

LA MAQUETA COMO HERRAMIENTA DE DISEÑO



THE MUSEUM OF NON OBJETIVE ART

Inicialmente, el Museo Guggenheim de New York se llamó así. En agosto de 1945, Frank Lloyd Wright -en la fotografía junto a Hilla Rebay y a Salomón R. Guggenheim - exhibió por primera vez su proyecto para este museo, que más tarde llevaría el nombre del mecenas del proyecto. Para esta oportunidad, Wright utilizó un modelo a escala para presentarlo. Y la elección no es casual. Wright sabía muy bien que el modelo a escala tenía una capacidad comunicacional que no posee el dibujo, y a la hora de mostrar su proyecto al público -aún cuando probablemente se trataba de un público suficientemente preparado- no dudó en emplear el modelo a escala.

Esto es significativo por que Wright no hacía un uso intensivo de la maqueta para proyectar, sino que la utilizaba para comunicar una idea ya madura. Y esto no se debía a que Wright subestimara el potencial de la maqueta como herramienta de proyecto, sino por que su procedimiento proyectual implicaba un proceso mental de maduración de una idea que, cuando se dibujaba, ya estaba prácticamente terminada.

Contrariamente a lo que hizo Wright en New York, cincuenta años mas tarde Frank Ghery proyectó el Museo Guggenheim Bilbao, y lo hizo exclusivamente con maquetas. Ghery ha afirmado que no hubo dibujos, que prácticamente no se hicieron dibujos previos, y que todo se hizo con maquetas. Ghery trasmuta las formas escultóricas en piezas de arquitectura. Y para ello emplea maquetas.

Como Ghery, Antoni Gaudí (1852-1926) empleaba maquetas (modelos de yeso) y, definitivamente decía no entender como se podía concebir a la arquitectura de otra forma que no sea mediante modelos. Se cuenta que en una oportunidad se le pidió a Gaudí que explicara cómo iba a ser la fachada de la Casa Milá [La Pedrera]. Le pidieron que hiciera un dibujo. Dicen que Gaudí tomó una hoja de papel, la arrugó toda y la tiró sobre la mesa. "Así va a ser" les dijo.

Gaudí pasó prácticamente encerrado los últimos 12 años de su vida en su estudio de la Sagrada Familia. Cuando Gaudí murió atropellado por un tranvía en 1926, se encontraron sus modelos de yeso y unos pocos dibujos. Los trabajos de la Sagrada Familia no pudieron continuar por que no había suficientes elementos que indicasen cómo debía terminarse la obra. Gaudí dibujaba mal y poco por que prefería las tres diemnsiones para proyectar.

Quienes visitan actualmente las obras de la Sagrada Familia (una especie de obrador turístico), pueden observar en los talleres, en los subsuelos, a un equipo de atareados arquitectos e ingenieros que tienen la misión de construir y probar modelos a escala, inclusive a 1:1, de cada parte, para verificar su resistencia estructural, encastre, modo de producción, y su forma de montaje. Una vez concluidas las verificaciones y obtenido el conforme -eventualmente se rectifica el diseño- la pieza pasa a ser producida para ser ensamblada en su sitio. Esto es por que virtualmente no hay otra manera de verificar el comportamiento de los pilares y las bóvedas que configuran el espacio gaudiano. Y aún así se caen algunos pedazos de vez en cuando.

Wright y Gaudí emplearon las maquetas, aún cuando sus procedimientos de proyecto diferían radicalmente. Ghery por su parte opera en los límites. La maqueta sustituye al dibujo en la etapa inicial, dejando a este el rol final de convertir a los volúmenes y los espacios en planos bidimensionales que permitan su construcción.

El modo en que Ghery hizo uso de la maqueta para diseñar el museo en Bilbao -o dicho de otro modo, el método de proyecto mediante el uso de modelos a escala-, es análogo al que empleó Filippo Brunelleschi en el siglo XV, para diseñar la cúpula de Santa María dei Fiori, y para demostrarle a los financistas (I consoli dell'arte della lana) el comportamiento estructural de la cúpula. Además, la maqueta que hizo Brunelleschi, no solamente le sirvió en 1420 para convencer al consejo evaluador de la superioridad técnica de su propuesta, sino que permitió acabarla, por que

"La cúpula no se terminó hasta 1934. En 1436 o algo después se inició el cupulín o linterna que se terminó en 1461 después de la muerte de Brunelleschi pero siguiendo sus dibujos y un modelo que había dejado con todo detalle."

EL TALLER DE MAQUETAS

El taller de maquetas es un taller dentro de otro taller, pero sus límites son difusos por que no hay un momento para la maqueta, sino que ella está presente en todas las instancias del análisis y del proyecto durante los cursos de Análisis proyectual.

Wolfgang Knoll, autor de "Maquetas de Arquitectura" afirma en el prólogo que "Las maquetas complementan a los dibujos". Haciendo referencia a los cursos sobre medios de representación arquitectónica que el autor dicta en Stuttgart, dice que en ellos "el estudiante aprende, además de las técnicas y los materiales, a traducir los dibujos a un modelo tridimensional y a entender a la maqueta como un instrumento de diseño en el que pueden analizarse y estudiarse los volúmenes como objetos plásticos y controlar el efecto que producen los espacios proyectados."

El término complementario significa lo que se añade a otra cosa para hacerla íntegra o perfecta. Entonces, en la definición de Knoll, el dibujo no es íntegro ni perfecto, sino que necesita del complemento de la maqueta para ser, por sumatoria de ambos sistemas, una representación íntegra de la arquitectura.

Para nosotros, la complementación de los dos sistemas no implica que cualquiera de ellos esté subordinado al otro. La definición de Knoll puede sugerir que la maqueta está subordinada al dibujo, en el sentido de que el dibujo siempre la precede. Sin embargo, Ghery nos demuestra que puede invertirse este parámetro tradicional.

También sostenemos que la maqueta tiene capacidad para constituir, por sí sola, un sistema de comunicación aún más eficiente que el dibujo, tal como nos lo confirmó Wright. Este punto lo desarrollaremos más adelante.

En esta línea de pensamiento se inscribe esta reunión de experiencias con maquetas. Estas experiencias didácticas, como no podría ser de otro modo, son a su vez el resultado de la aplicación en el taller de las experiencias que los propios docentes hemos hecho en el campo de la gestión proyectual. Aquí se reúnen una serie de consejos prácticos para la construcción de modelos a escala. El objetivo, es implementar a los alumnos con una base conceptual y procedimental que -sin duda- no puede ser suficiente sin el complemento insustituible de un desarrollo teórico-práctico en el ámbito del taller, que incluye una explicitación teórica, con la proyección de imágenes que documentan parte de la producción de nuestros cursos de análisis proyectual, además de ejemplos de la producción contemporánea.

Intentaremos dar una visión general, -la más universal que nos resulte posible- respecto de las técnicas y los materiales para la construcción de maquetas. Argumentaremos con ejemplos que esta es, además de una herramienta de comunicación, una herramienta de diseño en el marco de un proceso en el que dibujo y maqueta son complementarios, no sustitutivos. Y verificaremos momentos en que la maqueta demostrará que posee ventajas sobre el dibujo.

Haremos referencia explícita a numerosas técnicas y tipos de maquetas, la mayoría de ellas ejemplificadas en los trabajos desarrollados y documentados por el taller. Verificaremos estas técnicas en la práctica, a través del propio trabajo a desarrollar en el taller, concentrando el esfuerzo en las que denominaremos maquetas de estudio, es decir, maquetas ejecutadas básicamente con materiales y técnicas sencillas, fácilmente modificables.

El material de trabajo será básicamente cartón. Este requiere de técnicas simples que resultan de rápido aprendizaje, además de requerir pocas herramientas. Es comparativamente económico, y está disponible en una amplia gama de espesores, durezas, texturas y colores.

LA MAQUETA COMO HERRAMIENTA DE DISEÑO

Históricamente, la maqueta en arquitectura ha sido utilizada más como un medio de comunicación que como una herramienta de diseño. La mayor parte de las veces se recurría a ella una vez acabado el diseño, con el objeto de complementar la presentación de un proyecto, tradicionalmente confiada a los geométrales y -fundamentalmente- a la perspectiva.

En este taller, el proyecto es entendido como un proceso en el que el dibujo y la maqueta son componentes interactivos. El proceso de diseño se aborda desde dos sistemas complementarios: el croquis -que constituye el medio más rápido para la expresión espontánea- y las maquetas de trabajo, en las que se modela la forma y se construye el espacio.

Una concepción del dibujo como medio de representación autosuficiente, relegó a la maqueta, en la generalidad de los casos a un papel secundario. La consecuencia fue el desperdicio del gran

potencial que esta tiene como herramienta de diseño.

En los escasos ejemplos en los que la maqueta fue introducida desde el comienzo, utilizándola como herramienta de diseño, esta proporcionó al diseñador un poderoso medio para crear y analizar formas y espacios. Cuando Brunelleschi advirtió que la resolución estructural de la cúpula para Santa María dei Fiori escapaba a las posibilidades de la tecnología de la época, estudió en Roma las soluciones estructurales adoptadas por los romanos 1,500 años antes, y desarrolló varios modelos a escala en madera, a orillas del Arno, que le dieron, tal como lo señalamos con anterioridad, no solamente el medio para ensayar la solución estructural que había proyectado, sino de demostrar a los más escépticos que la cúpula proyectada se sostendría.

La maqueta siempre formó parte del arsenal de medios de representación de que se valieron los diseñadores de todos los tiempos, para mostrar los proyectos, pero en la generalidad de los casos estaba ausente en las fases de concepción del proyecto, en las que los geométrales y las perspectivas constituían las herramientas que signaban a los productos surgidos de los tableros.

La maqueta aparecía solo una vez que todas las fases del proyecto se habían concluido, con el fin de mostrar el proyecto en una síntesis tridimensional, con códigos menos específicos, -más accesibles para el observador no entrenado en la interpretación de representaciones bidimensionales-.

La maqueta aparece durante la fase de desarrollo del diseño, solo cuando los diseñadores consideran a la arquitectura como un proceso creativo en el cual la forma no es la mera consecuencia del levantamiento de una planta, o de traducir los dibujos a un modelo tridimensional - como afirma Knoll-, sino el producto de un proceso estético, en el que son trabajadas libremente por las manos del diseñador, quien va encajando las partes, en una secuencia similar a aquella con que se construye la obra.

La creación de formas como una actividad libre de diseño, como práctica arquitectónica no subordinada al paradigma la forma sigue a la función, que fue sustentado por el movimiento moderno, y la reconsideración de la arquitectura como proceso estético, fundamentalmente creativo, reencuentran en la maqueta un instrumento idóneo para la generación y el estudio de la forma y el espacio.

Este proceso -que no es equivalente al del dibujo, donde la obra es descompuesta y la representación es bidimensional-, nos permite hacer una reconstrucción del proyecto a escala y en tres dimensiones, que puede ser visualizado desde todos los ángulos para su verificación. Así la maqueta de trabajo (llamaremos así a la que utilizamos como herramienta de diseño o de análisis en el taller, diferenciándola de la maqueta que se utiliza para la representación de un proyecto o un edificio o conjunto de estos, cuya finalidad es mostrar como será, como es o como fue), es como un dibujo en borrador, sobre el que podemos borrar y volver a dibujar cada ajuste del proyecto, con economía de medios, refiriéndome con el término medios a los materiales y el tiempo empleados.

Lo expuesto demuestra que la maqueta tiene algunas ventajas evidentes sobre el dibujo (entre otras razones por su relación costo-eficacia). Es un sistema más eficiente que el dibujo. Pero no por ello podemos ni siquiera imaginar a la maqueta como un sistema autosuficiente e independiente del dibujo. El dibujo no es sustituible. Dibujo y maqueta constituyen un sistema integrado en el que cada componente es interdependiente y complementario con respecto al otro.

Sin embargo cada sub sistema posee características propias, pudiendo resumir las correspondiente a l de las maquetas en los siguientes puntos:

1. La maqueta nos provee una representación tridimensional, frente a la bidimensionalidad del dibujo. Ni la perspectiva, cuya aparición en el Renacimiento italiano constituyó por entonces una revolución en el campo del dibujo y de la pintura, ni la del CAD (Computer Aided Design), han sustituido a la maqueta. Esta puede reemplazar con ventajas a las axonometrías y a las muchas vistas e incluso despieces del proyecto, y esto es particularmente valioso en las instancias en las que el proyecto, en su desarrollo, debe ser constantemente verificado.
2. La maqueta permite así obtener una visualización integral, reuniendo todas las partes en una sola composición, a diferencia del dibujo que requiere que el receptor efectúe la integración de esas partes que se encuentran dispersas en plantas, cortes, vistas, axonometrías, perspectivas, etcétera.
3. La maqueta de trabajo, ha demostrado en nuestros cursos de análisis proyectual que, tanto para el análisis como para el proyecto, constituye una herramienta que puede reemplazar al dibujo por que su ejecución insume menos recursos que el necesario para ejecutar el número de vistas y axonometrías requeridos para obtener la misma cantidad de información del proyecto necesarios para su análisis. Hemos verificado así mismo que los costos económicos no son mayores. La fotografía, aspecto complementario del proyecto con maquetas que desarrollaremos más adelante, ha pasado de ser el insumo más costoso, el menos significativo a partir de la aparición de la fotografía digital. Incluso, esta técnica permite contar con imágenes en tiempo actual, que permiten hacer verificaciones constantes de los efectos.
4. Por lo antedicho, es evidente que la fotografía, en cualquiera de sus formas analógicas, constituye un complemento básico del proyecto con maquetas. La fotografía digital ha abierto otras posibilidades tales como el registro, la proyección, la puesta on-line o el envío por email. La gestión

proyectual tiene en esta tecnología un recurso de gran valor.

Este tipo de maqueta, la maqueta de estudio, que es el que utilizamos en nuestro curso de Análisis proyectual, debe constituir una herramienta que permita al diseñador economizar tiempo, el que puede ser empleado en el ajuste del proyecto. Una maqueta de trabajo puede de hecho reemplazar muchas vistas, axonometrías y perspectivas, pero fundamentalmente permite obtener infinitas visualizaciones, como infinitos son los puntos de vista que puedo escoger.

LA MAQUETA COMO HERRAMIENTA DE COMUNICACION

Si el dibujo continua siendo para el diseñador el principal medio de comunicación de sus ideas - entendiéndolo como la herramienta natural de expresión e introspección en diseño-, la maqueta no modifica esta situación, sino aporta un medio capaz de sintetizar en un único elemento la mayor parte de los elementos que representan el proyecto.

En esta capacidad de síntesis de una única pieza abarcable desde infinitos puntos de vista, reside la mayor diferencia entre la maqueta y el dibujo.

De hecho, para el ojo inexperto, la lectura de geométrales no siempre permite la comprensión del ciento por ciento de un proyecto, ya que los códigos de representación gráfica requieren -para su correcta interpretación- de un alto grado de entrenamiento, y por ende siempre resulta necesario apoyarse en croquis o perspectivas. Precisamente por que lo que es más difícil de percibir es el espacio. Y es aquí donde la maqueta se revela mas accesible, pues como código de comunicación visual, en lugar de valerse de proyecciones en planos, utiliza los propios elementos de arquitectura - a escala-, en una composición que resulta en consecuencia comprensible y verificable, aún por el ojo inexperto.

Esto es por que el lenguaje gráfico de la arquitectura -el dibujo en geométrales y aún la perspectiva- no constituye un sistema comprensible para todos, ya que no se lo utiliza suficientemente como para que su comprensión se generalice, como sucede con el sistema lingüístico.

La perspectiva y el sistema Monge son lenguajes específicos, creados para representaciones en arquitectura e ingeniería. Por ende son capaces de expresar conceptos que sería imposible de transmitir valiéndonos del lenguaje literario, pero no son capaces de expresar el espacio ni el volumen, sino solo de un modo abstracto, como construcción matemática de ambos. Y en este sentido, la representación tridimensional en la maqueta a escala, es comparativamente mas eficaz que el dibujo, cuando se trata de expresar la forma, el espacio, o las relaciones de las partes en la composición de un proyecto.

No debemos olvidar que un objetivo que debería cumplir toda forma de documentación, es que pueda ser empleada no solo por su autor, sino que resulte comprensible a una extendida audiencia.

Tomemos como ejemplo la muestra de obras de Andrea Palladio, que bajo el nombre Un paesaggio palladiano se presentó en el Museo Municipal de Bellas Artes de Rosario en 1998. Las excepcionales maquetas expresaban cada una de las obras como no lo hubiesen hecho los mejores dibujos, básicamente por que la maqueta permite entender -en una sola operación- la totalidad de la obra de arquitectura a cualquier observador no entrenado en la lectura de geométrales, mas abstractos. Es evidente que la maqueta es mas eficaz cuando el objetivo es que un proyecto o una obra se comprensible a una audiencia extendida y no preparada. Es decir, a la mayoría de las personas adultas.

El CAD nos permite obtener visualizaciones en tres dimensiones desde infinitos puntos de vista, de los espacios interiores, e inclusive generar un recorrido ordenado a través de los mismos, con lo que estamos prácticamente en presencia de un sistema que potencialmente puede -desarrollo tecnológico y reducción de costos mediante- reemplazar en el mediano plazo a la maqueta física o tangible por la maqueta electrónica, y de hecho lo está haciendo.

La realidad virtual puede constituir el futuro mediato en el campo de la simulación de modelos para la arquitectura . Espacios en escala 1:1 podrán ser simulados y recorridos a voluntad. La experiencia sería equivalente a la obtenida en la recreación del atelier de Piet Mondrian , a través de una maqueta [real] en escala 1:1, que se montó en el interior de la Beurs Van Berlage en Amsterdam, hacia fines de 1994. El diminuto atelier de París, donde Mondrian habitó y trabajó, había sido reconstruido, con minuciosidad de detalles, dotado del equipamiento original [reproducido], y reproducidas las condiciones de iluminación natural. Esta maqueta permitía viajar en el tiempo [hacia el pasado] para experimentar en verdadera magnitud el ambiente de trabajo del célebre pintor.

Pero ni el CAD ni la realidad virtual podrán sustituir a la maqueta de trabajo como no pueden sustituir al croquis o a los esquemas conceptuales. Probablemente, el mejor ejemplo en este sentido nos lo provee el Museo Guggenheim de Bilbao, que fué concebido en modelos tridimensionales, como una escultura, y una vez completado el desarrollo, entonces se digitalizó la forma en el espacio, empleando un software adaptado, y esta se trasladó a planos bidimensionales.

Pero si esta maqueta de trabajo es una herramienta económica en cuanto a los medios que insume

su ejecución, tiene la limitación de constituir un medio de expresión de uso interno, por su propia función material de trabajo, ya que su grado de síntesis requiere de la exclusión de muchos elementos que son necesarios para la comprensión por parte del receptor inexperto, pero que a los fines del análisis y la verificación proyectual pueden ser obviados. Por esa razón, como hay una maqueta conceptual que está en el umbral inferior, y que es aquella que se genera simultáneamente con los primeros croquis, en el escalón más elevado están las maquetas de ejecución -empleando la clasificación de Knoll- en las que la precisión y el detalle son las características diferenciales.

La falta de detalle no es sinónimo de imprecisión. Las maquetas de trabajo no priorizan el detalle pero requieren ser precisas. Son de cartón por que son campo de experimentación para modelar la forma, proporcionar el espacio arquitectónico, y definir la materialidad de la obra, pero admiten otras técnicas con tal que conserven su capacidad de ser modificadas con facilidad.

La escala de la maqueta está en función de objetivos y naturaleza de la obra o proyecto y del entorno, pero desde las maquetas topográficas esc. 1:1000 ó 1:500, en las que se insertan los proyectos, hasta las maquetas de trabajo esc. 1:100 de las obras analizadas o proyectadas, pasamos a las escalas 1:20 y 1:10, en las que se trabajarán fragmentos significativos de los proyectos, con la finalidad de acercarnos al detalle, haciendo un zoom que nos permite verificar -en un proceso de ida desde lo general a lo particular-, que, al igual que lo que sucede con el dibujo, existe una escala adecuada para cada fin, y que cada escala comprende una técnica de trabajo acorde. Esta operación puede observarse en las maquetas de la Villa D'allava en escala 1:100 (izquierda) y la maqueta de un fragmento de la misma obra en escala 1:20 (derecha).



Modelos a escala 1:100 y 1:20 de la Villa Dall'ava.

TECNICAS DE EJECUCION DE MAQUETAS

Las técnicas de ejecución de maquetas que describiremos están directamente relacionadas con las experiencias desarrolladas en el ámbito de los cursos de análisis proyectual de la cátedra, en el período que va desde el inicio del taller en 1990 hasta el curso 2001 inclusive. En ese período, el taller ha producido más de 6,400 maquetas. El uso de maquetas progresivamente fue ampliándose hasta comprender todas las actividades analítico-proyectuales del taller. En 1995 se abordó la construcción de una teoría propia, en base a la experiencia desarrollada, respecto del uso y construcción de maquetas.

Abordaremos en consecuencia el análisis de la maqueta de estudio, como herramienta de trabajo, campo de experimentación y verificación de las ideas, en la que a través del trabajo manual intentamos dar forma y volumen a la arquitectura, encajando las partes.

En este proceso la maqueta es un experimento, en el cual el proyectista monta, encaja, corta, pega, lija, pinta, desarma para volver a armar, la observa, la ilumina, la fotografía, desde diferentes puntos de vista, y verifica como la idea se va construyendo.

Este proceso es posible sobre una maqueta de trabajo, conformada solamente por los elementos de arquitectura materializados por líneas, planos y volúmenes en escala, eventualmente montados sobre la topografía del terreno, y contruidos con materiales y técnicas sencillas, monocromáticos, suficientemente rígidos para su manipulación segura, pero no tan acabados o terminados que paralicen la acción experimental.

En esta categoría están las maquetas de cartón que utilizamos en el taller, cuya técnica desarrollamos sintéticamente, ya que hay bibliografía específica sobre el tema. Pero es imprescindible aclarar un punto: la técnica no se adquiere por el solo conocimiento de los conceptos y procedimientos. Los primeros se verifican y los segundos se adquieren y desarrollan solo mediante una esforzada y continua práctica de taller.

CARTON

El cartón es un material muy apto para el trabajo de ejecución de maquetas. Requiere de técnicas simples, además de disponer de unas pocas herramientas.

Cortar y pegar son los dos aspectos básicos, dado que en ellos reside la precisión, solidez y acabado del trabajo.

El material se obtiene tanto en el comercio dedicado al dibujo técnico como a la papelería comercial o el embalaje. Existe una variedad de cartones en función de sus espesores, calidades, dureza, material, textura y color muy extensa, y a costos comparativamente mas bajos que la madera balsa o el plástico .

La correcta elección del tipo de cartón a emplear es fundamental, ya que de ello dependerá, no solo el aspecto final de la misma, sino su rigidez, relación escalar, trabajabilidad, y acabado final.

La rigidez es la propiedad del material de base, en este caso cartón, que hace sólida a la maqueta. A mayor rigidez del cartón, propiedad comercialmente asociada a la densidad o el peso, mayor solidez de la maqueta.

La relación escalar está dada por los espesores y texturas de los cartones. Si debo representar un tabique de 20 cm. de espesor, en escala 1:100 requiero de un cartón de 2 mm de espesor. Pero en escala 1:50 deberé emplear 4 mm de espesor, que pueden obtenerse adosando 2 planos de 2 mm c/u.

La trabajabilidad está vinculada con la capacidad del cartón de ser curvado, plegado, o cortado, con precisión, sin que se produzcan daños irreversibles en su superficie o en su cuerpo .

Entre los cartones existentes, el denominado cartón forrado -conformado por un alma de cartón prensado entre dos láminas de cartulina o papel, generalmente satinados- es el tipo ideal por la precisión que se obtiene en los cortes, rigidez estructural, el acabado liso satinado en ambas caras, y por su mediano costo.

Este material se comercializa en varios espesores, lo que permite contar con los suficientes como para incrementarlo en la medida en que se requiera dar mayor rigidez a los planos o mayor espesor a los muros. Como mencionamos con anterioridad, a escala 1:100 un muro de 30 cm. requiere de un plano de cartón de espesor 3 mm. A escala 1:50 este plano deberá tener 6 mm de espesor.

Estos espesores se obtienen mediante el encolado de dos o mas cartones de 1,5 ó 2 mm, hasta obtener el espesor requerido. Espesores de 5 mm o más, pueden obtenerse empleando cartón pluma, pero su precio es mas elevado que el promedio de los restantes materiales, si bien las características del material lo justifican. En 20 mm, 25mm y 35mm, puede recurrirse a materiales como el Polyfan (poliestireno expandido extruido), que se comercializa en placas de color blanco o amarillo. Estos espesores son necesarios cuando se emplean las escalas 1:20, 1:10, 1:5, etc., ya que poseen muy poco peso especifico, dato que debe ser considerado en la ejecución de un modelo a escala.

Con cualquiera de los materiales indicados, la resolución de los planos componentes del volumen se limita al marcado y corte. Inclusive los vanos se trabajan efectuando cortes -con trinchetas o sacabocados- en el mismo plano. Luego los planos deben ser unidos para conformar los volúmenes, debiendo ponerse particular atención a las aristas. Si los cortes fueron ejecutados con precisión las aristas se unen mediante adhesivos, cola o cemento de contacto . La calidad de unión resultará de la correcta medida de las partes y de la precisión de los cortes . Si empleamos una trincheta desafilada o una sierra, normalmente se obtienen cortes desprolijos, con mordeduras en la cartulina exterior o disgregación del alma prensada. Esto genera uniones en las que normalmente es común encontrar luces, superposiciones, o material sobrante, y si bien se trata de una maqueta de trabajo, la precisión debe ser objeto de una constante preocupación en nuestro trabajo.

En determinados casos la maqueta debe necesariamente incluir el entorno de la obra. Este es el caso de obras en las que la topografía del terreno o los edificios linderos, condicionan el proyecto y la obra carecería de sentido sin estos elementos fueran excluidos en su análisis y representación.

La ejecución de bases insume normalmente cantidades significativas de material, motivo por el que no siempre es posible ni recomendable el uso de un material de alta densidad y peso como el cartón forrado. Es necesario obtener volumen con poco peso y mínimo consumo de materiales, lo que puede obtenerse, además de las opciones indicadas precedentemente, con cartón corrugado o microcorrugado, que puede obtenerse en planchas o rollos, y en espesores y densidades variables.

Para la ejecución de maquetas de cartón es fundamental contar con una superficie de apoyo plana, donde podamos apoyar, marcar y cortar. Además son necesarios los mismos elementos de trabajo que requiere el dibujo -escalímetro, escuadras, portaminas 0.5 mm con minas duras (2H o mayor dureza para marcar)-, y una trincheta con filos de repuesto, cemento de contacto o cola vinílica tipo Plasticola, cinta adhesiva, cinta de enmascarar, cinta doble faz, clips, alfileres, algunos palitos de madera (los de colgar ropa son ideales), bandas elásticas, etc.

Cuando se usen colas vinílicas debe tomarse la precaución de que este tipo de colas humedecen las superficies, ya que contienen agua, y esto puede traer aparejado el revirado de los planos, el incremento de espesor (por absorción de humedad e incremento de volumen), o una alteración en las superficies expuestas, lo que hace que sea más práctico el empleo de cementos cuyo vehículo no sea agua (como UHU).

Es recomendable contar además con una pequeña morsa, algunas gubias y sacabocados, que permitirán mejorar la precisión en los cortes.

Para el caso en que se requiera encolar dos o más cartones para incrementar el espesor, será necesario contar con una prensa (que puede improvisarse con libros pesados).

El cartón es un excelente material con el que podemos materializar prácticamente todas las partes componentes de un edificio, inclusive molduras a escala, pero con excepción de las estructuras de madera, para las que es más práctica la utilización de madera balsa en su construcción.

MADERA BALSA

La madera balsa se utiliza básicamente en modelismo y aeromodelismo, por lo tanto se obtiene tanto en el comercio especializado como en las casas de dibujo técnico. Se comercializa en secciones y espesores variables en listones, varillas conformadas de secciones cuadradas, rectangulares, circular o inclusive en secciones doble T, ángulo, etc.

Contar con tales variantes es útil para materializar estructuras de madera a escala, columnas, vigas, perfiles, cabriadas, etc.

Si bien para ejecutar maquetas simples no hace falta más que una trincheta afilada y cemento, para trabajos más complejos hace falta contar con herramientas específicas, que se dividen en instrumentos para tallar, instrumentos para modelar, instrumentos de carpintería, soporte y afilado, y cementos específicos para madera balsa (denominado comercialmente balsa cement).

Para contar con un equipo básico es necesario contar con entre 6 a 10 instrumentos. La gubia y el formón son indispensables. Ambos pertenecen al grupo de los instrumentos para tallar.

El formón -un sacabocados- es fundamental para los cortes rectos y oblicuos, y su uso debe estar acompañado de otro instrumento imprescindible: un mazo de madera, no muy pesado. La gubia es un formón de mediacaña, que posibilita un corte curvo, que puede ser abierto o en forma de U cerrada.

Para cortar la madera existen diversos tipos de sierras, cada uno adaptado a un uso específico. La madera balsa, si bien es una madera blanda, es difícil de cortar por que tiende a astillarse inmediatamente, por lo que debe procederse con mucho cuidado, utilizando herramientas bien afiladas, una sierra de dientes muy finos y cortando despacio, ya que de la precisión del corte dependerán el posterior ensamblaje y el acabado de la maqueta.

Para trabajar es necesario contar con una superficie firme, sobre la que puedan fijarse las partes para su corte o modelado. Para fijar se puede emplear una abrazadera de tornillo, un sargento de carpintería, o una morsa pequeña.

Para pegar madera balsa existen muchos cementos especiales para madera balsa como los cementos Airfix o Mo-Dur, o los que se venden fraccionados sin marca para aeromodelismo, que son más económicos.

También pueden emplearse los cementos instantáneos de dos componentes, o cola vinílica tipo Plasticola (de secado más lento y acabado transparente).



Casa islera. Carla Lazcano. Curso 2000.

MDF

El MDF (medium density fiber) no es más que una madera obtenida de la compactación -precisamente- de más madera. Tiene un peso específico alto por su comparativamente alta densidad, lo cual le confiere características que la hacen muy estable, resistente, y permite efectuar cortes y ensamblajes perfectos.

El menor espesor disponible es 5 mm, y se obtiene cortado a medida. Pero para trabajarlo en taller es necesario disponer de herramientas de carpintería adecuadas, lo cual implica que se debe contar con un sitio específico, convenientemente equipado, para poder trabajar con comodidad.

ESPONJAS Y FIDEOS

Básicamente hay una cantidad ilimitada de materiales que pueden ser aptos en mayor o en menor grado para la ejecución de maquetas, dependiendo su elección de la creatividad de cada uno, de la disponibilidad de los mismos a un costo razonable, técnica de trabajo, grado de realismo que se pretende, y -fundamentalmente- el tipo de expresión a conseguir. Este es un punto que resulta interesante analizar en los casos particulares de diseñadores que emplean materiales que particularizan su producto y que buscan expresar el lenguaje de su arquitectura.

Es el caso de Jean Nouvel o de Toyo Ito, por citar solo un par de ejemplos, en los que predomina el uso del metal y los materiales plásticos translúcidos, con fuertes tonalidades de color. Son particularmente interesante la maqueta del proyecto de Toyo Ito para el concurso convocado para la construcción de la biblioteca de la universidad de París, ya que el mismo autor la define como una maqueta conceptual, o las de los proyectos urbanos para Tokio, Shanghai o el de renovación urbana en Amberes. La investigación en este sentido, nos lleva a descubrir que la lista no se agota en los materiales hasta aquí mencionados, y que prácticamente no hay material que no pueda ser empleado con éxito en la construcción de modelos. Y de hecho, los modelistas desarrollan el hábito de acumular los elementos más diversos, a sabiendas de que en algún momento tendrán alguna aplicación.

De hecho los elementos más insospechados, que uno naturalmente descartaría, pueden tener aplicación en la construcción de modelos. Por ejemplo, un palito de chupetín es óptimo para representar una columna de 15 a 20 cm. de diámetro en escala 1:100; etc. o un caño de desagüe de $\text{Æ} 100$ en escala 1:50. Las esponjas sirven para modelizar los propios árboles. Los fideos tipo munición son ideales para construir pavimentos adoquinados en escala 1:50 (se pegan con plasticolina formando los dibujos y luego se les da el tono con grafito y trementina).

Una última recomendación, es la de hacer todo uno mismo. Los resultados son mejores y los costos inferiores. Las árboles pueden ser fabricados mediante alambre, palitos de madera (de los que se venden en el supermercado para hacer brochettes), esponjas (a las que hay que darles la forma) o unos caramelos que parecen ser de goma con formas bastante extrañas y colores.

Esta enumeración es meramente ejemplificativa y de ninguna manera limitativa. Se trata de una cuestión de imaginación. Y de sistematización: Guillermo Adad -un maquetista rosarino-, nos relataba que tiene como hábito guardar casi todo lo que se le cruza (objetos pequeños claro está), por que sabe que aún cuando en el momento no lo sepa, en otro puede resultar útil.

Las técnicas brevemente presentadas han sido tratadas como sistemas homogéneos, en los que solamente interviene un material específico a la vez. Dado que cada material tiene limitaciones, indudablemente la asociación de materiales constituye la solución a ciertos problemas.

Un caso concreto es el de los límites transparentes. En las maquetas de estudio ejecutadas en cartón forrado, los vanos de las aberturas se resuelven mediante el recorte de la sección de material correspondiente, aplicando un plano posterior de cartón a los efectos de cerrar el vano. Esta solución posibilita leer en la maqueta los vanos, incluyendo los espesores de los muros, pero es practicable cuando la relación opaco-transparente es de predominancia de la superficie opaca, o cuando el modelo es básicamente de estudio volumétrico.

Qué sucede cuando nos encontramos ante la necesidad de materializar una maqueta donde la relación es inversa? Qué solución adoptar cuando tratamos de construir la maqueta de una obra como la casa Farnsworth de Mies Van der Rohe, o los límites transparentes de la villa de Dominique Perrault, o la casa estudio de Wendell Burnette, donde la maqueta debe necesariamente remitir al estrecho marco de la percepción visual y minuciosidad de su piel? Los límites transparentes constituyen planos completos que deben ser materializados mediante un elemento transparente e incoloro, tales como acrílico, policarbonato, acetato, o float (en maquetas de escala 1:100 un acrílico de 1 mm de espesor representa un cristal de 10 mm).

Qué sucede cuando nos encontramos ante la necesidad de representar columnas circulares o una viga metálica? El cartón tiene sus límites, y debemos recurrir necesariamente al empleo de elementos de madera balsa preformados, tales como varillas de sección circular, cuadrada o rectangular.

La ejecución de bases, cuando la topografía del terreno lo exige, implica la necesaria utilización de gran cantidad de material para la conformación de los perfiles. El empleo de cartón macizo implica un alto consumo de material para conformar una base que resultará consecuentemente pesada. A los efectos de alivianarlas recomendamos emplear un material más liviano, como el cartón micro corrugado que además de tener un bajo costo permite conformar perfiles con menor cantidad de elementos superpuestos, y menor peso.

La representación de árboles es determinante en la expresión final de la maqueta, de modo que

tanto la forma como la materialidad de los mismos se debe corresponder con la de resto de la maqueta. En general, varillas circulares de madera balsa son suficientes para expresar la presencia de un bosque de árboles de desarrollo predominantemente vertical, en tanto cuando se trata de vegetación mas voluminosa o achaparrada, pueden emplearse desde árboles de alambre, lana de acero, pasando por los caramelos de goma hasta las esponjas sintéticas o la espuma rígida.

Una cuestión muy importante es la recuperación de la escala. En determinadas circunstancias, una maqueta puede confundir al perderse la referencia escalar. Es necesario entonces incluir elementos propios o externos que provean un patrón de referencia conocido, como cuando en el dibujo se coloca como referencia una escala gráfica. Entre los elementos externos, los árboles no son suficientes ni los mas adecuados. Hacen falta elementos cuyo tamaño no ofrezca dudas al observador, un código lo mas universal y simple que sea posible. Un auto por ejemplo, una persona, etc.

En las casas de aeromodelismo, automodelismo o ferromodelismo se pueden obtener elementos adecuados para este fin, pero debe tenerse presente que el rango de escalas de representación de estas miniaturas no suele coincidir con el usual en arquitectura. Por ejemplo, la escala mas usual en ferromodelismo es la HO que es 1:87. Un material o accesorio de este origen será grande para una maqueta 1:100 y pequeño para una maqueta 1:50, con lo que dará una idea equivocada. Pero es mas fácil obtener vehículos en miniatura en escalas muy próximas a 1:50.



Izq. Toyo Ito. Proyecto Tokio Frontier. [Arboles de esponja]. Der. Julia Bolles/Peter Wilson. Escuela primaria Gievenbeck.

TECNICAS DE PINTURA

La combinación de técnicas muchas veces hace inevitable recurrir a la pintura para homogeneizar la expresión de la maqueta. En otros casos, el color es fundamental en la expresión del proyecto.

El empleo de piezas ejecutadas en madera balsa o en MDF, combinadas con cartón blanco, puede requerir de la pintura de las primeras para homogeneizar el trabajo. Pero a menudo un mal trabajo de pintura o la elección de una técnica inadecuada arruina un buen trabajo de ejecución de la maqueta.

En consecuencia el recurso de la pintura como acabado de una maqueta solo debe emplearse en los casos en que estrictamente sea necesario, y además se cuente con una experiencia previa.

Como hemos definido a nuestra maqueta de trabajo como monocromática, sin aplicación de pintura, podemos desarrollar -en experimentación paralela- las técnicas de aplicación de esquemas monocromáticos, o policromáticos con el expreso sentido del estudio de la influencia del color -dado por la materialidad- en el lenguaje de un proyecto.

Para pintar una maqueta se deberá tener en cuenta una serie de aspectos elementales: la pintura de una maqueta puede efectuarse por diferentes técnicas como pincel y/o aerógrafo, empleado distintos tipos de materiales, entre los que el esmalte sintético resulta el mas versátil.

Debe tenerse en cuenta que la elección del material dependerá de varios aspectos, entre ellos el acabado que se pretende obtener de la superficie, la experiencia previa que se tenga con cada uno, los costos, y los tiempos disponibles. Este último es un factor que se suele subestimar.

Si la maqueta es monocromática, es aconsejable la aplicación de la pintura como última fase del trabajo. Pero si intervienen varios colores, las etapas de pintura deberían preceder a la de ensamblaje de las partes.

Los acabados brillantes, si bien resisten mas a largo plazo, producen reflexiones de luz que pueden ser inconvenientes para la visualización y fotografía de la maqueta, por lo que se recomienda limitar

su uso a los aspectos que así lo requieran.

ESMALTE SINTETICO

Sin duda es la técnica mas recomendable por varias razones.

1. Permite ser aplicada sobre cartón, madera, plástico o acrílico indistintamente, y no requiere de una base.
2. Puede aplicarse a pincel o con aerógrafo.
3. No afecta al cartón ni la madera por que no tiene vehículo de base acuosa.
4. Proporciona acabados brillante, satinado y/o mate.
5. Requiere de una experiencia previa básica.
6. No requiere de herramientas caras.
7. El material en sí mismo tiene un costo medio, y los colores y/o tonos menos comunes se pueden preparar fácilmente u obtener preparados entre los artículos de modelismo, incluyendo pinturas para efectos metálicos (acero, bronce, cobre, aluminio, etc).
8. Existen esmaltes de secado instantáneo, lo que permite acortar los tiempos en las fases finales de ejecución, generalmente las mas exigidas.

Debe tenerse en cuenta que algunas marcas de pintura para modelismo como Tamiya®, emplean como disolvente agua o alcohol, lo que permite una fácil limpieza de pinceles o aerógrafos, pero si el sustrato es agua, esta puede producir efectos de revirado en el cartón o en la madera. Por lo tanto debe preferirse pinturas cuyo vehículo sea un diluyente no de base acuosa, como los esmaltes sintéticos de uso comercial Albalux, Kem Lustral, etcétera, que se obtienen en cualquier pinturería, en envases desde 0.5 lts., o los sintéticos de uso específico en modelismo Humbrol, Mo-Lak, Monogram, etc., que se obtienen en las casas de aeromodelismo, ferromodelismo o mod. naval, en envases de 20 ó 25 cm³.

AEROGRAFO

Es probable que muchos nunca hallan oído hablar del aerógrafo. Sin embargo todos hemos experimentado el producto de su empleo, fundamentalmente en la publicidad o en la pintura surrealista.

Si bien existen diferentes tipos de aerógrafos, básicamente todos se basan en el mismo principio: hacer pasar aire comprimido a través de un estrecho conducto que termina abriéndose en una cámara mayor, donde el aire se expande. Desde un depósito, sale pintura que se mezcla con el chorro de aire, atomizándose. El chorro sale a través de una boquilla cónica regulable rociando la superficie a pintar.

El aerógrafo tiene capacidad para trabajar con diferentes tipos de tintas y/o pinturas, desde acuarelas, acrílicos, tintas de dibujo, esmaltes, etc. Permiten obtener tonos planos en grandes superficies, fundidos y pulverizado.

El aerógrafo alcanzó su mayor difusión entre los aeromodelistas. En la pintura de maquetas, donde las pinceladas pueden notarse, generando texturas inadecuadas, el aerógrafo proporciona un acabado liso, que no elimina los detalles, pero tampoco disimula las imperfecciones.

Pero se trata de un instrumento caro, de precisión, y que requiere una perfecta limpieza a posteriori de cada uso, y un buen mantenimiento, si se pretende preservarlo en condiciones. Pero además su uso requiere de experiencia.

Sin embargo, para el trabajo de pintura en maquetas monocromáticas -o policromáticas sencillas- el aerógrafo puede resultar una excelente herramienta de trabajo, permitiendo obtener un mejor acabado de la superficie en un menor tiempo de aplicación, con una mínima experiencia previa por parte del usuario.

Para el empleo del aerógrafo en los trabajos de pintura de maquetas, se requiere solamente una práctica inicial sobre una superficie plana vertical, para verificar la distancia óptima para rociar la superficie, graduar la boquilla de salida, y determinar la cantidad de pintura que se debe arrojar cada vez que se pulveriza, a fin de evitar el exceso de pintura.

Para profundizar en el conocimiento de este instrumento y en las técnicas aplicadas, existe una basta bibliografía específica.

FOTOGRAFIA DE MAQUETAS

Para abordar estos temas, debemos efectuar previamente un reconocimiento de algunos aspectos relacionados con la técnica de la fotografía en general, y en particular de la fotografía de maquetas. El tema excede los alcances de este artículo, pero a la vez constituye un elemento esencial para mostrar un proyecto. La fotografía completa y confirma el valor de la maqueta como medio idóneo

para expresar, o recomponer, a partir de ella, la imagen del proyecto implantado en su sitio .

Por esta razón creemos que hay una serie de aspectos específicos que deben ser conocidos, si pretendemos efectuar un buen trabajo de fotografía, e incluso de fotomontaje nosotros mismos. Por esta razón, el taller incorpora en el presente curso un taller de fotografía aplicada en el que el tema de fotografía de maquetas es abordado como una especificidad. No obstante, resulta necesario incorporar en este momento una serie de datos básicos para la toma de fotografías de maquetas, que pueden resumirse en seis puntos fundamentales:

Utilizar una cámara reflex

Para fotografía analógica (negativo color o b&n, diapositiva) se debe utilizar siempre una cámara reflex. Para imágenes digitales el procedimiento difiere en algunos aspectos, dado que se trata de dos tecnologías diferentes. Para fotografía digital digital, hay dos métodos para obtener una imagen: digitalizando una fotografía analógica con un scanner, o fotografiando directamente con una cámara digital. Pero independientemente del método empleado, las siguientes indicaciones valen tanto para los modos analógicos como digitales.

Nunca utilizar flash

Nunca utilizar flash. El flash produce rebotes de luz, reflejos indeseados, planos quemados, y contrastes exagerados. La luz natural es la más apropiada, pero el sol directo puede llegar a producir efectos similares a un flash. La luz artificial es adecuada para producir efectos. Debe recordarse que la luz incandescente produce fotos amarillas, más cálidas, en tanto la luz fluorescente da como resultado fotos verdosas o azuladas, más frías.

Utilizar trípode

Emplear trípode o apoyo fijo. Esto es debido a que, la exposición o cantidad de luz que entra en la cámara es una consecuencia de la combinación de dos variables: apertura de diafragma y tiempo de exposición. Normalmente, para poder enfocar todos los planos de una maqueta, la forma más sencilla en cerrar el diafragma, es decir, reducir la apertura. Si la apertura es pequeña, y la cantidad de luz necesaria es siempre la misma, el tiempo de exposición será mayor. Cuanto más pequeña sea la apertura, mayor profundidad de campo tendrá la fotografía, pero al cerrar el diafragma habrá que aumentar el tiempo de exposición, y esto último requiere que la cámara esté fija. En fotografía digital, aún cuando la variable luz tiene una menor incidencia que en fotografía analógica, las resoluciones de alta calidad también requieren el empleo de trípode.

Usar película de baja sensibilidad o emplear la máxima resolución (dpi)

Efectuar las tomas utilizando un trípode o apoyo firme, y mediante un cable disparador o disparador automático programable tiene un beneficio adicional: nos permite emplear película lenta, que requiere bajas velocidades de obturación debido a su escasa sensibilidad. Es específica para fotografía de detalle y, por consecuencia, óptima para su uso en arquitectura. Esto es debido a que a menor sensibilidad de la película (grano más fino), mayor es el grado de definición de la fotografía, y esto es lo que permite posteriormente obtener ampliaciones importantes sin que la imagen pierda definición (sin que se note el grano de la película). En imágenes digitales no hablamos de sensibilidad de película o grano, pero la situación es equivalente puesto que a mayor resolución corresponde una mayor cantidad de píxeles o puntos.

Es importante tener en cuenta que de momento, las cámaras digitales permiten obtener un nivel de definición inferior al de una cámara analógica a igual relación de costo del equipo. Para obtener buena definición es necesario emplear la máxima resolución disponible. En consecuencia el archivo jpeg generado resultará más "pesado" a mayor resolución. Pero de una imagen obtenida con baja resolución no es posible obtener impresiones, proyecciones o ampliaciones con buena definición. En general, un scanner calcula automáticamente la resolución óptima para una imagen en base al destino que se le asigne (imagen web, correo electrónico, etcétera). Pero para imágenes a montar en paneles se requiere un mínimo de 510 dpi, en tanto que las publicaciones no emplean imágenes con resolución menor a 310 dpi.

En el mercado se obtienen películas lentas para negativos color como la Kodak Ektar 25 (ISO 25), de colores muy reales y excelente definición, o la Agfa 50 (ISO 50), en tres versiones con diferente grado de saturación de colores. Ambas películas están preparadas para ser empleadas con sol pleno, por lo que en otras condiciones requerirán un tiempo de exposición tal que el trípode es imprescindible. Y ambas permiten obtener ampliaciones de tamaños muy grandes sin pérdida de definición, lo que no es posible con películas de 100 ISO ó mayor.

Como se observa, es importante cuidar que el fondo sea neutro. Es decir, que no compita con la figura (la maqueta). Nada mejor que un fondo negro o gris. No se puede, habiéndolo tomado todas las precauciones para obtener una fotografía correcta, omitir un fondo de mantel a cuadros rojos y blancos de la mesa sobre la que pusimos la maqueta!

Usar película o impresión b&n

La película blanco y negro, o la impresión en b&n, contribuyen a homogeneizar el resultado. Cuando se fotografía una maqueta de estudio que es monocromática por definición, o bien que combina materiales de distinto color (cartón con madera balsa), esta técnica permite homogeneizar la imagen. Es indicada para la mayor parte de los casos que se abordan en el taller. El color debe ser reservado para aquellos en que este constituye un rasgo trascendente en la composición.

Las películas se obtienen comercialmente desde 125 ISO, y es conveniente emplear películas con proceso de revelado C41 -se indica en el envase- que son admitidas por los laboratorios color (Ilford, Kodak Tri-X). El revelado y copiado resulta ser más rápido, aunque la calidad final es inferior a la del revelado manual, que es además de lento, caro.

que se trata de dos situaciones diferentes (la fotografía de entorno es una toma de campo y la de maqueta es una toma de estudio), es necesario que al efectuar la primera se registren ciertos datos que luego serán útiles al proceder a fotografiar la maqueta.



Izq. proyecto AP2 curso 2001 Marcelo Saichuk. Interior maqueta esc. 1:100 [fotografía digital]. Der. Maqueta de anteproyecto [Leonardo Gianolio, Estudio D. Juraga Arquitectos]. Maqueta de cartón blanco. La fotografía se tomó con película de baja sensibilidad (ISO 25) con exposición larga y la cámara sobre un trípode. La iluminación proviene del interior y del ángulo izquierdo. Se utilizó un fondo negro. La impresión final en blanco y negro homogeniza el resultado final.

FOTOMONTAJE

Un fotomontaje implica ante todo unir una fotografía del entorno de implantación, con una fotografía de la maqueta. Es obvio que debemos compatibilizar ciertos aspectos básicos como la distancia del observador, iluminación y sombras, escala, fugas de líneas paralelas, etcétera, de ambas fotografías si queremos que ambos elementos -entorno y maqueta- se fundan en una imagen integrada.

Esta tarea implica no solamente cierta pericia en la ejecución de ambas tomas, sino atender determinados aspectos para no obtener efectos indeseados.

Fondo neutro

El primer aspecto está relacionado con la ubicación del observador. Debemos determinar con la máxima aproximación la distancia a que nos encontramos cuando efectuamos cada toma, así como el ángulo de cada una respecto de alguna línea fija que sirva de referencia. La altura a que está ubicado el observador es importante, ya que podemos efectuar una toma rasante, a la altura del punto de vista normal de un peatón (posición habitual) o desde algún punto alto del entorno.

La maqueta ejecutada en una escala determinada, deberá ser fotografiada entonces desde la misma distancia a escala. Es decir que si la distancia de la toma de campo se efectuó a 120 m y con un ángulo determinado respecto de un plano de referencia, la maqueta a escala 1:100 deberá ser fotografiada desde una distancia de 120 cm. y con el mismo ángulo, en el mismo sentido, con la misma altura del observador.

De este modo tamaño, posición y altura de la línea de horizonte de la maqueta serán el adecuado para montarla sobre la fotografía de entorno.

La iluminación es otro factor fundamental: el ángulo de incidencia de la luz deberá ser exactamente el mismo en ambos componentes, contribuyendo a lograr un efecto más real en la composición.

Si la fotografía del entorno fue tomada con sol pleno, con situaciones de fuertes contrastes, nos veremos en la necesidad de reproducir estas condiciones al efectuar las tomas sobre la maqueta.

Si no disponemos de las mismas condiciones de iluminación natural, la luz de una lámpara de dibujo suele ser suficiente cuando se trata de maquetas de reducidas dimensiones.

Pero en general no es aconsejable trabajar con la luz de sol directa en ningún caso. Es preferible que tanto las tomas del entorno como las de la maqueta se efectúen a la sombra, con iluminación natural indirecta, en que las condiciones de iluminación son parejas y las sombras no son tan pronunciadas.

Otro problema que habitualmente se presenta es el de las fugas, ya que para que la fusión sea correcta o al menos no se perciban las diferencias a simple vista, las fugas de las líneas horizontales de la maqueta deben coincidir con la de los otros edificios del entorno o cualquier otro elemento que actúe como referencia. Las verticales son difíciles de controlar ya que existe una deformación de la perspectiva debido a la lente. Y cuanto menor es el valor de la distancia focal (y consecuentemente mayor el ángulo de visión) de la lente empleada, mayor es la deformación de la imagen (esta deformación se obtiene en el área del perímetro de la imagen, y equivale a la deformación del dibujo en perspectiva).

Existen lentes especiales, tanto para las cámaras reflex como para las digitales, que corrigen este aspecto propio de las tomas de arquitectura, pero lo más usual es disponer de lentes cuyos objetivos son de tipo normal, es decir de distancia focal 50 mm, que permite obtener un ángulo de visión de 45 grados. Esta es por otra parte una medida standard que equipa a la mayor parte de las cámaras reflex de 35 mm, ya que la característica más sobresaliente de los objetivos normales es la neutralidad de la perspectiva.

Cuando se efectúan tomas a distancia reducida, no siempre es posible enfocar simultáneamente todos los planos de la maqueta. La distancia de la toma dependerá en consecuencia de la capacidad de la lente empleada, la que puede ser ampliada mediante el uso de lentillas de aproximación que se acoplan a la primera, incrementando la capacidad de enfocar objetos muy próximos, obteniendo imágenes nítidas de primeros planos.

El enfoque de planos distantes entre sí se regula con la profundidad de campo, que determina la zona nítida que se extiende desde el elemento enfocado más próximo hasta el más alejado. Es decir que a mayor profundidad de campo corresponde una zona nítida mayor, un requerimiento fundamental para la fotografía de maquetas.

La forma más sencilla para obtener la máxima profundidad de campo es cerrar el diafragma, es decir, reducir la abertura. Cuanto más pequeña sea esta, mayor profundidad de campo tendrá la fotografía.

Máxima profundidad de campo implica una mínima abertura, y esto un mayor tiempo de exposición, lo que hace necesario contar con un trípode o apoyo firme para fotografiar .

Es recomendable en todos los casos efectuar varias tomas de un mismo punto de vista, efectuando variaciones en la exposición. En términos generales se acostumbra a efectuar un mínimo de tres tomas, una a la velocidad determinada por la medición de iluminación sobre el objetivo, y dos más, una subexpuesta y otra sobrepuesta. Esto nos permitirá seleccionar aquella en la que la iluminación y los contrastes tengan los valores deseados.

Dicho esto podemos advertir que el fotomontaje requiere de un trabajo de fotografía que necesita del manejo de algunos recursos mínimos de la técnica de la fotografía, además de disponer de un equipo mínimo que incluya una cámara reflex, un lente normal, lentillas de aproximación -para poder enfocar objetos muy cercanos o pequeñas maquetas-, un filtro polarizador -para eliminar reflejos indeseados, particularmente producidos en las superficies satinadas o brillantes del cartón, acrílico, etc. que forman parte de las maquetas, un trípode, y un disparador de cable si la cámara no posee temporizador.

La etapa del fotomontaje se inicia una vez que se obtienen las copias, se efectúa la selección y las ampliaciones necesarias, y se efectúa el montaje de una fotografía sobre otra -mediante la elemental técnica de recortar y pegar o ensamblar.

Una vez hecho esto, puede procederse a fotografiar el montaje y obtener una nueva foto con las imágenes fundidas, o digitalizar la imagen. El fundido puede hacerse digitalmente, mediante el empleo de un escáner y un software como el Corel Draw o Photo Shop, o bien mediante fotocopiado láser. Cualquier alternativa implica siempre una cierta pérdida de definición y modificación de tonos respecto del original, pero esta situación se verá compensada por la fusión entre obra y entorno.

TRANSPORTE, ALMACENAMIENTO, Y MANTENIMIENTO DE MAQUETAS

De hecho no existe una regla para asegurar que una maqueta analógica no se dañe durante el transporte o durante la exposición o el almacenado. Pero hay un factor determinante, casi una relación entre maqueta y obra real que se verifica como una constante: una maqueta resistente es, en general, producto de un proyecto en el que se ha operado racionalmente con los elementos resistentes. Una maqueta resistente es una maqueta bien construida. Y una obra bien construida es producto de un proyecto bien hecho. Por otra parte, el peso es un factor determinante, puesto que si se exceden determinados límites, los materiales usuales -y los adhesivos- no resisten los esfuerzos.

Un ejemplo de lo que decimos, se registró en el taller hace unos años, cuando un equipo construyó la maqueta del faro de Punta Nariga (Punta Nariga, La Coruña, España), un proyecto de Cesar Portella analizado en el taller. Como el faro se encontraba sobre un acantilado de piedra granítica, los alumnos se esforzaron para dotar a la maqueta del máxima realismo, construyendo la base con piedra granítica. El resultado es imaginable.

Suponiendo que la maqueta es construida, trasladada varias veces, expuesta, fotografiada, vuelta a trasladar, y sobrevive a todo ello, aún debe enfrentar a su peor enemigo: el paso del tiempo. Porque las maquetas, en general, no resisten el paso del tiempo, no importa cual sea el material empleado en su ejecución.

La maqueta de cartón tiene una vida aún más corta si no se toman ciertas precauciones. El material envejece rápidamente. El cartón blanco se amarillea por acción de la radiación ultravioleta; se despegan por resecado de las colas vinílicas, o se reviran por efecto de la humedad ambiente.

El color blanco es por otra parte uno de los que acusan el envejecimiento más rápidamente, por lo que la solución para maquetas monocromáticas sería la de emplear colores mas resistentes a la decoloración, como el ocre o el gris.

Los acrílicos y los plásticos en general tienden a resecarse cuando están expuestos a radiación ultravioleta -aún cuando esta sea indirecta- y/o por la acción de temperaturas elevadas. Pero si los materiales se degradan, aún más rápido es el proceso de degradación de los cementos. Las uniones soldadas mediante el uso de acetona o de cemento de poliestireno tienden a resecarse y despegarse.

Ambos factores determinan que el modelo se vuelva frágil y pueda despedazarse espontáneamente o ante la acción de intentar limpiarlo o transportarlo.

Desde ya limpiar una maqueta -cuando se forma un depósito de polvo- es toda una complicación, ya que no admite métodos de limpieza húmedos. Por el contrario solo existe un método y este es el del aire comprimido, mediante el uso del aerógrafo. Pero en algunos casos este método puede producir daños al barrer literalmente los detalles o las partes flojas.

Las maquetas deben ser almacenadas en determinadas condiciones que no siempre están presentes en los talleres o estudios. Básicamente la maqueta requiere estar protegida del polvo, de las radiaciones UV, el calor, y la humedad. Una caja de forma y tamaño adecuados, con unos gramos de silicagel en su interior, pueden resolver el problema.

EL INSTRUMENTO SIGNA AL PRODUCTO

Como reflexión final creo conveniente hacer referencia a la relación que hay entre instrumento y producto. Para simplificar esta cuestión, diremos que ni Gaudí ni Ghery podrían haber concebido sus obras sin emplear modelos a escala, pero a la vez esas obras son, en parte, consecuencia de ese modo de producción del proyecto. Al menos, nuestra hipótesis es que si no hubiesen operado así, estas obras serían diferentes. Si la maqueta permitió abordar la complejidad formal y espacial de La Sagrada Familia o del Museo Guggenheim Bilbao, en otras arquitecturas de corte minimalista y estética racionalista también se advierte hasta que punto estas son consecuencia de proyectar con maquetas. En este caso, no es la complejidad sino la síntesis la que signa a la arquitectura. Y estas obras se parecen cada vez más a las maquetas, como es el caso del Infobox (Berlín).

Infobox. Potsdamer Platz. Berlín

ACLARACION FINAL

Exponer conceptos arquitectónicos es bastante difícil de hacer sin la ayuda de las imágenes. La presente guía incluye unas pocas imágenes para ejemplificar.

Necesariamente este texto se complementa con una clase expositiva. A partir del curso 2001, el taller dispone de archivos ppt [Microsoft Power Point] para visualizar y proyectar los trabajos que componen el archivo documental del taller de maquetas. Dicho archivo se halla disponible en CD.

*Autor: Arq. Sergio Bertozzi. MMII
Taller de Análisis Proyectual. Cátedra Prof. Tit .Arq. J. A. Villalba.
Facultad de Arquitectura. Universidad Nacional de Rosario.*

