



Universidad Autónoma de Querétaro
Facultad de Ingeniería
Licenciatura en Diseño Industrial



CREANDO IDENTIDADES. PROYECCIÓN DE EQUIPAMIENTO URBANO PARA ESPACIOS
UNIVERSITARIOS. CASO DE ESTUDIO: FACULTAD DE INGENIERÍA
TESIS COLECTIVA

Que como parte de los requisitos para obtener grado de

Licenciado en Diseño Industrial

Presenta:

Luis Alberto Córdoba Dorantes
Jorge Javier Cruz Florín

Dirigido por:

Dra. María Teresa García García Besné

SINODALES

Dra. María Teresa García García Besné
Presidente

M. en A. Guillermo Iván López Domínguez
Secretario

M.D.I. Abraham Kalid Hernández Martínez
Vocal

L.A.V. Eduardo Blanco Bocanegra
Suplente

L.D.I. Izmir Mancillas Castillo
Suplente

Septiembre de 2012
Centro Universitario
Querétaro, Qro.
México

RESÚMEN

En México, las universidades forman parte indispensable del sistema social urbano, siendo éstas una síntesis de las ciudades a las que pertenecen e interviniendo en su funcionamiento, valores y distribución. Ejemplo claro es la Universidad Autónoma de Querétaro y la relación tan intrínseca que mantiene con el esquema social, político y sobre todo educativo del estado de Querétaro. Ésta cualidad la ha mantenido a la vanguardia en calidad académica, permitiéndole un crecimiento en espacios universitarios a nivel local. Una de las facultades que conforman la universidad y que mas ha destacado por sus logros científico y formativos es la Facultad de Ingeniería, caracterizándose por su constante crecimiento formativo, y que no es equiparable al espacio físico que ocupa dentro del Campus Cerro de las Campanas en la ciudad de Querétaro. El descuido de sus áreas ha degenerado en un espacio carente de identidad reconocible por parte de los usuarios que la conforman y de la comunidad en general.

El objetivo del siguiente trabajo es la creación de una identidad para la Facultad de Ingeniería, utilizando al equipamiento urbano como generador de ésta cualidad, valiéndose del proceso de diseño industrial que culmina en la proyección de elementos tangibles para ser instaurados en el espacio público. A pesar de contar con algunos elementos urbanos en el espacio, no han sido colocados pensados en satisfacer las necesidades de los usuarios y no son utilizados, ya que no han sido planeados para ocupar el lugar que tienen al ser la mayoría resultado de proyectos escolares que no siempre son concluidos o que son colocados en los exteriores por falta de espacio en los interiores.

El equipamiento urbano diseñado ha sido planeado específicamente para ocupar éste lugar, utilizando elementos característicos que utilizan las áreas que conforman la Facultad de Ingeniería, como lo es la geometría y materiales residuales de las edificaciones que se encuentran en constante creación o renovación.

A mi familia, la base de cada uno de mis logros y proyectos, A Piedad, fuente inagotable de inspiración y la razón de mi existir cuya paciencia y apoyo hizo posible este trabajo. A Teresa, amiga y pilar de mi formación como profesionalista. A mis maestros y amigos, en especial a Javier, compañero inseparable que me enseñó el verdadero valor del trabajo en equipo.

Luis Alberto Córdoba Dorantes

Dedicado a todos mis amigos que se han preocupado por que éste proyecto sea exitoso, en especial a Luis por poner el ejemplo con su talento y dedicación. A mi familia, a mi hermana, a mis padres y a sus padres.

En especial a Don Leonidas Florín que nada le hubiera hecho sentir más orgulloso que verme conseguir éste logro.

Jorge Javier Cruz Florín.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a todos los colaboradores directos e indirectos que han hecho posible realizar éste trabajo. Docentes y alumnos que se han tomado el tiempo de escucharnos y aconsejarnos para completar nuestra investigación. A familiares y amigos que nos han apoyado en todos los proyectos que nos han llevado a éste proyecto. A la Dirección de Difusión Cultural de la U.A.Q. por todas las facilidades que nos han brindado.

A nuestra directora, Dra. María Teresa García García Besné por haber confiado en nosotros desde el principio de nuestra licenciatura y enseñarnos con el ejemplo a no solo ser un profesionista, si no un excelente ser humano.

Al Rector de la Universidad Autónoma de Querétaro, Dr. Gilberto Herrera Ruíz por todo el apoyo durante los cuatro años que tenemos de pertenecer a la comunidad universitaria.

Luis Alberto Córdoba Dorantes

Jorge Javier Cruz Florin

PÁGINA	ÍNDICE
2	RESÚMEN
3	DEDICATORIAS
4	AGRADECIMIENTOS
5	ÍNDICE
8	ÍNDICE DE CUADROS
9	ÍNDICE DE FIGURAS
16	INTRODUCCIÓN
18	1. MARCO TEÓRICO. LA IMPORTANCIA DE LA IDENTIDAD PARA LA CONFORMACIÓN DEL ESPACIO FÍSICO UNIVERSITARIO.
19	1.1 Contexto histórico.
21	1.2 Tres modelos de Campus Universitarios.
21	1.2.1 La universidad medieval. (S. XII)
22	1.2.2 El campus americano. (S. XIX)
24	1.2.3 Campus europeo contemporáneo. (segunda mitad del S.XX)
25	1.3 Casos de estudio: Modelos de centros universitarios con identidad establecida.
26	1.3.1 Ciudad Universitaria, U.N.A.M.
31	1.3.2 Instituto Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.
35	1.3.3 EAFIT, Campus Parque, Medellín, Colombia.
38	1.3.4 Politécnico de Milán, Campus Bovisa. Milán, Italia.
43	2. ELEMENTOS URBANOS. FACTORES DETERMINANTES PARA SIGNIFICAR LOS ESPACIOS.
44	2.1 Definición de elementos urbanos.
47	2.2 Características del equipamiento urbano.

- 51 2.3 Requerimientos para la proyección del espacio.
- 55 2.4 Objetos analizados.

62 3. FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO. ESPACIO UNIVERSITARIO SIN IDENTIDAD ESPACIAL.

- 63 3.1 Antecedentes históricos.
- 71 3.2 Áreas y elementos urbanos de la Facultad de Ingeniería
 - 72 3.2.1 Análisis de áreas que conforman la Facultad de Ingeniería, U.A.Q.
 - 77 3.2.2 Elementos urbanos existentes en la Facultad de Ingeniería, U.A.Q.

90 4. PROCESO DE DISEÑO Y METODOLOGÍA. SECUENCIA DE ACCIONES PARA LA CREACIÓN DE IDENTIDAD UNIVERSITARIA.

- 91 4.1 Descripción del proceso metodológico empleado.
- 91 4.2 Etapas de la metodología.
 - 91 4.2.1 Análisis.
 - 92 4.2.1.1 Entorno espacial.
 - 93 4.2.1.2 Usuarios.
 - 97 4.2.2 Detección de necesidades no satisfechas.
 - 97 4.2.2.1 Necesidades no satisfechas.
 - 98 4.2.2.2 Conclusiones.
 - 98 4.2.3 Requerimientos.
 - 98 4.2.3.1 Necesidades a satisfacer.
 - 99 4.2.3.2 Procesos de producción disponibles.
 - 101 4.2.3.3 Materiales a emplear.
 - 102 4.2.3.4 Ergonomía y antropometría necesaria.
 - 103 4.2.4 Diseño.

104	4.2.4.1	Establecimiento de identidad de objetos.
106	4.2.4.2	Bocetos y primeras propuestas.
108	4.2.4.3	Modelos tridimensionales. Etapa inicial.
110	4.2.4.4	Bocetos. Etapa Final.
111	4.2.4.5	Modelos tridimensionales. Etapa final.
112	4.2.4.6	Conformación de la familia de objetos.
114	4.2.4.7	Definición de procesos de producción.
118	4.2.5	Selección de propuestas para producción de prototipos.
126	4.2.5.1	Cotización de las propuestas.
126	4.2.5.2	Modelos físicos a escala.
129	4.2.6	Implementación.
129	4.2.6.1	Realización de prototipos.

137 **5. CONCLUSIONES Y RESULTADOS.**

138	5.1	Análisis de los resultados obtenidos.
140	5.1.1	Comprobación por parte de los usuarios.
140	5.2	Guía de identidad universitaria.

150 **LITERATURA CITADA**

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Plano General de la Facultad de Ingeniería U.A.Q. La zona gris representa las áreas edificadas, las zonas rosas las áreas de transición.	73
2	Ubicación de elementos urbanos dentro de la facultad que no generan identidad.	76
3	Ubicación de elementos urbanos dentro de la facultad que crean identidad reconocible.	77
4	Gráfica de la primer pregunta “¿Estudiante, Administrativo o Profesor?”.	93
5	Gráfica de la segunda pregunta: “¿Dónde pasas la mayoría del tiempo?”.	94
6	Gráfica la tercer pregunta: “¿Qué actividades realizas en tus horas libres?”	95
7	Representación tridimensional de la ergonomía y las medidas antropométricas utilizadas.	103
8	Logotipo propuesto para el equipamiento urbano dentro de la Facultad de Ingeniería.	106
9	Lámina presentada del módulo base como tratamiento de pisos.	107
10	Lámina representativa de la primera etapa de bocetos 1.	108
11	Lámina representativa de la primera etapa de bocetos 2.	109
12	Lámina representativa de la primera etapa de modelado 3D 1.	109
13	Lámina representativa de la primera etapa de modelado 3D 2.	110
14	Asiento de metal proyectado para los barandales de la Facultad de Ingeniería. Se considera en ésta propuesta reducir el espacio que utiliza el equipamiento urbano convencional.	111
15	Lámina representativa del trabajo realizado durante la última etapa de bocetaje.	112

Cuadro		Página
16	Lámina representativa del trabajo realizado durante la última etapa de modelado 3D.	112
17	Lámina representativa del trabajo realizado durante la última etapa de modelado 3D.	113
18	Propuesta de luminaria de piso	113
19	Propuesta de bote de basura	114
20	Conformación de la familia de elementos urbanos propuestos.	114
21	Plano constructivo de molde. Pieza 1.	119
22	Plano constructivo de molde. Pieza 2.	120
23	Plano constructivo de molde. Pieza 3. 1ra parte.	121
24	Plano constructivo de molde. Pieza 3. 2da parte	122
25	Plano constructivo de molde. Pieza 3. 3ra parte	123
26	Plano constructivo de molde. Pieza 3. Correlación de las piezas	124
27	Plano constructivo de molde. Pieza 3. Vista en perspectiva	125

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1.1 Catálogo de imágenes "Historia Gráfica de la Ciudad de México". (Recuperado el día 22 de junio de 2012). <i>Estacionamiento de la facultad de lenguas y letras el día de la inauguración de la ciudad universitaria, 22 de marzo de 1954.</i> . [Fotografía Web]. http://a6.sphotos.ak.fbcdn.net/hphotos-ak-snc6/227146_210826688939359_4610154_n.jpg .	29
1.2 LIFE Magazine. (Recuperado el día 22 de junio de 2012). <i>Estudiantes de la U.N.A.M. en las zonas verdes del campus descansando entre clases, años cincuentas.</i> [Fotografía Web]. http://a1.sphotos.ak.fbcdn.net/hphotos-ak-snc7/419550_351643441524349_266951831_n.jpg	29
1.3 LIFE Magazine. (Recuperado el día 22 de junio de 2012). <i>Una joven estudia debajo de los edificios de las facultades de Filosofía, Economía y Derecho, Años cincuenta.</i> [Fotografía Web]. http://a1.sphotos.ak.fbcdn.net/hphotos-ak-snc7/419550_351643441524349_266951831_n.jpg	30
1.4 Cruz, J. (Fotógrafo). (2011). <i>Vista de "las islas", ciudad universitaria, U.N.A.M. hoy en día.</i> [Fotografía digital].	30
1.5 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Detalle de iluminación en "Las Islas", Ciudad Universitaria, U.N.A.M. Abril de 2012.</i> [Fotografía digital].	31
1.6 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Detalle del equipamiento urbano en el Posgrado de Arquitectura, Ciudad Universitaria, U.N.A.M. Abril de 2012.</i> [Fotografía digital].	31
1.7 "MADE: mobility and advanced design expertise". (Recuperado el día 30 de enero de 2012). <i>Mobiliario realizado en el workshop "Somos Diseño", Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.</i> [Fotografía Web]. http://www.made-id.com/pictures/projects/tecfotos/tecg2.jpg .	33
1.8 Córdoba, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Mobiliario urbano en el Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.</i> [Fotografía digital].	33
1.9 Córdoba, L. (Fotógrafo). (2012). <i>"Las waffleras". Mobiliario urbano en el Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.</i> [Fotografía digital].	34
1.10 EAFIT. (Recuperado el día 25 de enero de 2012). <i>Mesas y bancas de concreto, Universidad E.A.F.I.T., Campus Parque, Medellín, Colombia.</i> [Fotografía Web]. http://www.eafit.edu.co/institucional/campus-medellin/universidad-parque/Paginas/universidad-parque.aspx	36

Figura	Página
1.11 EAFIT. (Recuperado el día 25 de enero de 2012). <i>Detalle de equipamiento urbano, Universidad E.A.F.I.T., Campus Parque, Medellín, Colombia.</i> [Fotografía Web]. http://www.eafit.edu.co/institucional/campus-medellin/universidad-parque/Paginas/universidad-parque.aspx	37
1.12 Tobón, C. (Fotógrafo). (2008). <i>EAFIT, Universidad Parque - Premio Lápiz de Acero 2008</i> [Fotografía Web]. http://www.flickr.com/photos/38228254@N00/2504881205/	37
1.13 García, A. (Fotógrafo). (2011). <i>Vista general del Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.</i> [Fotografía digital].	40 -
1.14 García, A. (Fotógrafo). (2011). <i>Detalle de equipamiento urbano, bancas de concreto, Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.</i> [Fotografía digital].	40
1.15 García, A. (Fotógrafo). (2011). <i>Vista general de la Escuela de Diseño, Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.</i> [Fotografía digital].	41
1.16 García, A. (Fotógrafo). (2011). <i>Vista interior de los pasillos y escaleras del Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.</i> [Fotografía digital].	41
1.17 García, A. (Fotógrafo). (2011). <i>Detalle del mobiliario al interior del Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.</i> [Fotografía digital].	42 ..
2.1 Onn Outside (Recuperado el día 18 de febrero de 2012). <i>Elemental</i> [Fotografía Web]. http://www.onnoutside.com/upload/catalogo/productos/imagenes/fotos/elemental_26.jpg	56
2.2 Escofet. (Recuperado el día 18 de febrero de 2012). <i>Bilbao</i> [Fotografía Web]. http://www.escofet.com/upload/productos_thumb/a30_thumb_producto_03.jpg	57
2.3 Architonic. (Recuperado el día 19 de febrero de 2012). <i>Leichtgewicht de miramondo</i> [Fotografía Web]. http://www.architonic.com/es/pmsht/leichtgewicht-miramondo/1079033.jpg	57
2.4 Escofet. (Recuperado el día 18 de febrero de 2012). <i>Link</i> [Fotografía Web]. http://www.escofet.com/upload/productos/b33_grande_producto_07.jpg	58 -

Figura	Página
2.5 Escofet. (Recuperado el día 18 de febrero de 2012). <i>Banco Longo, de Manuel Ruisánchez Arquitectes</i> . [Fotografía Web]. http://4.bp.blogspot.com/-OCQtUTZ8_Yg/TZCTaERxL9I/AAAAAAAAAMUg/ddNnb58_Egg/s1600/011_Escofet_Longo_Manuel_Ruisanchez.jpg	58
2.6 Ross Hansen. (Recuperado el día 15 de julio de 2012). <i>Pop Up Park (H-1814)</i> . [Fotografía Web]. http://www.rosshansendesign.com/files/gimms/11_bbb.gif	59
2.7 Designboom. (Recuperado el día 20 de febrero de 2012). <i>The phone booth library installed by John Locke in New York City</i> . [Fotografía Web]. http://www.designboom.com/weblog/images/images_2/2011/jenny/phoneboothlibrary/phoneboothlibrary01.jpg	59
2.8 Designboom. (Recuperado el día 17 de septiembre de 2011). <i>Wooden carpet</i> . [Fotografía Web]. http://www.designboom.com/cms/images/-01m/333.jpg	60 ~
2.9 Designboom. (Recuperado el día 22 de julio de 2011). <i>Profiles of the morphing tables and chairs</i> . [Fotografía Web]. http://www.designboom.com/cms/images/andrea05/morph06.jpg	60 ~
2.10 Designboom. (Recuperado el día 24 de enero de 2011). <i>'Elastic wood' chair</i> . [Fotografía Web]. http://www.designboom.com/cms/images/andrea06/ew06.jpg	61
2.11 Designboom. (Recuperado el día 11 de noviembre de 2010). <i>Mosstika: living wall</i> . [Fotografía Web]. http://www.designboom.com/cms/images/-Z78/moss1.jpg	61
3.1 Universidad Autónoma de Querétaro. (Recuperado el día 15 de febrero de 2012). <i>UAQ</i> . [Fotografía Web]. http://a1.sphotos.ak.fbcdn.net/hphotos-ak-snc7/419550_351643441524349_266951831_n.jpg	69
3.2 Cruz, J. (Fotógrafo). (2011). <i>Bosquecito de día</i> . [Fotografía digital].	69
3.3 Cruz, J. (Fotógrafo). (2011). <i>Bosquecito de noche</i> . [Fotografía digital].	70
3.4 Cruz, J. (Fotógrafo). (2011). Vista general del <i>bosquecito de noche</i> . [Fotografía digital].	70
3.5 Pichardo, V. (Fotógrafo). (2010). (Recuperado el día 24 de abril de 2012). <i>Alerta de bomba en la UAQ, Vacían Ingeniería</i> . [Fotografía Web]. http://4.bp.blogspot.com/_TTzg-dtcXww/S5xaZ3AqEDI/AAAAAAAAABck/O_j0Ds7qOGI/s400/Facultad+de+Ingenieria+Vac%C3%ADa_bnbc.jpg	72

Figura	Página
3.6 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de madera ubicada en el "Bosquecito"</i> . [Fotografía digital].	78
3.7 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de concreto ubicada en el "Bosquecito" 1</i> . [Fotografía digital].	78
3.8 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de concreto ubicada en el "Bosquecito" 2</i> . [Fotografía digital].	79
3.9 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Mesa y asiento de concreto ubicada en el "Bosquecito"</i> . [Fotografía digital].	79
3.10 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Mesa y sillas de metal a un costado del "Cafesito"</i> . [Fotografía digital].	80
3.11 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Mesa y sillas de plástico ubicadas en el "Bosquecito"</i> . [Fotografía digital].	80
3.12 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de madera ubicada afuera de la dirección 1</i> . [Fotografía digital].	81
3.13 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de madera ubicada afuera de la dirección 2</i> . [Fotografía digital].	81
3.14 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de metal y vinipiel, ubicada afuera de la dirección</i> . [Fotografía digital].	82
3.15 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de madera ubicada a un costado de la cancha de squash</i> . [Fotografía digital].	82
3.16 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de metal y vinipiel ubicada afuera del edificio I</i> . [Fotografía digital].	83
3.17 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de metal ubicada afuera del edificio I</i> . [Fotografía digital].	83
3.18 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Banca de metal ubicada afuera del edificio I (antes Facultad de Lenguas y Letras)</i> . [Fotografía digital].	84
3.19 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Mesa y asientos de concreto ubicada en el "Bosquecito"</i> . [Fotografía digital].	84
3.20 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Asiento de ubicado afuera de el Edificio B</i> . [Fotografía digital].	85
3.21 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Asiento de concreto y metal ubicado afuera de el Edificio D</i> . [Fotografía digital].	85
3.22 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Asiento de concreto y metal ubicado afuera de el Edificio D</i> . [Fotografía digital].	86

Figura	Página
3.23 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Asientos y mesa de metal y madera. Techo verde, Posgrado de Ingeniería.</i> [Fotografía digital].	86
3.24 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Mesa y asientos de concreto afuera del CEDIT.</i> [Fotografía digital].	87
3.25 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Asiento de concreto ubicado afuera del CEDIT.</i> [Fotografía digital].	87
3.26 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Mesas y asientos de concreto, metal y vidrio, ubicados afuera del CEDIT.</i> [Fotografía digital].	88
3.27 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Asiento de metal, ubicado en el "Bosquecito".</i> [Fotografía digital].	88
3.28 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Botes de basura de plástico, ubicados atrás del edificio B.</i> [Fotografía digital].	89
3.29 López, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Bote de basura de metal, ubicado afuera del Laboratorio de instrumentación y Control.</i> [Fotografía digital].	89
4.1 Hakkens, D. (Recuperado el día 12 de marzo de 2012). <i>Red floor</i> [Fotografía Web]. http://www.davehakkens.nl/portfolio/images/favorite_projects/rubble_floor/red_floor.jpg	115
4.2 Hakkens, D. (Recuperado el día 12 de marzo de 2012). <i>Testen</i> [Fotografía Web]. http://www.davehakkens.nl/portfolio/images/favorite_projects/rubble_floor/testen.jpg	117
4.3 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Mockup.</i> [Fotografía digital].	127
4.4 Córdoba, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Realización de las piezas del modelo en MDF por medio de corte láser.</i> [Fotografía digital].	128
4.5 Córdoba, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Imagen del modelo a escala 1:1 elaborado con MDF.</i> [Fotografía digital].	128
4.6 Córdoba, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Elaboración de las piezas externas con madera y articuladas con bisagras de metal.</i> [Fotografía digital].	130
4.7 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Realización de la parte inferior del molde con espuma de poliuretano y pasta para modelar.</i> [Fotografía digital].	131
4.8 Córdoba, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Vista interior del molde con todas las piezas aseguradas en su lugar antes del vaciado.</i> [Fotografía digital].	131

Figura	Página
4.9 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Recolección de materiales tomados de las áreas sin intervención de la Facultad de Ingeniería, U.A.Q.</i> [Fotografía digital].	132
4.10 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Mezcla de materiales ya triturados y pulverizados antes de la preparación del concreto.</i> [Fotografía digital].	132
4.11 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Detalle de la mezcla antes de agregar agua.</i> [Fotografía digital].	133
4.12 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Detalle de la mezcla antes de agregar agua.</i> [Fotografía digital].	133
4.13 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Apertura del molde después de 36 horas de fraguado.</i> [Fotografía digital].	134
4.14 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Retiro de la pieza inferior de espuma de poliuretano para liberar el molde.</i> [Fotografía digital].	134
4.15 Córdoba, L. (Fotógrafo). (2012). <i>Pulido de la capa exterior de la parte superior de la pieza utilizando herramienta especializada para concreto y piedra.</i> [Fotografía digital].	135
4.16 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Textura del material una vez devastada la superficie.</i> [Fotografía digital].	135
4.17 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Detalle del material empleado una vez pulido el prototipo.</i> [Fotografía digital].	136
4.18 Cruz, J. (Fotógrafo). (2012). <i>Prototipo terminado con la instalación eléctrica ya implementada.</i> [Fotografía digital].	136

INTRODUCCIÓN

En la práctica del diseño industrial existen diferentes parámetros para definir a un objeto, siendo uno de los mas importantes el vínculo que se genera entre lo diseñado y el usuario al que va dirigido. Usualmente, durante la formación académica se plantean diversos ejercicios para generar objetos enfocados en atender éste vínculo, con un usuario definido al que el objeto va dirigido, y que será el dictaminador de la utilidad y atractivo que le encuentre.

Pero, ¿qué sucede cuando el usuario no es una persona definida por sus gustos y hábitos, si no que, puede ser cualquier ser humano que se encuentre en el mismo lugar donde esta el objeto?. Ésta característica es la que plantea el espacio público, donde se rompen todas las condicionantes acerca del usuario, sus hábitos y sus costumbres. En el espacio público todas las personas que situadas en él son usuarios, ya sea que solo estén transitando momentáneamente o que ahí se desarrollen la mayoría de sus actividades cotidianas, y por lo tanto, el reto de diseño toma un nuevo matiz al tener que considerar diversas características que no se tienen en otros contextos.

Una categoría de los espacios públicos que mantiene condicionantes muy específicas es la de los espacios universitarios. A diferencia de los espacios públicos convencionales, los usuarios de ésta clase de espacios son jóvenes estudiantes y docentes o administrativos que ven transcurrir la mayor parte de su día en las instalaciones educativas, tornándose en el espacio físico mas importante de su vida, después de su hogar. Cada centro universitario mantiene diferentes cualidades que lo distinguen de sus similares y que le dan forma a lo que se conoce como identidad, término ampliamente utilizado en el lenguaje cotidiano de los profesionistas del diseño, pero que es complejo de definir sin caer en redundancias.

La identidad no es una cualidad que el diseñador aporta a el objeto, si no que el objeto interviene para crearla en la percepción del usuario, utilizando el entorno

como medio. Es ampliamente confundida la identidad con las especificaciones estéticas o formales del objeto, que si bien son características que influyen a su conformación, no son del todo las únicas cualidades necesarias para crearla.

La identidad de un espacio público es indispensable para el vínculo que genera el entorno con el sujeto que lo habita, siendo decisivo en su conservación y uso como en su desaparición, y para ello se requiere una planeación minuciosa de todos los elementos que conformarán un espacio. Ésta planeación debe realizarse siguiendo elementos que estructuren el proceso de diseño, conocidos como requerimientos del objeto, para que el resultado sea aproximado a lo que el usuario y el entorno requieren y no solamente lo que el diseñador disponga como la mejor opción.

Uno de los espacios universitarios en donde la falta de identidad es muy notoria es en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, institución educativa de alto valor académico y reconocimiento a nivel local y nacional, que no cuenta con instalaciones ni elementos urbanos a la altura de sus actividades escolares. Las razones de ésta situación son varias y están ligadas a su contexto histórico y la característica de constante expansión territorial y académica que la representa.

En el proyecto que se encuentra a continuación, se explora las razones por las cuales el caso de estudio seleccionado, la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro no cuenta con una identidad establecida, y se propone la creación de una identidad que la represente utilizando el proceso de diseño industrial y valiéndose de la proyección de equipamiento urbano específicamente diseñado para colocarse en el espacio universitario que la conforma.

**CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO. LA IMPORTANCIA DE LA
IDENTIDAD PARA LA CONFORMACIÓN DEL ESPACIO
FÍSICO UNIVERSITARIO.**

1.1. Contexto histórico

En las últimas décadas se ha desarrollado una visión acerca de los espacios universitarios y su influencia en la comunidad que lo habita cada día. En la época medieval, cuando se empezaron a desarrollar centros universitarios con la intención de albergar a todas las ramas de conocimiento impartidas por las instituciones, se consideró la construcción de edificios que albergaban las aulas de estudio como factor clave para el desarrollo académico, ubicando a cada área en una zona delimitada dentro del edificio, lo que dio lugar a las facultades que conformaban el campus universitario. El ejemplo mas claro de esto es la conformación de la Universidad de París que fue pionera en la creación de una sede educativa de nivel superior desarrollando una comunidad universitaria que a su vez pertenece a una sociedad mayor, a la ciudad.

Con el paso del tiempo, los espacios universitarios tomaron gran importancia en la planeación urbana de las ciudades, llegando a ser incluso parte fundamental de la dinámica de una comunidad, como es el caso de la Universidad Autónoma de Querétaro y el campus Cerro de las Campanas. En algunos casos, las instituciones de nivel superior se conformaron en asentamientos alejados del entorno urbano y mas cercanos a poblaciones de menor tamaño, creando una pequeña ciudad dentro de sus instalaciones, siguiendo los patrones de crecimiento convencional urbano y desarrollando un estilo de vida entre sus habitantes que destacó por la convivencia y el desarrollo académico fuera de las aulas de estudio, complementándose con los servicios ofrecidos por la escuela y por aquellos que se encontraban en la periferia del campus. La población de las áreas circundantes a los espacios educativos se fue conformando en su mayoría por miembros de la comunidad universitaria.

Otro ejemplo son aquellas universidades ubicadas en el centro de las ciudades, ocupando edificaciones que con el tiempo resultaron imprácticas, siendo consumidas por la misma ciudad y su crecimiento, dependiendo del entorno que se

ofrecía y de los servicios que la rodeaban. Cada campus universitario localizado en el centro de la ciudad se vio limitado en su crecimiento y población estudiantil. La implementación de nuevas carreras o áreas de estudio se vio forzado a desarrollarse en otras instalaciones, principalmente a las afueras de la ciudad, creando una institución cuyas instalaciones se componen por una distribución fragmentada. Un ejemplo de este caso es el Campus Guanajuato de la Universidad de Guanajuato, Guanajuato, México., cuyo edificio principal es un hito dentro de la zona histórica colonial de la ciudad y el resto de sus instalaciones se encuentran a la periferia.

En la segunda mitad del siglo XX, se empezó a concebir el espacio universitario como un elemento fundamental para el desarrollo de las ciudades, reconociendo sus necesidades específicas de desarrollo y planeación proyectual de crecimiento a corto y largo plazo. Los campus universitarios necesitaban tener una conexión directa con la ciudad que demandaba cada vez mas y mejor educación, en un espacio al alcance de la población en general, pero que no se contrapusiera con el desarrollo de la misma, como había sucedido anteriormente, evitando un roce mutuo entre el crecimiento de la ciudad que la sociedad demandaba y la educación que requería. Fue así que se dio el surgimiento de los centros universitarios ubicados a las afueras de las ciudades, a una distancia considerablemente cerca de la vida urbana, pero con el espacio adecuado para que se desarrollara por si solo el Campus Universitario y al mismo tiempo tuviera el área suficiente para crecer a medida que pasara el tiempo. Eventualmente, estos centros universitarios se vieron consumidos por la ciudad, no sin antes haber alcanzado una madurez y consolidación académica que le permitiera expandirse a otros espacios. El ejemplo mas claro y cercano es la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México, en la Ciudad de México, México.

El modelo de espacio universitario que prevalece en la Universidad Autónoma de Querétaro es el mismo establecido en la mayoría de las instituciones de educación superior públicas del país y en gran parte de las universidades de Centroamérica y

Sudamérica , herederas del modelo establecido en la Universidad de París, concepto que se ha ido desarrollando y adaptando según las necesidades de cada institución formando una nueva identidad propia de las regiones latinoamericanas.

1.2 Tres modelos de Campus Universitarios.

Como lo explica Pierre Merlin en su texto *¿Campus o regreso a la ciudad? Las relaciones espaciales ciudad-universidad*, se puede clasificar a los centros universitarios conforme a su relación con la ciudad en tres diferentes categorías sin ser demasiado extensos: “La universidad medieval” que abarca desde el origen de las instituciones especializadas en conservar la educación de nivel superior, “el campus americano” como un primer intento en trasladar el significado de universidad mas allá de los recintos educativos para incluir a la comunidad que lo habita y “El campus europeo” que se estableció como el ideal para el desarrollo educativo estableciendo parámetros referentes a los espacios destinados dentro del mismo campus

1.2.1.La universidad medieval. (S. XII)

En la época medieval, la educación compartía un vínculo estrecho con la iglesia católica, cada universidad era instaurada por ordenes eclesiásticas para continuar con la formación de miles de personas en todo el mundo en las crecientes áreas humanísticas y científicas. Las primeras universidades fueron las de Bolonia, Oxford y París, a las que se les destino grandes espacios para preservar el conocimiento en las instalaciones adecuadas.

En todo el continente Europeo existió una relación cercana entre cada institución educativa de nivel superior, regulada por la autoridad pontifical y el gobierno monárquico que regia en cada país. Posteriormente, debido a las tensiones con la iglesia, cada universidad proclamó su autonomía, y pasó a ser regida por los mismos profesores y alumnos que la conformaban, conservando sus instalaciones

y tomando un papel importante dentro de las ciudades en las que se encontraban, desarrollando su infraestructura poco a poco y aumentando así su capacidad estudiantil y docente, que se convertirían en consumidores importantes de los bienes de la ciudad, propiciando con el tiempo su desarrollo económico.

Esto a su vez, se convirtió en un problema de sobrepoblación estudiantil ya que las ciudades no estaban listas para recibir a la reciente comunidad universitaria que iba en ascenso, la mayoría provenientes de poblaciones aledañas que se trasladaban a la ciudad a buscar una educación que solo podía darse en los asentamientos de mayor densidad. Las zonas circundantes a los centros educativos se convirtieron en zonas pobladas por estudiantes, esquema que no podía sostenerse sin ser modificado y que dio pie a las casas estudiantiles que poco a poco cobraron mayor popularidad en esta época, pero que *“constituía el primer problema de desarrollo urbano que las universidades debían resolver”* (Vassal, 1988), lo que incentivo, siglos después, a la creación de un campus universitario que contemplara la estadía de los estudiantes.

Este modelo de universidad medieval sigue vigente en varias academias europeas, destacando por estar ubicadas en ciudades pequeñas alejadas de los centros políticos y financieros de cada país (a excepción de la Universidad de París), dando como resultado el desarrollo de los lugares que lo rodean, como lo explica Pierre Merlin: *“Oxford está dotada de una industria automovilística importante y Cambridge, de parques científicos (algunos de ellos en relación con los colleges), etc.”* (Merlin, 2006)

1.2.2. El campus americano. (S.XIX).

Lo que actualmente conocemos como campus universitario nos es heredado de la concepción espacial dedicado a la formación académica, proveniente de la época medieval. Como lo explica Pierre Merlin: *“se puede definir un campus como el terreno sobre el cual se levantan los edificios de una universidad. El término tiene*

hoy una connotación universitaria, hasta el punto que se considera casi una redundancia hablar de campus universitario” (Merlin).

En los Estados Unidos, el desarrollo de los espacios universitarios se fue dando como consecuencia del gran auge que tuvo el urbanismo en las ciudades, lo que ocurrió desde el la independencia del imperio británico hasta finales del siglo XIX, con el objetivo de crear una nación nueva y con una identidad propia, centrada en superar su herencia histórica europea desde el punto de vista arquitectónico, político y social.

El inicio de los colegios y universidades americanos tuvo su origen en emular el *college* británico, en cuanto a su formación académica y su estilo de vida, y que una de sus características es la inclusión de una residencia dentro de la misma institución que alberga a la comunidad universitaria.

Posteriormente, se empezó el asentamiento en las zonas rurales del país, alejadas de los vicios que la ciudad ofrecía, y es en este punto donde se instaura el modelo americano en las universidades: edificaciones destinadas a la formación académica de los estudiantes, y en la periferia de éstas, residencias universitarias destinadas a la comunidad que la integra, formando así un emplazamiento periférico que pronto comenzó a repetirse. A diferencia de los colegios británicos, la vida en el campus ya no era exclusivamente intraurbana, aunque se compartían rasgos similares, se complementaban las actividades realizadas por la comunidad universitaria dentro del campus con las realizadas en la periferia del mismo.

Cuando el gobierno estadounidense dictamino que grandes espacios en las zonas rurales fueran empleados para la construcción de universidades, con la finalidad de expandir la oferta académica de educación superior a las masas, la creación de nuevas universidades y campus prolifero en el país, todas siguiendo los mismos patrones de asentamientos periféricos a las instalaciones educativas. Cada institución fue desarrollando una visión e identidad característica que fue

complementada con la apariencia y planeación de los espacios que la conformaban.

1.2.3. El campus europeo contemporáneo. (segunda mitad del S.XX)

Debido a los cambios suscitados por los conflictos armados en Europa durante la primera mitad del siglo XX, la población joven requirió la apertura de diversos centros educativos de nivel superior en todo el continente, los cuales siguieron las mismas estructuras de los centros educativos norteamericanos, pero carentes de la vida estudiantil característica dentro de éstos, que a su vez, emulaban a los *colleges* británicos.

Durante la década de los sesenta, por todo Europa se asentaron universidades a la periferia de la ciudad que se sumaron a las ya existentes desde el siglo anterior, ampliando la oferta educativa, principalmente en Europa occidental. Situadas predominantemente en la periferia de las ciudades, crecía la población estudiantil al mismo paso que el crecimiento en número de las universidades, y que al no ver concluidas las edificaciones destinadas a las residencias estudiantiles para foráneos, se fueron llenando de una población local que escogía colegios cerca de sus lugares de origen y fue desazolando la concentración dentro de las ciudades grandes.

Fue así como se dio el nacimiento de universidades en ciudades de menor densidad poblacional, que se ubicaban en la periferia de los asentamientos urbanos y que fueron planeadas para integrarse a las actividades cotidianas de los habitantes de la ciudad, aunque no siempre se pudo llevar a cabo tal armonía.

La colocación de la población estudiantil es lo que determina este modelo de centro universitario llamado campus europeo. Al tratar de incorporar el modelo americano de manera segmentada, es decir, sin residencias estudiantiles de manera *ipso facto*, la vida dentro de las instituciones tomó su propio rumbo con una mezcla

entre la tradición heredada por las grandes universidades medievales y un intento por emular la creciente popularidad de las grandes universidades estadounidenses.

“El modelo americano era implícito o explícito. Un modelo que iba evolucionando, puesto que hay notables diferencias entre los campus de las grandes universidades de prestigio como Princeton, Stanford o el M.I.T., y las universidades estatales. Su piedra angular parece ser el lugar destinado al alojamiento estudiantil. En el primer caso, aparece de manera sistemática y la vida en el campus toma una dimensión educativa que, al igual que en los colleges de las universidades británicas medievales, va más allá de las funciones de formación y de la simple transmisión de saberes. En el segundo caso, en el que el alojamiento es más infrecuente, este aspecto tradicional de la misión universitaria parece haber sido relegado.” (Merlin).

El resultado de esta mala planeación urbana para la integración de los espacios universitarios da como resultado el que la población estudiantil no se apropie de los espacios. A diferencia de los campus americanos donde la vida completa del estudiante transcurre dentro de la universidad, el campus europeo se convirtió en una pieza más de la ciudad donde los estudiantes solo lo visitaban para tomar clases y lo dejaban para que su vida diaria transcurriera en la ciudad, manteniendo como único vínculo de relación con la institución lo que sucedía en las aulas y no en los espacios que las rodean.

1.3. Casos de estudio: Modelos de centros universitarios con identidad establecida

La conformación de una identidad universitaria no es una cualidad consecuente a la creación de los espacios universitarios, no es un efecto resultante de la adición de edificaciones dentro de un centro educativo. Los campus universitarios con una identidad reconocible han sido concebidos para crear un vínculo de identificación entre los usuarios y los espacios, propiciando un sentimiento de pertenencia que no es fortuito, cuya intención ha estado presente desde la planeación de su

construcción. Ha continuación se presentan cuatro ejemplos de centros educativos donde la identidad juega un papel indispensable para su desarrollo, y que han sido analizados desde el punto de vista de la conformación de la identidad tan característica que poseen.

1.3.1. Ciudad Universitaria, U.N.A.M.

El ejemplo más claro de una planeación estratégica de un espacio universitario en el país es la construcción de la Ciudad Universitaria de la Universidad Nacional Autónoma de México, a mediados del siglo pasado, que contó con una gran cantidad de ingenieros, arquitectos, urbanistas y artistas plásticos que le dieron forma al gran terreno del Pedregal de San Ángel para convertirlo en lo que hoy conocemos como el Campus Central de la U.N.A.M.

Debido a la falta de espacio para albergar nuevos estudiantes dentro del edificio de la Universidad Nacional de México, localizado a un costado del Zócalo de la Ciudad de México, se empezó a gestar dentro de la universidad un interés por conseguir nuevos terrenos para la construcción de un campus universitario que permitiera el acercamiento de la educación superior a grandes grupos poblacionales. Con la autonomía lograda en 1929, los planes de re-localización de la universidad vieron una consolidación con la compra de terrenos en la zona de Tecamachalco, al poniente de la ciudad en 1930, pero con el espíritu de la Revolución Mexicana de 1910 aún presente, que prometió al pueblo el incremento en la educación para los mexicanos, el presidente Lázaro Cárdenas favoreció la creación de otra institución que competía por los subsidios gubernamentales para la educación sobre la expansión de la universidad, naciendo así el Instituto Politécnico Nacional, ubicado al norte de la ciudad. Temporalmente los planes para la conformación de un campus universitario fueron pospuestos y la universidad se vio obligada a vender los terrenos de Tecamachalco para compensar la falta de subsidio a favor del desarrollo estudiantil. Fue hasta 1943 cuando el rector Rodolfo Brito Baucher decidió la compra de terrenos y ejidos del pedregal de San Ángel, ubicado al sur de

la ciudad, espacio compuesto principalmente por piedra volcánica, y rodeado de asentamientos pertenecientes a una clase media que iba en ascenso. (Morales Schechinger & García Jiménez, 2008)

La topografía del lugar presentaba un gran reto. Los terrenos del pedregal se mantuvieron intactos por las complicaciones técnicas de edificación que representaba, para poder asentar edificios en éstas condiciones, se requería grandes cantidades de mano de obra para perforar el terreno y levantar los edificios. Pero fue éste material tan particular lo que le dio identidad a la Ciudad Universitaria. Se decidió utilizar la piedra volcánica como elemento principal de construcción, explotando una vasta cantera ubicada dentro de las instalaciones expropiadas para la universidad. Juan O' Gorman, José Villagrán, Carlos Lazo, Diego Rivera y otros personajes ilustres de la época fueron convocados por la universidad para la planeación y ejecución de un ambicioso campus universitario que con el tiempo se convertiría en símbolo de México y de la educación latinoamericana.

El plan maestro fue la distribución de cada una de las facultades de tal manera que su localización estuviera relacionada con la facultad continua, colocando la Escuela de Arquitectura junto a la Escuela de Ingeniería por su relación con la edificación y cálculos estructurales de sus profesiones, ésta a su vez ubicada junto a la Escuela de Química por la interacción de ambas ramas en el rubro de la investigación y la tecnología. La Escuela de Química se encuentra a un costado de lo que solía ser la Escuela de Veterinaria, por la relación que tienen ambas ciencias hacia la investigación biológica y los efectos de las sustancias sobre los organismos vivos.

De la misma manera, la Escuela de Veterinaria, que actualmente es parte de la Facultad de Química, estaba ubicada junto a la Escuela de Medicina, que se encuentra en uno de los extremos del Circuito Escolar y que por la similitud médica entre ambas facultades se posiciona en ese sitio, lo mismo que con la Escuela de Odontología, ubicada a un costado de la actual Facultad de Medicina.

El segundo conjunto de edificios lo conforman la antigua Escuela de Jurisprudencia, ubicada al lado de la Escuela de Economía, que a su vez colinda con el llamado *tren de humanidades* que albergaba la Escuela de Filosofía y Letras. Así se conformó la primera parte del campus, teniendo como eje principal el Estadio Olímpico, el edificio de Rectoría, la Biblioteca Central, el jardín central conocido como *las islas*, la torre de posgrado y un área libre que alberga canchas deportivas, y alrededor de éstos, las facultades en el orden arriba mencionado, lo que propiciaba una interacción entre toda la comunidad estudiantil y docente mas allá de la interacción propia entre los que conforman una facultad o carrera.

Con el tiempo, cada una de estas escuelas se fue convirtiendo en Facultad, y el concepto de Facultad se amplió del que se entendía como división universitaria encargada de administrar ciertas carreras relacionadas, hasta convertirse en un órgano de la Universidad con un espacio público designado y que alberga las aulas de estudio, oficinas administrativas y espacios de aprendizaje como laboratorios, talleres, áreas recreativas, espacios deportivos y cafeterías, brindando de ésta manera una identidad y pertenencia a los usuarios del espacio que ocupan durante su formación académica.



Figura 1.1 Estacionamiento de la Facultad de Lenguas y Letras el día de la inauguración de la Ciudad Universitaria, 22 de marzo de 1954.



Figura 1.2. Estudiantes de la U.N.A.M. en las zonas verdes del campus descansando entre clases, años cincuentas.

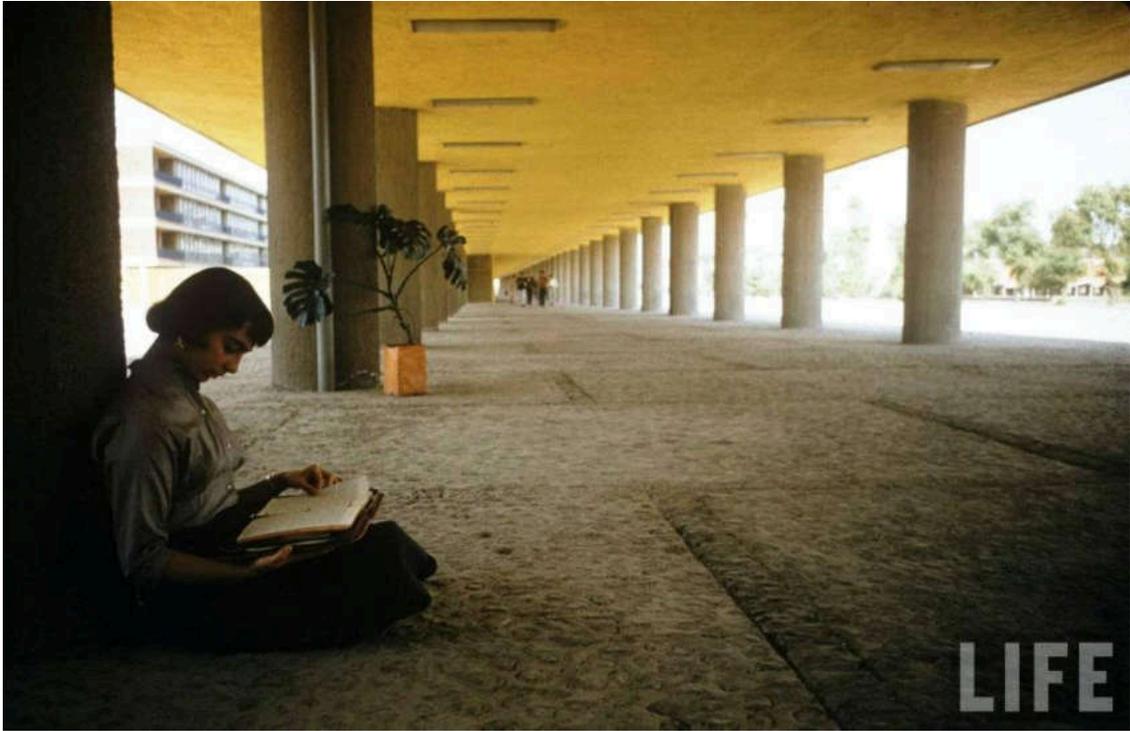


Figura 1.3. Una joven estudia debajo de los edificios de las facultades de Filosofía, Economía y Derecho, Años cincuenta.



Figura 1.4. Vista de "Las Islas", Ciudad Universitaria, U.N.A.M hoy en día. Al fondo se observan la torre de Rectoría, el Estadio Universitario y la Biblioteca Central. 5 de abril de 2011.



Figura 1.5. Detalle de iluminación en “Las Islas”, Ciudad Universitaria, U.N.A.M. Abril de 2012.



Figura 1.6. Detalle del equipamiento urbano en el Posgrado de Arquitectura, Ciudad Universitaria, U.N.A.M. Abril de 2012.

1.3.2. Instituto Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.

El Instituto Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro abrió sus puertas en el año de 1979 bajo la premisa de dotar a nuestra ciudad de nuevos profesionistas y oportunidades de desarrollo tanto tecnológico como humano.

Establecieron una serie de edificaciones para cada área de conocimiento dentro de la institución proyectada hacia futuro, hasta conseguir el grado de campus a mediados de la década de los ochentas, misma época en la que comenzaron a implementar equipamiento urbano dentro de sus instalaciones, considerándolo como parte esencial de la experiencia educativa para sus estudiantes, con la finalidad de darle una identidad particular a los espacios.

Posteriormente, contrataron a la empresa Pensamiento Contemporáneo para que diseñara una línea de mobiliario exclusiva para el campus, haciendo principal énfasis en la durabilidad y comodidad de cada uno de los elementos diseñados. Fue así como el *Tec* Campus Querétaro fue conformando sus espacios exteriores, convirtiéndose en un prominente centro educativo de la ciudad de Querétaro, distinguido por su nivel académico y sus espacios semi-públicos.

Actualmente la empresa comisionada para la elaboración del equipamiento urbano dentro del campus sostiene sus ventas gracias a éste convenio.

En el año del 2001 se integro la licenciatura en Diseño Industrial a su oferta académica, enfocada al desarrollo de productos y a la creación de nuevos negocios en su incubadora de empresas, relacionando sus actividades con el desarrollo de objetos, nuevas tecnologías e incluso del espacio mismo a través de materias relacionadas con el diseño de mobiliario, culminando así en el 2004, cuando las empresas MADE e INVIRNG IKG, en el marco del evento “Somos Diseño” realizaron un *workshop* enfocado en aprovechar las habilidades de los estudiantes y dotar al campus de nuevo equipamiento urbano especialmente diseñado para las necesidades de sus usuarios.



Figura 1.7. Mobiliario realizado en el *workshop* “Somos Diseño”, Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.



Figura 1.8. Mobiliario urbano en el Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.



Figura 1.9. “Las waffleras”. Mobiliario urbano en el Tecnológico de Monterrey, Campus Querétaro.

El caso particular del Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro resalta por la calidad de que, a diferencia de otros centros educativos de nivel superior, contrató a una empresa especializada en el desarrollo del equipamiento urbano específico para su contexto, lo que unificó de manera inmediata la imagen del lugar tanto de manera interna por parte de los docentes, estudiantes y personal administrativo como por elementos externos a la institución.

Por lo tanto es entendible que el espacio universitario no solo está conformado por aulas, también es necesaria la integración del equipamiento adecuado para que este entorno funcionen de manera correcta, como se menciona en el libro *Mobiliario Urbano en la Megaciudad*: “Tratar de amenizar el entorno urbano no reside en dotar arbitrariamente a la ciudad de elementos u objetos que tengan alguna función y que aparentemente presten un servicio al habitante” (A.A.V.V., 2003). Tal como sucede en el siguiente ejemplo.

1.3.3. EAFIT, Campus Parque, Medellín, Colombia.

El llamado Campus Parque, ubicado en la ciudad de Medellín, Colombia de la Universidad EAFIT, Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico ha destacado entre los diversos campus universitarios de Latinoamérica por la reconfiguración de sus espacios públicos enfocados en los usuarios que forman parte de esta institución. Su transformación comenzó en el año 2004 cuando se decidió incorporar los elementos naturales propios de la ciudad de Medellín al estar ubicada en el centro de la ciudad, cambiando su nombre a “Universidad Parque”, con el objetivo de resaltar características ambientales como la vegetación y fauna que caracterizan la región y sumarlo a la experiencia universitaria de sus habitantes.

Dentro del campus se encuentra un lago artificial y una gran variedad de especies vegetales que, junto con las diferentes especies de aves que habitan en sus instalaciones, brindan un nuevo ambiente a las dinámicas universitarias convencionales.

El diseño de estos espacios fue elaborado por la firma de paisajistas Meza & Uribe, y cuenta con la implementación de senderos peatonales, reubicación de árboles, creación de nuevos espacios pensados para usos específicos como la convivencia, descanso, esparcimiento en general y sobretodo espacios destinados al trabajo al aire libre, ya sea de manera personal o de manera comunal. Esto se logró a través del diseño e implementación de un mobiliario urbano adecuado a las actividades universitarias del lugar, tomando en consideración la versatilidad de actividades que se desarrollan en el entorno y los diferentes factores sociales y climáticos característicos de la zona.

El diseño de estos espacios recibió el premio Lápiz de Acero 2008 al diseño sobresaliente de Espacios Públicos, otorgado por la revista *Proyectodiseño*,

encargada de promover lo mas destacado del diseño colombiano en diferentes rubros, lo que le dio a la universidad proyección a nivel internacional.

Actualmente el campus es considerado un ícono de los espacios universitarios a nivel latinoamericano que mantiene su congruencia con la vanguardia en la creación de espacios públicos en la ciudad de Medellín, Colombia.

El diseño de cada uno de los elementos urbanos instalados en el espacio pretende brindar a los usuarios todas las comodidades necesarias para desarrollar las actividades propias de la vida universitaria, manteniendo una estética sencilla que se avoca mas a los materiales y texturas con los que fueron elaborados que a la forma. Esta cualidad permite resaltar la vegetación instaurada a su alrededor, creando un juego de texturas con un sencillo tratamiento de pisos que a su vez sirven de señalización de los espacios de transición que comunican a los edificios en las áreas contiguas a los mismos.



Figura 1.10. Mesas y bancas de concreto, Universidad E.A.F.I.T., Campus Parque, Medellín, Colombia.



Figura 1.11. Detalle de equipamiento urbano, Universidad E.A.F.I.T., Campus Parque, Medellín, Colombia.

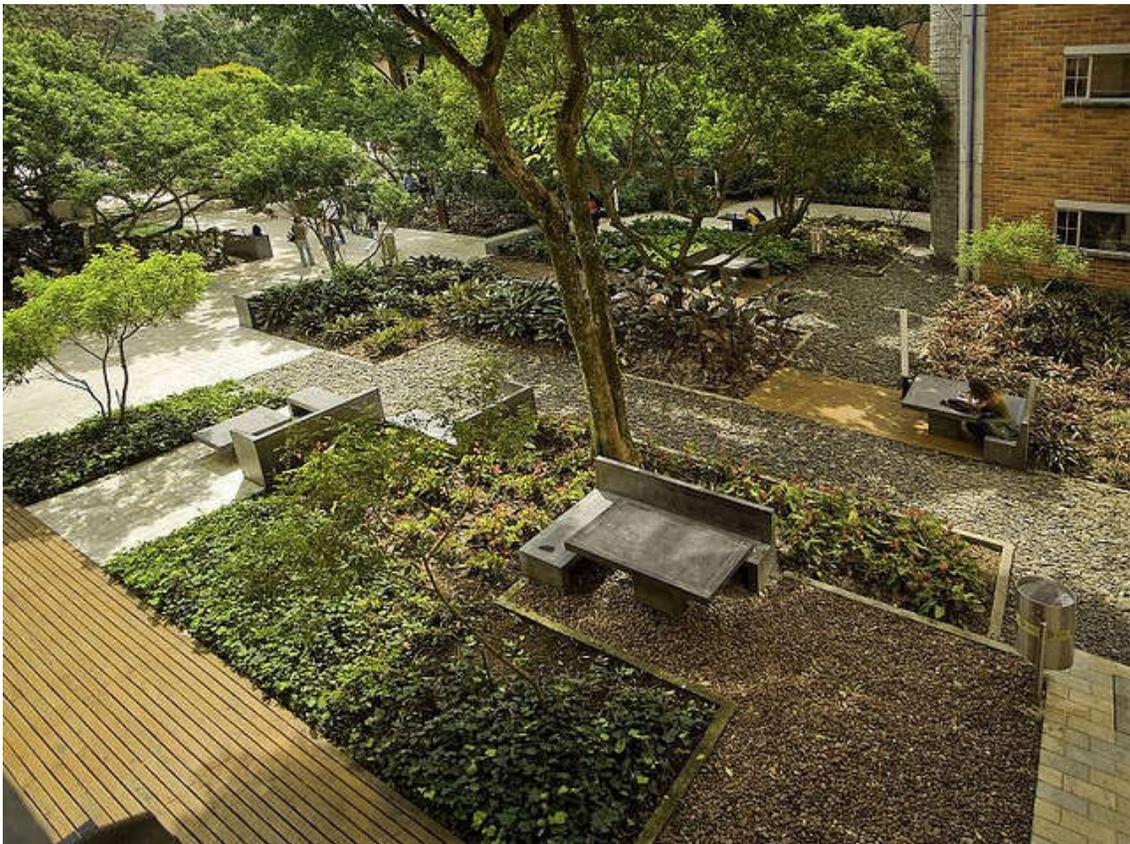


Figura 1.12. Vista aérea del mobiliario urbano en el Campus Parque.

1.3.4. Politécnico de Milán, Campus Bovisa. Milán, Italia.

Establecido a mediados del siglo XIX, El Politécnico de Milán (*Politecnico di Milano*) fue fundado por reconocidas familias de Milán con el fin de propulsar el crecimiento económico y político de Italia a través de la tecnología, pensamiento característico de la modernidad naciente de la revolución industrial que se colocaba a la vanguardia en toda Europa.

Éste interés en el desarrollo tecnológico del país aconteció a la par de los conflictos bélicos que se suscitaron a principios del siglo XX en todo el continente y que tuvo su auge durante la primera y segunda guerra mundial, donde Italia jugó un papel importante en los sucesos históricos. Cuando se perdió la guerra, la república italiana fue resurgiendo gracias a los avances científicos y artísticos, destacando en la arquitectura y la consolidación de la práctica del diseño industrial, lo que sirvió para el asentamiento de los paradigmas de lo que hoy entendemos de éstas profesiones.

Fue así como el Politécnico de Milán tuvo un crecimiento acelerado durante la segunda mitad del siglo XX, implementando los avances tecnológicos de procesos y materiales que se fueron dando a nivel mundial, y al mismo tiempo estableciéndose como una de las universidades mas importantes y reconocidas en todo el continente.

Así como en el resto de Europa, la demanda estudiantil creció inesperadamente y para la década de los ochentas la situación se volvió incontrolable, sin poder brindar a su comunidad universitaria los espacios necesarios en su campus central, conocido como Campus Leonardo Da Vinci. Es así como a finales de ésta década se da la apertura de cuatro nuevos campus ubicados dentro de Milán, también conocidos como “campus satélites”.

El espacio destinado para las facultades de Diseño Industrial, Ingeniería y Arquitectura Civil fue el Campus Bovisa. Ubicado al noreste de la ciudad, el politécnico recuperó diferentes edificaciones continuas que antiguamente funcionaban como fábricas y espacios dedicados a la industria y los convirtió en centros importantes de desarrollo en las tres áreas de conocimiento que alberga.

Ya que fue un proyecto principalmente de restauración y no tanto de construcción, se decidió conservar la morfología que ya tenían los espacios, y adecuarlos para la construcción de los laboratorios, aulas y espacios especializados, además de incorporar servicios de cafetería y bibliotecas.

En particular, la Facultad de Diseño se destaca del resto de los edificios por la utilización de los colores primarios amarillo, azul y rojo en todas sus instalaciones, que resaltan con los tonos neutros de los demás materiales como el concreto, el vidrio y el metal.

Al interior de las instalaciones, se cuenta con mobiliario diseñado exclusivamente para los alumnos y las actividades que desempeñan dentro de la escuela, como la incorporación de mesas y sillas en los barandales y pasillos, que siguen la misma identidad de la institución. Cabe destacar que todos los elementos urbanos que se encuentran en la Facultad de Diseño del politécnico fueron diseñados y realizados por la comunidad académica que lo conforma, fortaleciendo de ésta manera el vínculo de pertenencia entre los usuarios y el espacio mismo.

La apropiación del espacio por parte de la comunidad académica se ve reflejada con la creación de estos objetos, los alumnos y maestros ya no son solo personas que transitan por la universidad para cumplir sus obligaciones académicas, también son los responsables del equipamiento de la institución, dejando un legado que perdurara mas allá de su estancia en la escuela.



Figura 1.13. Vista general del Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.



Figura 1.14. Detalle de equipamiento urbano, bancas de concreto, Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.



Figura 1.15. Vista general de la Escuela de Diseño, Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.



Figura 1.16. Vista interior de los pasillos y escaleras del Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.

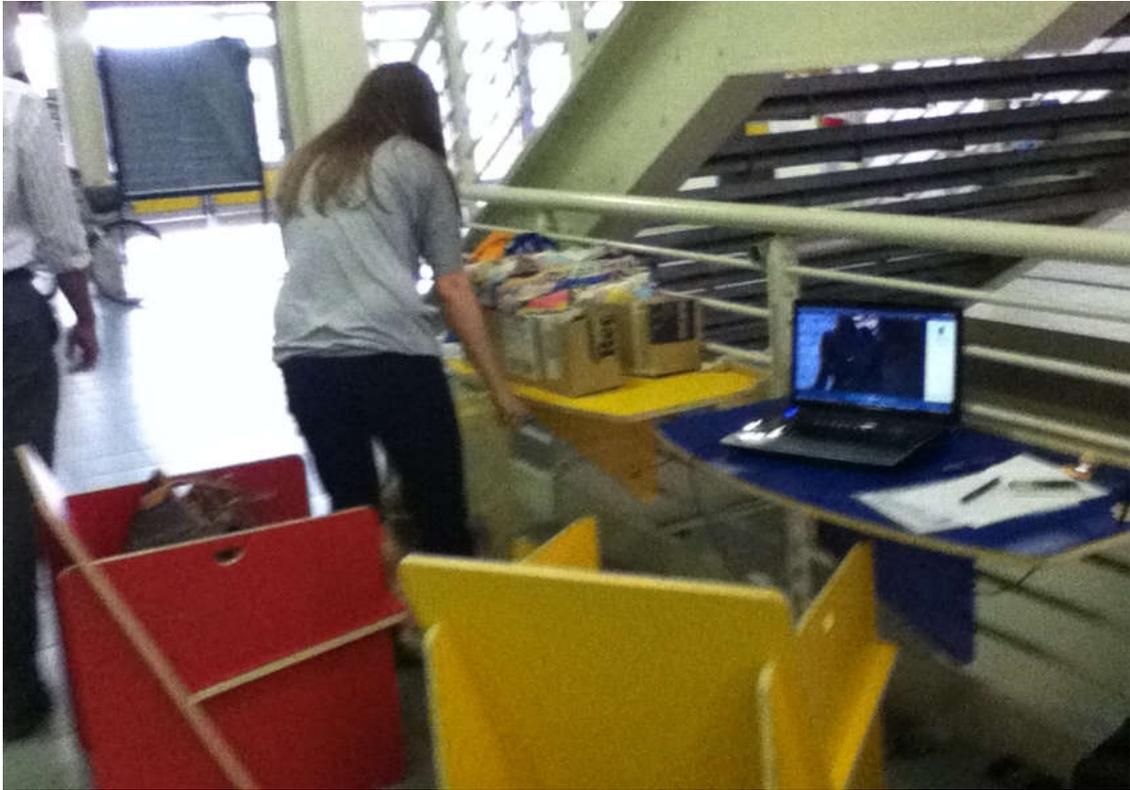


Figura 1.17. Detalle del mobiliario al interior del Politécnico de Milán, Campus Bovisa, Milán, Italia.

Es importante resaltar las cualidades de cada una de los casos de estudio expuestos. De las cuatro instituciones analizadas, dos son universidades particulares que recurrieron a empresas especializadas para lograr una identidad reconocible no solo por la comunidad estudiantil si no por el público general, las cuales estuvieron encargadas de diseñar e implementar el equipamiento urbano para los espacios públicos bajo la misma línea, mientras que los dos casos de estudio restantes son universidades públicas que se valieron del talento y disposición de la comunidad creativa que las rodeaba para establecer su identidad propia. Así se concluye que los casos del Instituto Tecnológico de Monterrey Campus Querétaro y la EAFIT Campus Parque delegaron la creación de su identidad a empresas que partieron de la nada hasta lograrla, mientras que la U.N.A.M. y el Politécnico de Milán fueron conformándose en base a los recursos disponibles y el talento humano a su alcance partiendo de una identidad nacional y propia.

**CAPÍTULO II. ELEMENTOS URBANOS. FACTORES
DETERMINANTES PARA SIGNIFICAR LOS
ESPACIOS.**

2.1 Definición de elementos urbanos.

El término mobiliario urbano ha sido objeto de confusiones a lo largo de los años, principalmente por la comprensión que se le ha dado como objeto ornamental colocado en espacios abiertos . Como lo explica el teórico catalán del espacio público Josep Maria Serrá: “Se ha traducido de una forma muy literal del francés *Mobilier Urbain* (...). *Es precisamente la idea de decorar la ciudad la que considero errónea y que creo lleva a la confusión*” (Serrá, 2002).

Cuando se piensa en el espacio público y los objetos con los cuales las personas que lo ocupan están en contacto de manera directa, no se toma en consideración que en las últimas décadas se ha dado un interés por implementar objetos de uso público en las ciudades que tengan una interacción y relación con el usuario mas allá de los fines ornamentales con los que se pensaba anteriormente. Ya no se coloca esta clase de objetos solamente para resaltar aspectos importantes de las ciudades, ahora se maneja la adecuación de objetos pensados en la utilidad que le puede brindar a cada uno de los habitantes que las conforman, siendo descartado por la misma población si no cumple con su función.

Serrá menciona la importancia de adecuar el termino mobiliario urbano a otro termino que abarque de mejor manera la finalidad del mismo y el entendimiento universal de este termino, denominándolo Elementos Urbanos.

Como explica: “*Son objetos que se utilizan y se integran en el paisaje urbano y deben ser comprensibles para el ciudadano. Uso, integración y comprensión son pues conceptos básicos para la valoración de todo el conjunto de objetos que encontramos en los espacios públicos de la ciudad*”. (Serrá, 2002)

Este nuevo enfoque de lo que conocemos como mobiliario urbano emplea diferentes parámetros para la evaluación del mismo, destacando el beneficio que le puede traer a quien lo utiliza. La mayoría de la documentación existente sobre el

desarrollo adecuado de equipamiento urbano se centra en la implementación que puede tener en las ciudades, siendo predominante su uso en estos entornos. Sin embargo, el objetivo de la investigación presentada se enfoca en la aplicación que puede tener en un espacio con mayor control, pero con un usuario mas definido y un número considerable de requerimientos específicos que no se pueden descartar, ya que el área sobre la cual se aboca éste proyecto de investigación, el espacio público de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, es equiparable al entorno de la ciudad, al contar con una gran población estable que hace uso de sus instalaciones diariamente de manera regular y se enfrenta a situaciones que pueden resolverse con la implementación de esta clase de objetos.

Es importante resaltar que una de las características implícitas del diseño de equipamiento urbano para un espacio público, con la finalidad de crear una identidad, es el analizar el espacio a intervenir para considerar todos los aspectos que influirán en la manera en la que se utilizarán los objetos, y crear propuestas específicamente para que sean colocadas en ese lugar y solamente en ese lugar. No se puede crear una identidad implementando elementos urbanos genéricos que tanto podrían pertenecer a una plaza pública como a un jardín particular.

Como lo menciona Ignasi de Lecea, al hablar de la creación de la identidad urbana en Barcelona a partir de la reurbanización que se dio en la ciudad a principio de los noventas con motivo de los Juegos Olímpicos de Barcelona' 92, se generaron propuestas de equipamiento urbano desarrolladas específicamente para el lugar donde serían colocadas, rescatando la riqueza histórica de la ciudad sin perder el enfoque bajo el cual se llevaron a cabo todas las modificaciones urbanas, que era promover a Barcelona como una ciudad cosmopolita y a la vanguardia en aspectos culturales, políticos y deportivos culminando en *"(...) el diseño de un mobiliario específico para cada proyecto, entendido como una parte de la composición global y menos como mueble, como objeto que probablemente tendrá un periodo de obsolescencia mucho más corto que el del apoyo donde se inserte"* (De Lecea,

2006).

El equipamiento urbano que persiste es aquel en el que se le dedica mas tiempo en la planeación que en la fabricación e instalación, como lo menciona Lecea, hoy en día estos objetos tienen que ser diseñados para tener una duración equivalente al mismo espacio en el que serán colocados y al mismo tiempo contienen una paradoja inherente al ser objetos que pueden ser reemplazados de repente por su caducidad utilitaria. Ejemplos de equipamiento urbano que alcanzaron su periodo de obsolescencia y fueron reemplazados eventualmente son los buzones de correo postal o las luminarias de acero colado utilizadas antes de la popularización de la luz eléctrica a principios del siglo XX. Hoy en día las estaciones de trabajo de los limpiabotas y los teléfonos públicos tienen un periodo de vida que cada vez se ve mas corto y surge así el cuestionamiento del futuro de estos objetos que de ser declarados obsoletos tendrán que ser removidos de las ciudades y eventualmente reemplazados por elementos urbanos que se adapten a las nuevas exigencias de la población en términos de utilidad y tecnología.

Todas estas consideraciones en torno a la planeación de los elementos urbanos tiene que estar presente desde el principio del proyecto, estableciendo las características que deberá tener y el establecimiento de requerimientos que delimiten el proceso creativo detrás del diseño para que el resultado sea un objeto con cualidades estéticas y utilitarias. Una de las guías que más se adecua a estos parámetros es el compilado elaborado por la Facultad de Arquitectura de la Universidad Nacional Autónoma de México y la hoy extinta empresa de iniciativa privada con mayor relación en la colocación de estos elementos durante la década pasada en México, Equipamientos Urbanos de México (EUMex), que enumera diversos factores que se deben tener en consideración para la planeación y desarrollo de equipamiento urbano en una de las ciudades más grandes del mundo: la Ciudad de México. Por la gran densidad poblacional y la amplitud de su tamaño, se observaron las características que diferencian a los objetos colocados para la utilización pública que mantienen una relación y cercanía con los

habitantes, diferenciándose de los que solo representan un elemento más sin importancia alguna que se pierde entre la inmensidad de la llamada *Megaciudad*.

2.2 Características del equipamiento urbano.

Como lo define el libro *Mobiliario Urbano en la Megaciudad*: “*Las actividades o acciones del usuario en el espacio público, juegan un papel fundamental en la función que puede tener un elemento urbano y su relación con el espacio público; el concepto de habitabilidad urbana junto con el de calidad de vida deben ser considerados como la función básica del mobiliario urbano, permitiéndole al habitante de la ciudad acceder a los distintos servicios públicos; como también interactuar con los demás usuarios del resto de la ciudad.*” (Mobiliario Urbano en la Megaciudad, 2003)

Dentro de las cualidades que plantea el documento citado para tener en consideración al momento de la proyección de elementos urbanos, se cuentan cinco factores claves que deben ser analizados por los responsables del equipamiento urbano y que evitan la descontextualización de los objetos colocados. Estos son:

1. Función del mobiliario urbano en los espacios públicos:

La principal propiedad de los elementos colocados para uso público debe de ser la funcionalidad que le brinda al usuario. No puede pensarse en un objeto de producción industrial que se proyecte sin tener como eje central el beneficio que representa para el usuario. Más allá de buscar la innovación del equipamiento urbano en aspectos de la forma y la estética, se debe de considerar la máxima utilidad que se le puede brindar a los ocupantes del espacio con un solo objeto, de lo contrario se generan un cúmulo de objetos instaurados en el medio urbano que caen en desuso rápidamente, representando un gasto innecesario por parte de la autoridad encargada de la regulación de los espacios y eventualmente en un deterioro de los objetos.

2. Relación con el usuario:

Parte de la importancia del vínculo que debe formarse entre el usuario de un objeto y el objeto mismo, radica en la percepción que el usuario tenga del objeto. Varios autores afirman que la necesidad de los seres humanos fomenta el desarrollo de objetos que satisfagan de manera exitosa sus requerimientos, convirtiéndose así, en una extensión propia del usuario. El problema que enfrenta el equipamiento urbano es la diversidad de habitantes que conforman el espacio público, y el objeto diseñado debe de cumplir con una función que se adecue a la mayor cantidad posible de usuarios. Se puede contabilizar el número de usuarios que entran en contacto directo con los elementos urbanos todos los días, pero sería muy difícil analizar cada una de las maneras en las que se utilizan estos objetos, y por lo tanto, prácticamente imposible el diseñar un objeto que este pensado para responder a todas las posibles variantes en cuanto a su uso. Lo que si se puede lograr es diseñar un objeto enfocado un lograr un vínculo con el usuario, para que éste desarrolle un sentimiento de pertenencia al objeto y sea encargado de su cuidado al usarlo adecuadamente.

Uno de los ejemplos mas claros de este vínculo de relación entre el equipamiento urbano y el usuario es el caso de los *parabuses* en el país. Desde su instauración a mediados de la década de los noventas, los habitantes de las ciudades le han encontrado una utilidad necesaria, convirtiéndose rápidamente en parte de la identidad urbana de las ciudades en donde fueron colocados. Al mismo tiempo, la empresa responsable de su fabricación, EUMex, empezó a notar que el índice de destrucción y vandalismo que sufrían estos objetos estaba por debajo del esperado (Mobiliario Urbano en la Megaciudad, 2003), lo que indica que la comunidad adoptó a los *parabuses* y evita su deterioro en comparación con otros elementos urbanos.

3. Relación con los servicios públicos e infraestructura de la ciudad.

Los elementos proyectados para este ámbito, deben de contar con una relación que fomente la interacción del usuario con el entorno que lo rodea, convirtiéndose en herramientas que magnifiquen el uso de los servicios que sostienen el funcionamiento de un lugar, evitando convertirse en un obstáculo para su realización. No puede pensarse en la proyección de equipamiento urbano si su función y servicio ofrecido es anacrónico en relación al contexto histórico en el que se está instaurando. Esta cualidad permite mantener una actualización en cuanto a lo ofrecido en la vía pública.

4. Relación con el entorno

La existencia de elementos urbanos dentro de un espacio no le da más cualidades sobre otros espacios. La diferencia radica en la relación directa que puede llegar a existir entre un objeto y el entorno en el que está colocado, por lo que cada espacio requiere mobiliario diseñado y pensado específicamente para adecuarse al lugar donde radicará, así, cada ejemplo de un objeto exitoso dentro de un espacio de uso público no garantiza que si es colocado en otro entorno tendrá el mismo éxito.

Por ello es de vital importancia realizar un análisis detallado del área en donde se intervendrá para la colocación del equipamiento, enfocándose en los aspectos de topografía, materiales utilizados para la construcción de los elementos contiguos, ubicación de zonas de tránsito y áreas verdes, ubicación de edificaciones aledañas, vegetación y otras características climáticas y ambientales del espacio donde se destinará el objeto. Si no se toma en consideración estos elementos, el resultado serán elementos urbanos con los que los usuarios no encontrarán relación ni sentido de pertenencia lo que conlleva eventualmente al desuso.

5. Función de vínculo

El objetivo principal de la implementación de elementos urbanos debe ser lograr un equilibrio entre los tres factores mas importantes que lo determinan: el entorno que lo rodea, el usuario o usuarios a quienes va destinado y el vínculo que existe entre un objeto y los servicios que provee al ocupante de el espacio. En concreto debe de ser un objeto que tome forma partiendo de los requerimientos espaciales, que se adecue a las necesidades del usuario a quien va dirigido y que establezca un vínculo que facilite la manera en que se relaciona el usuario con el espacio.

Como se establece en el libro *Mobiliario Urbano en la Megaciudad: "Los elementos de mobiliario urbano funcionan como apoyo de los espacios públicos, elevando la calidad funcional y social de los asentamientos humanos"* (Mobiliario Urbano en la Megaciudad, 2003), por lo que deben ser considerados mas allá de su valor estético e inclusive funcional, ya que su valor verdadero radica en como potencializa su entorno. Esta cualidad es la que es obviada mayormente en la proyección de equipamiento urbano en el país. No se centra en solo resolver un problema por medio de un objeto, se trata de crear una identidad entre el ser humano y el entorno en el que se desarrolla. Esta característica debe de ser vital en la proyección de objetos destinados a los espacios públicos como a otro tipo de espacios.

Las herramientas del diseño industrial son las que nos facilitan el establecimiento de requerimientos delimitados por las características ya mencionadas, y dentro de los requerimientos necesarios existe una jerarquía que impone un orden para la proyección de elementos urbanos como se menciona a continuación.

2.3 Requerimientos para la proyección del espacio

Los requerimientos que se van estableciendo alrededor de un elemento colocado para su uso de manera pública, son modificados por las necesidades cambiantes de los usuarios y la manera en la que se transforma el espacio mismo y varía acorde al incremento de la población del lugar y la disposición de otros elementos dentro del mismo espacio. Sin embargo, existen ciertas características esenciales que ayudan a determinar todo lo que se necesita considerar al momento de proyectar para el espacio urbano.

La necesidad de establecer estos requerimientos antes de empezar un proyecto radica en el hecho de que son los que delimitan la intervención del diseño, y permiten que el desarrollo sea de manera secuencial y los resultados sean los adecuados al espacio al que se destinaran los elementos urbanos.

El libro *Mobiliario Urbano en la Megaciudad* menciona que el éxito en los elementos urbanos radica en el seguimiento de los requerimientos que se les da a los objetos diseñados. Algunos de estos atributos del equipamiento urbano que le dan un carácter exitoso son:

1. Accesibilidad

La facilidad que tiene un usuario para llegar a un lugar determinado del espacio público es primordial para establecer un vínculo entre éste y su entorno. El mobiliario debe permitir la circulación dentro del espacio y fortalecer esta actividad, evitando convertirse en un obstáculo para la movilidad de los usuarios. También debe de considerarse la facilidad de acceso al elemento urbano en relación a la ubicación de los otros elementos urbanos contiguos y la calidad topográfica del piso en el espacio para que no sean estos aspectos un obstáculo para la accesibilidad.

2. Utilidad

Para establecer y valorar la manera en la que un objeto atiende una necesidad concreta se toman en cuenta dos características: el confort y la adaptabilidad, y estos a su vez son determinados por el usuario del espacio (Mobiliario Urbano en la Megaciudad, 2003). La utilidad es un valor que define al objeto de manera totalitaria. Si el usuario encuentra útil un objeto, formara parte de su entorno y creara el vínculo con el objeto. Si por el contrario no le parece funcional, el objeto entrará en desuso y eventualmente será removido o destruido al no tener un vínculo con el usuario. En el estudio del diseño industrial se hace énfasis en la utilidad del objeto como eje central para la existencia del mismo, pero es uno de los errores mas recurrentes el preferir a elementos estéticos o formales que deterioran la calidad utilitaria de los mismos.

3. Legibilidad

Es la manera en la que el espacio transmite información a través de los objetos que permite saber al usuario la manera en la que se utilizan, funcionan y le transmiten toda la información necesaria para ser usados. Cuando un objeto carece de legibilidad crece la imposibilidad de utilización adecuada del mismo. La legibilidad es un valor inherente en los equipamientos urbanos que se transmite a los ocupantes del espacio por medio de la percepción que tienen del objeto. La forma, la estética, los materiales, los acabados y la manera en que otras personas hacen uso del equipamiento conforman ésta percepción.

4. Escala

El equipamiento urbano delimita y configura el espacio público, convirtiéndose en un referente para apreciar proporciones y dimensiones del espacio según el punto de vista del observador. Si un elemento urbano mantiene una escala no proporcional al área que puede ocupar en el espacio público, existe una

posibilidad que el usuario determine que no cumple la función para la que fue diseñada. Elementos urbanos muy pequeños hacen ver al espacio mas grande de lo que en realidad es, pero el requerimiento de utilidad se ve amenazado si el objeto es demasiado pequeño; por el contrario, si son demasiado grandes, la percepción de la proporción es distorsionada, con la posibilidad de omitir los requerimientos de legibilidad y accesibilidad.

5. Variedad

Exige una correspondencia entre las diferentes actividades que suceden en el espacio y las formas que lo conforman. Puede variar acorde a la hora del día o como en el caso de la universidad, por periodos escolares. Los elementos urbanos deben permitir éstas actividades sin interferir en ellas y al mismo tiempo facilitarlas. Ejemplos de equipamiento diseñado para la actividad de comer, como una mesa, deben ser adecuados también para que los usuarios los utilicen para que realicen otras actividades como convivir, trabajar en equipo o estudiar. Tener en consideración la variedad que pueden tener los objetos es determinar su potencial en el espacio público.

6. Flexibilidad

La multifuncionalidad de los espacios públicos permite atraer a una mayor cantidad de usuarios y pueden llegar a generar nuevas actividades. Si los elementos urbanos se adaptan a las exigencias de los usuarios, ya sean presentes o futuras, el ciclo de vida del objeto se alargara y por lo tanto será rentable. Mientras la variedad depende de las acciones que los usuarios desarrollan en el presente, la flexibilidad se avoca a las futuras exigencias de la población al cambiar la manera en la que viven el espacio público.

7. Identidad

El reconocimiento que se tiene de un área pública por parte de los usuarios crea la identidad que se tiene de un espacio. Los objetos urbanos que se tienen en la memoria colectiva son parte de la experiencia de recorrer un lugar, asociándolo con las características positivas y negativas que el usuario determina. Esta diferenciación de elementos en comparación con otros objetos similares queda registrado en el usuario si es que existe una concordancia entre ellos. El establecimiento de identidad es uno de los puntos en los que se ha intentado hacer mayor énfasis durante el desarrollo de éste proyecto.

8. Habitabilidad

El exceso de colocación de elementos urbanos en un espacio público se contrapone al concepto de habitabilidad. Multiplicar la cantidad de objetos en el espacio solo por que se tienen los recursos o por que se piense que brinda mayor utilidad solo genera una conglomeración de objetos en el espacio que se contrapone a los requerimientos de legibilidad, accesibilidad y escala.

9. Seguridad

Radica en la percepción que tenga un usuario en relación al espacio que ocupa. La psicología del ser humano es la determinante en la conducta; el mobiliario urbano facilita al usuario el “evitar contactos indeseables, además actúa como facilitador de flujos y movimientos que reducen sentimientos de aglomeración o de una invasión del espacio personal” (Mobiliario Urbano en la Megaciudad, 2003). Existen diferentes factores que fortalecen la percepción de seguridad en el espacio público por parte de los usuarios, y los elementos urbanos que lo habitan son uno de los puntos determinantes para esto.

10. Comunicación

La distribución de la transmisión de mensajes reduciéndola al lugar marcado por los elementos urbanos en cualquier espacio público contribuye a evitar la contaminación visual en cualquier contexto, incluso llegando a ser un medio de información a visitantes. La señalética y los elementos mercadológicos son determinantes para este requerimiento, y en el caso del espacio universitario, la señalética que determina la ubicación de las edificaciones y aulas de las facultades.

Los requerimientos mencionados con anterioridad funcionan como ejes delimitadores del diseño que guían el proceso creativo hacia posibles soluciones enfocadas a resolver los problemas del espacio público de manera exitosa, y se han tomado como características esenciales en la realización del equipamiento dirigido a la creación de identidad en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro.

2.4 Objetos analizados.

Para la realización de éste proyecto se realizó una recopilación de objetos, proyectos y sistemas que cumplen con las características de equipamiento urbano exitoso y con los requerimientos para la proyección del espacio. También se enfocó en la recopilación de objetos que sirvieron de inspiración e investigación, ya sea que estén relacionados con el tema en cuanto a función, producción u otras características, e incluso, objetos con una identidad inherente que transmiten cualidades que se plantean como posibles para la realización del equipamiento de la Facultad de Ingeniería. Explícate, no me queda claro

Los elementos urbanos presentados se encuentran en ciudades y espacios educativos alrededor del mundo y han servido de referencia al ser ejemplos que cumplen con todas las características necesarias para ser mobiliario urbano exitoso, como fue presentado anteriormente.

Los ejemplos de similares que se presentan son consecuencia de una recopilación de objetos e ideas que se han ido juntando a la par de la realización de este proyecto y han sido parte de la investigación e inspiración para realizar propuestas y conceptos de identidad, espacios universitarios y equipamiento urbano.

Dentro de los elementos urbanos recopilados se encuentran:



Figura 2.1. *Elemental*. Juan Sádaba. Bilbao, España.



Figura 2.2. *Bilbao*. Josep Muxart. Bilbao, España.



Figura 2.3. *Lichtgewicht*. Miramondo Public Design. Alemania



Figura 2.4. *Link*. Nahtrang Design. Barcelona, España.



Figura 2.5. *Longo*. Manuel Ruisánchez Arquitecte.



Figura 2.6. *Pop Up Park (H-1814)*. Ross Hansen. Estados Unidos.

Los objetos recopilados que han servido de inspiración para la creación de una identidad son:



Figura 2.7. *Repurposed phone booth library in NYC*. John Locke



Figura 2.8. *Wooden Carpet*. Elisa Strozyk



Figura 2.9. *Morphing furniture*. Noiz Architects.



Figura 2.10. *Elastic Wood*. Gilli Kuchik.

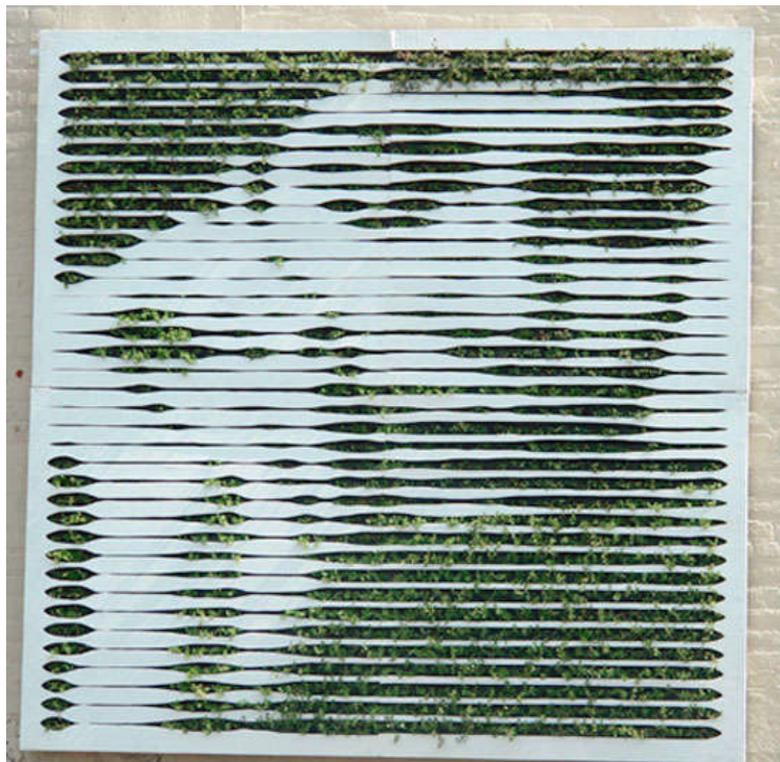


Figura 2.11. *Living Wall*. Mosstika.

**CAPÍTULO III. FACULTAD DE INGENIERÍA DE LA
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE QUERÉTARO. ESPACIO
UNIVERSITARIO SIN IDENTIDAD ESPACIAL.**

3.1 Antecedentes históricos

El área que se ha decidido intervenir posee cualidades que la destacan de otros espacios públicos en la entidad, y carece de una identidad que la identifique entre los usuarios y la población en general.

La Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, ubicada en el Campus Cerro de las Campanas, colonia Las Campanas en Santiago de Querétaro, Querétaro, cuenta con un prestigio académico a nivel nacional, producto del desempeño que ha mantenido desde su fundación en los orígenes de la U.A.Q. Destacados estudiantes e investigadores han sido formados en sus instalaciones, y se han convertido en actores importantes del desarrollo nacional y local.

Han sido varias las instituciones del sector privado y público que han apoyado al crecimiento y establecimiento de la facultad, impulsando investigaciones de alto rango y proyectos enfocados al beneficio de toda la sociedad. A pesar de todo esto, el estado físico que la conforma nunca se ha equiparado al nivel de su crecimiento académico, y se ha deteriorado con el tiempo, consecuencia de la constante modificación y adecuación de los espacios, siendo una de las facultades con instalaciones mas heterogéneas dentro del Campus Cerro de Las Campanas y de la universidad en sí.

A lo largo de los años, se han implementado diversos elementos urbanos en los espacios públicos, muchos de ellos de manera residual, pero al no existir un manual de construcción o de identidad dentro de la facultad o la universidad, los proyectos quedan a cargo de maestros y alumnos que no le dan seguimiento o mantenimiento adecuado, resultando en el deterioro y destrucción de gran parte del mobiliario.

Éste problema es una consecuencia de la manera en la que se ha desarrollado la expansión de la facultad y el campus en general. Como lo menciona Cecilia Landa Fonseca: *“Los laboratorios se fueron constituyendo paulatinamente”* (Landa

Fonseca, 1997), no a la par de las aulas, buscando siempre la manera en la que se adaptara el espacio para albergar los espacios requeridos y así satisfacer las nuevas necesidades de la comunidad universitaria, pero el problema tiene su raíz en el origen de la universidad. La creación y adecuación de los espacios universitarios ha sido un punto importante en la historia de la Universidad Autónoma de Querétaro desde su origen, que a su vez, mantiene una relación estrecha con el desarrollo de la educación en el país desde el principio del siglo XX.

En México, el desarrollo de las universidades ha estado ligado a los intereses políticos por los que atraviesa el país y su gobierno, motor generador del desarrollo de las instituciones de educación superior así como su estancamiento o retroceso. Al cambiar de administración gubernamental, también cambian sus prioridades e intereses, lo que afecta de manera directa a los proyectos destinados a largo plazo que se intentan llevar a cabo.

Como lo explica Landa Fonseca: *“La Universidad de Querétaro (...) se desarrolló estrechamente vinculada al proceso histórico mexicano; en particular, a las políticas educativas del Estado y, por tanto, a la función que se le ha asignado a la educación, siempre acorde con las necesidades específicas del proyecto de nación que busca poner en práctica la élite de poder”*. (Landa Fonseca, 1997)

Una consecuencia de la Revolución Mexicana de 1910 fue el interés por parte de los nuevos gobiernos democráticos en llevar la educación a las masas, punto crítico de las causantes del conflicto bélico en nuestro país por la situación de analfabetismo que lo caracterizaba, hecho que fue ratificado por la promulgación de la Constitución de 1917 donde se estableció como derecho primordial y universal la “educación para todos los mexicanos”, y que para el gobierno representaba un desarrollo en varios aspectos de todo el país, lo que dio forma a un México interesado en proyectar una imagen de vanguardia durante la primera mitad del siglo pasado.

El principal problema de establecer una educación gratuita y obligatoria para la población fue que no se contaba con los recursos monetario ni humanos, así como la infraestructura para poder llevar a cabo este proyecto de nación. Se quería que la población en general tuviera acceso a la educación superior para elevar el nivel de vida de los habitantes, pero carecía de la capacidad de ofrecerles tan siquiera educación básica, por lo que los planes de fortalecimiento de las instituciones universitarias fueron descartados por el momento.

En la ciudad de Querétaro no existían opciones educativas mas allá de las básicas para una población que iba en aumento. Aquellos afortunados que podían aspirar a una educación superior tenían que trasladarse a la Ciudad de México para llevar a cabo sus estudios (Martínez, 2012), resultando en profesionistas que se quedaban en la capital por las ofertas laborales que ofrecía el México moderno, sin regresar a la entidad de procedencia por lo que el estado no tuvo un avance significativo.

Fue por este motivo que en el año de 1945, acorde a la modernización del país, se dio a conocer la primera intención de establecer en la ciudad una institución universitaria que permitiera a los jóvenes continuar sus estudios en la capital del estado sin tener que trasladarse a la Ciudad de México (Landa Fonseca, 1997). Y aunque se realizaron grandes planes para instaurar una universidad bajo la tutela del gobierno, no se llevaron a cabo, principalmente por situaciones políticas e inestabilidad financiera.

Fue hasta el 24 de febrero de 1951 que, con la ayuda del gobernador Octavio Mondragón, se logra fundar la Universidad de Querétaro, en el antiguo colegio de San Ignacio y de San Francisco Javier, en el centro de la ciudad, instaurándose como una institución dependiente directamente del gobierno estatal. El principal problema al que se enfrentó la nueva universidad fue la carencia de docentes preparados para impartir las materias para la Escuela Preparatoria, la Escuela de

Derecho y los dos primeros años de la Escuela de Ingeniería, ya que los siguientes debían realizarse en la U.N.A.M. para completar la licenciatura.

Debido a problemas internos entre las necesidades no satisfechas de los estudiantes y los intereses del gobierno, se logró la autonomía en 1954 gracias a movimientos estudiantiles, manteniendo el subsidio gubernamental pero sin que se pudiera inmiscuir en las decisiones importantes, tales como la elección de rector y organización interna. La ahora Universidad Autónoma de Querétaro tuvo un desarrollo lento, debido a esto, no se amplió la oferta educativa de manera eficaz y la capacidad de las instalaciones del ahora nombrado edificio “Octavio C. Mondragón” en el centro se vio rebasado por la demanda estudiantil en el estado.

Principalmente, la Escuela de Ingeniería se enfrentó a la problemática de no poder ofertar la carrera de Ingeniero Civil completa, y al cursar el segundo año en la U.A.Q., los estudiantes se trasladaban a la U.N.A.M. y no regresaban al estado, tal como lo hacían antes de la instauración de la universidad en la región, aunado a los problemas de cambio constante de planes de estudio y carencia de personal docente, por lo que los mismos alumnos fungían muchas veces como maestros de generaciones inferiores (Landa Fonseca, 1997).

En el año de 1972 se autorizó la construcción del Centro Universitario en el Cerro de Las Campanas, donación del terreno por parte del gobierno estatal, para lo cual se realizó un plan maestro de construcción que colocaría a la universidad a la vanguardia de las instituciones de nivel superior nacional.

Debido a la falta de recursos y cambios políticos locales, se planteó un Centro Universitario que incluía el edificio de rectoría, un auditorio, y las escuelas de Contabilidad y Administración, Ingeniería, y Química tal y como la conocemos ahora. El Comité Administrador del Programa Federal de Construcción de Escuelas (CAPFCE) proveyó los planos para las aulas así como los recursos necesarios para la construcción del campus (Landa Fonseca, 1997), lo que le dio cierta

identidad característica de las escuelas públicas de la región, identidad visual que comparte con las edificaciones aledañas al Centro Universitario en el Cerro de las Campanas: la escuela Secundaria No. 1, las instalaciones del D.I.F. estatal, y la escuela primaria Centenario 1867- 1967, entre otras. Los estudiantes de Ingeniería Civil ayudaron en la construcción del campus, enfocándose en la creación de caminos y banquetas.

Es a partir de este momento en que la Escuela de Ingeniería comienza a tener un auge en su desarrollo. La implementación de nuevos laboratorios, donativos del sector privado, fomentaron la investigación en la escuela, y al mismo tiempo, se cambió el plan de estudios para empalmarlo con el de la Universidad de Cornell, Nueva York, en Estados Unidos, ya que se consideró que estaba más actualizado en cuanto a los tópicos de la Ingeniería Civil (Landa Fonseca, 1997). Durante este periodo, se reconoció a la Escuela de Ingeniería por ser pionera en este aspecto. Eventualmente se regresó al plan de estudios como copia exacta al de la U.N.A.M. por decisiones administrativas y políticas internas.

En el año de 1981 se eleva el rango de Escuela de Ingeniería a Facultad de Ingeniería con la apertura de la Maestría en Hidráulica y la Especialidad en Mecánica de Suelos.

Actualmente, la Facultad de Ingeniería cuenta con la siguiente oferta académica:

- Ingeniería Civil, 1951
- Ingeniería en Automatización, 1984 (antiguamente Licenciatura en Instrumentación y Control de Procesos hasta 2003)
- Ingeniería en Electromecánica, 1985 (ofertada en el Campus San Juan del Río)
- Licenciatura en Matemáticas, 1990
- Licenciatura en Diseño Industrial, 2007
- Ingeniería Agroindustrial, 2007
- Licenciatura en Arquitectura, 2011

- Ingeniería en Nanotecnología, 2010 (Ofertada en el Campus Aeropuerto, integrada a la Facultad de Ingeniería en agosto de 2012)

- Especialidad en Docencia de las Matemáticas
- Especialidad en Ingeniería de Invernaderos
- Especialidad en Ingeniería Catastral

- Maestría en Ciencias de la Valuación
- Maestría en Didáctica de las Matemáticas
- Maestría en Ingeniería de Calidad
- Maestría en Ingeniería en Vías Terrestres
- Maestría en Diseño e Innovación
- Maestría en Ciencias (Mecánica de Suelos, Rec. Hídricos y Ambiental, Instrumentación y Control Automático, Estructuras, Construcción, Mecatrónica, Biosistemas, Transporte y Logística, Ingeniería Matemática, Nanotecnología).

- Doctorado en Ingeniería



Figura 3.1. Vista aérea del Centro Universitario Cerro de Las Campanas en 1975. Algunas edificaciones se encuentran aún en construcción. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro.



Figura 3.2. Vista general de día de la Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro.



Figura 3.3. Vista general de noche de la Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro.

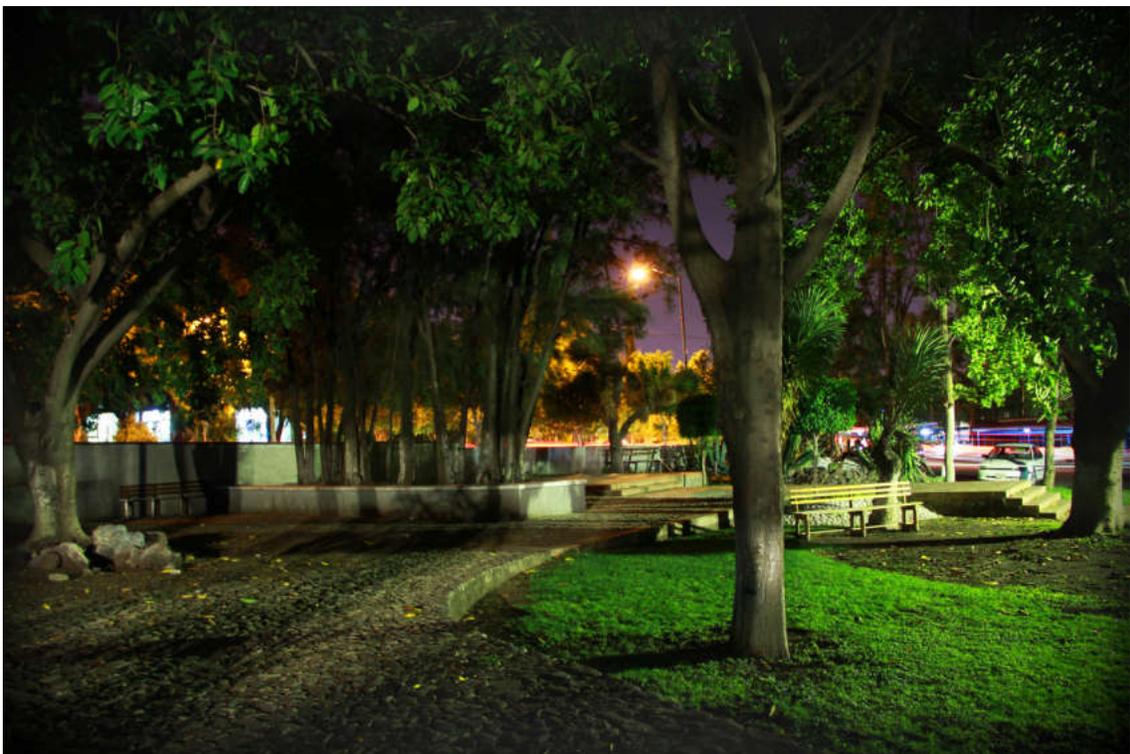


Figura 3.4. Detalle del “Bosquecito”, Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro.

3.2 Áreas y elementos urbanos de la Facultad de Ingeniería

La Facultad de Ingeniería se caracteriza hoy en día por estar conformada por edificios, bancas, mesas, lámparas, botes de basura, tratamiento de pisos y espacios de circulación que no tienen conexión entre sí. Cada elemento que se coloca en la facultad es un ente aislado de su contexto, no tiene relación con los demás elementos contiguos. A pesar de esto, se logra una unidad al estar carente de algo que la identifique, lo que hace más complejo la labor de la planeación del espacio al no tener establecido ningún paradigma que determine las cualidades esenciales del diseño a implementar. Se reconoce visualmente a la facultad por no tener una planeación integral, y aunque esta característica se encuentra en todo el Campus Cerro de Las Campanas, en la Facultad de Ingeniería es más notorio.

Como señala Abraham Hernández: *“No cuenta con un plan de desarrollo urbano, ni con un reglamento de construcción que normalice los proyectos destinados al campus, lo cual ha propiciado entre otras cosas el crecimiento desorganizado, poco legible y excluyente de las instalaciones; lo que muestra que la universidad carece de acciones para la atención al estudiante y comunidad en general de cualquier edad o con alguna discapacidad, evidenciando la poca sensibilidad de la comunidad universitaria en dar una respuesta satisfactoria a la integración y participación de estos y a su vez limitando la interacción permanente con los procesos que se realizan en el entorno universitario, siendo difícil alcanzar los objetivos y valores que tiene nuestra casa de estudios.”* (Hernandez Martínez, 2011).



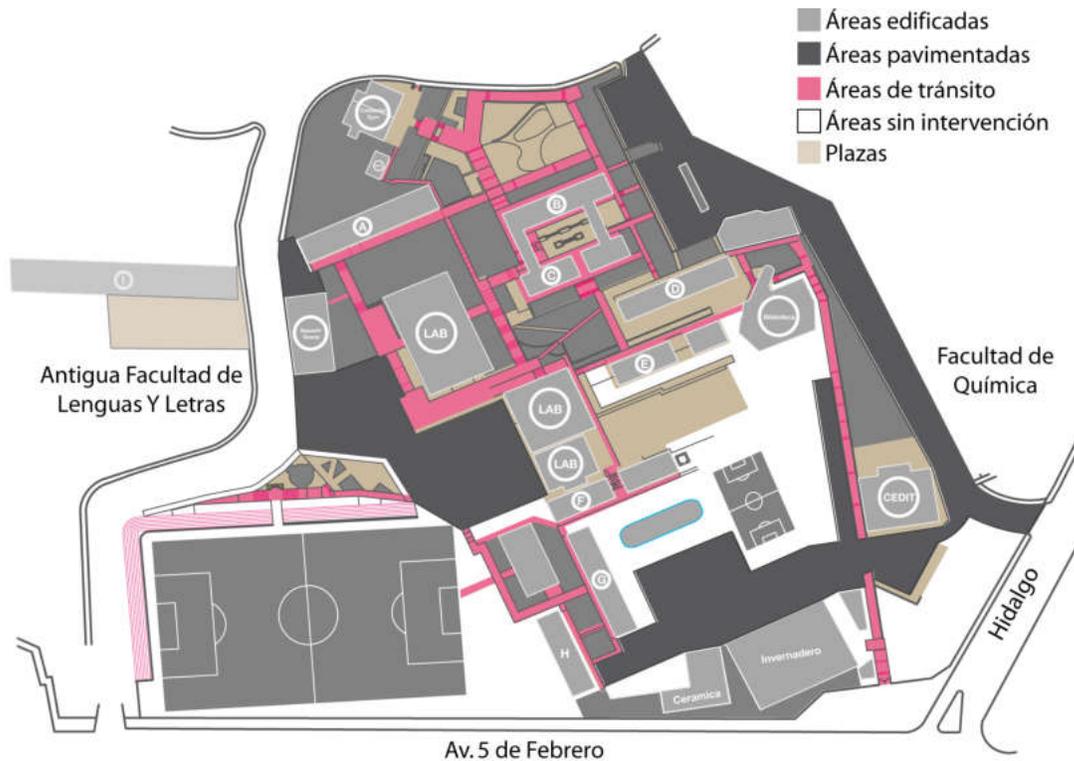
Figura 3.5. En el año 2009 comenzó la remodelación del Centro de Cómputo, mientras que el mobiliario desechado ocupó parte de los espacios de la facultad por varios meses antes de ser removidos. Tres estudiantes pasan al lado acostumbrados a ver esta clase de situaciones en la Facultad de Ingeniería. Universidad Autónoma de Querétaro, Querétaro, Qro.

3.1.1. Análisis de áreas que conforman la Facultad de Ingeniería, U.A.Q.

La Facultad de Ingeniería de la U.A.Q. se ha expandido al pasar el tiempo, hasta ocupar una de las áreas mas grandes dentro del Campus Cerro de las Campanas. A la par del crecimiento que ha tenido, se han ido implementando y edificando instalaciones para desarrollar las áreas de conocimiento a las que se ha avocado. Ejemplos claros de esto es la construcción del Centro de Diseño e Innovación Tecnológica (CEDIT) en una de las áreas residuales ubicada en un extremo de la facultad o la apropiación del edificio I en la antigua Facultad de Lenguas y Letras después de su re-locación en el Campus Aeropuerto.

Para la realización de éste proyecto se consiguió un plano de construcción de la Facultad de Ingeniería sobre el cual se trabajo para realizar el análisis de las áreas que la conforman.

Actualmente, la disposición de los espacios es la siguiente:



Cuadro 1. Plano General de la Facultad de Ingeniería U.A.Q. La zona gris representa las áreas edificadas, las zonas rosas las áreas de transición.

Dentro de el análisis de los espacios realizado se determino clasificar a las áreas que conforman a la Facultad de ingeniería en cinco categorías en correspondencia a las actividades y usos que le dan los usuarios. Estas áreas son las siguientes:

A. Áreas edificadas.

Son aquellas áreas que han sido construidas para ser usadas como aulas u oficinas, siendo edificios delimitados por muros externos, con accesos marcados, y que representan el eje central de la actividad académica que se desarrolla en la facultad.

B. Áreas pavimentadas.

Dentro de la Facultad de Ingeniería existen áreas que comunican a los edificios y que han sido destinadas a espacios de estacionamiento

automotriz. Últimamente se ha incrementado el número de automóviles que ingresan al campus y a la facultad, por lo que se han saturado éstos espacios durante las horas de actividad escolar, siendo un tópico de discusión entre la comunidad universitaria la importancia que han adquirido estos espacios y cuestionando si realmente cumplen una necesidad o solo un interés de los automovilistas. Es por ésta razón que la ubicación de equipamiento en estas zonas queda descartada.

C. Áreas de tránsito.

Son los espacios por los cuales se da la circulación de los usuarios del lugar para trasladarse de un punto determinado a otro dentro de la facultad. Éstos espacios permiten la realización de las actividades y no solamente son utilizados por miembros de la comunidad de la Facultad de Ingeniería, ya que al estar localizada junto a una de las entradas peatonales más importantes del campus universitario reciben diariamente a la mayoría de la población estudiantil que los utilizan para llegar a sus facultades. Igual que en las áreas pavimentadas, mencionadas con anterioridad, no son adecuadas para la implementación de elementos urbanos.

D. Áreas sin intervención.

Los espacios pertenecientes a esta categoría son áreas residuales en los cuales no existe una intención de mejora o edificación aún. Es importante recalcar que estos espacios suelen ser los mas cambiantes de toda la facultad en el aspecto de crecimiento, debido a que los proyectos de investigación que se realizan suelen disponer de ellos para intervenirlos como espacios de experimentación. La proyección de elementos urbanos para estos lugares tiene el riesgo de que sean removidos eventualmente si el espacio necesitar ser utilizado.

E. Plazas.

Sin ser necesariamente espacios verdes o de simple tránsito, la facultad cuenta con áreas en las que se ha desarrollado la convivencia por parte de la comunidad que la conforma. Estos espacios son determinantes para la creación de una identidad al ser las áreas que generan el vínculo entre el usuario y el entorno, debido a las actividades que realizan en él, y por lo tanto, son ideales para intervenirlos en términos de equipamiento urbano.

A partir del establecimiento de las categorías para el análisis de espacios, se procedió a registrar la ubicación de los elementos urbanos en la facultad que generan identidad para diferenciarlos de los que solamente ofrecen una función o simplemente se encuentran implementados, repetitivos y carentes de relación con el entorno.

Al determinar a que categoría pertenecían los elementos urbanos existentes no se consideraron sus valores estéticos o funcionales, si no que se enfocó destacar a los objetos que son reconocibles por los usuarios como parte de la Facultad de Ingeniería.

A partir de la ubicación de los elementos en la Facultad de Ingeniería, localizamos posibles áreas de intervención para trabajar las propuestas de diseño con la finalidad de intervenir en espacios que impacten en la percepción del usuario. Los espacios seleccionados son los siguientes:

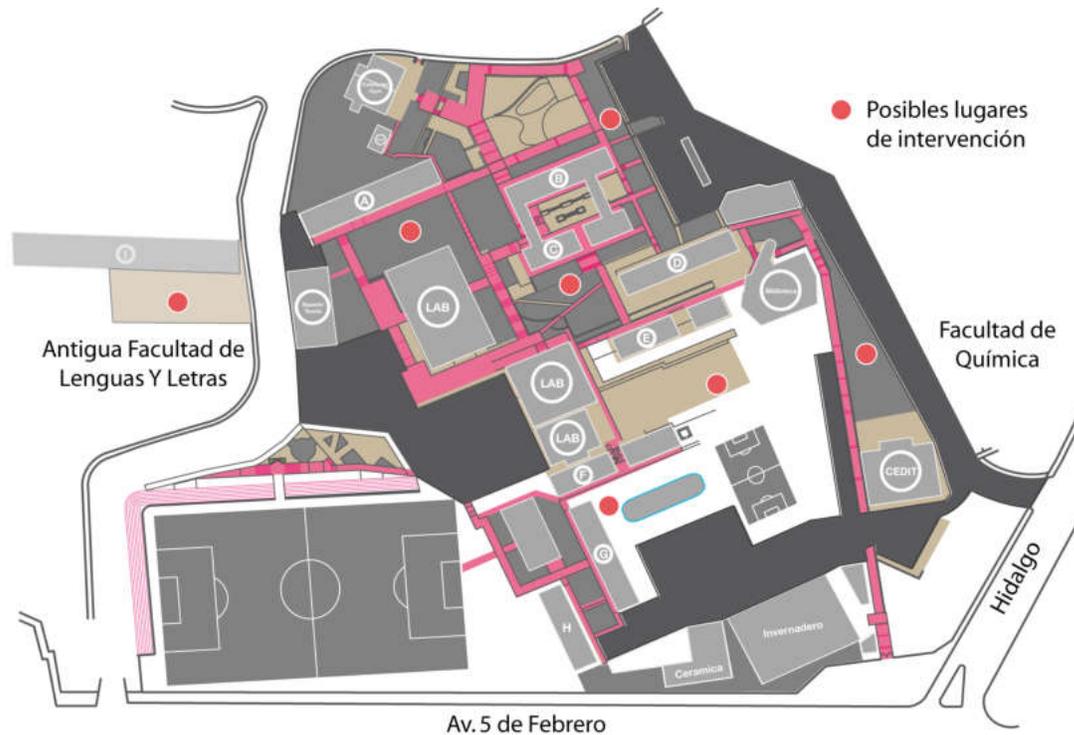


Figura 57. Espacios posibles a intervenir por carencia de elementos urbanos.

3.2.2. Elementos urbanos existentes en la Facultad de Ingeniería, U.A.Q.

A la par de la realización de las infografías referentes al análisis de las áreas de la Facultad de Ingeniería y la ubicación de sus elementos urbanos, se recopilaron los mas destacados, ya sea por su impacto en los usuarios, su uso, su resistencia o simplemente la carencia de algunas o todas las características anteriores.

A continuación se presentan las imágenes de los elementos urbanos que conforman a la facultad, capturadas en el momento en el que fue elaborado el presente proyecto, sin ningún orden en particular.



Figura 3.6. Banca de madera ubicada en el “Bosquecito”. Parte de una serie de bancas elaboradas para la materia de Estructuras de Ingeniería Civil en el 2008.



Figura 3.7. Banca de concreto ubicada en el “Bosquecito”.



Figura 3.8. Banca de concreto ubicada en el “Bosquecito”.



Figura 3.9. Mesa y asiento de concreto ubicada en el “Bosquecito”. Reciente implementación.



Figura 3.10. Mesa y sillas de plástico ubicadas en el “Bosquecito”.



Figura 3.11. Mesa y sillas de metal a un costado del “Cafesito”.



Figura 3.12. Banca de madera ubicada afuera de la dirección.



Figura 3.13. Banca de madera ubicada afuera de la dirección.



Figura 3.14. Banca de metal y *vinipiel*, ubicada afuera de la dirección.



Figura 3.15. Banca de madera ubicada a un costado de la cancha de squash. Parte de una serie de bancas elaboradas para la materia de Estructuras de Ingeniería Civil en el 2008.



Figura 3.16. Banca de metal ubicada afuera del edificio I (antes Facultad de Lenguas y Letras). Éste elemento ya se encontraba en el lugar cuando la Facultad ocupó el edificio.



Figura 3.17. Banca de metal y vinipiel ubicada afuera del edificio I (antes Facultad de Lenguas y Letras).



Figura 3.18. Banca de metal ubicada afuera del edificio I (antes Facultad de Lenguas y Letras).



Figura 3.19. Mesa y asientos de concreto ubicada en el “Bosquecito”. Reciente implementación.



Figura 3.20. Asiento de concreto ubicada afuera de el Edificio B.



Figura 3.21. Asiento de concreto y metal ubicado afuera de el Edificio D.



Figura 3.22. Asiento de concreto y metal ubicado afuera de el Edificio D.



Figura 3.23. Asientos y mesa de metal y madera. Techo verde, Posgrado de Ingeniería.



Figura 3.24. Mesa y asientos de concreto afuera del CEDIT. Reciente implementación.



Figura 3.25. Asiento de concreto ubicado afuera del CEDIT.



Figura 3.26. Mesas y asientos de concreto, metal y vidrio, ubicados afuera del CEDIT.



Figura 3.27. Asiento de metal, ubicado en el "Bosquecito".



Figura 3.28. Botes de basura de plástico, ubicados atrás del edificio B.



Figura 3.29. Bote de basura de metal, ubicado afuera del Laboratorio de instrumentación y Control.

**CAPÍTULO IV. PROCESO DE DISEÑO Y METODOLOGÍA.
SECUENCIA DE ACCIONES PARA LA CREACIÓN DE
IDENTIDAD UNIVERSITARIA.**

4.1. Descripción del proceso metodológico empleado

La siguiente metodología, está desarrollada a partir de elementos tomados de las propuestas por Bruce Archer (Método sistemático para diseñadores), Bruno Munari (Metodología proyectual) y principalmente elementos de nuestra propia autoría y experiencia, proporcionando los elementos necesarios para afrontar cualquier problema de diseño, en orden y con claridad en la manera en la que se procede para llegar a una solución que no solo sea fundamentada en los aspectos creativos del Diseño Industrial, si no que vaya enfocada a la solución de problemas de manera viable y adecuada para el entorno sobre el cual se pretende trabajar.

El proceso metodológico presentado establece parámetros específicos para realizar un estudio satisfactorio y el diseño de soluciones factibles culminadas en objetos. Cada paso de la metodología mantiene la suficiente estructura para delimitar áreas de oportunidad y la flexibilidad necesaria para lograr enfocarse en dichas áreas.

4.2. Etapas de la metodología

El proceso metodológico se divide en 6 grandes partes. Cada una de estas secciones se encarga de piezas fundamentales para el diseño. Análisis, detección de necesidades, requerimientos, diseño, selección de propuestas e implementación, son los ejes sobre los cuales establecemos de manera detallada el tema de estudio. Sumando a esto, se encuentran colocados estratégicamente candados metodológicos, creando una secuencia obligada para poder llegar a un resultado respaldado por un proceso sólido.

4.2.1. Análisis

Durante ésta etapa se determinaron los requerimientos y características con los que deben contar los objetos proyectados a colocarse en el espacio público. Se

analizaron los elementos y factores que afectan de manera directa e indirecta al equipamiento urbano. Dividiendo en dos fracciones el análisis para una mejor comprensión de los componentes: por una parte el entorno espacial y en la otra el usuario.

4.2.1.1. Entorno espacial.

El espacio estudiado fue la Facultad de Ingeniería, lugar delimitado por sus fronteras con la Facultad de Química y el circuito interior de la universidad. Entre sus características más recientes se encuentra la adición de un edificio del espacio ocupado anteriormente por la Facultad de Lenguas y Letras.

Específicamente las áreas analizadas para la implementación de este proyecto deben contar con las siguientes características:

- Ser o contar con áreas de circulación peatonal.
- Carecer de elementos de descanso o contar con ellos, pero estar mal enfocados.
- Carecer de elementos de iluminación.
- Ser o contar con áreas verdes.
- Contar con áreas de sombra.

Una vez establecidos dichos criterios se determinaron que los lugares a los cuales se les puede sacar mayor ventaja para los fines del proyecto son:

1. El área conocida como “El bosquecito” entre el edificio B y la cafetería.
2. Los pasillos superiores de los edificios B y C.
3. El área conocida como el “El jardín” frente al edificio CEDIT.
4. Áreas verdes del nuevo edificio I.

4.2.1.2. Usuarios

Establecidos los espacios y sus características se procedió al análisis del usuario, dicho estudio se realizó en campo con levantamiento de 100 encuestas y observación no participante de los individuos que hacen uso del espacio. Estas herramientas proveen de aspectos relevantes que permiten perfilar los hábitos del usuario.

Al entrevistado se le aplicó la siguiente encuesta con la finalidad de conocer la concentración de usuarios por áreas, las actividades que realizan en el espacio público de la facultad, y características generales de los usuarios y sus necesidades, arrojando los siguientes resultados:

La primer pregunta tuvo como finalidad conocer que función desempeñan los encuestados dentro de la Facultad de Ingeniería.

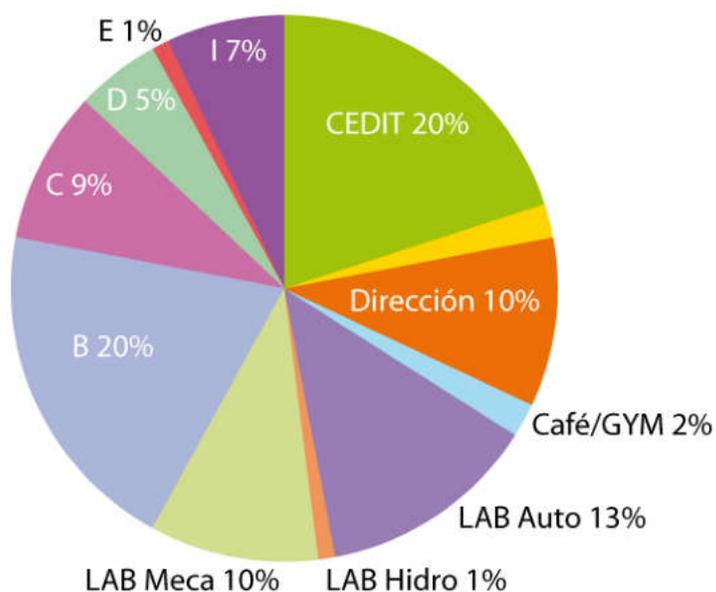
A. ESTUDIANTE / ADMINISTRATIVO / PROFESOR



Cuadro 4. Gráfica de la primer pregunta “¿Estudiante, Administrativo o Profesor?”

La segunda pregunta, realizada con la finalidad de determinar las áreas de la facultad con mayor agrupación, recopiló los siguientes resultados.

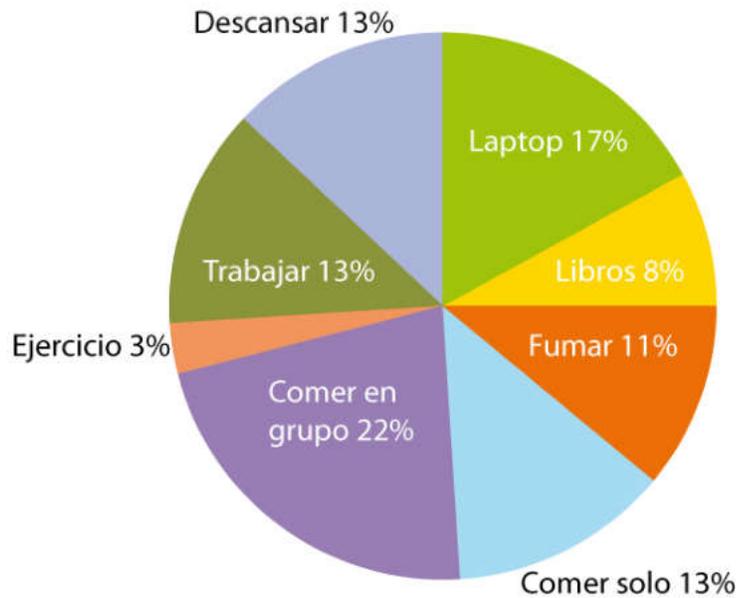
B. ¿DÓNDE PASAS LA MAYORÍA DEL TIEMPO?



Cuadro 5. Gráfica de la segunda pregunta: “¿Dónde pasas la mayoría del tiempo?”

La tercer pregunta fue realizada para conocer las actividades que realizan los usuarios del espacio público de la Facultad de Ingeniería cuando no se encuentran desempeñando actividades académicas, con los siguientes resultados:

C. ACTIVIDADES REALIZADAS EN TIEMPOS LIBRES



Cuadro 6. Gráfica la tercer pregunta: “¿Qué actividades realizas en tus horas libres?”

Por último, se le pregunto a los encuestados el promedio de horas que pasan en el campus universitario, con el objetivo de conocer el promedio de horas al día en que el espacio es utilizado, lo que dio como resultado:

Promedio: 8.617 horas.

Con la aplicación de estas encuestas se delimitaron tres grupos diferentes de usuarios.

1.- Estudiantes.

Sexo: Mayormente masculino.

Edad: 18 – 25 años.

Actividades realizadas dentro de los espacios:

- Tránsito.

- Descanso.
- Estudio.
- Comida.

2.- Académicos.

Sexo: Mayormente masculino.

Edad: 24 – 50 años.

Actividades realizadas dentro de los espacios:

- Tránsito.
- Descanso.
- Comida.

3.- Personal administrativo.

Sexo: Equitativo entre mujeres y hombres.

Edad: 28 – 45 años.

Actividades realizadas dentro de los espacios:

- Tránsito.
- Descanso.

Con éste estudio se concluyó que el proyecto se enfoca a cubrir las necesidades ergonómicas y de uso de los estudiantes ya que estos realizan la mayor cantidad de actividades en el área y constituyen la mayor parte de la población estudiada.

4.2.2. Detección de necesidades no satisfechas

En este apartado identificamos las áreas de oportunidad una vez realizado el análisis del entorno espacial y los usuarios destacando puntualmente cada una de estas áreas y llevando esto a una conclusión que sintetice lo recopilado.

4.2.2.1. Necesidades no satisfechas

Haciendo uso del espacio se ha podido determinar la siguiente lista de necesidades no satisfechas:

- Escasez de espacios óptimos para descansar.

Actualmente existen varios elementos para descansar (bancas y mesas) dentro de la facultad, pero por su ubicación a pleno sol o mala utilización de materiales estos se encuentran inutilizables.

- Inseguridad por la noche.

Más allá de los edificios principales el resto de la facultad permanece en penumbra por la noche, haciendo este no solo un espacio inutilizable sino también inseguro.

- Ausencia de identidad como facultad.

Una de las necesidades más claras al recorrer la facultad fue la ausencia de identidad como tal ya que difícilmente se pueden trazar los límites de la misma.

- Incomodidad para estudiar fuera de los salones.

Durante varios recorridos se pudo identificar a grandes cantidades de alumnos fuera de los salones sentados en el piso estudiando, este fenómeno fue más evidente durante las semanas de exámenes.

4.2.2.2. Conclusiones

La Facultad de Ingeniería es rica en habitantes y en sus aulas se desarrollan muchas de las investigaciones que dan fuerza académica a la universidad, si bien la facultad está cubierta de buenos estudiantes comprometidos con sus estudios y que buscan a su manera mejorar las condiciones generales del resto de la población poco se ha hecho en el ámbito del espacio público donde abundan ejercicios mal planeados y proyectos incompletos.

Por todo lo anterior es indispensable que el ejercicio de diseño que se propondrá cubra la mayor cantidad de necesidades del espacio de manera efectiva y replicable al menor costo posible.

4.2.3. Requerimientos

Durante esta etapa se establecieron de manera formal todos los elementos que requiere el proyecto para ser exitoso, se evaluaron los procesos de producción y se enfocó el proceso de diseño a las futuras propuestas.

4.2.3.1. Necesidades a satisfacer

La siguiente es una lista de requerimientos que necesitan cubrir los elementos propuestos:

- Impermeabilidad.

Ya que se está hablando de objetos que ocuparan espacios abiertos es necesario que sean resistentes a las condiciones climáticas durante todo el año y uno de los elementos más inclemente es la humedad y el encharcamiento.

- Seguridad.

Considerando que la facultad está abierta a todo el público es indispensable que la propuesta a desarrollar sea difícil de robar.

- Ordenamiento

Es necesario que el elemento que propuesto procure el orden en el área a la que sea designado.

- Confiabilidad.

Es prioritario que el objeto cumpla completamente las funciones para las que fue diseñado en todos los escenarios posibles.

- Reproductibilidad.

Los elementos propuestos deben ser replicables para futuras aplicaciones considerando los procesos disponibles del área.

- Higiene.

Al ser de accesos público los objetos diseñados debe evitar absorber o contener suciedad y cuando se dé el caso es necesario sea fácilmente removible.

4.2.3.2. Procesos de producción disponibles

Durante ésta etapa de la metodología de diseño se determinaron los procesos factibles de producción de equipamiento urbano, seleccionados por el conocimiento existente del proceso por parte de los integrantes del equipo de trabajo del

proyecto, y por otras variantes como su costo, tiempo de elaboración, tecnología y disponibilidad.

Una de las características implícitas en la elaboración de las propuestas fue la planeación de la producción de las piezas que conformaran la familia de elementos urbanos para la facultad y por la facultad, haciendo énfasis en la utilización de materiales y tecnología disponible principalmente en la institución, para que cada objeto sea realizado en sus instalaciones en su mayoría, delegando procesos realizados previamente por proveedores registrados en la universidad de ser necesario.

Para ello, se recopilaron los procesos factibles ubicándolos en dos categorías: procesos disponibles dentro de la facultad y procesos externos.

La siguiente es una lista de procesos disponibles dentro de la facultad:

- Corte laser.
- Maquinado CNC.
- Corte y soldadura de metales.
- Carpintería.
- Moldeado de barro y cerámica.
- Moldeado y reproducción con agentes resinosos.
- Corte de vinil.
- Plotter en escala de grises y color.
- Impresión 3D por deposición de material.

Para los procesos externos se consultaron los siguientes procesos:

- Corte CNC.
- Corte por chorro de agua.
- Impresión 3D en ABS.
- Termoformado.
- Rotomoldeo.

- Perfilado.
- Fundición de metales.
- Vitrofundición.
- Serigrafía.
- Recubrimientos electroestáticos.
- Corte y grabado en granito.
- Torneado de metales.

4.2.3.3. Materiales a emplear

Al igual que se determinaron los procesos factibles de producción, también se establecieron los materiales ideales para la fabricación de elementos urbanos, teniendo en consideración los criterios de resistencia y versatilidad característicos de cada material.

La siguiente es una lista de los posibles materiales a usar dentro del proyecto:

- Acero Inoxidable cepillado sin tratamientos o coloración posterior.
- Acero al carbón con pintura electroestática en color rojo.
- Concreto gris con acabado rugoso o pulido.
- Madera de pino con sellador o barniz mate y sin ningún otro tipo de acabado como pintura o tintes.
- Vidrio esmerilado.

Para la creación de una identidad en el espacio, planteada desde la implementación de equipamiento urbano, se necesita mantener una unidad en los materiales empleados para cada uno de los objetos que lo conforman. La elección de materiales fue determinada al seleccionar las propuestas de diseño definitivas.

4.2.3.4 Ergonomía y antropometría necesaria.

Los elementos desarrollados para éste proyecto se han ajustado a las necesidades antropométricas de la población universitaria promedio, tomando como base los cocimientos expuestos en el libro *Department Of Defense Design Criteria Standard – Human Engineering*, específicamente el muestreo aplicado en asientos para vehículos militares que reducen la fatiga, así como datos recopilados durante un estudio aplicado *in situ* a la población general.

El estudio ergonómico del Departamento de Defensa estadounidense se aplicó al azar a una muestra de 100 posibles usuarios con edades entre los 18 – 32 años, 74 de ellos hombre y 26 mujeres pidiéndoles exclusivamente tres dimensiones: altura total, altura al centro de la rodilla y ancho de caderas (Department of Defense U.S.A., 1998).

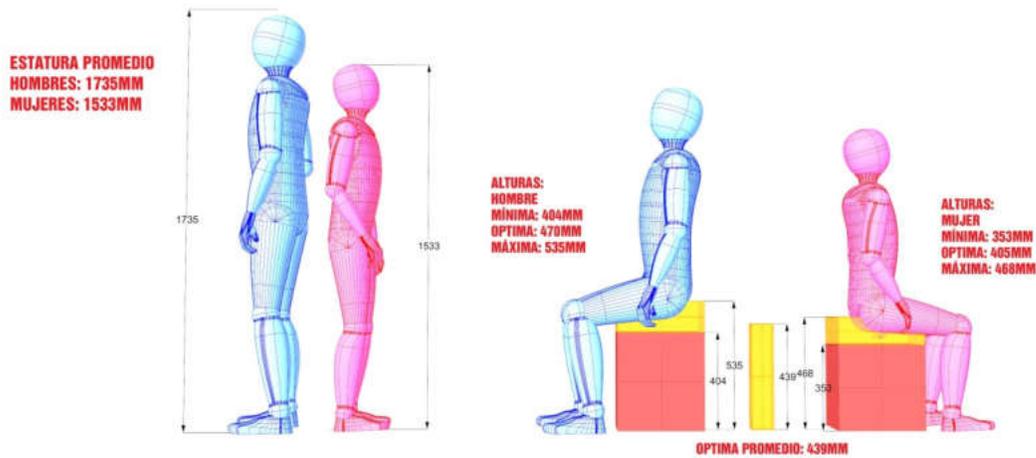
El resultado del ejercicio arrojó los siguientes datos, los hombres en promedio tienen una altura de 1735mm mientras que las mujeres 1533mm, la altura de la rodilla en hombres oscilo entre 404mm – 535mm mientras que en la mujeres variaba entre 353mm – 468mm y finalmente el promedio de ancho de caderas en hombres iba entre los 420mm – 517mm y en mujeres fluctuó entre 416mm – 527mm. (Department of Defense U.S.A., 1998)

Una vez recopilados los datos, se estandarizaron para adquirir promedios y con ello se generaron dos *dummies* digitales, uno por sexo, modelados en tres dimensiones con la asistencia del software *Rhinoceros 3D* a los cuales se les aplicaron pruebas de flexión de rodillas y huella de asiento para obtener las dimensiones ideales y replicarlas en las propuestas a diseñar.

Con el estudio se concluyó que la altura óptima para un asiento apto para ambos sexos es de 439 mm y un ancho de 485 mm.

ESTUDIO ERGONOMICO

ALTURAS A CONSIDERAR



Cuadro 7. Representación tridimensional de la ergonomía y las medidas antropométricas utilizadas.

4.2.4. Diseño

Durante ésta etapa del proceso de diseño se comenzó a elaborar todas las posibilidades de elementos urbanos que cumplieran las necesidades y requerimientos previamente analizados y fijados. La etapa creativa del proceso de diseño industrial se alimenta de la capacidad de análisis y síntesis por parte de los involucrados en la proyección de objetos, con el objetivo de que la identidad a establecer en la facultad sea única y originada de las características del entorno complejo que es la Facultad de Ingeniería.

Para llevar a cabo ésta etapa de manera metodológica, se planteó una secuencia de acciones a las que se denominó “acción – reacción”, es decir, que para poder avanzar a la etapa siguiente de generación de ideas y propuestas era necesario haber completado la etapa anterior. Este modelo de proceso creativo requiere de la utilización de técnicas tradicionales de representación gráfica como lo es el

bocetaje y, así como de la utilización de técnicas de modelado tridimensional y realización de representaciones digitales de los modelos, conocidas comúnmente como *renders*.

4.2.4.1. Establecimiento de identidad de objetos.

Como parte para la estructuración de la identidad en el equipamiento urbano dentro de la facultad, se empezó con el desarrollo de un logotipo que conceptualmente representara un punto en común en todas las carreras impartidas por la facultad: la geometría. Uno de los elementos que logran unificar a todas las licenciaturas y posgrados en la facultad es el hecho de que todas éstas áreas utilizan los conocimientos de geometría, aplicada en diferentes amplitudes a su profesión.

La decisión de utilizar la geometría como eje medular de la creación de identidad proviene de la reflexión que es utilizada tanto de manera muy obvia en la licenciatura en matemáticas o en la creación de estructuras y formas en el área de la ingeniería civil y arquitectura, como en otras áreas como la creación de invernaderos de la ingeniería agroindustrial o la creación de patrones de tarjetas de circuitos de la ingeniería en automatización. El diseño industrial estudia la geometría para resolver los elementos formales, estéticos y estructurales de los objetos, por lo que su utilización es elemental en la conformación de la identidad de la Facultad de Ingeniería. En esencia, la geometría representa un punto en el cual los estudiantes y catedráticos de la facultad de ingeniería convergen, y aunque su uso no es exclusivo de la facultad, si es un elemento que la distingue de otras facultades, incluso de las facultades con orientación científica.

El logotipo diseñado está compuesto por un hexágono que a su vez se compone de seis hexágonos más pequeños, cada uno representando una oferta académica de la facultad. Éstos hexágonos están intercomunicados por sus aristas en representación de la correlación que se tiene entre los miembros de la facultad y al

centro se encuentra el logotipo de la facultad, eje central del proyecto y fuente de inspiración.



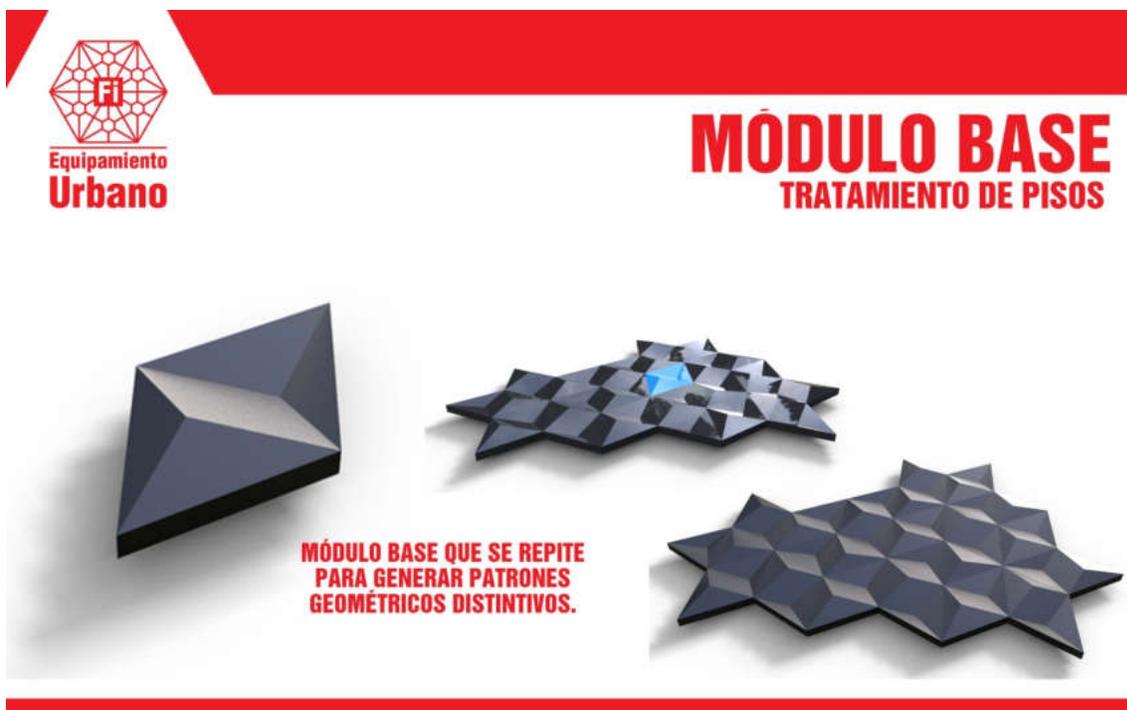
Cuadro 8. Logotipo propuesto para el equipamiento urbano dentro de la Facultad de Ingeniería.

Tomando como base el logotipo, se diseñó un elemento tridimensional como tratamiento de piso o azulejo que representara las características geométricas establecidas con el fin de promover la identidad a lo largo de la facultad, incluso permitiendo diferentes patrones para cada área o especialidad.

El modulo base surgió a partir de ejercicios geométricos con diferentes ángulos y alturas realizados en el software *Rhinoceros 3D*, generando patrones visuales intrincados y correlacionados.

Una vez obtenido el modelo tridimensional, se elaboró un molde de madera cortado con láser, del cual se obtuvieron algunas piezas preliminares con las cuales se experimentó con diferentes materiales y acabados que posteriormente serán utilizados en las propuestas finales.

El material propuesto para la realización de éste módulo base es vaciado de cerámica con un acabado de esmalte transparente mate, y se decidió de ésta manera por su bajo impacto económico.

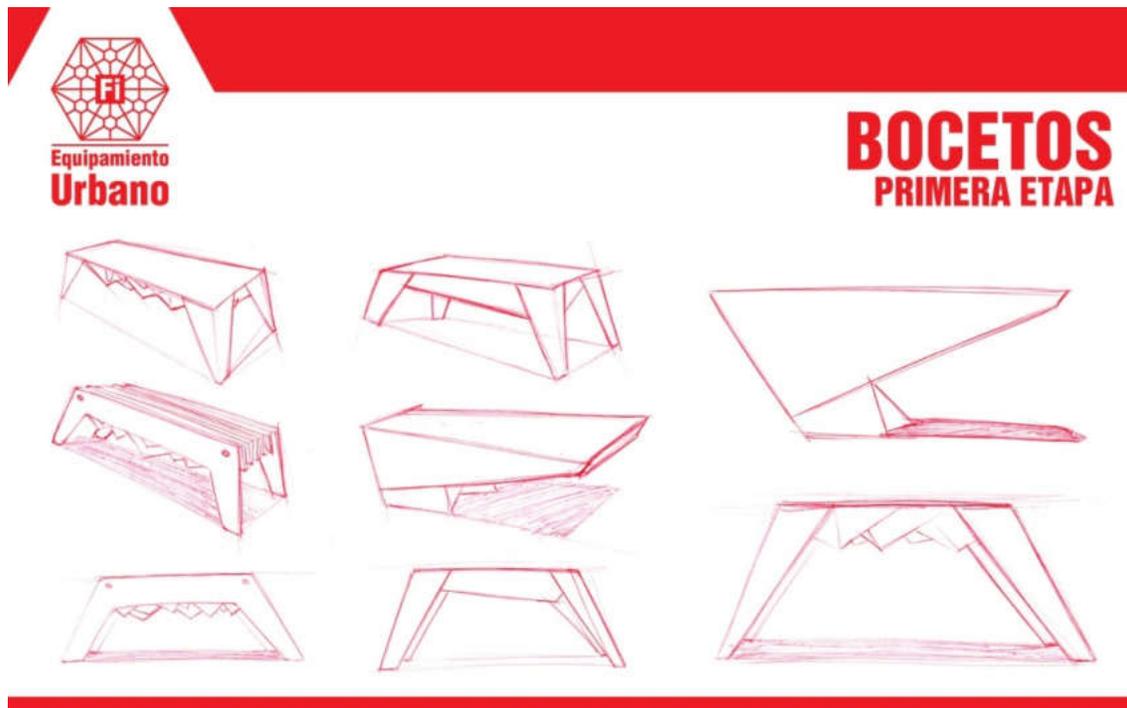


Cuadro 9. Lámina presentada del módulo base como tratamiento de pisos.

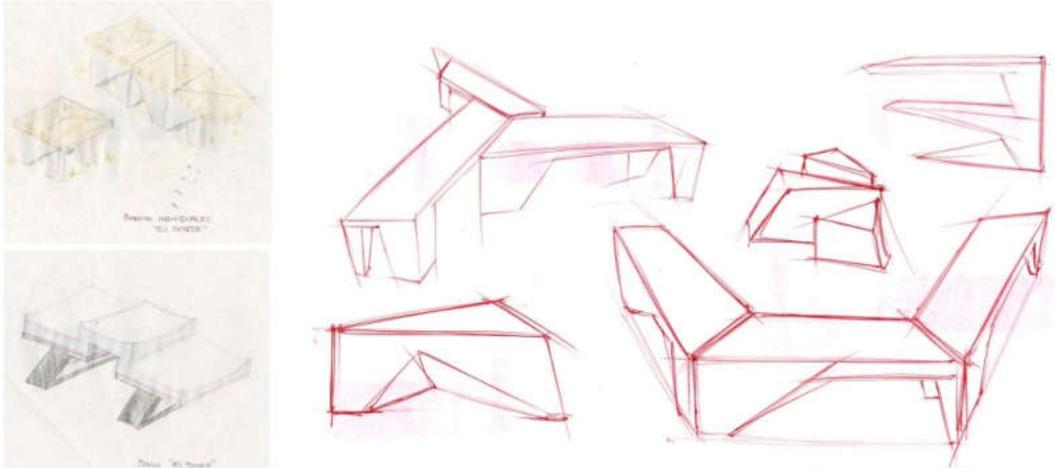
4.2.4.2. Bocetos y primeras propuestas.

Al iniciar todo proceso de diseño es indispensable hacer una serie de bocetos como primer acercamiento a las posibles soluciones del problema a afrontar, esta práctica ayuda a plasmar las primeras ideas y a comunicarle a los involucrados las intenciones y características de cada propuesta.

Para este proceso se dedicaron varias horas de bocetaje con diferentes técnicas y fuentes de inspiración teniendo como resultado una gran cantidad de propuestas, a continuación se muestra una recopilación de las más sobresalientes:



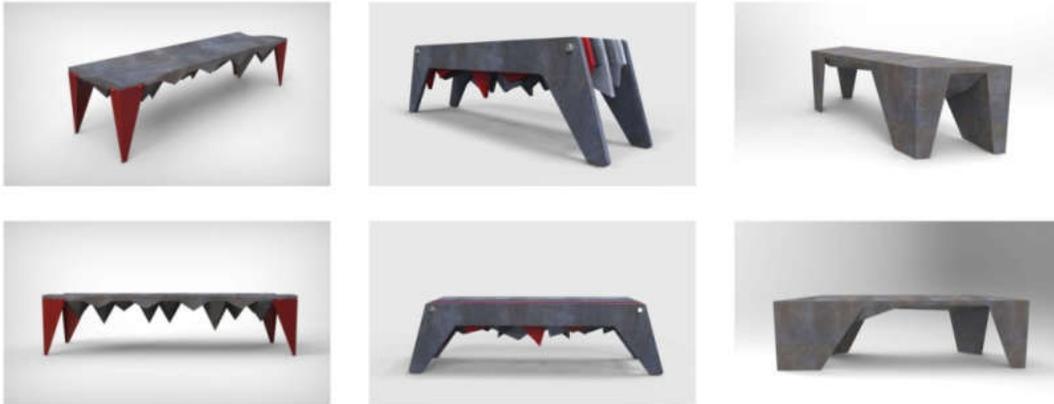
Cuadro 10. Lámina representativa de la primera etapa de bocetos 1.



Cuadro 11. Lámina representativa de la primera etapa de bocetos 2.

4.2.4.3. Modelos tridimensionales. Etapa inicial.

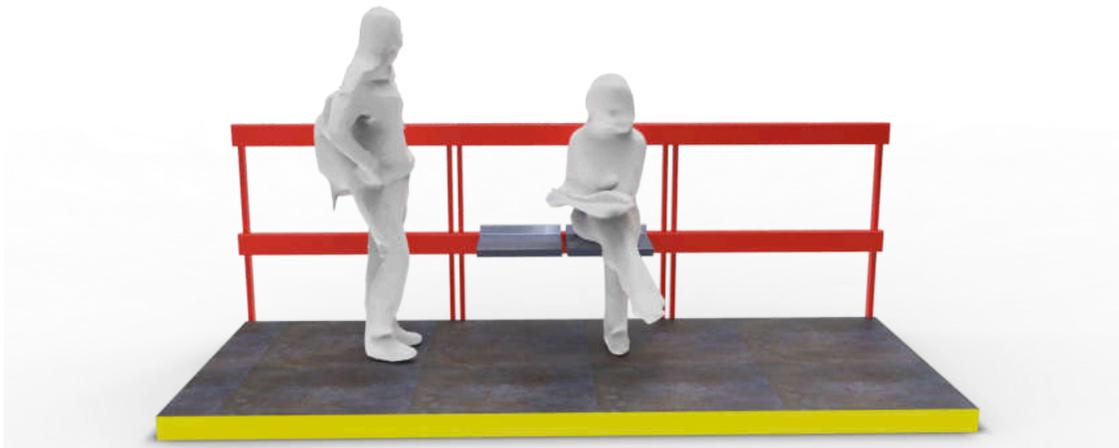
Una vez terminada la primera etapa de bocetaje y exploración de ideas, se realizó el modelado tridimensional de las propuestas más destacadas de la fase anterior para su posterior análisis. A continuación se muestran algunas de las propuestas realizadas durante ésta etapa:



Cuadro 12. Lámina representativa de la primera etapa de modelado 3D 1.



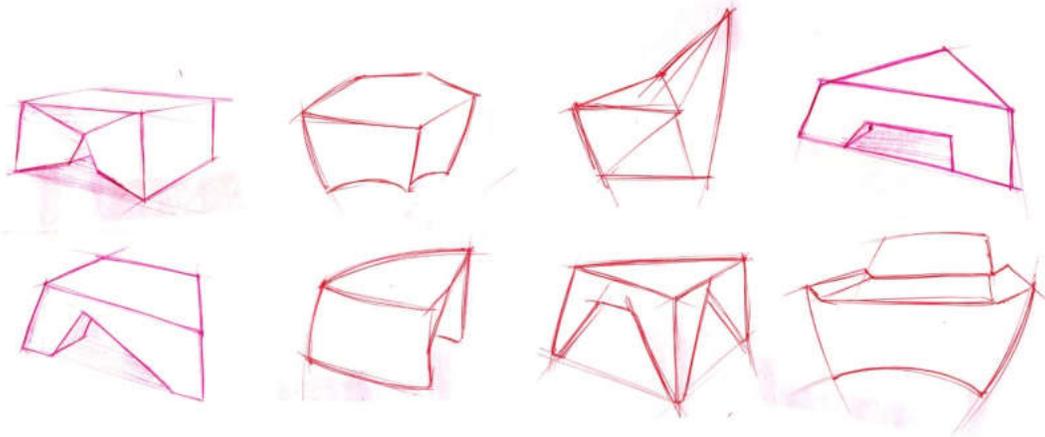
Cuadro 13. Lámina representativa de la primera etapa de modelado 3D 2.



Cuadro 14. Asiento de metal proyectado para los barandales de la Facultad de Ingeniería. Se considera en ésta propuesta reducir el espacio que utiliza el equipamiento urbano convencional.

4.2.4.4. Bocetos. Etapa Final.

Una vez modeladas las primeras propuestas, se analizaron los elementos destacados y se realizó una segunda etapa de bocetado tomando como base las críticas realizadas en la anterior etapa y considerando los factores de producción para la implementación de los elementos.



Cuadro 15. Lamina representativa del trabajo realizado durante la última etapa de bocetaje.

4.2.4.5. Modelos tridimensionales. Etapa final.

A lo largo de esta etapa se realizó un modelo 3D definitivo de la propuesta que reunía las características para satisfacer las necesidades de los usuarios, al mismo tiempo que se consideraban las capacidades del material para su reproducción y viabilidad económica.

Al finalizar, se realizaron imágenes *renders* del modelo mostrando su forma, material, utilización y antropometría. La realización de éstos elementos en programa *Keyshot* permite ver éstas características en tiempo real antes de realizar la imagen final.

La propuesta realizada en ésta etapa fue la que definió las características de la familia de objetos de elementos urbanos de la facultad, procurando sintetizar sus cualidades para la realización o adecuación de otras propuestas.



Cuadro 16 . Lamina representativa del trabajo realizado durante la última etapa de modelado 3D.

4.2.4.6. Conformación de la familia de objetos.

Tomando como base la propuesta final del asiento, se procedió al diseño y desarrollo de propuestas similares que utilizaran las mismas características y así conformar una familia de objetos para ser aplicadas dentro de la facultad.

Éstas características sintetizadas del objeto son las siguientes:

- Utilización de concreto como material principal del objeto
- Estructura triangular
- Composición formal con variación de menor a mayor (conformación de trapecios)
- Laterales lisos

Los diseños propuestos se avocan a diferentes necesidades pero siempre conservando las características estéticas de la primera propuesta.



Cuadro 17. Propuesta de luminaria.



Cuadro 18. Propuesta de luminaria de piso.



Cuadro 19. Propuesta de bote de basura.



Cuadro 20. Conformación de la familia de elementos urbanos propuestos.

4.2.4.7. Definición de procesos de producción.

Además de las técnicas de producción estudiadas en la licenciatura en Diseño Industrial, como el vaciado de cerámica, la fundición de metales y el rotomoldeo de

plásticos, se encontró una técnicas de utilización de cemento que fungió de referencia para la proyección de la implementación de las propuestas.

Dave Hakkens, diseñador holandés diseño una técnica de re-utilización de materiales constructivos para el vaciado de un nuevo material compuesto que emplea las bases del concreto armado. Utilizando material de desecho, desarrollo el proyecto *Rubble Floor*, pensado para recolectar los materiales de las construcciones viejas en la construcción de la nueva edificación que ocupara su lugar, teniendo un acercamiento al eco-diseño al reducir el impacto ecológico en la creación de objetos al provenir su materia prima de desechos.



Figura 4.1. Descripción gráfica de los elementos que componen el *Rubble Floor*, utilizando un 70% de ladrillos triturados para sustituir a la grava, 10% de ladrillos pulverizados como colorante y 20% de cemento como material de cohesión entre todos los elementos.

El resultado es una amplia gama de posibilidades colores y texturas que se pueden lograr experimentando con diversos materiales que ya no cumplen una función y son considerados desperdicio (Figura 4.2).

Se realizó un acercamiento con Hakkens para la autorización de la adecuación de su proyecto a un elemento urbano, a lo que respondió de manera positiva, e incluso

proporcionó algunas consideraciones acerca de su manejo y producción con la única condición de recibir eventualmente imágenes del proyecto terminado.

Fue decidido utilizar éste proceso para la fabricación del asiento para una persona, por su factibilidad constructiva, utilizando material de desperdicio que ocupa las áreas sin intervención (Cuadro 1) de la Facultad de Ingeniería, con la finalidad de remover el material del lugar y utilizarlo para la fabricación de objetos útiles.

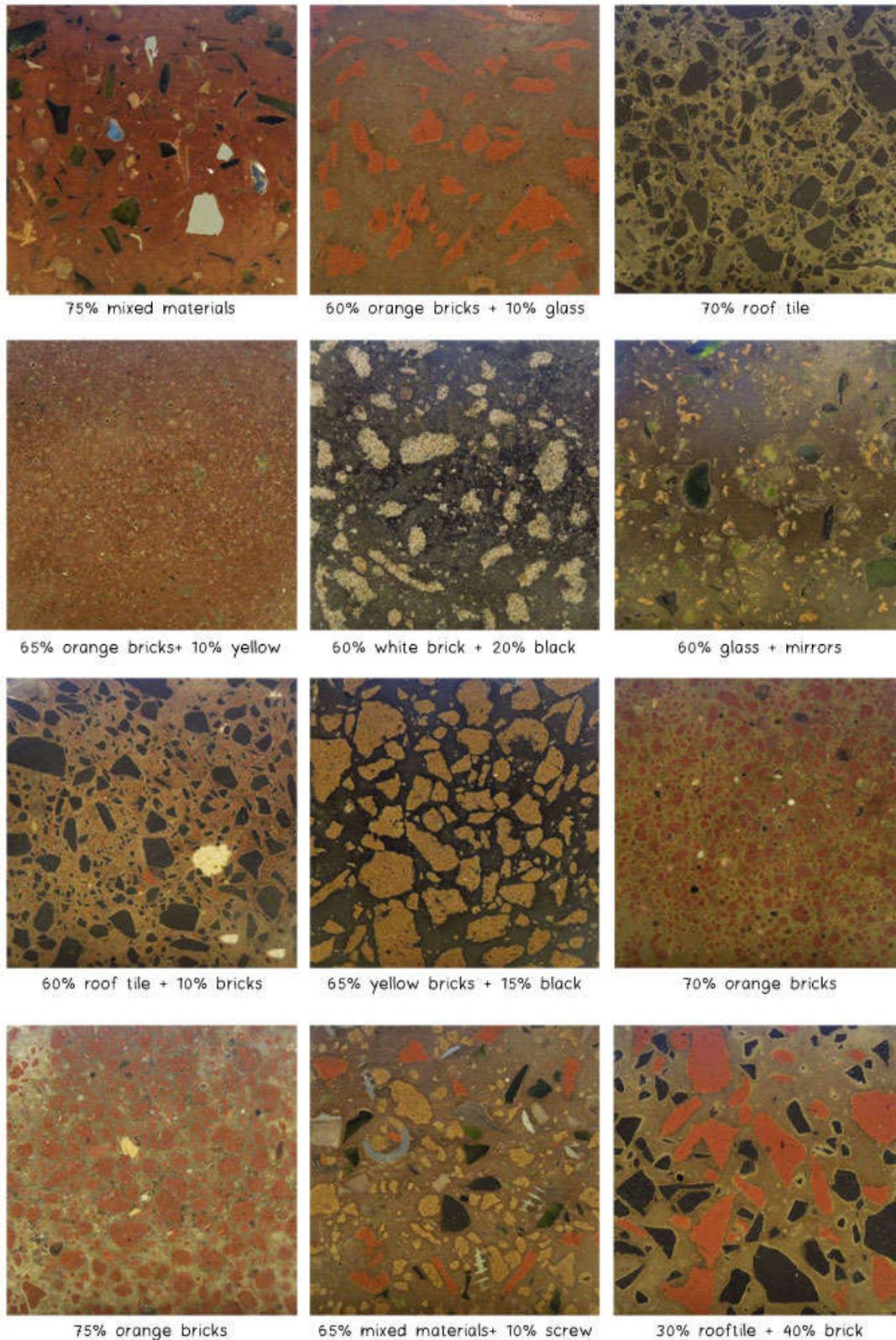


Figura 4.2 Resultado de la experimentación de materiales, realizado por Dave Hakkens para el proyecto *Rubble Floor*.

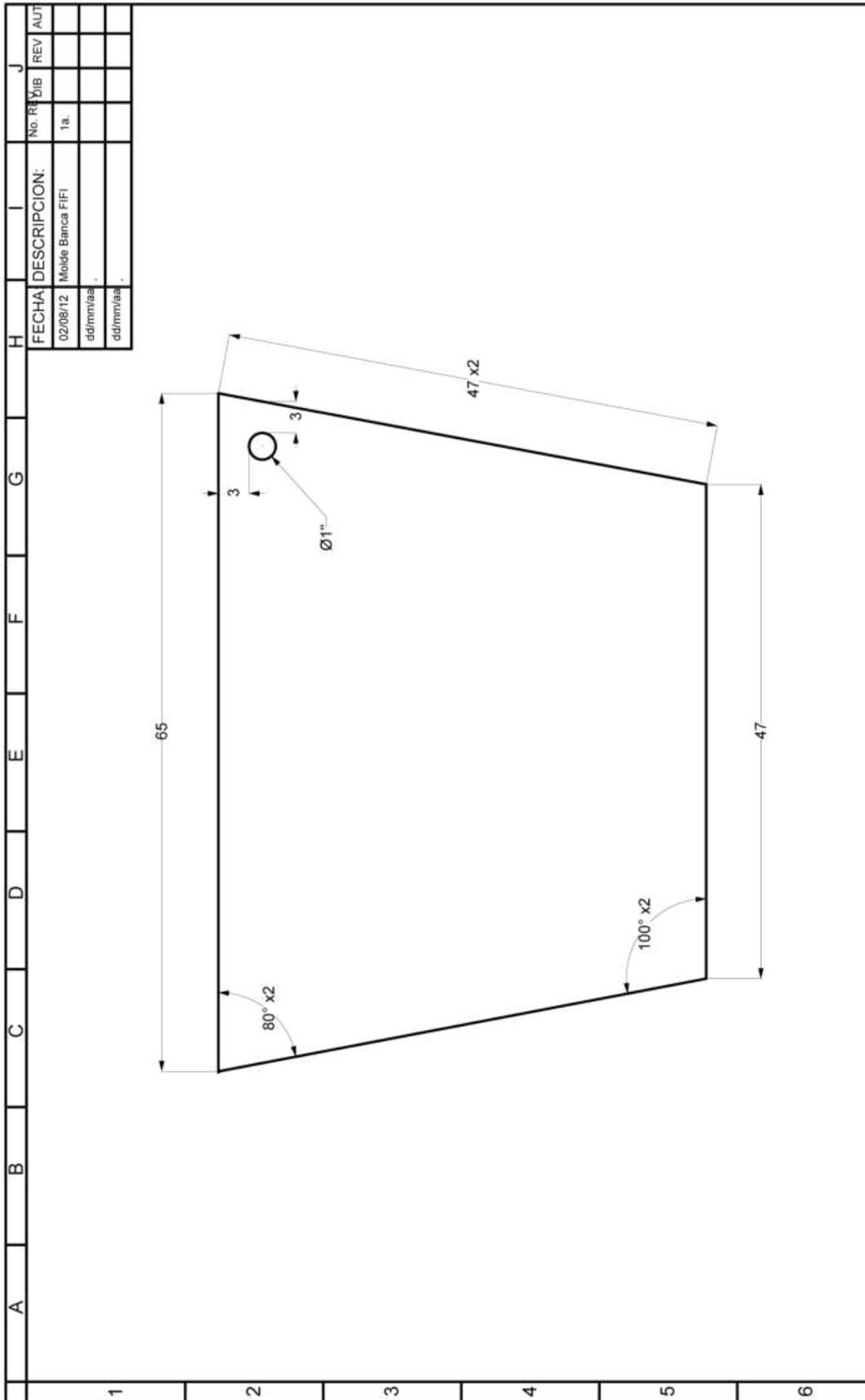
4.2.5. Selección de propuestas para producción de prototipos.

Para la selección de la propuesta para la realización de un prototipo se tomo en consideración el objeto con la mayor factibilidad productiva y menor impacto económico. Fue así como se decidió desarrollar la banca modular para una persona, utilizando un alto porcentaje de materiales reciclados provenientes de las áreas residuales en la facultad, por la facilidad de conseguir la materia prima para elaborarlo.

El asiento esta diseñado para ser colocado en espacios abiertos, ya sea con vegetación circundante o con piso cerámico o de cemento, utilizando un sistema de anclaje de tornillos metálicos que van perforaciones triangulares hechas en el piso y que posteriormente se rellenan con un vaciado de cemento para la cimentación definitiva del objeto al espacio en el que será colocado.

En la parte inferior del asiento se encuentra una conexión eléctrica para soportar una luminaria, característica proyectada para iluminar el área circundante al objeto al obscurecerse el día, señalizando los áreas destinadas para al convivencia dentro del espacio público. La instalación pasa por una manguera plástica que va encapsulada en el concreto.

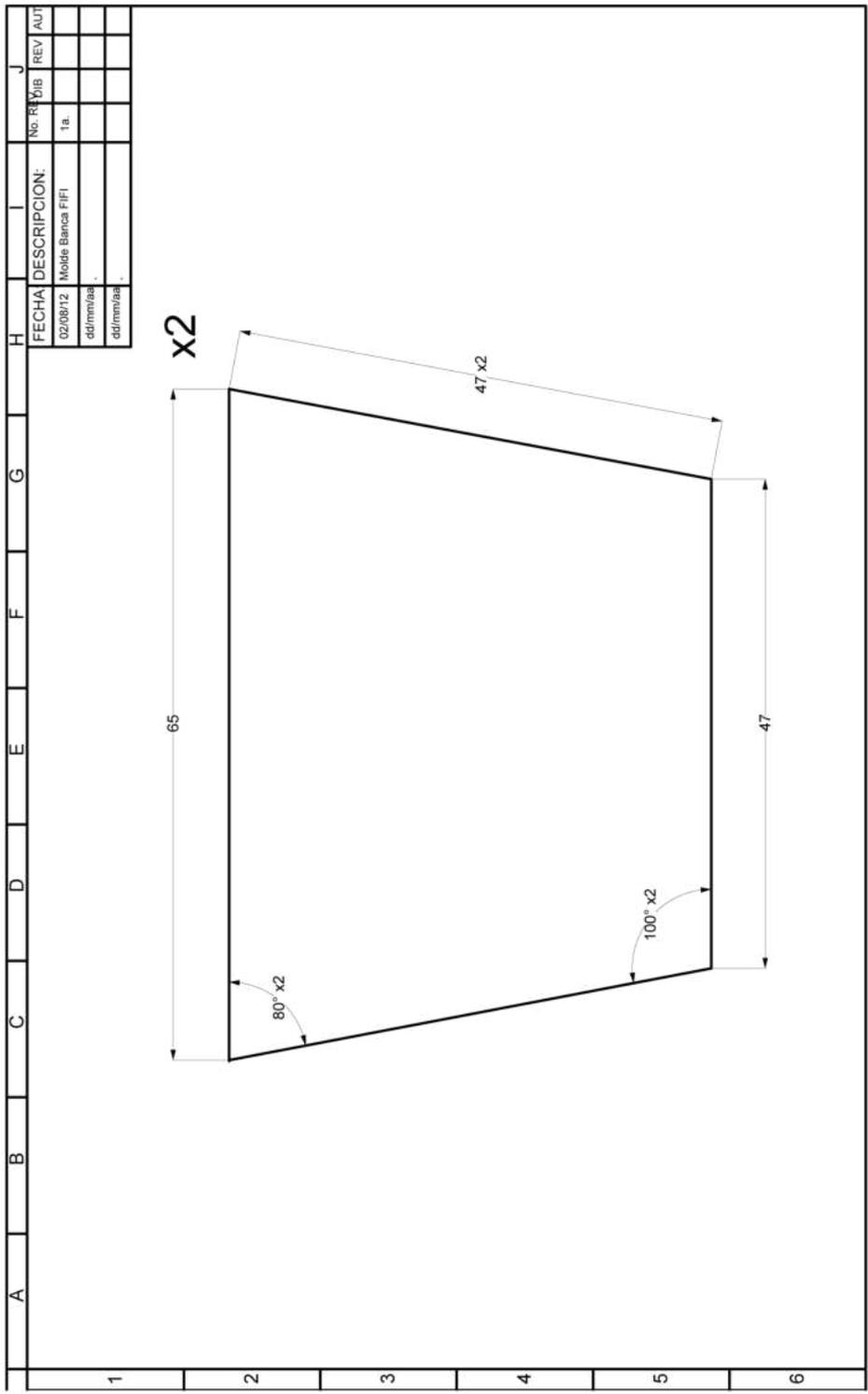
Se definieron las características del molde necesario para la fabricación de la pieza, para lo cual se realizó un juego de planos constructivos con las vistas y medidas necesarias que se muestran a continuación:



CLIENTE:	MATERIALES: Acero	NO. DE PARTE:	PLANO:	ESCALA: 1:5	
PROYECTO:	PROCESOS: Corte plasma y soldadura	ARCHIVO:	COTIZ: 0	ACOT: cm	
DESCRIPCION	ACABADOS:	plasmacorte.dwg	PROY: 0	VERSION: 1	PLANO NO: 1
Planos	CANTIDAD:				

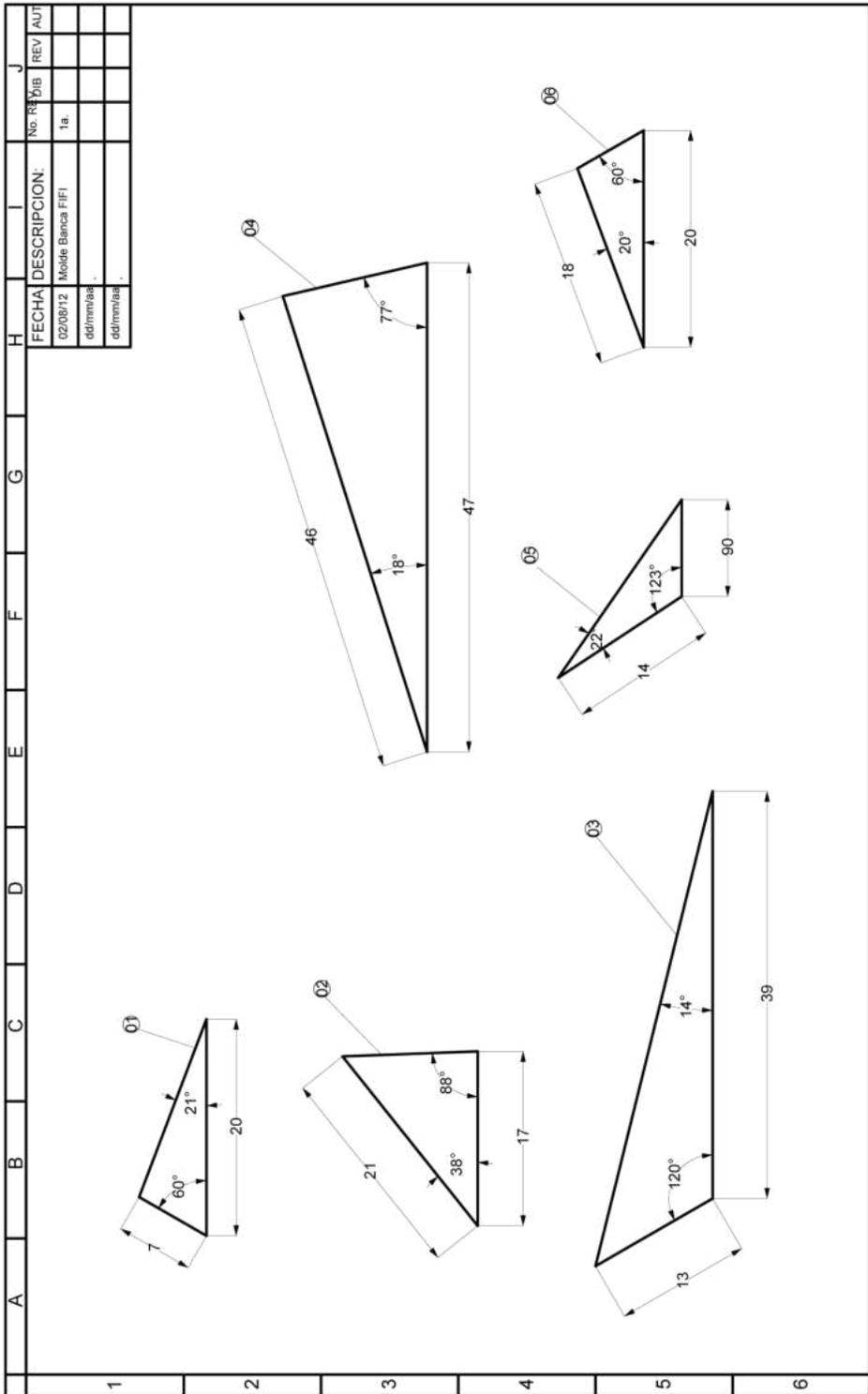
ESTE DIBUJO Y SU CONTENIDO SON PROPIEDAD DE LA EMPRESA Y NO DEBE SER REPRODUCIDO NI UTILIZADO PARA NINGUN FIN SIN EL CONSENTIMIENTO DE LA EMPRESA. Diseño: Design Studios

Cuadro 21. Plano constructivo de molde. Pieza 1



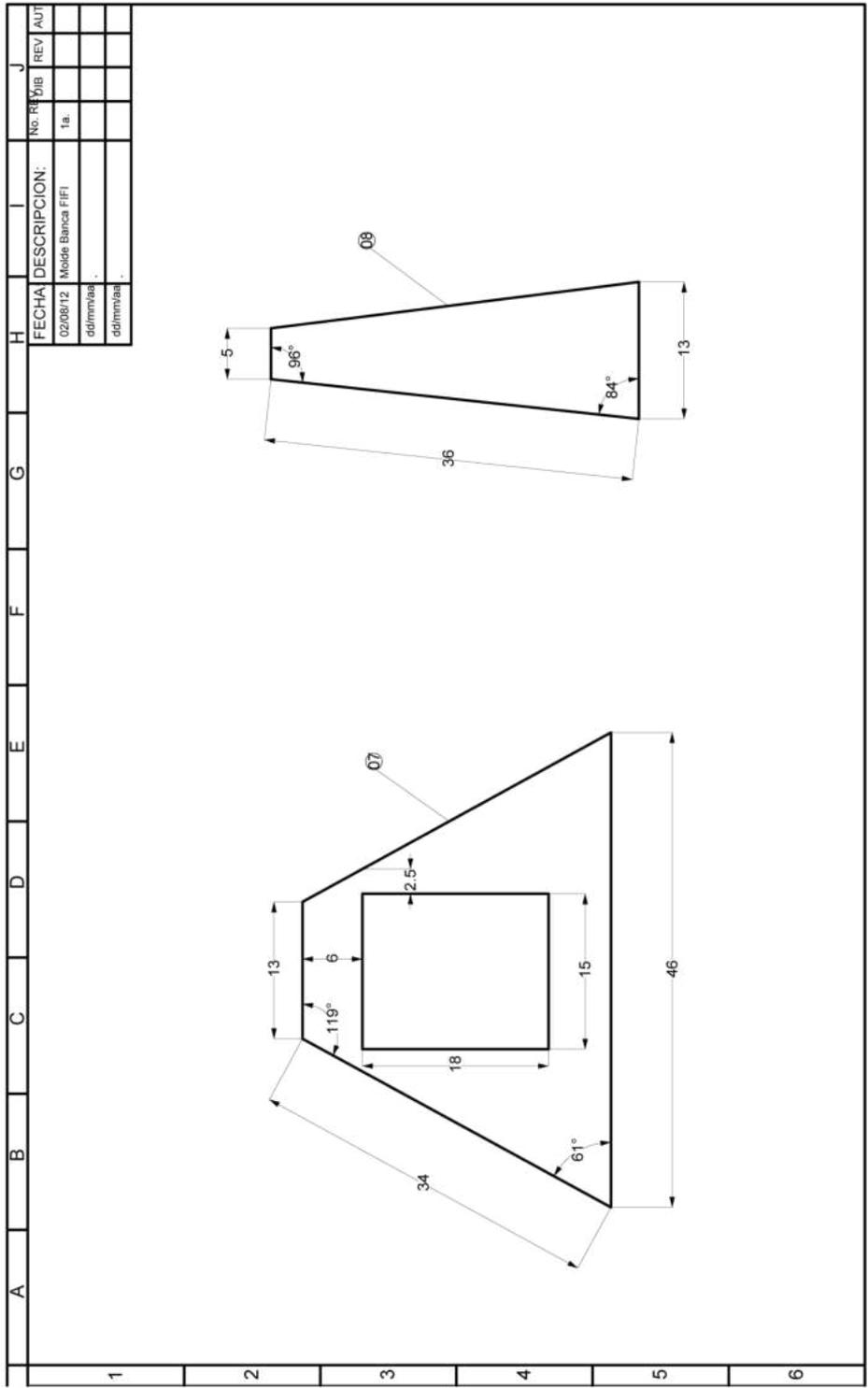
CLIENTE: PROYECTO: No. DE PROYECTO:	MATERIALES: Acero PROCESOS: Corte plasma y soldadura ACABADOS: CANTIDAD:	<small>ESTE DIBUJO Y SU CONTENIDO NO DEBE SER REPRODUCIDO EN NINGUNA FORMA SIN EL CONSENTIMIENTO POR ESCRITO DE General_Mexico S de RL</small>	NO. DE PARTE:	ESCALA: 1:5 ACOT: cm	PLANO NO. 2
DESCRIPCION Planos			PLANO: COTIZ PROTO PROD.	PROY: 	VERSION: 1
			ARCHIVO: planosmolde2.dwg		

Cuadro 22. Plano constructivo de molde. Pieza 2



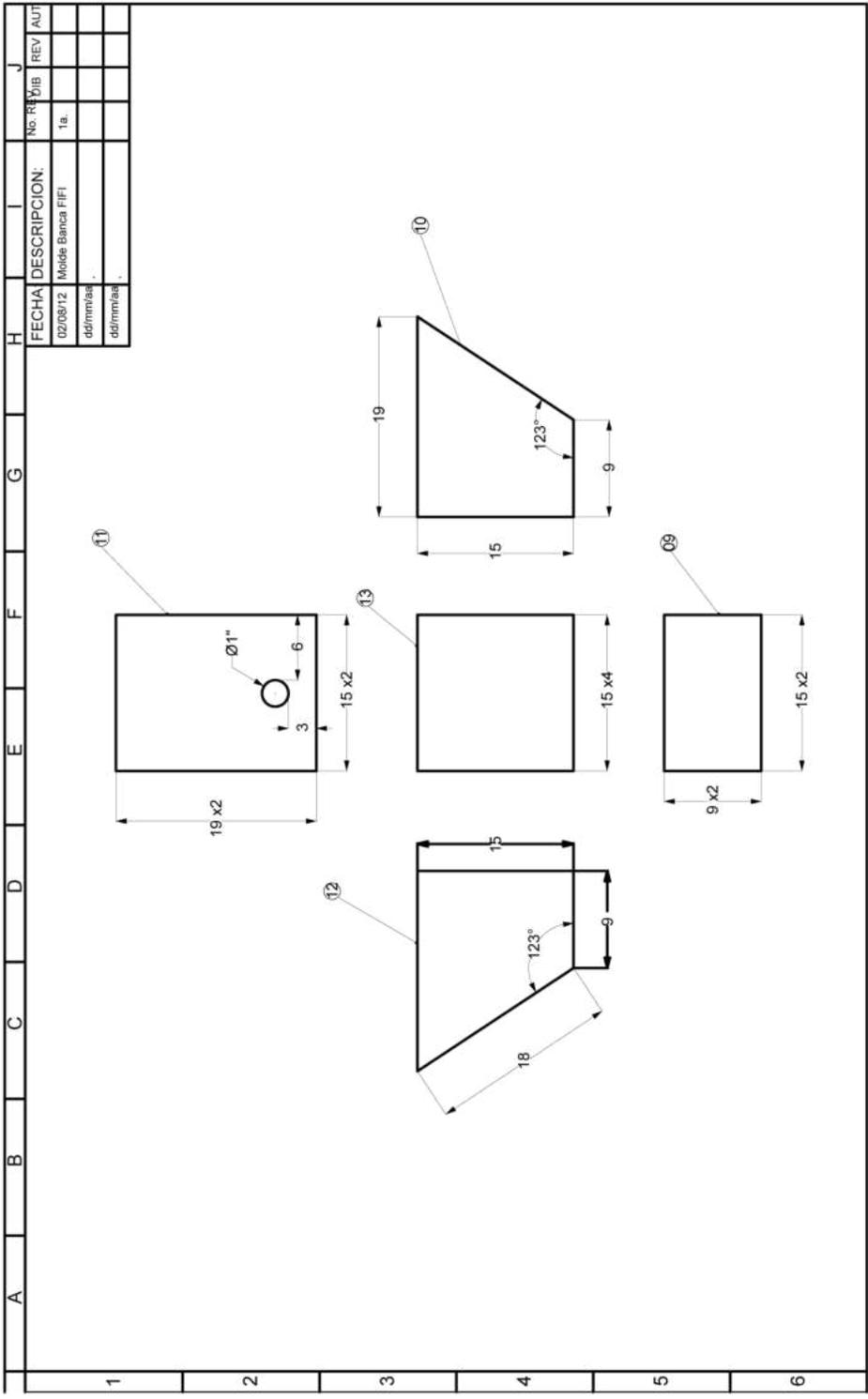
CLIENTE:	MATERIALES: Acero	NO. DE PARTE:	ESCALA: 1:5	
PROYECTO:	PROCESOS: Corte plasma y soldadura	ARCHIVO:	ACOT: cm	PLANO NO.:
NO. DE PROYECTO:	ACABADOS:	PROY:	VERSION: 1	4
DESCRIPCION:	CANTIDAD:			
Planos				

Cuadro 23. Plano constructivo de molde. Pieza 3. 1ra parte



CLIENTE:	MATERIALES: Acero	ESCALA: 1:5	
PROYECTO:	PROCESOS: Corte plasma y soldadura	ACOT: cm	
No. DE PROYECTO:	ACABADOS:	PROY:	PLANO NO: 5
DESCRIPCION: Planos	CANTIDAD:	ARCHIVO: planos_molde_08n	VERSION: 1
<small>ESTE DOCUMENTO FUE ELABORADO POR EL INGENIERO EN SISTEMAS DE PRODUCCION EN PLANTAS INDUSTRIALES EN CONFORMIDAD CON LOS REQUISITOS ESTABLECIDOS EN EL ESCRITORIO DE INGENIERIA DE PRODUCCION</small>			

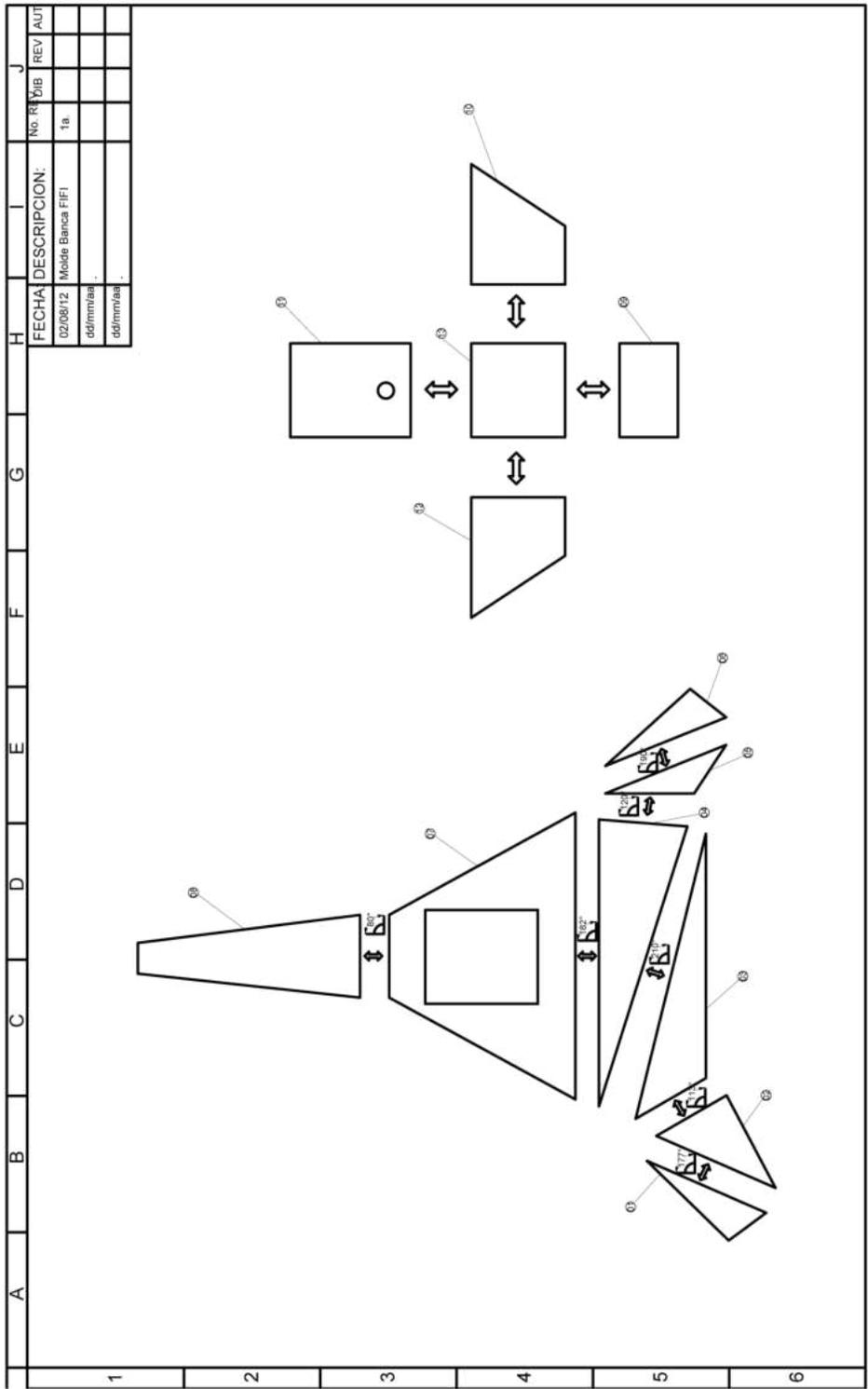
Cuadro 24. Plano constructivo de molde. Pieza 3. 2da parte



FECHA DESCRIPCION:		H		I		J	
02/08/12	Molde Banca FIFI	No. Rev		Dib		REV AUT	
dd/mm/aa		1a.					
dd/mm/aa							

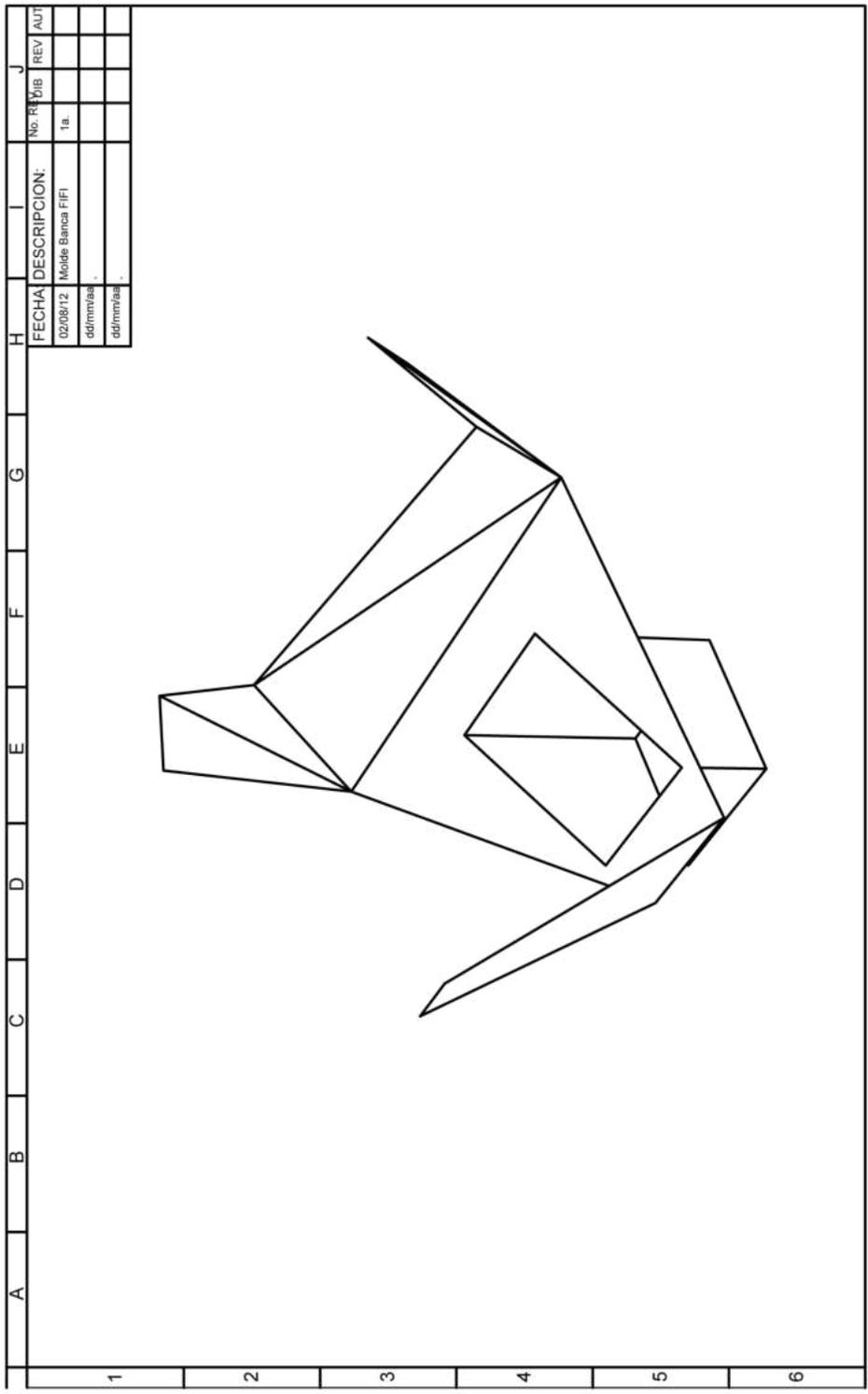
CLIENTE:	MATERIALES: Acero	NO. DE PARTE	ESCALA: 1:5
PROYECTO:	PROCESOS: Corte plasma y soldadura	ARCHIVO:	ACOT: cm
No. DE PROYECTO:	ACABADOS:	Planos	VERSION: 1
DESCRIPCION	CANTIDAD:	Planos	PLANO NO. 6

Cuadro 25. Plano constructivo de molde. Pieza 3. 3ra parte



CLIENTE:	MATERIALES: Acero	PLANO:	ESCALA:	
PROYECTO:	PROCESOS: Corte plasma y soldadura	COTIZ:	ACOT:	
No. DE PROYECTO:	ACABADOS:	PROTO:	PROY:	
DESCRIPCION	CANTIDAD:	PROQ:	VERSION:	
Ensamble			1	
		NO. DE PARTE	ARCHIVO:	PLANO NO.
			plasmacorte.dwg	
AUTORIZADO EN SU CONTENIDO PARA SER REPRODUCIDO EN CONSULTAS POR ESCRITO DE: Ingersoll Rand, S.A.				

Cuadro 26. Plano constructivo de molde. Pieza 3. Correlación de las piezas



CLIENTE: PROYECTO: No. DE PROYECTO:	MATERIALES: Acero PROCESOS: Corte plasma y soldadura ACABADOS: CANTIDAD:	NO. DE PARTE ARCHIVO:	ESCALA: ACOT: VERSION: 1 PLANO NO.
DESCRIPCION Ensamble		PLANO: COTIZ PROTO PROD.	
<small>ESTE DOCUMENTO (DISEÑO) HA SIDO GENERADO AUTOMATICAMENTE POR EL SISTEMA DE DISEÑO CAD. No se debe utilizar para fines de construcción sin la aprobación del diseñador.</small>		PROY.:	

Cuadro 27. Plano constructivo de molde. Pieza 3. Vista en perspectiva

4.2.5.1 Cotización de las propuestas.

Se realizó una búsqueda de proveedores que pudieran realizar un molde de cuatro piezas articulado para colar cemento, con cercanía a la ciudad de Querétaro y conocimiento acerca del material para el molde, del cual se selecciono el metal, y con conocimiento del cemento y la manera en la que se comporta al vaciarlo.

Así se contactó a la empresa Maquinaria CAM, ubicada en Carretera a Chichimequillas, Kilómetro 2 , en Coyotitos, municipio de El Marqués en Querétaro, dedicados a la elaboración y venta de *blocks* de construcción y especialistas en la elaboración maquinaria para fábricas de *blocks*. Después de una visita a la planta, la empresa realizó la cotización para la fabricación del molde, con lámina de acero de 6 mm y articulaciones metálicas, con un periodo de vida útil de hasta mil piezas vaciadas en concreto, con un costo total de:

-\$12'000.00 pesos con material incluido.

Lo que generaría un gasto de doce pesos de molde por cada vaciado de cemento.

Para la realización del prototipo, se decidió utilizar un molde de madera de 2 1/2” de grosor para realizar un vaciado de prueba, selección de material influenciada principalmente por criterios económicos.

4.2.5.2. Modelos físicos a escala.

Se realizaron diversos modelos de papel y estireno a escala 1:5, también conocidos como *mockups*, para determinar los puntos de apertura y vaciado del molde. Durante ésta etapa se emplearon modelos de trabajo volumétricos que mostraron la geometría interior de la pieza y permitieron tener conocimiento de la

manera en la que se debe de colocar los ángulos para que no quede “amarrado” dentro de las cavidades (figura 4.3).

También se realizó un modelo a escala 1:1 de MDF utilizando corte láser para la obtención de las piezas con las dimensiones reales (Figura 4.4), unido con cinturones de seguridad plástico para un armado fácil y rápido (figura 4.5)



Figura 4.3. Imagen del *mockup* de papel utilizado para analizar el desmolde de la pieza.

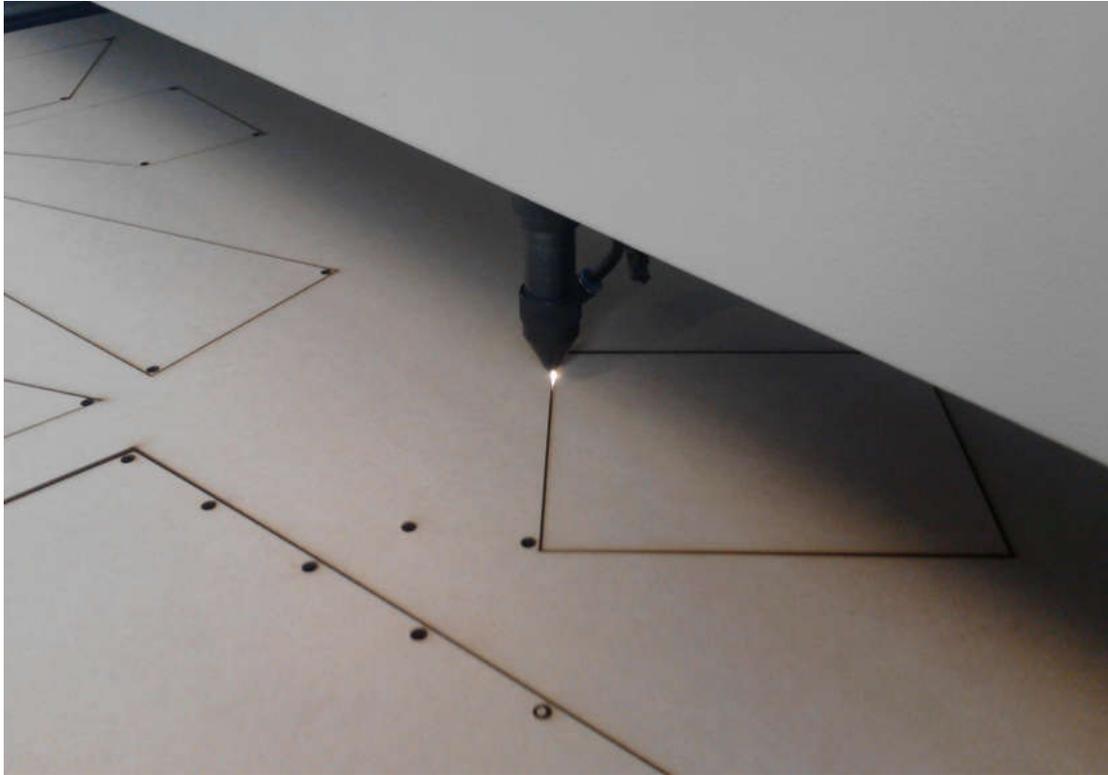


Figura 4.4 Realización de las piezas del modelo en MDF por medio de corte láser.

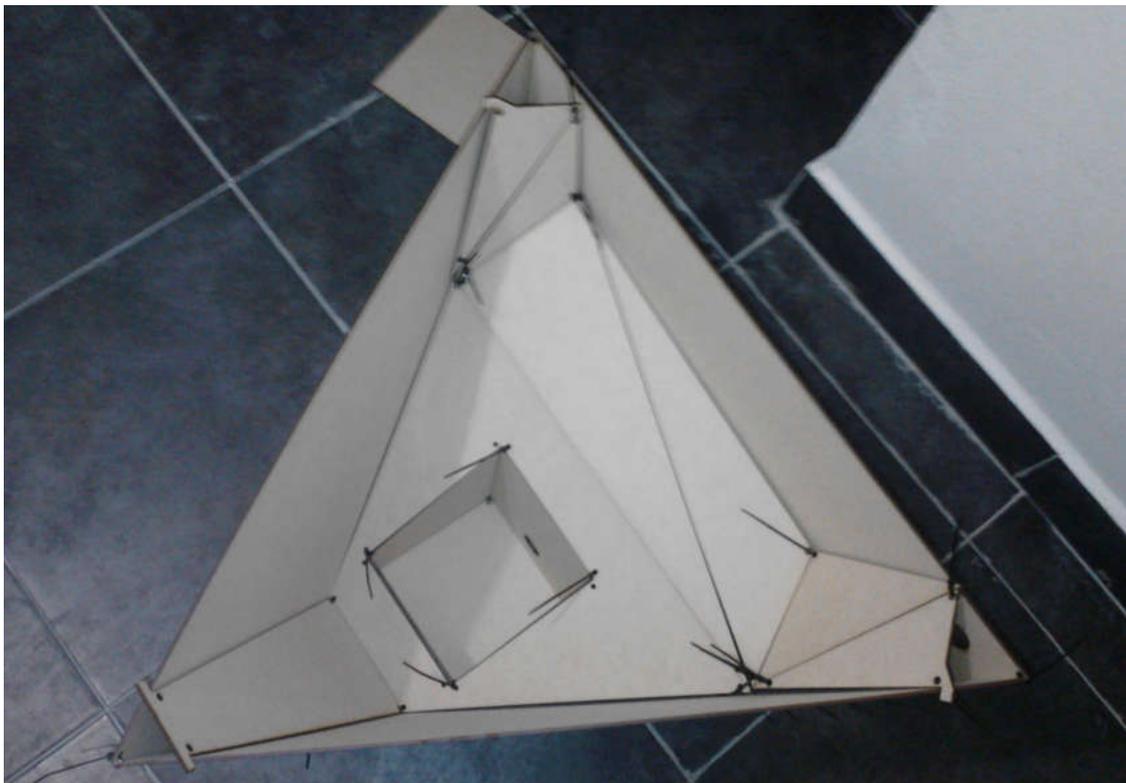


Figura 4.5 Imagen del modelo a escala 1:1 elaborado con MDF.

4.2.6. Implementación.

Se realizó un prototipo del asiento modular triangular, elaborado a escala real, con materiales reales, y completamente funcional. El proceso de producción fue el siguiente.

4.2.6.1. Realización de prototipos.

La realización del prototipo comenzó con la creación de un molde de tres piezas trapezoidales modulares, con uniones articuladas de bisagras metálicas para ejercer resistencia al material al vaciarse, pero con la facilidad de desarmarse para liberar la pieza.

Paralelamente se realizó la pieza inferior con espuma de poliuretano y se le dio la dimensión requerida para que el concreto tomara ésta forma, al finalizar, se le aplicó una capa superficial de pasta para modelar con la intención que el acabado de la pieza no registrara la textura rugosa de la espuma.

Una vez aplicado el desmoldante al interior del molde, se agregó la mezcla de cemento y material de re-uso previamente hidratado. El material fue elaborado con un la siguiente proporción:

- 35% de material recuperad de la facultad
- 35% de arena
- 20% de cemento
- 10% de colorante, resultado de cernir ladrillos molidos

Se le dio un tiempo de fraguado de 36 horas antes de pulir la parte exterior del objeto con una máquina pulidora hidráulica de granito, hasta obtener una textura lisa en las superficies.

Se realizó la conexión eléctrica al interior de la pieza para colocar la luminaria en la parte inferior, y se fijó al piso por medio de un anclaje de varilla ahogada en los huecos previamente realizados.

El tiempo de realización del molde fue de 8 horas en aproximadamente, mientras que el de elaboración del prototipo fue de 6 horas en promedio, con un tiempo de espera de fraguado de 36 horas.



Figura 4.6 Elaboración de las piezas externas con madera y articuladas con bisagras de metal.



Figura 4.7 Realización de la parte inferior del molde con espuma de poliuretano y pasta para modelar.

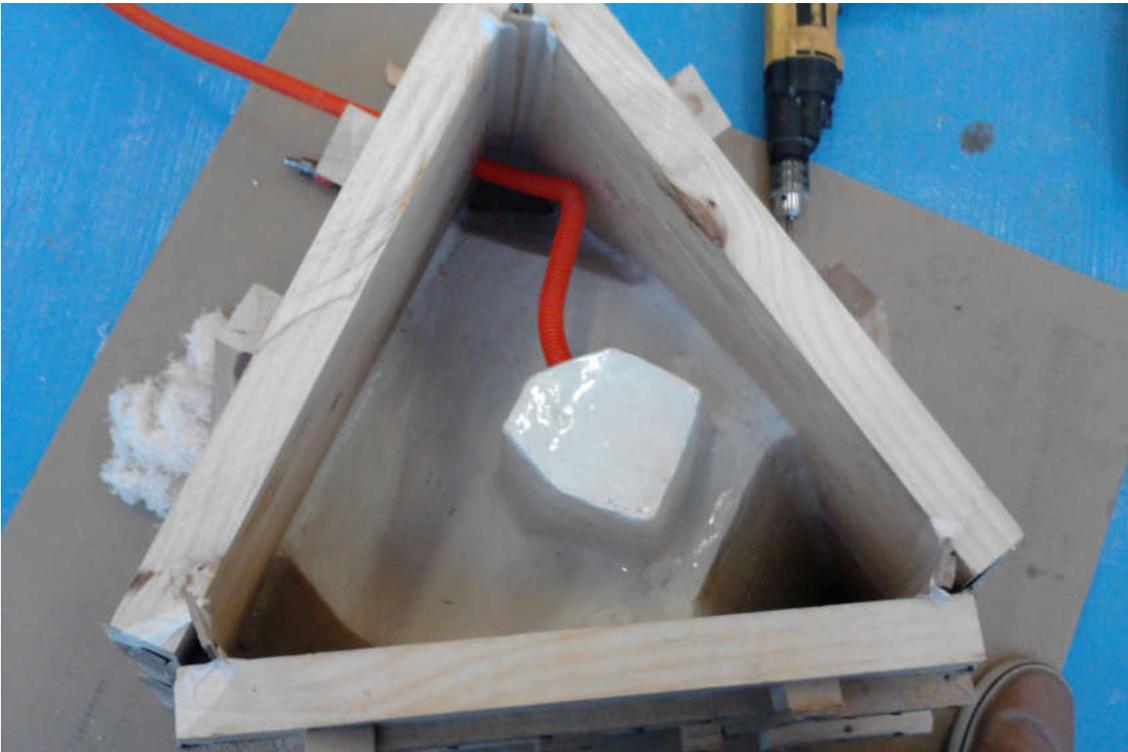


Figura 4.8 Vista interior del molde con todas las piezas aseguradas en su lugar antes del vaciado.



Figura 4.9 Recolección de materiales tomados de las áreas sin intervención de la Facultad de Ingeniería, U.A.Q.



Figura 4.10. Mezcla de materiales ya triturados y pulverizados antes de la preparación del concreto.



Figura 4.11. Detalle de la mezcla antes de agregar agua.



Figura 4.12. Detalle de la mezcla antes de agregar agua.



Figura 4.13. Apertura del molde después de 36 horas de fraguado.



Figura 4.14. Retiro de la pieza inferior de espuma de poliuretano para liberar el molde.



Figura 4.15. Pulido de la capa exterior de la parte superior de la pieza utilizando herramienta especializada para concreto y piedra.



Figura 4.16. Textura del material una vez devastada la superficie.



Figura 4.17. Detalle del material empleado una vez pulido el prototipo.



Figura 4.18. Prototipo terminado con la instalación eléctrica ya implementada.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RESULTADOS.

5.1. Análisis de los resultados obtenidos.

Después de un año de trabajo de elaboración de éste proyecto, se logró conseguir un prototipo que ejemplifica el objetivo deseado de creación de una identidad universitaria para la Facultad de Ingeniería de la Universidad Autónoma de Querétaro, y al mismo tiempo, refleja la actitud propositiva y experimental que tienen sus autores en cuanto a la práctica del diseño industrial. Desde el principio, y de manera implícita, se buscó un acercamiento a la reducción del impacto ambiental que tienen los objetos en el entorno en el que actúan.

La búsqueda de una idealizada sustentabilidad en el diseño de elementos urbanos fue dirigiendo el proyecto a una aproximación del eco-diseño, una variante no tan radical que se preocupa por disminuir el impacto que tienen los objetos en el ambiente, y que se considera una cualidad del proceso de diseño que esta a la vanguardia a nivel mundial por ser un requerimiento que no solo piensa en resolver un problema al momento en que se proyecta, si no que esta enfocada a seguir resolviéndolo en el futuro, a pesar que los intereses de los usuarios y el espacio mismo sea cambiante.

El resultado es sin duda satisfactorio en términos del objeto, pero se ha considerado las siguientes características que podrían mejorarse para tener un acercamiento más sustancial con el diseño sustentable:

- La realización del molde de metal es adecuado para la producción en serie de los objetos proyectados, pero el alto costo de realización incrementan el costo total de una pieza, aspecto que podría modificarse con la búsqueda de nuevas tecnologías que resuelvan el proceso de producción sin alterar el resultado final.
- Para lograr el acabado ideal de las piezas elaboradas con concreto a base de materiales residuales es necesario utilizar una herramienta con un alto consumo de agua que no es recuperable, de igual

manera, requiere de un consumo de energía eléctrica que incrementa el costo total de producción del objeto.

Sobre los aspectos característicos de la implementación de elementos urbanos en el espacio universitario, y en específico, en la Facultad de Ingeniería de la U.A.Q., se ha propuesto lo siguiente:

- La creación de un comité de imagen espacial universitaria, conformada por representantes de los tres grupos de usuarios de la facultad: docentes, administrativos y alumnos, en proporción directa a la población hace uso del espacio físico de la institución, y que sea la encargada de regular, unificar y administrar la implementación de elementos urbanos, para mantener la identidad del espacio.

En cuanto al objetivo de creación de una identidad establecida, es importante recalcar la complejidad de trabajar para un entorno tan diverso y cambiante como lo es la Facultad de Ingeniería. Al ser una facultad dinámica y en búsqueda de espacios adecuados constantemente se ha generado un entorno que cada vez esta mas desapegado de la unidad visual y perceptible.

La creación de elementos urbanos sin duda es una característica que ayuda a la conformación de ésta imagen, pero no puede recaer toda la responsabilidad en esto.

Como lo explica Pierre Merlin:

“Una instalación universitaria triunfante es aquella que los habitantes cruzan por el medio en lugar de rodearla. Luego, habrá que conseguir que los edificios sean atractivos. Que sean el orgullo de los estudiantes, y también de los habitantes. Que estén ubicados en ejes visibles, que contribuyan a la comprensión de la ciudad. En una palabra, que sean monumentos.” (Merlin, 2006).

5.1.1. Comprobación por parte de los usuarios.

Al presentar el proyecto y el prototipo a un grupo reducido de usuarios de la Facultad de Ingeniería, la reacción fue positiva completamente, Las reacciones se dieron en el siguiente orden en la mayoría de las personas:

1. El acercamiento al objeto con cierta reserva a tener un contacto de manera táctil, preguntando cuales eran los materiales utilizados en su fabricación.
2. Revisión de los detalles de terminado y forma general del objeto, preguntando características de resistencia al peso de una persona.
3. Utilización del prototipo, ubicándose en el de manera lenta, con cierta reserva a quebrarlo, hasta adoptar la posición más cómoda extendiendo los pies al frente.
4. Todos los usuarios concluían con la mismas preguntas: ¿Dónde estarán ubicados dentro de la facultad?, y, ¿cuántos elementos se tienen planeados colocar en el espacio?.

Al final, cada usuario dio su opinión acerca de el lugar mas óptimo para la implementación del objeto, coincidiendo principalmente en las siguientes áreas:

- Explanada del Edificio I
- Explanada del Edificio C.E.D.I.T.
- Plaza principal de la facultad, conocida como “El Bosquecito”.

5.2. Guía de Identidad Universitaria.

Como conclusión del proyecto, se ha realizado una guía de identidad universitaria que se muestra a continuación, con la finalidad que de existir en el futuro una dependencia que regule el espacio físico, pueda ocupar el desarrollo de éste trabajo sin adentrarse en las particularidades metodológicas de su desarrollo. Ésta guía fue pensada para ser utilizada por cualquier persona, aunque no tenga una formación profesional relacionada con el diseño industrial.

Guía de Identidad

Facultad de Ingeniería



Introducción

La siguiente es una guía para la implementación y diseño de mobiliario dentro de la Facultad de Ingeniería.

El buen uso de los términos y normas aquí expuestos permitirán una correcta unificación del lenguaje y preservación de la identidad.



Identidad

La identidad de la facultad consta de las siguientes propiedades:

-Geométrica.

Las propuestas deben tomar como base el uso de teselaciones geométricas, permitiendo la modularidad de los objetos y el aprovechamiento del espacio, así como la agilidad en la producción.

-Solida.

Cada pieza propuesta debe contar con rasgos toscos en las piezas que tocan el suelo presuponiendo su resistencia al uso y reflejando la solides y confianza con la que cuenta la facultad.

-Angular.

Todas las piezas deben contar con ángulos abiertos similares a los encontrados en triángulos y evitando el uso de ángulos exactos (90° , 180° y 270°) como los encontrados en figuras cuadradas.

- Sobria.

La pieza debe contar con los elementos mínimos para su funcionamiento y se debe evitar el uso de adornos, conceptos redundantes o referencias a objetos ya existentes.

Características

Lista de características y requerimientos para cada proyecto.

Ergonomía: Para cada caso donde este involucrada la interacción de los usuarios con el objeto se debe iniciar un estudio ergonómico con una muestra del 10% del total de la población afectada.

Factibilidad: Al iniciar el proyecto se debe tomar lista de las herramientas y equipos disponibles dentro de la facultad, así como de los asesores en cada taller.

Reproducción: Las piezas propuestas debe de poder ser sometidas a un proceso de reproducción en serie de al menos 5 piezas.

Sustentabilidad: Cada proyecto debe utilizar un porcentaje de al menos 25% de material reciclado y deben tomarse medidas para reducir la huella de carbono en la producción.

Materiales

Los presentes son una lista materiales y acabados permitidos dentro del mobiliario en la facultad.

Materiales:

-Acero inoxidable.

- Cepillado.
- Entintado.

-Acero al carbón.

- Pintado en rojo Fi con electroestática.

-Concreto gris.

- Crudo.
- Pulido con agua.

-Madera de pino.

- Sellada.
- Barnizada mate.

-Vidrio.

- Esmerilado.



Catálogo de mobiliario

Banca/Luminaria Fi



Descripción:

Banca sólida de concreto vaciado con alojamiento para una fuente de iluminación en su base.

Materiales:

- Concreto pulido.
- Material eléctrico vario.

Catálogo de mobiliario

Botes de basura Fi



Descripción:

Colección de botes de basura sólidos en concreto vaciado.

Materiales:

- Concreto pulido.
- Vinil.

Catálogo de mobiliario

Luminaria de piso



Descripción:

Luminaria de caminos y senderos compuestas por dos partes, una base de concreto sólido vaciado y una cubierta de plástico reciclado inyectado semitransparente.

Materiales:

- Concreto pulido.
- Plástico reciclado.
- Material eléctrico vario.

Catálogo de mobiliario

Luminaria larga Fi



Descripción:

Luminaria con base sólida de concreto vaciado y conductos de acero con aplicaciones de LEDs planos para exteriores y cubiertas de plástico reciclado semitransparente.

Materiales:

- Concreto pulido.
- Perfil C de acero al carbón calibre 22.
- LEDs planos.
- Listones de plástico reciclado semitransparente.
- Material eléctrico vario.

LITERATURA CITADA

A.A.V.V. (2003). *Mobiliario Urbano en la Megaciudad*. Madrid, España: Universidad Nacional Autónoma de México.

De Lecea, I. (2006). Sobre el proyecto del Suelo. *On The W@terfront* (8), 48.

Department of Defense U.S.A. (1998). *Design Criteria Standard. Human Engineering*. Estados Unidos de América.

Hernandez Martínez, A. K. (2011). *Enclaves y Desplazamientos. Caso de estudio: Campus Cerro de las Campanas*. Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro.

Landa Fonseca, C. (1997). *Historia de la Facultad de Ingeniería*. Querétaro, Querétaro, México: Universidad Autónoma de Querétaro.

Martínez, E. (20 de Febrero de 2012). De pocos salones a una decena de campus. *Tribuna de Querétaro*, XV (610), pp. 2-3.

Merlin, P. (2006). ¿Campus o regreso a la ciudad? Las relaciones espaciales ciudad-universidad. In C. Bellet Sanfeliu, & J. Ganau I Casas, *Ciudad y universidad. Ciudades universitarias y campus urbanos* (pp. 183-202). Madrid, España: Milenio.

Mobiliario Urbano en la Megaciudad. (2003). Madrid, España: Universidad Nacional Autónoma de México.

Morales Schechinger, C., & García Jiménez, S. (2008). Mexico City and University City. In W. Wiewel, & D. C. Perry, *Global Universities and Urban Development* (pp. 119-154). Armonk, Nueva York, Estados Unidos de América Lincoln Institute of Land Policy: Lincoln Institute of Land Policy.

Serrá, J. (2002). *Elementos Urbanos y Microarquitectura*. Barcelona, España: Gustavo Gili.

Vassal, S. (1988). *L'Europe des universités*. Paris: Paradigme.

