovador o futurista ya que promueven el uso de herramientas vanguardistas para estimular el proceso de aprendizaje. Cada espacio es utilizado para un fin específico. A continuación se describe cada uno y se presenta de manera gráfica un análisis centrado en el usuario que permite identificar qué funciona y las problemáticas presentan los espacios.

³Se entiende por espacios educativos innovadores a aquellos que promueven el aprendizaje de una manera diferente a la tradicional, esto puede ser a través de la infraestructura del mismo lugar o mediante el uso de herramientas vanguardistas.

EL AULA DEL FUTURO

El primer espacio que visité fue el Aula del Futuro. Se trata de un proyecto que inició en el año 2007 con un equipo multidisciplinario coordinado por el Dr. Fernando Gamboa Rodríguez, investigador del Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT) perteneciente a la Coordinación de la Investigación Científica de la UNAM.

Este proyecto se basa en la creación de un espacio de experimentación para el trabajo colaborativo utilizando la tecnología como una herramienta para compartir el conocimiento e incentivando la interacción entre los participantes. “Surge por la necesidad de crear espacios innovadores, enriquecidos con tecnología para lograr nuevas dinámicas y formas de hacer las cosas” (Gamboa, 2019)

El espacio cuenta con tres tecnologías que impulsan el desarrollo colaborativo: la primera es un escritorio modular con cuatro superficies, en donde, mediante un dispositivo, se comparten ideas en un área visible (la mesa) y de esta manera se crea un espacio de discusión para intercambiar diferentes puntos de vista. La segunda, es una superficie interactiva que puede ser utilizada por varias personas al mismo tiempo y permite que todos puedan resolver el mismo problema trabajando en equipo. La última tecnología se trata de un muro colaborativo en donde todos pueden interactuar a través de sus dispositivos electrónicos y compartir información desde su asiento. Estas tres tecnologías impul-

san un aprendizaje horizontal y colaborativo dentro de un espacio flexible.

Aunado a la incorporación de herramientas tecnológicas se creó el diplomado de Innovación en la Docencia Universitaria el cual impulsa a profesores a adaptar la tecnología a los procesos educativos dentro de las aulas del futuro.

El Aula del Futuro se encuentra ubicada en el edificio del ICAT y funge como un espacio experimental en donde se desarrollan dinámicas que son observadas para seguir generando investigación sobre los espacios educativos. El aula ha sido utilizada por estudiantes de diversos niveles educativos y es adaptable a cualquier tipo de enseñanza.

A partir de este proyecto, se han desarrollado otros programas para diferentes instituciones siguiendo este modelo de enseñanza y aprendizaje colaborativo aplicado en espacios como bibliotecas, laboratorios y salones de clases.

Fernando Gamboa (2017) señala “No es una propuesta tecnológica, sino educativa; pero además es aspiracional, pues nunca llegamos al futuro, siempre estamos caminando con nuevas ideas y propuestas”



Aula del futuro
Fuente: Imagen propia

AULA DE USOS MÚLTIPLES CODEIC

El segundo espacio que llamó mi atención fue el aula de usos múltiples CODEIC (Aula UM CODEIC), este se encuentra en el edificio de la Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular (CODEIC)⁴, en la cual se llevan a cabo diferentes actividades como: cursos, sesiones académicas, clases de maestría, reuniones, talleres y seminarios.

Esta aula cuenta con infraestructura que promueve el aprendizaje activo. Es un espacio flexible con la posibilidad de separarse en dos salones mediante paneles retráctiles ya sea para tener dos actividades simultáneas o para fraccionar el espacio si el número de personas es bajo. El aforo de todo el espacio es para 45 personas.

Una de las principales características de este espacio es que cuenta con mobiliario de la marca Steelcase⁵ el cual está diseñado para generar un ambiente de trabajo activo. La herramienta más significativa del aula es la silla node™. Se trata de una silla que incorpora una superficie de trabajo con la característica de poder desplazarse con facilidad pasando de un modo de trabajo individual a uno grupal de manera eficiente. Su asiento se puede girar y esto da la libertad de orientación para

el usuario. Cuenta también con un espacio en la parte inferior destinado para el almacenamiento de pertenencias.

Otra herramienta del aula es un muro utilizado para proyecciones al mismo tiempo que puede ser utilizado como pizarrón, esto da la opción de poder intervenir gráficamente las presentaciones y tener una gran pizarra para el trabajo colaborativo.

Adicionalmente se cuenta con pizarras Verb igualmente de la marca Steelcase. Estas se tratan de pizarrones pequeños que permiten la colaboración en un equipo de trabajo, posteriormente se colocan en una base móvil en donde se pueden presentar a toda la clase.

La implementación de estas herramientas educativas promueven el trabajo colaborativo y el aprendizaje activo. El mobiliario facilita la movilidad generando un mayor vínculo e interacción entre alumnos y profesor teniendo sesiones mucho más enriquecedoras.

⁴ La CODEIC es una dependencia de la UNAM que proporciona apoyo y soluciones innovadoras sobre aspectos de desarrollo y evaluación educativos a las diversas instancias institucionales, para mejorar la calidad educativa. Recuperado de <https://www.codeic.unam.mx/index.php/que-es-la-codeic/>

⁵ Empresa dedicada al desarrollo de mobiliario de oficina, arquitectura de interiores y soluciones para el espacio de trabajo, hospitales y aulas. Steelcase Education es un sector de la marca que se dedica al diseño de mobiliario para espacio educativos. Recuperado de <https://www.steelcase.com/na-es/descubre/informacion/educacion/>



Aula De Usos Múltiples CODEIC
Fuente: Imagen propia

ÁREA DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN CIDI

Por último, el espacio que decidí analizar fue el Área de Investigación y Vinculación del CIDI, pues el mismo Centro la describe como “un espacio de vanguardia para la colaboración multidisciplinaria y la innovación” (2016). Se trata de un espacio pensado para la multidisciplinariedad, el desarrollo de innovación y el trabajo creativo.

Esta área fue diseñada para el desarrollo de proyectos reales en vinculación con empresas e instituciones, es un espacio que permite la interacción entre alumnos e investigadores de una manera colaborativa, multidisciplinaria y horizontal.

El espacio cuenta con características ideales para el desarrollo de innovación: áreas abiertas y áreas privadas de trabajo que fomentan la comunicación y colaboración, zonas flexibles que se adaptan a las necesidades temporales de los equipos de trabajo, diferentes entornos para diversas tareas: colaboración, reflexión, concentración, creación y socialización, y una jerarquización horizontal que propician un ambiente de libertad y confianza entre alumnos y profesores.

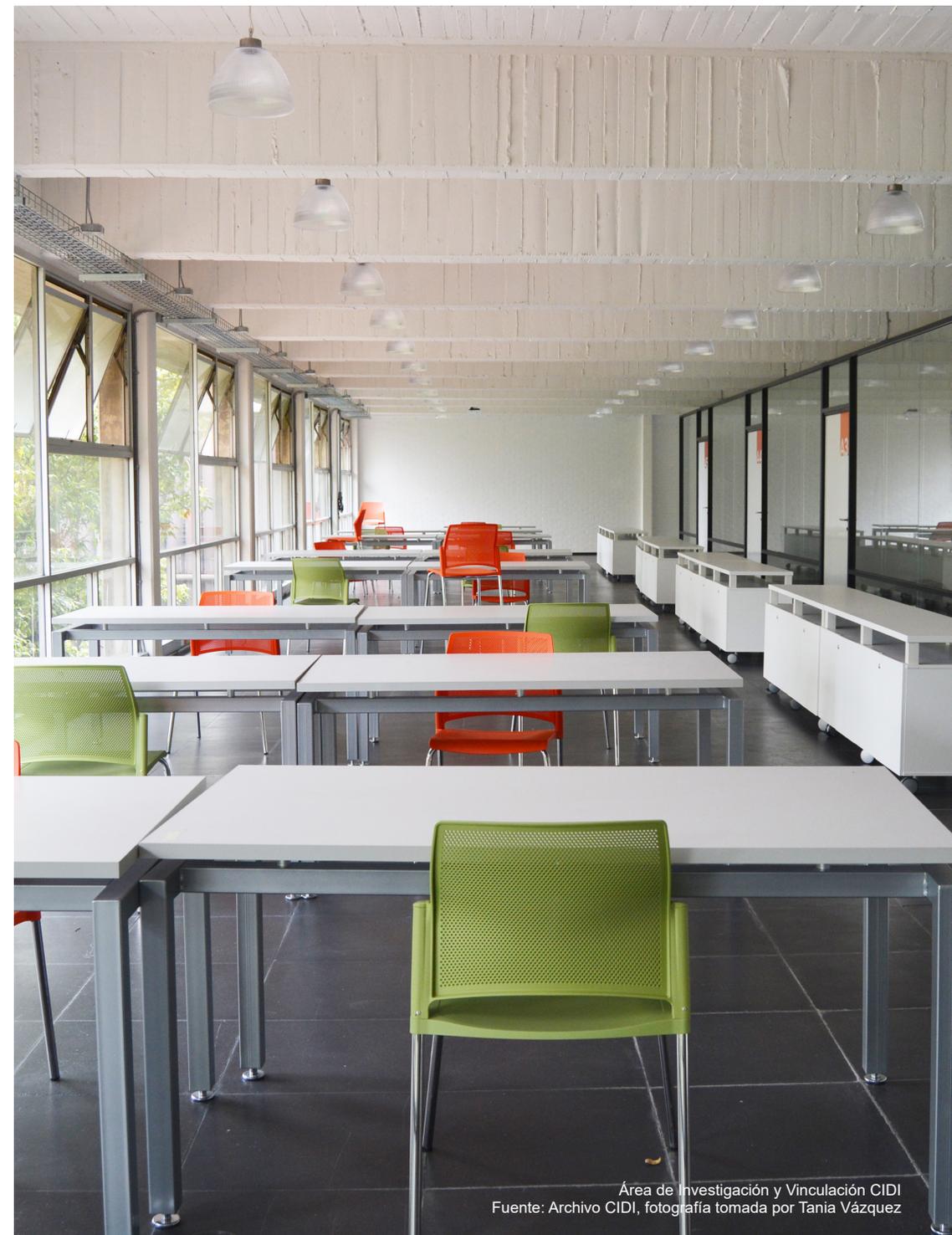
Las principales actividades que se llevan a cabo dentro de este espacio son: clases regulares, presentaciones, trabajos de investigación e innovación, trabajos en equipo, entre otros.

Este espacio es utilizado por alumnos del CIDI y se requiere acceso personalizado por medio de huella digital para entrar. El área está equipada con mobiliario colorido (sillas) que destaca entre los colores neutros predominantes en el espacio.

Al centro se encuentran diez áreas de trabajo cerradas destinadas para proyectos de investigación en donde alumnos del Centro participan. Estas áreas a pesar de ser cerradas se mantiene visibles pues están cubiertas de vidrio lo que hace que todos puedan ver lo que pasa ahí adentro y se involucren de alguna manera con los trabajos que se llevan a cabo dentro del CIDI.

El Área de Investigación y Vinculación ubicada en el último piso del edificio del CIDI es un área que alumnos tanto de los primeros semestres como alumnos de titulación utilizan ya sea para trabajos individuales o en equipo.

Considero que es un espacio de aprendizaje informal en donde los alumnos tienen la libertad de trabajar a su manera sin estar bajo supervisión.



Área de Investigación y Vinculación CIDI
Fuente: Archivo CIDI, fotografía tomada por Tania Vázquez

ANÁLISIS DE EE INNOVADORES UNAM

Una vez concluida la investigación de los tres espacios, procedí a aplicar mapas de empatía⁶ con la finalidad de conocer la percepción de los usuarios sobre cada uno y detectar así qué elementos funcionan y cuáles representan problemas. Apliqué alrededor de 7 mapas de empatía por cada espacio (ver anexo). Adicionalmente observé a los usuarios dentro de los mismos en el uso cotidiano.

Los resultados se proyectaron en los siguientes diagramas en donde se clasifican las observaciones en tres sectores: mobiliario, seguridad e infraestructura. En cada uno se anotaron los elementos que funcionan en el espacio resaltados con un signo de (+) y los elementos que no funcionan con un signo de (-)

- + La mesas móviles permiten que las dinámicas de trabajo estén en constante cambio
- + El uso de dos proyectores simultáneos permite visualizar desde cualquier punto las presentaciones
- + Las herramientas de trabajo (software y hardware) mejoran la comunicación entre los participantes
- + Las mesas modulares permiten agrandar el espacio de trabajo

MOBILIARIO



SEGURIDAD

- Al contar con equipamiento tecnológicos, el espacio requiere de varios elementos de seguridad

INFRAESTRUCTURA

- La ventilación no es adecuada cuando el número de participantes incrementa
- Las herramientas colaborativas resultan insuficientes para grupos mayores a 30 personas

⁶ Herramienta utilizada en la metodología de Design Thinking desarrollada por XPLANE que sirve para entender mejor al cliente o público objetivo mediante una serie de preguntas que nos ayuda a profundizar sobre su personalidad, necesidades, deseos, su entorno y visión del mundo. Recuperado de <https://designthinking.gal/el-mapa-de-empatia/>

- + El mobiliario móvil permite que los alumnos se sientan con libertad de movimiento y se apropien del espacio
- + El profesor utiliza una silla similar que los alumnos lo que genera una horizontalidad en el aula y sentimiento de confianza
- + Las pizarras Verb funcionan para las dinámicas en equipo
- + Las sillas estimulan la interacción entre usuarios
- + El mobiliario permite generar diferentes tipologías de trabajo (individual y colaborativo)
- El escritorio del profesor es pesado y solo se utiliza para sobreponer material (laptop, pertenencias del profesor)

MOBILIARIO



SEGURIDAD

INFRAESTRUCTURA

- + El espacio cuenta con iluminación natural
- + El espacio cuenta con aire acondicionado
- Falta de contactos eléctricos
- + Posibilidad de crecer el espacio al remover las mamparas
- El espacio no se oscurece completamente para las proyecciones

Diagrama análisis del Aula de Usos Múltiples CODEIC
Fuente: Elaboración propia

- + El espacio se presta para distintas formas de trabajo (cubículos, mesas para trabajar en equipo o individualmente)
- La mesas altas son incómodas para trabajar
- En época de entrega las mesas y sillas son insuficientes

MOBILIARIO



SEGURIDAD

- La puerta principal requiere clave de acceso y no todos los usuarios cuentan con ésta

INFRAESTRUCTURA

- + Los ventanales tienen vista hacia los árboles lo cual funciona como elemento de inspiración y genera tranquilidad
- + Punto de reunión para trabajos colaborativos
- La ventilación no es adecuada para un espacio de trabajo
- + Se puede escribir sobre puertas y ventanas
- + Hay buena señal de internet
- El espacio no es adecuado para dar clases debido a la acústica

Diagrama análisis del Área de Investigación y Vinculación CIDI
Fuente: Elaboración propia

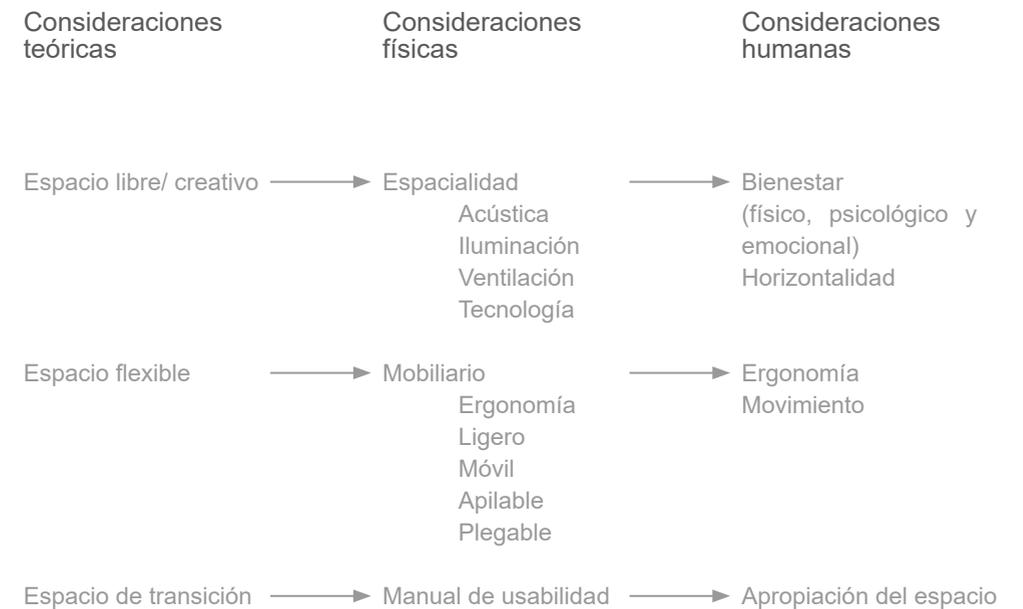
PRINCIPIOS DE DISEÑO

TRANSFORMAR A TRAVÉS DEL DISEÑO

A la par de este documento se desarrolló una investigación titulada *Nuevos espacios de aprendizaje. Transformar a través del diseño* en donde se hizo un análisis sobre la importancia de tener espacios atractivos para el aprendizaje. El documento de tesis concluyó en una serie de principios de diseño para espacios educativos que se usarán para el diseño del *Aula 2030*.

Los principios toman en cuenta tres consideraciones: teóricas, físicas y humanas, que se espera que se generen en los espacios de aprendizaje a diseñar.

Los espacios de aprendizaje deben ser libres, creativos, flexibles y de transición. Estos conceptos se reflejarán en los elementos físicos del aula para generar un bienestar físico, psicológico y emocional. A continuación se muestra un diagrama de cómo se relaciona cada aspecto.



→ Se traduce en

Diagrama de consideraciones recomendada para espacios de aprendizaje
Fuente: *Nuevos espacios de aprendizaje. Transformar a través del diseño*

En este capítulo conoceremos el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) sede del caso de estudio que posteriormente abordaremos. Conoceremos el enfoque del plan de estudios 2017 y la metodología del Centro con el fin de entender su forma de trabajo para, más adelante, generar propuestas con base en sus necesidades específicas.

CENTRO DE INVESTIGACIONES DE DISEÑO INDUSTRIAL

El Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI) es la sede de la carrera de Diseño Industrial perteneciente a la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) dentro de Ciudad Universitaria. Este año, el CIDI cumple 51 años de surgimiento.

Fue una de las primeras instituciones de enseñanza del Diseño Industrial en México, y es actualmente una de las más reconocidas por sus aportaciones al entendimiento de la cultura de diseño por la calidad de sus egresados y por contar con una comunidad unida que busca mantenerse a la vanguardia. (Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, 2016, p.5)

Su misión es formar profesionales con una visión integral del diseño que sean capaces de investigar, generar, y difundir conocimiento.

“Una de las actividades primordiales en el CIDI es la colaboración con instituciones y empresas para buscar beneficios mutuos y lograr impacto positivo en la sociedad, aportando una visión de innovación, vanguardia y responsabilidad social” (Centro de Investigaciones de Diseño Industrial, 2016, p.16).

En el año 2017 el CIDI modificó su plan de estudios con el fin de adecuar su estructura

y asignaturas a las necesidades sociales, económicas y laborales actuales. El plan de estudios 2017 cuenta con un enfoque constructivista socio-cultural.

El plan de estudios de la Licenciatura de Diseño Industrial parte de una postura constructivista sociocultural y busca ofrecer un cambio cualitativo en la enseñanza y el aprendizaje de la profesión mediante “estrategias adaptativas que permitan el autoaprendizaje y la innovación continua en contextos cambiantes e inciertos, que posibiliten el afrontamiento de problemas situados en escenarios reales, la resolución de conflictos o dilemas éticos, el trabajo colaborativo y la adopción de posturas críticas, así como un verdadero compromiso con su comunidad” (Díaz Barriga, 2015:XVI, citado en Plan de estudios de la licenciatura de Diseño Industrial, 2017).

El plan 2017 busca dotar a los alumnos de herramientas que les permita enfrentar los retos del siglo XXI, tales como: capacidad de análisis y síntesis de información, diálogo y comunicación oral, gráfica y escrita, trabajo colaborativo, multidisciplinariedad, sentido de responsabilidad y compromiso social.



Puerta principal del Centro de Investigaciones de Diseño Industrial
Fuente: Archivo CIDI, fotografía tomada por Tania Vázquez

METODOLOGÍA

La carrera de Diseño Industrial en el CIDI es una licenciatura de ingreso indirecto por lo que los estudiantes deberán cursar los dos primeros semestres en la Licenciatura de Arquitectura para posteriormente participar en un proceso de selección que evalúa las aptitudes del estudiante. El número de alumnos aceptados por año es de 68, esto con el fin de ofrecer una mayor calidad en la enseñanza y darles un seguimiento más de cerca durante toda la carrera.

La licenciatura tiene una duración de diez semestres que se dividen en cuatro etapas: básica, de iniciación, de formación y de integración.

Etapas básicas

Se cursa en la Licenciatura de Arquitectura durante el primer y segundo semestre. Es el primer acercamiento que tiene el alumno a conceptos relacionados con el diseño, espacialidad, representación, manejo de lenguaje arquitectónico, entre otros.

Etapas de iniciación

Esta etapa es el inicio de formación del alumno dentro del CIDI. Este se enfrenta a problemas sencillos de configuración y análisis. Mediante actividades prácticas desarrolla habilidades de comunicación y adquiere conocimientos básicos sobre materiales y procesos de transformación. (3° y 4° semestre)

Etapas de formación

Permite a los alumnos profundizar los temas vistos en la etapa de iniciación. Los proyectos se abordan analizando factores técnicos (función, producción [5° y 6° semestre respectivamente]) y factores humanos (ergonomía, estética [7° y 8° semestre respectivamente]).

Etapas de integración

En esta etapa como su nombre lo dice, se integran todos los factores antes mencionados en proyectos más complejos que el alumno enfrenta de manera integral. Comprende el 9° y 10° semestre).

El último año de estudios, el alumno tiene la oportunidad de integrarse al programa de Movilidad Estudiantil que puede ser nacional o internacional el cual complementa su formación y le brinda nuevas perspectivas del diseño.

INFRAESTRUCTURA

El edificio del CIDI está compuesto por 3 plantas. El sótano y la planta baja albergan 8 laboratorios de materiales en donde el alumno transforma sus ideas en objetos reales lo que le permite comprobar la factibilidad de sus propuestas. En la planta baja también se encuentra un auditorio con capacidad para 130 personas, una sala de usos múltiples y un área de exhibición.

En el primer nivel se encuentra la Coordinación del CIDI, la biblioteca Clara Porset y 13 aulas en donde se llevan a cabo las clases teóricas, además cuenta con un área de investigación con cubículos y sala de juntas para 4 profesores.

El último nivel alberga el Área de Investigación y Vinculación en donde se llevan a cabo proyectos de investigación y vinculación con empresas e instituciones. Es un espacio multifuncional con áreas de trabajo tanto abiertas como cerradas para que los alumnos trabajen libremente. En este piso se ubica también el laboratorio de cómputo y la Coordinación de Extensión.

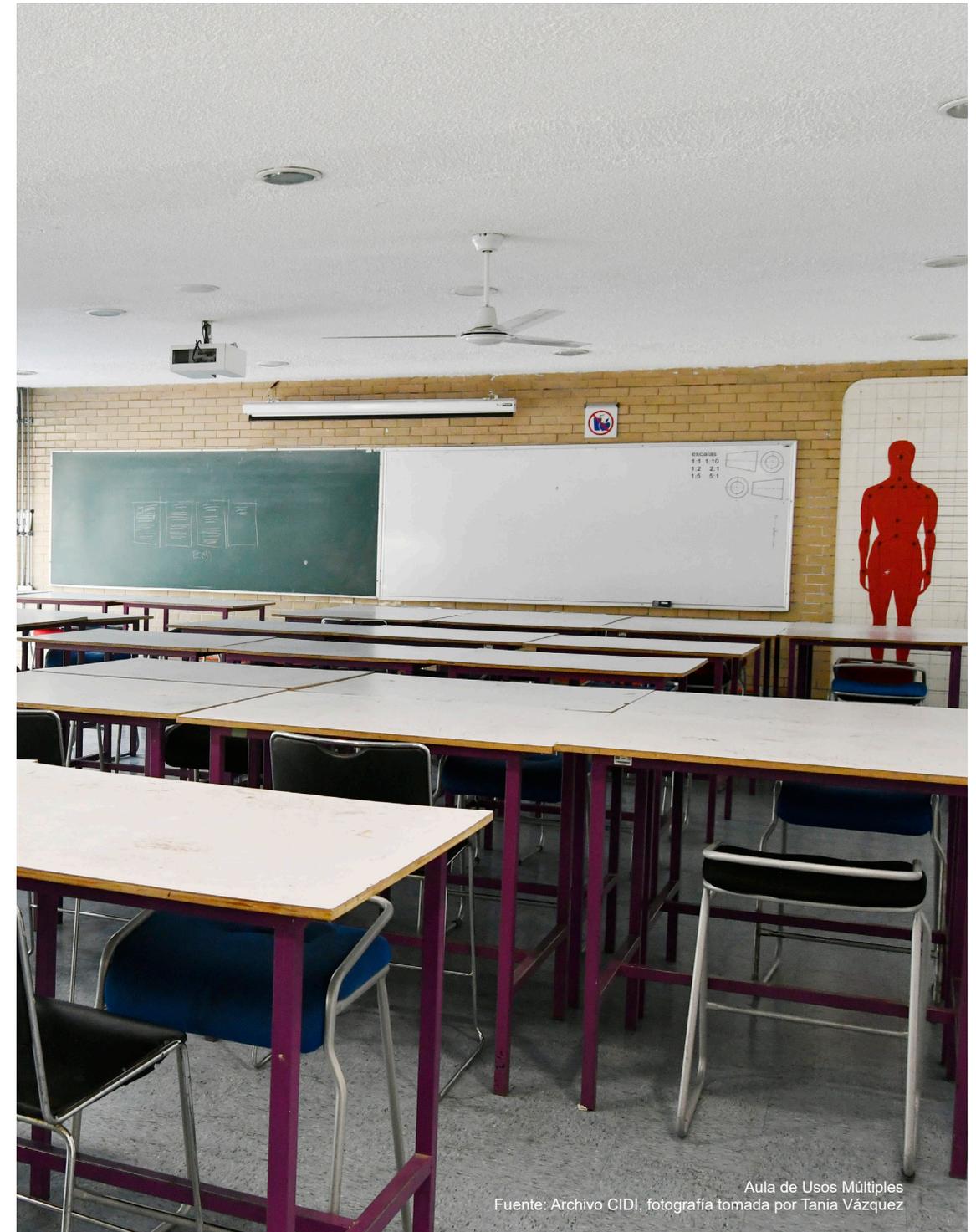
Este capítulo trata del espacio a intervenir, el Salón de Usos Múltiples (DIUM) ubicado en el edificio de Diseño Industrial. Se presentan las características actuales del espacio y el análisis de tres clases observadas en el periodo escolar 2019-2. Así mismo se hace una investigación de usuario con el fin de conocer sus necesidades. Por último, se muestra un ejercicio experimental realizado en esta aula en donde se analiza el comportamiento de los usuarios dentro de un espacio libre.

| | |
|----|-------------------------------|
| | Caso de estudio |
| 40 | Aula de Usos Múltiples (DIUM) |
| 45 | Clases |
| 64 | Usuarios |
| 71 | Ejercicio de experimentación |

ÁULA DE USOS MÚLTIPLES (DIUM)

El DIUM es un aula ubicada en el primer piso del edificio de Diseño Industrial. Como su nombre lo dice es un espacio de usos múltiples que cuenta con un área de 135m². Aquí se imparten clases teóricas y prácticas así como presentaciones de proyectos.

Es el espacio destinado a clases con más metros cuadrados dentro del CIDI, por lo que generalmente se usa en materias que albergan todo un grupo de 68 alumnos, sin embargo también es usada para materias que con menor número de personas.



Aula de Usos Múltiples
Fuente: Archivo CIDI, fotografía tomada por Tania Vázquez

CARACTERÍSTICAS

ILUMINACIÓN

El salón goza de iluminación natural de la fachada norte, la cual está actualmente vidriada con un cancel de piso. Esta entrada de luz natural es manualmente controlada por 24 persianas blackout (cuatro por cada entre-eje)

Adicionalmente recibe iluminación directa neutra a través de 24 luminarias empotradas en el falso plafón dispuestas en una retícula ortogonal (cuatro filas de seis luminarias).

INSTALACIONES

Las conexiones eléctricas están dispuestas en la parte frontal y posterior del salón contando con seis conexiones de contacto doble, tres al frente y dos atrás.

En el espacio se encuentran seis apagadores colocados en la pared a un lado de cada puerta, así como cuatro reguladores para los ventiladores.

El aula cuenta con cuatro bocinas, dos dispuestas en la parte frontal y otras dos en la parte posterior.

VENTILACIÓN

Actualmente cuenta con cancelería que posee ventanas de proyección a través de las cuales se ventila naturalmente el espacio.

Además la ventilación artificial comprende cuatro ventiladores suspendidos del falso plafón dispuestos reticularmente en dos filas de dos ventiladores cada una.



Aula de Usos Múltiples

Fuente: Archivo CIDI, fotografía tomada por Tania Vázquez

ACÚSTICA

El salón evita las reflexiones de ruido indeseadas gracias al falso plafón existente, el cual oculta la instalación eléctrica y la estructura, reduciendo al mismo tiempo la altura, evitando rebotes entre travesaños y losa. No obstante el plafón no es acústicamente absorbente. Asimismo, los muros paralelos sólo producen reflexiones indeseadas (eco).

MOBILIARIO

El mobiliario está compuesto por 53 respaldadores de 102 x 80 x 90 centímetros acomodados en filas compuestas de tres respaldadores. Hay 65 bancos con altura de 76 cm y trece sillas altas.

En la parte frontal del salón se encuentran dos pizarrones, uno de gis y otro de plumón. También una pantalla de proyección retráctil y un proyector posicionado en el plafón con una proyección hacia los pizarrones. A un lado de los pizarrones, se encuentra una mampara que señala las partes del cuerpo humano.

El salón cuenta con dos botes de basura grandes colocados en la parte posterior.

ORIENTACIÓN

El Salón de Usos Múltiples de Diseño Industrial (DIUM) se encuentra ubicado en un primer piso. El aula está orientada hacia el norte lo que representa una ventaja ya que nunca recibe el sol de manera directa.

CLASES

Dentro del DIUM se ofrecen clases teórico-prácticas para alumnos de diferentes semestres. Para esta investigación se analizaron las tres materias impartidas en el periodo escolar 2019-2 que fueron: bocetado digital, diseño + utopía y modelos.

Para su análisis se utilizó la metodología AEIOU⁷, herramienta de investigación cualitativa que permite conocer el contexto a través de la observación. Dicha observación toma en cuenta cinco elementos: actividades, espacio, interacciones, objetos y usuarios. Esto permite tener diferentes criterios para analizar el contexto y profundizar en la investigación.

Se observó cada clase por un grupo multidisciplinario de arquitectos y diseñadores conformado por 4 personas. Cada uno observó la sesión por separado y al final nos reunimos para poder comentar las observaciones individuales y tener así un análisis más completo.

⁷ La metodología AEIOU ayuda a interpretar las observaciones recopiladas por la práctica etnográfica en la industria. Se originó en 1991 en el Grupo Doblin en Chicago por Rick Robinson, Ilya Prokopoff, John Cain y Julie Pokorny. Recuperado de <https://help.ethnohub.com/guide/aeiou-framework>



Clase bocetado digital
Fuente: Imagen propia

BOCETADO DIGITAL

Clase teórico-práctica

Tipo de clase: obligatoria

Semestre: 4to

Número de alumnos: 23 aproximadamente

Frecuencia: 1 vez por semana

Horario: 16:00 - 19:00

Horas teóricas: 1hr

Horas prácticas: 2hr

Objetivo del curso: El alumno desarrollará aptitudes para visualizar, representar y presentar sus conceptos de diseño industrial mediante el boceto, a través de técnicas manuales y digitales.

Materia de carácter obligatoria que toma un tercio del grupo, aproximadamente 23 personas con la asesoría de un profesor.

Es una clase que se imparte por la tarde a las 4 pm con una duración de tres horas.

Para esta clase la herramienta de los alumnos es su laptop y una tableta de dibujo.

El profesor utiliza su tableta para dibujar y proyecta al frente hacia los alumnos.

A

actividades

Todos los alumnos trabajan en su laptop y tableta para dibujar, están sentados en los restiradores siguiendo las instrucciones del profesor que está al frente explicando apoyado del proyector y del pizarrón de plumón para dibujar, explicar formas de evaluación, etc.

Los alumnos están concentrados haciendo el ejercicio, platican poco y en voz baja, algunos comentan entre ellos o con el profesor. El profesor dibuja en su tableta y esta se proyecta en frente de los alumnos. La mayoría de los alumnos permanece sentado en los restiradores

El profesor se levanta continuamente para revisar avance de los alumnos, pasa entre los restiradores preguntándoles si tienen alguna duda y se detiene si alguien la tiene, se recarga en el restirador para observar el ejercicio en la computadora.

Un alumno se fue a trabajar en la parte trasera del salón ya que ahí se encuentra una conexión eléctrica, probablemente se le acabó la pila a su laptop.

E

espacio

Ambiente oscuro ya que se apagan las luces para que se aprecie la proyección, la ventilación se genera por la puerta y ventanas. Las primeras cuatro persianas están cerradas para mantener oscuro y se pueda ver lo que se proyecta, después de estas cuatro el siguiente ventanal está abierto, el siguiente tiene una persiana a un cuarto y la otra a la mitad, el que sigue después de la columna está sin persiana y el último lo tiene a la mitad

La puerta se mantiene abierta
El ambiente es callado o con poco ruido
No hay sol, está nublado
Espacio con sensación térmica cálida.

I

interacciones

Los alumnos desplazan las sillas arrastrándolas.

Al explicar el profesor algunos alumnos están platicando en voz baja, la mayoría sigue haciendo el ejercicio anterior, otro de ellos tiene duda y se acerca al profesor a preguntarle.

Los alumnos que se encuentran cerca platican entre sí, con la persona de al lado, otros se voltean a platicar con su compañero de atrás, algunos otros no platican y están concentrados en el ejercicio

Por un espacio largo el salón permanece con poco ruido, cuando los alumnos están trabajando.

Algunos alumnos entran y salen del salón y el recorrido que hacen es por enmedio o a un costado de los restiradores llegando hacia la puerta.

Los alumnos constantemente sacan cosas de sus mochilas como libretas, estuche de lápices, comida, dinero para salir a comprar comida, etc. También la mayoría tiene su botella de agua en el restirador y durante la clase toma agua en repetidas ocasiones.

O

objetos

En el lugar se encuentran los siguientes objetos:

Electrónicos: laptop, tableta de dibujo, mouse, celulares, cargadores de laptop
Útiles escolares: libretas, pluma, estuche de lápices, mochilas, folders
Alimentos: comida, botellas de agua, tupperware
Otros: suéteres, cartera/monedero, proyectos de talleres (caja de herramientas)

U

usuarios

23 alumnos de 4to semestre de entre 18 y 20 años.

Un profesor (Óscar Chavira)



Clase diseño + utopía
Fuente: Imagen propia

DISEÑO + UTOPIA

Clase teórico-práctica

Tipo de clase: obligatoria

Semestre: 6to

Número de alumnos 34 aproximadamente

Frecuencia: 1 vez por semana

Horario: 16:00 - 19:00

Horas teóricas: 1hr

Horas prácticas: 2hr

Objetivo del curso: El alumno analizará críticamente los objetos y el mundo que le rodea para descubrir sus valores subyacentes por medio de la investigación y la correcta conceptualización.

Clase obligatoria que toma la mitad del grupo, aproximadamente 34 alumnos con la asesoría de una profesora.

Es una clase que se imparte por la tarde a las 4 pm con una duración de tres horas.

La dinámica de la clase es tanto grupal como individual y generalmente hay un intercambio de ideas entre alumnos y profesora.

A

actividades

Al iniciar la clase, la profesora pasa lista. La primer hora de clase, la profesora habla sobre un tema del que los alumnos leyeron previo a la clase, los alumnos participan de manera individual dando su opinión cuando la profesora se los pide.

Algunos alumnos hacen notas durante esta primera parte de la clase. La atención está enfocada en la profesora, sin embargo algunos alumnos consumen alimentos durante la clase o llegan tarde con comida en mano.

Posterior a esta discusión, la profesora pidió a los alumnos que pegaran su tarea (láminas de su semblanza) en los muros a manera de exposición, los alumnos pasan a ver las láminas de sus compañeros y cada uno explica lo que hizo.

Una vez que concluye esta actividad, los alumnos se organizan por equipos previamente hechos para trabajar en el tema de Ciudades Utópicas, se reúnen en grupos de 5 o 6 personas y discuten entre ellos. La profesora se acerca a cada equipo de trabajo y comenta su trabajo permitiendo también el diálogo entre alumno-profesor.

E

espacio

Se percibe el espacio de trabajo grande al ser poco el número de alumnos en esta clase. Conforme pasa el tiempo, la iluminación natural va desapareciendo por lo que se hace uso de la luz artificial.

La primera parte de la clase se toma en la parte frontal del aula de manera individual, la segunda, se hace de manera grupal y los equipos de trabajo se distribuyen en todo el salón.

I

interacciones

La profesora inicia su clase transmitiendo información a los alumnos, durante esta parte los alumnos participan y comentan sobre el tema. En la segunda parte de la clase, los alumnos interactúan entre ellos ya que la dinámica es en equipo.

La profesora se va integrando a los diferentes equipos para revisar y discutir con estos.

Los alumnos forman un círculo por equipo para tener una interacción frente a frente, algunos utilizan los restiradores para sentarse.

O

objetos

En el lugar se encuentran los siguientes objetos:
Electrónicos: celulares, laptops
Útiles escolares: libretas, pluma, estuche de lápices, mochilas, plumones, carteles, cartulinas
Alimentos: comida, botellas de agua, tappers
Otros: suéteres, proyectos de diseño (bancos de madera)

U

usuarios

33 alumnos de 6to semestre de entre 21 y 23 años de edad.
Una profesora de la clase (Renee Harari)



MODELOS

Clase práctica

Tipo de clase: obligatoria

Semestre: 4to

Número de alumnos: 68 aproximadamente

Frecuencia: 1 vez por semana

Horario: 12:00 - 15:00

Horas teóricas: 0

Horas prácticas: 3hr

Objetivo del curso: El alumno profundizará en el conocimiento y la metodología para la transformación de diversos materiales en el modelado 3D físico avanzado, para realizar presentaciones profesionales de proyectos de diseño de producto, por medio de modelos, simuladores o prototipos.

Clase de carácter obligatorio que toma la todo el grupo, aproximadamente 68 alumnos con la asesoría de dos profesores.

Es una clase que se imparte por la mañana a las 12 con una duración de tres horas.

En esta clase los alumnos generan modelos físicos con ayuda de espumas, papeles, compuestos químicos y solventes.

A

actividades

Al inicio de la clase, el profesor hace uso del pizarrón para explicar la dinámica de la clase, dibuja un diagrama y algunos alumnos se acercan para escuchar (explicación de cinco minutos).

La mayoría de los alumnos platican, algunos otros están en su laptop, revisando el celular o comiendo. Otros, están trabajando en el proyecto de la clase (modelo).

Los alumnos se acercan al frente, en donde se encuentra el profesor y el adjunto, para asesorar su modelo.

Los alumnos entran y salen en repetidas ocasiones de la clase.

E

espacio

Hay mucho ruido en el aula ya que el número de alumnos es grande y hay una gran interacción entre alumnos.

El espacio se encuentra lleno, todos los respaldadores y sillas están ocupadas.

El espacio está iluminado por luz natural y artificial.

Hay poca ventilación al haber un gran aforo de personas.

Conforme pasan las horas, los alumnos comienzan a abandonar la clase por lo que hay menos ruido.

I

interacciones

Durante la clase se realizan diferentes actividades. Al inicio se da una breve explicación, la mitad de los alumnos escuchan la explicación, los otros se encuentran en la parte de atrás y es difícil que alcancen a ver lo que el profesor escribe en el pizarrón.

Durante toda la clase los alumnos platican en voz alta. Se sientan en las sillas o algunos están parados.

Cuando el profesora da alguna explicación lo hace con voz alta para que llegue a todos los alumnos, sin embargo su voz no se percibe en todo el salón.

Los alumnos se acercan al profesor que se encuentra en la parte frontal para revisión, hacen fila para ser revisados. Pocas veces el profesor se mueve del respaldador donde se encuentra para ir con alumnos, durante esta clase solo lo hizo una vez.

O

objetos

En el lugar se encuentran los siguientes objetos:

Electrónicos: celulares, laptops
Útiles escolares: libretas, pluma, estuche de lápices, mochilas, modelos, regla, cutter, tabla de corte, pegamento

Alimentos: comida, botellas de agua, recipientes desechables, dulces

Otros: suéteres

U

usuarios

65 alumnos de 4to semestre de entre 18 a 20 años

Dos profesores (Mauricio Reyes) y Pedro (adjunto))

DIAGRAMAS DE DISPOSICIÓN

Una vez que se observó la dinámica de cada clase, se proyectaron diagramas de disposición con el fin de puntualizar de manera gráfica el acomodo de los alumnos y profesor en cada clase. El punto amarillo nos muestra la posición de los alumnos durante la clase mientras que el punto rosa representa al profesor.

En el primer diagrama, clase de bocetado digital, se observa que los alumnos suelen concentrarse en la parte frontal del aula y permanecen en este sitio durante toda la clase, algunos se mueven al frente o al fondo del salón pues ahí es donde se encuentran las conexiones para cargar su laptop.

El profesor hace uno o dos recorridos a lo largo de su clase para revisar el avance de los alumnos, sin embargo la mayor parte del tiempo permanece en un solo lugar (al frente). Se utiliza un restirador por alumno y el profesor se posiciona al frente de ellos.

Clase bocetado digital

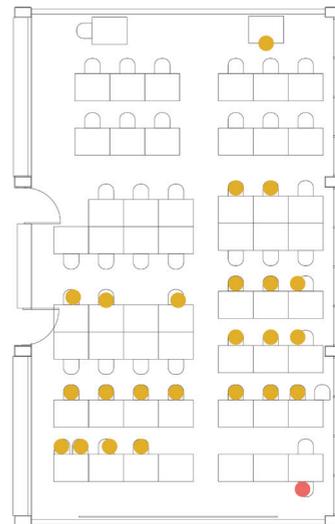


Diagrama de disposición clase boceto digital
Fuente: Elaboración propia

La clase diseño + utopía tiene dos formas de trabajo: en la primera parte de la sesión la profesora habla frente a la clase y los alumnos participan de manera individual, esta dinámica dura aproximadamente una hora. En la segunda, los alumnos trabajan de forma colaborativa creando grupos de discusión, actividad con una duración de dos horas aproximadamente.

Para la clase teórica los alumnos se sientan viendo hacia la profesora que se encuentra al frente, ella se desplaza constantemente por en medio de las filas de los restiradores, por lo que su posición suele ser en medio del salón.

En la segunda dinámica de la clase los alumnos se reúnen en grupos de cinco a siete personas y se concentran en círculo para tener una interacción de frente, utilizan dos o tres restiradores sobre los que ponen su lámina para trabajar. La profesora visita a cada grupo y discuten sobre la actividad.

Clase diseño + utopía teórica

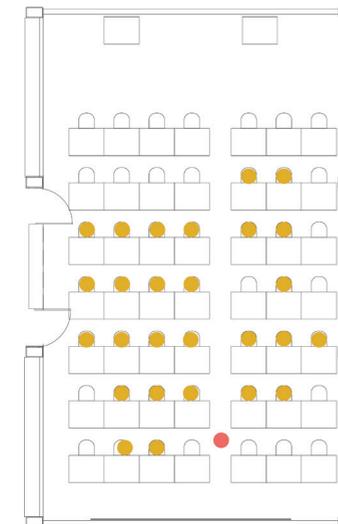


Diagrama de disposición clase diseño + utopía
Fuente: Elaboración propia

Clase diseño + utopía práctica

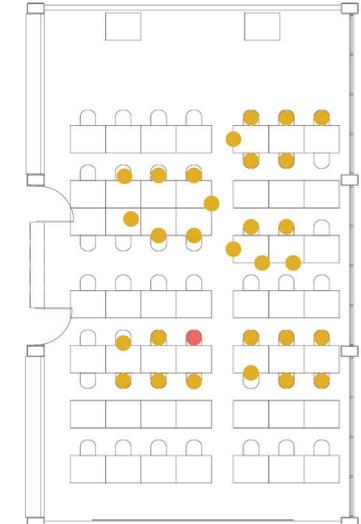


Diagrama de disposición clase diseño + utopía
Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMAS DE DISPOSICIÓN

La clase de modelos es tomada por toda la generación, aproximadamente 68 personas, por lo que el aula siempre se satura de alumnos. Se observa en el diagrama que todos los restiradores son utilizados e incluso se usa más de uno por alumno.

Los dos profesores permanecen en un solo lugar durante toda la clase, y al dar una explicación la mayoría de alumnos se aglomera al frente para escucharlos. La concentración de alumnos es al frente del salón y es una clase en la que siempre hay movimiento.

Clase modelos

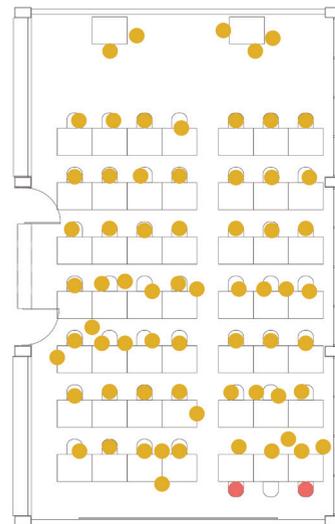


Diagrama de disposición clase modelos
Fuente: Elaboración propia

En el diagrama general se puede observar que la mayoría de los alumnos suele concentrarse al frente y en medio de la clase, sin embargo cuando el aforo incrementa utilizan también los restiradores que se encuentran en la parte posterior del salón (área de poca visión), esto es algo que sucede en la clase de modelos.

Se detectaron como espacios inutilizables las esquinas y la parte posterior del aula, esta última solo se utiliza en la clase de modelos, pero los alumnos que se encuentran ahí suelen perderse la explicación del profesor, también utilizan esta área para conectar sus aparatos electrónicos.

Las personas se desplazan por en medio de las filas de los restiradores, las que están a la orilla lo hacen por las laterales del aula. El recorrido se encuentra limitado por el mobiliario. Por último, hay una gran evidencia de que el profesor suele permanecer en el restirador frontal y pocas veces se desplaza por el aula.

Diagrama general

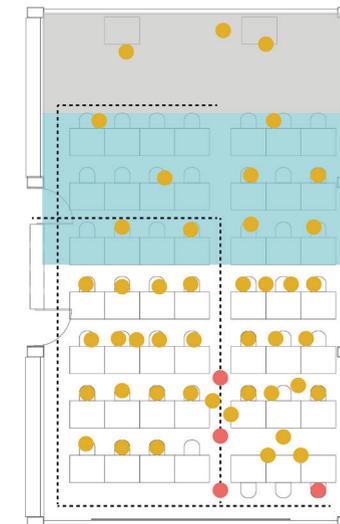


Diagrama de disposición general
Fuente: Elaboración propia

- profesor
- alumno
- área de poca visión
- área inutilizable
- - - flujo de movimiento

PROBLEMÁTICAS Y NECESIDADES

Después de observar y analizar cada una de las clases impartidas en el DIUM, se procedió a puntualizar las problemáticas que presenta el espacio, estas se clasificaron en dos grupos derivadas de su origen: infraestructura y mobiliario. Una vez conociendo las problemáticas se enlistan las necesidades detectadas que serán de gran ayuda para generar el concepto con el que se trabajará el rediseño del aula.

INFRAESTRUCTURA

En materias donde se requiere el uso de laptops (bocetado digital), la falta de contactos eléctricos interrumpe la concentración de los alumnos pues deben desplazarse a la parte posterior para conectar su equipo de computo.

El aula carece de un espacio destinado para colocar pertenencias (mochilas, suéteres, modelos de trabajo). Los alumnos las colocan sobre el restirador lo cual disminuye su área de trabajo y genera ruido visual pudiendo ser un distractor durante el proceso de aprendizaje.

El nivel de absorción acústico es bajo por lo que las dinámicas en equipo resultan poco favorecedoras ya que el ruido aumenta y el intercambio de información se ve afectado.

Cuando el espacio tiene un gran aforo, los niveles de ruido y temperatura son altos lo cual genera un ambiente deficiente para trabajar

La configuración del espacio es poco favorecedora para la clase, el profesor suele permanecer al frente del aula y los alumnos ubicados en la parte de atrás suelen perderse la explicación, esto hace que la comunicación entre alumno-profesor se vea debilitada.

MOBILIARIO

En las clases teórico-prácticas en donde hay una transición de trabajo individual a trabajo en equipo, el mobiliario representa un obstáculo pues su peso y dimensiones dificultan su reacomodo para las diferentes dinámicas.

En las dinámicas en equipo, el mobiliario impide la integración de todos los participantes cuando se trata de un equipo de cinco o más personas. Algunos de ellos terminan sentándose sobre el restirador para tener una mejor interacción.

El espacio carece de superficies en donde los alumnos puedan intervenir gráficamente para las dinámicas en equipo. El no tenerlas dificulta el intercambio de mensajes visuales en los trabajos colaborativos.

NECESIDADES

- Espacio para colocar sus pertenencias
- Mobiliario fácil de desplazar para generar diferentes tipologías de trabajo dentro del aula
- Superficies para intervenir gráficamente
- Medio colaborativo en donde todos puedan compartir información de manera eficaz
- Buena iluminación y ventilación dentro del espacio
- Mayor número de conectores eléctricos dentro del espacio

USUARIOS

ENCUESTA

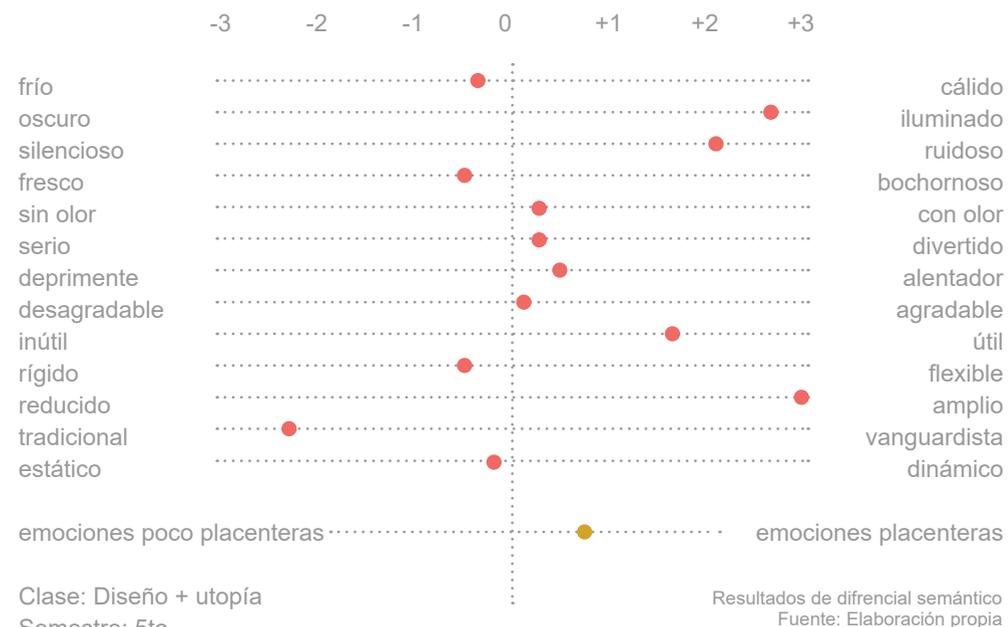
Con el fin de medir la percepción acerca de su experiencia sensorial en el aula, se pidió a los alumnos que contestaran un diferencial semántico⁷ (ver anexo A).

La técnica se desarrolla proponiendo una lista de adjetivos al sujeto, que él ha de relacionar con los conceptos propuestos. Los adjetivos se presentan en forma bipolar, mediando entre ambos extremos una serie de valores intermedios. Por ejemplo se presenta el par "justo" / "menos justo", separados por una especie de regla graduada en la que el sujeto debe marcar cómo ubica el concepto en relación con ambos polos. (Técnicas de la investigación educativa G38)

Esta encuesta se aplicó en la clase de diseño + utopía a las 12pm, a una hora de haber empezado la sesión.

Se entrevistaron a 40 alumnos de 5to semestre. Al momento de aplicar la encuesta, los alumnos se encontraban trabajando en una dinámica colaborativa en grupos de cinco a seis personas.

⁷Es un instrumento de evaluación psicológica creado por Charles Osgood, George Suci y Percy Tannenbaum en 1957. Se plantea que un concepto adquiere significado cuando un signo (palabra) puede provocar la respuesta que está asociada al objeto que representa; es decir, se reacciona ante el objeto simbolizado. Este instrumento se sustenta en la teoría mediacional de dichos autores, de corte neconductista. Flores. Escalas de actitud. Recuperado de <https://es.slideshare.net/JorgeAlbertoFloresMo/escalas-de-actitud-154603443>



Los resultados arrojados por la encuesta se inclinan hacia las emociones placenteras o en su mayoría a las características ideales que debe tener un espacio educativo.

Los adjetivos fáciles de detectar con un sentido como iluminado, ruidoso y amplio se acercaron más a los extremos, sin embargo adjetivos más ambiguos como divertido, alentador y agradable tuvieron un promedio de resultado neutro.

Un resultado notable en la gráfica es la percepción de un aula tradicional así como de un espacio rígido y poco dinámico.

A pesar de de los resultados se inclinan hacia emociones positivas, la mayoría de las respuestas tuvieron una percepción neutra por lo que para esta encuesta, se prestará mayor atención a esos cercanos a los extremos, sin dejar de lado los demás.

ENTREVISTAS

Se realizó una entrevista a 35 alumnos de 4to semestre acerca de los espacios de trabajo en donde desarrollan su proceso creativo (ver anexo B).

Los resultados arrojaron lo siguiente. Dentro del CIDI, el lugar en donde más les gusta estar es el Área de Investigación ya que es un lugar con buen ambiente para trabajar debido a sus características: buena iluminación, espacioso y fresco que permite realizar diferentes actividades. Otro de sus lugares favoritos fue el espejo de agua ya que es un lugar al aire libre, tranquilo, fresco y en donde se puede comer cómodamente.

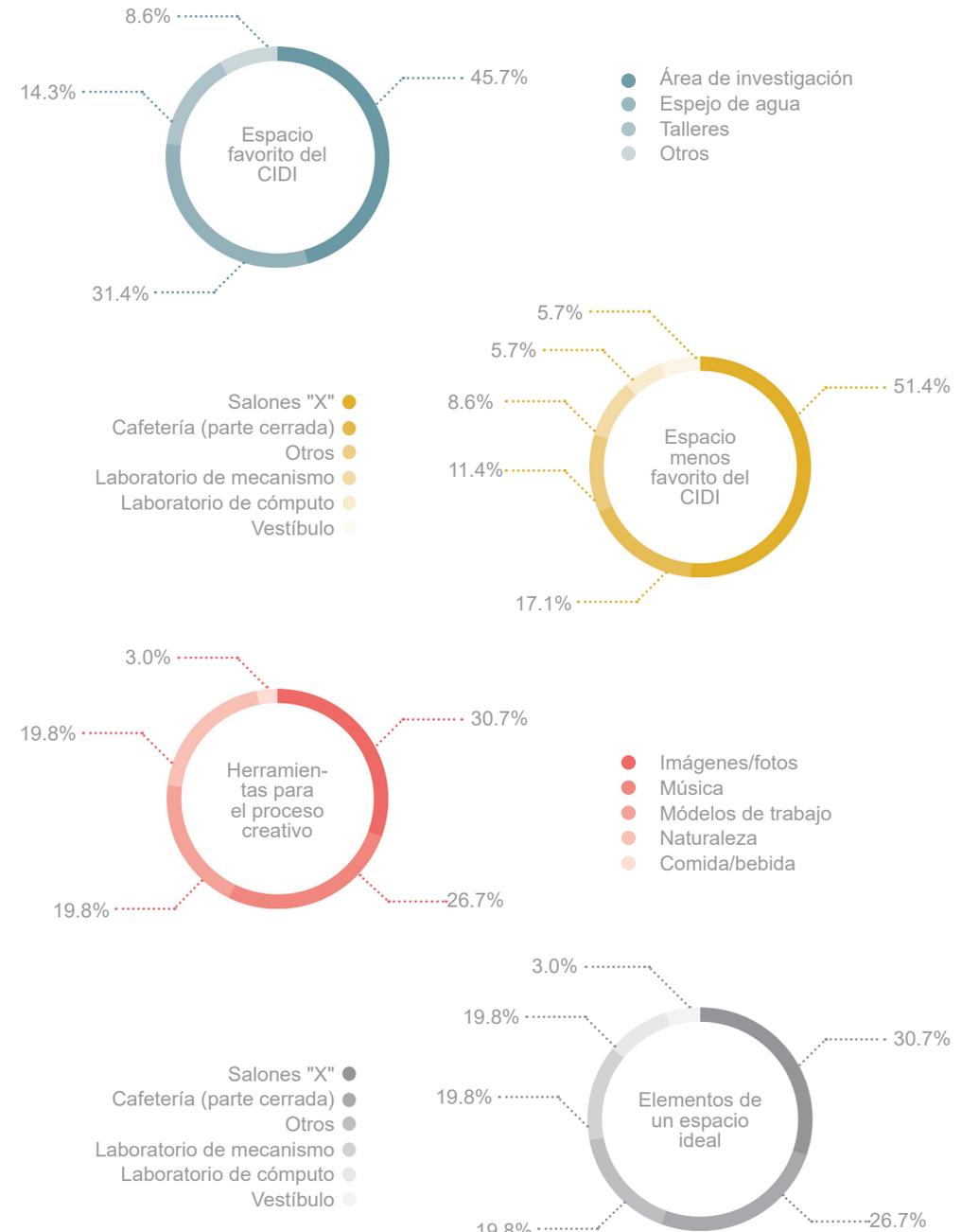
En cuanto al lugar que menos disfrutaban son los salones con orientación al sur pues son muy calurosos y la mayoría poco espaciosos.

Los estudiantes de la carrera de Diseño Industrial se auxilian de elementos visuales para su proceso creativo como imágenes, fotos y modelos de trabajo que estén presentes durante todo su proceso. La música también es una herramienta de la que hacen uso para trabajar.

La naturaleza es un factor que les inspira para este momento creativo. Muchos alumnos comentaron que durante sus pausas de trabajo les gusta salir a caminar para despejarse y consumir algún alimento.

Para ellos, el elemento principal que debería tener un espacio es buena iluminación y ventilación. Mencionaron también la importancia de tener un área de trabajo y una de descanso con mobiliario cómodo.

Al final, se les pidió que dibujaran cómo se imaginaban su espacio ideal de trabajo. La mayoría dibujó un lugar amplio con grandes ventanas con vista a la naturaleza, algunos incluyeron plantas dentro del espacio. Dibujaron un área de trabajo que incluía mesas espaciosas y muros pizarrón para visualizar información. Algunos incorporaron un espacio para trabajar con herramientas. Así mismo, la mayoría dibujó un área de descanso con sillones largos o puffs e incluso algunas personas propusieron que fuera un lugar "pet friendly".



Resultados de entrevistas
Fuente: Elaboración propia

PERFIL DE USUARIO

Con el fin de tener un modelo de estudiante CIDI, se realizaron entrevistas a alumnos de diseño industrial de diferentes semestres (ver anexo C). Así se generaron tres perfiles de usuario que nos ayudará a conocer actividades, intereses y a su vez, detectar las necesidades del usuario final.

Infografía de Perfil de usuario
Fuente: Elaboración propia, íconos obtenidos en thenounproject.com



MIGUEL

Semestre: 5to
Edad: 23 años

Tiempo de traslado al CIDI: 10 min.
Medio para llegar al CIDI: bicicleta

ACTIVIDADES (CIDI)

Horario en el CIDI: 8am-7pm
Ambiente de trabajo: solo y con grupos de máximo cuatro personas
Materia favorita: multimedios
Lugares de trabajo en el CIDI: Área de Investigación

INTERESES

Área de interés en diseño: diseño de servicios
Pasatiempos: Ir a museos, ver series y bailar
Actividades que realiza relacionadas con el diseño: talleres, exposiciones y conferencias

OTROS DATOS

Su parte favorita del proceso de diseño es el prototipado
Miguel es foráneo por lo que renta un departamento cerca de la universidad que comparte con 2 personas y los fines de semana los suele dedicar a la limpieza de su espacio. De igual manera, los fines de semana le gusta frecuentar a sus amigos.



ALEJANDRA

Semestre: 7mo
Edad: 21 años

Tiempo de traslado al CIDI: 70 min.
Medio para llegar al CIDI: metro

ACTIVIDADES (CIDI)

Horario en el CIDI: 11am-8pm
Ambiente de trabajo: con amigos
Materia favorita: aplicaciones gráficas
Lugares de trabajo en el CIDI: Área de Investigación

INTERESES

Área de interés en diseño: branding
Pasatiempos: clases de idiomas
Actividades que realiza relacionadas con el diseño: visitar museos, asistir a conferencias

OTROS DATOS

Su parte favorita del proceso de diseño es la ideación
Alejandra suele comer en la cafetería de diseño y prefiere trabajar en el CIDI para no llevarse tanto trabajo a casa



VALERIA

Semestre: 9no
Edad: 22 años

Tiempo de traslado al CIDI: 75 min.
Medio para llegar al CIDI: camión

ACTIVIDADES (CIDI)

Horario en el CIDI: 9am-3pm
Ambiente de trabajo: sola y en equipo
Materia favorita: configuración colaborativa y calzado
Lugares de trabajo en el CIDI: Área de Investigación y vestíbulo

INTERESES

Área de interés en diseño: diseño textil y nuevas tecnologías en materiales
Pasatiempos: Clases de acrobacia, ver televisión, pasear a sus perros
Actividades que realiza relacionadas con el diseño: exposiciones de arte y cursos extracurriculares

OTROS DATOS

Su parte favorita del proceso de diseño es la ideación y manufactura
Actualmente está realizando su servicio social en el CIDI en el laboratorio de fotografía y está escribiendo su tesis.

EJERCICIO DE EXPERIMENTACIÓN

Se realizó un ejercicio de experimentación en el Salón de Usos Múltiples (DIUM) para la clase de diseño + Utopía en donde se retiró el mobiliario del espacio (restiradores y sillas) y se tapizaron paredes y piso con papel Kraft. Se pidió a los alumnos que entraran sin zapatos con el fin de que tuvieran una sensación de mayor libertad en el espacio. Aparte de esto, no se les dio ninguna otra instrucción. La clase tuvo una duración de tres horas.

Objetivo: Analizar el comportamiento de una clase en un espacio libre de mobiliario en donde se da la posibilidad de intervenir gráficamente el piso y paredes

Hipótesis: Al no tener mobiliario fijo, la disposición del espacio se hará de una manera diferente a las clases con mobiliario. Permitirá mayor dinamismo entre alumnos y profesor. Los alumnos intervendrán gráficamente el piso y las paredes.

DINÁMICA

Para este ejercicio se pidió a los alumnos que al entrar al salón se quitaron los zapatos con el fin de evitar ensuciar el papel Kraft y también que tuvieran una sensación de mayor libertad dentro del aula.

Los alumnos no tenían idea de lo que pasaba. Al entrar, se acomodaron alrededor del aula dejando ahí sus pertenencias.

La profesora se colocó en la parte posterior del aula por lo que los alumnos se posicionaron frente a ella dejando libre el espacio posterior.

La posición de los alumnos fue diferente en cada uno y fue cambiando durante la clase, la mayoría se sentó sobre el piso con las piernas cruzadas, algunos recargados sobre la pared, otros con las plantas sobre el piso, algunos se acostaron boca abajo e incluso uno que otro boca arriba.

La sesión comenzó con una breve explicación por parte de la profesora sobre la dinámica de esa clase, al terminar esta explicación, la profesora, que normalmente toma lista, pidió a los alumnos que escribieran su nombre sobre el papel Kraft. Esta fue la primer intervención que se tuvo con el papel, su principal herramienta en este ejercicio de experimentación.

Para esa clase los alumnos presentaron en equipos de cinco a seis personas una lámina con el tema Ciudad Utópica, cada equipo explicó cómo funcionaba su ciudad y si otra

ciudad de otro equipo tenía características similares, estas se unían con líneas pintadas en el piso. Durante esta actividad se observó un mayor dinamismo ya que los alumnos se desplazaban de su lugar para unir ciudades.

Los alumnos tuvieron la libertad de escribir sobre el piso o las paredes, sin embargo se observó una mayor interacción con el primero. Durante la sesión, los alumnos intervinieron de manera constante el piso con dibujos y diagramas.

Al finalizar esta actividad hubo una discusión sobre las tendencias en las ciudades utópicas que propició un intercambio de ideas entre alumnos y profesora.



Alumna haciendo uso del espacio experimental
Fuente: Imagen propia

DIAGRAMAS COMPARATIVOS

Con el fin de comparar el comportamiento de una clase tradicional con el ejercicio experimental, se elaboró un diagrama de la dinámica en el espacio libre. En este último se puede apreciar que al no tener mobiliario fijo, los alumnos se desplazaron con mayor frecuencia y libertad por toda el aula. El flujo de personas pasó de ser limitante a libre y la interacción entre ellos fue más cercana.

Durante esta sesión se observó que hubo un mayor dinamismo ya que la actividad y el espacio se prestaron para que los alumnos se desplazaran de su lugar a conocer el trabajo de sus compañeros y para unir ciudades con características similares.

La interacción alumno-profesor fue más cercana gracias a la ausencia de filas que obstruyen la vista hacia el profesor. La profesora se desplazó por todo el salón y esto ayudó a que la sesión fuera activa y obligó a que los alumnos también cambiarán de posición.

Espacio con mobiliario

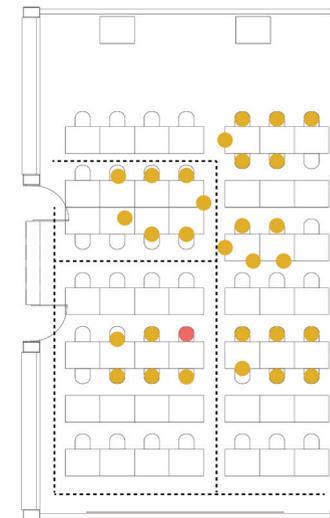


Diagrama de disposición clase regular
Fuente: Elaboración propia

Espacio intervenido

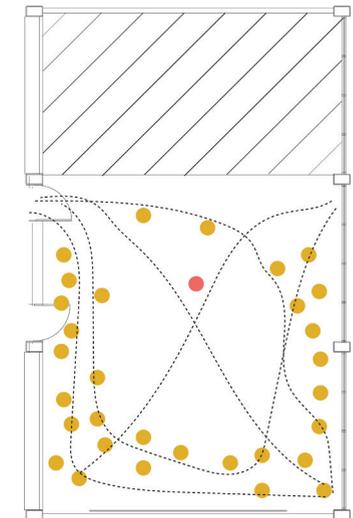


Diagrama de disposición espacio intervenido-
Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

Este ejercicio tuvo muy buena respuesta tanto por parte de los alumnos como de la profesora. La actividad que se realizó en esa sesión, Ciudades Utópicas, dio muy buenos resultados gracias a la intervención del espacio pues se generó, de una manera ágil, una red de información entre todos los participantes.

El poder intervenir gráficamente piso y paredes incentivó la creatividad de los alumnos, que durante la clase realizaron diferentes actividades interactuando sobre éste (dibujos, esquemas, uniones entre ciudades utópicas), esto a su vez originó que los alumnos tuvieran una apropiación del espacio.

El tener un espacio libre de mobiliario generó una sensación de libertad entre los alumnos pues lo percibieron como un ambiente no formal y alejado de una clase convencional. Utilizaron adjetivos como dinámico y activo para describir la sesión y aseguraron haberse sentido más involucrados en la actividad.

Un problema que se detectó durante el ejercicio fue que la posición llegó a ser cansada para algunos alumnos, ya que carecían de un respaldo y cambiaban constantemente de acomodo para evitar dolor de espalda.

Por su parte, la profesora quedó bastante satisfecha con la intervención del espacio e hizo mucho hincapié en la necesidad de poder intervenir el piso de manera eficaz para este tipo de actividades.



Alumna haciendo uso del espacio experimental
Fuente: Imagen propia

En este apartado se mencionan los aspectos a tomar en cuenta para el desarrollo de la propuesta final. Las consideraciones son retomadas de los principios de diseño expuestos en la tesis Nuevos espacios de aprendizaje. Transformar a través del diseño así como de los resultados de la investigación y análisis de usuarios.

| | |
|----|-----------------------|
| | Requerimientos |
| 82 | Consideraciones |
| 84 | Perfil De Diseño |

CONSIDERACIONES

Tomando en cuenta los principios de diseño para el desarrollo de espacios educativos concluidos en el trabajo de investigación *Nuevos espacios de aprendizaje. Transformar a través del diseño*, se considerará lo siguiente:

El espacio que se busca conseguir al aplicar estos principios deberá ser un espacio libre, pues sólo así es como se consigue estimular la creatividad, flexible en cuanto a mobiliario y ambiente (iluminación, ventilación, acústica), que permita el trabajo individual, colaborativo o de la totalidad de grupo, con herramientas tecnológicas para facilitar las interacciones sociales y cognitivas y que ayude a profesores y alumnos a pasar de las aulas convencionales que conocemos a un espacio diferente. (García Rea, 2020)

Tomando en cuenta lo anterior así como la investigación de usuario en el documento presente, se decidió trabajar con cuatro elementos necesarios para crear un ambiente que estimule la creatividad y de pie a un aprendizaje significativo (iluminación, ventilación, acústica y mobiliario).

Hernández Vázquez (2010) en su texto *Habitabilidad educativa de las escuelas*. Marco de referencia para el diseño de indicadores plantea ocho dimensiones para evaluar la calidad educativa de los espacios escola-

res. La tercera dimensión hace referencia al confort físico en el aula, esta toma en cuenta los cuatro elementos ya antes mencionados (temperatura, control acústico, iluminación y mobiliario).

ILUMINACIÓN

“La buena iluminación natural o artificial es un elemento apreciado por quienes realizan sus actividades en las universidades. Una mala iluminación trae consigo daños en la visión y efectos nocivos para el proceso formativo (cansancio, dolor de cabeza, entre otros” (García , Yurén, Albero, 2016). Una de las ventajas del salón de usos múltiples es que cuenta con un gran ventanal que permite el paso de luz por las mañanas. Sin embargo, al paso del día, la luz natural no es suficiente para las clases que se toman por la tarde, por lo que se requiere de luz artificial adecuada para un buen rendimiento en el aula.

ACÚSTICA

Este elemento resulta de suma importancia al tratarse de un espacio de interacción en donde constantemente se están intercambiando ideas.

Hernández Vázquez (2020) señala que “el ruido excesivo y la reverberación interfieren los sonidos del habla, por lo que pueden presentar barreras acústicas al aprendizaje, además de tener efectos perniciosos en la salud por despertar el estrés y elevar la presión arterial”. Además menciona un estudio en donde se asegura que los estudiantes no aprenden cuando no pueden oír bien.

VENTILACIÓN

Al igual que la iluminación, la ventilación es un elemento de suma importancia dentro de un espacio educativo. El texto *Arquitecturas y configuraciones espaciales en la formación universitaria: habilidad y heterotopías* (2016) menciona que “cuando la regulación térmica no se toma en cuenta, pueden generarse condiciones sumamente desfavorables para desarrollar actividades ligadas a la formación, algunas de las cuales son: impedir la concentración por el calor o el frío excesivos, inducir al sueño y provocar variaciones en la temperatura corporal que pueden desencadenar enfermedades físicas”. Las ventanas con la que el salón de usos múltiples cuenta resultan insuficientes para el aforo de toda

una generación disminuyendo los niveles de oxigenación en el espacio y provocando cansancio y desmotivación.

MOBILIARIO

El mobiliario es el elemento físico con el que más se interactúa dentro del aula, éste también determina la configuración del espacio, los salones tradicionales, por ejemplo, están dispuestos en hileras que limitan la movilidad y las circulaciones dentro del salón. Es importante que el mobiliario se adapte a diferentes tipologías de trabajo; individual, grupal o colaborativo y que permita tener flexibilidad para las diferentes dinámicas.

PRESUPUESTO

El *Aula 2030* se trata de un proyecto apoyado económicamente por el PAPIIT por lo que se tiene un presupuesto fijo. Para la realización del prototipo se cuenta con un total de \$200,000 MXN el cual se desglosa de la siguiente manera:

| Clave | Concepto | Monto |
|-------|---|-----------|
| 223 | Encuadernaciones e impresiones | \$4,000 |
| 411 | Artículos, materiales y útiles diversos | \$141,640 |
| 731 | Becas para alumnos | \$54,360 |
| | TOTAL | \$200,000 |

El presupuesto destina \$141,640 pesos mexicanos en materia prima para la construcción de mobiliario. Para la construcción del prototipo funcional, se tiene previsto que una parte sea apoyada económicamente por la Facultad de Arquitectura y otra por el el Centro de Investigaciones de Diseño Industrial (CIDI).

PERFIL DE DISEÑO

El perfil de diseño es una herramienta que sirve como guía para el desarrollo de la propuesta final. En este se establecen diferentes aspectos que conforman el proyecto describiendo cómo deben, pueden o tienen que ser.

Para fines del proyecto *Aula 2030* los aspectos a considerar retoman los cuatro elementos descritos en las consideraciones (iluminación, ventilación, acústica y mobiliario). El perfil de diseño hace una descripción general de cómo debe funcionar cada aspecto y darán pauta para la propuesta final del aula.

ASPECTOS GENERALES

El prototipo de este espacio educativo tiene que estimular y facilitar la interacción entre los participantes (alumno-alumno y alumno profesor). Debe ser un espacio flexible y versátil que permita el trabajo individual, colaborativo y grupal. El aula deberá tener un máximo aprovechamiento de todo el espacio.

ASPECTOS DE ILUMINACIÓN

La iluminación artificial deberá usar focos LED (Light Emitting Diode) con tonalidades frías o tipo luz de día de entre 4000 K y 6500 K, estos son ideales para espacios educativos.

Los colores internos del aula (paredes y pisos) deberán ser tonos claros debido a que existe mejor distribución de la luz cuando incide sobre las superficies (Quesada-Chaves, 2019).

La propuesta podrá, a través de diferentes intensidades de luz, zonificar áreas para trabajar y, de ser posible, generar atmósferas a través de luz de colores.

ASPECTOS DE VENTILACIÓN

El espacio deberá tener una buena circulación de aire generada por ventilación cruzada natural, es decir se dispondrán aberturas opuestas entre sí que permite las entrada y salida de aire en el espacio.

ASPECTOS DE ACÚSTICA

El aula deberá contar con material que sirva como aislante acústico ya sea en techo o paredes y que al mismo tiempo le aporte un valor estético al espacio.

ASPECTOS DE MOBILIARIO

El mobiliario deberá poder desplazarse de manera fácil, éste será móvil y de ser posible ocupará menor espacio para su guardado, esto con el fin de que el espacio pueda utilizarse también sin mobiliario. Deberá permitir el trabajo generando diferentes tipologías (individual, colaborativo, grupal).

Este capítulo muestra un resumen de las actividades llevadas a cabo para el desarrollo del proyecto desde la conceptualización hasta las primeras propuestas que dieron pie a la propuesta final.

| | |
|----|--------------------------------|
| | Desarrollo del proyecto |
| 89 | Concepto del <i>Aula 2030</i> |
| 90 | Tablero de inspiración |
| 92 | Ideación |

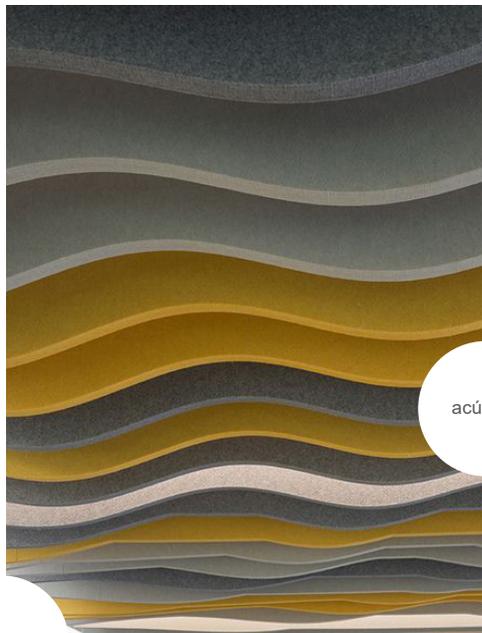
CONCEPTO AULA 2030

Como se ha mencionado a lo largo de este documento, se generará un prototipo el cual pretende ser un espacio de transición hacia los nuevos espacios educativos que permitirá llevar a cabo experiencias de aprendizaje enfocadas en potencializar la **creatividad** y el **trabajo colaborativo**.

Se busca que sea un **espacio flexible** que permita la configuración de manera rápida en el ambiente de trabajo. "El movimiento es fundamental para el aprendizaje activo. Cuando los estudiantes se pueden mover fácilmente en una clase, son más interactivos, colaboran más, se encuentran más cómodos y se involucran más." (Steelcase) Los alumnos y profesores deben disponer de diversas opciones para elegir cómo trabajar mejor.

Es importante generar una sensación de **libertad** en los alumnos, para esto, el aula deberá tener características de un espacio de aprendizaje formal así como de espacios informales para poder regular esta libertad. Con esto, lo que se busca es generar una **apropiación del espacio** por parte de los alumnos para lo cual es necesario que ellos entiendan el prototipo generado y sepan hacer uso de las herramientas que se encuentran dentro de él.

TABLERO DE INSPIRACIÓN



acústica

mobiliario



ventilación



Tablero de inspiración
Fuente: Elaboración propia a partir de imágenes
obtenidas en <https://www.pinterest.com.mx/>

IDEACIÓN

VISITAS

A la par de la investigación, mi equipo de trabajo y yo, nos dimos a la tarea de visitar diferentes lugares que sirvieran como fuente de inspiración para un espacio creativo.

Acudimos a exhibiciones de experiencia sensorial (Inspark), visitamos universidades privadas para observar los espacios educativos en donde se desarrollan los alumnos (Universidad Iberoamericana), asistimos a conferencias sobre la educación y aprendizaje del futuro (Talent Land, Guadalajara) y fuimos a showrooms para presenciar la tecnología de la que podríamos hacer uso en el espacio a intervenir (BENQ, Samsung, Steelcase y Expo Lighting America 2020).



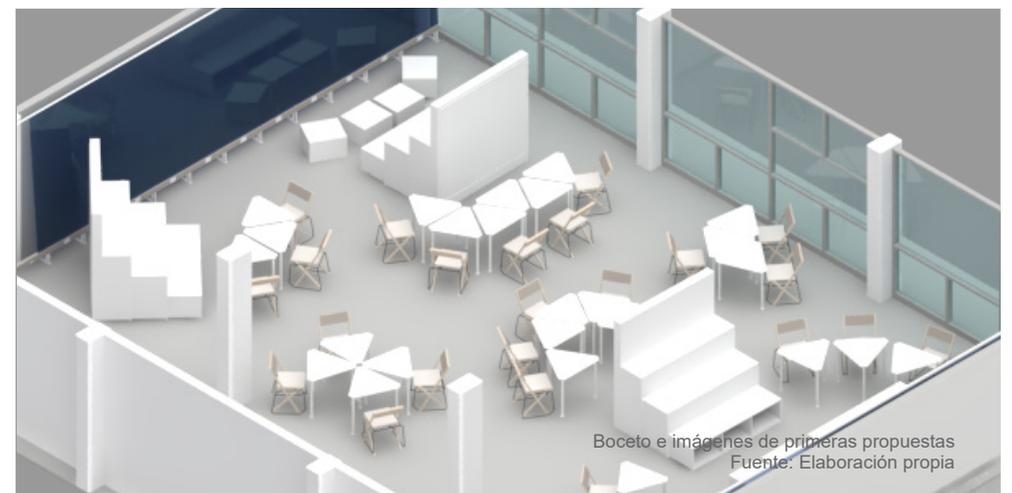
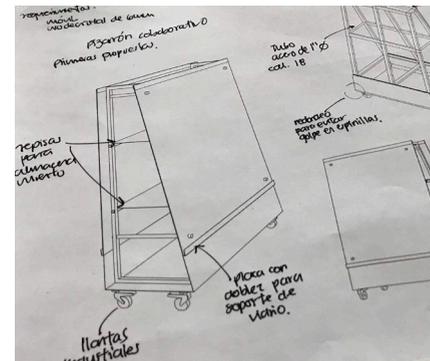
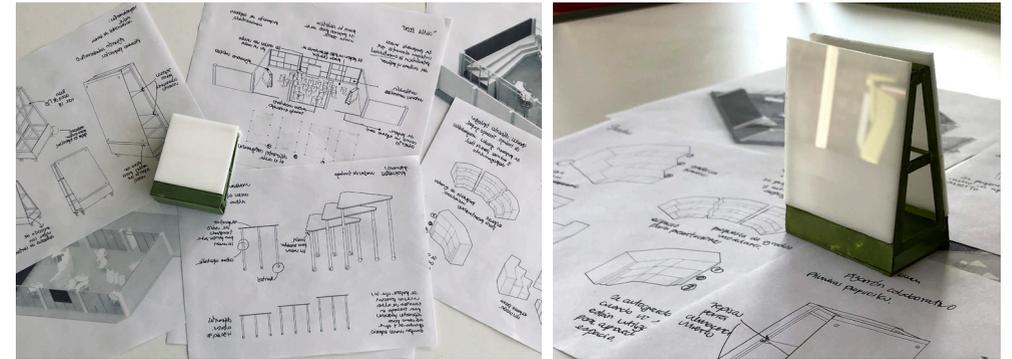
PRIMERAS PROPUESTAS

Una vez analizada la investigación, teniendo referencias de espacios tanto educativos como de diferentes índoles y aterrizando las primeras ideas sobre la visión de un nuevo espacio de aprendizaje, se realizaron las primeras propuestas.

Una de las principales características de esta propuesta fue que se tratara de un espacio semi abierto en donde se planteó remover los muros del pasillo con el fin de generar una sensación de libertad en los alumnos y una percepción de mayor espacialidad. Este planteamiento después de ser analizado se rechazó por cuestiones de seguridad dentro del espacio.

El primer mobiliario incluía gradas y pizarrón en un solo elemento, sin embargo por usabilidad se planteó que fueran dos elementos separados.

Desde las primeras propuestas se planteó el uso de mobiliario que pudiera desplazarse con facilidad y que permitiera un trabajo colaborativo.



Boceto e imágenes de primeras propuestas
Fuente: Elaboración propia

VALIDACIÓN DE PROTOTIPO

Se realizó un prototipo escala 1:1 de uno de los mobiliarios propuestos, el pizarrón colaborativo, el cual se probó con los alumnos en la clase de diseño + utopía.

Por equipos se pidió que escribieran sobre los pizarrones acerca de la utopía del CIDI. Dentro de las observaciones se encontró lo siguiente:

Todos los integrantes del equipo participaron de manera activa escribiendo sus ideas sobre el pizarrón, algo contrario a lo que normalmente se hace sobre un rotafolio en donde una persona suele tomar el liderazgo para escribir.

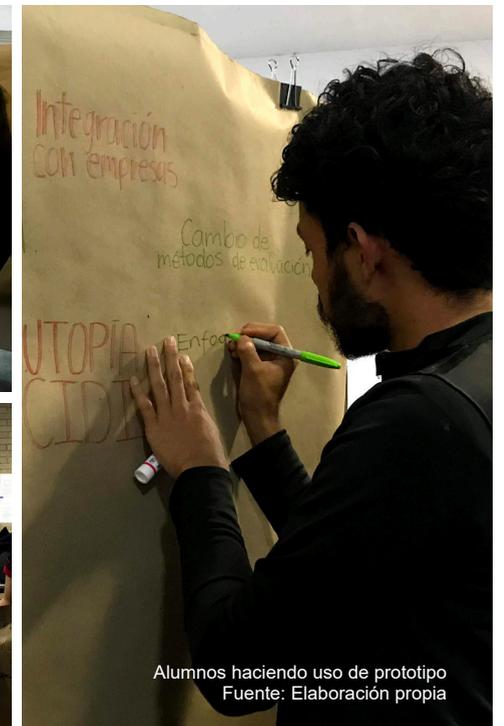
Hubo movilidad por parte de los alumnos a lo largo de la actividad pues se acercaron a demás compañeros de otros equipos para compartir y discutir ideas.

El pizarrón permite que cuatro personas trabajen simultáneamente por lado, teniendo un total de ocho alumnos por pizarrón.

Al finalizar la actividad, los alumnos presentaron sus ideas a la clase. El pizarrón resultó una herramienta útil al poderse desplazar

de una manera eficiente frente al grupo así como poderse girar para visualizar ambas caras del pizarrón.

El pizarrón favoreció al trabajo colaborativo y propició una participación activa tanto de alumnos como profesores pues permite que los participantes se desplacen libremente por el espacio. El no tener una configuración fija permite que el mobiliario se adapte a la dinámica de la clase y que se pueda configurar de manera libre.



Alumnos haciendo uso de prototipo
Fuente: Elaboración propia

Este capítulo presenta la propuesta final del *Aula 2030*. Se describen sus características principales y los elementos que se encuentran dentro de ella. Se muestra también la tabla de presupuesto y finalmente las etapas de desarrollo del proyecto.

| | |
|-----|------------------------|
| | Propuesta final |
| 101 | Aula 2030 |
| 126 | Presupuesto |
| 133 | Etapas de desarrollo |

AULA 2030

El Aula 2030 es un espacio educativo diseñado para promover el aprendizaje activo potencializando la creatividad y el trabajo colaborativo. Busca un máximo aprovechamiento del espacio así como otorgar flexibilidad de uso a estudiantes y profesores.

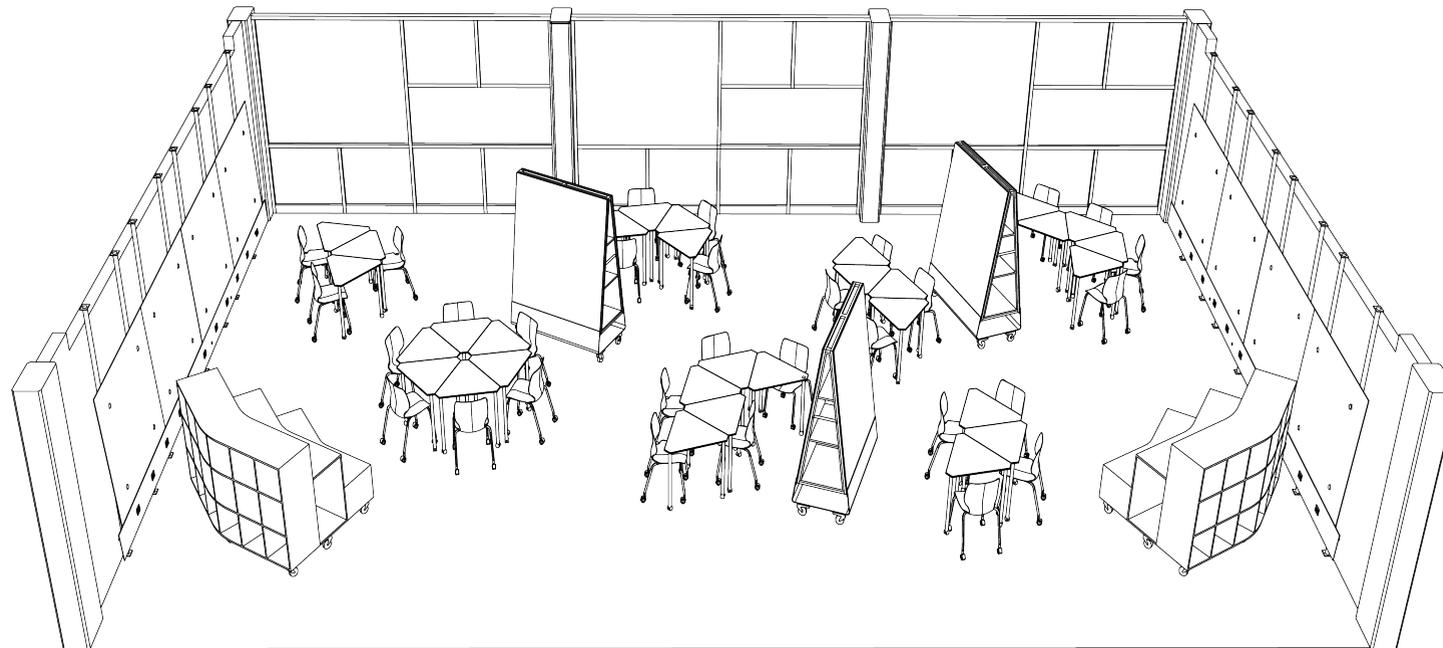
Su diseño se basa en las necesidades observadas en una investigación de usuario así como en las tendencias que apuntan a la educación del futuro.

Cuenta con herramientas y elementos que destacan las características principales del aula: la creatividad, flexibilidad, trabajo colaborativo y apropiación del espacio.

CARACTERÍSTICAS

CREATIVIDAD

Los elementos que componen el *Aula 2030* (iluminación, ventilación, acústica, mobiliario) están pensados para generar un confort dentro de ésta que ayude a estimular la creatividad de alumnos



Representación del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

TRABAJO COLABORATIVO

El aula cuenta con elementos (infraestructura, mobiliario, herramientas) que promueven y facilitan el trabajo colaborativo así como el intercambio de ideas.

FLEXIBILIDAD

El aula puede ser configurada fácilmente de diferentes maneras. El mobiliario permite crear diferentes tipologías de trabajo de acuerdo a las necesidades de la clase (trabajo individual, en equipo, discusiones grupales, presentaciones).

APROPIACIÓN DEL ESPACIO

Las herramientas dentro del aula se eligieron pensando para que los alumnos pudieran apropiarse del espacio de una manera fácil y familiar, por lo que se tomó en cuenta la tecnología para que ellos hicieran uso de algunos elementos dentro del espacio.

CREATIVIDAD

El *Aula 2030* busca, a través de los elementos esenciales, generar un confort físico, psicológico y emocional que ayude a potencializar la creatividad de los alumnos.

El estimular la creatividad resulta de suma importancia para la carrera de Diseño Industrial ya que esta se caracteriza por ser una disciplina creativa en donde se está en constante desarrollo de proyectos innovadores.

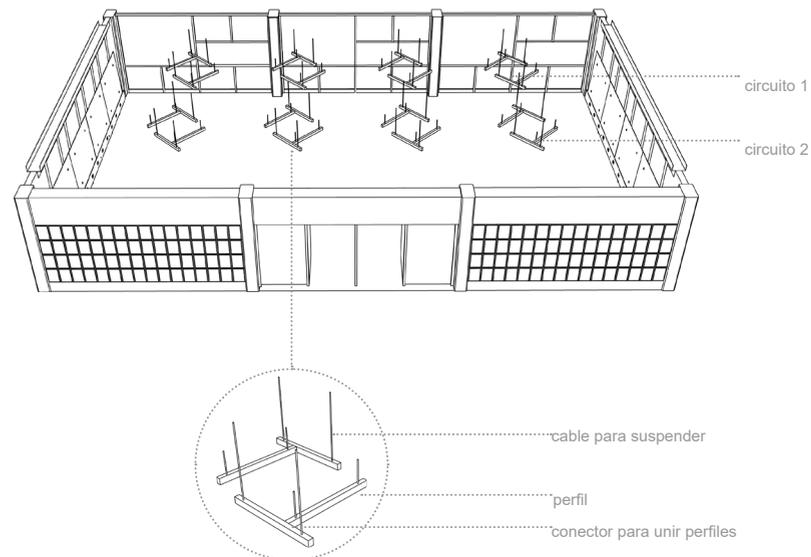
Se trabajó con cuatro elementos necesarios para genera un confort en el aula:

- Iluminación
- Ventilación
- Acústica
- Mobiliario.
- Tecnología

ILUMINACIÓN

La iluminación se compone de una retícula creada a partir de la unión de perfiles lineales suspendidos de la losa. La tira LED utilizada permite cambiar la temperatura de color desde 3000k hasta 6500k dando la posibilidad de crear diferentes atmósferas de acuerdo a la dinámica de la clase. De esta manera, si se realiza una actividad que requiera concentración se configura la iluminación a una temperatura fría o neutra, si por el contrario la actividad requiere menos precisión se podrá modificar a una temperatura cálida.

Se propone tener dos circuitos para que la configuración se pueda realizar de manera independiente. Es decir, dentro del espacio se podrá trabajar con dos temperaturas de luz al mismo tiempo generando así diferentes atmósferas de trabajo.

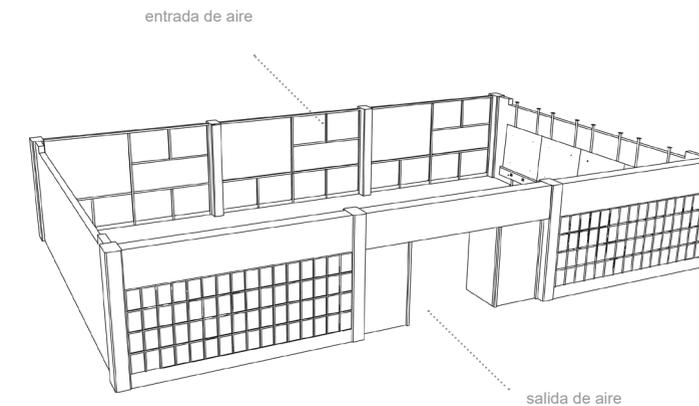


Sistema de iluminación del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

VENTILACIÓN

El *Aula 2030* tiene una orientación hacia el norte lo que representa una ventaja ya que no recibe el sol de manera directa y por lo tanto la entrada de calor procedente del sol es mínima. Se optó por implementar una ventilación cruzada natural en el aula. Este tipo de ventilación se genera a partir de aberturas en superficies opuestas lo que permite la entrada y salida del aire.

Se propusieron ventanas corredizas en la parte superior del cancel en lugar de ventanas abatibles como se encuentran actualmente en el espacio, esto permitirá tener una mayor entrada de aire. En la superficie opuesta, se agrandó la salida de aire con una doble apertura de puerta lo cual ayuda a tener una mayor circulación de aire dentro del espacio.

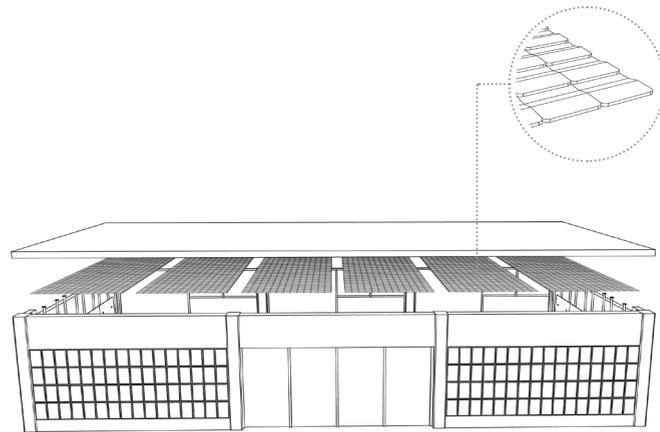


Sistema de ventilación del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

ACÚSTICA

El *Aula 2030* es un espacio, como ya se ha mencionado, que busca promover la interacción y el intercambio de ideas. Para esto es necesario contar con un buen acondicionamiento acústico que permita efectuar un trabajo colaborativo de una manera óptima.

Se propone la colocación de paneles aparentes semirígidos de la marca Tektil debajo de la losa. Estos paneles absorben el sonido al mismo tiempo que aportan un valor estético al espacio gracias a su diseño. Se eligió un pad rectangular en color concreto con una colocación de traslape en tercios para obtener una mayor reducción de sonidos.

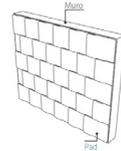


Presentación del producto



Medida:
16,5 cm x 22,5 cm
(paquete de 200 pzas)

Colocación del producto



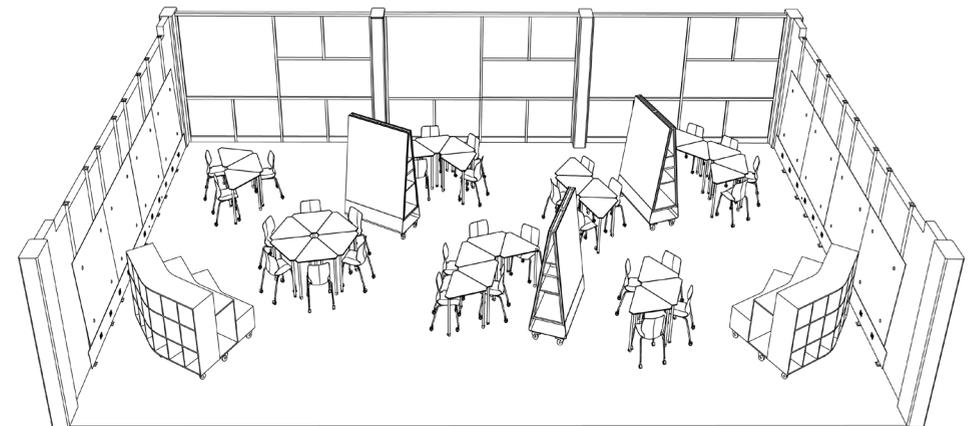
Sistema de acústica del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

MOBILIARIO

El mobiliario representa la herramienta más importante dentro del aula pues los alumnos tienen una interacción de manera directa con este. Su diseño se basa en las necesidades observadas en cada una de las clases tomando en cuenta las diferentes dinámicas: clases teóricas, trabajo en equipo, discusiones grupales y presentaciones.

El mobiliario tiene como característica principal la movilidad, cuenta con ruedas que facilitan su desplazamiento lo que permite reconfigurar el aula para trabajar de diferentes maneras. Otra de sus características es que son muebles modulares que propician la interacción y el trabajo colaborativo.

El mobiliario del *Aula 2030* se compone por: muros pizarrón, pizarrones colaborativos, gradas, mesas modulares y sillas.



- muro pizarrón
- pizarrón colaborativo
- gradas
- mesas modulares
- sillas

Mobiliario del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

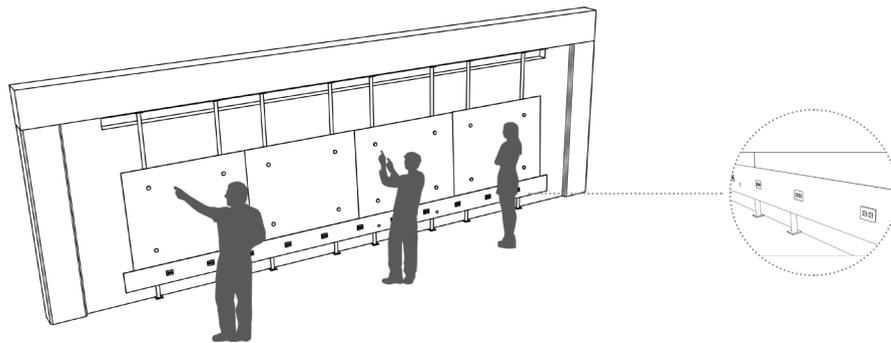
MURO PIZARRÓN

Se propone la implementación de superficies de vidrio templado a lo largo de dos muros que sirvan como grandes pizarras para trabajar colaborativamente. De esta manera se tiene un aprovechamiento en estas superficies que resultaban áreas de poco uso en la investigación realizada previamente.

Los vidrios están recubiertos por la cara posterior con pintura blanca lo que permite tener una mejor visibilidad de lo que se escribe. Tienen una inclinación de 3° para dos fines, el primero es para que al escribir la luz no se refleje directamente sobre la persona, el segundo, para direccionar las ondas acústicas hacia los paneles absorbentes de sonido colocados en el techo.

La estructura cuenta con once contactos dobles colocados en la parte inferior solucionando así el problema de la falta de tomas de corriente para el uso de dispositivos electrónicos (laptops, celulares).

El muro pizarrón permite tener hasta doce personas trabajando simultáneamente en cada muro. Sus dimensiones están pensadas para tener un máximo aprovechamiento de toda su superficie.



Muro pizarrón del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

PIZARRÓN COLABORATIVO

El pizarrón colaborativo es una herramienta que fomenta el trabajo en equipo. Se compone de una estructura con dos superficies de vidrio templado en color blanco en donde se puede escribir. Es un elemento móvil que permite su fácil desplazamiento dentro del espacio, las ruedas que utiliza tienen un seguro para mantenerse fijas.

La superficie permite el trabajo de hasta cuatro personas por lado, teniendo un total de ocho alumnos por pizarrón. El número de pizarrones dentro del *Aula 2030* será de tres. Se pretende que los equipos de trabajo utilicen esta herramienta para trabajar colaborativamente y que ésta permita compartir y plasmar ideas de una manera en que sea visible para todos los integrantes.

El pizarrón cuenta con un área de guardado compuesto por tres entrepaños en donde se podrán colocar plumones, borradores u otras herramientas pertenecientes al aula.



Pizarrón colaborativo del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

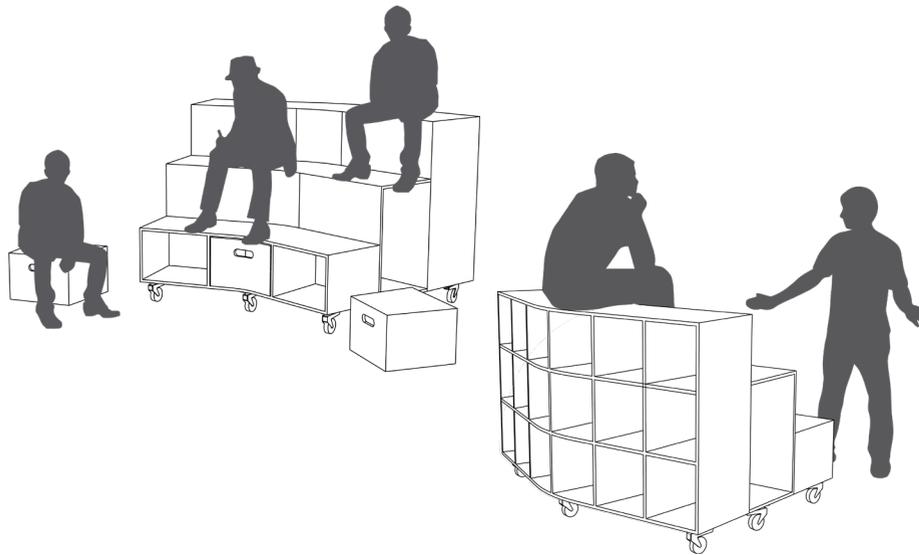
GRADAS

Con el fin de generar una sensación de libertad a través de elementos informales dentro del aula se propusieron gradas como parte del mobiliario. La intención es proveer espacios de discusión y presentación entre alumnos.

La grada está compuesta por tres peldaños. En el primer nivel se encuentran guardados tres asientos que se pueden sacar cuando el aforo incrementa. Se propone que el aula cuente con dos gradas, cada una recibe a un máximo de 14 personas.

Las gradas, al igual que todo el mobiliario, cuentan con ruedas lo cual da la posibilidad de juntar dos, si se tiene un incremento de personas.

En la parte posterior y en laterales se encuentran áreas de guardado separadas para que los alumnos coloquen sus pertenencias.



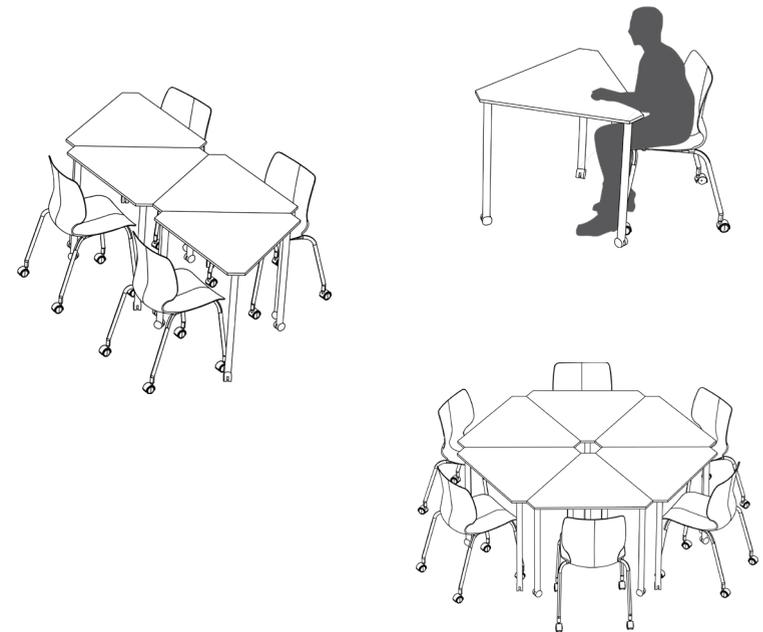
Gradas del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

MESA MODULAR

El *Aula 2030* cuenta con mesas de trabajo individual que tienen la posibilidad de crecer al modularse para crear mesas de discusiones y trabajo colaborativo.

Su geometría triangular permite tener una amplia variedad de configuraciones al unir las mesas. Las uniones se logran mediante imanes que poseen las mesas en sus tres cantos lo cual da la posibilidad de modularse por cualquiera de sus lados.

Al ser un espacio flexible en donde el mobiliario está en constante movimiento, las mesas cuentan con ruedas. Se plantea que haya 30 mesas dentro del *Aula 2030* que se complementen con el demás mobiliario.



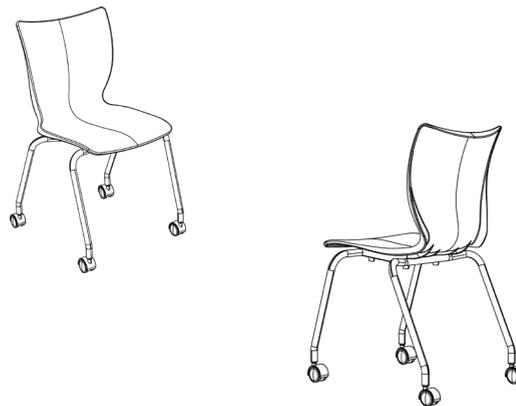
Mesas modulares del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

SILLAS

Se eligió el modelo Groove Mobile Stack Chair de la marca Smith System®, una silla diseñada especialmente para espacios educativos que garantiza confort. Es un elemento que gracias a su diseño contemporáneo da una sensación de estar en un espacio de aprendizaje informal generando un sentimiento de libertad en el aula. Se eligieron colores que destaquen de entre los colores neutros del aula para potencializar la creatividad dentro del espacio.

La silla cuenta con una superficie plástica flexible que se adapta a diferentes posturas del cuerpo. El borde del asiento tiene una terminación curva que ayuda a la circulación de sangre de las piernas.

Groove Mobile Stack Chair es una silla ligera con ruedas, su carcasa tiene integrado un mango en la parte superior que sirve como agarre para su desplazamiento. El diseño permite apilar hasta cuatro sillas lo que resulta conveniente para un mejor aprovechamiento del espacio cuando éstas no están en uso.



Colores asiento



Color estructura



Sillas del *Aula 2030*
Fuente: Elaboración propia

TECNOLOGÍA

Como herramienta tecnológica el *Aula 2030* incluye un proyector interactivo de tiro ultra corto de la marca BenQ. Este dispositivo tiene la opción de convertirse en una superficie interactiva que permite el trabajo simultáneo de hasta 10 personas posibilitando el trabajo colaborativo.

Cuenta también con un accesorio que permite la conexión inalámbrica con el cual los alumnos pueden proyectar contenido multimedia como videos, documentos e imágenes desde cualquier dispositivo móvil, tableta o computadora.

El proyector provee un software que permite grabar la sesión para posteriormente guardarla y enviarla a la clase.

Se propone que la proyección sea sobre uno de los pizarrones colocados en medio del salón de manera que la disposición se de a lo largo del aula y tener así un campo de visión más amplio de la clase.



PointWrite Kit (PW01U)



Touch Module (PT02)



Proyector interactivo del *Aula 2030*
Fuente: Catálogo de BenQ

FLEXIBILIDAD

La flexibilidad en el *Aula 2030* hace referencia a la capacidad que esta tiene para modificarse según la dinámica de clase. El mobiliario dentro del aula permite esta adaptabilidad de una manera eficiente.

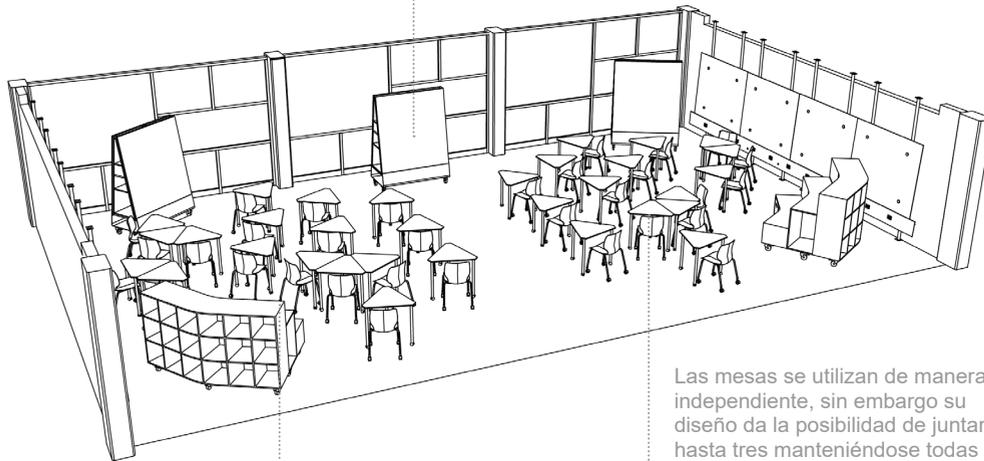
Se proponen cuatro tipologías de trabajo de acuerdo a las necesidades planteadas en la investigación:

- Trabajo individual
- Trabajo colaborativo
- Grupos de discusión
- Presentaciones

INDIVIDUAL

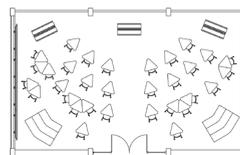
El acomodo individual está pensado para clases teóricas en donde la atención se focaliza en un punto (el profesor). El trabajo se realiza de manera individual por lo que las superficies de trabajo se utilizan de manera independiente.

El pizarrón se podrá utilizar como pantalla de proyección, para esto se colocarán unas marcas en el suelo que posicionan el pizarrón en el lugar correspondiente para la proyección



Las mesas se utilizan de manera independiente, sin embargo su diseño da la posibilidad de juntar hasta tres manteniéndose todas con la vista hacia un punto

Las gradas en este y en todos los acomodos, se usarán simultáneamente como áreas de guardado para las pertenencias de los alumnos



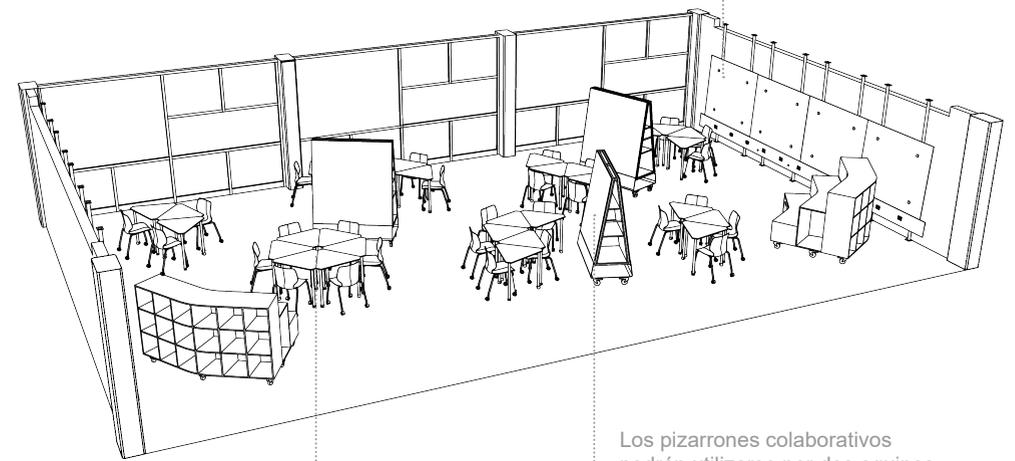
Tipología para trabajo individual
Fuente: Elaboración propia

COLABORATIVO

El acomodo colaborativo se dará cuando la dinámica de trabajo requiere equipos de cuatro a seis personas, el espacio y mobiliario posibilitan la distribución de varios equipos de trabajo dentro del aula.

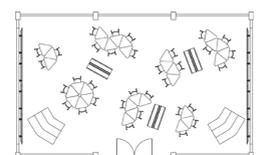
Las herramientas colaborativas (muro pizarrón y pizarrón colaborativo) son de gran ayuda en esta tipología de trabajo.

Los muros pizarrón son ideales para trabajar colaborativamente en donde todos los integrantes pueden compartir su trabajo y visualizar el de los demás



Los pizarrones colaborativos podrán utilizarse por dos equipos simultáneamente de cada lado

Las mesas pueden acomodarse de diferentes maneras dependiendo el número de personas y la configuración que se desee

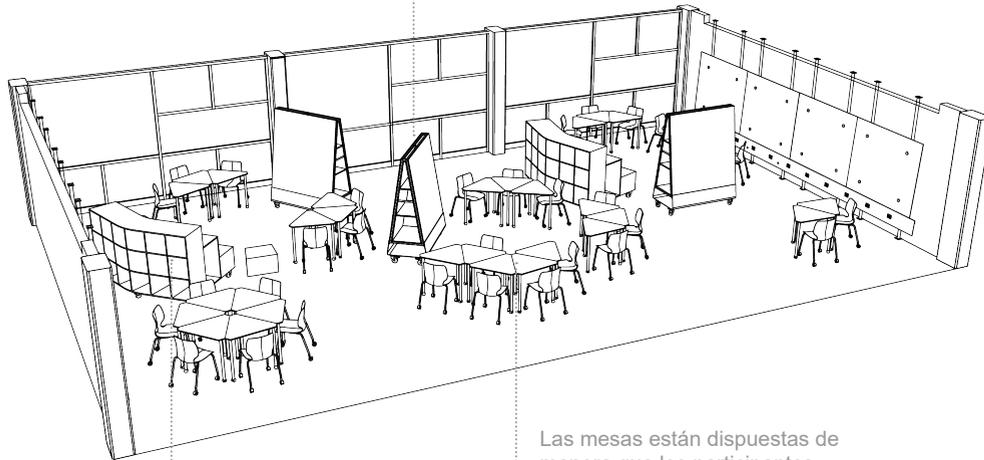


Tipología para trabajo colaborativo
Fuente: Elaboración propia

GRUPOS DE DISCUSIÓN

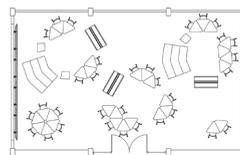
Esta tipología se crea cuando se tienen grupos de discusión de diez o más personas. El espacio permite tener de tres a cuatro equipos y estos se apoyarán de las herramientas colaborativas con las que cuenta el aula.

Los pizarrones colaborativos son ideales cuando se trabaja en grupos pues cada equipo cuenta con una superficie para plasmar y presentar sus ideas.



Las mesas están dispuestas de manera que los participantes puedan verse de frente

Las gradas se usarán cuando los grupos de discusión sean grandes

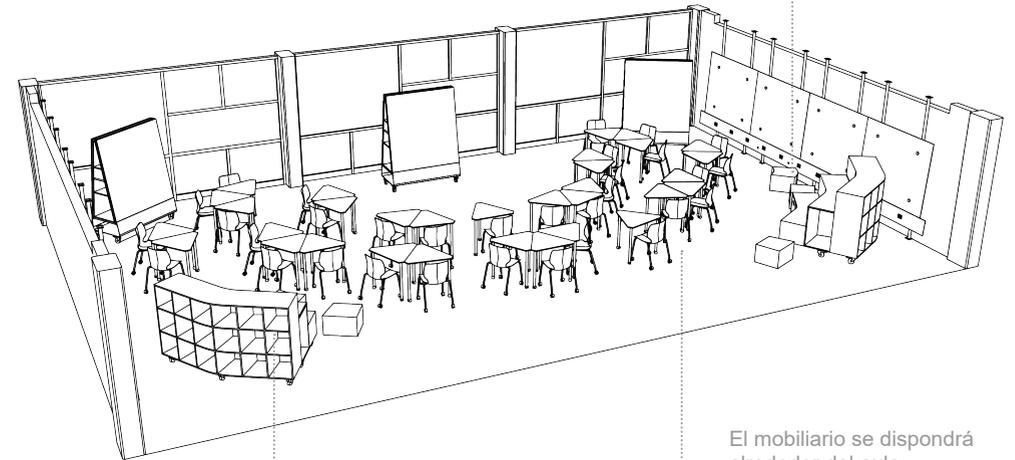


Tipología para grupos de discusión
Fuente: Elaboración propia

PRESENTACIÓN

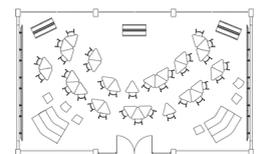
Esta tipología se realizará en presentaciones por parte de profesores o alumnos en donde haya un gran aforo. El acomodo será a lo largo del salón para tener un mejor aprovechamiento del aula.

Al incrementar el número de personas en el aula se usarán los asientos que se encuentran guardados en el primer escalón de las gradas



El mobiliario se dispondrá alrededor del aula

Las gradas podrán utilizarse de manera independiente cuando las presentaciones se realicen entre grupos más pequeños de personas



Tipología para presentaciones
Fuente: Elaboración propia

TRABAJO COLABORATIVO

El trabajo colaborativo dentro del aula es de suma importancia para un aprendizaje activo, al hacerlo se desarrollan habilidades sociales como: aprender a escuchar, a expresarse, organizar ideas, generar diálogo, entre otras.

El *Aula 2030* busca promover el trabajo colaborativo a través de sus elementos. Las mesas al ser móviles y modulares permiten que los alumnos puedan generar diferentes configuraciones como mejor les acomode para que entre todos haya una interacción.

Ambos pizarrones, el muro pizarrón y pizarrones colaborativos, son una herramienta en donde los alumnos comparten y visualizan sus ideas y las de los demás. El pizarrón colaborativo se puede desplazar al espacio de trabajo de cada grupo.

El proyector interactivo es otra herramienta que permite a los alumnos compartir información de manera eficiente a través de sus dispositivos, de igual manera pueden intervenir sobre una proyección de manera colaborativa.

El diseño industrial es una disciplina en donde se trabaja colaborativamente la mayor parte del tiempo por eso es importante ofrecer herramientas que faciliten y promuevan esta forma de trabajo.

APROPIACIÓN DEL ESPACIO

Todos los elementos ya antes mencionados generan un ambiente de libertad dentro del aula. El poder reconfigurar el salón de acuerdo a las necesidades de los usuarios hace que estos puedan hacer suyo el espacio.

El mobiliario al generar diferentes tipologías de trabajo permite a los alumnos apropiarse del espacio y adaptarlo como mejor les convenga. Las gradas dan la oportunidad a los alumnos de tomar control y apoderarse del espacio al comunicar sus ideas a un grupo de personas.

Así mismo, las herramientas tecnológicas del aula pueden ser intervenidas ya no solo por el profesor si no por cualquiera de los participantes, tal es el caso del proyector pues permite que los alumnos se puedan conectar de manera inalámbrica tomando el control de esta herramienta, de igual manera el decidir a través de un regulador al que todos tienen acceso la temperatura de luz con la que se desea trabajar involucra a todos los usuarios y genera un sentido de pertenencia.

Es importante que tanto alumnos como profesores sepan cómo hacer uso de las herramientas que el *Aula 2030* les ofrece para que de esta manera puedan sacar un mejor provecho del espacio. Se propone incorporar indicaciones gráficas dentro del aula sobre el uso de cada herramienta de manera que todas las personas que tengan acceso al aula tengan acceso también a esta información.



Imagen realista del *Aula 2030 equipada*
Fuente: Elaboración por miembros del equipo



Imagen realista del *Aula 2030 equipada*
Fuente: Elaboración por miembros del equipo

PRESUPUESTO

| Proyecto PAPIIT IN 404819: Espacio de aprendizaje. Prototipo prospectivo. Aula 2030 | | | | | |
|---|---|----------------|------------------------|----------|-------------|
| Ubicación: Circuito escolar S/N, C.U. 04510 Ciudad de México. Primer nivel CIDI, UNAM | | | | | |
| Área intervenida: 135 m ² | | | | | |
| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P/U | TOTAL |
| DEMOLICIÓN Y DESMONTAJAE | | | Presupuesto de partida | | \$15,266.87 |
| DEM-001 | <p>Desmontaje de puertas de aluminio y cristal, sin recuperación</p> <p>Desmontaje de puertas abatibles de herrería de 2.38 x 2.56 m en tres secciones verticales: una fija de 0.55 m, una abatible de 0.96 m. y una abatible de 1.05 m, existente en acceso, sin recuperación de material.</p> <p>Incluye: acarreo del material desmontado al sitio destinado para su almacenamiento provisional (indicado en la visita de obra), mano de obra, andamios y herramienta. Conforme a la especificación general de construcción: 1.1.2. Precio por unidad de obra terminada.</p> | pza. | 2.00 | \$489.54 | \$979.08 |
| DEM-002 | <p>Desmantelamiento de tubería CONDUIT de fierro galvanizado pared gruesa o delgada, todos los diámetros, sin recuperación</p> <p>Incluye: desmontaje de soportería, acarreo del material desmantelado hasta el lugar destinado para su almacenamiento provisional (indicado en la visita de obra), clasificación y estimar el material recuperado, mano de obra, andamios y herramienta. Conforme a la especificación general de construcción: 1.1.2. P.U.O.T.</p> | m ² | 16.38 | \$25.09 | \$410.97 |
| DEM-003 | <p>Desmontaje de apagadores y contactos eléctricos sin recuperación</p> <p>Incluye: acarreo del material desmontado al sitio destinado para su almacenamiento provisional (indicado en la visita de obra), mano de obra y herramienta. Conforme a la especificación general de construcción: 1.1.2. Precio por unidad de obra terminada.</p> | pza. | 21.00 | \$22.69 | \$476.49 |

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P/U | TOTAL |
|---------|--|----------------|----------|----------|------------|
| DEM-004 | <p>Desmantelamiento de cubierta y muros de MULTYPANEL o similar de hasta 2" de espesor, sin recuperación</p> <p>Incluye: desmontaje de accesorios, de elementos de sujeción, de botaguas y tapajuntas, acarreo del material desmantelado hasta el lugar de carga del camión (indicado en la visita de obra), maniobras, mano de obra, andamios, herramienta y equipo. Conforme a la especificación general de construcción: 1.1.2. Precio por unidad de obra terminada.</p> | m ² | 42.24 | \$67.69 | \$2,859.23 |
| DEM-005 | <p>Desmontaje de luminarias fluorescentes, bocinas, ventilador y proyector de empotrar o sobreponer, sin recuperación</p> <p>Incluye: desmontaje de gabinete, balastro y tubos, desconexión de instalaciones, cancelación de salidas eléctricas, desmontaje de soportería, acarreo del material desmontado al sitio destinado para su almacenamiento provisional (indicado en la visita de obra), clasificación y estiba del material recuperado, mano de obra, andamios y herramienta. Conforme a la especificación general de construcción: 1.1.2. Precio por unidad de obra terminada.</p> | pza. | 34.00 | \$137.57 | \$4,677.38 |
| DEM-006 | <p>Desmantelamiento de falso plafón, en cualquier nivel, a base de placas de CELOTEX, yeso, ACUSTONE</p> <p>Incluye: bastidor, con acarreo libre hasta 20 m, mano de obra, herramienta y limpieza del área de trabajos, precio por unidad de obra terminada.</p> | m ² | 127.43 | \$31.20 | \$3,975.82 |
| DEM-007 | <p>Retiro de anclajes de acero para falso plafón en losa</p> <p>Incluye: cortes y de anclajes, acarreo del material desmontado hasta el lugar de carga del camión (indicado en la visita de obra), mano de obra, andamios, herramienta y equipo. Conforme a la especificación general de construcción: 1.1.2. Precio por unidad de obra terminada.</p> | m ² | 130.00 | \$13.08 | \$1,700.40 |

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P/U | TOTAL |
|-----------------------|--|--|------------------------|----------|--------------|
| DEM-008 | <p>Desmontaje de muebles de madera / vitrina, sin recuperación</p> <p>Incluye: retiro de los elementos de fijación, acarreo del material desmontado al sitio destinado para su almacenamiento provisional (indicado en la visita de obra), acomodo del material desmontado, mano de obra y herramienta. Conforme a la especificación general de construcción: 1.1.2. Precio por unidad de obra terminada. Se medirán el largo y ancho en planta y corte, respectivamente.</p> | m ² | 1.00 | \$187.50 | \$187.50 |
| Origen del apoyo | | Centro de Investigaciones de Diseño Industrial | | | |
| ALBAÑILERÍA | | | Presupuesto de partida | | \$1,700.40 |
| ALB-001 | <p>Picado de superficie de losa de concreto para recibir textil acústico</p> <p>Incluye: mano de obra, herramienta, acarreo. Precio por unidad de obra terminada.</p> | m ² | 130.00 | \$13.08 | \$1,700.40 |
| Origen del apoyo | | Centro de Investigaciones de Diseño Industrial | | | |
| ACABADOS | | | Presupuesto de partida | | \$170,000.50 |
| PINTURAS Y SELLADORES | | | | | |
| ACB-001 | <p>Suministro y aplicación de pintura VINIMEX mate, COMEX</p> <p>Pintura VINIMEX mate disolución en agua máxima de 15% para aplicación con equipo de aspersión y de 10% para aplicación con rodillo, aplicación a 2 manos, tiempo de secado entre manos 60 minutos, rendimiento 10 a 12 m²/l. VINIMEX mate tono BLCO-01</p> <p>Incluye: limpieza previa, cepillado de muros y resane de ser necesario, materiales, mano de obra, carga y acarreo.</p> | m ² | 49.02 | \$57.73 | \$2,829.92 |
| ACB-002 | <p>Suministro y aplicación de sellador transparente Alkafin base agua, COMEX</p> <p>Sellador transparente Alkafin diluido 1:1 en agua, aplicación a 2 manos, tiempo de secado entre manos 60 minutos, rendimiento de 30 a 20 m²/l.</p> <p>Incluye: limpieza previa, cepillado de muros y resane de ser necesario, materiales, mano de obra, carga y acarreo.</p> | m ² | 49.02 | \$31.38 | \$1,538.25 |

| CERÁMICOS Y PORCELÁNICOS | | | | | |
|--------------------------|--|--|------------------------|------------|--------------|
| ACB-003 | <p>Suministro e instalación de piso porcelánico</p> <p>Recubrimiento porcelánico pulido modelo Absolute marca Inter ceramic color Gris pulido 60 x 60 cm</p> <p>Adhesivo porcelánico, saco 20 kg, rinde 2m²</p> <p>Considerar instalación y flete</p> <p>Recubrimiento porcelánico pulido modelo Absolute marca Inter ceramic color Gris pulido 60 x 60 cm</p> <p>Adhesivo porcelánico, saco 20 kg, rinde 2m²</p> <p>Considerar instalación y flete</p> | m ² | 137.92 | \$409.00 | \$56,409.28 |
| | <p>Recubrimiento porcelánico pulido modelo Absolute marca Inter ceramic color Gris pulido 60 x 60 cm</p> <p>Adhesivo porcelánico, saco 20 kg, rinde 2m²</p> <p>Considerar instalación y flete</p> <p>Recubrimiento porcelánico pulido modelo Absolute marca Inter ceramic color Gris pulido 60 x 60 cm</p> <p>Adhesivo porcelánico, saco 20 kg, rinde 2m²</p> <p>Considerar instalación y flete</p> | pza. | 67.00 | \$174.00 | \$11,658.00 |
| Textiles | | | | | |
| ACB-003 | <p>Suministro y colocación de tableros acústicos sobre losa</p> <p>Tablero rectangular de fieltro acústico TEKTEL, modelo Echo Grip Pad Rectángulo. Pieza: 16,5 x 22,5 x 0,12 cm, color Concreto. Paquete de 200 pz (7,4m²). Adherido a losa con pegamento base agua marca TEKTEL modelo GLUniversal Incluye 30% de traslape</p> | m ² | 192.40 | \$387.00 | \$74,458.80 |
| | <p>GLuniversal Adhesivo a base de agua</p> <p>Cubeta de 18 kg</p> | pza. | 7.00 | \$957.00 | \$6,699.00 |
| | <p>Flete</p> | lote | 1.00 | \$2,950.00 | \$2,950.00 |
| | <p>IVA</p> | | | 0.16 | \$13,457.25 |
| Origen del apoyo | | Centro de Investigaciones de Diseño Industrial | | | |
| CANCELERÍA Y PUERTAS | | | Presupuesto de partida | | \$174,000.00 |
| CAN-001 | <p>Cancel corredizo de aluminio anodizado natural para V-111 de 5.33 x 2.40 m modulada</p> <p>Consistente en 4 módulos superiores corredizos de 1.25 x 1.50 m cerradura de alta seguridad, jaladera en cara interior, vinilos, sellador, cristal flotado transparente de 6 mm de 1a.</p> | m ² | 3.00 | 33,000.00 | 99,000.00 |
| CAN-002 | <p>Puertas abatibles de cristal</p> | m ² | 1.00 | 75,000.00 | 75,000.00 |
| Origen del apoyo | | Centro de Investigaciones de Diseño Industrial | | | |

| INSTALACIÓN ELÉCTRICA | | | Presupuesto de partida | | 84,811.78 |
|-------------------------|---|--|------------------------|-------------|--------------|
| IE-001 | Suministro de luminarias suspendidas Tec-nolite PL-100-AL | | | | |
| | Perfil lineal con dissipador de calor y cubierta PC 1000 x 70 x 55 mm con tira flexible de LED TLED/240-2216/DUAL | pza | 32.00 | 1234.8 | 39513.6 |
| | Incluye: accesorios para suspender y tapas | | | | |
| | Accesorio en T para unir perfiles | pza | 16.00 | \$735.00 | \$11,760.00 |
| | Accesorio para unir perfiles | pza | 27.00 | \$147.00 | \$3,969.00 |
| | Tapa fin | pza | 24.00 | \$63.00 | \$1,512.00 |
| | Tira DUAL LED 2216 5 m | pza | 7.00 | \$1,323.00 | \$9,261.00 |
| | Driver para interruptor 360 w | m | 2.00 | \$1,323.00 | \$2,646.00 |
| | Controlador de efecos para tira DUAL | pza | 2.00 | \$756.00 | \$1,512.00 |
| | Repetidor de potencia | pza | 2.00 | \$1,470.00 | \$2,940.00 |
| IVA | | | 0.16 | \$11,698.18 | |
| Origen del apoyo | | Centro de Investigaciones de Diseño Industrial | | | |
| MOBILIARIO | | | Presupuesto de partida | | 546,783.50 |
| DE PROVEEDOR | | | | | |
| MOB-001 | Suministro de sillas Marca Smith System | | | | |
| | Groove mobile stack chair Silla con ruedas para aulas de clase | pza | 30.00 | \$7,000.00 | \$210,000.00 |
| DISEÑO HECHO EN FÁBRICA | | | | | |
| MOB-002 | Suministro de pizarrones colocados en muros | | | | |
| | Estructura en acero | pza | 2.00 | \$25,000.00 | \$50,000.00 |
| | Vidrio templado claro 6mm Serigrafía pasta blanca Taladro 28mm | m²/m.lin | 8.00 | \$2,004.60 | \$16,036.80 |
| IVA | | | 0.16 | \$2,565.89 | |

| CLAVE | CONCEPTO | UNIDAD | CANTIDAD | P/U | TOTAL |
|---------------------------|---|--|------------------------|--------------|--------------------|
| MOB-003 | Fabricación y suministro de estructura para pizarrón colaborativo | | | | |
| | Base de perfil PTR Inlcuye todo lo necesario para su correcta ejecución | pza. | 3.00 | \$ 11,560.00 | \$ 34,680.00 |
| | Vidrio templado claro 6mm Serigrafía pasta blanca Taladro 28mm | m2/m.lin | 6.00 | \$2,004.60 | \$2,004.60 |
| | IVA | | | 0.16 | \$7,473.22 |
| MOB-004 | Fabricación y suministro de mesas modu-lares | pza. | 30.00 | \$4,800.00 | \$144,000.00 |
| MOB-005 | Suministro de Gradas Gradas de 3 niveles con 3 bancos individuales. Las dimensiones de la grada son: 2m largo, 1,5m alto, 0.60, ancho. Fabricada en triplay contrachapado y acabado de melamina pza | pza. | 2.00 | \$35,000.00 | \$70,000.00 |
| HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS | | | Presupuesto de partida | | \$41,040.80 |
| TEC-001 | Suministro de proyector de tiro ultra corto marca BenQ | | | | |
| | Modelo MW855UST 3500 lum, WXGA (1280x800), DLP, Lámpara 240W hasta 6,00 horas, HDMIx2 con MHL, Bocina 10W x2 Incluye: material de montaje / suspensión | pza | 1.00 | \$27,990.00 | \$27,990.00 |
| TEC-001 | Suministro Kit Interactivo y dispositivo para proyección inalámbrica marca BenQ | | | | |
| | PW01U kit para proyector de tiro ultracorto UST PRJ (MW855UST), Pointwrite | pza | 1.00 | \$5,790.00 | \$5,790.00 |
| | Qcast QP01 | pza | 1.00 | \$1,600.00 | \$1,600.00 |
| | IVA | | | 0.16 | \$5,660.80 |
| Origen del apoyo | | Centro de Investigaciones de Diseño Industrial | | | |
| | | | | TOTAL | \$1,033,604 |

ETAPAS DE DESARROLLO

Se proponen tres etapas de desarrollo para la construcción del Aula 2030. En la primera etapa se realizará el desmontaje de puertas, muros aparentes, luminarias y plafones, posteriormente se harán los acabados en muros, es decir la pintura y se colocarán los muros pizarrón. Esta etapa se llevará a cabo en un periodo vacacional para no interrumpir clases que suceden en este espacio.

En la segunda etapa se colocarán puertas y cancelería, posteriormente se harán los acabados de la losa (colocación de pads acústicos) y colocación de luminarias. Finalmente en la etapa tres se colocará el mobiliario y las herramientas tecnológicas.eso al aula tengan acceso también a esta información.

| | |
|---------|--|
| Etapa 1 | Desmontaje Acabados en muros Colocación muros pizarrón |
| Etapa 2 | Cancelería y puertas Acabados acústicos Luminarias |
| Etapa 3 | Proyector interactivo |

CONCLUSIONES

El Aula 2030 pretende ser un espacio de transición hacia los nuevos espacios educativos. En él se podrán tener nuevas experiencias de aprendizaje que mejorarán las habilidades sociales que se requieren para las actuales competencias. Este espacio ofrece un confort psicológico y emocional que se transmite a través de sus características físicas lo cual se traduce en una productividad y disfrute.

El Aula 2030 es un espacio de aprendizaje formal, sin embargo se incorporaron elementos semi formales como las gradas y el concepto de movilidad para romper el esquema tradicional del aula y generar entre los usuarios un sentimiento de libertad y apropiación.

El rediseñar un espacio educativo no garantiza un cambio en la enseñanza pues el espacio físico conforma solo un elemento de este sistema en donde se involucran otros factores como la pedagogía, el currículo y la motivación del alumno, sin embargo configurar uno de los elementos podrá tener una influencia positiva hacia las demás partes.

Al participar en una investigación para el desarrollo de un espacio me di cuenta de la importancia que tiene el incorporar mi carrera a estos proyectos. El diseño industrial tiene un enfoque

humano lo cual nos permite como diseñadores entender las necesidades y problemáticas que enfrenta un usuario a través de metodologías centradas en el usuario. El trabajar con un grupo multidisciplinario entre arquitectos y diseñadores enriqueció el proyecto y permitió ofrecer una mejor solución para el diseño del Aula 2030.

El crear espacios educativos involucra forzosamente hacer una investigación la cual incluya: recopilación de información antecedente al espacio, entrevistas a usuarios, ejercicios de observación, análisis, prototipos y validación de los mismos, y cualquier otra actividad que permita conocer de manera profunda a todos los usuarios y actividades que posiblemente se lleven a cabo en el espacio.

El presente trabajo de tesis pretende que a partir de este se generen otros proyectos de la misma índole teniendo como referencia esta investigación y así poder reproducir espacios de aprendizaje acivos en otras facultades y universidades de México. Una vez llevado a la realidad, el trotoripo del Aula 2030 podrá fungir como un espacio experimental de nuevas formas de aprendizaje que permitirá seguir iterando los espacios en los que aprendemos.

REFERENCIAS

- Hassan-Montero, Y.; Ortega-Santamaría, S. (2009). Informe APEI sobre Usabilidad. Gijón: Asociación Profesional de Especialistas en Información, 2009, 73pp. ISBN: 978-84-692-3782-3.
- Scott, C.L. 2015. El futuro del aprendizaje (i) ¿Por qué deben cambiar el contenido y los métodos de aprendizaje en el siglo XXI? Investigación y Prospectiva en Educación UNESCO, París. [Documentos de Trabajo ERF, No. 13].
- Bosch, R. (2018). Diseñar un mundo mejor empieza en la escuela [Kindle] (Rosan Bosch Studio ed.). Recuperado de <https://play.google.com/store/books/details?id=0hXYDwAAQBAJ&hl=es>
- Aguirre Ibarra, L. (2014) Espacio Educativo 20.30: Un entorno para el aprendizaje significativo. Recuperado el 12 de octubre de 2019 de <https://studylib.es/doc/4792720/espacio-educativo-20-30--un-entorno-para-el-aprendizaje>
- Aguirre Ibarra, L. (2013) Una mirada pedagógica en el espacio 20-30. Tesis de licenciatura. Universidad Nacional Autónoma de México
- PAPIIT. (2020). Impulso a la investigación. [en línea] México: UNAM. Recuperado el 10 de marzo de 2020 en <https://dgapa.unam.mx/index.php/impulso-a-la-investigacion/papiit>
- Boletín UNAM.DGCS-097. (2017) El aula del futuro, una forma de innovar la enseñanza en el salón de clases. Recuperado el 16 de octubre de 2019 de https://www.dgcs.unam.mx/boletin/bdboletin/2017_097.html
- Lugo, G. (19 de noviembre de 2019). En marcha, Red de Aulas del Futuro. Gaceta UNAM, p.4-5
- ¿Qué es la CODEIC? (Junio 2020). CODEIC Coordinación de Desarrollo Educativo e Innovación Curricular. Recuperado el 25 de abril del 2020 de <https://www.codeic.unam.mx/index.php/que-es-la-codeic/>
- Steelcase Education (Junio 2020). Steelcase. Recuperado el 25 de abril del 2020 en <https://www.steelcase.com/na-es/descubre/informacion/educacion/>
- Centro de Investigaciones de Diseño Industrial. Investigación y vinculación. (2016) México. Recuperado de http://cidi.unam.mx/images/folleto_invest.pdf
- Iglesias, Y. (31 de octubre del 2019). Mapa de empatía. Designthinkig.gal. Recuperado el 25 de abril del 2020 en <https://designthinking.gal/el-mapa-de-empatia/>
- García Rea, F. (2020) Nuevos espacios de aprendizaje. Transformar a través del diseño.
- Centro de Investigaciones de Diseño Industrial. Plan de estudios de la licenciatura de Diseño Industrial (2017). Recuperado el 8 de mayo de 2020 en <https://arquitectura.unam.mx/uploads/8/1/1/0/8110907/cidi-pe-2017-tomo-1-vf.pdf>
- EthnoHub. AEIOU framework. Recuperado el 25 de abril del 2020 en <https://help.ethnohub.com/guide/aeiou-framework>
- Técnicas de la investigación educativa G38. Diferencial semántico. Recuperado el 25 de noviembre de 2019 en <https://sites.google.com/site/tecnicasdeinvestigaciond38/estadistica-para-las-ciencias-del-comportamiento/2-3-diferencial-semantico>
- Hernández Vázquez, J. M. (2010). Habitabilidad educativa de las escuelas. Marco de referencia para el diseño de indicadores. Sinéctica, Revista Electrónica de Educación, (35),1-14.[fecha de Consulta 18 de Enero de 2020]. ISSN: 1665-109X. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=998/99815165003>
- García Ruíz, M. E. ; Yurén Camarena, M. T.; Albero, B. (2016) Arquitecturas y configuraciones espaciales en la formación universitaria: habilidad y heterotopías. Recuperado el 17 de enero del 2020 de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/998/99846346007/html/index.html>
- Quesada- Chaves, María José Condiciones de la infraestructura educativa en la región pacífico central: los espacios escolares que promueven el aprendizaje en las aulas Recuperado el 21 de enero de 2020 de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/440/44057415023/html/index.html>
- Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica (PAPIIT). Reglas de operación 2019. Recuperado de https://dgapa.unam.mx/images/papiit/2019_papiit_reglas_operacion.pdf
- Steelcase Education. Espacios de aprendizaje activo. Recuperado de https://www.steelcase.com/content/uploads/sites/12/2018/08/15-E0000245_ES.pdf

ANEXOS

ANEXO A

Marca con una x el número que corresponda a la percepción que tienes sobre el salón de usos múltiples en este momento

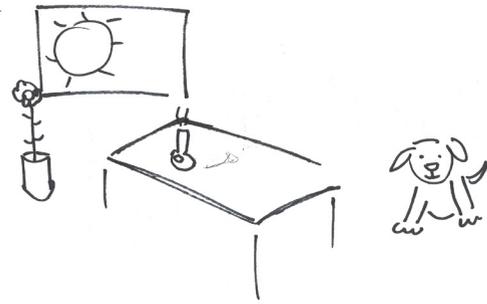
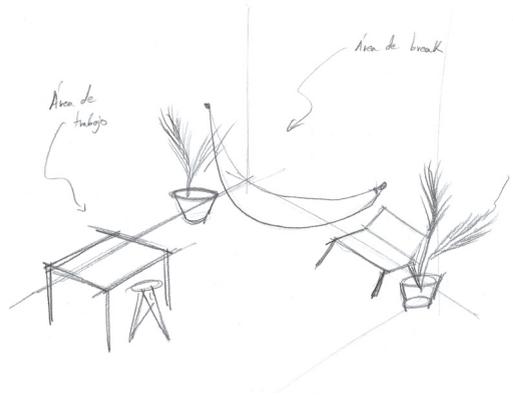
| | -3 | -2 | -1 | 0 | +1 | +2 | +3 | |
|--------------|----|----|----|---|----|----|----|--------------|
| frío | | | | | | | | cálido |
| oscuro | | | | | | | | iluminado |
| silencioso | | | | | | | | ruidoso |
| fresco | | | | | | | | bochornoso |
| sin olor | | | | | | | | con olor |
| serio | | | | | | | | divertido |
| deprimente | | | | | | | | alentador |
| desagradable | | | | | | | | agradable |
| inútil | | | | | | | | útil |
| rígido | | | | | | | | flexible |
| reducido | | | | | | | | amplio |
| tradicional | | | | | | | | vanguardista |
| estático | | | | | | | | dinámico |

ANEXO B

Semestre: _____

- 1- ¿Cuál es tu espacio favorito del CIDI? ¿Por qué?
- 2- ¿En qué lugar del CIDI no te gusta estar? ¿Por qué?
- 3- ¿En qué lugar fuera del CIDI te gusta trabajar? Describe cómo es el ambiente del lugar
- 4- ¿Qué herramientas necesitas para tu proceso creativo?
Fotos/imágenes
Modelos
Música
Naturaleza
Otros _____
- 5- ¿Cómo te gusta trabajar?
Solo
Con amigos
Con familia
Otros _____
- 6- ¿Por cuánto tiempo trabajas por tu cuenta y cada cuánto tiempo te das breaks?
Trabajo productivo
Más de 2 horas
De 1 a 2 horas
Menos de 1 hora
Breaks
15 minutos
30 minutos
Más de 30 minutos
- 7- ¿Qué haces en estos breaks?
- 8- Si tuvieras un espacio vacío, ¿Cuáles son los 3 elementos que tendría para ser un espacio ideal de trabajo?
1 _____
2 _____
3 _____
- 9- Imagina y dibuja tu espacio ideal de trabajo (Dibuja en la parte de atrás de la hoja)

**DIBUJO DE ESPACIO
IDEAL DE TRABAJO**



ANEXO C

Nombre:
Semestre:
Edad:

Describe un día en tu vida (entre semana)

Describe un día en tu vida (un fin de semana)

¿Qué actividades realizas en el CIDI?

¿Cuál es tu materia favorita? ¿Por qué?

¿Cuál es tu lugar favorito para trabajar dentro del CIDI? ¿Por qué?

¿En qué lugar del CIDI no te gusta estar? ¿Por qué?

¿En qué lugar fuera del CIDI te gusta trabajar? ¿Por qué?

¿Qué herramientas necesitas para tu proceso creativo?

¿Cómo trabajas generalmente? (solo, con amigos, con familia)

¿Cuánto tiempo le dedicas a realizar proyectos/tareas al día?

¿Qué actividades haces en tu tiempo libre?

¿Cuál es el tiempo de traslado de tu casa al CIDI?

¿Cuál es tu medio de transporte para llegar al CIDI?

¿Qué actividades relacionadas con el diseño te gustan? (exposiciones, talleres, conferencias)

¿En qué área del diseño tienes interés?

¿Cuál es tu parte favorita del proceso de diseño? (investigación, ideación, manufactura)

FICHAS TÉCNICAS

tecnolite
APLICACIONES

FICHA TÉCNICA

>> PL-100-AL

Descripción: Perfil lineal con disipador de calor y cubierta PC



| DESCRIPCIÓN | |
|-------------|---|
| Modelo | PL-100-AL |
| Descripción | Perfil lineal con disipador de calor y cubierta PC |
| Dimensiones | 1000 x 70 x 52 mm |
| Uso | Interior |
| Terminado | Aluminio |
| Cubierta PC | Difusa |
| Aplicación | Iluminación comercial / iluminación para interiores / diseño decorativo |

Conexiones



PL-LE-AL

Conexión en L externa
Terminado: Aluminio
Difusor: PC
IP20

PL-L-AL

Conexión en L
Terminado: Aluminio
Difusor: PC
IP20

PL-LI-AL

Conexión en L interna
Terminado: Aluminio
Difusor: PC
IP20

PL-T-AL

Conexión en T
Terminado: Aluminio
Difusor: PC
IP20

PL-X-AL

Conexión en X
Terminado: Aluminio
Difusor: PC
IP20

Accesorios



PL-TF-AL

Tapa fin para perfil
Terminado: PCB

PL-ACC-EM

Accesorio para empotrar en muro o techo
Terminado: Metal

PL-ACC-CN

Accesorio para conexión
Terminado: Plástico

PL-ACC-UN

Accesorio para uniones
Terminado: Metal

PL-ACC-SP

Accesorio para suspender perfil
Terminado: Metal

TIRAS FLEXIBLES DE LED

TLED-240-2216/DUAL

Tira flexible de LED 2216 SMD
Luz de día / Blanco cálido (DUAL)



Uso: Interior
Longitud: 5 metros
Fuente de luz: LED 2216 SMD
LED por metro: 240 LEDs (120 BC / 120 LD)
Ángulo de iluminación: 120°
Potencia Máxima: 12W/m | 60W/5m
Corte: Cada 6 LED (ver zona de corte)
Tiempo de vida: 35,000 horas

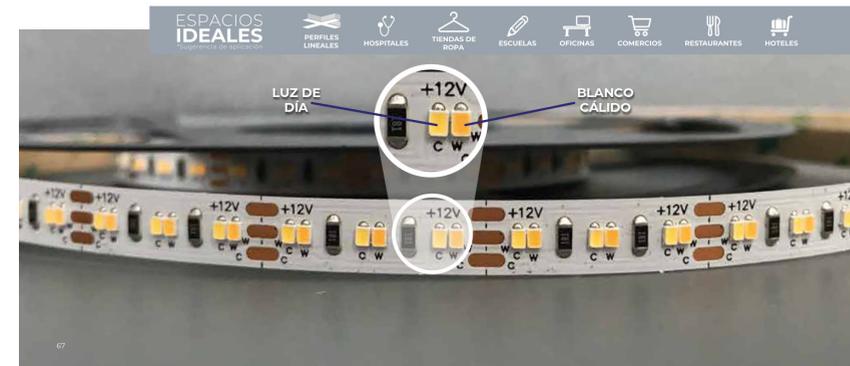
Garantía 5 años



*Para más información acerca de los controladores, revisar página 89 y 90.

TEMPERATURA
3000-6500K

| PRODUCTO | TEMPERATURA DE COLOR | LÚMENS/LED | EFICIENCIA ENERGÉTICA | LÚMENS/M |
|--------------------|-----------------------------|------------|-----------------------|----------|
| TLED-240-2216-DUAL | Blanco Cálido Luz de Día | 66 lm | 87.5 lm/W | 1680 lm |



AUTOMATIZACIÓN BÁSICA PARA TIRAS DE LED



M5+M3-3A

Controlador 12V para tiras dual o monocromáticas incluye control remoto
Salida: 3A en 3 canales (máx. 9A)
Control remoto radiofrecuencia: 15 m

12-24 V~
108-216 W



M4+M4-3A

Controlador 12V para tiras RGB/RGBW incluye control remoto
Salida: 3A en 4 canales (máx. 12A)
Alimentación: 12 V

12-24 V~
144-288 W

ESPACIOS DE APLICACIÓN

Se puede colocar sobrepuesto en el muro y/o debajo de la losa como acabado final.

Recomendado en:

- Auditorios
- Bibliotecas
- Call Center
- Cines
- Corporativos
- Escuelas de música
- Estudios de grabación
- Galerías
- Gimnasio
- Hoteles
- Restaurantes
- Phone Booth

COLOR DEL MATERIAL

En las imágenes se muestra el color del material y las distintas presentaciones.

* Revisar directamente para mínimos en otros colores.



Gris Oxford Concreto Mármol



Sico, CDMX.



Deloitte, CDMX.



Cushman & Wakefield, CDMX.



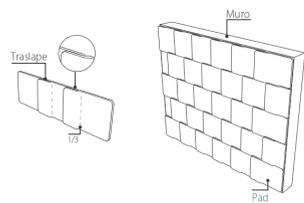
Cushman & Wakefield, CDMX.

www.tektil.mx

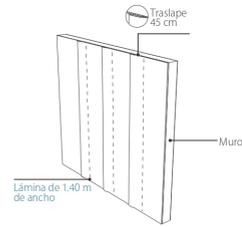
EJEMPLOS DE APLICACIÓN (ESQUEMAS)

PAD

Traslape en tercios



ROLLO



1. Espaciador adhesivo GLU universal en la superficie y en una de las caras del pad, de preferencia con lana dentada. Esperar de 25 a 30 minutos para empezar a colocar las piezas.
2. Colocar el primer pad. Al momento de traslapar el segundo pad, aplicar adhesivo GLU universal sobre un tercio de la pieza anterior.
3. Con el procedimiento anterior, continuar colocando los pads hasta terminar la tira de largo deseada.
4. Comenzar la siguiente hilera intercalando la pieza con desfase de una tercera parte.
5. Repetir paso 4 hasta cubrir la superficie deseada.
1. Desenrollar el material.
2. Cortar láminas a la medida deseada.
3. Espaciador adhesivo GLU universal en la superficie y en una de las caras de las láminas, de preferencia con lana dentada. Esperar de 25 a 30 minutos para empezar a colocar las piezas.
4. Adherir la primera lámina y colocar la segunda con un traslape de 45 cm. Aplicar adhesivo sobre un tercio de la pieza anterior.
5. Repetir paso 4 hasta cubrir la superficie deseada.

www.tektil.mx



groove™ mobile stack chair
18" seat height (a-shell)

MODEL #: 33855



DIMENSIONS

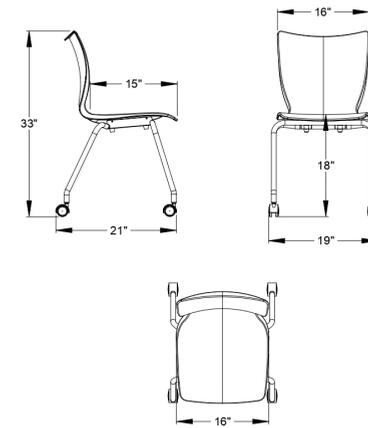
| Model | D" | W" | H" | P.C. | CUBE | WT | UPS |
|----------------------------|--------|-------|-------|------|------|--------|-----|
| Groove™ Mobile Stack Chair | | | | | | | |
| 33855 | 21" | 19" | 18" | 125 | 2.4 | 12 lbs | ✓ |
| carton dimensions | 27.25" | 21.5" | 42.5" | | | | |

OVERVIEW

Comfortable seat helps students keep proper posture and provides support for back and legs. Flat seat pan with waterfall front edge. Chair shell comes in 17 colors and frame in Chrome or Platinum.

The SHELL is 100% virgin polypropylene material with a shallow seat pan allowing four-position seating for infinite seating styles. The back supplies rigid support while being specifically designed with added flexibility that adapts to individual requirements and supplies long lasting comfort. The shell includes an integrated handle molded in for easy movement of the chair.

The FRAME is constructed of strong 0.875" x 14-gauge tubing that is either chrome plated or powder painted for long lasting, durable finish. It is capped off with our durable 2" swivel casters. The shell is attached to 16-gauge mounting plate via a metal to metal steel riveted connection.



WWW.SMITHSYSTEM.COM

Smith System™

MODEL 33855 - JANUARY 2019

Groove™ Frame Color Options



Groove™ Shell Color Options



DIGITAL PROJECTOR | MW855UST



Features

- Native WXGA (1280 x 800) Resolution
- 3,500 ANSI Lumens, 10,000:1 High Contrast Ratio
- Up to 6000 hours lamp life
- 8% Vertical Lens Shift
- PointWrite Interactive Kit Compatible
- Wall Mount Included
- Dual HDMI, MHL compatible, LAN Control



PointWrite Kit (PW01U)

Touch Module (PT02)



Input and Output Terminals



- | | |
|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1 Computer in 1 & 2 (D-sub 15pin) | 7 USB (Type Mini B) |
| 2 Monitor Out (D-sub 15pin) | 8 PointWrite |
| 3 S-Video In (Mini DIN 4pin) | 9 RS232 (DB-9pin) |
| 4 HDMI 1 & 2 | 10 Audio In/Out (Mini Jack) |
| 5 LAN | 11 Audio (LR) |
| 6 Composite Video in (RCA) | 12 USB (Type A) |

| Specifications | |
|---------------------------------|--|
| Projection System | DLP® |
| Native Resolution | WXGA (1280 x 800) |
| Brightness | 3,500AL |
| Contrast Ratio | 10,000:1 |
| Display Color | 1.07 Billion Colors |
| Lens | F2.5, F=5.1mm |
| Lens Shift | Vertical 8% |
| Aspect Ratio | Native 16:10 (5 aspect ratio selectable) |
| Throw Ratio | 0.35 |
| Clear Image Size/Max image size | 80"~100" |
| Zoom Ratio | Fixed |
| Lamp Type | 240W |
| Lamp (Normal/Economic Mode)* | 3000/4000/6000 hours |
| Keystone Adjustment | 2D, Vertical/Horizontal +/- 30 degrees |
| Projection Offset | 140%~148%(±5%) |
| Resolution Support | VGA(640 x 480) to UXGA(1600 x 1200) |
| Horizontal Frequency | 15~102KHz |
| Vertical Scan Rate | 23~120Hz |
| Compatibility | HDTV Compatibility: 480, 480p, 576, 576p, 720p, 1080, 1080p Video Compatibility: NTSC, PAL, SECAM |
| Interface | Computer in (D-sub 15pin) x 2(Shared with component) Monitor out (D-sub 15pin) x 1 Composite Video in (RCA) x 1 S-Video in (Mini DIN 4pin) x 1 HDMI/MHL x 2(HDMI 1 with MHL) Audio in (Mini Jack) x 1 Audio out (Mini Jack) x 1 Audio L/R x 1 Speaker 10W x 2 USB (Type mini B) x 1 (PointWrite interactive module) USB (Type B) x 1 (FW download) USB (Type A) x 1 (5V 2A Power for PT02 Touch module) RJ45 x 1 (LAN control) RS232 (DB-9pin) x 1 IR Receiver x 1 (Front) |
| Dimensions (WxHxD) | 14.6" x 11.3" x 5.1" 14.6" x 11.3" x 7.9" (w Mirror) |
| Weight | 11.02 lbs w/o wall mount |
| Power Supply | AC100 to 240 V, 50 to 60 Hz |
| Power Consumption | Typical 320W, standby power <0.5W |
| Audible Noise | 34/29 dBA (Normal/Economic mode) |
| Languages | Arabic/Bulgarian/ Croatian/ Czech/ Danish/ Dutch/ English/ Finnish/ French/ German/ Greek/ Hindi/ Hungarian/ Italian/ Indonesian/ Japanese/ Korean/ Norwegian/ Polish/ Portuguese/ Romanian/ Russian/ Simplified Chinese/Spanish/ Swedish/ Turkish/ Thai/ Traditional Chinese (28 Languages) |
| Picture Mode | Dynamic/Presentation/sRGB/Onema(3D)/User 1/User 2 |
| Accessories (Standard) | Remote Control w/ Battery Power Cord, User Manual CD Quick Start Guide, Warranty Card, VGA(D-sub 15pin) Cable, Wall mount kit (installation guide) |
| Accessories (Optional) | Spare Lamp Kit P/N: SJJ.C505.001 3D Glasses, DGD05 P/N: SJJ.ZH25.001 PointWrite Kit (PW01U) P/N: SJJ.JBL26.20E Touch Module PT02 P/N: SJJ.JBL26.11E |
| UPC / Part # | 8400460-3283-8 / P/N: 9HJJC677.24A |
| Limited Warranty | 3 Years Parts/Labor, 1 Year or 2000 Hours of Lamp Life |

*Lamp life results will vary depending on environmental conditions and usage. Actual product's features and specifications are subject to change without notice.

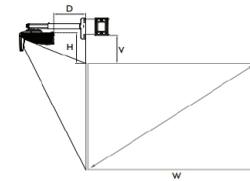


BenQ America Corp.
www.BenQ.us

BenQ is a registered trademark of BenQ Corp. All rights reserved. Product names, logos, brands, and other trademarks featured or referred to in this material are the property of their respective trademark holders. Specifications subject to change without notice.
MW855UST 060915_BQus

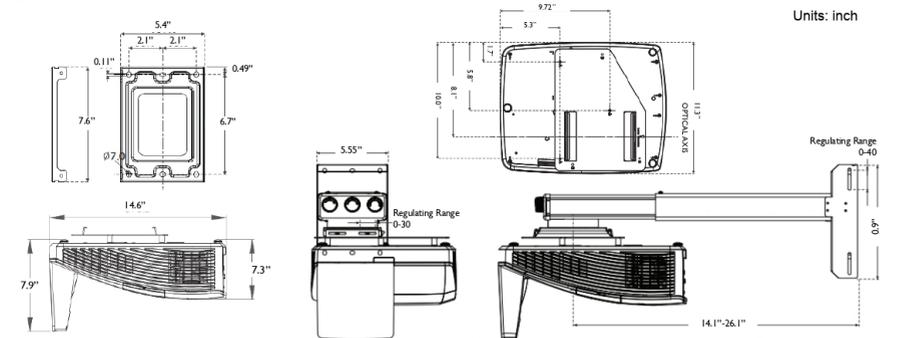
MW855UST Digital Projector

Distance Chart



| Screen size (Diagonal) | | Screen size Width (W) | | Screen size Height (h) | | Projection distance (D) | | Offset (H) | | Distance between Wall plate & projection screen (V) |
|------------------------|------|-----------------------|------|------------------------|------|-------------------------|-------|------------|-------|---|
| inch | mm | inch | mm | inch | mm | inch | mm | inch | mm | |
| 80 | 2032 | 67 | 1723 | 42 | 1077 | 11.11 | 283.3 | 11.81 | 300 | 274.7 |
| 85 | 2159 | 71 | 1831 | 45 | 1144 | 12.73 | 323.3 | 13.37 | 341.3 | 289 |
| 87 | 2210 | 73 | 1874 | 46 | 1171 | 13.40 | 340.3 | 12.61 | 320.2 | 294.9 |
| 90 | 2286 | 76 | 1939 | 47 | 1212 | 14.38 | 365.3 | 12.95 | 328.9 | 303.6 |
| 92 | 2337 | 77 | 1982 | 48 | 1239 | 15.01 | 381.3 | 13.17 | 334.4 | 309.1 |
| 95 | 2413 | 80 | 2046 | 50 | 1279 | 15.98 | 405.8 | 13.50 | 343 | 317.7 |
| 97 | 2464 | 81 | 2089 | 51 | 1306 | 16.65 | 422.8 | 13.74 | 348.9 | 323.6 |
| 100 | 2540 | 85 | 2154 | 53 | 1346 | 17.55 | 445.8 | 14.05 | 356.9 | 331.6 |

Ceiling Mount Chart



Dimensions



Planos

Aula 2030

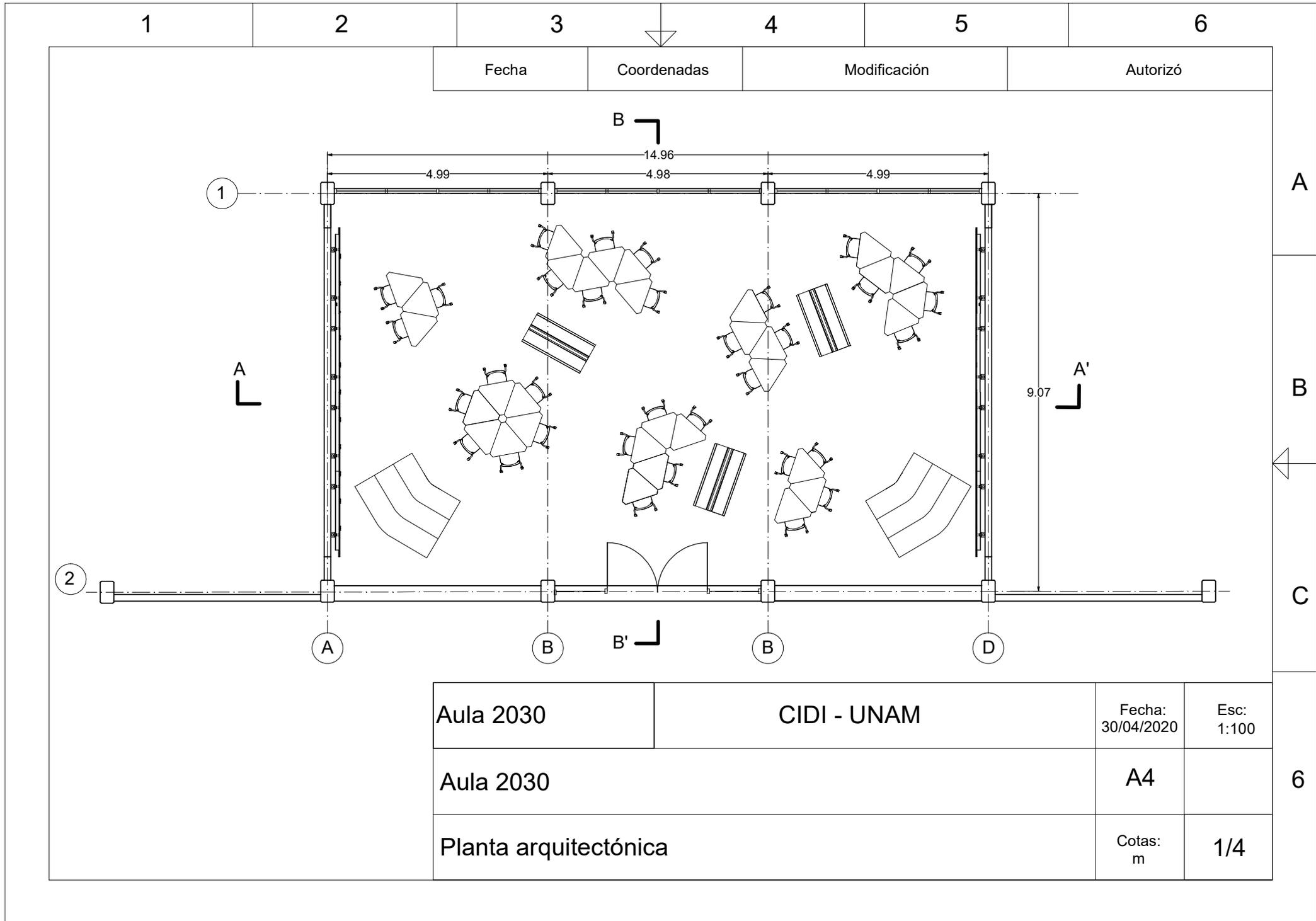
Iluminación

Muro pizarrón

Pizarrón colaborativo

Mesas modulares

Gradas



1

2

3

4

5

6

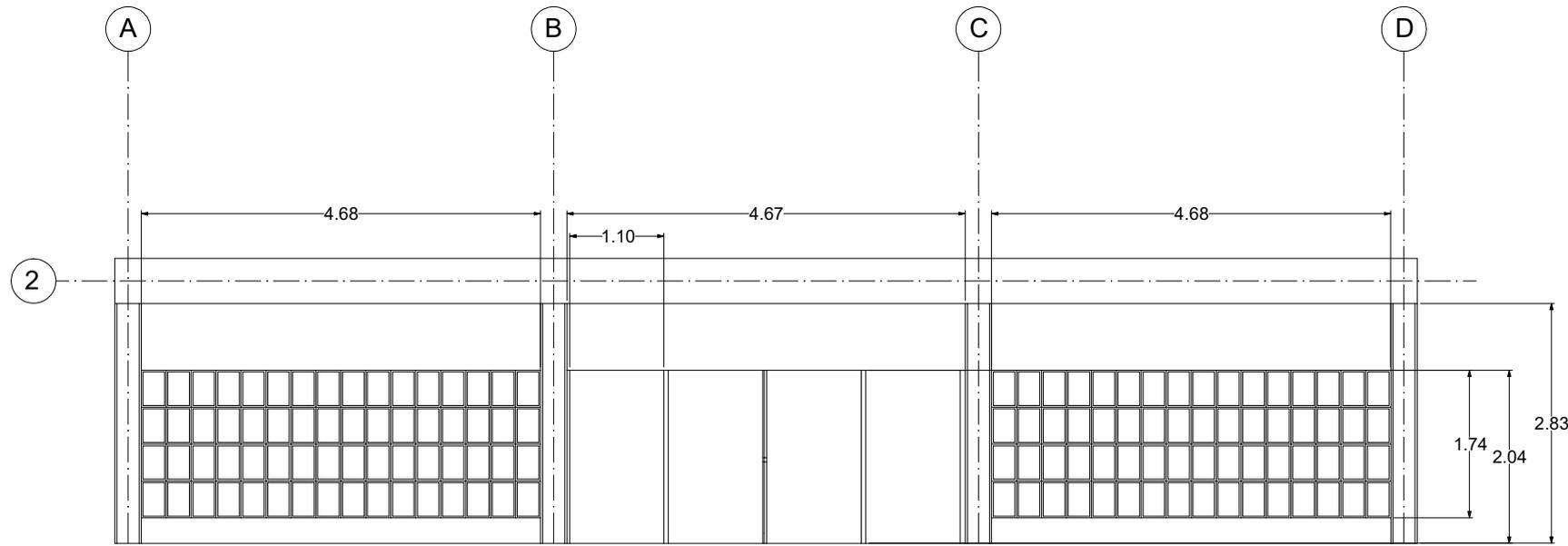


Fecha

Coordenadas

Modificación

Autorizó



A

B

C

| | | | |
|---------------|-------------|----------------------|--------------|
| Aula 2030 | CIDI - UNAM | Fecha: 30/04/2020 | Esc: 1:75 |
| Aula 2030 | | A4 | 6 |
| Vista frontal | | Cotas: m | 2/4 |

1

2

3



4

5

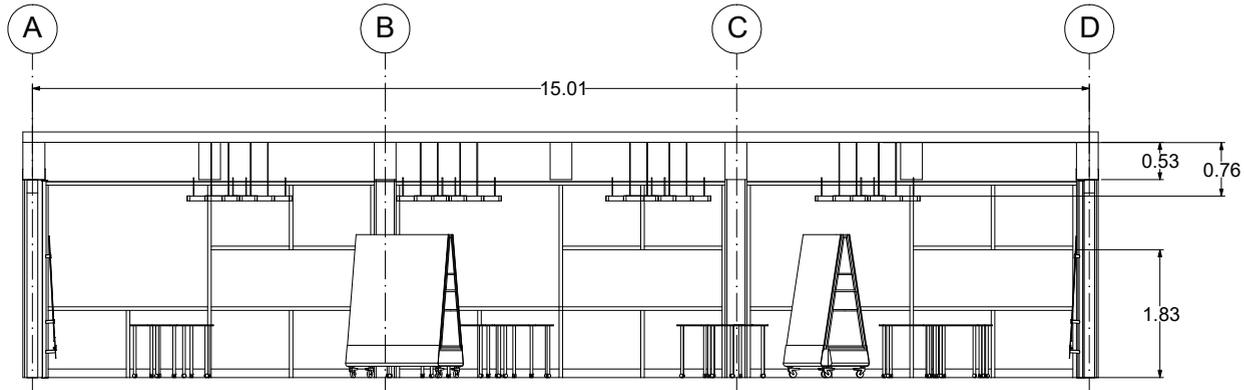
6

Fecha

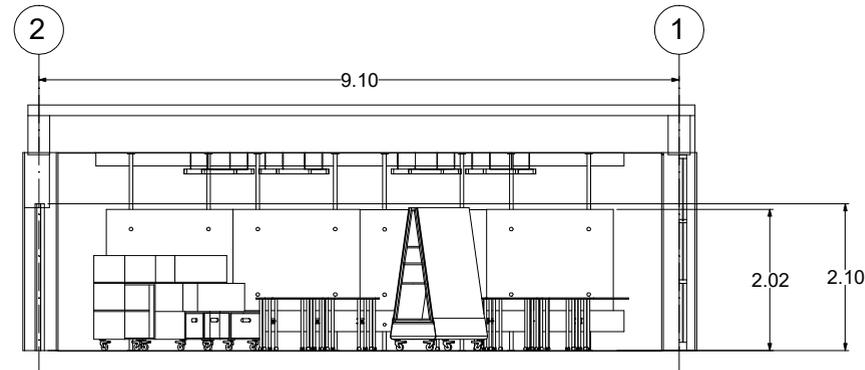
Coordenadas

Modificación

Autorizó



Sección A-A'



Sección B-B'

A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:100

Aula 2030

A4

6

Secciones

Cotas:
m

3/3

1

2

3

4

5

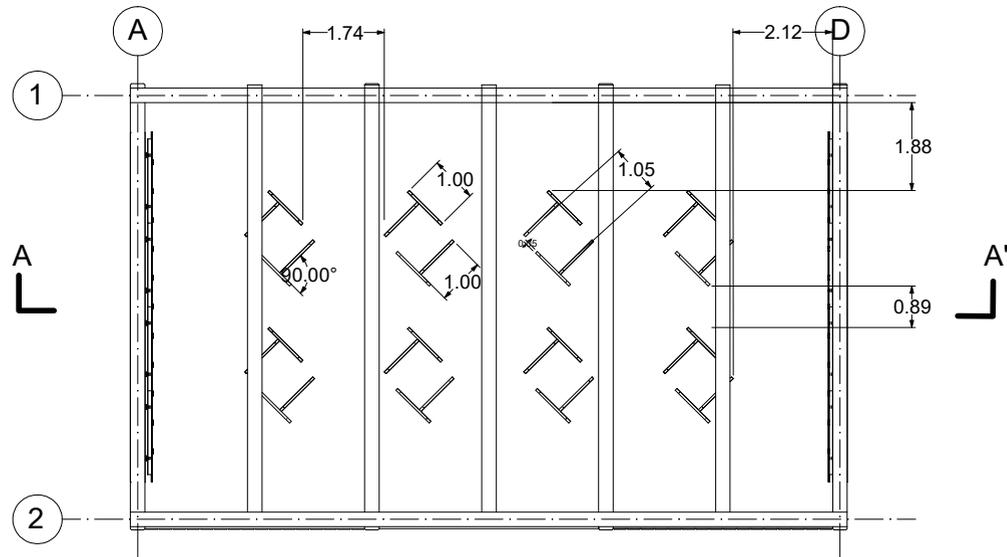
6

Fecha

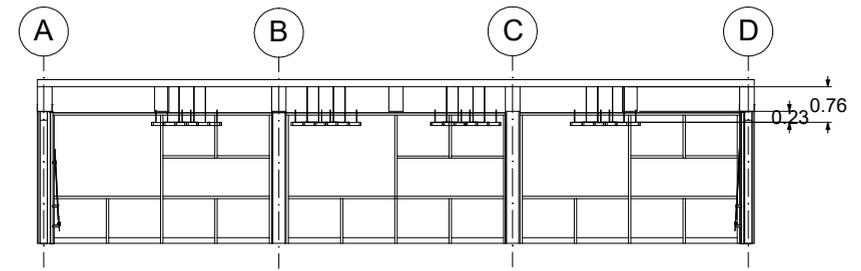
Coordenadas

Modificación

Autorizó



Planta arquitectónica



Sección A-A'

| | | | |
|--------------------------------------|-------------|----------------------|---------------|
| Aula 2030 | CIDI - UNAM | Fecha: 30/04/2020 | Esc: 1:150 |
| Iluminación | | A4 | 6 |
| Planta arquitectónica y sección A-A' | | Cotas: m | 1/1 |

1

2

3



4

5

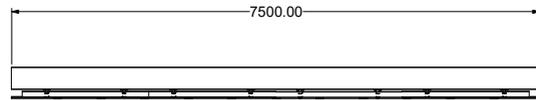
6

Fecha

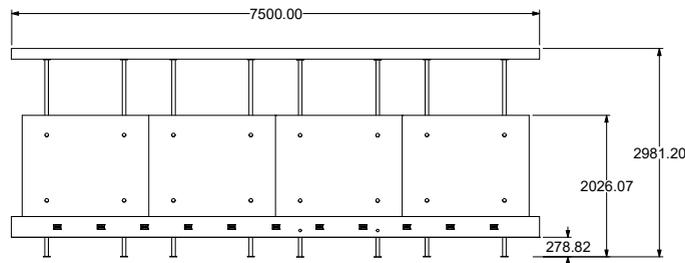
Coordenadas

Modificación

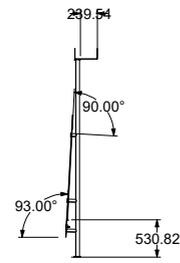
Autorizó



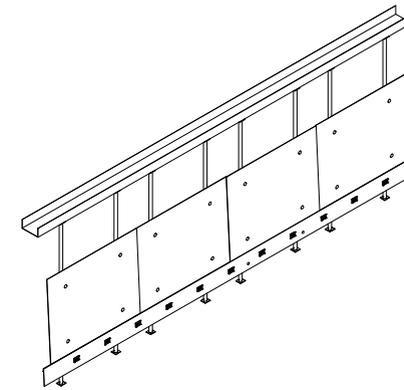
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:100

Muro pizarrón

A4

6

Vistas generales

Cotas:
mm

1/6

1

2

3



4

5

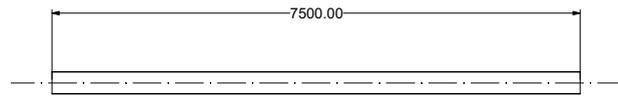
6

Fecha

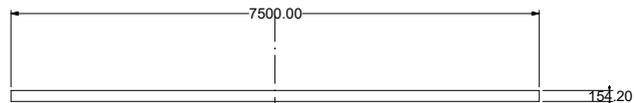
Coordenadas

Modificación

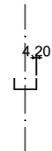
Autorizó



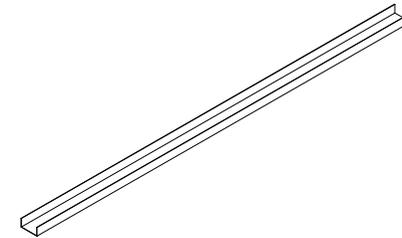
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:100

Muro pizarrón

A4

6

Placa trabe

Cotas:
mm

2/6

1

2

3



4

5

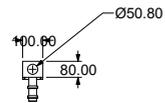
6

Fecha

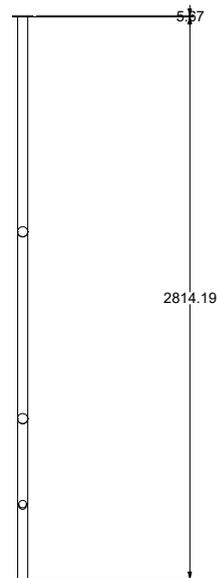
Coordenadas

Modificación

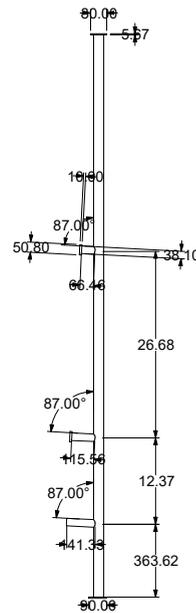
Autorizó



Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:35

Muro pizarrón

A4

6

Estructura tubular

Cotas:
mm

3/6

1

2

3



4

5

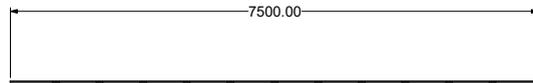
6

Fecha

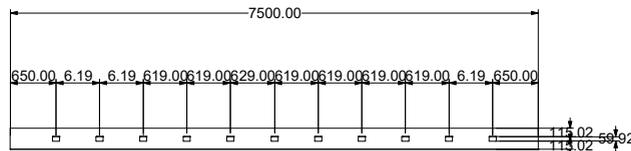
Coordenadas

Modificación

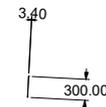
Autorizó



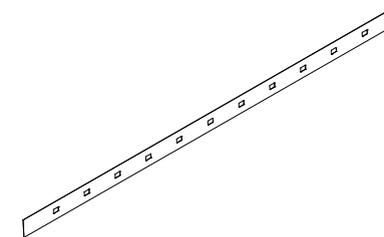
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:100

Muro pizarrón

A4

6

Lámina para contactos

Cotas:
mm

4/6

1

2

3



4

5

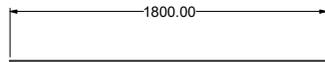
6

Fecha

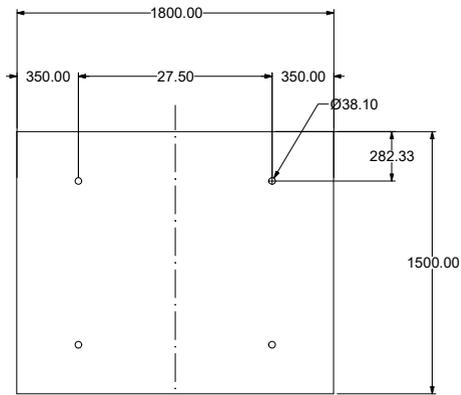
Coordenadas

Modificación

Autorizó



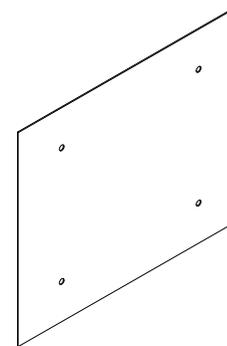
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:40

Muro pizarrón

A4

6

Vidrio

Cotas:
mm

5/6

1

2

3

↓

4

5

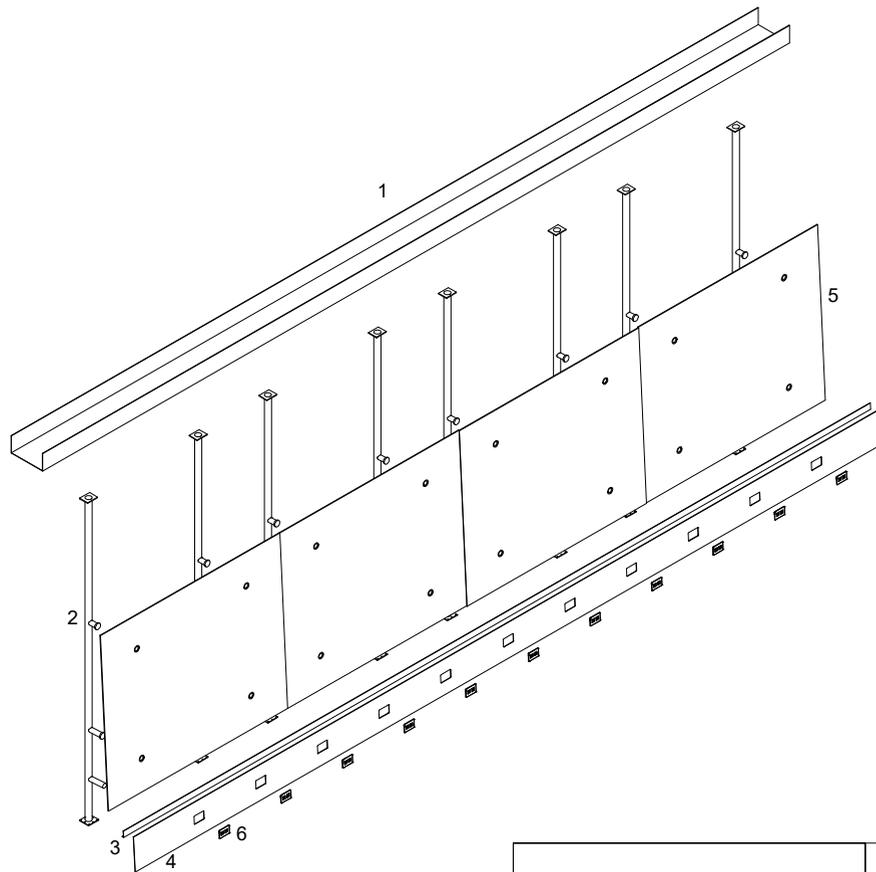
6

Fecha

Coordenadas

Modificación

Autorizó



| Pieza | Material | Acabado | No. piezas |
|-------------------------|--|----------------------------|------------|
| 1 Placa trabe | Placa de acero Cal. 8 | pintura mate color gris | 1 |
| 2 Estructura tubular | Tubo de acero 2 " tubo atravesado de 1 1/2" postes de 2" | pintura mate color naranja | 1 |
| 3 Soporte vidrio | Ángulo de acero | pintura mate color naranja | 1 |
| 4 Lámina para contactos | Lámina de acero Cal. 10 | pintura mate color naranja | 1 |
| 5 Superficie | Vidrio templado de 6 mm | Serigrafía pasta blanca | 4 |
| 6 Contactos eléctricos | Contacto duplex con placa 125 V | Modelo K01-05320-W | 11 |

A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020Esc:
1:50

Muro pizarrón

A4

6

Vista explosiva

Cotas:
mm

6/6

1

2

3



4

5

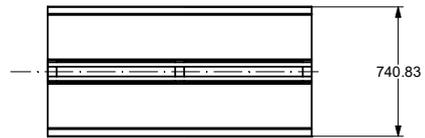
6

Fecha

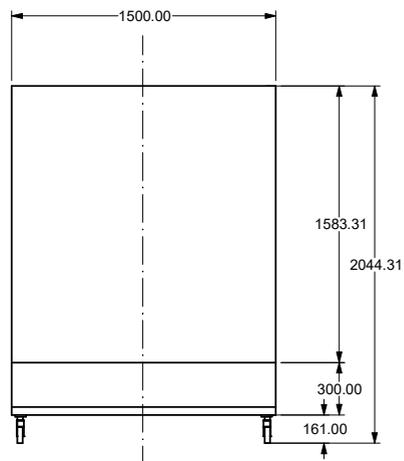
Coordenadas

Modificación

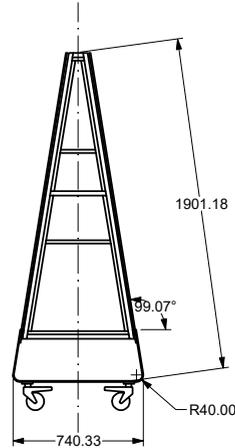
Autorizó



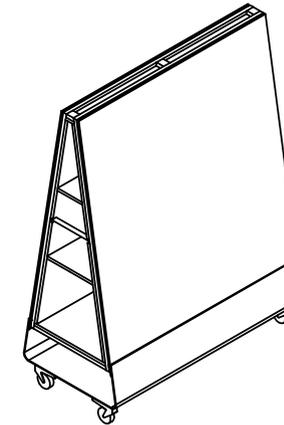
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:40

Pizarrón colaborativo

A4

6

Vistas generales

Cotas:
mm

1/6

1

2

3



4

5

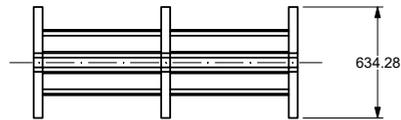
6

Fecha

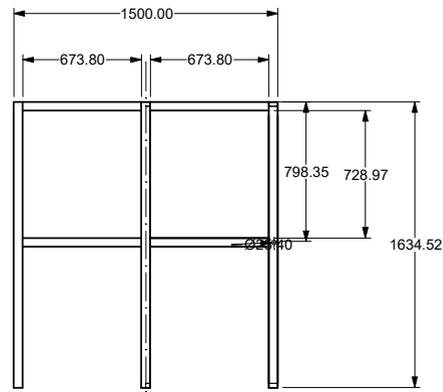
Coordenadas

Modificación

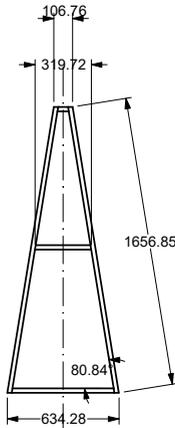
Autorizó



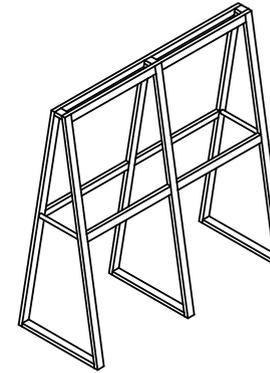
Vista superior



Vista frontal y medio corte



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:40

Pizarrón colaborativo

A4

6

Estructura PTR

Cotas:
mm

2/6

1

2

3



4

5

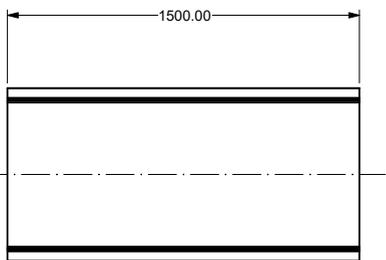
6

Fecha

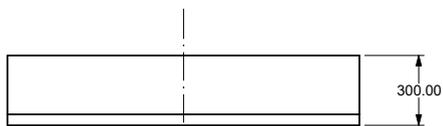
Coordenadas

Modificación

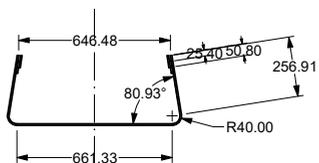
Autorizó



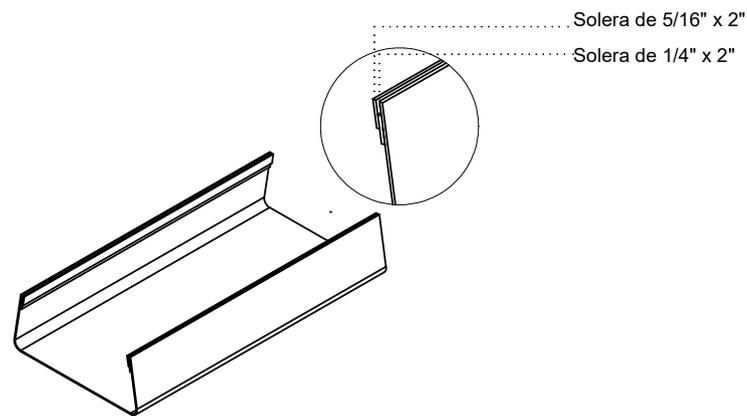
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:30

Pizarrón colaborativo

A4

6

Placa base

Cotas:
mm

3/6

1

2

3



4

5

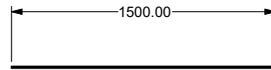
6

Fecha

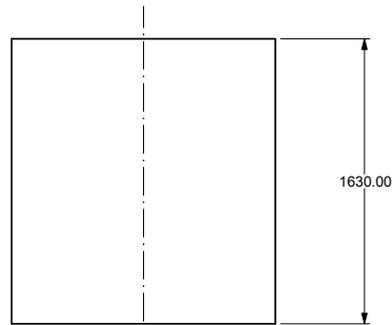
Coordenadas

Modificación

Autorizó



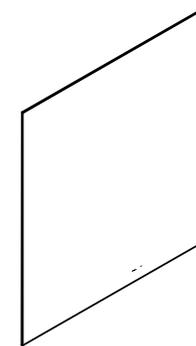
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:40

Pizarrón colaborativo

A4

6

Vidrio

Cotas:
mm

4/6

1

2

3



4

5

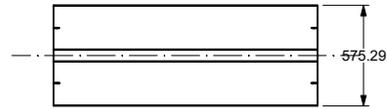
6

Fecha

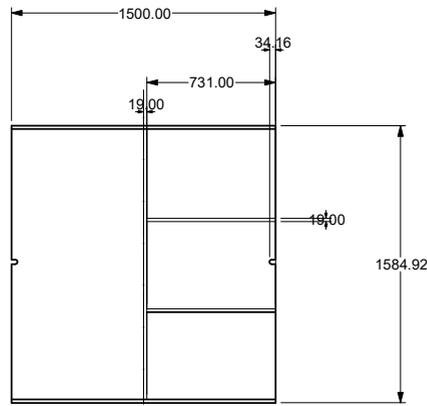
Coordenadas

Modificación

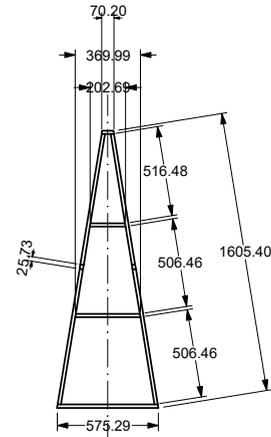
Autorizó



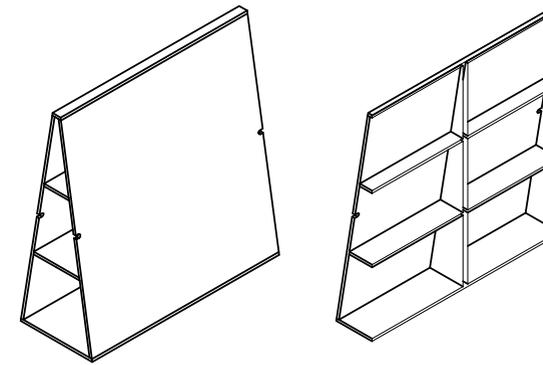
Vista superior



Vista frontal y medio corte



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:40

Pizarrón colaborativo

A4

6

Estructura madera

Cotas:
mm

5/6

1

2

3

↓

4

5

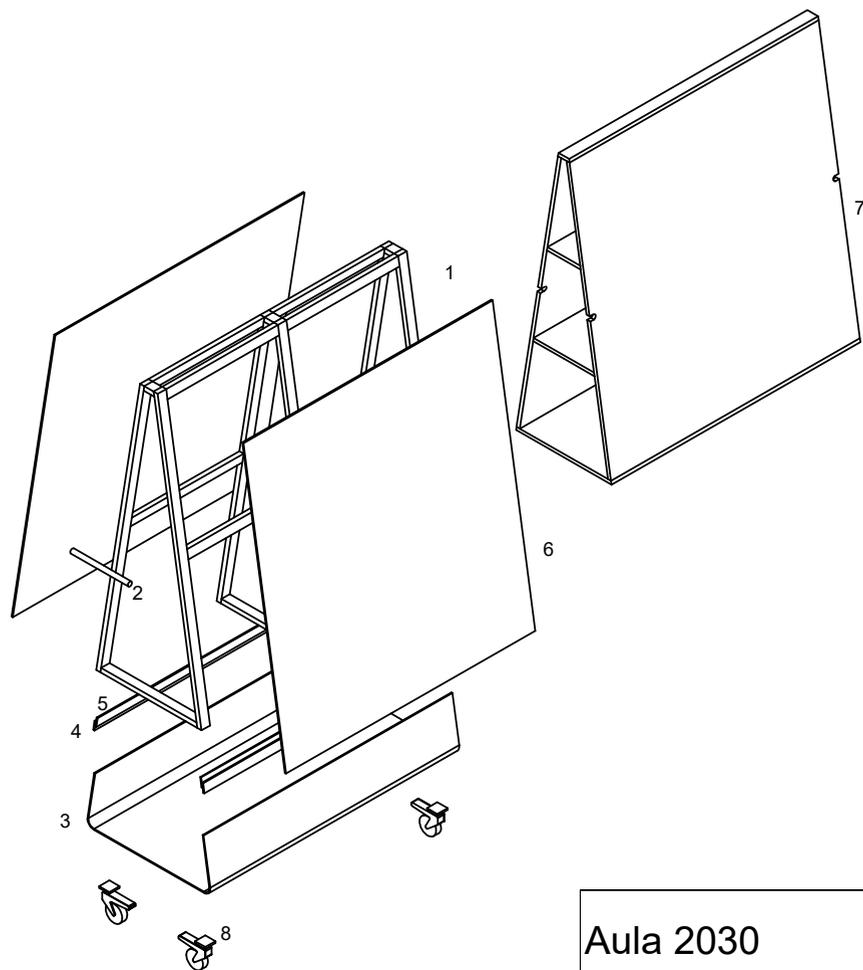
6

Fecha

Coordenadas

Modificación

Autorizó



| Pieza | Material | Acabado | No. piezas |
|--------------|---|----------------------------|------------|
| 1 Estructura | PTR de 2" x 1" Cal. 18 | pintura mate color naranja | 1 |
| 2 Tubo | Acero de 1" Cal. 18 | pintura mate color naranja | 2 |
| 3 Placa base | Acero de 1/4" | pintura mate color naranja | 1 |
| 4 Soporte | Solera de 5/16" x 2" | pintura mate color naranja | 2 |
| 5 Soporte | Solera de 1/4" x 2" | pintura mate color naranja | 2 |
| 6 Superficie | Vidrio templado de 6 mm | Serigrafía pasta blanca | 2 |
| 7 Repisa | Placa de MDF 19 mm | Melamina color blanco | 1 |
| 8 Ruedas | Rueda giratoria con freno total trasero | modelo LEVINA | 4 |

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020Esc:
1:30

Pizarrón colaborativo

A4

Vista explosiva

Cotas:
mm

6/6

A

B

C

6

1

2

3



4

5

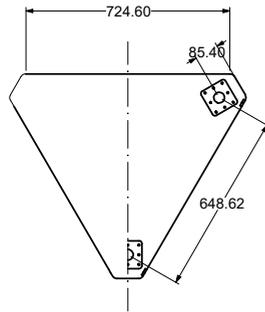
6

Fecha

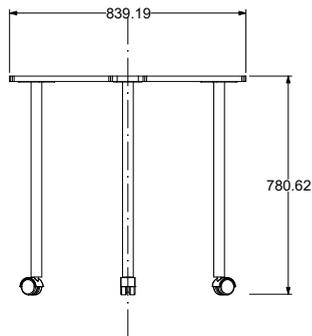
Coordenadas

Modificación

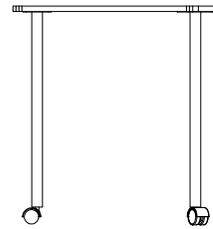
Autorizó



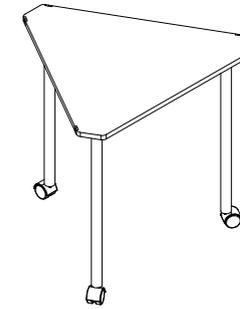
Vista superior y medio corte



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:25

Mesa modular

A4

6

Vistas generales

Cotas:
mm

1/4

1

2

3



4

5

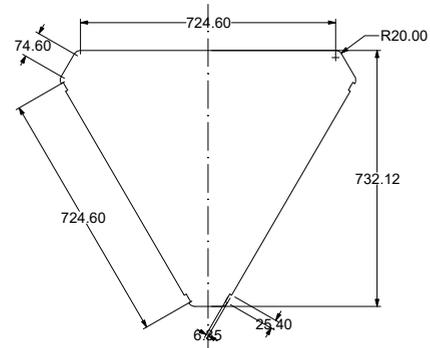
6

Fecha

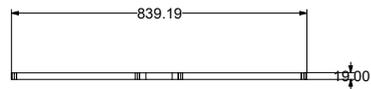
Coordenadas

Modificación

Autorizó



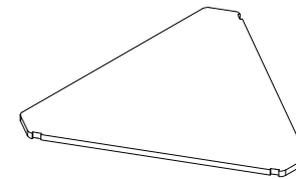
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:20

Mesa modular

A4

6

Superficie

Cotas:
mm

2/4

1

2

3



4

5

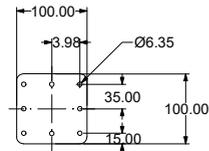
6

Fecha

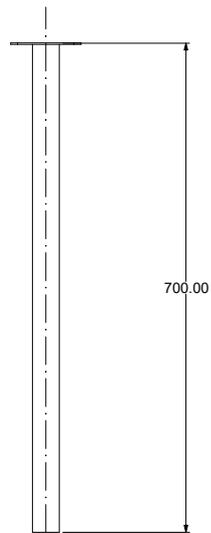
Coordenadas

Modificación

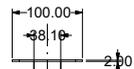
Autorizó



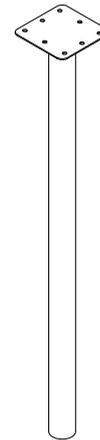
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:10

Mesa modular

A4

6

Estructura

Cotas:
mm

3/4

1

2

3



4

5

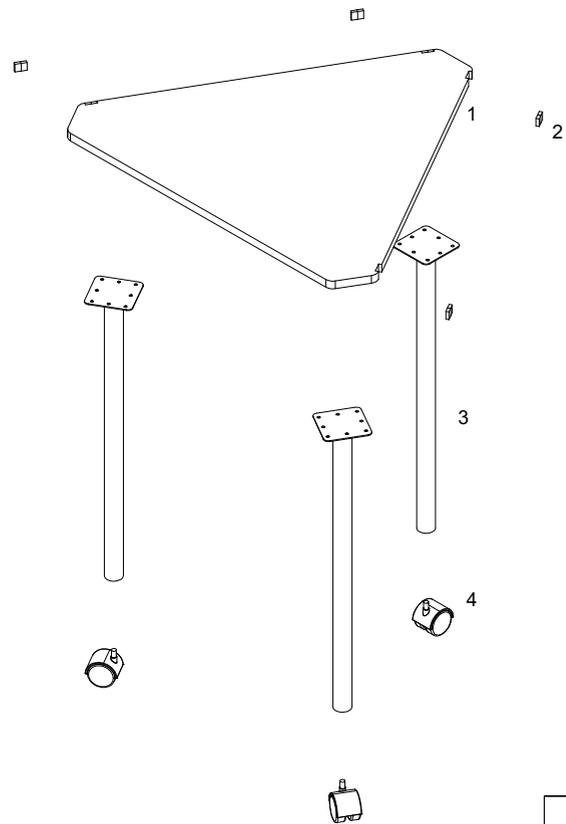
6

Fecha

Coordenadas

Modificación

Autorizó



| Pieza | Material | Acabado | No. piezas |
|--------------|--|---|------------|
| 1 Superficie | Placa de MDF 19 mm | Melamina color blanco | 1 |
| 2 Imán | Imán de Neodimio tipo Block NB25575 | grado 35 19 x 12.7 x 6.35 | 8 |
| 3 Estructura | Tubo de acero 1 1/2" Placa de acero Cal. 14 | pintura mate color gris oxford | 3 |
| 4 Ruedas | Plástico | Ruedas con seguro Marca ULINE Modelo H-3334 | 3 |

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020Esc:
1:15

Mesa modular

A4

6

Vista explosiva

Cotas:
mm

4/4

A

B

C

1

2

3



4

5

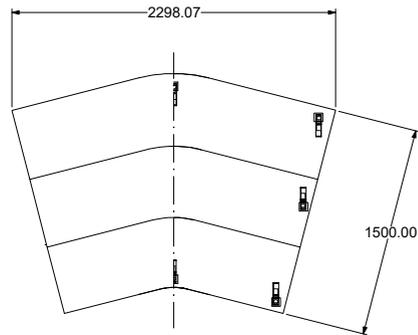
6

Fecha

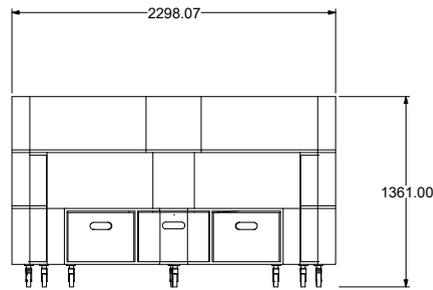
Coordenadas

Modificación

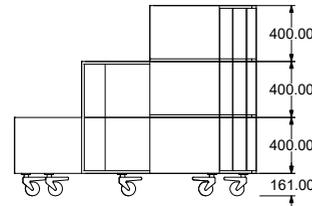
Autorizó



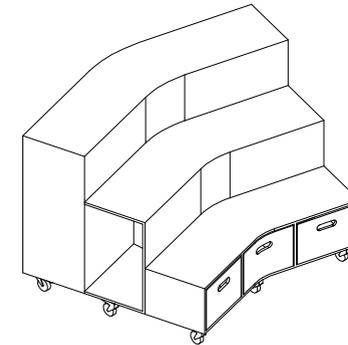
Vista superior y medio corte



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:50

Grada

A4

6

Vistas generales

Cotas:
mm

1/5

1

2

3



4

5

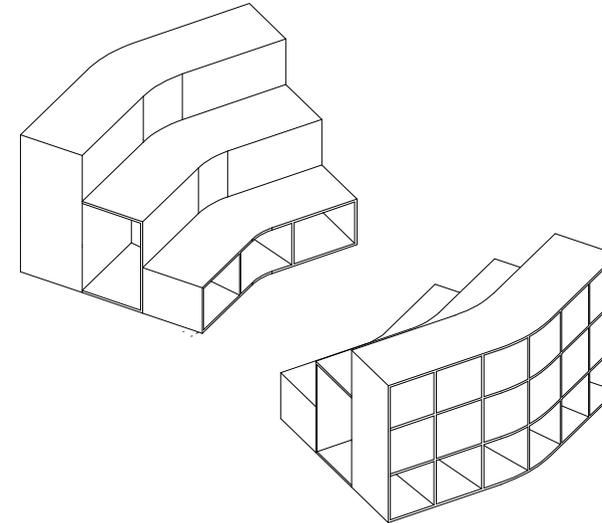
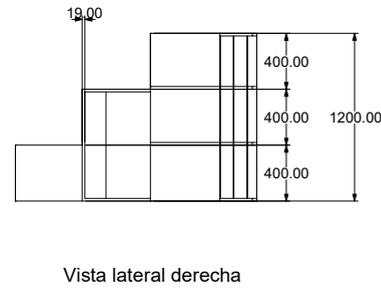
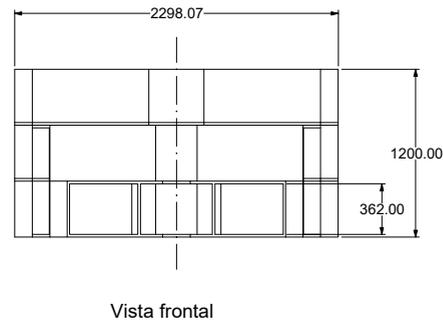
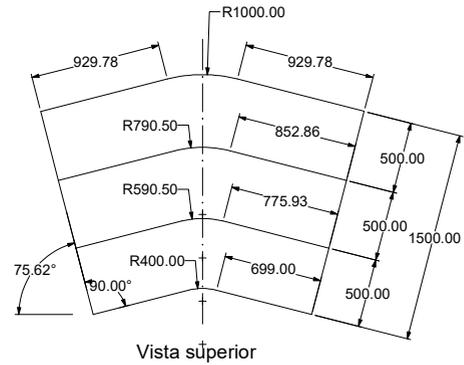
6

Fecha

Coordenadas

Modificación

Autorizó



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:50

Grada

A4

6

Estructura

Cotas:
mm

2/5

1

2

3



4

5

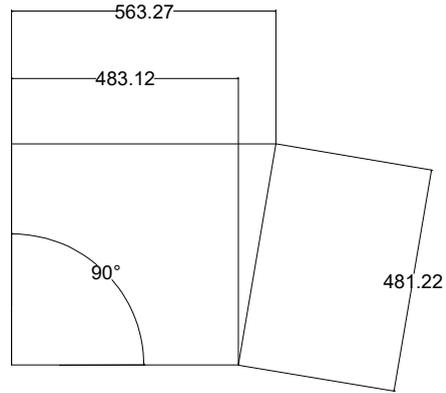
6

Fecha

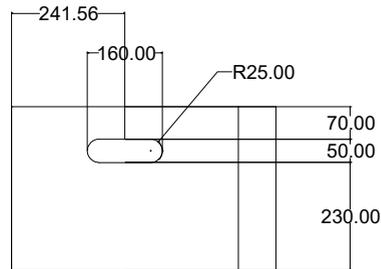
Coordenadas

Modificación

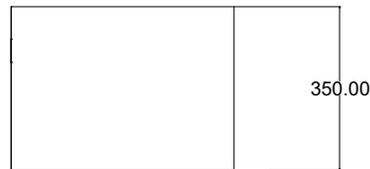
Autorizó



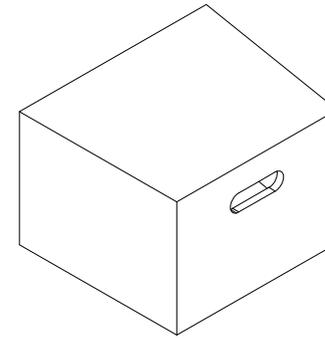
Vista superior



Vista frontal



Vista lateral derecha



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:15

Grada

A4

6

Asiento 1

Cotas:
mm

3/5

1

2

3



4

5

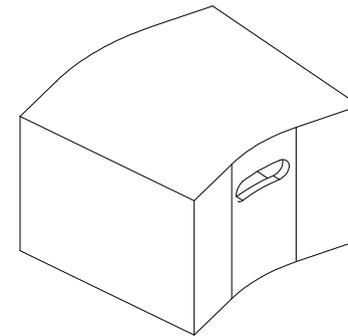
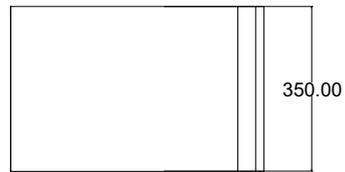
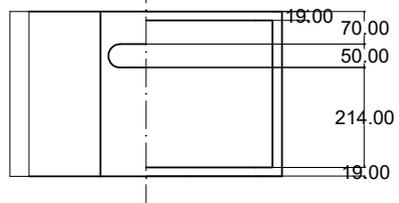
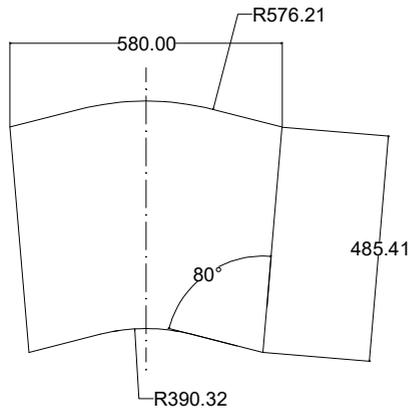
6

Fecha

Coordenadas

Modificación

Autorizó



A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:15

Grada

A4

6

Asiento 2

Cotas:
mm

4/5

1

2

3

↓

4

5

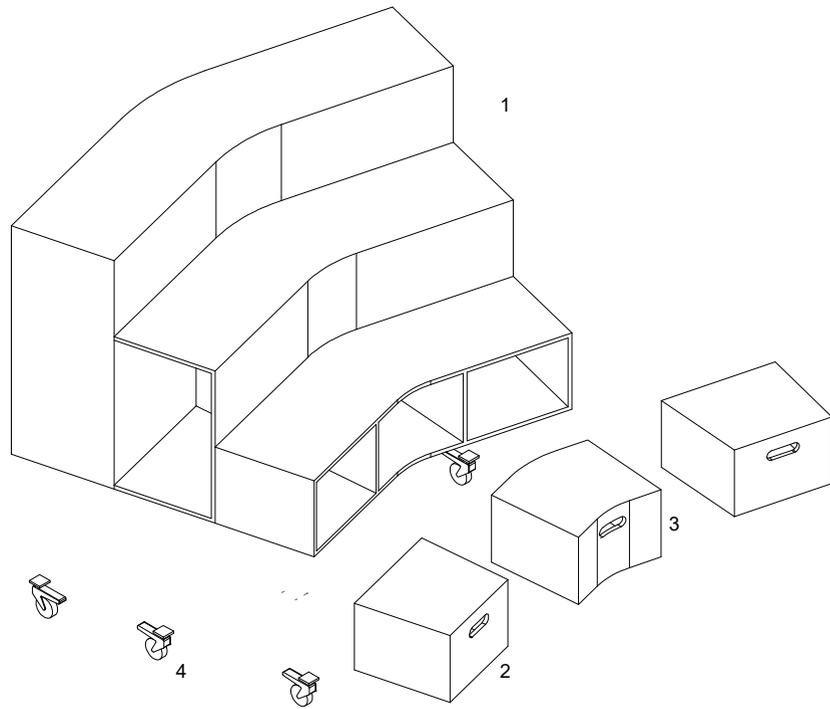
6

Fecha

Coordenadas

Modificación

Autorizó



| Pieza | Material | Acabado | No. piezas |
|--------------|---|-----------------------|------------|
| 1 Estructura | Placa de MDF 19 mm | Melamina color blanco | 1 |
| 2 Asiento 1 | Placa de MDF 19 mm | Melamina color blanco | 2 |
| 3 Asiento 2 | Placa de MDF 19 mm | Melamina color blanco | 1 |
| 4 Ruedas | Rueda giratoria con freno total trasero | modelo LEVINA | 8 |

A

B

C

Aula 2030

CIDI - UNAM

Fecha:
30/04/2020

Esc:
1:30

Grada

A4

6

Vista explosiva

Cotas:
mm

5/5

