GUÍA Y ESTÁNDARES PARA EL DESARROLLO GRÁFICO DEL PROYECTO

DOCUMENTACIONES SOBRE PRÁCTICA PROFESIONAL

Módulo 2

Actualización:
ARQ. SERGIO TRUJILLO JARAMILLO

CONSEJO PROFESIONAL
NACIONAL DE ARQUITECTURA
Y SUS PROFESIONES AUXILIARES

Sala Plena

Sandra Milena Vargas Navas
Presidente, Delegada de la Ministra de Vivienda, Ciudad y Territorio

Flavio Romero Frieri
Secretario Permanente, Presidente Nacional Sociedad Colombiana de Arquitectos

Martha Luz Salcedo Barrera
Delegada del Rector de la Universidad Nacional de Colombia

Liliana Giraldo Arias
Representante de las Universidades con Facultades de Arquitectura

Cristina Zaray Narváez De Castro
Representante de las Profesiones Auxiliares de la Arquitectura

Equipo Directivo

Diana Fernanda Arriola Gómez
Directora Ejecutiva

Karen Holly Castro Castro
Subdirectora Jurídica

Irma Cristina Cardona Bustos
Subdirectora de Fomento y Comunicaciones

Nelson Enrique Ospino Torres
Jefe de Oficina Administrativa y Financiera

Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares
www.cpnaa.gov.co
Carrera 6 No. 26b - 85 Oficina 201
Teléfono 350 2700 ext. 101 - 124
Bogotá - Colombia

Los autores se hacen responsables del contenido de la presente obra. Prohibida la reproducción total o parcial de este libro por cualquier medio, sin permiso por escrito del CPNAA. © Derechos reservados del Consejo Profesional Nacional de Arquitectura y sus Profesiones Auxiliares.

ISBN: 978-958-98830-9-9
Tiraje: 2.100 ejemplares
Cumplido el depósito legal (Ley 44 de 1993, decreto 460 de 1995 y decreto 358 de 2000).

Impreso en Colombia - 2017

MÓDULO 2
Documentaciones sobre práctica profesional - Guía y estándares para el desarrollo gráfico del proyecto

Actualización 2016

Consultoría y Dirección General:
Arq. Sergio Trujillo Jaramillo

Elaborado por:
Arq. Sergio Trujillo Jaramillo
Arq. Pablo Silva Saray
Arq. Juan Tusso Gómez

Textos:
Introducción, redacción y revisión:
Arq. Sergio Trujillo Jaramillo
Arq. Pablo Silva Saray
Arq. Juan Tusso Gómez

Equipo Consultor:

Diseño de Paisaje:
Arq. Diana Wiesner Ceballos
Patrimonio y Restauración:
Arq. German Téllez García
Espacio Urbano y Público:
Arq. Nathalie Montoya Arango
Arq. Diego López Chalarca.

Revisión Externa:
Arq. Fabio Corredor Sánchez
Arq. Consuelo Bedoya Riveros

Primera Edición 2005

Coordinador general
Guillermo Fischer M.

Elaborado por:
Philip Weiss Salas

Documento Preliminar
Hernando Vargas Caicedo

Comite de Redacción:
Enrique Silva Gil
Sergio Trujillo Jaramillo
Philip Weiss Salas
Juan Carlos Rojas Iragorri
Juan Guillermo Cleves
Ricardo Leguízamo
Mario Pinilla Lozano
Guillermo Fischer M.
WEISS SALAS. Philip.

“Por un país diseñado y construido
a partir de la ética”

ÍNDICE DE CONTENIDOS



Ampliación
Archivo
Sistema BIM
Sistema CAD
Carpeta
Corte
Cuadros y Diagr.
Detalle
Espacio Público
Fachada
General
Interiorismo
Isonometría
Paisajismo
Perspectiva
Planta
Restauración
Urbanismo
Usuario

TABLA DE CONTENIDOS

	CAPÍTULO	PAG.
1.0	INTRODUCCIÓN	8
	Prólogo	9
1.1	NOTAS BREVES EN TORNO AL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA REPRESENTACIÓN	10
1.2	A PROPÓSITO DE LA ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA Y LOS ESTÁNDARES	20
	Actualización de la Guía	20
	Accesibilidad de la Guía: La Comunicación Gráfica y Los Lenguajes Paralelos	21
	Cubrimiento de la Guía: Extensión a Servicios Profesionales Afines al Diseño Arquitectónico	21
	Operatividad de la Guía: La Calificación Académica y Profesional	23
1.3	CÓMO LEER ÉSTAGUÍA	24
1.4	PRECISIONES SOBRE HERRAMIENTAS DIGITALES: METODOLOGÍAS CAD Y BIM	26
	Metodología CAD	26
	Metodología BIM	26
	Desarrollo de las Metodologías CAD y BIM	27
	Las Metodologías BIM como Nueva Herramienta de Representación	27
	Conclusión	29
1.5	LOS ESTÁNDARES GRÁFICOS INTERNACIONALES	30
	Norma Internacional ISO, International Organization for Standardization	30
	Norma Nacional, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC –	31
	Norma Estadounidense, American Institute of Architects –AIA–	32
	Normas Adoptadas Para la Actualización de la Presente Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto Arquitectónico y Afines.	32
	Notas al Píe (Endnotes)	33
2.0	DESARROLLO DE LOS ESTÁNDARES GRÁFICOS	34
2.1	Organización preliminar	36
2.2	CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CAPAS	38
2.3	LOS SISTEMAS GRÁFICOS DE REPRESENTACIÓN	38
2.4	CONVENCIONES DE DIBUJO: ORIENTACIÓN	40
2.5	CONVENCIONES DE DIBUJO: LA NOCIÓN DE ESCALA	44
2.6	CONVENCIONES DE DIBUJO: TIPOS DE LÍNEAS	46

“Pensar la arquitectura nos ayuda a no enamorarnos de la calidad gráfica de nuestros dibujos.”

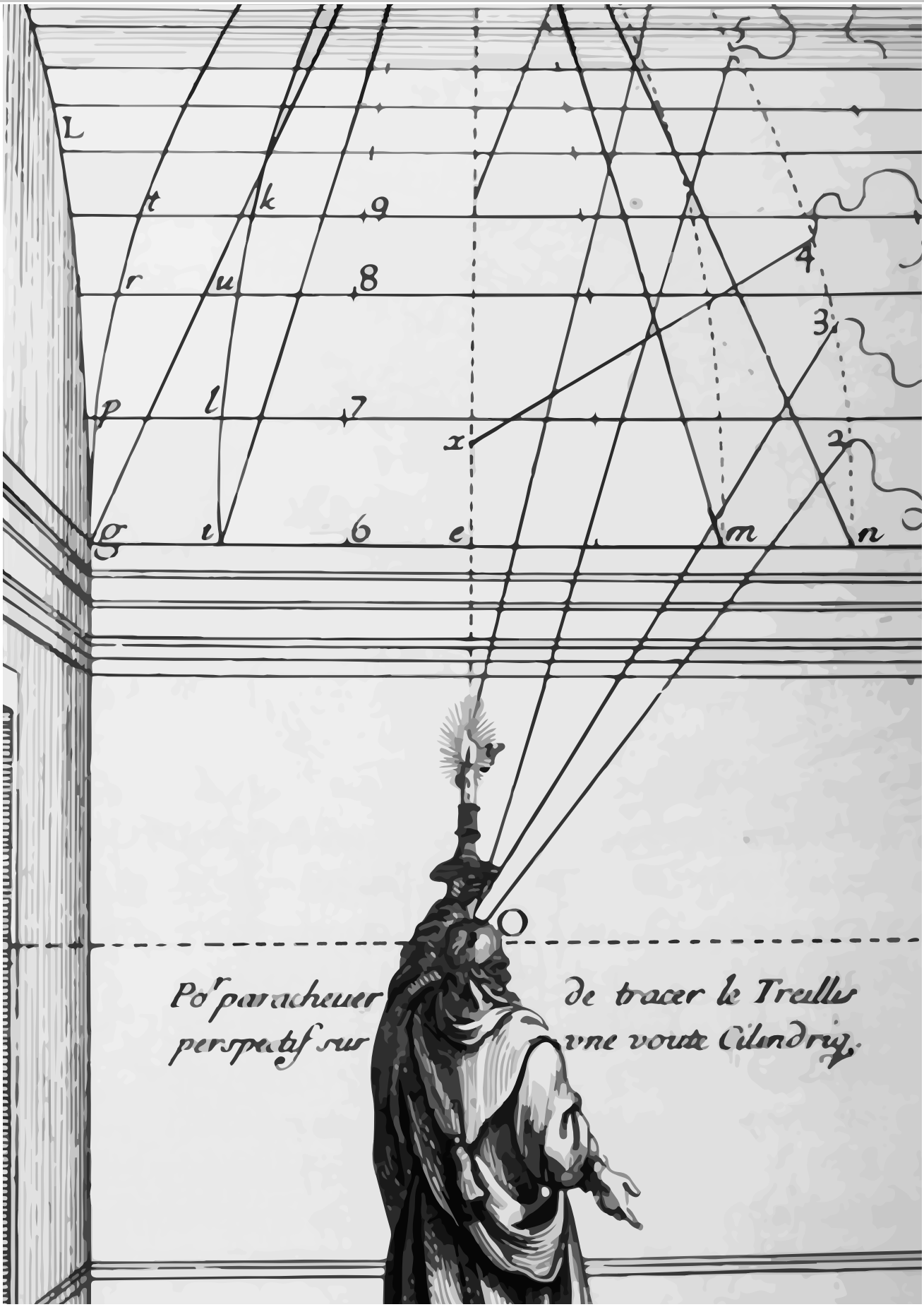
Peter Zumthor



Perugia, Rogelio Salmona

	CAPÍTULO	PAG.
2.7	CONVENCIONES DE DIBUJO: DIMENSIONES	48
2.8	TIPOS DE PLANCHA: TIPO 1 - PLANTAS	52
2.9	TIPOS DE PLANCHA: TIPO 2 - ALZADOS O FACHADAS	60
2.10	TIPOS DE PLANCHA: TIPO 3 - CORTES	62
2.11	TIPOS DE PLANCHA: TIPO 4 - VISTAS A ESCALA AMPLIADA	64
2.12	TIPOS DE PLANCHA: TIPO 5 - DETALLES TIPO 6 - CUADROS Y DIAGRAMAS	66
2.13	TIPOS DE PLANCHA: TIPO 7 Y 8 - DEFINIDO POR EL USUARIO	68
2.6	TIPOS DE PLANCHA: TIPO TIPO 9 - REPRESENTACIONES EN 3D	70
2.6	CUADROS	70
2.6	SÍMBOLOS	74
2.6	NOTAS	76
3.0	ÁREAS AFINES DE APLICACIÓN DE LAS GUÍAS Y ESTÁNDARES GRÁFICOS	81
3.1	Diseño Interior y de Mobiliario	86
3.2	Diseño Urbano	84
3.3	Espacio Público	88
3.4	Diseño de Paisaje	90
3.5	Restauración	92
4.0	PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS	96
4.1	Formato y Proporciones	96
	Organización de la Plancha	97
4.2	El Rótulo	98
4.3	Guía para Impresión de Dibujos	100
5.0	BIBLIOGRAFÍA	102

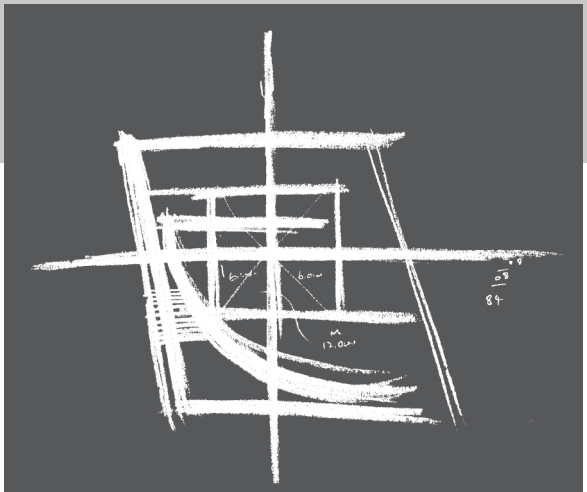
1. INTRODUCCIÓN



8 Ilustración de Abraham Bosse. Impresión de Pierre Des-hayes .1648

"El dibujo es un método de conocimiento...
es pensar, construir, comunicar..."

Enric Miralles



Casa Kidosaki, Tadao Ando, 1982

PRÓLOGO

La primera edición de la *Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto*, publicada por el CPNAA en 2005, desarrolló una porción importante de los temas que resultan útiles y pertinentes al propósito de establecer unas pautas de comunicación entre los agentes involucrados en el proceso gráfico del proyecto arquitectónico. La presente actualización, ha requerido un acopio de información complementaria que ayuda a comprender la evolución y complejidad acaecida desde entonces en relación al dibujo y a la representación en arquitectura.

Los avances en las herramientas digitales han cambiado rápidamente la forma en la que nos aproximamos al proyecto, permitiendo pensar los estándares de dibujo dentro de una doble mirada que nos sitúa en un presente que se torna ascendentemente complejo, en la medida que no menosprecia las experiencias culturales acumuladas y decantadas históricamente.

Desechando la opción más obvia de acometer una Guía con una excluyente mirada de futuro, la cual nos situaría en una perspectiva escuetamente técnica y estrictamente digital, hemos preferido complejizar la mirada en términos de reconocer el valor y vigencia de una tradición vertida en reflexiones esclarecedoras a través de la palabra escrita y de dibujos analógicos, ambas formas de conocimiento que siguen constituyendo caminos verídicos para el desarrollo actual de las ideas en arquitectura.

Esta actualización de la Guía, mantiene entonces su núcleo temático en torno al cometido de proveer información técnica que permita estandarizar la práctica profesional de la comunicación gráfica aplicable a proyectos de arquitectura y áreas afines, con la inclusión paralela y constante de aportes reflexivos y dibujos analógicos emblemáticos los cuales, ya lo decíamos, propician una tensión constante entre el mundo de las ideas y de los hechos, entre la teoría y la práctica, entre el futuro proyecto y los sedimentos históricos acumulados en torno a la constitución material del espacio.

La Introducción del presente documento ofrece unas notas breves en relación a la evolución histórica del dibujo en arquitectura, la cual es seguida de una descripción de los contenidos y alcances de la actualización de la Guía: allí se describen temas como el formato utilizado para diagramar el presente documento y la manera de usar e interpretar la información aquí consignada.

Posteriormente, se desarrollan los temas más relevantes en torno al uso de las herramientas digitales y su afectación por parte del conjunto de entramados normativos aplicables y vigentes nacional e internacionalmente.

En el capítulo 2 y 3 se han agrupado los temas relacionados con el inicio de la representación en el proceso proyectual, la organización del material gráfico tanto físico como digital, algunas nociones básicas del dibujo técnico y la descripción completa de convenciones para la estandarización de la misma representación. Este capítulo de la Guía esta complementado con información sobre estándares gráficos aplicables a áreas específicas, con cubrimiento tanto general como pormenorizado.

Finalmente en el capítulo 4 se encuentra la información referente a la presentación de la información, los formatos de papel, la identificación de las planchas, la impresión y algunas sugerencias para el manejo del material físico en archivo.

1.1 NOTAS BREVES EN TORNO AL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA REPRESENTACIÓN EN ARQUITECTURA



Acrópolis, Atenas, Germán Samper, 1960

NOTAS BREVES EN TORNO AL DESARROLLO HISTÓRICO DE LA REPRESENTACIÓN EN ARQUITECTURA

El origen y la diversidad de peripecias históricas acaecidas en relación a la representación en arquitectura nunca ha sido un tema sencillo de escrutar. A la escasez de documentación, se añade en muchos casos la imposibilidad de precisar tanto las técnicas como las modalidades desplegadas para idear y construir los primeros desarrollos edificatorios. Sin embargo, es posible constatar algunas invariantes en las culturas de la antigüedad, tales como el valor ritual que yace implícito en las diversas modalidades para representar una edilicia que devela por lo general, una concepción singular del mundo, constatación que subraya la prevalencia de la arquitectura como actividad humana aglomerante de las artes y lenguaje perpetuo de las civilizaciones.

Explorar las modalidades y los medios históricos de representar la arquitectura es abordar, ni más ni menos, el devenir de la comunicación humana.

Primeros Testimonios

Los diferentes pueblos sumerios concibieron sus emplazamientos colectivos a través de un lenguaje inspirado en las presencias de la naturaleza envolvente, incorporando a sus dioses los valores e improntas que interpretaran las condiciones peculiares de la ciudad o el territorio sobre el cual ejercían su patronazgo.

"Para el artista, dibujar es descubrir."

John Berger



Teatro Delfos, Alvar Aalto, 1963

Esta condición creaba enemistades y conflictos entre las diferentes ciudades donde el Templo, la obra de arquitectura por excelencia y habitáculo de los dioses, constituye un lugar único de concentración divina, fin último y legado de los reyes-sacerdotes que regían sobre cada aldea. En la efigie de uno de estos gobernantes, Gudea, quien gobernó sobre la ciudad de Lagash (Irak) en el siglo XXII A.E.C., se imprimió el primer bajorrelieve a escala de una obra arquitectónica de la cual se guarda testimonio.

Se trata del dibujo de la planta arquitectónica de un templo que descansa sobre el rey a quien se le representa acompañado de inscripciones conmemorativas a sus ejecutorias. Esta primera alusión gráfica a una edificación, sirve como prueba de la capacidad de abstracción y de la necesidad humana de idear maneras para testimoniar la arquitectura.

Símbolo y Ritual

Los métodos de registro en el antiguo Medio Oriente, basados en dibujos o escrituras sobre arcilla, nunca han facilitado la conservación de este tipo de documentos, a diferencia de lo acontecido en civilizaciones posteriores como las acontecidas a lo largo del rio Nilo, en el antiguo Egipto, donde los fines religiosos y fúnebres permanecieron como la razón primordial para un desarrollo arquitectónico perenne: una representación del mundo, testificada ritual y simbólicamente en una arquitectura sólida y monumental, logró ensamblar todas las artes en un solo esfuerzo colectivo a lo largo de siglos.

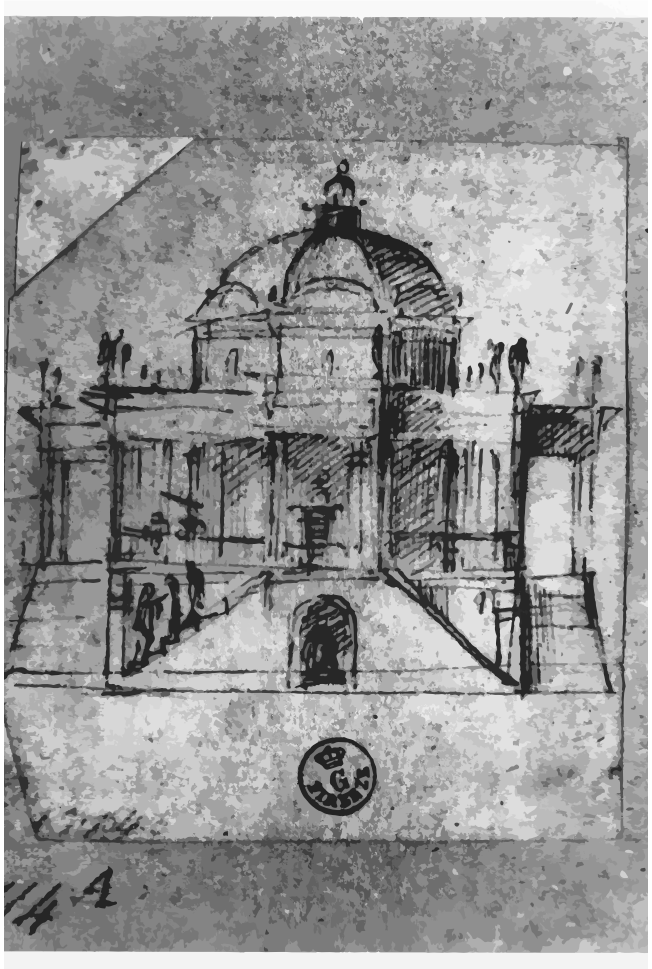
Aunque no conocemos con exactitud las prácticas proyectuales en el antiguo Egipto, los testimonios jeroglíficos describen ciertas rutinas en las canteras y no pocos procesos de construcción. Se puede suponer la existencia de métodos escritos para la descripción de tales procedimientos, a través de testimonios como los aportados por el Papiro de Ahmes en el cual, si bien se describen operaciones aritméticas y geométricas, se puede presumir que eran instrucciones útiles a los efectos de construcción de templos, tumbas y palacios.

La representación pictórica y mural que ha sobrevivido en estos edificios, relata con cierta claridad el estilo de vida y la especial devoción por perpetuarla en el tiempo. A través de la búsqueda de la perfección de los elementos simbólicos que representan variedad de objetos y referencias al entorno, los artistas egipcios figuraban y representaban con claridad un mundo en demanda de ser inmortalizado.

Por fuera del estricto ámbito religioso y ceremonial, resultan muy interesantes los modelos en arcilla de viviendas populares egipcias que aunque estaban destinados a testimoniar la vida doméstica después de la muerte, son indicio claro de una aguda intuición espacial, aplicada en este caso a obras edilicias de pequeño formato y de la más sencilla procedencia. El uso de modelos tridimensionales a escala, va a constituirse desde entonces y en varias culturas, en una herramienta de gran utilidad para atestiguar el devenir de la representación arquitectónica.

Geometría y Abstracción

Ello se comprueba en el modelo del escultor-arquitecto griego, arquetipo y artífice de un conocimiento integrativo extremadamente sofisticado, el cual le permite nuevas manera de aproximarse a la arquitectura y a su través, a múltiples modalidades de representación e integración con otras artes. A la aguda sofisticación geométrica se suma una



Esquema y Perspectiva, Donato Bramante

enorme capacidad de abstracción espacial, conjunción que se devela en los métodos de proporción aplicados a la concepción de las formas edificadas, los cuales se extenderán por los pueblos helénicos y perdurarán muchos siglos a través del legado romano.

La arquitectura griega, aunque rica en la diversidad y calidad de edificaciones construidas, encuentra su mayor expresión en el *Templo*, obra icónica que condensa los valores helénicos a través de un lenguaje propio que condensa y exalta una visión del mundo señalada por profundos valores éticos y religiosos, condiciones que brindan los alicientes colectivos para una notable depuración y ritualización del espacio.

El paradigma de estas indagaciones se materializa en la Acrópolis y en el Partenón de Atenas, atribuido a Fidias (490- 431 A.E.C), el más elocuente de los escultores y arquitectos griegos, quien bajo el mecenazgo ateniense de Pericles (495- 429 A.E.C), situó al hombre en el lugar central de la representación unitaria de las artes, la arquitectura y el conjunto ceremonial.

Este nuevo tipo de arquitecto se personifica en Hipodamo de Mileto (Siglo V A.E.C), artífice planificador y a la vez teórico social, quien formula nuevos modelos de ciudad representados en planos reticulados concebidos con un agudo rigor geométrico y enormes bondades operativas, hasta el punto de constituirse en un esquema formal arquetípico que luego sería adoptado en Roma para el desarrollo de la plantilla del campamento militar, instituyéndose desde entonces como un referencia que se expandirá sucesivamente como morfología recurrente en ulteriores tramas urbanísticas.

El Tratado como Canon

A través Marco Vitrubio, arquitecto romano del Siglo I E.C, y sus *Diez Libros de Arquitectura*, nos aproximamos a una obra definitiva por su sensibilidad, rigor y capacidad integradora, la cual enaltece el valor de la literatura, la geometría y el dibujo como modalidades de representación inherentes a la labor del arquitecto, evidencia de lo cual es lo expresado por él en el Libro 1 de sus *Libros*, cuando afirma:

"Conviene que el arquitecto sea literato, para poder con sus escritos asegurar sus estudios en la memoria. Dibujante, para trazar con elegancia las obras que se le ofrecieren. La geometría auxilia mucho a la arquitectura, principalmente por el uso de la regla y el compás, con lo cual más fácilmente se describen las plantas de los edificios en los planos, se forman escuadras, se tiran nivelaciones y otras líneas."[1]

"Cuando algo se dibuja, el cerebro y la mano trabajan juntos."

Tadao Ando

Para Vitrubio, debe constituir un empeño noble del arquitecto, el proyectar edificios, ciudades y maquinarias, de manera sabia y en equilibrio con la naturaleza, propósitos que demandan las herramientas propias del oficio para llegar a *"una apta colocación y elegante efecto de composición"*:

"Las Especies de disposición, que en griego se llaman ideas, Icnografía, Ortografía y Escenografía. La Iconografía es un dibujo en pequeño, formato con la regla y el compás, del cual se toman las dimensiones para demarcar el terreno del área del vestigio o planta del edificio. Ortografía es una representación en pequeño de la frente del edificio futuro y de su figura por elevación y con todas sus dimensiones. Y la Escenografía es el dibujo en sombreado de la frente y los lados del edificio, que se alejan y concurriendo todas la líneas en un punto. "[2]

La descripción de tales Ideas, contenidas sin ambigüedad en el texto de Vitrubio, constituye el primer testimonio del despliegue en el dibujo de proyecciones geométricas aplicadas a la planificación, el diseño y la construcción de obras arquitectónicas.

En legado regulador de Roma, testimoniado y compendiado por Vitrubio, se aplica por igual a la proyectación y representación de campos de batalla como de asentamientos urbanos, constituyéndose en referente normativo que contribuye a la expansión de las colonias y de las obras civiles durante el gobierno de la dinastía Antonina en el siglo II E.C., período durante el cual el desarrollo arquitectónico encuentra cierto grado de estandarización, producto del aprendizaje adquirido a través del contacto con las comunidades del oriente del Imperio, Egipto o Grecia y como deriva del fuerte sistema estatal de regulación pública.

El Reposo de las Abadías

Con la caída del Imperio Romano y el dominio que la Iglesia ejerce durante la dispersa e introvertida Edad Media europea, los empeños edificatorios se concentran en lentas y pausadas infraestructuras militares y religiosas, para cuya edificación y preservación se despliegan métodos de construcción, tipologías y patrones formales que se preservan casi invariables durante muchos siglos.

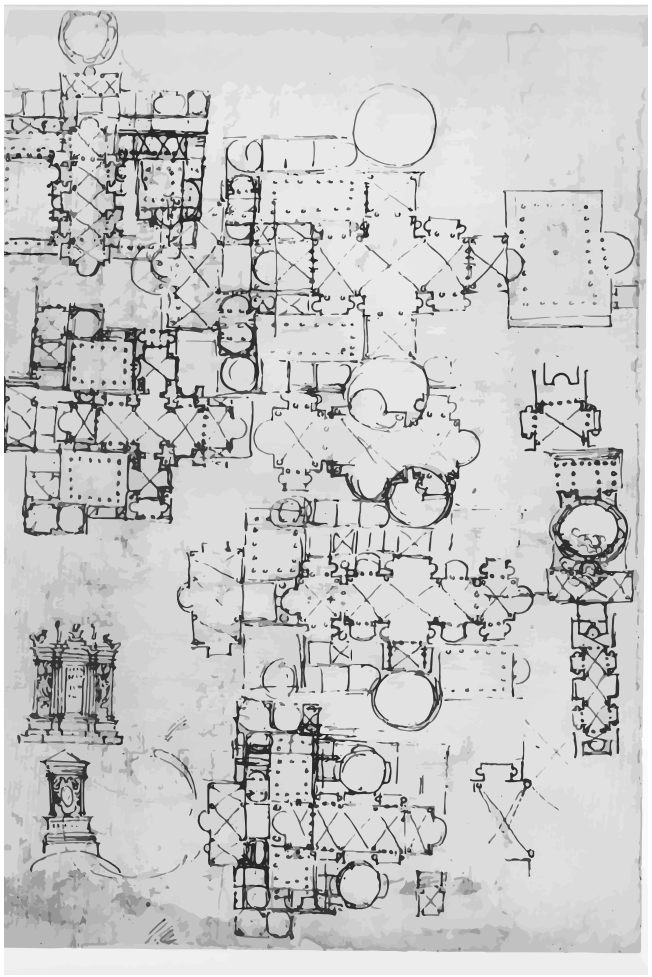
Los modelos edificatorios y los soportes físicos que se preservan en el medioevo, son una herencia viva pero inalterable que late en la quietud de conventos y abadías, en cuyas bibliotecas y archivos se guardan y reproducen las invariantes representativas de la tradición greco-romana, a la manera de cánones regulatorios asumidos para entonces como valores universales que promulgan las formas, patrones y técnicas del arte de la edificación.

Luz y Ligereza

La levedad y audacia de los grandes edificios góticos que se erigieron desde el norte europeo hasta la península Itálica, representan una evolución que anuncia la fractura de la inercia medieval, en cuanto desarrollo tecnológico, sistema constructivo y lenguaje formal. El templo gótico concentra el esfuerzo colectivo de comunidades que construyen bajo la dirección de clérigos-arquitectos o maestros constructores durante los últimos siglos de la tardía edad media.

Se trata de edificios construidos durante largos periodos de tiempo y en desarrollos progresivos, amparados justamente en la persistencia de la representación gráfica y en ocasiones en modelos a escala, claves documentales que aseguran la continuidad y proveen la coherencia.

Las ilustraciones esquemáticas, los dibujos y los prolijos detalles de plantas y elevaciones, ejemplifican los avances tecnológicos derivados de las exigentes demandas geométricas y espaciales tan propias de la precisión estructural del cuerpo gótico. Las virtuosas documentaciones de la época, traducen su complejidad, adelgazamiento e inmaterialidad, propósitos que reclamaron instrumentos de representación muy sofisticados que deri-



Baños de la Villa Adriana, Andrea Palladio, 1570s

varon desde el siglo XI, en la transición del boceto aislado a la producción sistemática de planos, maquetas y detalles, lo cual significa el advenimiento del dibujo técnico como tal, ya que se trataba de producir dispositivos que a lo largo de mucho tiempo, pudiesen asegurar la integralidad arquitectónica de la edificación.

Muy destacable dentro de la tradición gótica, es la constatación de novedosas modalidades de representación que a escalas diversas, acuden a recursos expresivos tales como la isométrica y la axonometría, experiencias que se comparten con la pintura de la época y significaron una aproximación preliminar a la perspectiva cónica que se desarrollará ulteriormente en el Renacimiento.

Intercambio y Humanismo

Frente a los tiempos lentos del medioevo europeo, otras pulsaciones laten en Bizancio, Medio Oriente y el Magreb, ya que son los califatos las entidades que propician una fértil expansión educativa y cultural de vastos territorios del Oriente y el norte de África. Durante la llamada *Edad de Oro del Islam*, los procesos científicos y filosóficos propiciaron un fértil desarrollo arquitectónico amparado en el refinado trabajo de arquitectos letrados, quienes asimilan el conocimiento adquirido gracias a la investigación y al contacto con las diferentes y complejas culturas involucradas en las rutas comerciales de Oriente.

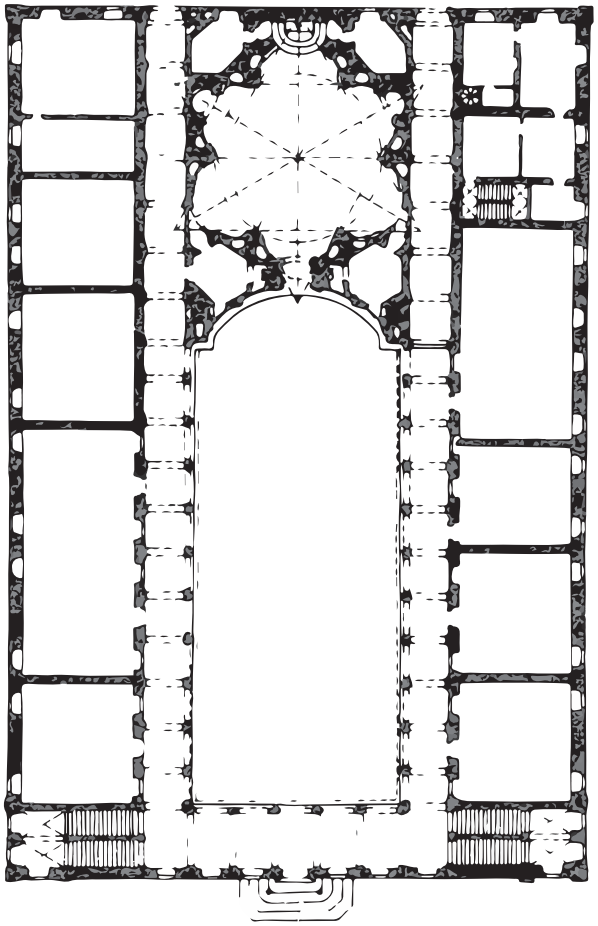
Es a través de la retoma progresiva de los intercambios mercantiles con los pueblos árabes, como las repúblicas y principados italianos inician la fractura del aislacionismo europeo al prolongar el virtuosismo del recién caído imperio Bizantino, fenómeno que propicia prodigiosos desarrollos en las artes y la ciencia a través de visiones humanistas que concilian estos “nuevos” conocimientos con la tradición clásica griega y romana.

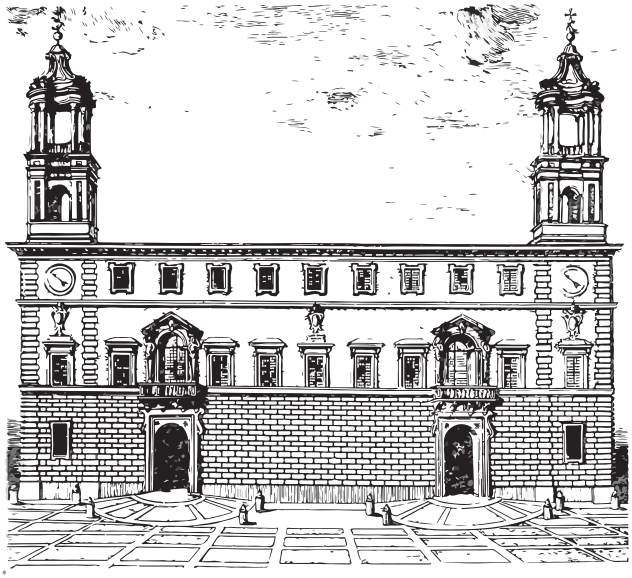
En el naciente Renacimiento, los métodos de representación arquitectónica, amparados ahora en una instrumentación técnica y geométrica muy sofisticada, no se limitarán a la ilustración aislada de palacios, iglesias o edificios públicos: su obra máxima en cuanto a representación, se ampara inequívocamente en el Tratado.

Los Tratados renacentistas, como género epistolar regulatorio, establecen en la Europa posmedieval una profunda correspondencia entre la teoría, las ilustraciones y la factura constructiva, en aras de consolidar cánones que se expandan colectivamente como un consenso compartido en torno a la vigencia de la tradición clásica. En estos bellísimos documentos, alternados por igual de ilustraciones en planta, elevaciones, leyendas, detalles constructivos o vistas tridimensionales, asombran no sólo las ejecuciones gráficas sino las reiteradas correspondencias entre las disciplinas del hacer, del rehacer como atemporalidad y del canon for-

"Nada de tomar la geometría como algo que tiene sus leyes...
preferimos pensar en el movimiento de las cosas, del sol, del aire que atraviesa."

Enric Miralles





Sant'Ivo della Sapienza,Grabado y Planta, Francesco Borromini - Roma, 1643

mal como imagen icónica que encuentra una nueva dimensión expresiva a través de la unión entre la palabra escrita, el concepto abstracto y la figura retórica.

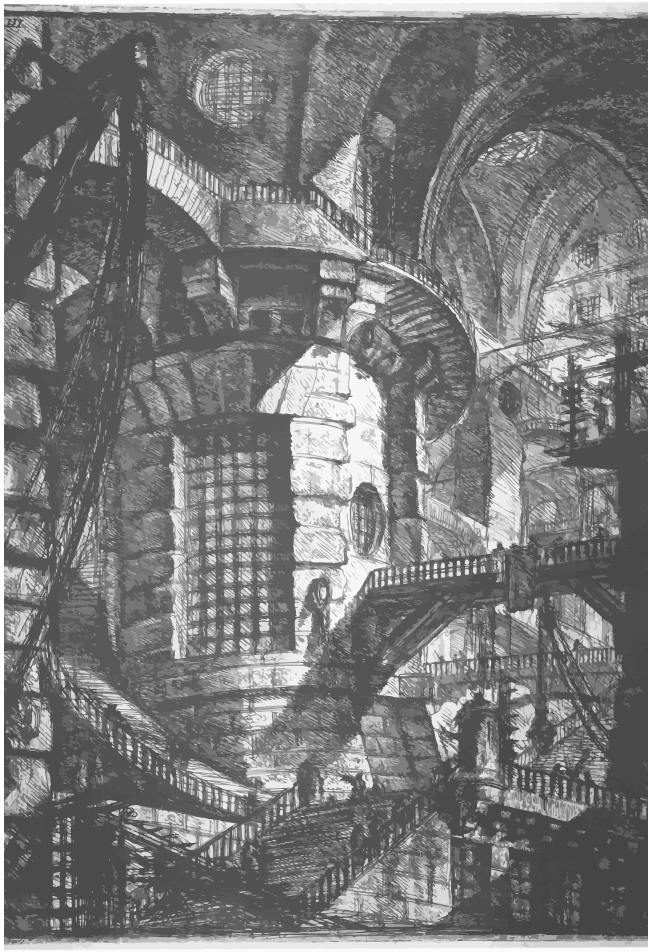
El Tratado en el Renacimiento significa la exaltación de la representación como dispositivo de comunicación y canon ideal de belleza. La búsqueda de la serenidad y el equilibrio, principios incuestionables que se nutren estructuralmente de la tradición clásica, proceden de la unidad armónica derivada de la mirada humanista e integradora entre la vida cotidiana y la plena convicción de la vigencia inmaterial del arte clásico.

Sean representaciones a tinta o en grafito, los bocetos renacentistas coexisten con la severidad del Tratado y condensan, como ningún otro documento, la densa cultura artística de sus artífices y la exaltada libertad expresiva de la época.

Anticipaciones

Filippo Brunelleschi (1377-1446 E.C), deviene como el claro paradigma del arquitecto renacentista cuando dibuja, despieza y emprende la construcción de la catedral de *Santa María del Fiore* en Florencia, a la cual dedicará años de investigación y construcción que culminan con el desarrollo prodigioso de su cúpula. El modo operativo de Brunelleschi resulta enriquecido en la medida que combina el proceso gráfico-analítico de la obra, al amparo de medios de representación basados en instrucciones escritas y dibujadas en su célebre *Memorandum*, conjunto de descripciones del proceso edificatorio que se complementan con la hechura de *Modellos*, maquetas de madera o piedra a escala que ilustraban certeramente aquellos procesos y soluciones que las planimetrías conocidas hasta entonces no permitían desarrollar.

El valor de estos nuevos sistemas de representación, enriquecidos en muchos casos por la singular formación pictórica de sus artífices, se nutre a través del perfeccionamiento de la visión en *Perspectiva*, insumo renacentista que expande los recur-



Carceri, Placa III, Giovanni Battista Piranesi, 1760s

sos expresivos disponibles y ajusta con precisión la ilustración del edificio a la realidad de la visión humana.

La obra de Leon Battista Alberti (1404-1472 E.C), nítidamente influenciada por la herencia tratadista romana, retoma el legado de Vitruvio y desarrolla documentaciones muy novedosas en relación a los métodos y herramientas aplicables a la proyección y materialización de obras arquitectónicas.

Es así como en su obra *De Pictura*, Alberti retoma los desarrollos de la perspectiva científica establecidos por Brunelleschi, e incorpora aquellos principios geométricos útiles para el desarrollo gráfico del edificio, convirtiendo tal experiencia en el primer tratado moderno de representación que complementa más tarde en su célebre obra *De re ædificatoria*, con la cual concentra y describe principios que serán definitivos para el devenir inmediato de la arquitectura occidental.

A Alberti le suceden otros autores como Giorgio Vasari con *"Las vidas de los más excelentes arquitectos, pintores y escultores italianos"* (1550 E.C), Jacopo Vignola con *"Tratado de los cinco órdenes de arquitectura"* (1562 E.C) y Andrea Palladio, quien con su espléndida obra *"Los cuatro libros de la arquitectura"* (1570 E.C), constituyen invaluables documentaciones normativas ilustradas con dibujos, detalles de construcción y formas de representación de proyectos, las cuales se publican y divulgan con relativa facilidad gracias al desarrollo de la imprenta en la segunda mitad del siglo XV.

Es tal el impacto cultural que adquieren estas obras referenciales de representación, que artistas-humanistas como Masaccio, Donatello, Piero de la Francesca, Bramante y Leonardo da Vinci, entre otros, asimilan en su obra los términos y métodos de dibujo y modelado desarrollados hasta entonces, instituyéndose como una influencia plástica que se prolonga en Europa hasta los siglos XV y XVI, instituyéndose como un referente sustantivo para el desarrollo de los modelos modernos de representación.

Primeras Modernidades

El advenimiento del período Barroco, del Clasicismo Francés y del Rococó, comportan la prevalencia intensa del dibujo y la representación como componentes sustanciales de su propósitos comunicativos.

Es tal la intensificación de estos recursos, que es posible construir visualmente las condiciones de ilusión y teatralidad tan propias a los desarrollos estilísticos que acontecen a partir del siglo XVII, en los cuales la intencionalidad por la deformación, parte justamente de extremar los recursos de la representación gráfica.

"Es preciso conocer al máximo los problemas de nuestro tiempo, pero también las necesidades esenciales del hombre, pues el hombre es nuestra principal unidad de medida."

José Antonio Coderch

Desde la rigurosidad de un Mansart, a la exuberancia de Bernini o más aún, de Borromini, los dibujos pero sobre todo los bosquejos de la época se asumen como métodos de análisis y observación, pero también de inspiración o ensoñación. Tanto, que además de dispositivos encaminados a la materialización constructiva del proyecto, las representaciones devienen en seductoras ilusiones, realidades ficticias o excesos ornamentales, siempre al amparo de adicionar a la experiencia de la arquitectura una densa intensificación sensorial.

La exuberancia visual de la época contrasta con una meticulosidad técnica nutrida por el avance que en el siglo XVII adquieren la navegación y la ingeniería militar, experiencias que aportan instrumentos de medición cada vez más precisos al dibujo técnico, tales como escalas, compases, reglas paralelas o escuadras y especialmente, es enriquecida por los aportes de Gaspard Monge (1746-1818 E.C), quien desarrolla los principios de la geometría descriptiva, herramienta definitiva que regula técnicamente la normas de representación, ya en la antesala de la época maquinista.

Revisiones

La sensibilidad por lo genuino y lo clásico que pendularmente reinstala lo griego, lo romano y la tradición renacentista en la arquitectura europea, retorna al dibujo el papel de esclarecedor de la realidad constructiva y dimensional de la edificación, en el entendido de resolver con certeza sus componentes y clarificar verídicamente sus ensambles.

Las representaciones de planta o secciones, descritas con una meticulosidad gráfica conmovedora, comparten el aura común del rigor y la precisión, imperativos éticos que se traducen en la necesidad de formular normativas que consoliden los primeros desarrollos de las convenciones gráficas, antesala de lo que hoy reconocemos como los estándares modernos de representación.

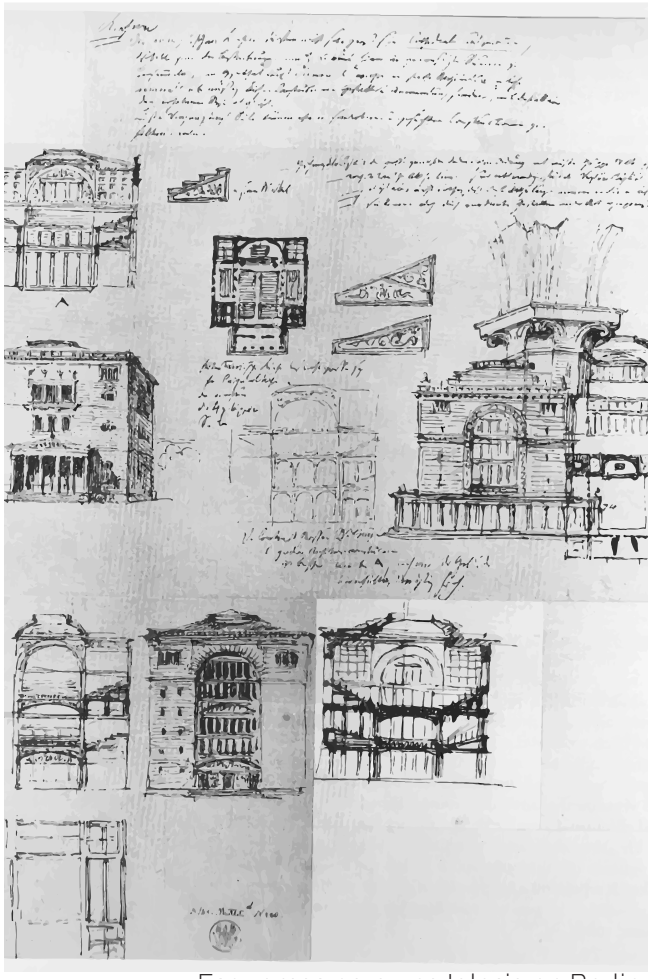
La construcción de un lenguaje disciplinar único, compartido por igual entre arquitectos, constructores o estudiantes, se ampara en una noción de racionalidad que define un carácter de la época, crean una atmósfera de objetividad no exenta de sueños o fantasías y de no pocas visiones dramatizadas en términos de licencias expresivas, usualmente acentuadas a través de dramáticas perspectivas.

La autonomía y valoración de la arquitectura dibujada, adquieren en el siglo XVIII y XIX la singular atención de ciertos arquitectos quienes impregnados del espíritu de la época, recurren a la potencia del dibujo en cuanto traductor de visiones y reflexiones impregnadas de cargas utópicas y visionarias alinderadas estrictamente en el territorio gráfico, no en el edificio construido, donde reposa toda la potencia crítica e ideológica: sólo así pueden asimilarse los bellos y evanescentes dibujos de Bouleé, Ledoux o Lequeu.

Modernidad Plural

No obstante el valor referencial que mantienen en occidente los *Tratados* y la tradición clásica, con reapariciones intermitentes en el mundo académico y profesional como acontece con el movimiento Romántico de finales del siglo XIX e incluso, hasta bien entrado el siglo XX, los nuevos patrones figurativos y artísticos se imponen como productos de una época señalada por la industrialización, los cambios demográficos, los nuevos materiales y tecnologías, entre otros, transformando la vida cotidiana de las masas, sus patrones de gusto y con ellos, el advenimiento de modelos de representación adecuados a una sociedad en plena evolución a la modernidad.

Quizás por la proximidad temporal, podemos con mayor certeza reconocer las distintas ramificaciones del pensamiento moderno y con ellas, las modalidades que a lo largo de su desarrollo adquiere la representación, cuyo contradictorio sentido de unicidad y pluralidad se exacerba como nunca antes.



Esquemas para una Iglesia en Berlin,
Karl Friedrich Schinkel, 1828

Sin perder su condición artística y emocional, visible en la persistencia del *sketch* desde las primeras modernidades, el espíritu moderno de la representación es marcado por la eficiencia y la integralidad, esto es, una documentación rigurosa que resume estética, materialidad y constructividad.

El acelerado despliegue del pensamiento moderno, expande por igual los protocolos y convenciones gráficas, al punto de globalizar como nunca antes pautas de representación que trascienden culturas, historias y geografías diversas.

Una mirada más atenta, sin embargo, permite reconocer al mismo tiempo los acentos y modalidades distintas que adquiere la representación y que traducen con singular elocuencia, las múltiples lecturas interpretativas de lo moderno.

Ello es claro, cuando nos aproximamos a los dibujos de Wright, de Aalto, Saarinen o Salmona, cuyas líneas traducen la emocionada valoración de la naturaleza y la geografía que envuelven el edificio, a punto de mitificarla y enaltecerla a través de encuadres expandidos que traducen un sentido de valoración gráfica, al cual no le obsesiona cosa distinta que relativizar del proyecto su condición objetual.

La contraparte de un Expresionismo que se ampara como movimiento en una vehemente liberación personal y apasionada de las fuerzas artísticas, no puede sino corresponder aquellos dibujos tensos, fantásticos o utópicos que tensan la expresión plástica del proyecto y exceden premeditadamente su realidad posible, tal como puede verificarse en los dibujos de Taut, Scharoum, Mendelsohn o Utzon.

La estética de la razón, al igual que el historicismo, se reinstala intermitente en cada periodo de la historia, tal como acontece en arquitectos modernos tan distantes en el tiempo como Garnier y Meier. Su paradigma gráfico, la racionalidad y la claridad expresiva: nada sobra pero tampoco, son lícitas las ausencias.

Representaciones austeras en blanco y negro, formas angulosas y ascéticas, son recurridas por igual por creadores como Perret o Behrens, Gropius o Mies, o por movimientos como el Futurismo, el Neoplasticismo o la Bauhaus.

El propósito compartido, el imperativo ético, casi confesional, de reducir la representación a lo esencial del proyecto, un mutismo que confía todas las fuerzas al proyecto mismo, no sin rodearlo en muchas ocasiones de una críptica atmósfera espiritual.

La axonometría recobra valor, en la medida en que se reconoce su objetividad y neutralidad, independiente de elucubraciones representativas: el volumen, la superficie y la escala métrica se ajustan a la meticulosa realidad del edificio, invariantes comunes en arquitectos como Le Corbusier y más

"Prefiero dibujar a hablar. Dibujar es mas rapido y deja menos espacio para la mentira"

Le Corbusier



Bahrain Fort, Antoine Predock, 2009

contemporáneamente, en muchos otros como Eisenmann o Koolhaas.

Sin la distancia necesaria pero compartiendo muchas recurrencias expresivas, quienes en la modernidad han confiado, quizás en exceso, en el poder liberador y estético de la técnica, han aportado episodios notables de representación gráfica que han oscilado desde un virtuosismo pragmático, Fuller y Foster por ejemplo, a interesantes capítulos de prospección futurista como los alentados por el Metabolismo Japonés y Archigram, con dibujos meticulosos y estimulantes que entremezclan movimiento, utopía y virtuosismo tecnológico.

A costa de replegar cualquier afectación artística convencional, la exactitud de las representaciones resultan abrumadoras y casi desafiantes, en su empeño por exaltar lo funcional, la nueva tecnología y el valor de lo constructivo, un talante por igual compartido por arquitectos como Himmenblau y Foster, Piano o Rogers.

Sin ánimo de ser en extremo prolijo, vale la pena señalar por último aquellas vertientes modernas que reafirman la autonomía de la arquitectura, en el claro entendido que a través del dibujo se reflexiona históricamente y se ilustran agudas formulaciones teóricas -Ungers,Krier,Abraham-, se restituye la valoración en torno a la forma arquitectónica-Libeskind, Botta, Gregotti-,o se afirma categóricamente la autonomía disciplinar-Grassi, Khan, Rossi-.

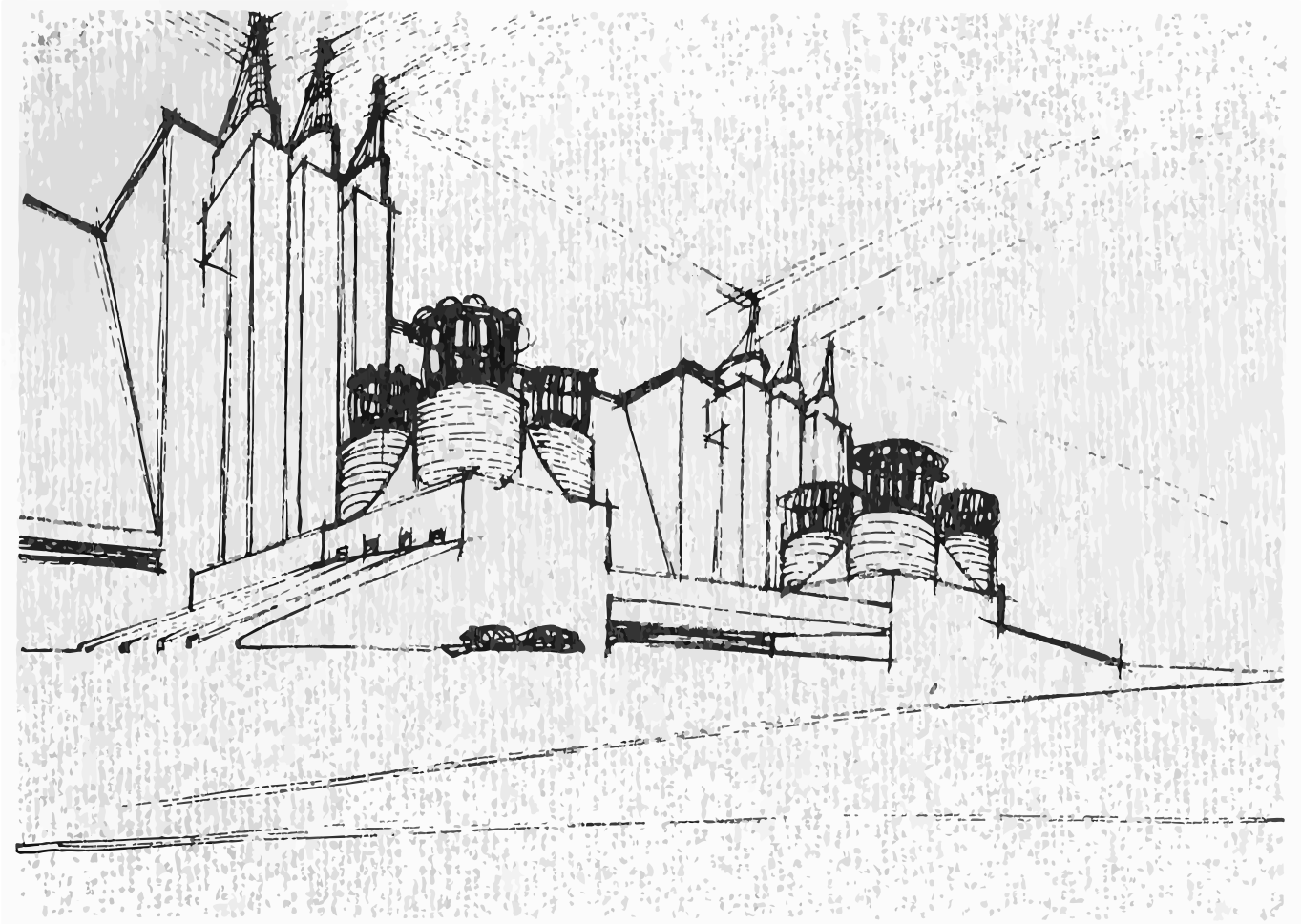
La cultura de la representación gráfica en la Modernidad, puede ser leída entonces como manifiestos ideológicos: reflexiones y pasiones entremezclados, las cuales comparten el común convencimiento de que el dibujo constituye una forma trascendente de conocimiento de la arquitectura, que a través de la representación se divaga, se especula, se sueña o se polemiza, pero que en todo caso, su ejercicio prolonga el loable hábito renacentista de *pensar dibujando*.

El acelerado cambio tecnológico e industrial no es ajeno al ejercicio de la arquitectura y menos a la representación gráfica de los proyectos. En la década de los ochentas se inicia en nuestro medio, de manera incipiente, la aparición de los programas Cad y a partir de la década de los noventas se presenta la gran transición a estos nuevos modelos de trabajo mediante el uso de herramientas digitales. Es en este momento donde grandes empresas del sector de la construcción deciden migrar a este sistema de trabajo y con esto se genera que entidades educativas también piensen en que es importante realizar capacitación en este sentido.

El siglo XXI entra en nuestro medio con una gran revolución en la representación y administración de los proyectos y es así como en la década actual ya se vislumbra una manera diferente de concebir los proyectos y emerge la modalidad de trabajo mediante el modelado, administración, planeación de la edificación mediante modelos integrados que unifiquen conceptos de diseño y construcción hasta ahora dispersos.

Si bien la época digital que vivimos ha diluido el valor de la mano como prolongación de una cultura artesanal que se remonta muchos siglos atrás, su papel en la cultura arquitectónica parece resistir y permanecer, no obstante tengamos que reconocer la eficiencia, precisión y velocidad que para el proyecto representa el establecer normas y estándares para su adecuado conocimiento y manipulación, razón de ser y propósito final de la presente actualización del Módulo del CPNAA.

1.2 A PROPÓSITO DE LA ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA Y ESTÁNDARES DE DESARROLLO GRÁFICO



Estudio de Estación de Energia, Antonio Sant'Elia, 1913

A PROPÓSITO DE LA ACTUALIZACIÓN DE LA GUÍA Y ESTÁNDARES DE DESARROLLO GRÁFICO

Actualización de la Guía

- Una Guía actualizada implica calificar el ejercicio profesional en cuanto constituye un referente de consulta que compromete información actualizada, rigor documental y eficiencia comunicativa. La continua actualización del conocimiento y de las herramientas que gravitan en torno al desarrollo gráfico del proyecto arquitectónico, modifican las prácticas disciplinares en cuanto decantación de procesos colectivos que derivan en consensos o acuerdos, sentido último de la noción de estándar.

- La rápida evolución y diversificación de las herramientas digitales demandan la necesidad de asimilar tales transformaciones, a través en nuestro caso de procederes que permitan a profesiones u oficios relacionados, asimilar y compartir unos productos disciplinares cada vez más complejos y especializados.

- Los antecedentes de documentos semejantes a este, se remontan al siglo XIX con el emprendimiento de estandarizar procesos y productos, una necesidad que se materializa en los años de la Primera Guerra Mundial con la creación del *Comité Alemán de Normalización, DIN*, El primero de los

"Nada más fácil que imitar la estética clásica, ni más difícil que acatarla"

Nicolás Gómez Dávila



Laboratorios Ingenieria Universidad Leicester, James Striling, 1959

muchos institutos nacionales que se aglomerarán posteriormente en la regulatoria ISO, a partir de 1947.

- Es sustantivo comentar que la estructura original del Módulo 02 del CPNAA, se desarrolla en el año 2005 en un claro momento de transición entre los patrones de representación análogos y los digitales. Hoy en día, estas últimas herramientas han adquirido una cobertura y sofisticación cada vez mayor, en cuanto representan instrumentos que agudizan la precisión, posibilitan interactuaciones de la información e incrementan la productividad al interior del desarrollo proyectual.

Accesibilidad de la Guía: La Comunicación Gráfica y Los Lenguajes Paralelos

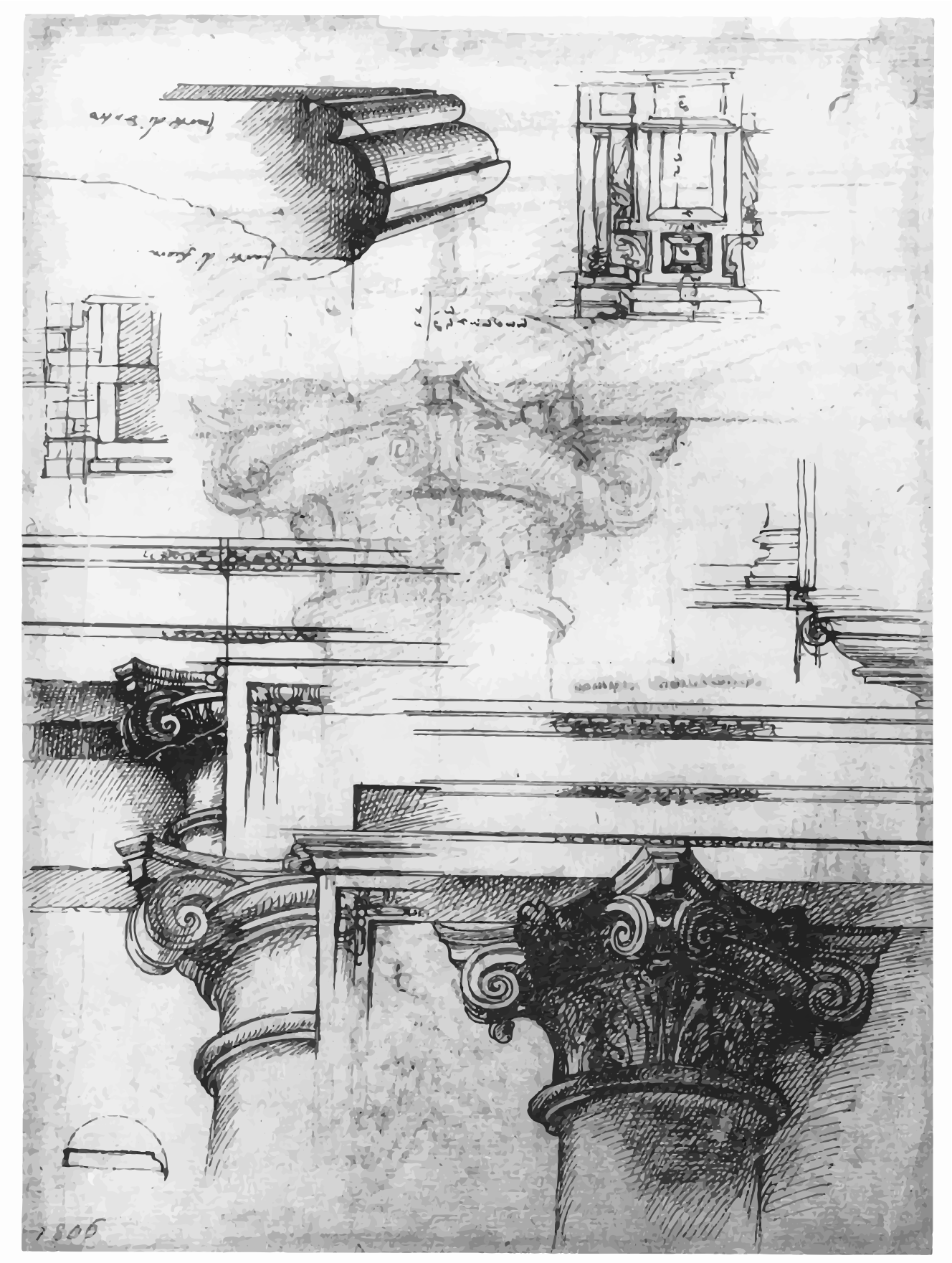
- A pesar de la ineludible necesidad de estandarizar los productos profesionales en aras de una mayor eficiencia y más fluida comunicación, es preciso ponderar la importancia de entender la técnica de la representación en arquitectura como una dimensión inseparable del mismo desarrollo del proyecto como tal. Esto significa que en las diversas modalidades de representación, subyacen dimensiones que comprometen la naturaleza del proceso creativo y como tales, son formas peculiares que en diversas instancias, contribuyen a su modelación y hacen factible su conocimiento, lejos de constituirse en un simple producto visual o en una herramienta puramente expositiva.

- Un reconocimiento semejante, ha propiciado que en la presente Guía se propicie un discurso paralelo a la simple enunciación del estándar gráfico, como un insumo que provee la apelación constante a la inefable potencia del dibujo artístico y la pertenencia de las distintas formas de representación a un devenir histórico ineludible, dimensiones ambas que han alterado de manera significativa el contenido reflexivo y la misma diagramación del documento.

Cubrimiento de la Guía: Extensión a Servicios Profesionales Afines al Diseño Arquitectónico

- Una comunicación gráfica más directa, integral e instrumental entre los arquitectos y entre ellos y las actividades profesionales afines o complementarias a la arquitectura, es uno de los aspectos más importantes a desarrollar en la actualización del Módulo 02 de CPNAA. Unas pautas gráficas y documentales precisas y compartidas entre los agentes que usualmente intervienen o se derivan del proyecto, son indispensables como referentes comunes que optimizan los productos profesionales, permiten establecer canales de comunicación explícitos entre sujetos profesionales diversos y expanden los receptores de la información gráfica, aún entre agentes carentes de formación especializada.

- La presente Guía cubrirá aquellos frentes especializados del ejercicio profesional que en Colombia tienen mayor proximidad al ejercicio del diseño arquitectónico, tales como: el diseño urbano, paisajismo, restauración, entre otros. En el entendido de que estas disciplinas comparten una base expresiva común, matizada con ciertos acentos gráficos particulares, de los cuales señalaremos tan solo aquellos a nuestro juicio más relevantes, reservando una mayor cubrimiento de los mismos a textos técnicos con mayor grado de especialización.



Estudio de Capitel, Vicenzo Scamozzi, 1806

"Si no puedo dibujarlo, es que no lo entiendo."

Albert Einstein



Landmark Tower - U2 studio, Lorcan O ' Herlihy

Operatividad de la Guía: La Calificación Académica y Profesional

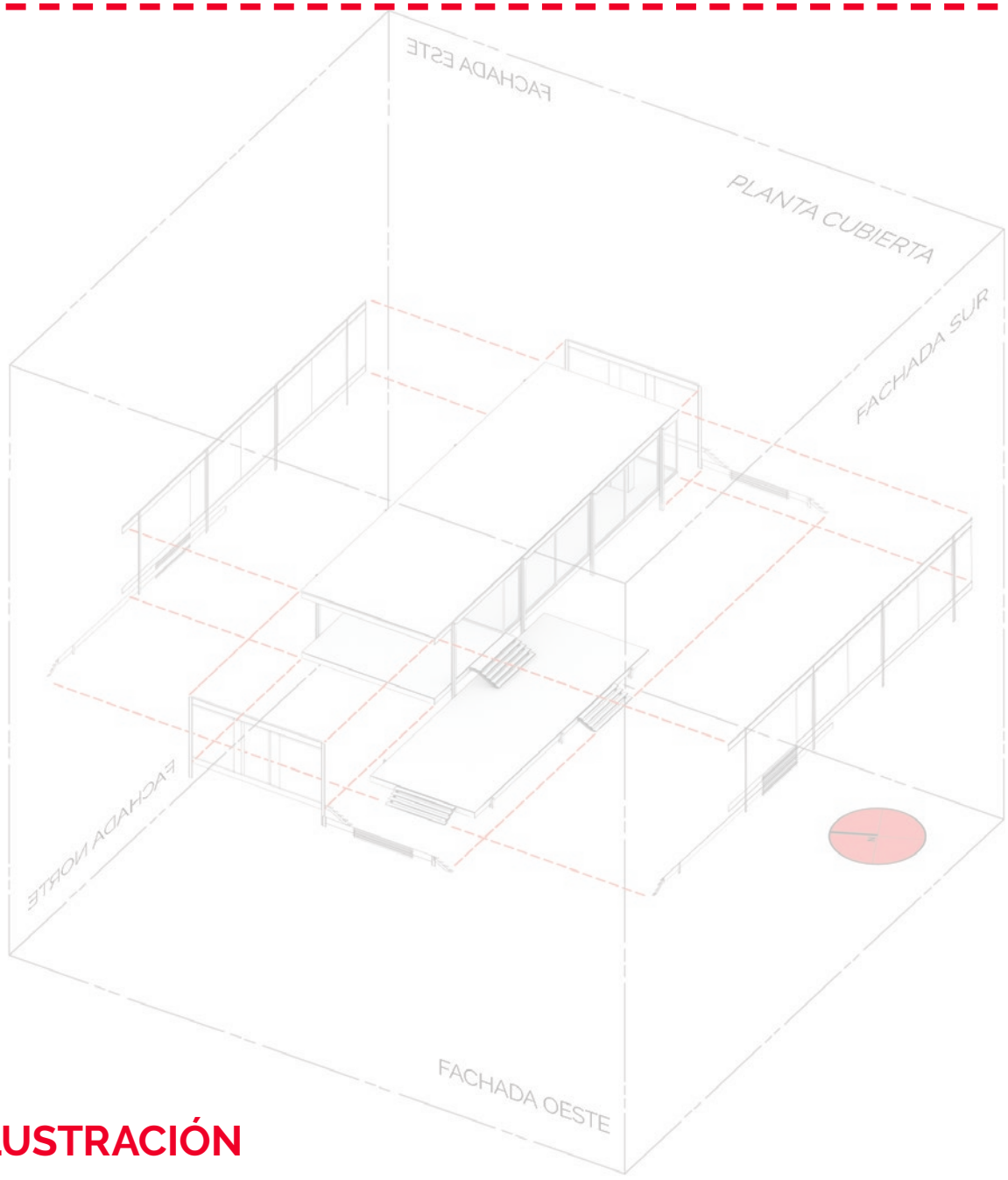
- Una actualización que cumpla la doble condición de recoger el espíritu del tiempo, en términos de incorporar los avances globales más representativos en cuanto a estándares gráficos y a la vez acopiar, con afecto y sensibilidad, aquellas prácticas locales que siempre y por fortuna atemperan la presunta hegemonía universal de la técnica, ha sido una aspiración que de ser exitosa, deben calificar y entretejer las usuales fracturas entre el ejercicio profesional y el mundo académico.

- Con la polaridad en la presente Guía entre el lenguaje gráfico y el textual, con la premeditada tensión constante entre lo analógico y lo digital, entre lo histórico y la contemporaneidad, esperamos proveer al lector de una visión más integral y humanística de los temas que se pueden suscitar en torno a la representación en arquitectura.

- La Guía también pretende inducir correspondencias más armónicas entre la documentación gráfica que se trasiega en las oficinas y las instancias mismas donde ella se materializa, esto es, la obra constructiva del proyecto. La convencional segregación entre los Planos Generales y la documentación de Detalles Constructivos, por ejemplo, puede ser relativizada si aceptamos que en la realidad cotidiana de la obra, ambas escalas requieren una simultaneidad operativa que puede afectar notablemente las modalidades de diagramación y coexistencias de escalas de representación, eventualidad que provee una mayor versatilidad de la documentación gráfica.

1.3 CÓMO LEER ESTA GUÍA

ESQUEMA AXONOMÉTRICO Y PROYECCIÓN DE FACHADAS



ILUSTRACIÓN

ORGANIZACIÓN PRELIMINAR

En virtud del incremento en la cantidad de datos que suelen generarse alrededor de un proyecto, es fundamental estructurar un Protocolo de almacenamiento y manejo de archivos. Si bien ello se menciona tangencialmente en el capítulo *Precisiones sobre herramientas digitales*, aquí se consignan las condiciones específicas que deben tenerse en cuenta al iniciar un proyecto y cuáles son las alternativas disponibles para mantener un archivo de trabajo debidamente organizado.

TEXTO O ILUSTRACIÓN

PROYECTO ILUSTRADO

CITA DE REFERENCIA



ÁREA DE REFERENCIA

IMAGEN DE REFERENCIA

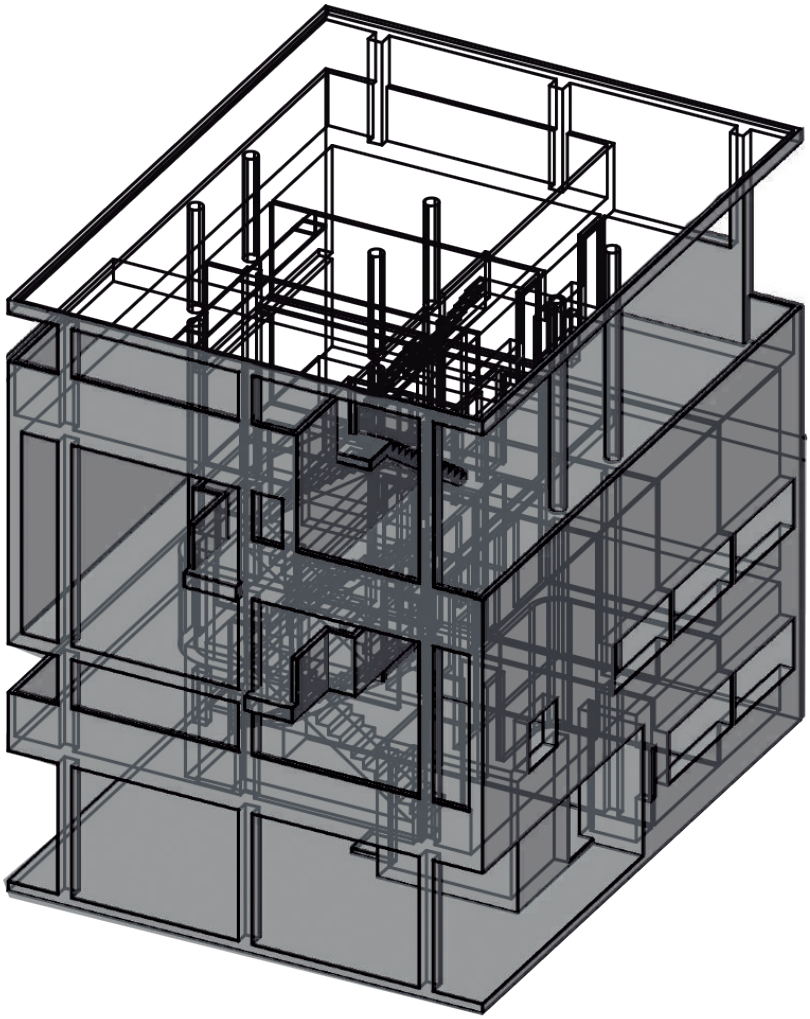
CÓMO LEER ESTA GUÍA

El formato está organizado en cinco espacios, cada uno con información específica asociados a textos, tablas de ayuda, esquemas de ejemplo, planos ilustrativos y referencias textuales y gráficas. Este formato se mantiene en la totalidad del documento para convertirlo en una herramienta útil y de fácil lectura.

TEXTO - TABLA - IMAGEN

PROYECTO ILUSTRADO

1.4 PRECISIONES SOBRE HERRAMIENTAS DIGITALES: SISTEMAS CAD Y BIM



PRECISIONES SOBRE HERRAMIENTAS DIGITALES: METODOLOGÍAS CAD Y BIM

Metodología CAD

Computer-Aided Design, CAD: Diseño Asistido por Computadoras, es un amplio catálogo de *software* diseñados como herramienta gráfica muy útil y recurrida por arquitectos, ingenieros y diseñadores.

Estas metodologías se pueden dividir según sus prestaciones y posibilidades de visualización en dos grandes grupos: de Dibujo 2D – en dos dimensiones- y de Modelado 3D, ambos basados en sistemas cartesianos vectoriales de geometría euclidiana: punto, línea, plano y volumen, según sea el caso.

A través de estas metodologías el usuario tiene la posibilidad de desarrollar planimetrías y dibujos específicos en cualquier escala a través de un sistema de capas y propiedades que organiza la información de manera lógica. Además, es posible obtener pre-visualizaciones con cierto nivel de realismo, a través de los sistemas de renderizado 3D.

Metodología BIM

Building Information Modeling, BIM: Modelado de Información de Construcción o Modelado de In-

Modelo en CAD, Villa Baizeau, Le Corbusier - Túnez, 1928

"Cuanto más moderno sea el equipo técnico y los ordenadores que usas, más importante es estar allí, pisar el terreno del proyecto."

Norman Foster



Centro Cultural Santo Domingo, Daniel Bermudez, 2010

formación para la Edificación. Son programas dinámicos para el proceso de generación, gestión y cuantificación de datos específicos para la representación gráfica de edificaciones en tres dimensiones y tiempo real.

Como resultado de este proceso, se genera un modelo que además de representar la arquitectura del proyecto, incluye especificaciones, cantidades, instalaciones y demás propiedades de los diferentes elementos que componen la edificación, permitiendo que estos modelos, puedan ser utilizados para ilustrar el proceso de cuantificación, construcción y mantenimiento del proyecto.

Desarrollo de las Metodologías CAD y BIM

Desde la aparición de las metodologías CAD a finales de la década de los años sesentas, su uso ha sido adaptado a diferentes disciplinas de diseño y construcción. Basados en sistemas vectoriales, las primeras aproximaciones a las metodologías CAD desarrolladas en diferentes universidades comenzaron a mostrarse útiles para diferentes mercados, especialmente cuando se desarrollaran los primeros Trazadores (*Plotters*) los cuales permitieron la difusión práctica de los sistemas virtuales.

En la década de los setentas e inicio de los ochentas, las metodologías CAD son desarrolladas y afinadas por empresas privadas y universidades y así, en la década de los 90's, aparece la primera versión de *Medusa*, pensado como un *software* de bajo costo que posibilita su difusión comercial. A esta primera aplicación pionera, le siguen otros programas como *MicroStation*, *Architríon y AutoCad*, siendo este ultimo un programa que se adaptarían y sería compatible con los sistemas operativos de *Microsoft*, permitiendo así su mayor difusión.

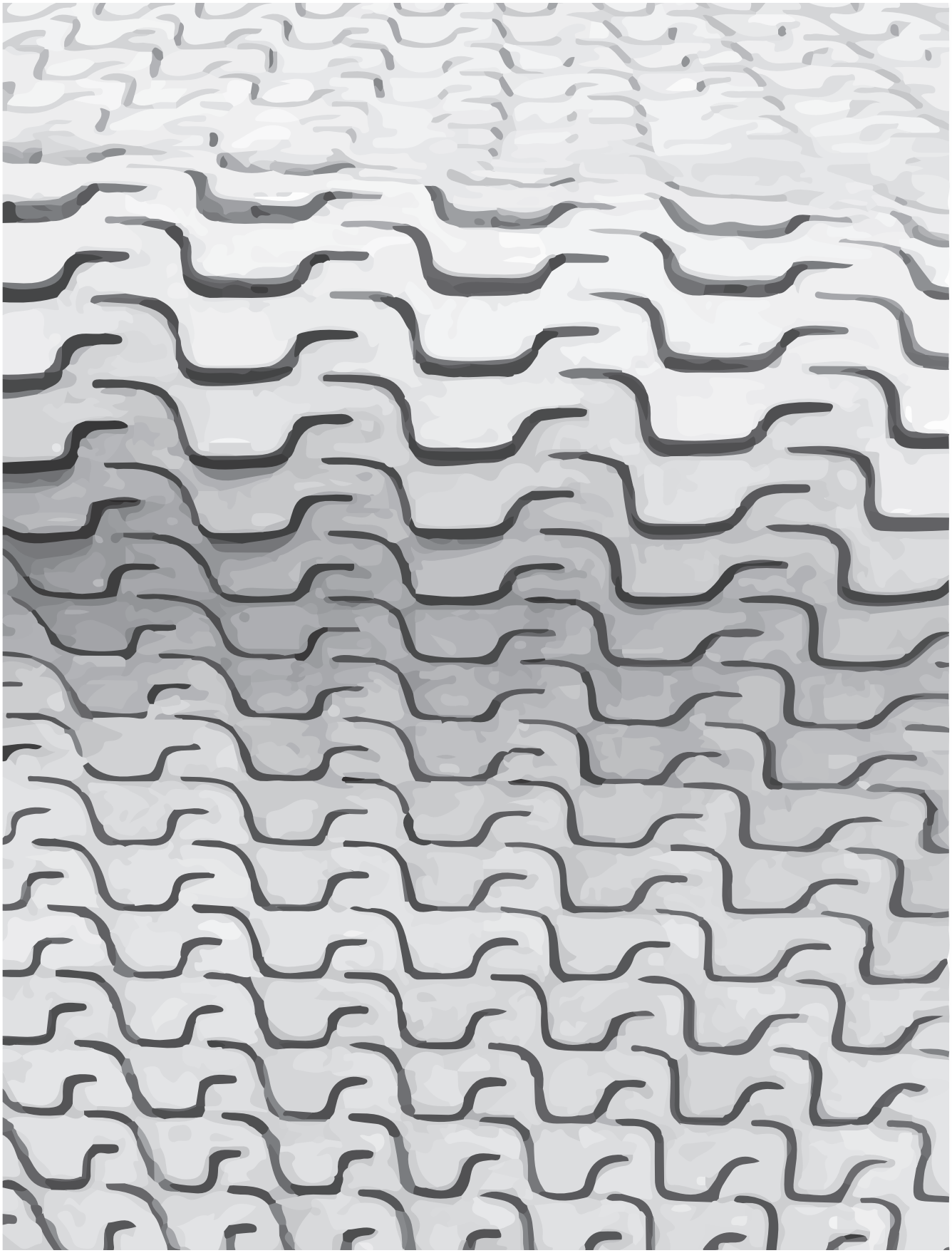
Sobre la lógica de representar en áreas graficas "infinitas" de sistemas vectoriales, donde la escala de dibujo puede incluso corresponder a la escala real del proyecto, pronto encontraron cabida como aplicaciones arquitectónicas, al permitir simular los sistemas análogos de representación gráfica tradicionales pero aportando precisión, economía y velocidad en la producción de las planimetrías.

Desde entonces y durante treinta años, las metodologías CAD han evolucionado y difundido notablemente, hasta hacerse indispensables en oficinas de diseño y construcción y en no pocos ámbitos académicos. No obstante y pese a su constante actualización, se ha hecho patente la necesidad de evolucionar hacia programas más integrales de representación, especialmente en un entorno donde el manejo de la información propende hacia atributos como la rapidez y la sencillez.

Es ante estas demandas donde aparecen las metodologías BIM -*Building Information Modeling*-, desarrollados específicamente para la industria de la construcción, buscando asignar primacía al intercambio de información entre las diferentes disciplinas que participan en el proceso de diseño y representación, además de facilitar las etapas de diseño arquitectónico y los procesos constructivos.

Las Metodologías BIM como Nueva Herramienta de Representación

El manejo de la información en las metodologias CAD se halla compuesto por entidades geométricas-vectoriales, los cuales permiten la visualización de cualquier forma geométrica, peculiaridad que ha inducido a los arquitectos a emplearlos, en cuanto emulan los sistemas de representación análogos del dibujo técnico tradicional.



Patrón de corte láser por computador para curvar madera,

"El ordenador ha abierto nuevas posibilidades de observar el espacio, un enorme poder de cálculo y un conocimiento más íntimo y profundo de la complejidad. Pero no sustituye la intuición inicial."

Cecil Balmond

Lo anterior, sumado a las limitaciones del entendimiento geométrico del proyecto y del manejo de la información y archivado propia del programa tiene como consecuencia que los cambios de diseño impliquen modificaciones mayores a las planimetrías y documentaciones desarrolladas, tarea que toma tiempo en la modificación especifica de los archivos y es propensa a producir errores en el momento de construcción del edificio.

Las Metodologías BIM, por otra parte, han asimilado las limitaciones propias de las metodologías CAD como referencia para el avance de su *software* de diseño. Las entidades geométricas-vectoriales, son remplazadas por unidades objetuales que contienen en sí mismas diversa información: dimensiones, acabados constructivos, aspecto cromático, texturas, posibilitando obtener información complementaria como cantidades de obra, comportamientos mecánicos de los materiales, proceso de construcción e incluso pautas para el mantenimiento.

Además de proveer la información bidimensional del proyecto, ella misma deriva hacia modelos de visualización en tres dimensiones provistos con una información muy detallada que permite al usuario simular con certeza la realidad del edificio, al tiempo que obtiene una documentación técnica complementaria para su construcción, análisis, cuantificación y administración.

A través de un sistema de fácil edición de los modelos, los cambios y/o conflictos que se presenten en todas las etapas de concepción y construcción de una obra, son fácilmente verificables y subsanables, al permitir a los diversos agentes y equipos que intervienen en el diseño y construcción la visualización en tiempo real del edificio.

Conclusión

Las Metodologías CAD y BIM son herramientas digitales que pueden ser requeridos en los procedimientos gráficos de expresión proyectual del arquitecto y como tales, son métodos sujetos a las diferentes formas o hábitos de trabajo y más aún, son adaptables a la modalidad peculiar en la que cada arquitecto concibe la arquitectura y desarrolla su proyecto.

El presente Modulo de estándares para el desarrollo gráfico de los productos profesionales, no adopta de manera pragmática una toma de partido a favor de cualquiera de las metodologías mencionadas, ya que como referente normativo, es aplicable a todos ellos o a opciones híbridas, las cuales resultan de la mezcla a diverso grado de procedimientos análogos y digitales e incluso, mantiene su vigencia frente a prácticas análogas radicales tales como el dibujo enteramente manual.

Los estándares buscan que dentro de la libertad de uso que brindan los sistemas análogos y/o digitales, se establezcan referentes profesionales comunes que favorezcan las buenas prácticas, fomenten el rigor disciplinar y agilicen la comunicación entre los profesionales y las disciplinas asociadas y afines a la arquitectura.

1.5 LOS ESTÁNDARES GRÁFICOS INTERNACIONALES

PAISES REFERENTES - ISO -



LOS ESTÁNDARES GRÁFICOS INTERNACIONALES

Norma Internacional ISO, International Organization for Standardization

La Organización Mundial para la Estandarización, *International Organization for Standardization*, ISO, (del griego ἴσος, "isos", cuyo significado es: Igual), es el organismo internacional promotor de normativas para el desarrollo de estándares estratégicos destinados a incrementar la eficiencia en la fabricación, el comercio y la comunicación de múltiples productos, sistemas, bienes y servicios.

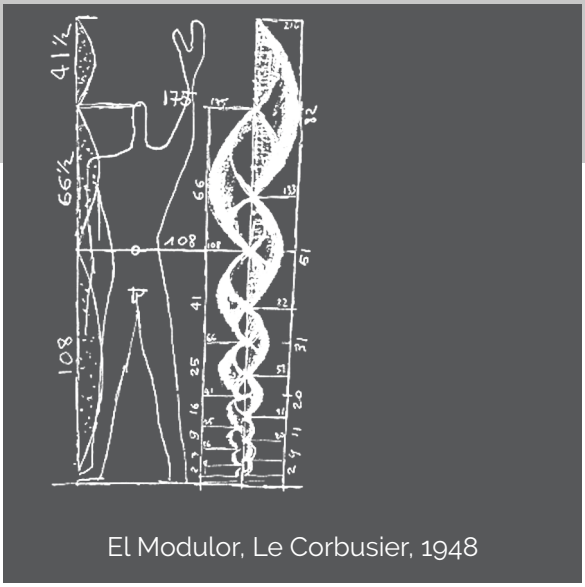
La estandarización promovida por ISO, busca desarrollar especificaciones comunes que garanticen eficiencia, calidad y seguridad, con miras a facilitar la producción e intercambio de bienes a escala globalizada. Desde 1947 la organización ha publicado más de 190.000 normas de estandarización aplicables a múltiples campos del conocimiento, la investigación y la industria.

Actualmente la ISO funciona como una red de institutos nacionales que opera en 162 países, regidos por una Secretaría General con base en Ginebra, Suiza. Los documentos desarrollados por ISO, no son obligantes en ninguno de los países miembros, ya que al no constituirse en entidad gubernamental, no posee la capacidad de imponer taxativamente sus estándares normativos. Las "Normas ISO" publicadas por la organización, funcionan como documentos base de referencia para aquellas regulaciones desarrolladas por cada entidad nacional, según sea el caso. En Colombia, el Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC – es un organismo miembro de ISO y es la entidad rectora de la estandarización en Colombia.

En relación a la normativa aplicable al dibujo arquitectónico y afines, la ISO ha publicado la Norma ISO 13567, *Organization and Naming of Layers*

"Los conceptos solo pueden comunicarse eficazmente si, durante el desarrollo del trabajo, se hace el esfuerzo de erradicar las imperfecciones."

Toyo Ito



El Modulor, Le Corbusier, 1948



for CAD ( ) la cual, en sus tres componentes, establece los parámetros aplicables a la producción de dibujos e imágenes en metodologías CAD. Esta norma ha sido adaptada en varias oportunidades por otras entidades para regular los estándares de la producción de proyectos de arquitectura, como por ejemplo la CAD *Layer Guidelines del American Institute of Architects* – AIA –

Norma Nacional, Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC –

El Instituto Colombiano de Normas Técnicas y Certificación – ICONTEC – es la entidad representante de la Organización Mundial de Normalización – ISO – en Colombia desde 1963, y encargada a nivel nacional de la creación, adopción y adaptación de normas y estándares para la certificación de empresas, productos y actividades profesionales.

En cuanto a las normativas específicas para la regulación de los estándares de representación y organización de archivos digitales destinados a proyectos arquitectónicos y actividades afines, el ICONTEC actualmente no cuenta con una normativa propia ni una versión adaptada de la documentación ISO, ya que como entidad, ha asimilado literalmente la Norma ISO 13567 como modelo base de referencia aplicable en Colombia.

Norma Estadounidense, American Institute of Architects –AIA–

En 1990 el *American Institute of Architects* – AIA – hizo pública la primera edición de CAD *Layer Guidelines*, texto normativo aplicable a la Unión Americana, el cual ha sido actualizado en repetidas ocasiones desde entonces. Como referencia para el desarrollo de este documento, la AIA asimila la Norma ISO 13567 - *Organization and Naming of Layers for CAD*, como el modelo que organiza el sistema de capas, las escalas y pautas gráficas de representación general en las metodologías CAD y la modifica en función de facilitar su uso y expandir su empleo como estándar compartido para diversas disciplinas.

La norma ISO 13567, propone un sistema de organización de capas a través de códigos numéricos poco intuitivos, los cuales deben ser aplicados de manera uniforme por los usuarios. Para mejorar este aspecto, AIA propone un sistema alfa numérico más flexible y versátil en su utilidad y desempeño.

El sistema AIA ha sido adaptado y/o apropiado por varias entidades independientes a nivel internacional, ya que representa un riguroso y juicioso trabajo de adaptación a las circunstancias que rodean el entorno disciplinar de representación del arquitecto y de sus profesiones afines.

Normas Adoptadas Para la Actualización de la Presente Guía y Estándares para el Desarrollo Gráfico del Proyecto Arquitectónico y Afines

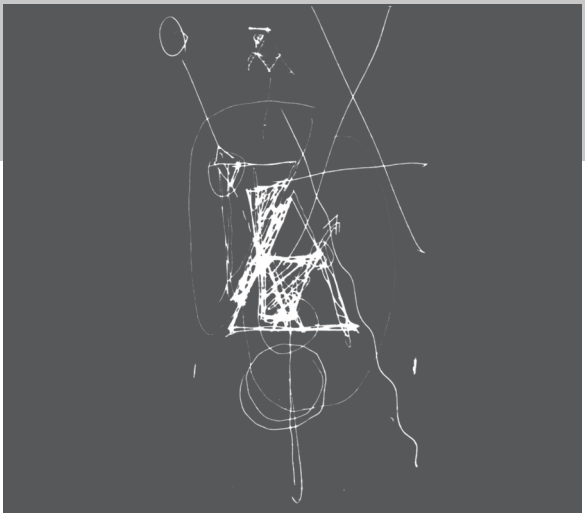
La evolución y genealogía de los estándares y normas mencionadas, describen a grandes rasgos el devenir de los sistemas gráficos consolidados internacionalmente y de mayor aceptación y uso.

Si la anterior edición en el año 2005 de la presente Guía, reconoció oportunamente el aporte hecho por la AIA al adaptar la norma ISO y ella a la vez asimilarla al medio colombiano, la presente actualización reitera y prolonga tal cometido, en el sentido de reconocer su plena pertinencia como patrón normativo de representación que ha sido adoptado de manera expandida en medios profesionales, institucionales y académicos.

Es importante reiterar que la aplicación del sistema AIA de organización y jerarquización de capas, es un desarrollo atribuible a la autoría del American Institute of Architects AIA, el cual es retomado en la presente Guía como un estándar internacional de representación que tal como corresponde, se le brinda todos los derechos y reconocimientos de autoría en la presente publicación.

"De un trazo nace la arquitectura."

Oscar Niemeyer

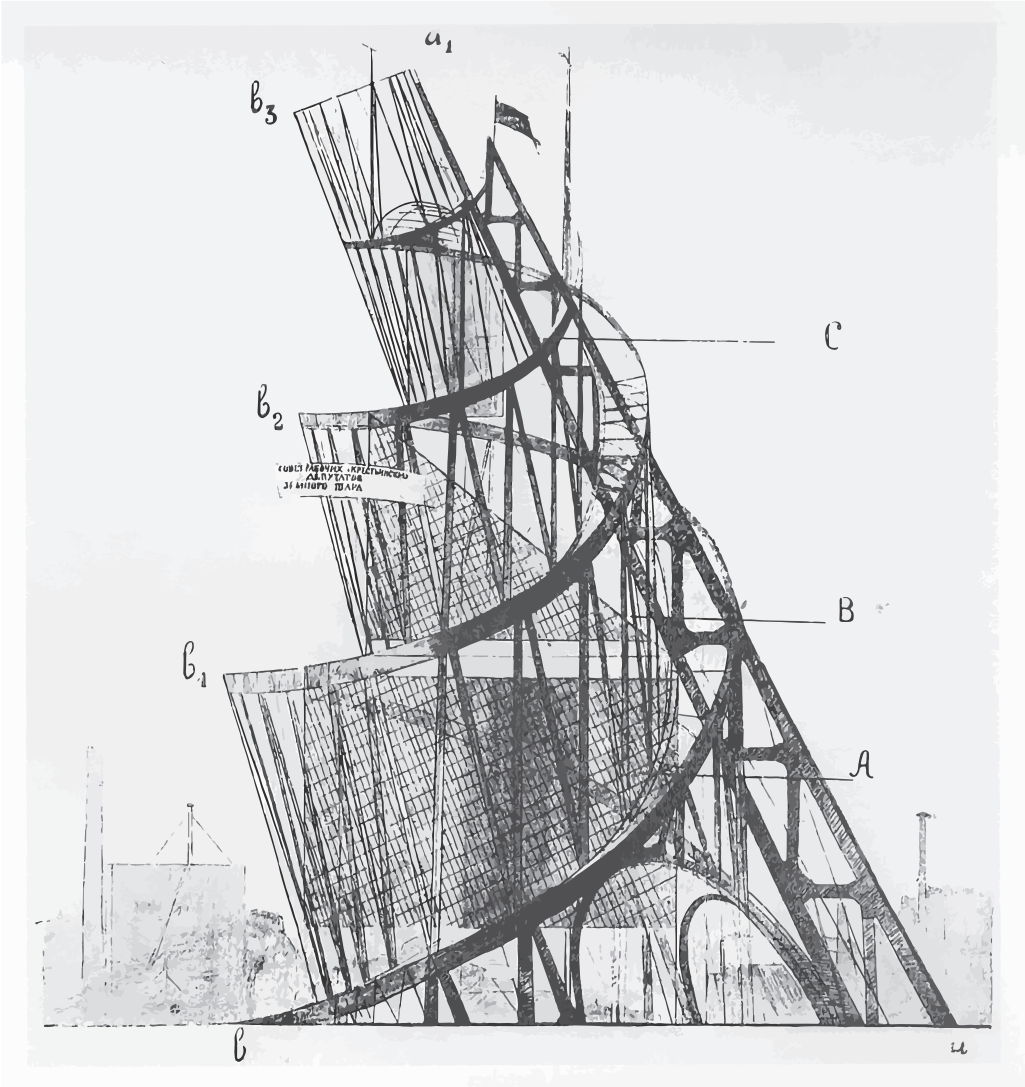


Galería Nacional Washington D.C., I.M. Pei, 1978

(Endnotes)

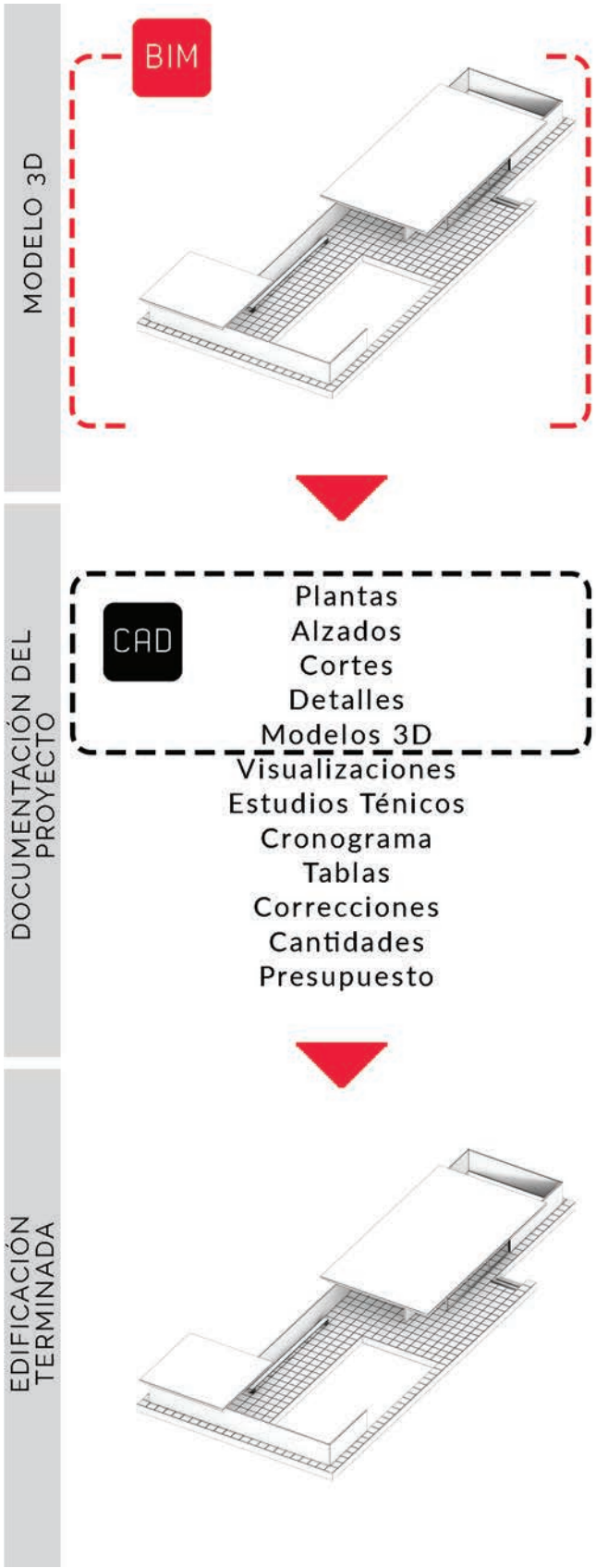
1 VITRUVIO, Marco, "Los Diez libros de Arquitectura, 2006, Linkgua S.L, Barcelona, España", Libro 1, Capítulo 1

2 VITRUVIO, Marco, "Los Diez libros de Arquitectura, 2006, Linkgua S.L, Barcelona, España", Libro 1, Capítulo 2



Boceto Monumento Tercera Internacional, Moscú, 1919, Vladimir E. Tatlin

2. DESARROLLO DE LOS ESTÁNDARES GRÁFICOS - 2.1 ORGANIZACIÓN PRELIMINAR



Esquema del desarrollo del proyecto en CAD y BIM.



Ejemplo de estructura de carpetas en CAD.

BIM

Inicio Comparativo Entre CAD Y BIM

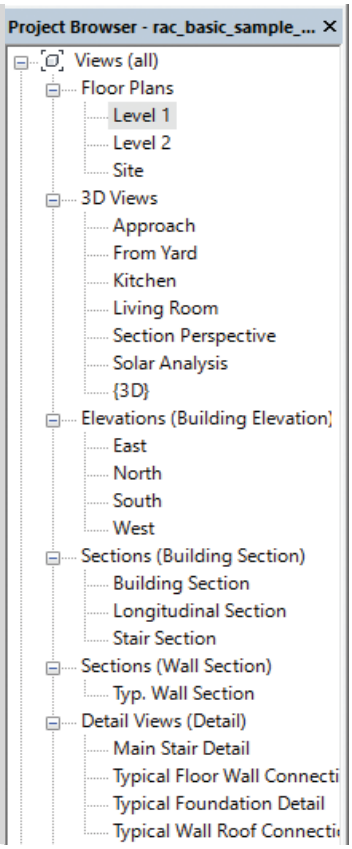
Teniendo en cuenta que arquitectos, diseñadores, organizaciones u oficinas trabajan con diferentes plataformas digitales, ya sean CAD y/o BIM, se formulan algunas aclaraciones en torno a diferentes temas formulados en la presente Guía.

Pabellón Alemán. Mies Van Der Rohe - Barcelona, España,1929

"Un arquitecto nunca empieza de cero. El mito de la hoja en blanco es una mentira, yo siempre tengo ante mí cuando voy a comenzar un proyecto una hoja en negro, la cual voy limpiando -en ella hay arquitecturas, lugares, tipos, experiencias-, la voy limpiando y va apareciendo el proyecto."

Rogelio Salmona

EJEMPLO DE DOCUMENTACION EN BIM (AUTODESK REVIT)



INDICADORES DE DISCIPLINA NIVEL 1

COL	DESCRIPCIÓN
G	General
X	Materiales peligrosos
O	Levantamientos, Cartografía
B	Geotecnia
W	Obras civiles
C	Civil
P	Paisaje
E	Estructura
A	Arquitectura
U	Urbanismo
I	Interiores
Q	Equipos
F	Protección contra fuego
H	Hidrosanitarios
D	Proceso
M	Mecánicos
L	Eléctricos
T	Telecomunicaciones
R	Recursos
Y	Otras disciplinas
Z	Contratistas Planos de taller

ORGANIZACIÓN PRELIMINAR

En virtud del incremento en la cantidad de datos que suelen generarse alrededor de un proyecto, es fundamental estructurar un Protocolo de almacenamiento y manejo de archivos. Si bien ello se menciona tangencialmente en el capítulo *Precisiones sobre herramientas digitales*, aquí se consignan las condiciones específicas que deben tenerse en cuenta al iniciar un proyecto y cuáles son las alternativas disponibles para mantener un archivo de trabajo debidamente organizado.

BIM

Archivos BIM

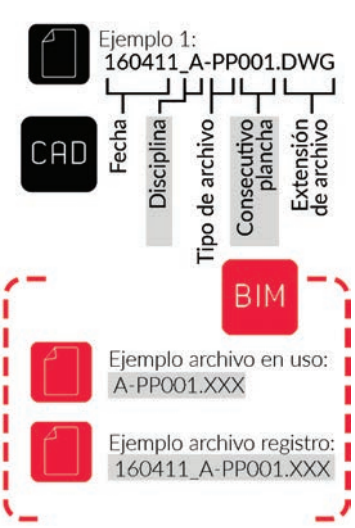
En las metodologías BIM, a diferencia de las CAD, sólo se produce un archivo por proyecto, el cual se va actualizando con la fecha, a medida en la que progresa el desarrollo del proyecto. Como este tipo de archivos tienen referenciados otros, se recomienda que el archivo que se esté utilizando no tenga fecha, mientras que los archivos que se van dejando de respaldo si la tengan. Este procedimiento permite contar con un registro organizado a fin de no perder las referencias en los archivos.

Nombre de archivos

Los *Archivos* de los proyectos deben nombrarse en clara alusión al tipo de documento que contiene, a fin de facilitar su búsqueda posterior. Su definición debe referenciar el contenido principal y/o secundario del mismo, tal como Planos Generales, Modelo de la edificación o del terreno, Detalles, Cuadros, Memorias o similares.

- Un *Archivo Modelo*, es una representación digital de un objeto, edificio, un sector o un terreno. Su tamaño y dimensiones coinciden con las que tales contenidos gráficos poseen en el "mundo real".

NOMBRE DE ARCHIVOS



DESIGNACIÓN DE TIPOS DE ARCHIVOS MODELO

COL	DESCRIPCIÓN
PG	Plantas generales de terreno
PP	Plantas
PD	Plantas de demolición
PQ	Planta de equipos
PX	Planta existente
AL	Alzado
SC	Corte
DT	Detalle
CU	Cuadros
3D	Isométrica - 3d
DG	Diagramas

2.2 CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CAPAS

LISTA GENERAL DE CAPAS

NOMBRE DE CAPA	DESCRIPCIÓN	TIPO DE LÍNEA
A-AIRE	CALEFACCIÓN VENTILACIÓN Y AIRE ACONDICIONADO	
A-AIRE-DSUM	DIFUSORES DE SUMINISTRO	
A-AIRE-DRET	DIFUSORES DE RETORNO	
A-AREA	ÁREA	
A-AREA-BRUT	ÁREA BRUTA	
A-AREA-COMU	ÁREA COMUNAL	
A-AREA-COST	ÁREA CONSTRUÍDA	
A-AREA-NETA	ÁREA NETA	
A-AREA-UTIL	ÁREA ÚTIL	
A-CARP	CARPINTERÍA	
A-CARP-MAD	CARPINTERÍA DE MADERA	
A-CARP-MET	CARPINTERÍA METÁLICA	
A-CLRA	CIELO RASO	
A-CLRA-ACCE	ACCESO	
A-CLRA-MARQ	MARQUESINA	
A-CLRA-SUSP	ELEMENTOS SUSPENDIDOS	
A-CLRA-YESO	DRYWALL O SIMILAR	
A-COLS	COLUMNAS	
A-COLS-ACHU	ACHURADO DE COLUMNAS	
A-CUBT	CUBIERTA	
A-CUBT-BORD	CONTORNO	
A-CURB-NIVL	CAMBIOS DE NIVEL	
A-ECON	ESTRUCTURA EN CONCRETO	
A-ECON-COLS	COLUMNAS	
A-ECON-EJES	EJES	
A-ECON-ESCA	ESCALERAS	
A-ECON-PLAC	PLACAS	
A-ECON-VIGA	VIGAS	
A-EJES	EJES	
A-EJES-APAR	EJE DE APARTOS	
A-EJES-COLS	EJE DE COLUMNAS	
A-EJES-MUEB	EJE DE MUEBLES	
A-EJES-MURO	EJE DE MUROS	
A-ELEC	INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
A-ELEC-APAR	APARATOS DE ILUMINACIÓN	
A-EMAD	ESTRUCTURA EN MADERA	
A-EMAD-CERC	CERCHAS	
A-EMAD-COLS	COLUMNAS	
A-EMAD-EJES	EJES	
A-EMAD-ESCA	ESCALERAS	
A-EMAD-PLAC	PLACAS	
A-EMAD-VIGA	VIGAS	
A-EMET	ESTRUCTURA METÁLICA	
A-EMET-CERC	CERCHAS	
A-EMET-COLS	COLUMNAS	
A-EMET-EJES	EJES	
A-EMET-ESCA	ESCALERAS	
A-MET-PLAC	PLACAS	
A-MET-VIGA	VIGAS	
A-EQUP	EQUIPO	
A-EQUP-ASCE	ASCENSOR	
A-EXTE	EXTERIORES	
A-EXTE-REJA	REJA EXTERIOR	
A-HID	INSTALACIONES HIDROSANITARIAS	
A-HID-APAR	APARATOS SANITARIOS	
A-HID-DUCT	DUCTOS	
A-MUEB	MUEBLES	
A-MUEB-ALM	COMP. DE SISTEMAS DE ALMACENAMIENTO	
A-MUEB-ARCH	GAVINETES DE ARCHIVO	
A-MUEB-FIJO	FIJOS	
A-MUEB-PANL	SISTEMAS DE PANELES	
A-MUEB-SILL	SILLETERIA	
A-MUEBL-TRAB	COMP. DE SISTEMAS DE SUPERFICIES DE TRABAJO	
A-MURO	MUROS	
A-MURO-ACHU	ACHURADO DE MUROS	
A-MURO-ANTE	ANTEPECHOS	
A-MURO-DINT	DINTELES	
A-MURO-EXT	MUROS EXISTENTES	
A-MURO-FUEG	MUROS CONTRAFUEGO	
A-MURO-MOVI	PARTICIONES MÓVILES	
A-MURO-YESO	DRYWALL O SIMILAR	
A-PISO	PISOS	
A-PISO-ACHU	ACHURADO DE PISO	
A-PISO-ASCE	CARROS Y EQUIPOS DE ASCENSORES	
A-PISO-ESCA	ESCALERAS	
A-PISO-GRAN	PISO EN GRANITO	
A-PISO-MAD	PISO EN MADERA	
A-PISO-MARM	PISO EN ÁARMOL	
A-PISO-PIED	PISO EN PIEDRA	
A-PISO-PIRL	PIRLAN	
A-PISO-RAMP	CAMBIOS DE NIVEL, RAMPAS, FOSOS	
A-PLAN	INTENSIDAD DE PLANOS PARA ALZADO	
A-PLAN-1	LÍNEA PARA ALZADO PRIMER PLANO	
A-PLAN-2	LÍNEA PARA ALZADO SEGUNDO PLANO	
A-PLAN-3	LÍNEA PARA ALZADO TERCER PLANO	
A-PRMT	PERÍMETRO	
A-PROY	PROYECCIONES ARQUITECTÓNICAS	
A-PSAJ	PAISAJISMO	
A-PSAJ-ACHU	ACHURADO EXTERIORES	
A-PSAJ-ARB	ÁRBOLES	
A-PSAJ-PLAN	PLANTAS	

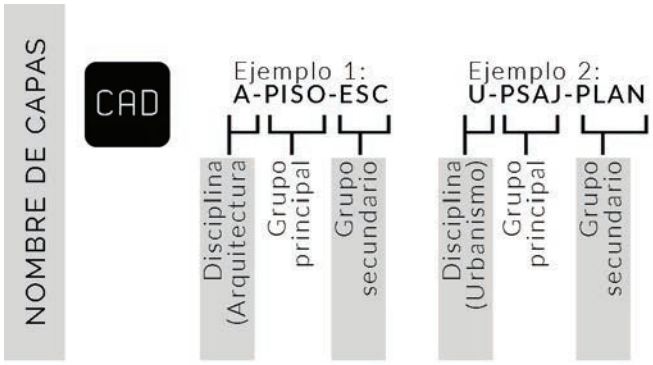
"... como mis dibujos,
que hacen una narración del espacio."

Rogelio Salmona



Proyecto Banco de Bogotá,
Gabriel Largacha,1981

A-PSAJ-PRAD	PRADO	
A-PUER	PUERTAS	
A-SEÑ	SEÑALIZACIÓN	
A-TEXT	TEXTO	
A-TEXT-DIM	ACOTACIONES	
A-TEXT-EJES	TEXTO DE EJES	
A-TEXT-IDEN	RÓTULOS IDENTIFICACIÓN	
A-TEXT-NIVL	NIVELES	
A-TEXT-NOTA	NOTAS	
A-TEXT-REV	NUBES DE REVISIÓN	
A-TEXT-ROTL	RÓTULOS	
A-TEXT-SIMB	SÍMBOLOS DE REFERENCIA	
A-TEXT-TITL	TIÍULOS DE DIBUJO O DETALLES	
A-URBA	URBANISMO	
A-URBA-AFEC	AFECTACIONES	
A-URBA-AISL	AISLAMIENTOS	
A-URBA-ANDN	ANDENES	
A-URBA-ANTJ	ANTEJARDÍN	
A-URBA-LIND	LINDERO	
A-URBA-SARD	SARDINEL	
A-URBA-VIA	VÍAS	
A-VENT	VENTANAS	



CONFIGURACIÓN DEL SISTEMA DE CAPAS

En virtud de la complejidad y cantidad de información gráfica que pueden contener los archivos que se usan en los sistemas digitales de CAD, fue necesario adoptar un sistema que pudiera mantener organizada la información y a la vez cotejar los distintos dibujos. Esto es lo que logra estandarizar el Sistema de Capas: organizar una información, compartida en términos comunes, con todas las personas relacionadas o involucradas con el proyecto.

Indicador de Disciplina

Este primer campo señala la Disciplina Principal a la que pertenece la Capa.

Grupo Principal

Este campo identifica el elemento constructivo o componente grafico al que alude la Capa.

Grupo Secundario

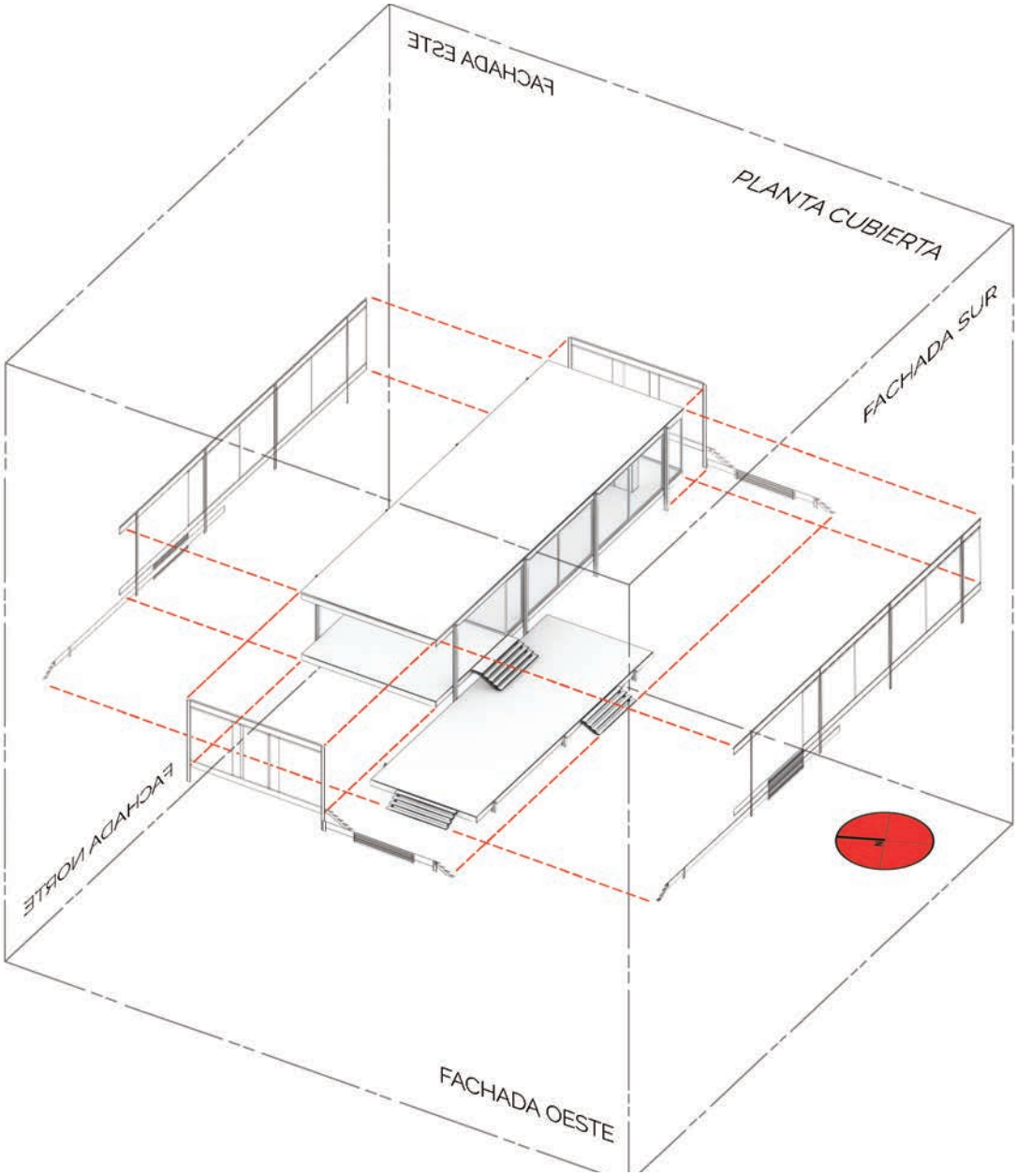
Este campo es opcional y señala diversas opciones posibles de caracterización del Grupo Principal.

Esta organización sucesiva de identificación de campos, constituye una manera recomendable de ordenar la información dentro de la hoja de trabajo. Cualquier combinación razonable entre los grupos principales y secundarios es posible, siempre que facilite una identificación rápida y sostenida de los archivos.

BIM

En las metodologías BIM el sistema de capas se encuentra pre configurado, aunque se recomienda estar atento a la capa en la cual se está modelando, a fin de facilitar su trabajo o consulta posterior.

2.3 LOS SISTEMAS GRÁFICOS DE REPRESENTACIÓN



ESQUEMA AXONOMÉTRICO Y PROYECCIÓN DE FACHADAS

LOS SISTEMAS GRÁFICOS DE REPRESENTACIÓN

Los sistemas de representación y delineamiento en arquitectura y disciplinas afines, devienen de un juicioso estudio de la geometría cartesiana. La forma, imagen, proporciones y medidas del objeto representado, deben ser plasmados en suficientes ilustraciones que precisen y especifiquen sus características en el espacio dimensional: largo, ancho y profundidad.

Las vistas de las diferentes caras del objeto o edificio, se representan proyectando cada uno de los vértices del volumen hacia un plano vertical imaginario perpendicular a cada uno de dichos vértices. Tal procedimiento permite la representación en PROYECCIONES A ESCALA del proyecto, esto es, en plantas, fachadas o alzados, cortes, secciones, detalles y similares.

Casa Farnsworth, Mies van der Rohe - Illinois, EUA, 1951

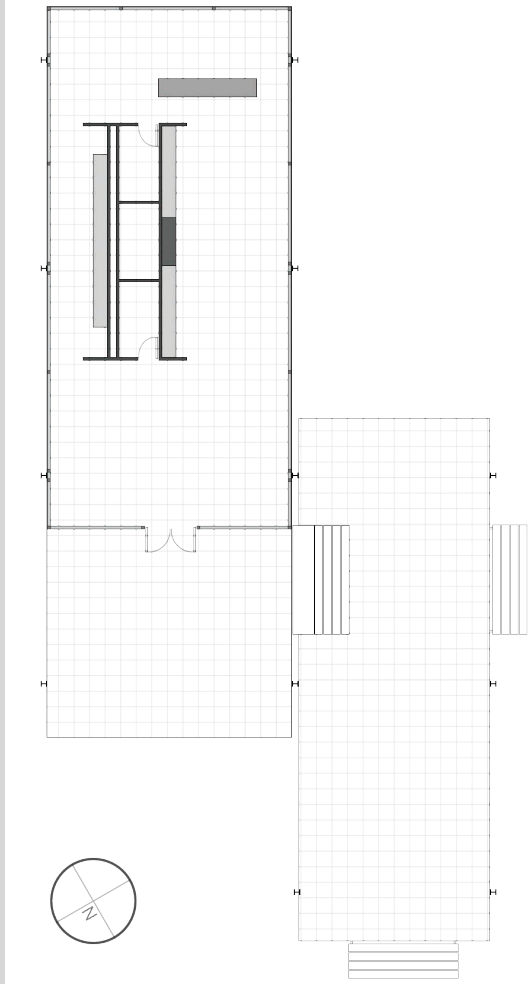
"Dios es longitud, anchura, altura y profundidad."

Bernardo de Claravall

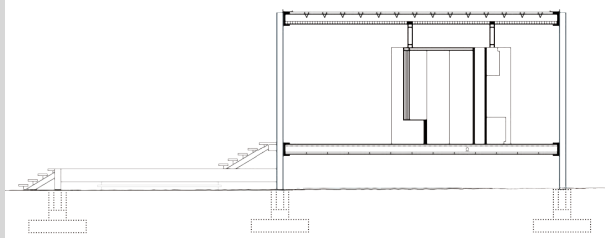


Residencias Ofair, Oscar Niemeyer, 1943

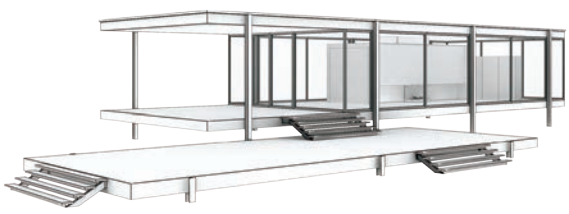
PLANTA ARQUITECTÓNICA GENERAL



CORTE - SECCIÓN



PERSPECTIVA



Las Plantas, describen la información morfológica y dimensional del objeto o proyecto, a través de su proyección sobre el plano horizontal. Las Plantas deben ser entendidas como secciones o cortes horizontales en verdadera magnitud del objeto o proyecto representado, que dan cuenta de sus características internas y por lo tanto, es importante establecer una distancia vertical de corte respecto al plano de piso asumido.

Los Cortes son secciones verticales del objeto o proyecto, que exponen sus características y dimensiones internas en verdadera magnitud. La relación espacial o de medida entre el componente vertical y el horizontal, se proyecta externamente al dibujo a través de cotas que ilustran su correspondiente información dimensional.

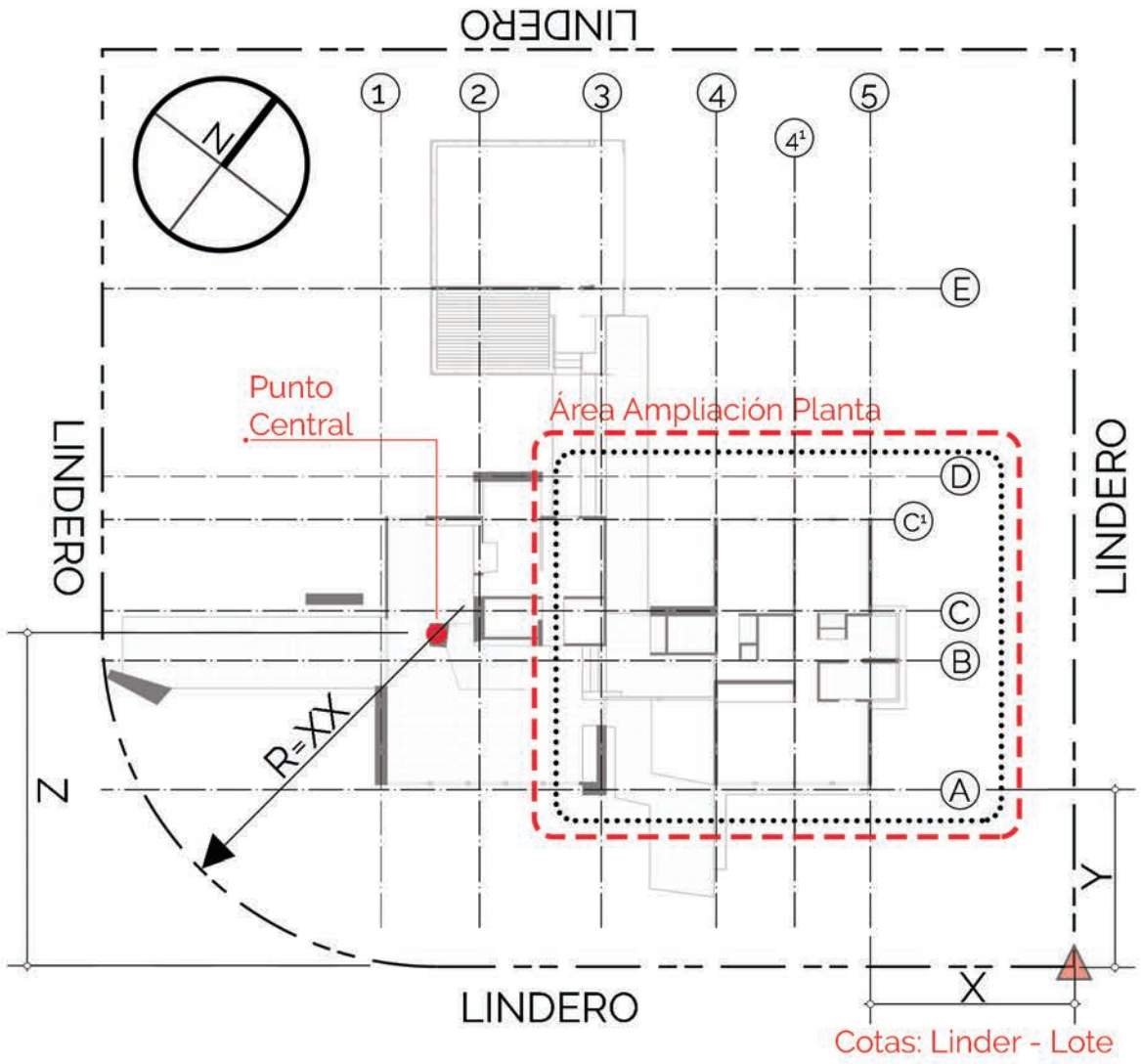
Las Fachadas o Alzados, describen gráficamente los costados del proyecto u objeto representado, a través de sucesivas proyecciones axiales sobre planos verticales que ilustran en verdadera magnitud sus dimensiones e imagen exterior.

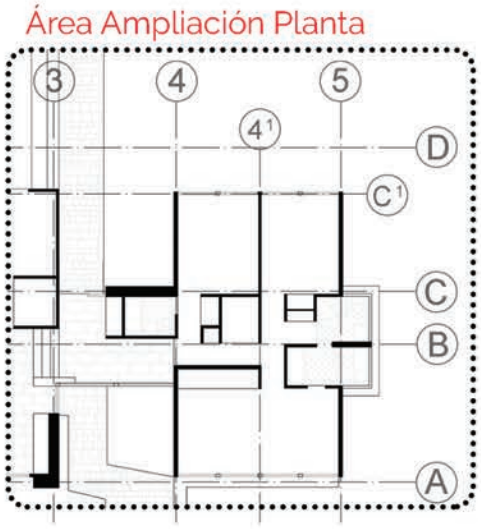
Los Detalles Constructivos relacionan a través de plantas, cortes, perspectivas, fachadas o similares, representaciones detalladas a escalas mayores que especifican, individualizan e ilustran elementos o componentes de importancia del proyecto u objeto.

Además de las Proyecciones a Escala, es usual y posible en el desarrollo de la documentación gráfica, la incorporación de representaciones Fuera de Escala, tales como diagramas, perspectivas o representaciones 3D, las cuales complementan información relevante en torno al proyecto u objeto.

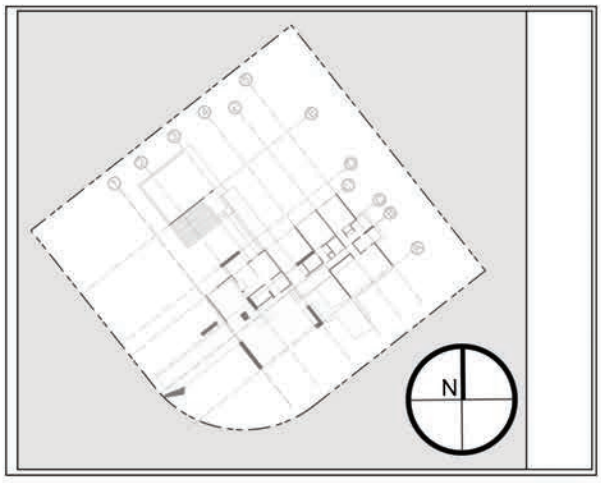
Casa Farnsworth, Mies van der Rohe - Illinois, EUA, 1951

2.4 CONVENCIONES DE DIBUJO: ORIENTACIÓN





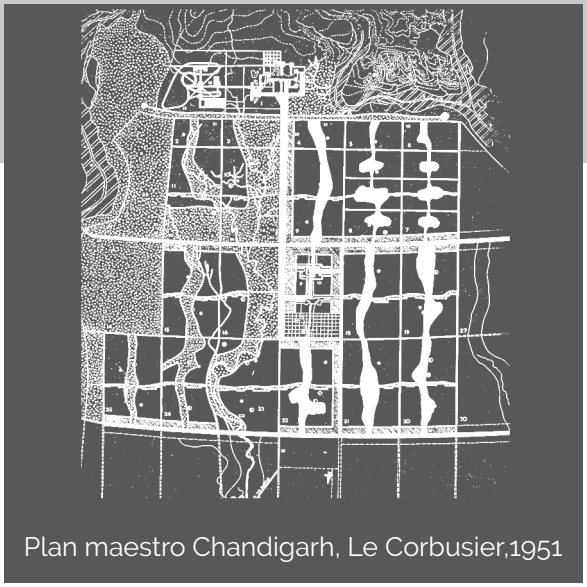
Orientación Ampliaciones y Detalles
- Paralelismo con Ejes -



Localización
Flecha Norte señala línea superior de la plancha

"Uno siempre debe dibujar. Dibujar con los ojos cuando no pueda dibujar con el lápiz."

Balthus



Plan maestro Chandigarh, Le Corbusier,1951

CONVENCIONES DEL DIBUJO

Los Estándares de Dibujo aportan guías uniformes y estables, útiles para producir adecuadas documentaciones gráficas que provean una lectura técnica suficiente que evite carencias o duplicidad en la información.

Los estándares gráficos aluden a la necesaria documentación de información básica como la localización de la retícula de ejes de referencia, la escala de la representación, los tipos de línea utilizados para ilustrar diferentes elementos en los dibujos y la forma apropiada de representación gráfica de elementos o materiales, además del uso de anotaciones. Propone adicionalmente, un conjunto de símbolos compartidos internacionalmente para relacionar gráficamente elementos o componentes del edificio u objeto ilustrado.

Es importante tener en cuenta que los dibujos son representaciones abstractas y que como tales, deben constituir documentos gráficos con la menor cantidad de líneas posibles, las suficientes para asegurar una documentación integral y plenamente coherente, evitando al máximo reiteraciones, carencias, incoherencias o información no requerida.

Orientación del Dibujo y Flecha Norte

- El Símbolo del sentido del Norte – Flecha Norte –, debe mostrarse en todas las plantas de la documentación a sus diversas escalas y permanecer de manera consistente en el conjunto de planos, ya sea como parte de la diagramación o del rótulo de la plancha.

- La orientación de los dibujos dependerá de las características propias de cada proyecto, pero se recomienda mantener la dirección de este dentro del primer cuadrante del plano cartesiano.

- En las Plantas Generales, el piso principal de un edificio fija la orientación gráfica de todas las demás plantas superiores o inferiores.

- Las Plantas pueden orientarse de diversas maneras en una plancha, con el fin de cumplir requisitos de diagramación o intenciones proyectuales. Es recomendable que la totalidad de una planta se ilustre en su integridad en una sola plancha. De no ser ello posible, la planta puede subdividirse en secciones más pequeñas, las cuales deben ser referenciadas en esquemas diagramáticos de plantas (Planta Clave), indicando líneas de empates que remitan a las planchas de escala ampliada correspondientes.

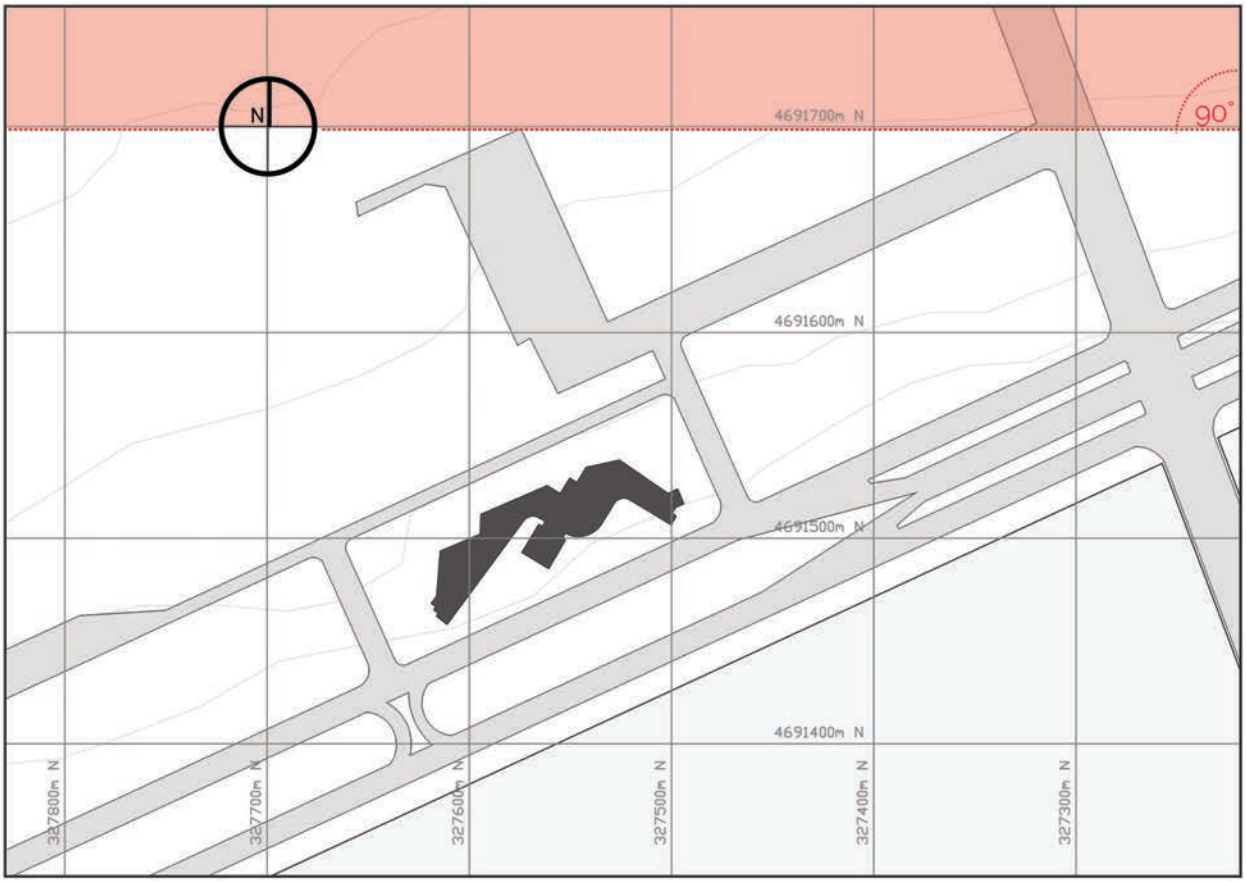
- La orientación más común es aquella donde la Flecha Norte señala la parte alta del bloque o plancha de dibujo, de manera que la orientación de la retícula de ejes, el sentido de la edificación y la Flecha Norte son paralelos a la orientación de la plancha. Este criterio coincide con la elaboración usual de mapas o documentaciones geográficas, donde el Norte se ubica en la parte superior del formato gráfico desplegado.

- En proyectos de intervención que relacionan escalas gráficas de orden urbano o similar, es recomendable que las plantas de localización y/o urbanismo, se dispongan con el Norte hacia el costado superior del plano paralelo al formato de la plancha.

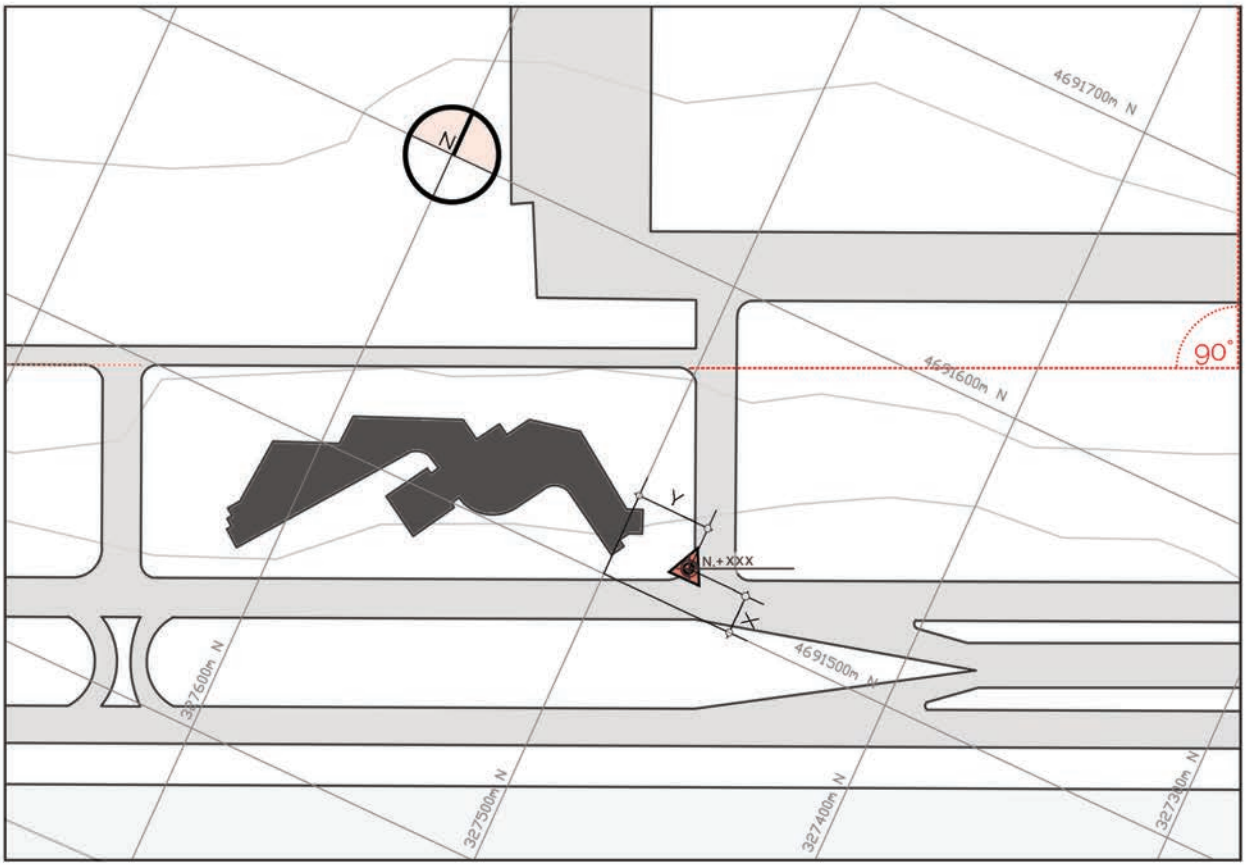
- Se recomienda que la retícula de ejes adoptados en la planimetría, sea paralela al formato de plancha y se relacione su orientación respecto a la Flecha Norte.

- En representaciones a escalas arquitectónicas o similares, es recomendable orientar la planta del

ORIENTACIÓN DEL SISTEMA DE COORDENADAS - LOCALIZACIÓN



ORIENTACIÓN DEL SISTEMA DE COORDENADAS - PROYECTO



"Dibujar es planear, organizar, ordenar, relacionar y controlar."

Joseph Albers



Salk Institute, Louis Kahn, 1961

Terreno o de Localización, en la misma orientación grafica que la dispuesta para las demás plantas de piso, siempre que ello sea posible.

- Es de gran importancia preservar la consistencia en la presentación de la información en el contexto del conjunto planimétrico. Una ampliación de planta o un detalle, deben mantener la misma orientación y dirección gráfica en la plancha que tienen en la planta de piso referenciada.

Sistema de Retícula de Ejes

Se emplea para referenciar la dimensión, frecuencia y orientación de los elementos estructurales de un edificio u objeto en los planos.

- Los ejes se usan como base de referencia para proceder con el acotado general de todos los elementos del edificio u objeto representado.

- Los ejes verticales de la retícula deben ser nombrados con índices numéricos de izquierda a derecha y dispuestos al lado superior del dibujo.

- Los ejes horizontales de la retícula deben ser indicados alfabéticamente de abajo hacia arriba y dispuestos al lado derecho del dibujo.

- Cuando se presenten elementos estructurales de orden parcial y en posición diferente o intermedia entre dos ejes principales, debe disponerse una sub numeración para referenciarlos. Por ejemplo: Un muro menor o columna ubicada entre los ejes 4 y 5, se indicaría como 4.1 o 4^1 o en el caso de los ejes C y D, sería denominada como C.1 o C^1.

Sistema de Coordenadas

- El Sistema de Coordenadas se utiliza para precisar la localización o ubicación de los ejes del proyecto a mojones topográficos geo-referenciados.

- El amarre a coordenadas se aplica a partir del dimensionamiento sobre líneas bases para replantear o localizar diversos componentes de una edificación y su ubicación en referencia a puntos fijos horizontales y/o verticales. Dependiendo de cada proyecto y de sus singularidades, es posible referenciar puntos topográficos especiales o aquellos que se originen en el trazado específico del proyecto.

- Para plantas con elementos radiales o geometrías no ortogonales, las dimensiones deben ser determinadas en relación a los ángulos y/o distancias radiales.

Niveles

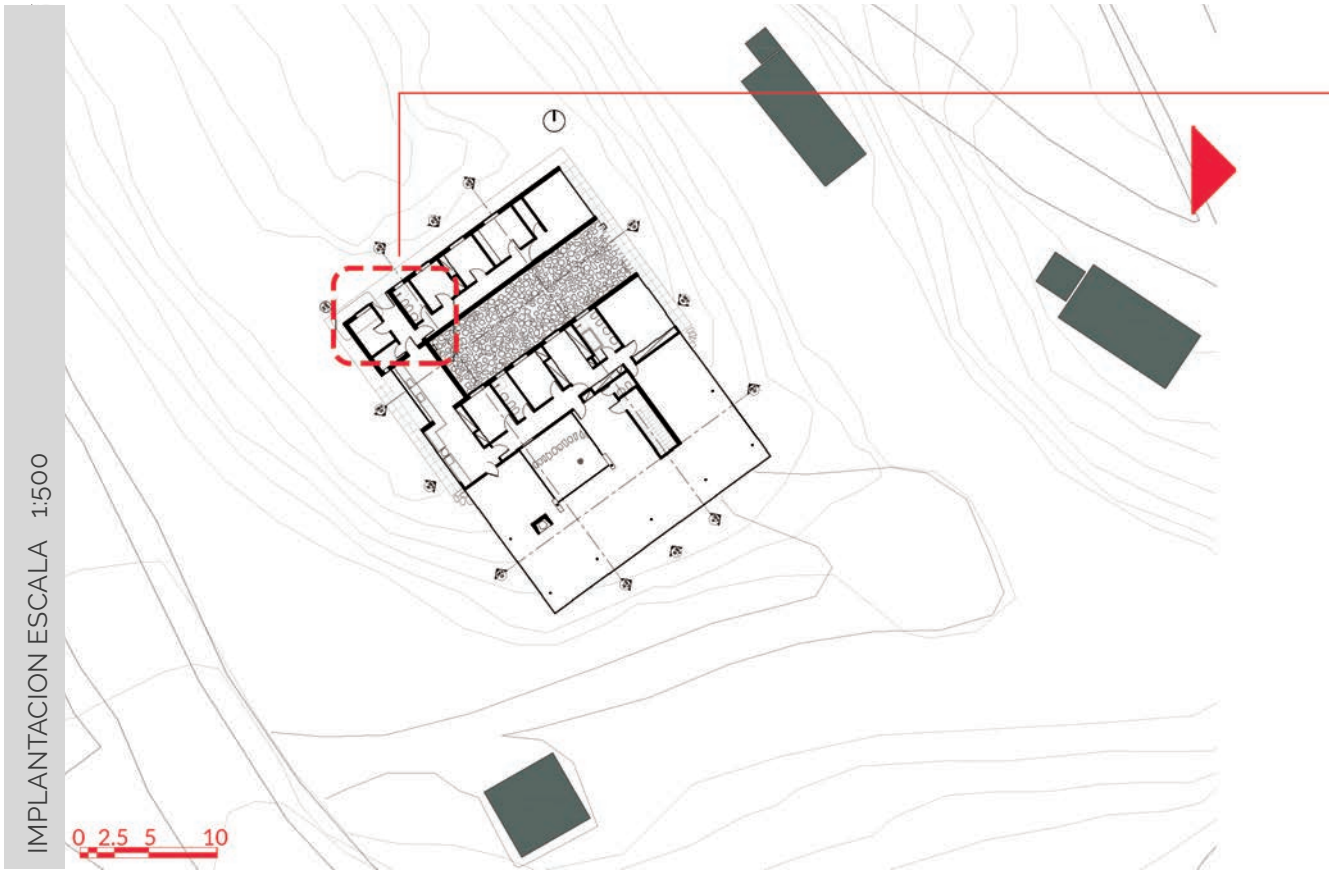
- Para efectos de documentar el dimensionamiento vertical, los niveles topográficos son los que originan el sistema de referencia de niveles de la edificación, siempre en concordancia a las características de cada diseño en particular.

- Es recomendable establecer un Sistema de Niveles propio del cada proyecto en particular, simplificando al máximo la indicación de los mismos y siempre relacionados al nivel 0.00 o nivel base más bajo o nivel vertical de partida del proyecto.

Área de Dibujo y Disposición de Plancha

- El dibujo puede ser subdividido en áreas separadas, a fin de evitar el traslapo de diferentes tipos de información.

2.5 CONVENCIONES DE DIBUJO: LA NOCIÓN DE ESCALA



- El Área de Dibujo es la porción de la plancha que contiene dibujos, anotaciones, cuadros u otra información gráfica o textual desplegada para ilustrar el proyecto. La información de mayor relevancia debe primar visualmente en el diseño de la diagramación gráfica de la plancha.

La Noción de Escala

- La Escala es la relación matemática y proporcional que existe entre las dimensiones reales y las utilizadas para el desarrollo gráfico del dibujo, mapa o plano.

- La selección de la Escala adecuada, es determinada por una legibilidad del dibujo acorde con la información que el documento gráfico provea.

- Tanto en los sistemas CAD como en los BIM, los dibujos se crean a Escala real, en el lienzo del respectivo programa.

- La Escala debe expresarse en forma numérica y puede complementarse con su equivalente gráfico, en términos de Escala Gráfica.

- Pese a que los dibujos tanto en CAD como en BIM se ejecutan a escala real, elementos complementarios como cotas, textos, bloques y sombreados, entre otros, se pueden ajustar automá-

BIM

En cualquier caso es fundamental atender a la escala de dibujo, ya que de ello depende el tamaño en que el programa representa los símbolos, textos, números y similares. Inclusive la densidad de los achurados, cambia de conformidad a la escala utilizada. Se recomienda utilizar bloques dinámicos preconfigurados que permitan ajustarse a cualquier escala sin tener que redibujarlos.

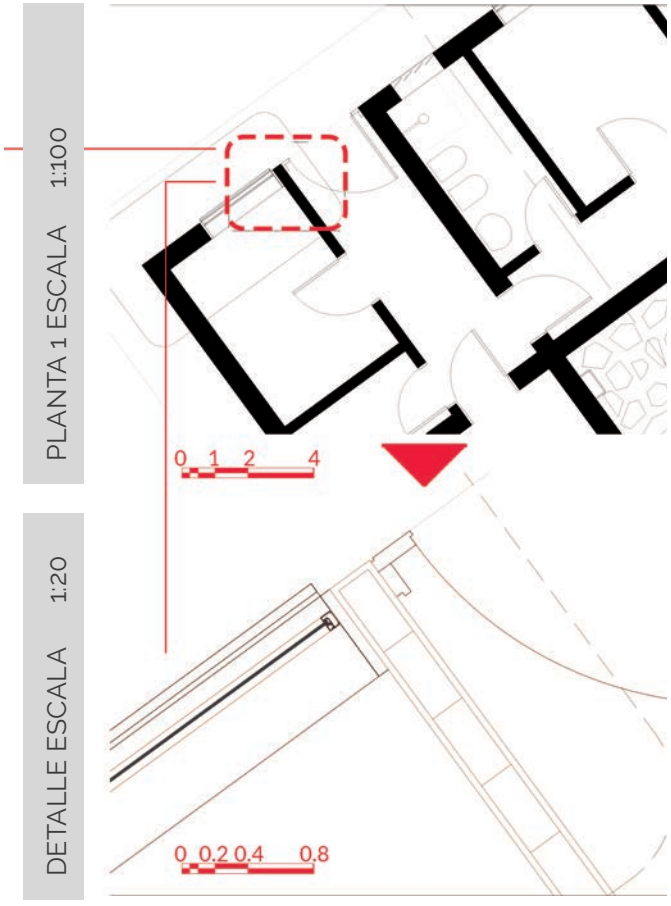
Casa de Cristal. Lina Bo Bardi - Sao Paulo, Brasil, 1951

"El dibujo es la liberación del arquitecto."

Alvaro Siza Vieira



Pabellón de Portugal, Alvaro Siza Vieira, 2000

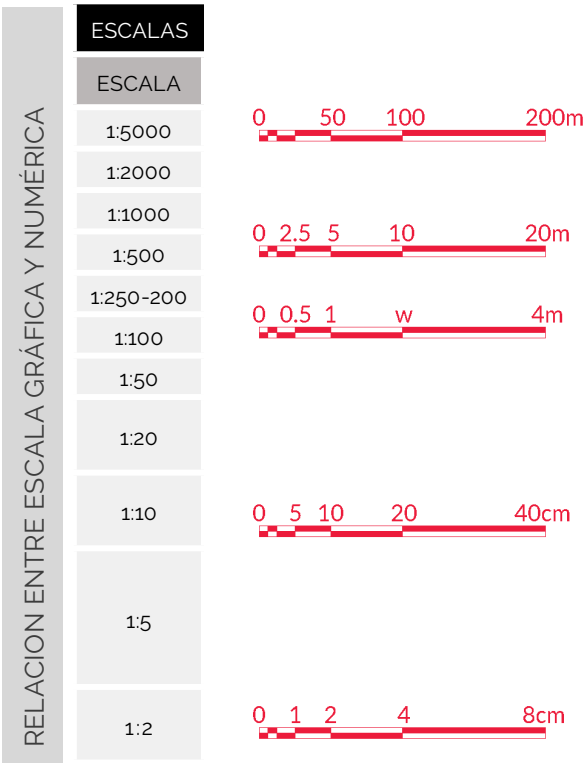


ticamente según la escala y detalle de los dibujos desplegados. Se recomienda, en todo caso, la utilización de los objetos, símbolos y escalas anotativas.

Escala Gráfica

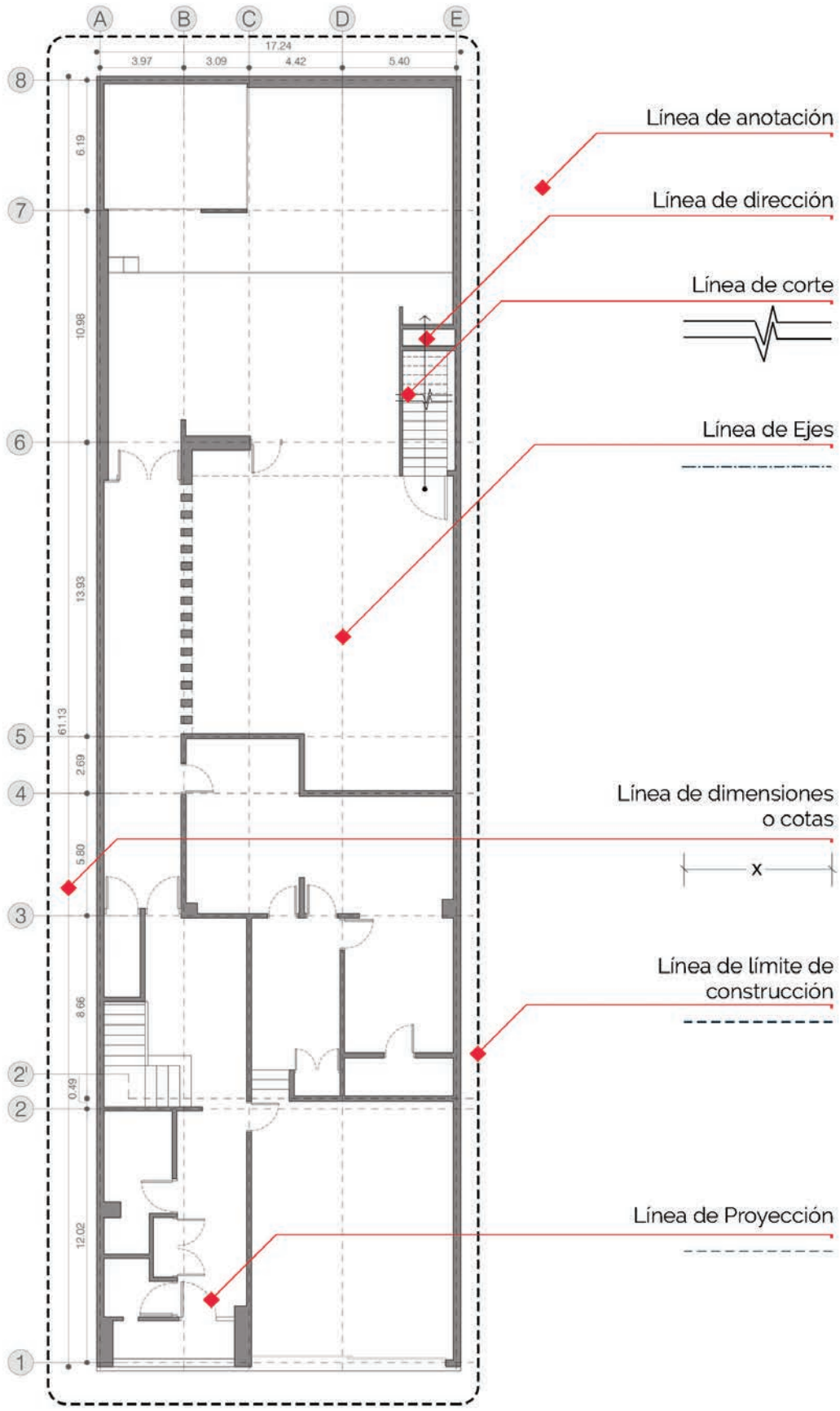
- Las Escalas Gráficas son una herramienta útil complementaria para ilustrar la escala de una representación, ya que establece un comparativo visual y matemático que puede ajustarse según el tamaño del dibujo.

ESCALAS MÉTRICAS ARQUITECTÓNICAS	
ESCALA	DESCRIPCIÓN
1:5000	Planos del lote a escala urbana o territorial
1:2000	Planos del lote para su localización urbana
1:1000	Planos de lote con el proyecto
1:500	Planos generales del proyecto
1:250-200	Planos de plantas, alzados exteriores y cortes
1:100	Planos de plantas, alzados exteriores y cortes
1:50	Plantas de piso, alzados y cortes
1:20	Plantas ampliadas de piso, secciones de muro, cimientos, cortes de fachada generales, otros
1:10	Secciones de muros, cimientos, intersecciones de muros y muros con techo, conexiones, otros
1:5	Detalles de mamposteria, puertas y ventanas, gabinetes. Intersecciones, conexiones (Cortes de fachada detallados)
1:2	Detalle de puertas y ventanas, gabinetes y otros



2.6 CONVENCIONES DE DIBUJO: TIPOS DE LÍNEAS

UTILIZACIÓN DE LINEAS EN UNA PLANTA ARQUITECTÓNICA

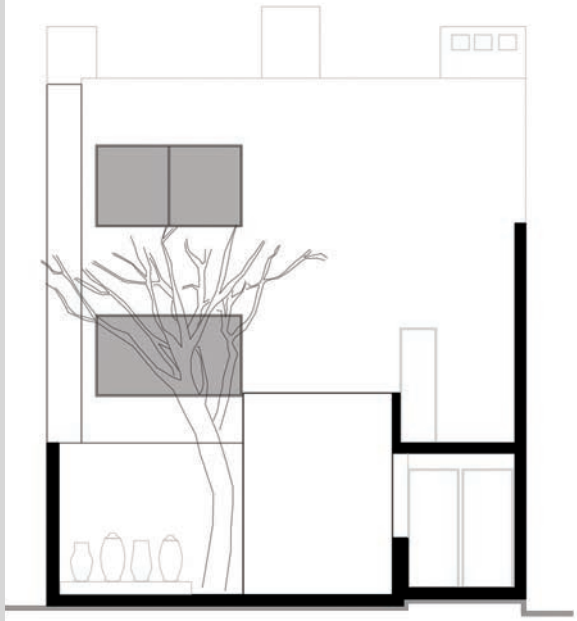


Casa Gilardi. Luis Barragán - Tacubaya, Mexico, 1976

"El diálogo con la arquitectura sólo llega después de un rato de silencio, de contemplación, de recorrido, de estar dentro y fuera de ella... quien va consignando sus trazos en un papel, le ofrece generosa sus secretos..."

Germán Samper

VARIACIONES DE GRISES PARA PROFUNDIDAD EN ALZADOS



Las Líneas

- Ha sido usual usual que se apliquen diferentes espesores de Línea para dar claridad y legibilidad a los dibujos, bajo la premisa que los objetos más cercanos o cortados, deben tener una línea más gruesa. Aunque esta práctica aplica en numerosos casos, actualmente se recomienda no cambiar el espesor de las líneas, ya que puede restar precisión al dibujo y a efectos de diferenciar los componentes gráficos, es posible recurrir a gamas de grises o variaciones de opacidad.

Tipos de líneas

Flechas de indicación: Son Líneas continuas terminadas en punta que relacionan notas, dimensiones o símbolos en una parte del dibujo. Estas no deben cruzarse entre sí y de ser posible, tampoco con las líneas de cotas.

Línea de corte: Se utilizan para indicar el corte entre dos componentes del elemento representado o entre los niveles de un edificio u objeto. Es útil para definir el empalme entre diferentes elementos como placas, con muros o cubiertas. En caso de recurrirse, no debe olvidarse incorporar el esquema para identificar la posición del corte en un plano general.

Línea de ejes: Esta es una línea delgada interrumpida por un espacio con un punto. Se utiliza para indicar centros de columnas, vigas, muros, aperturas o similares.

Línea de dimensiones o cotas: Se compone de dos líneas perpendiculares al elemento a medir, entre cuyos límites se dispone otra línea con el número que indica la dimensión a especificar. La intersección entre estas líneas está marcada por un círculo o una línea oblicua.

Línea de límite de construcción: Define la superficie o área de intervención del proyecto.

Línea de empate: Señala la división entre dos o más áreas de una edificación, la cual debe desplegarse en planchas separadas por limitaciones derivadas del tamaño del papel. Se debe complementar con un dibujo diagramático que identifica la línea de empate, a efectos de establecer la relación entre fragmentos e incluso, acudir a dibujos de referencia a escala menor que describan el correspondiente empate.

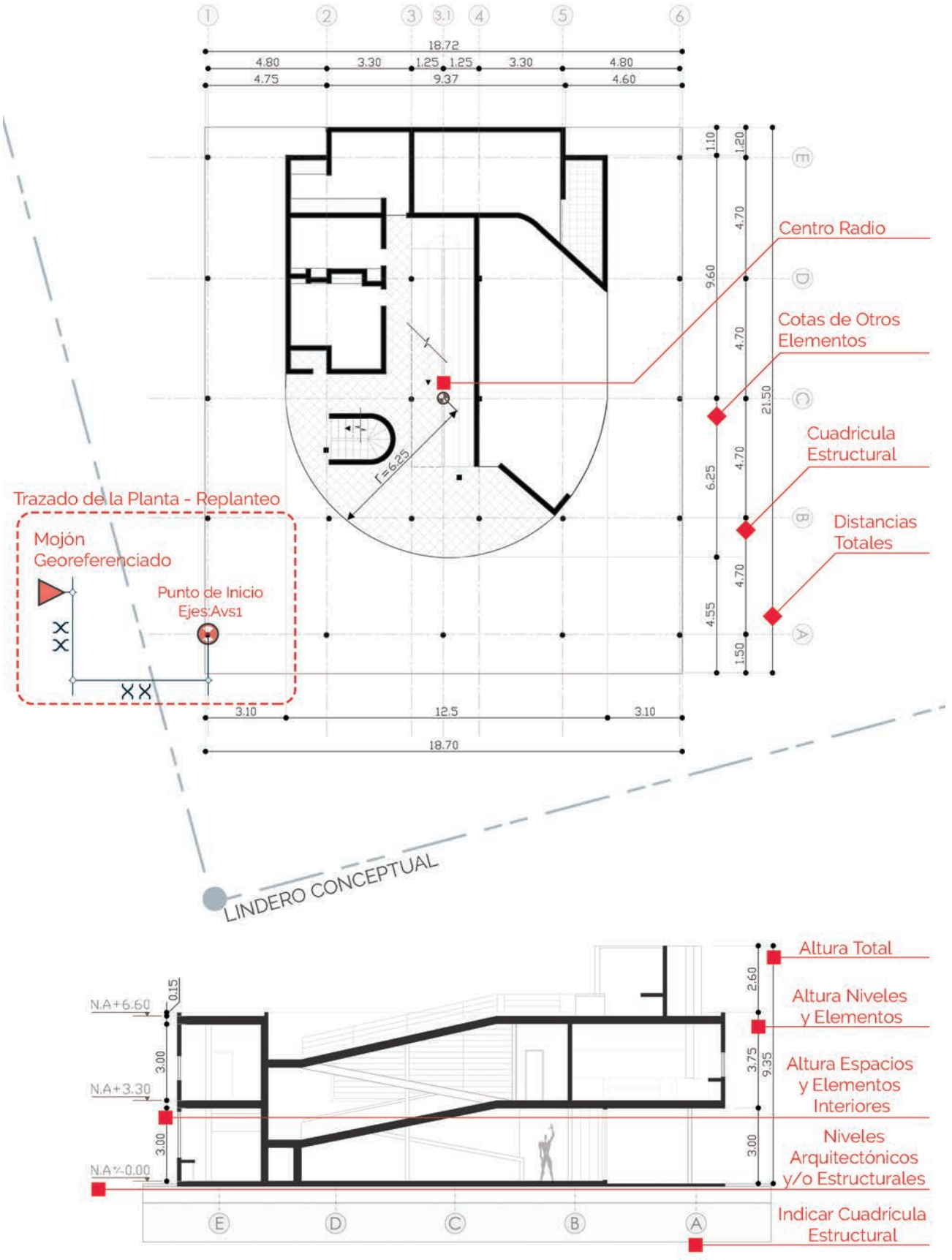
Línea de proyección: Con esta línea se representan todos aquellos elementos del dibujo que no se incluyen en una determinada vista, pero que son importantes como referencias. Por ejemplo, el dintel de las puertas en una planta arquitectónica o la proyección de un eventual alero de cubierta sobre el piso. La Línea de Proyección se representa con una línea delgada intermitente.

BIM

En un programa BIM, no se representan muros y demás elementos arquitectónicos con líneas: se representan con elementos virtuales que tienen las mismas cualidades que el elemento real, lo cual permite que el programa interprete cuál es la representación del elemento según la vista requerida.

Casa Gilardi. Luis Barragán - Tacubaya, Mexico, 1976

2.7 CONVENCIONES DE DIBUJO: DIMENSIONES



Villa Savoya, Le Corbusier - Paris, Francia, 1929

"Quien observa termina por ver."

Glenn Murcutt



Plaza San Pedro,
Fernando Chueca Goitía, 1967

Dimensiones

El dimensionamiento se define como la incorporación de valores numéricos a un plano, como instrumento gráfico de medida de los componentes de los objetos representados y de la localización de sus partes. Las dimensiones deben ser precisas y adecuadas al fin para el cual se elabora el documento gráfico, con un nivel de precisión que depende del nivel de detalle, la escala del dibujo y el sistema tecnológico o constructivo utilizado, entre otros.

- Cada elemento debe relacionarse al sistema de ejes del proyecto, en el caso de representaciones de plantas y sus ampliaciones. Para los Cortes y Fachadas, han de asociarse a la nivelación general del edificio.

- Es recomendable localizar el mayor número de cotas posible por fuera de la ilustración gráfica en planta, fachada o corte. Debe minimizarse en lo posible el cruce y traslapo gráfico con otros elementos de la representación.

- Las líneas de cota deben ser ubicadas en hileras paralelas y continuas a los elementos dimensionados. El espacio entre hileras debe ser el suficiente para que la numeración nunca se traslape con la línea de cota siguiente.

- El tamaño del numeral debe relacionarse con el tamaño del texto fijo en el dibujo. En lo posible, el numeral debe localizarse en el punto medio y sobre la línea de dimensión.

Jerarquía de las Dimensiones

La disposición de las cotas debe ir de lo general a lo específico, desde afuera hacia adentro del dibujo. Dimensionadas las distancias totales, las cotas deben referenciar la retícula de ejes estructurales o la altura de piso a piso en el caso de cortes y elevaciones, para continuar con información más específica de los elementos y componentes contractivos del proyecto, siempre en referencia a la escala del dibujo.

- La forma de dimensionar depende de la naturaleza del proyecto y de las características de su sistema estructural.

- Los pórticos y marcos de acero, por ejemplo, se dimensionan comúnmente entre ejes de columnas. Esto resulta útil, si el tamaño de la columna se reduce en los pisos superiores. Debe incluirse siempre la dimensión entre caras o bordes del edificio u objeto y el eje más cercano.

- Para edificios de varios pisos en estructura de concreto, las columnas perimetrales pueden dimensionarse a la cara de la columna más que a sus ejes, ya que es probable que la profundidad se reduzca en pisos los superiores, mientras el paramento de fachada permanece constante.



Para trabajos de Restauración, Remodelación o Renovación, la línea de dimensión debe usarse solamente para determinar la localización de la obra nueva. Por tal razón no ha de ser continua, sino que debe vincular la localización de la obra nueva como muros o vanos de puertas con la referencia fija más próxima (eje de muro o de columna existente, por ejemplo). Cuando no se pueda determinar una dimensión en sitio, debe añadirse bajo la línea de dimensión el rótulo VEC (Verificar En Campo).

- Para dimensionar muros y divisiones, estructurales y no estructurales, además de dimensionar los elementos en su espesor real, es posible acotar entre ejes de muros, lo cual brinda flexibilidad en cuanto al espesor de los componentes que en la obra final se dispongan.

Dimensiones Verticales

- Los dibujos en planta deben contar, para efectos del Replanteo, con su correspondiente referencia con respecto a dos o al menos un mojón para desde el mismo, asociar o amarrar las demás dimensiones horizontales o verticales de la edificación. Estos mojones deben indicarse con coordenadas universales y niveles relativos a la altura promedio del mar. Estas dimensiones deben estar consignadas tanto en plantas como en alzados y cortes. Es conveniente referenciar también a mojones, elementos naturales o niveles viales de rasantes de calzadas y/o sardineles, según su disponibilidad.

Dimensionado de Cortes y Alzados

- Las elevaciones deben dimensionarse cuidadosa y consistentemente, dentro de la retícula de ejes de columnas y área cubierta por el encuadre del plano.

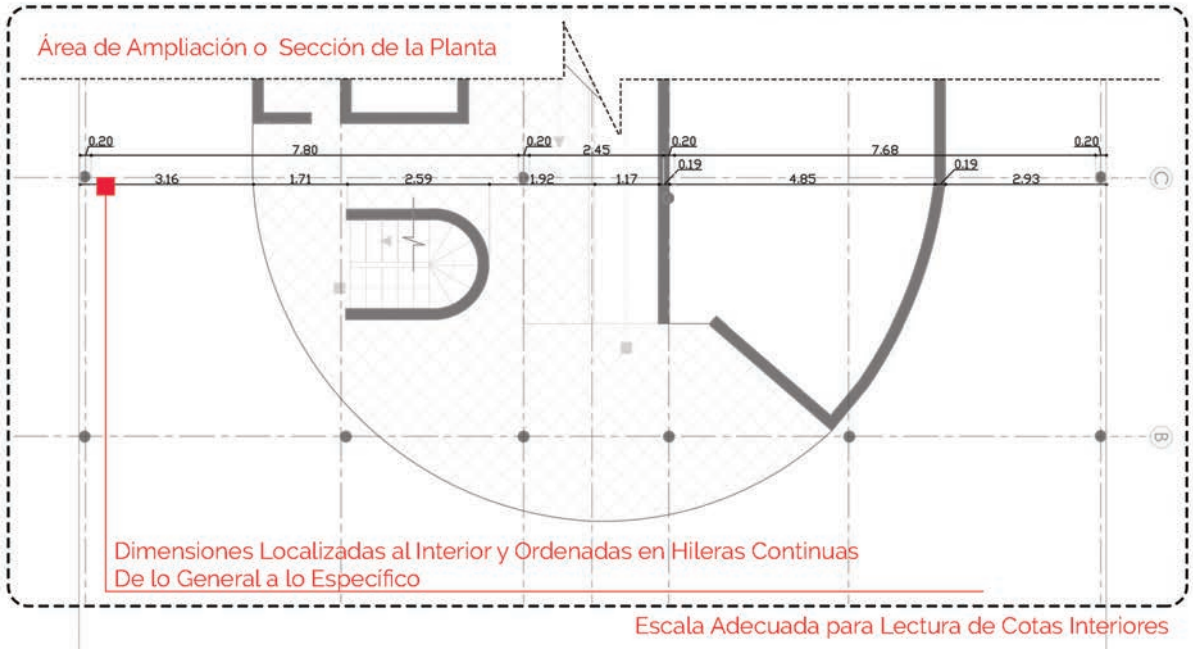
- Debe indicarse una línea de extensión para cada nivel de piso, en algunos casos sólo el nivel estructural y en otros el nivel de piso fino o acabado, completándose con una línea de cota continua que conecte las líneas de extensión, ilustrando debidamente la altura libre entre pisos o niveles.

- Dependiendo de la complejidad, tamaño del proyecto y/o la escala del dibujo, en los cortes generales sólo se debe ilustrarse gráficamente las dimensiones verticales más representativas. Las demás dimensiones verticales, deben mostrarse en los cortes de fachada y/o en detalles especiales.

Dimensionado de Cortes Fachada y Detalles en Corte

- Las líneas de cota para estos dibujos, al igual que en los planos generales, se localizan habitualmente por fuera del objeto o superficie detallada.

- Para cortes generales y cortes de fachada, existen dos tipos de líneas de cota: la primera, localizada más cerca del edificio, define las aperturas y su



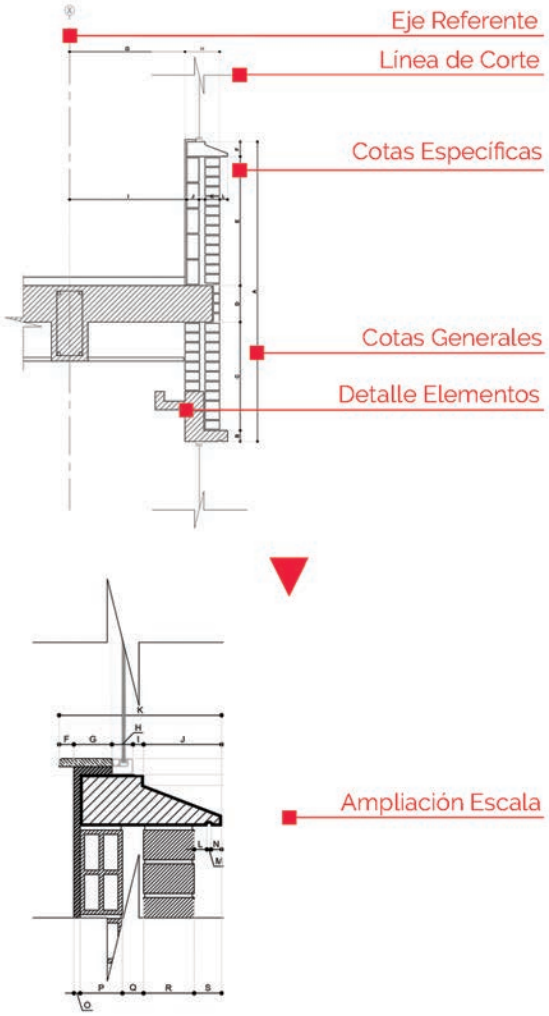
"Diseño es pensamiento hecho visual."

Saul Bass



Almacenes Schocken, Erich Mendelsohn, 1927

ACOTADO DETALLES Y CORTES FACHADA



relación con la estructura del edificio y/o el acotado de los elementos específicos componentes del proyecto. Las líneas más exteriores se remiten a las alturas entre pisos y en los cortes generales, a las alturas totales del edificio.

- Para detalles en corte o cortes de fachada, debe incluirse todo el dimensionamiento detallado en cotas que no se incorporaron en los dibujos de planos generales o escalas mayores de representación.

- Todos los dibujos deben contar, en lo posible con la misma orientación.

Precisión de las Dimensiones

- La precisión en las dimensiones debe corresponder con la naturaleza del objeto a acotar, las exigencias propias del sistema constructivo, el tipo de dibujo a representar y la escala del mismo. Redondear las cifras en ciertos niveles de desarrollo previo del proyecto es posible, pero deben usarse valores exactos para los casos de proyectos definitivos y planos de detalles o similares.

- Cuando la longitud de líneas de dimensiones o línea de cota es demasiado corta para acomodar el valor numérico, este debe mostrarse o bien al lado de la línea o conectado a ella mediante una línea de extensión.

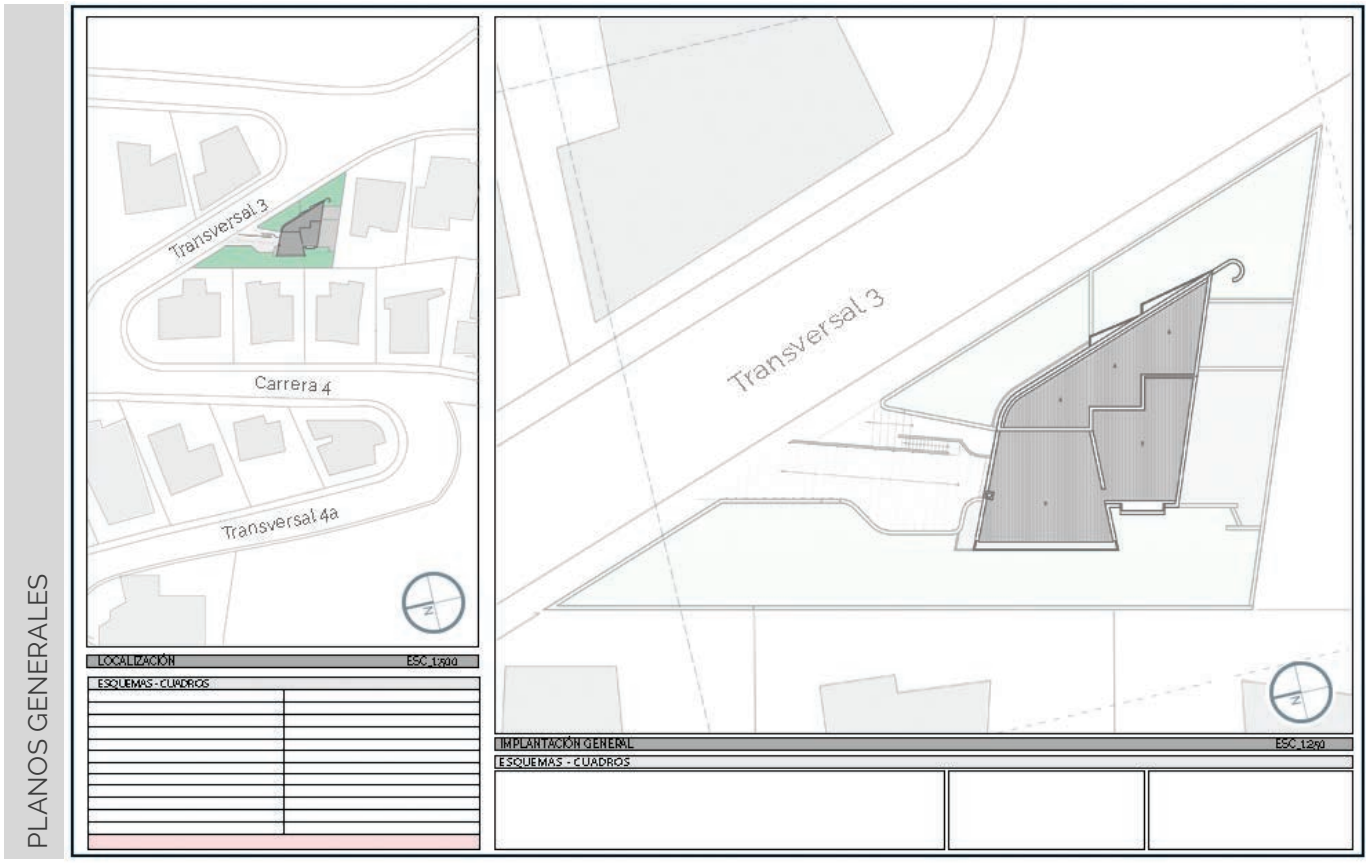
Indicaciones en Planimetría

- Elementos como indicadores de materiales, indicadores de espacio, indicadores de objetos, textos, notas, tablas, cuadros, diagramas, referencias o similares, serán piezas gráficas que se incorporan progresivamente de conformidad al grado de desarrollo de la documentación gráfica del proyecto. -Ver capítulos Cuadros y Símbolos-

CAD BIM

La representación de los valores de las Cotas, Niveles y Dimensiones depende de la escala del dibujo arquitectónico. El tamaño de la fuente utilizado en los caracteres de los valores, debe ser proporcional al dibujo y a las líneas, buscando permitir siempre una correcta y clara visualización. Las metodologías CAD y BIM, poseen las herramientas que adaptan de manera automática las anotaciones y tamaño de elementos según la escala definida en las planimetrías.

2.8 TIPOS DE PLANCHA: TIPO 1 - PLANTAS GENERALES



TIPOS DE PLANCHA

Los Tipos de Planchas hacen referencia a la naturaleza de la documentación, ya sea consistente en dibujos a escala – tales como plantas, alzados, cortes, ampliaciones y/o detalles - e información complementaria del proyecto fuera de escala – tales como diagramas, cuadros, referencias, representaciones 3D o similares-, incorporados de manera simultánea o desagregada en la planimetría del proyecto.

Las Planchas se agrupan en categorías identificadas serialmente a través de caracteres alfanuméricos que organizan el conjunto de planchas.

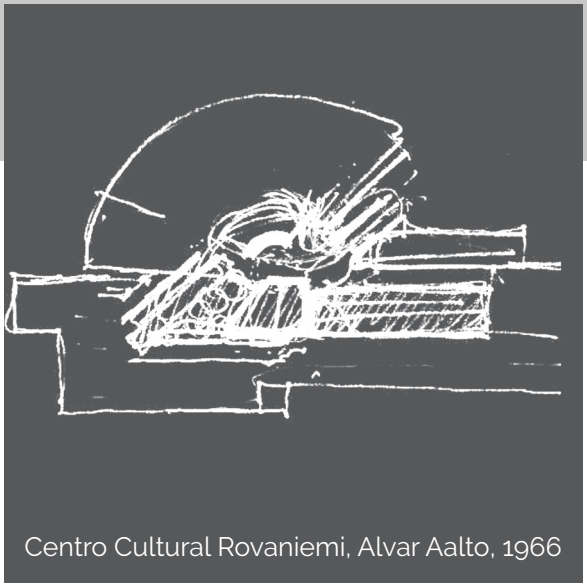
La lista de verificación, a continuación descrita, representa una guía general sobre cómo codificar la información según el contenido incluido en cada uno de los distintos tipos de plancha, según la Fase de desarrollo del proyecto. Estas guías no preten-

	TIPO DE PLANCHA	SERIE Nomenclatura
G	Planos Generales	G-000
P	Plantas Generales	A-100
F	Fachadas	A-20
C	Cortes - Secciones	A-300
A	Vistas a Gran Escala Ampliaciones	A-400
D	Detalles	A-500
T	Cuadros y Diagramas	A-600
U	Definido por el Usuario	A-700 A-800
R	Representaciones Tridimensionales	A-900

Casa Wilkie. Fernando Martínez - Bogotá, Colombia, 1962

"La arquitectura es como la música, un conjunto de bellas piezas para formar una bella sinfonía."

Renzo Piano



Centro Cultural Rovaniemi, Alvar Aalto, 1966

den ser absolutas, sino responder a un protocolo mínimo para organizar el conjunto planimétrico de cada proyecto.

Plancha Tipo 0. Planos Generales

Contienen información gráfica de naturaleza general e introductoria, que aplica a todo el proyecto arquitectónico y a toda disciplina afín o técnicamente complementaria. Una vez dispuesta la plancha de títulos y/o créditos, la primera plancha aporta la información base del proyecto tal como como el índice de planos, la identificación de códigos, el listado codificado de materiales, símbolos gráficos, abreviaturas, eventuales resúmenes normativos y de ser posible, un plano de localización a escala del proyecto y/o una imagen referencial del mismo.

Plancha Tipo 1. Plantas

Los elementos gráficos básicos que componen las plantas incluyen:

- Escalas de Dibujo.
- Retícula de Ejes.
- Flecha de Norte.
- Plantas claves: en proyectos complejos, son aquellos diagramas anexos al dibujo principal que ilustran la relación entre distintos elementos de las plantas, o donde el tamaño de la planta demanda varios dibujos de la misma.

Además de estos elementos gráficos básicos, cada planta debe incluir aquellos elementos particulares o específicos que demande su propósito y escala.

Plantas Arquitectónicas Generales

Son aquellas representaciones que relacionan cada piso o nivel de la edificación u objeto, además de las plantas de cielo rasos reflejados, en caso de requerirse, las plantas de cubierta, plantas de interiores y aquellas que demande cada proyecto en particular para su integral y coherente documentación gráfica.

Plantas de Pisos o Niveles

Las representaciones arquitectónicas suelen generarse a partir de las Plantas. Las mismas, aportan información clave en torno a la disposición y dimensiones de los componentes físicos de la edificación y su entorno, tales como tipos de divisiones, naturaleza de las superficies de piso, paredes y proyecciones de cubiertas, recintos, puertas, ventanas u otros, así como las debidas referencias a los dibujos de alzados, cortes, plantas ampliadas, detalles y similares.

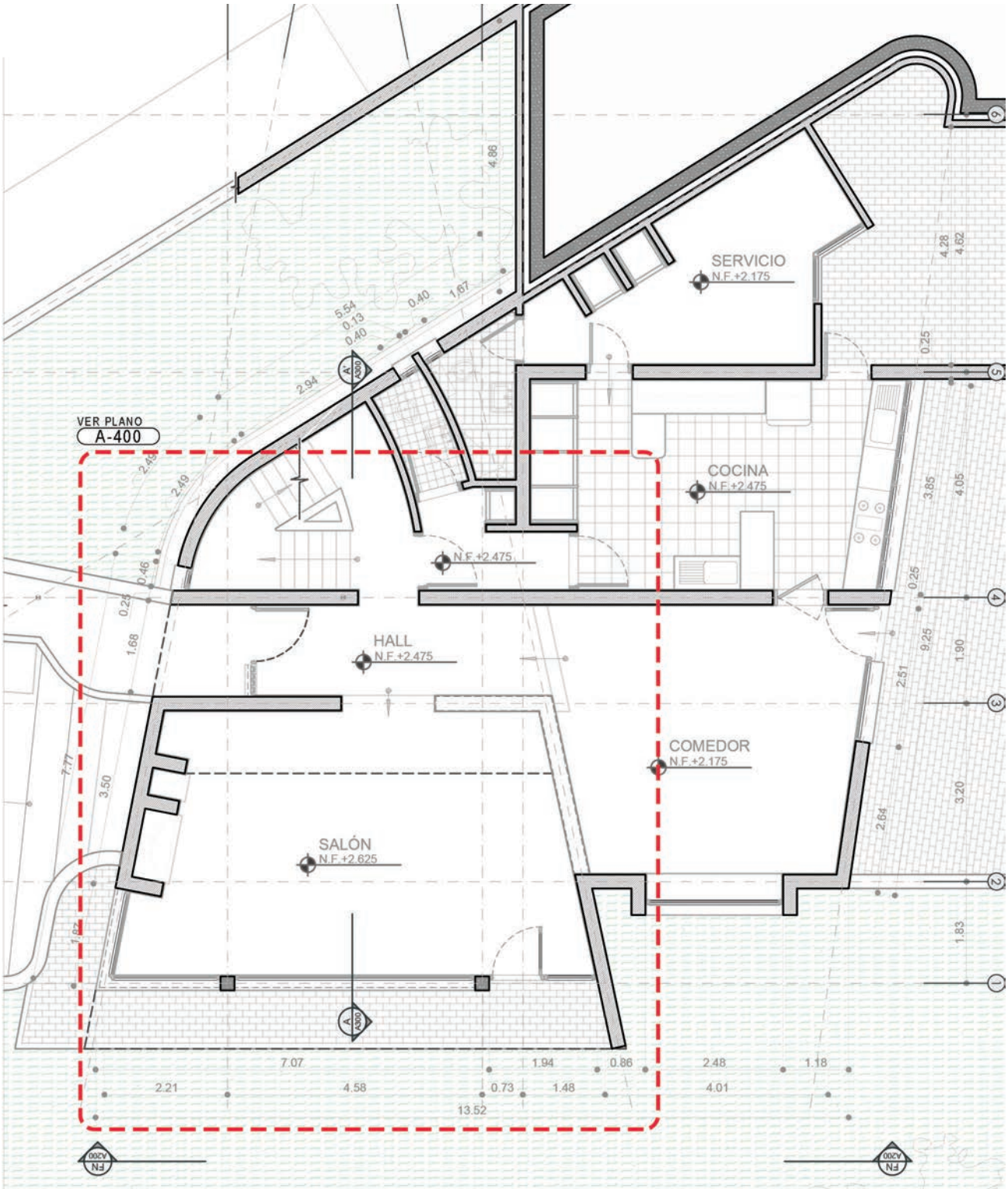
Las Plantas de Pisos o Niveles, se relacionan gráficamente a media altura de la elevación de cada piso o nivel. Para los casos de proyectos de alta complejidad, es recomendable indicar la altura a la cual se dibuja la planta o relacionar diversas plantas según la altura del corte horizontal de la misma.

Debe numerarse el Piso sobre el terreno como primer piso y/o planta baja, según cada país o región. Todos los Pisos o Niveles sobre o bajo el primer piso, deben numerarse hacia arriba o hacia abajo en forma secuencial. Los sótanos y semisótanos se identifican con el sufijo "S" de manera secuencial hacia abajo.

Lista de Verificación de Plantas de Pisos o Niveles:

- Número y nombres de los recintos.
- Cotas o dimensiones en planta. Referenciar

EJEMPLO DE PLANTA DE PISO - ESC 1:100 Y SUS CONVENCIONES

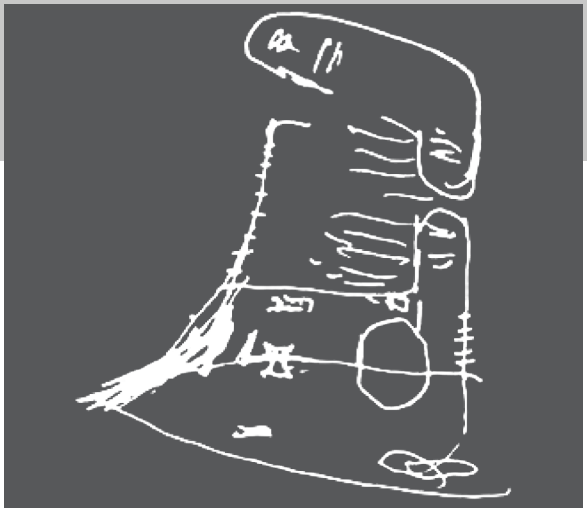


muros y divisiones, cambios de nivelo similares y sus distancias a ejes.

- Referenciar Niveles.
- Indicar tipos de divisiones interiores.
- Referenciar elementos como puertas, ventanas, muebles y equipos, entre otros.
- Referenciar Alzados.
- Referenciar Cortes.
- Referencias Cortes de Fachada.
- Referenciar detalles a otras escalas de la planta.

"El arte de ver, ese arte es esencial para un arquitecto, saber cómo ver de tal manera que la visión no sea sobrepasada por el análisis racional."

Luis Barragán



Notre-Dame du Haut, Le Corbusier, 1950

□ Acabados de materiales de cada recinto, en especial pisos.
□ Referenciar juntas de expansión, control, sismo y similares.
□ Líneas de drenaje y pendientes de piso.
□ Aparatos en general: Sanitarios, gabinetes, extintores y similares.
□ Muebles fijos y su relación a detalles constructivos.
□ Vacíos de piso: Ascensores, montacargas, ductos, vacíos y escaleras.
□ Referencias a detalles y notas de planchas.
□ Indicar especificaciones de materiales y elementos.
□ Proyecciones superiores: Datos significativos de alturas libres en balcones, claraboyas, vigas y aleros. Indicar con línea de proyección los elementos superiores y añadir nota descriptiva del significado de la línea.
□ Bordes de placa, bases de equipos y sardineles. No mostrar muros y puentes en el siguiente nivel por debajo o ítems que aparezcan en otra planta de piso o cubierta. Asegurar que el conjunto de planos estructurales contiene los detalles requeridos para ilustrarlos.

Plantas de Cielos Rasos Reflejados

Estas Plantas relacionan gráficamente la disposición reflejada de los elementos de que componen los cielos rasos sobre las plantas de piso.

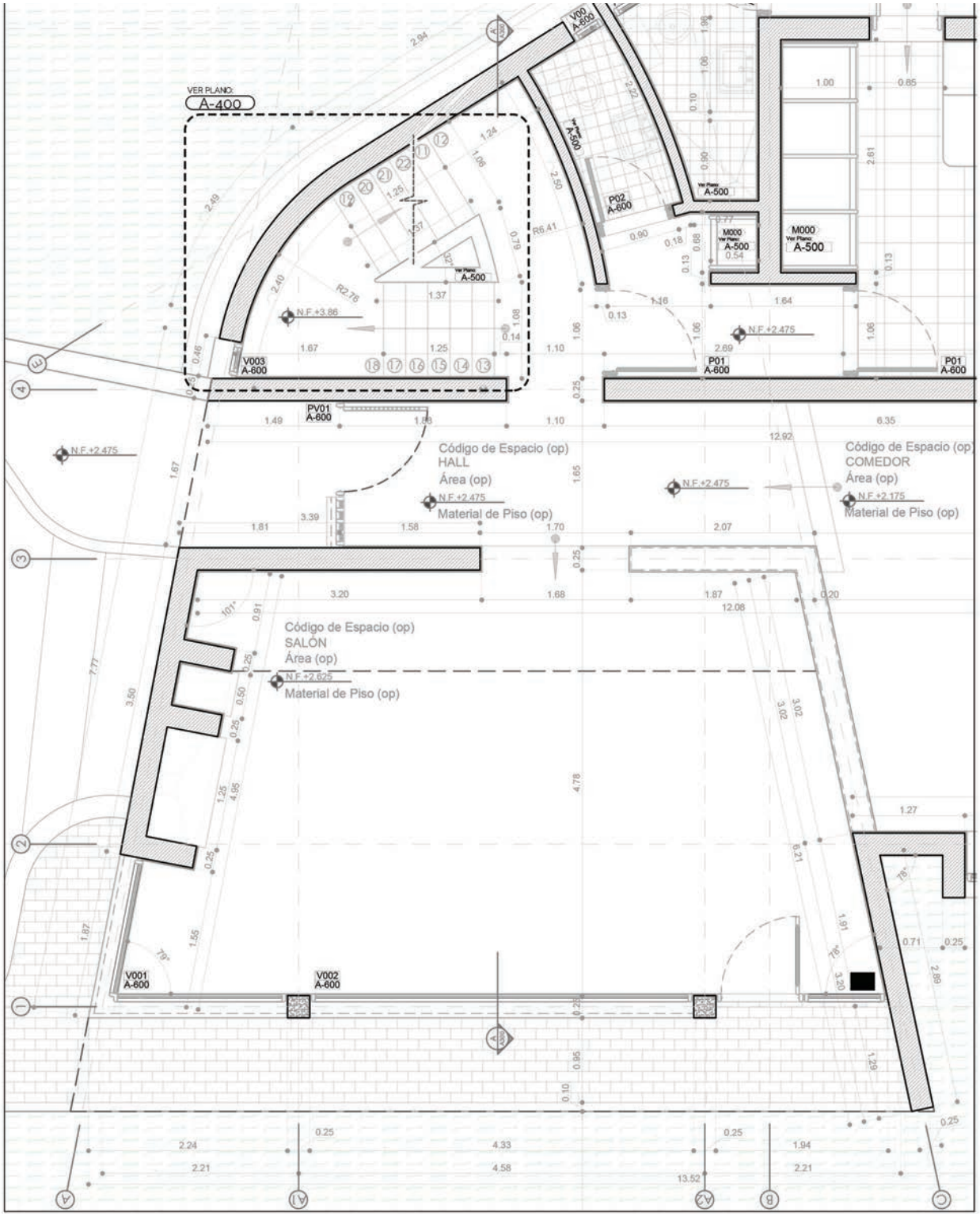
Lista de Verificación de las Plantas de Cielos Rasos Reflejados:
□ Elementos de plomería e instalaciones, solo en el caso de ser significativos para ilustrar el diseño de los Cielos Rasos.
□ Referenciar Niveles.
□ Cotas o dimensiones de Cielos Rasos en planta.
□ Referenciar detalles para condiciones de borde de los Cielos Rasos, juntas de expansión, control y sismo presentes en ellos.
□ Nichos, apliques, líneas o relieves de iluminación.
□ Referenciar cortes y detalles, en secciones y/o elevaciones.
□ Indicar materiales y aspectos de acabados arquitectónicos de Cielos Rasos y/o cubiertas.
□ Dimensionar, en caso de ser necesario, otros accesorios de iluminación, instalaciones, equipos especiales, bandejas, rociadores y similares.
□ Indicar y dimensionar paneles o escotillas de acceso en Cielos Rasos y/o cubiertas, en caso de requerirse.
□ Indicar divisiones para protección contra fuego y otras divisiones que se extiendan a través del plano de Cielos Rasos y/o cubiertas.
□ Relacionar y dimensionar claraboyas y cenitales.
□ Indicar elementos localizados sobre Cielos Rasos o cubiertas que requieran localización especifica.
□ Borrar aperturas de puertas y radios de giro, a menos que están se extiendan hasta el plano de Cielos Rasos o cubiertas.
□ Indicar especificaciones de materiales, acabados y otros elementos.

Plantas de Cubiertas

Las representaciones gráficas de Cubiertas deben agruparse y dibujarse a las mismas escalas de las demás plantas de pisos o niveles de la edificación, ya sea plantas generales o ampliaciones de las mismas.

Lista de Verificación Plantas de Cubiertas:
□ Relaciona la disposición de la Cubierta en su contexto o localización, sin mostrar información del terreno o del edificio bajo la línea de cubierta.

EJEMPLO DE PLANTA DE PISO AMPLIADA Y DETALLADA



□ Retícula de ejes, solo en caso de ser necesaria para referenciar elementos estructurales o equipos de cubierta.

□ Extensión y dirección de las pendientes hacia drenajes de cubierta. Señalar bajantes, tragantes, gárgolas y similares.

"Cuando dibujas, miras mucho más intensamente algo."

Henry Moore



Plano Urbano de Mileto, Hipodamos, 475 A.E.C.

□ Relacionar niveles de puntos altos, cumbreras, drenajes para confirmación y determinación precisa de grados y dirección de pendientes.
□ Revestimientos y/o acabados de cubiertas, superficies de circulación, cambios de materiales, juntas de expansión, control y sismo.
□ Antenas, soportes, pararrayos, equipos o similares, montados sobre cubierta.
□ Indicar dimensiones de claraboyas, cenitales y bordillos.
□ Indicar acceso y escaleras a cubiertas.
□ Referenciar detalles e ítems instalados en cubierta.
□ Indicar especificaciones de materiales, acabados y otros elementos.

Plantas de Equipamiento Interior

Relacionan gráficamente en planta todo tipo de mobiliario fijo, dotaciones, accesorios, equipos o similares que forma parte integral de la edificación. Estas Plantas se dibujan sobre plantas generales o detalladas de piso, carentes de símbolos, cotas u otros elementos que perturben su claridad gráfica.

Lista de Verificación plantas de Equipamiento Interior:
□ Indicar los recintos con equipos o mobiliario fijo u otras áreas que deben ampliarse, mediante línea de guiones a su alrededor y referenciar a plano ampliado o plano de detalle.
□ No duplicar información señalada en planos de menor escala.
□ Aperturas para alumbrados y rejillas.
□ Referencias los niveles de los espacios con equipamiento.
□ Tablas, cuadros, notas y similares, pertinentes a cada planta.
□ Juntas de expansión y sismo si se intersectan y afectan el mobiliario fijo, el equipamiento o la instalación de los mismos.
□ Gabinete de incendios, debidamente coordinado gráficamente con plantas arquitectónicas y planos de estudios técnicos.
□ Fuentes, bebederos, enfriadores de agua y otros accesorios de plomería.
□ Divisiones, gabinetes de baño, accesorios y similares.

Clasificación del Equipamiento Interior y del Mobiliario fijo:
A efectos de proveer documentación gráfica complementaria, los mismos se pueden clasificar según su naturaleza y características, así:
Clase 1: ítems fijos con conexiones permanentes a redes.
Clase 2: ítems transportables con conexión a redes de rápida desconexión o flexibles.
Clase 3: ítems móviles sin conexión a redes, incluyendo mobiliarios de oficina y hogar.
Clase 4: ítems consumibles, tales como utensilios, dotaciones y herramientas.

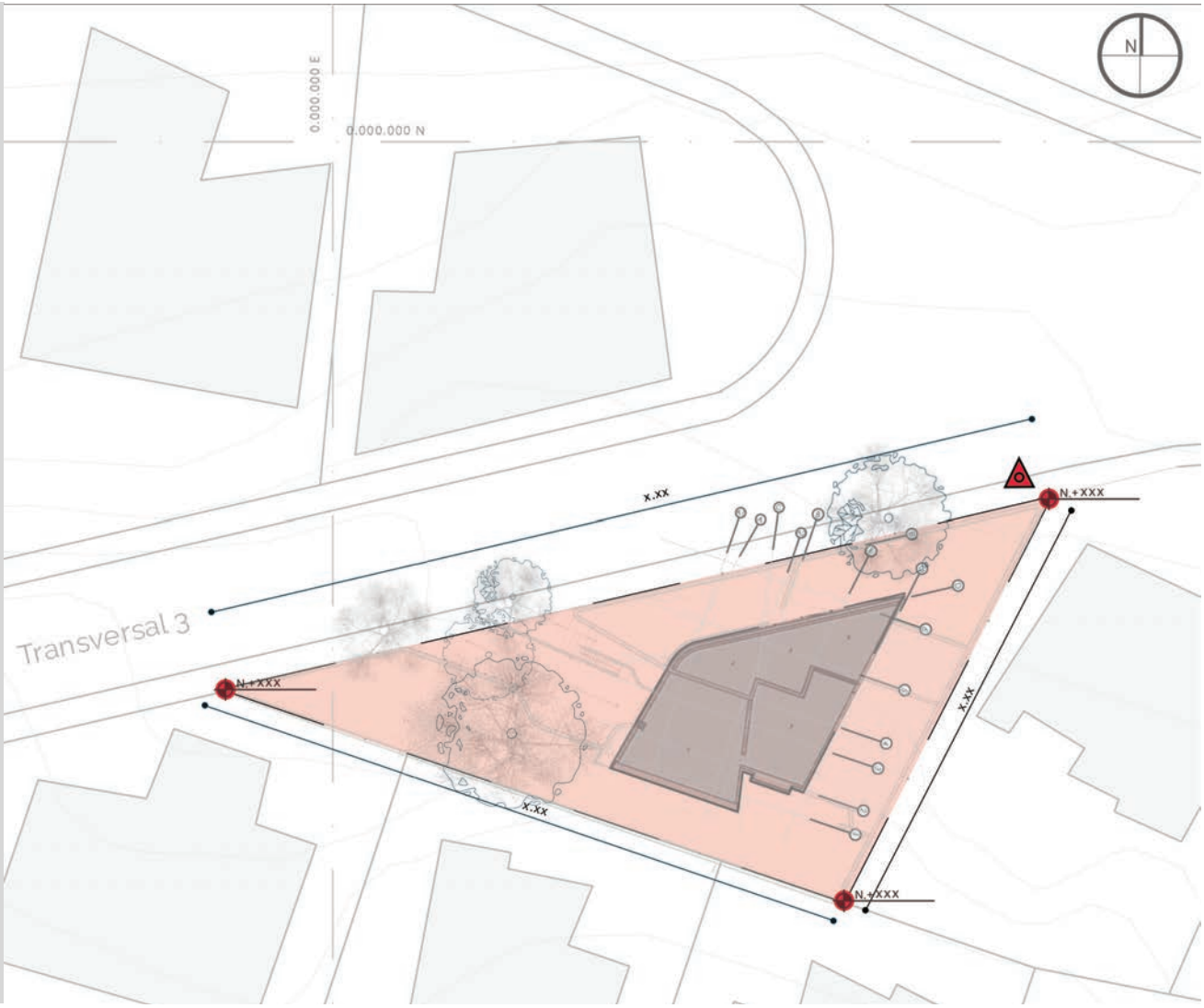
Otras Plantas

Dentro del conjunto de Planchas Tipo 1, se identifican otros tipos de Plantas que corresponden a otras áreas disciplinares complementarias al desarrollo de proyectos arquitectónicos y afines, las cuales requieren convenciones y/o elementos particulares y específicos.
Tales planimetrías, contienen los insumos gráficos básicos de las Plantas Arquitectónicas, a las cuales se les adicionan aquellos elementos específicos requeridos, según sea el caso, por cada disciplina.

Plantas de Arquitectura del Paisaje

Incluyen una documentación gráfica del lugar de intervención y de la preparación del sitio, con in-

EJEMPLO DE PLANTA DE PISO AMPLIADA Y DETALLADA



dicación de estructuras, elementos y/o vegetación a preservar, remover o relocalizar, relacionando tipos de plantas, vegetación u otros que forman parte integral de la nueva intervención.
Deben incluir los límites del proyecto de Paisaje, relacionados al contexto físico natural y artificial y a las redes técnicas, tales como tendidos de irrigación, iluminación y similares.
Especificación de la vegetación y demás componentes incluidos en proyecto de Paisaje. La convención dada a cada especie vegetal debe ser clara y de fácil lectura, relacionando en cuadro adjunto su nombre vulgar y científico, cantidad por especie, tamaño, color y demás datos pertinentes.

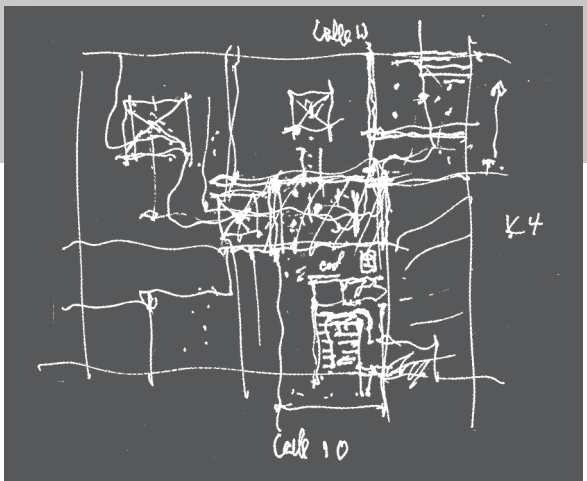
Incluir ejes de siembra, su disposición y composición de la Planta del Paisaje.

Si el proyecto de Paisaje adiciona elementos arquitectónicos, ellos deben incorporarse gráficamente dentro del proyecto, debidamente especificados y relacionados en plantas adjuntas.
Los sistemas y equipos de irrigación o demás dotaciones requeridas, deben dimensionarse, localizarse y especificarse en las Plantas.

Casa Wilkie. Fernando Martínez - Bogotá, Colombia, 1962

"Un caballo pintado a rayas no es una cebra."

Louis I. Khan



Museo Banco de la República,
Enrique Triana, 2004

Plantas Civiles

Las Plantas Civiles describen gráficamente las condiciones físicas de un entorno o terreno, previo a una intervención arquitectónica, en caso de requerirse. Se trata de una documentación estrechamente ligada a la topografía natural o al relevamiento artificial preexistente.

Las Plantas Civiles incluyen planos de demolición en sitio y de Contorno o Control Dimensional.

Plantas de Demolición en Sitio

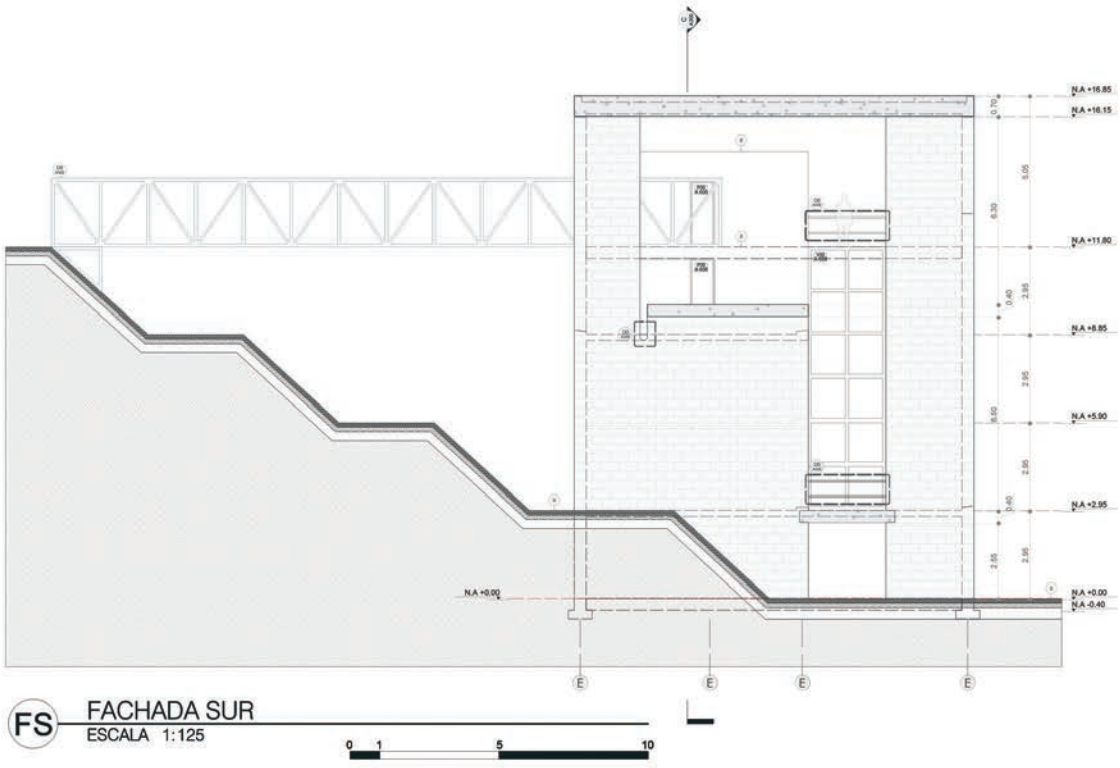
□ Límites de superficies, piezas o elementos que deben removerse del sitio.
□ En caso de demoliciones exteriores, deben incluirse información gráfica como vegetación, alumbrado exterior, áreas pavimentadas a remover y similares.
□ Las Plantas de Demolición deben incluir los límites del espacio de demolición y en caso de haberlos, aquellos elementos a proteger y preservar.

Plantas de Contorno o Control Dimensional

□ Plantas de base con información gráfica que incluye topografía, mojones, vegetación, alumbrado exterior, áreas pavimentadas y demás elementos físicos.
□ Localización de puntos de control topográfico.
□ Las construcciones deben localizarse, en lo posible, con coordenadas horizontales. Las estructuras deben localizarse relacionadas a la retícula de ejes.
□ No incluyen dimensiones o alzados de estructuras ya señalados en planos arquitectónicos o estructurales.
□ Relacionar pendiente del terreno y límites de operación de drenaje.
□ Puntos de altura crítica, localizados en relación con puntos de control topográfico, estructuras o líneas de base de vías.
□ Tamaño y disposición de nuevas redes de drenaje
□ Interrelación entre edificios, vías, áreas de parqueo, cerramiento y redes.
□ Contornos físicos modificados por el nuevo diseño.
□ Localización de acceso y egreso a las construcciones.
□ Disposición horizontal para cerramientos.
□ Afectación física de bordes y sardineles.
□ Relacionar árboles y vegetación a proteger, remover o relocalizar.

2.9 TIPOS DE PLANCHA: TIPO 2 - ALZADOS O FACHADAS

EJEMPLO DE ALZADO Y SUS SÍMBOLOS



Plancha Tipo 2. Planos de Alzados o Fachadas

Alzados o Fachadas se representan gráficamente a partir de la proyección desde las plantas. Definen la imagen y el componente vertical del proyecto u objeto.

- Los Alzados o Fachadas son representaciones en verdadera magnitud, son derivados de las plantas arquitectónicas y sujetos a la debida identificación y referencia a su orientación.
- En los dibujos de Fachada, es necesario incluir como información básica los niveles del proyecto, cotas verticales y símbolos correspondientes a ejes estructurales, especificaciones de acabados, códigos de ventanas, puertas y demás elementos que la componen.
- Los elementos especiales de Fachada, deben ser identificados en su especificidad e incluidos en la correspondiente Cartilla de Detalles.
- Los elementos estructurales ocultos, deben ser identificados en Alzados o Fachadas a través de líneas punteadas de proyección.
- Los materiales usados en Alzados o Fachadas pueden ser indicados por medio de identificar a través de achurados específicos cada material o con el recurso de Notas de Especificación, de acuerdo a cada caso y a la escala del dibujo.
- Es importante evidenciar gráficamente la relación entre el Alzado o la Fachada y la topografía o contexto del edificio. Si existen elementos del terreno que sobresalen sobre el alzado del proyecto, ellos deben ser relacionados con sus respectivos

Casa Bianchi. Mario Botta - Riva San Vitale, Suiza, 1973

"La cuestión reside en saber hasta qué punto la mente y el ojo son capaces de absorber y comprender y este problema ha estado presente, sin solución afortunada, desde los últimos años del siglo XVIII."

Colin Rowe

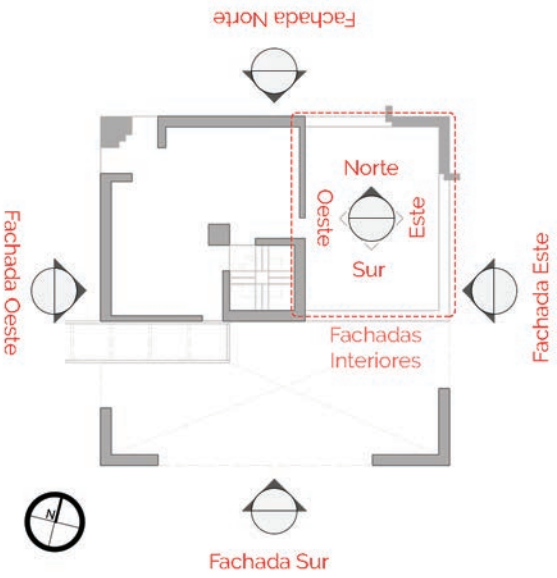
niveles. Tras estos elementos deben indicarse los elementos estructurales a través de línea de proyección.

Aunque es común en los dibujos de Alzados o Fachadas relacionarlas como proyecciones directas de plantas oblicuas o curvas, ello no es conveniente para efectos de garantizar precisión en los dibujos técnicos y constructivos. En tal propósito, las elevaciones curvas y/u oblicuas deben mostrarse en representación plana o en verdadera magnitud, según sea el caso, identificadas debidamente como "Alzados Desdoblados".

Lista de Verificación de Alzados, Fachadas:

□ Escala del dibujo.
□ Referencia a cortes y cortes de fachada.
□ Tipos característicos y alcance de los materiales de Alzados y Fachadas, juntas de empate, molduras y acabados.
□ Acotado de piso a piso, de componentes estructurales y cotas verticales generales.
□ Relación gráfica de los elementos del edificio bajo terreno, en líneas discontinuas.
□ Señalar dinteles, alfajías, canaletas, relieves, vanos, voladizos y similares.
□ En pisos superiores indicar claraboyas, cenitales y aparatos localizados sobre el techo.
□ Relacionar escaleras, pasamanos, barandas y similares.

EJEMPLO DE ALZADO Y SUS SÍMBOLOS



□ Identificar gráficamente elementos adyacentes al edificio u objeto, tales como muros de contención, edificios adyacentes, espacios públicos y componentes paisajísticos.
□ Referencias detalles típicos y no típicos.
□ Relacionar juntas de expansión, de control, juntas móviles y sísmicas.
□ Identificar instalaciones lumínicas, de señalización y similares.

Alzados Interiores

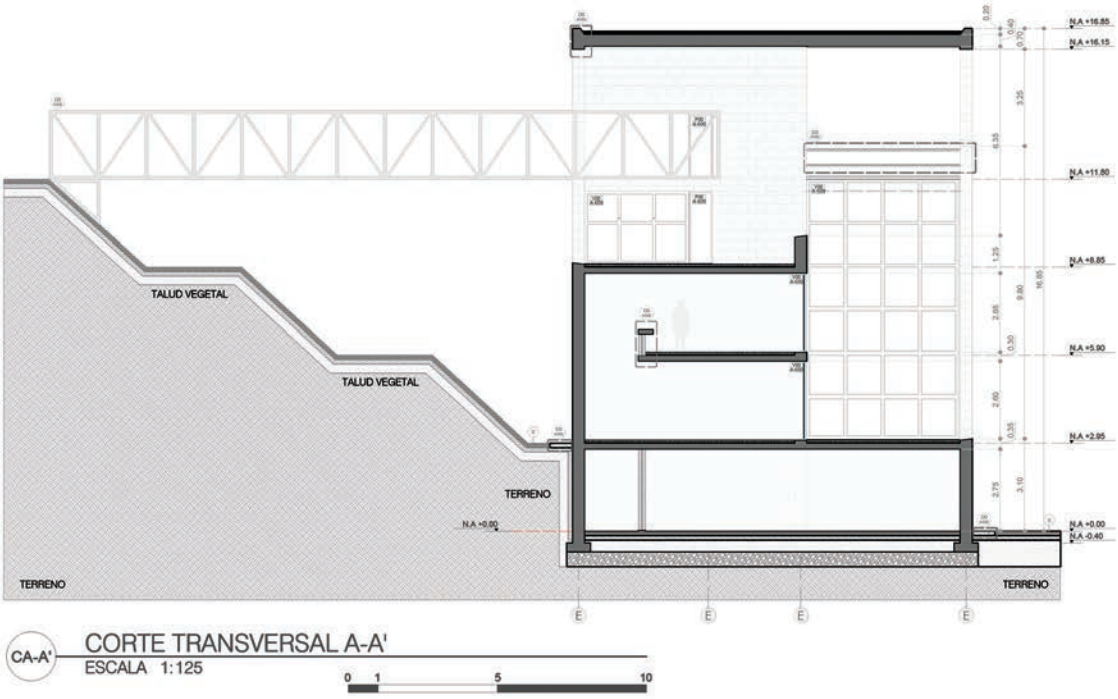
Son requeridos en proyectos que demandan alto grado de detalle o cuyo propósito directo es el Diseño Interior, la Restauración o la remodelación parcial o total. Además de los elementos generales descritos para alzados y fachadas, incluir:

Lista de verificación de Alzados Interiores:

□ Elementos eléctricos de toda naturaleza, tales como paneles de acceso, cajas, salidas y aparatos especiales. Indicar tamaño y relacionar especificación.
□ Penetración de ductos y tuberías.
□ Puertas, vanos y ventanas.
□ Cambios de material en pared, incluyendo acabados y/o aplicaciones acústicas.
□ Acotados verticales y en casos especiales, incluir también acotados horizontales.
□ Las demás que el proyecto específico requiera, según su condición y naturaleza.

2.10 TIPOS DE PLANCHA: TIPO 3 - CORTES

EJEMPLO DE CORTE Y SUS SÍMBOLOS



Plancha Tipo 3. Cortes

Cortes de la Edificación u Objeto

Los dibujos de Cortes representan gráficamente la naturaleza, medidas y relaciones verticales en verdadera magnitud de una edificación u objeto, a fin de proveer, en plena coherencia con las plantas y demás dibujos, una información integral sobre sus distintos componentes.

Normalmente, los Cortes de una edificación u objeto son representados a la misma escala de las plantas de piso. El número de cortes, dependerá del propósito de garantizar plena y suficiente información gráfica, de conformidad a su complejidad.

□ La escala del dibujo de Corte depende de la complejidad de los elementos incluidos en el dibujo. Todos los componentes del proyecto que sean referenciadas en otros planos y sean pertinentes de ser representados en Corte, pueden incluirse en esquema o referencia cruzada.
□ Para el dibujo de los Cortes, aplican criterios similares al dibujo de los Alzados, especialmente en cuanto a la descripción gráfica integral de los elementos y componentes verticales del proyecto u objeto representado.

Casa Bianchi. Mario Botta - Riva San Vitale, Suiza, 1973

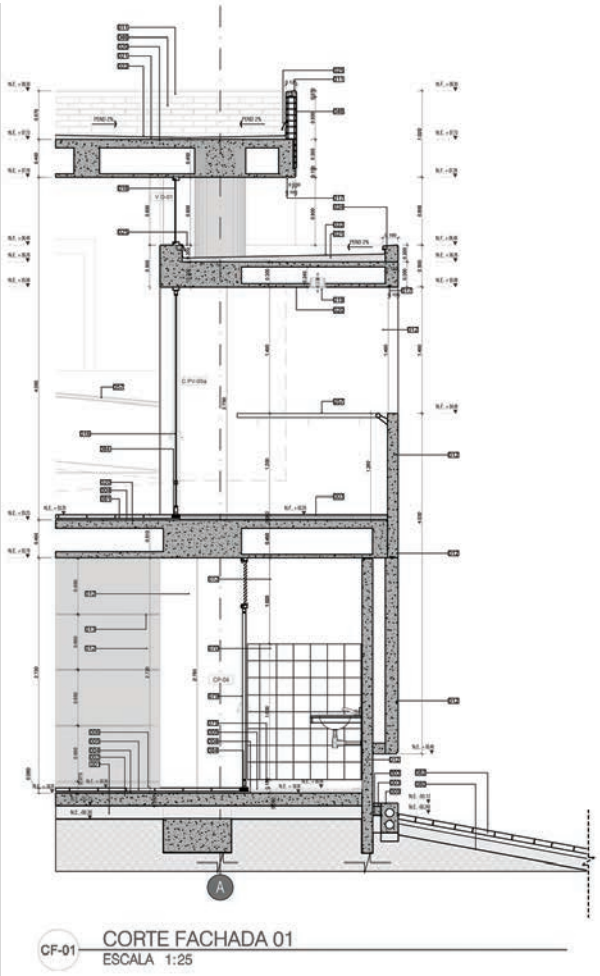
"Dibujar es como hacer un gesto expresivo con la ventaja de la permanencia."

Henri Matisse



Casa en Bogotá, Carlos Morales, 1980

EJEMPLO DE CORTE Y SUS SÍMBOLOS

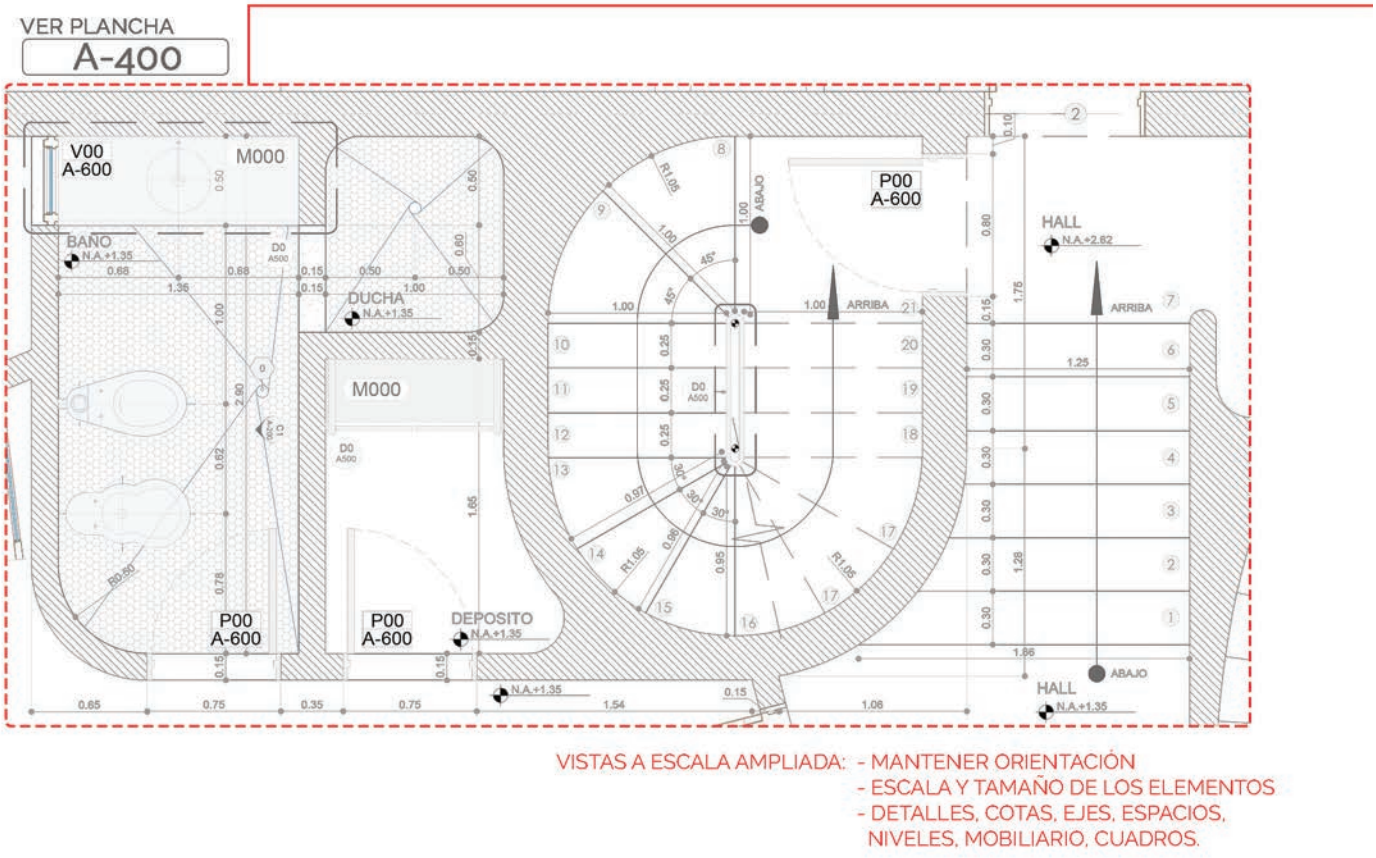


Lista de verificación Cortes:

□ Planta Clave que muestre la convención y línea de Corte en relación al edificio u objeto.
□ Indicar escala en todos los Cortes.
□ Relacionar ejes estructurales.
□ Identificar líneas de empate.
□ Identificación de los espacios cortados.
□ Número de recintos dentro del Corte, si es pertinente.
□ Cotas verticales de piso a piso, de piezas estructurales y/o de espacios.
□ Niveles generales del proyecto y de aquellos elementos cortados.
□ Alturas de piso fino, de cielos rasos y de divisiones cortadas por la sección.
□ Materiales predominantes, símbolos de elementos y listas de abreviaciones.
□ Indicación de detalles y cortes de fachada.
□ Especificaciones generales.
□ Escala Humana, de ser pertinente.
□ Se deben proporcionar los cortes de fachada necesarios, de conformidad a la complejidad del edificio u objeto, de manera que relacionen su naturaleza constructiva, materiales, ensambles y acabados interiores y exteriores.
□ Es preciso referenciar aquellos detalles a escala mayor que se identifiquen en el dibujo del corte de fachada.
□ Referenciar en Corte componentes como ventanas, dinteles, alfajías, voladizos u otros detalles específicos del proyecto.
□ Al dibujar más de un corte de fachada en una misma plancha, es recomendable alinear los pisos horizontalmente, preservando las líneas de niveles.
□ Eliminar aquellas cotas repetidas según las jerarquías en el dibujo.
□ Incluir referencias a detalles.
□ Para eliminar la repetición de información entre los Tipos de Cortes, es recomendable establecer una jerarquización de las anotaciones y los acotamientos.

2.11 TIPOS DE PLANCHA:
TIPO 4 - VISTAS A ESCALA AMPLIADA

EJEMPLO DE UNA PLLANTA A ESCALA AMPLIADA



Plancha Tipo 4. Vistas a Escala Ampliada

Las Vistas a Escala Ampliada, son representaciones gráficas reproducidas a una escala mayor, a fin de proporcionar información más detallada que no puede ser incluida en dibujos a otra escala.

El grado de detalle dimensional y de especificaciones, se incrementa en proporción a cada elevación de la escala gráfica representada.

Plantas Ampliadas de Piso

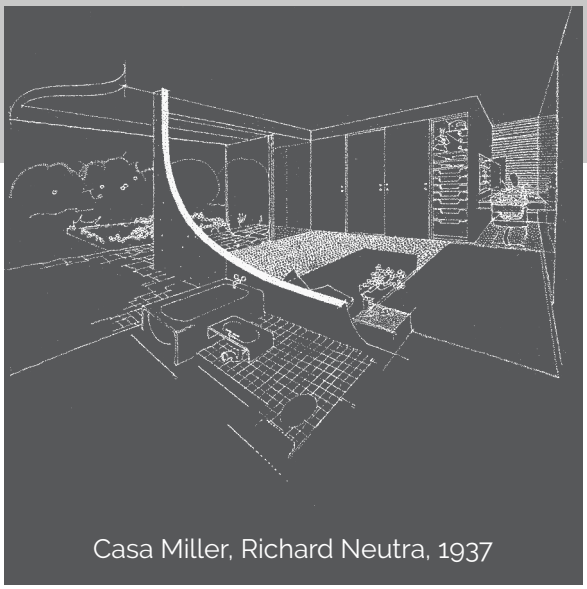
Las porciones ampliadas de Plantas, se señalan o referencian en el plano respectivo con una línea punteada alrededor de las áreas o espacios que van a ser incluidos como Planta a Escala Ampliada.

Los espacios típicos que suelen requerir Plantas Ampliadas son aquellos como puntos fijos, baños, cocinas, fosos de ascensores, mesones, muebles fijos, entre otros. Es posible proceder a un despiece del proyecto en plantas de gran tamaño, las cuales describan en detalle su configuración, siempre en relación a la complejidad del mismo.

Casa Calderón. Fernando Martínez - Bogotá, Colombia, 1963

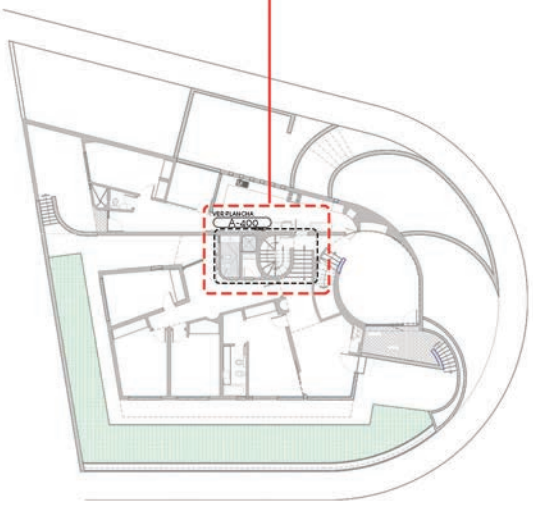
"Dibujar es la sinceridad enmascarada en una pirueta."

Claude Serre



Casa Miller, Richard Neutra, 1937

PLANTA GENERAL DE REFERENCIA SEÑALANDO ÁREA AMPLIADA





LA ORIENTACIÓN DE LA AMPLIACIÓN DEBE SER SIEMPRE LA MISMA QUE LA INDICADA EN LA PLANTA DE ORIGEN

En tales casos, es importante no duplicar información ya consignada en plantas menores, con excepción de información básica y referencial como por ejemplo, identificación de espacios, cotas principales y retícula de ejes.

Estos planos deben se acotados con meticulosidad e incluir los símbolos de referencia a detalles y cuadros de elementos constructivos.

En Plantas Ampliadas de baños, cocinas o recintos especiales, se deben identificar los ejes de los aparatos y salidas sanitarias, eléctricas, de redes o similares, dimensiones de cabinas e instalaciones especiales. La identificación de acabados y materiales debe ser indicada y referenciada a los diseños de detalles constructivos.

Planta y Corte de Escaleras

Las Plantas y Cortes de escaleras deben ser ubicadas cerca al corte del punto fijo como referencia gráfica, y en ellas se deben mostrar acotados generales, números de pasos o huellas, sentido de ascenso, altura entre pisos, ancho y largo de los escalones y del descanso, número, dimensión y diseño de narices y contrahuellas, detalles de pasamanos y barandas, siempre con referencias a detalles ampliados. Se deben indicar los apoyos estructurales.

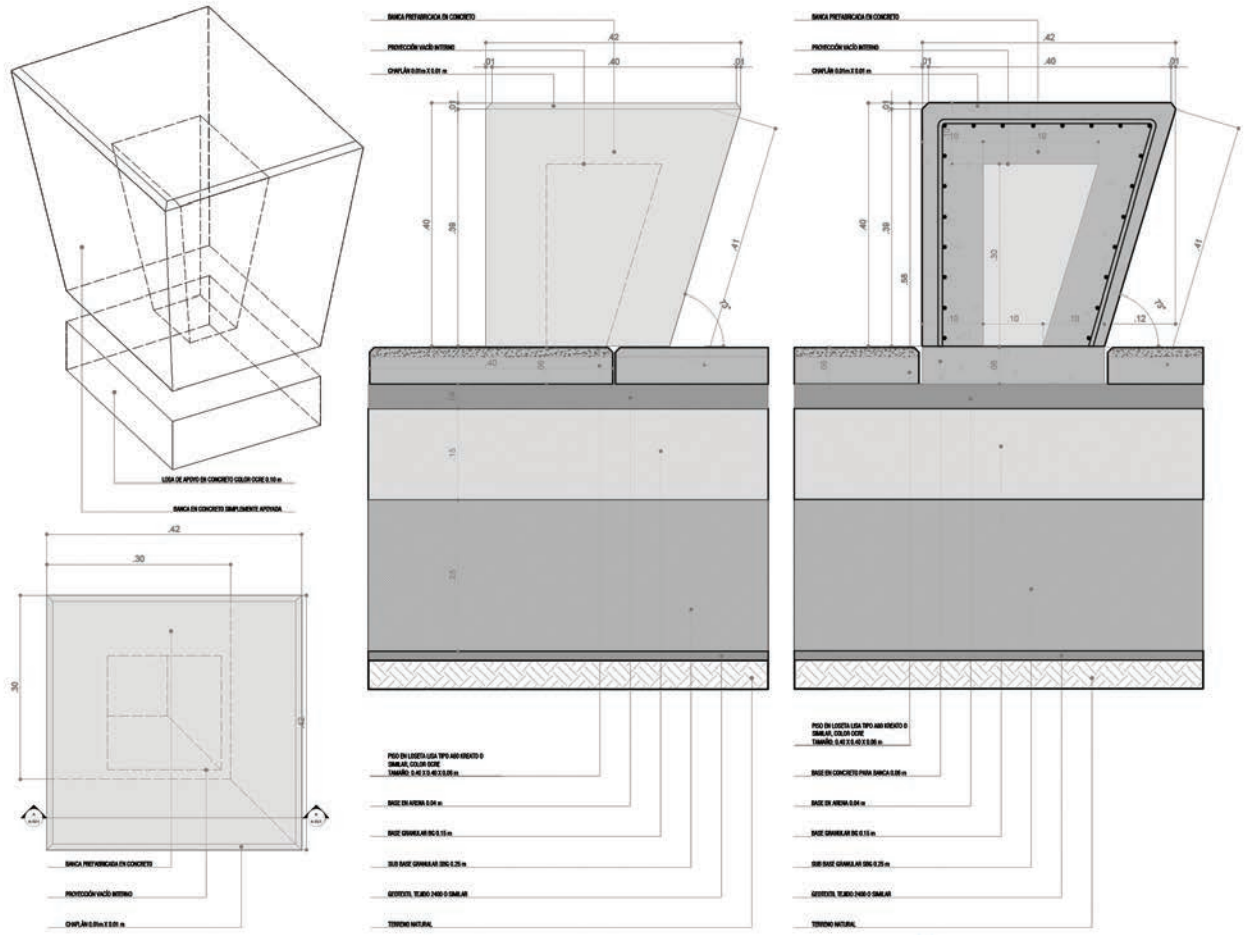
Planta y Corte de Foso de Ascensores

El proveedor de los equipos de ascensores debe proporcionar la información técnica y dimensional del mismo, en plantas y cortes.

Los Cortes de Fosos de ascensores, deben ilustrar gráficamente aquella información relevante como altura de puertas, niveles de paradas, foso de inspección, cabinas de máquinas, ductos de ventilación y demás componentes exigibles.

2.12 TIPOS DE PLANCHA:
TIPO 5 - DETALLES Y TIPO 6 - CUADROS Y DIAGRAMAS

EJEMPLO DE DETALLE



NOTA: ESPECIFICACIONES EN DIBUJO O CON CÓDIGO A NOTAS DE REFERENCIA

Plancha Tipo 5. Detalles Constructivos

Los planos de Detalles Constructivos, consisten en representaciones ampliadas que ilustran la naturaleza constructiva y dimensional de aquellos componentes especiales o complejos de un edificio u objeto. Los Detalles de productos manufacturados que requiera la edificación, pueden ser representados a través de un esbozo simplificado.

Los detalles facturados en obra, pueden ser divididos en tres (3) grupos, así:

- Detalles en Planta que incluyen divisiones, juntas de expansión y control, nichos contra incendio y cualquier elemento constructivo cuya complejidad deba ser descrita gráficamente en dibujos de planta.
- Los Detalles en Corte, los cuales se derivan hacia corte de fachada o corte general del edificio, según la escala, ya sean interiores o exteriores. Estos describen aquellos elementos que deban ser relacionados gráficamente en la dimensión vertical de la edificación u objeto.
-
- Los Detalles Tridimensionales, tales como dibujos isométricos o axonométricos, son desplegados para ilustrar información gráfica que no es posible evidenciar integralmente en representaciones bidimensionales.

Plancha Tipo 6. Cuadros y Diagramas

Los Cuadros tienen una forma tabular, mientras los Diagramas son representaciones gráficas. Am-

Detalle Banca en Concreto, Sergio Trujillo - La Vega, Cund., Colombia, 2012

"El arquitecto es un albañil que sabe latín."

Adolf Loos



Museo Arte Fort Worth, Tadao Ando, 1997

BIM

Las metodologías BIM, proporcionan mayor facilidad del manejo de la información que puede derivarse en tres dimensiones y/o hacia la Cartilla de Detalles Constructivos de un proyecto, gracias a su facilidad de comunicación entre las documentaciones bidimensionales y tridimensionales.

bos proveen una porción notable de información cuantitativa, textual y gráfica complementaria a los dibujos y planos propiamente dichos.

Cuadros y Diagramas pueden ser asociados a las especificaciones técnicas del edificio u objeto o intercalarse con los dibujos. Algunos de los Cuadros y Diagramas más habituales y significativos son los siguientes:

Cuadros: Los Cuadros proporcionan un formato consistente y útil para agrupar conjuntos de elementos relacionados en la edificación. Un formato tipo y una composición posible de los mismos, son especificados en detalle en el capítulo de Cuadros.

Diagramas: Los diagramas son representaciones gráficas no necesariamente a escala, ilustrados con dimensiones o proporciones estables. Ellos pueden representar la planta de un elemento constructivo o un alzado. También pueden ser de naturaleza esquemática, como los diagramas mecánicos, hidráulicos y de flujos eléctricos.

Cuadros de Puertas, Marcos y Ventanas: Los tipos de Puertas, Marcos y Ventanas, pueden no ser dibujados a escala, siempre y cuando su ilustración permita una descripción adecuada y suficiente a través de representar componentes similares pero de diferente dimensiones.

Los tipos pueden ilustrar también puertas, marcos o ventanas construidas en diferentes materiales. El mismo tipo puede representar una puerta de madera o de metal aligerado, por ejemplo. Es en el Cuadro de Puertas, Marcos y Ventanas, donde se diferencian las características particulares de cada uno de ellos, por medio de la descripción de cada tipo, del material y de sus dimensiones, entre otros.

Si existen Puertas, Marcos o Ventanas con diseños similares, la columna de Tipo en el cuadro, puede no necesitarse, si se especifican las diferencias dimensionales.

En ellos, se ilustra gráficamente las dimensiones en cotas de los vanos y anchos de juntas, en caso de haberlas.

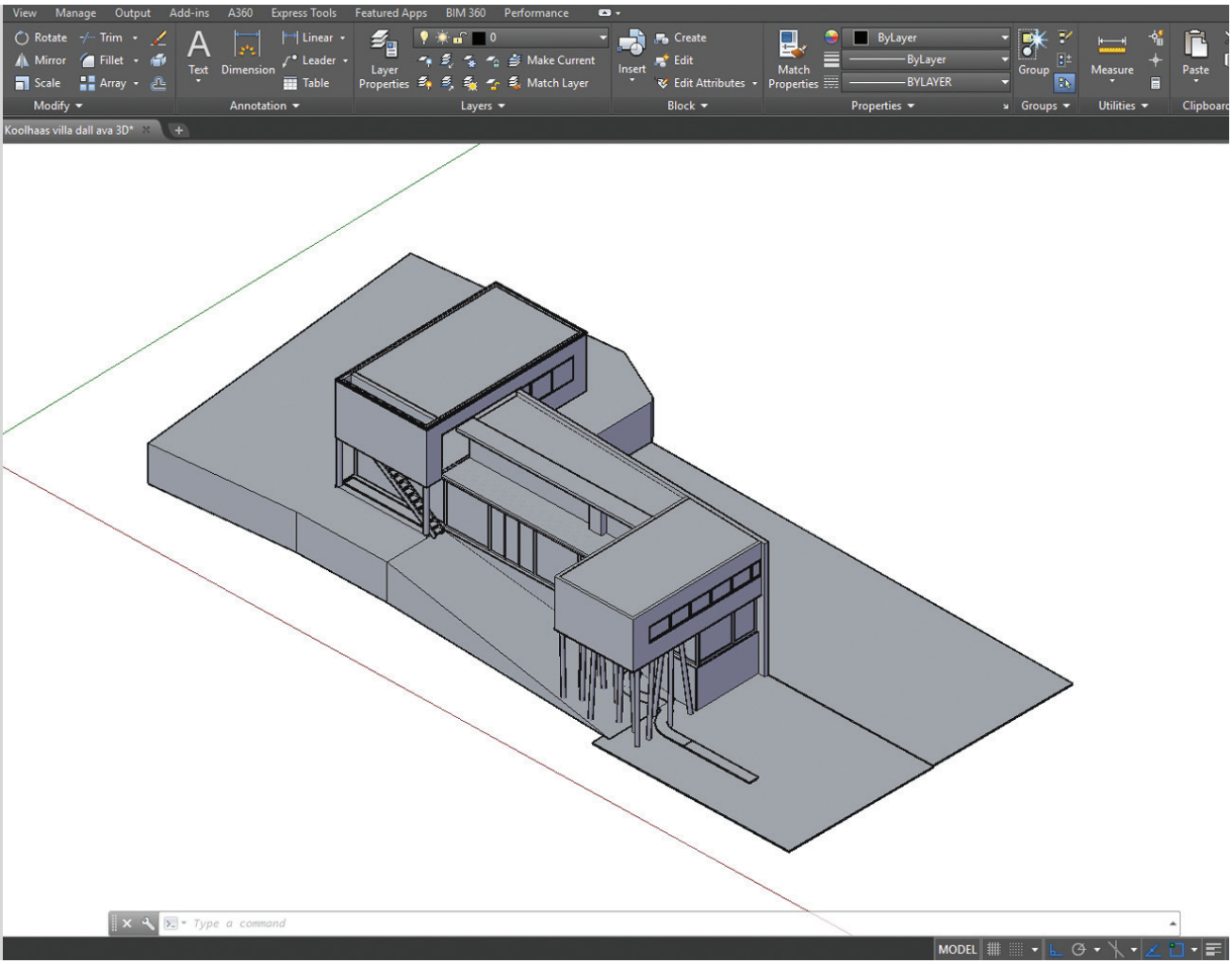
Es importante agrupar las Puertas, Marcos y Ventanas de acuerdo con el lugar de ubicación de cada apertura o vano, relacionando el nivel de piso de la edificación y el material de acabado constructivo de borde.

Las medidas finales de estos elementos, aunque son especificadas en los correspondientes Cuadros, deben ser revisadas en obra para verificar sus dimensiones reales.

Cuadros de Divisiones: Las Divisiones de espacios se representan en la planta de cada piso, según un identificador que relaciona el tipo de superficie de borde y de relleno, identificados a través de código alfanumérico secuencial.

Sus especificaciones y características, ya sean cortafuego, acústicas, térmicas o similares, deben ser debidamente consignados en los correspondientes detalles constructivos y 8relacionados en los Cuadros de Divisiones.

2.13 TIPOS DE PLANCHA: TIPO 7 Y 8-DEFINIDO POR EL USUARIO TIPO 9 - REPRESENTACIONES EN 3D



EJEMPLO MODELO 3D EN SISTEMA CAD

Plancha Tipo 7 y 8. Planchas Discrecionales

Estas series de Planchas, permiten a los arquitectos y diseñadores acomodar tipos de planchas adicionales que proveen información gráfica, textual, diagramática o documental, que no se relaciona en las Planchas anteriormente descritas.

CAD BIM

Plancha Tipo 9. Representaciones 3D

Las representaciones gráficas en 3D, proveen documentación adicional del proyecto u objeto, y son vertidas en dibujos axonométricos, isométricos, dibujos oblicuos, perspectivas libres, fotografías y similares, entendidos como recursos gráficos posibles y discrecionales que contribuyen a la ilustración complementaria e integral del proyecto y de su proceso constructivo.

Con los sistemas BIM o de *Modelado de Información para la Edificación*, este tipo de representación tridimensional ha adquirido un papel relevante en el proceso de diseño, comunicación y coordinación con aquellas áreas técnicas que están comprometidas en el desarrollo del proyecto arquitectónico, en los cuales las plataformas BIM han comprobado ser de gran utilidad en virtud de la interactividad gráfica de la información.

"El arquitecto se encuentra tan condicionado por una geometría artificiosa e inhumana que la siente 'natural y espontánea', no conoce otra lengua."

Bruno Zevi



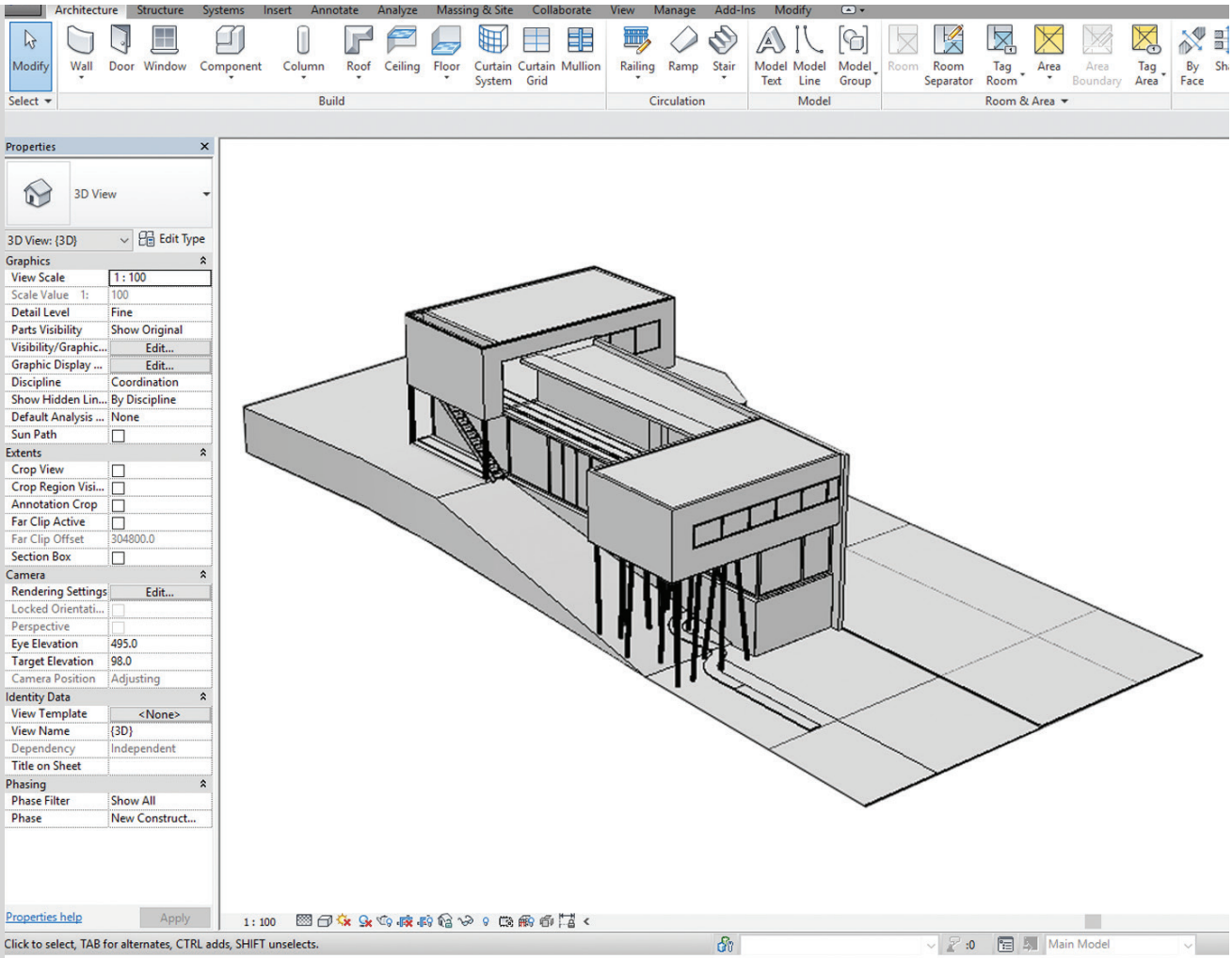
Estadio de Braga,
Eduardo Souto De Moura, 2003

CAD BIM

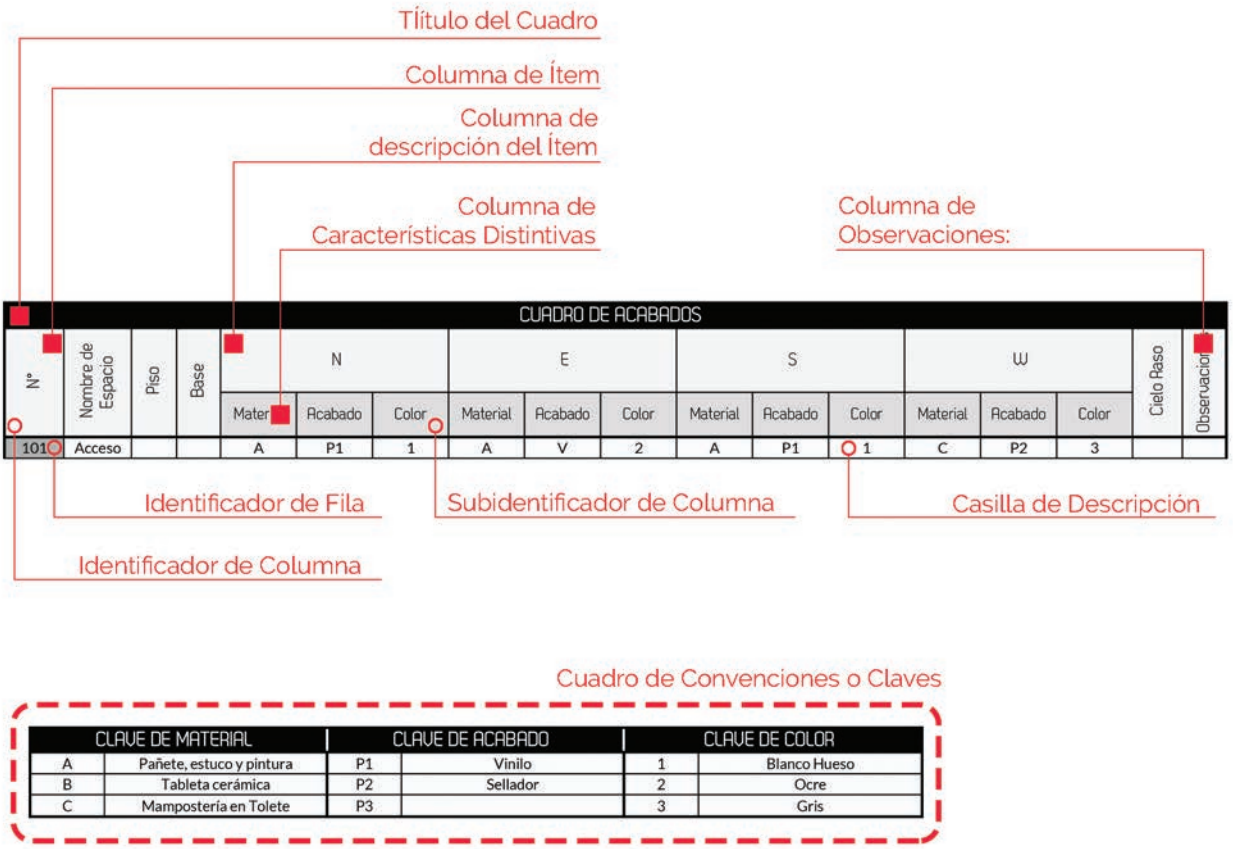
Todas las categorías de tipos de planchas anteriormente descritas, aplican como protocolo gráfico tanto para los dibujos producidos en los sistemas tradicionales CAD, como para los desarrollos en plataformas BIM.

En las metodologías BIM, la orientación deja de ser una simple representación estática que señala la orientación, para convertirse en una poderosa herramienta para el análisis de la asoleación y de otros factores climáticos y ambientales que afectan la implantación de un edificio.

EJEMPLO MODELO 3D EN SISTEMA BIM



2.14 CUADROS



Cuadro de Convenciones o Claves

CLAVE DE MATERIAL		CLAVE DE ACABADO		CLAVE DE COLOR	
A	Pañete, estuco y pintura	P1	Vinilo	1	Blanco Hueso
B	Tableta cerámica	P2	Sellador	2	Ocre
C	Mampostería en Tolete	P3		3	Gris

Cuadros

Los Cuadros organizan y sistematizan información relacionada al proyecto, ya sea gráfica, numérica o textual, asociada en grupos temáticos, elementos o componentes arquitectónicos y/o constructivos.

El Cuadro como conjunto temático debe contar con un encabezado a manera de título y un mínimo de dos columnas y/o filas de información relacionada.

Para su formulación, es importante tener en cuenta:

- Consistencia en la titulación, términos de columnas y abreviaturas
- Disponer un espacio adecuado para consignar la información en el tamaño de columna.
- Un título de columna corto posible que permita ajustar las variaciones de ancho de columna.
- Posibilitar ampliar los Cuadros al agregar filas o columnas. Cuadros complejos deben permitir separaciones horizontales y subdivisiones en grupos de información relacionada.
- Debe preverse el formato de los Cuadros para su disposición dentro de los tamaños de planchas o cartillas y manuales del proyecto.

"El dibujo debe acercarse a la escritura."

Enric Miralles



Gordon Wu Hall, Robert Venturi, 1981

- Es importante prever el método de reproducción, el tamaño mínimo del texto para una correcta legibilidad.
- Los Cuadros deben organizarse de manera coherente, jerárquica y secuencial, procurando usar el mismo tipo de fuente que en la planimetría general.

Componentes de un Cuadro

Los Cuadros pueden contener información de diversa naturaleza, lo cual condiciona la estructura y organización del mismo. Como elementos básicos, el Cuadro debe contener las siguientes categorías principales:

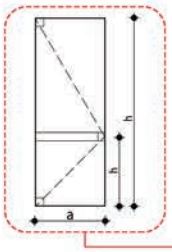
Título del Cuadro: contar con encabezado, fuente, color, casilla o textura distintiva.

Columna de Ítem: situada el extremo izquierdo del Cuadro, esta columna corresponde a la identificación de la temática que describe el Cuadro, ya sea alfanumérica, gráfica o a través de convenciones.

Columna de descripción del Ítem: describe el nombre de cada elemento referido.

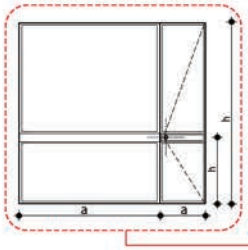
Columna de características distintivas: describe los ítems contenidos en el Cuadro. Dependiendo de su complejidad, cada cuadro puede contener columnas múltiples de datos distintivos.

Columna de observaciones: se relacionan las observaciones especiales o únicas sobre el ítem, a través de notas, simples términos descriptivos o un código de referencia cruzada.



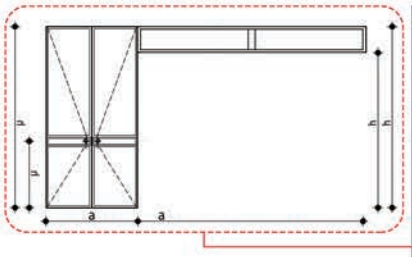
CUADRO DE PUERTAS

Esquema de Puerta	Tipo de Puerta	Dimenciones						Cantidad	Derechas	Izquierdas	Altura	Marco en	Cerradura Tipo	Localización	Observaciones
		A	B	C	D	E	F								



CUADRO DE VENTANAS

Esquema de Puerta	Tipo de Puerta	Dimenciones						Batientes				Cantidad	Rifajia	Mrco En	Cerradura Tipo	Localización	Observaciones
		A	B	C	D	E	F	DER.	I2D.	SUP.	INF.						



CUADRO DE PUERTA-VENTANAS

Esquema de Puerta-Ventanas	Tipo de Puerta	Dimenciones						Cantidad	Derechas	Izquierdas	Altura	Marco en	Cerradura Tipo	Localización	Observaciones
		A	B	C	D	E	F								

CUADRO DE PUERTA-ELEMENTOS METÁLICOS

Esquema Elemento Metálico	Dimenciones						Ancho	Largo	Desarrollo	Observaciones
	A	B	C	D	E	F				

CUADRO DE MUEBLE

Esquema de Mueble	Dimenciones						Cantidad	Ubicación	Observaciones
	A	B	C	D	E	F			

CUADRO DE MAMPOSTERÍA

Esquema de Elemento	Dimenciones						Cantidad	Ubicación	Observaciones
	A	B	C	D	E	F			

CUADRO DE DIVISIONES

Esquema de Dicisión	Dimenciones						Cantidad		Ubicación		Observaciones
	A	B	C	D	E	F	Izquierda	Derecha	Izquierda	Derecha	

"Solo vale la pena aprender lo que no se puede explicar."

Le Corbusier



Instituto Van Andel, Rafael Viñoly, 2009

Construcción de Cuadros

Un Cuadro simple puede expandirse incluyendo columnas adicionales con información distintiva. La información debe localizarse de manera lógica y en un formato coherente y consistente.

La variación entre Cuadros simples y expandidos, está en relación directa con la cantidad y complejidad de la información, lo cual suele implicar la adición o sustracción de columnas e identificadores.
Un Cuadro simple puede presentar información característica en un nivel simple de identificadores de columna (una fila simple de categorización).

Un Cuadro expandido provee información que se descompone en subcategorías que pueden hacer parte de la subdivisión en una o varias columnas, creando más niveles de identificadores de columna que pueden ser nombrados a través de convenciones clave que se agregan a un Cuadro extra y preliminar.

Las diferentes categorías y subcategorías de un Cuadro, pueden ser identificadas con un color o textura de casilla o cambiando la fuente de texto, a fin de hacer más fácil la lectura jerárquica de la información.

Formatos de Cuadros. Ejemplos

Los siguientes ejemplos, corresponden a los Cuadros más utilizados en Colombia. Los mismos, pueden aplicarse en planos, cartillas o especificaciones, dependiendo de los requerimientos del proyecto. Las líneas de división y de borde son opcionales

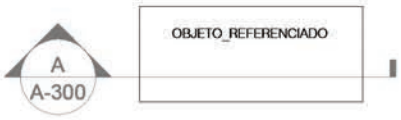
Los formatos más utilizados en Colombia son:

- Cuadro de Puertas (carpintería metálica, vinilo, madera u otro).
- Cuadro de Ventanas (carpintería metálica, vinilo, madera u otro).
- Cuadro de Puertas-Ventanas (carpintería metálica, vinilo, madera u otro).
- Cuadro de Elementos Varios en metal, vinilo, madera u otro (tales como marquesinas, flanches, marcos y similares).
- Cuadro de Muebles Fijos.
- Cuadro de mampostería.
- Cuadro de Divisiones Interiores y similares.

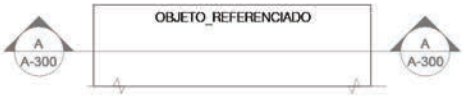
2.15 SÍMBOLOS



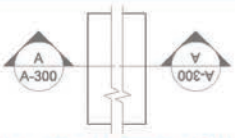
Título de Bloque de Dibujo



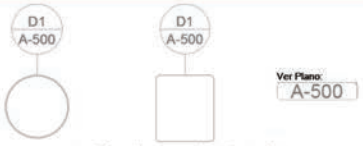
Indicador de Corte Parcial



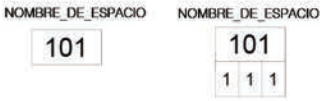
Indicador de Corte para Edificación



Indicador de Corte y Línea de Corte Estándar



Indicadores de Detalle



Indicadores de Espacio /
Indicadores de Espacio con acabados



Indicadores de Fachada Exterior



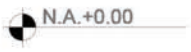
Indicadores de Fachada Interior



Indicadores de Norte



Indicadores de Eje y
Línea de Eje



Indicadores de Nivel
en Planta



Indicadores de Nivel
en Alzado o Corte



Indicador de Tipo de Muro



Indicador de Nota Clave



Indicador de Identificación
de Artefacto



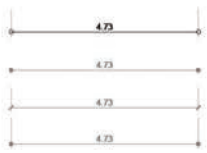
Indicador de Tipo de Puerta



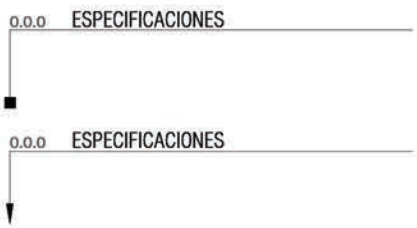
Indicador de Tipo de Ventana



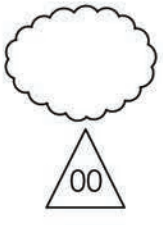
Indicador de Tipo de Mueble



Ejemplos de Tipos de Cotas
y Dimensiones



Ejemplos de Flechas de Especificación,
Indicación o Anotación



Indicador de Revisión

EL USO DE LOS SÍMBOLOS, SUS TONOS Y ESCALA ES RELATIVO A CADA PROYECTO Y SITUACIÓN. ES IMPORTANTE QUE SIEMPRE SEAN LEGIBLES Y CLAROS EN LAS IMPRESIONES FÍSICAS

"Los detalles no son detalles. Ellos son el diseño"

Charles Eames



Einsteinturm, Erich Mendelsohn, 1920

Símbolos

La presente *Guía* compila una variedad de Símbolos estándar usados en la práctica habitual del medio arquitectónico nacional e internacional.

Ellos se identifican y clasifican según su representación gráfica, categorizada de acuerdo al tipo del Símbolo referenciado.

La estandarización de los Símbolos asegura una comunicación gráfica clara y concisa entre las planimetrías compartidas por arquitectos, especialistas técnicos, consultores y demás agentes especializados afines a la arquitectura.

Los Símbolos son representaciones gráficas reconocibles y aceptadas ampliamente como convenciones, esto es, acuerdos compartidos a través de consensos compartidos.

Clasificación de Símbolos

Símbolos de Referencia: Estos Símbolos remiten al lector a información localizada en otra plancha o área del conjunto de dibujos. También aportan información básica con respecto al dibujo o a cualquier dato referido en el mismo. Escala Independiente.

Tipos de Línea: El Tipo de Línea representa objetos y convenciones graficados a través de líneas sencillas, dobles o caracterizadas según su trazo. La simbología de línea depende de su tipo, de la función que cumple en el dibujo y de lo que está representando. Ver Tipos de Líneas. Escala Independiente.

Símbolos de Identidad: Indican objetos individuales y se usan por lo general en dibujos mecánicos y eléctricos. Cada símbolo identifica elementos específicos dentro del sistema. Escala Independiente.

Plantillas: Aluden a símbolos asociados a los objetos reales que se están representando, cómo por ejemplo puertas, ventanas, radios de giro o mobiliario. Escala Dependiente.

Convenciones de Materiales: Las Convenciones indican gráficamente ciertos materiales y se usan para diferenciar materiales. Pueden aplicarse en plantas, alzados, cortes, ampliaciones o detalles. Su uso debe ser organizado y controlado para no interferir en una lectura clara del dibujo. Su escala debe ser apropiada al tamaño del dibujo.

Textos: Desplegados para indicar notas, palabras clave, elementos particulares y similares. Deben ser proporcionales a la escala del dibujo.

CAD BIM

La escala de los símbolos es relativa a la escala del dibujo arquitectónico en el cual se consignan, a fin de facilitar su lectura, tanto en pantalla como en impresiones físicas a tamaños predeterminados.

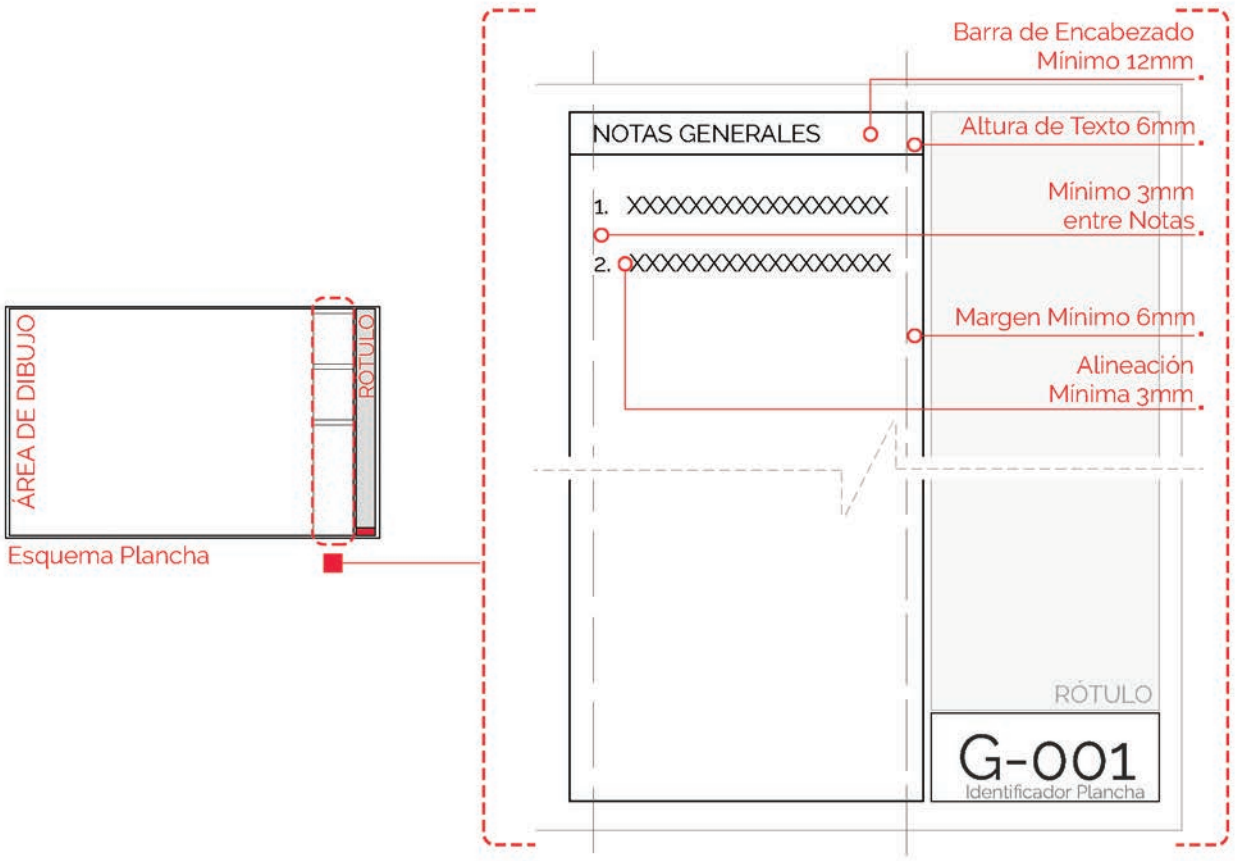
La escala de los símbolos puede ser:
Dependiente: El tamaño de impresión real de los símbolos depende de la escala del dibujo o de la vista del modelo.

Independiente: El tamaño de impresión real de los símbolos es consistente, no importa cuál sea la escala del dibujo.

Por ello es importante tener en cuenta las herramientas de escalado automático ofrecidas por las metodologías CAD y BIM.

2.16 NOTAS

BLOQUE TÍPICO DE NOTAS



NOTAS

Las Notas son elementos de texto adjuntos a una representación gráfica que proporcionan información sobre las características del proyecto, aclaraciones gráficas en torno a su dibujo, instrucciones concernientes al uso de la planimetría o de la ejecución constructiva, las cuales no pueden especificarse de otra manera.

Las Notas en los dibujos, al constituirse parte integral de la documentación del proyecto, pueden tener consecuencias legales importantes. Los términos usados dentro de las Notas deben ser consistentes con los utilizados en los textos de especificaciones oficiales del proyecto. Las Notas deben ser precisas y consistentes

Tipos de Notas

Con el fin de garantizar una documentación suficiente, coherente e integral de un proyecto, además de la claridad en su dibujo, es definitiva la coordinación entre estos y los textos de las especificaciones u otros documentos técnicos complementarios, en los cuales juega un papel importante un sistema de Notas fluido, organizado y coherente. A este propósito, se identifican cinco tipos de Notas:

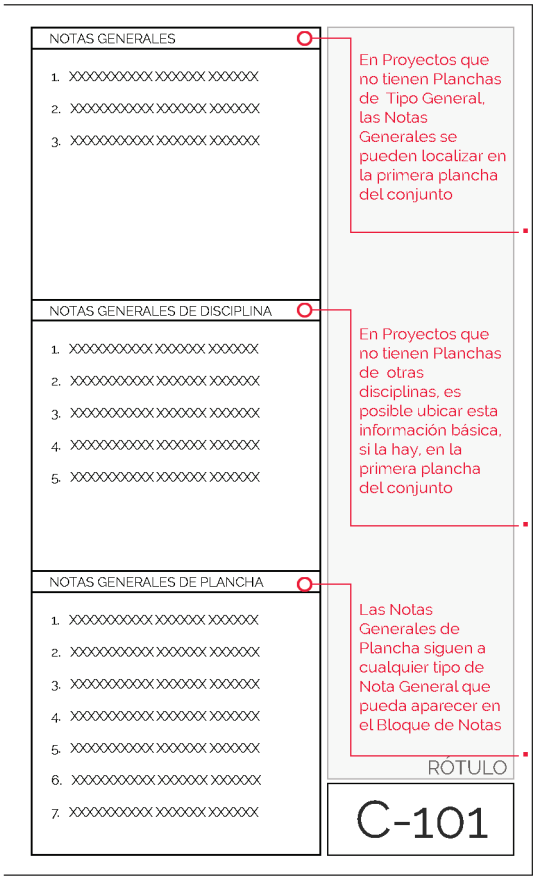
"...El primer paso es a través de nuestras manos, producir los dibujos, producir los planos, todo lo que producimos con las manos..."

Alberto Campo Baeza



Museo de Arte Aarhus, Morten Schmidt, 2003

JERARQUÍA DE LOS TIPOS DE NOTAS GENERALES



Notas Generales: Se aplican a todo el conjunto de planos y tienen validez para todas las disciplinas. Se localizan dentro de la serie de Planos Arquitectónicos Generales. Las Notas Generales son aplicables a toda la documentación gráfica sin recurrir a una excesiva reiteración.

Notas Generales de Disciplina: Las Notas Generales de Disciplina son aquellas anotaciones derivadas de los estudios técnicos complementarios del proyecto y se aplican a todas las planchas subsecuentes dentro de este conjunto. No deben repetirse en planchas de disciplina diferente.

Notas Generales de Plancha: Se usan para comunicar información o instrucciones específicas en una representación. Las Notas Generales de Plancha deben tabularse secuencialmente dentro del bloque de notas y redactarse en modo imperativo.

NOTA: Las Notas Generales, Generales de Disciplina y Generales de Plancha, no corresponden directamente a una representación gráfica y no están enlazadas directamente por un símbolo a otros dibujos o especificaciones del proyecto. Estos tres tipos de Notas, pueden aparecer en la misma plancha y se organizan en el orden enunciado.

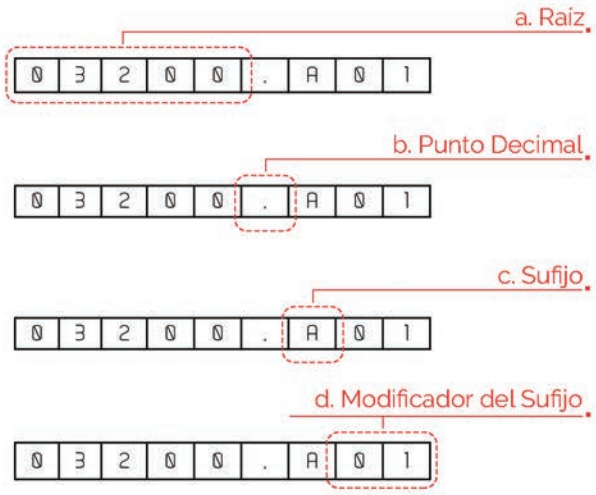
Notas de Referencia: Se emplean para identificar representaciones gráficas de ítems y relacionarlas directamente con aspectos determinados de las especificaciones. Las Notas de Referencia pueden identificar requerimientos generales o de ejecución.

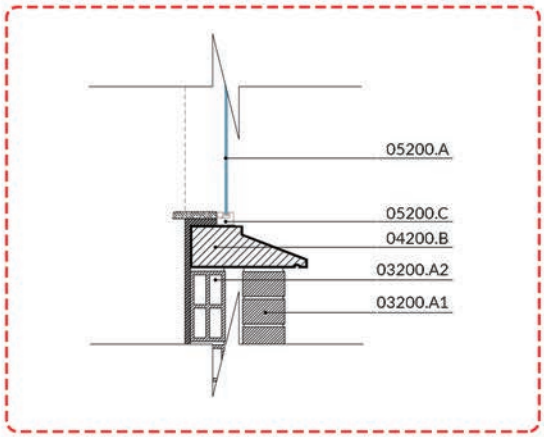
Las Notas de Referencia se pueden localizar dentro del área gráfica de la plancha o dentro del cuadro de notas del dibujo. Consisten en un indicador conectado al dibujo por una línea indicativa. Cada símbolo que aparece en la plancha se lista en el bloque de notas de la plancha, junto con una corta nota de texto genérica que describe el gráfico.

Para mayor claridad y una identificación más exacta, una Nota de Referencia dada es única para el objeto y el material que ésta señala. Las Notas de Referencia constan de los siguientes componentes:

a. Raíz – Es el número de la sección de la especificación correspondiente a la localización del ítem, del objeto o del material dentro del texto de especificaciones generales del proyecto.

b. Punto Decimal – Es el elemento que sirve para separar la raíz de los sufijos modificadores.





Notas de Referencia en dibujo



Bloque de Notas de Referencia

c. Sufijo – Es una letra mayúscula siguiente al punto decimal, que permite múltiples notas de referencia que remiten a la misma sección de la especificación. Las letras I y O no deben usarse, ya que pueden confundirse visualmente con los números 1 y 0. Las notas de referencia siempre tienen un Sufijo.

d. Modificadores de Sufijo – Los caracteres numéricos opcionales que siguen al sufijo permiten la creación de numerosas notas de referencia únicas, que estarían de otra manera limitadas por la disponibilidad de las letras del alfabeto. Éstos pueden personalizarse, tanto como sea necesario, para una diferenciación adicional entre ítems relacionados o similares con diferentes atributos (Tamaño, color, grosor, etc.). Los Modificadores de Sufijo, cuando se utilizan, deben incluir al menos dos caracteres numéricos.

Notas Clave de Plancha: Las Notas Clave de Plancha están inscritas dentro del área del gráfico y de notas dentro del bloque de dibujo. Deben ir señaladas con un símbolo hexagonal como indicador de notas clave, el cual contiene un numeral, acompañado de una línea que conecte e identifique el ítem. El numeral que aparece en cada indicador debe ser listado en el bloque de Notas de la Plancha, junto con las notas que describen los gráficos. Los numerales se asignan secuencialmente.

Las Notas Claves de Plancha no deben utilizarse para identificar ítems referenciados en el texto de especificaciones.

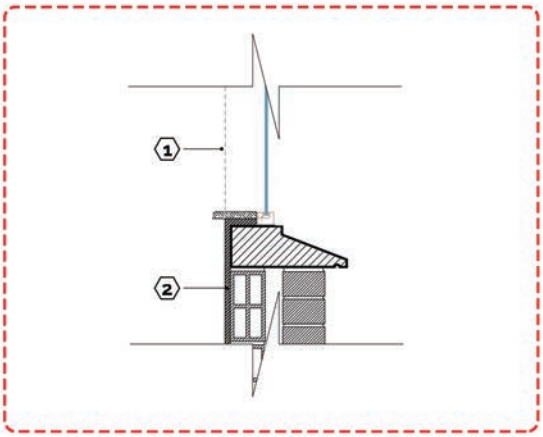
"Escucha al hombre que trabaja con sus manos."

Louis I. Khan

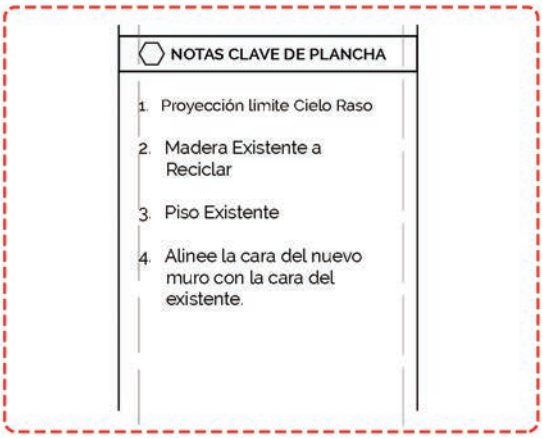


Biblioteca Virgilio Barco,
Rogelio Salmona, 2002

NOTAS CLAVE DE PLANCHA



Notas Clave de Plancha en dibujo



Bloque de Notas Clave de Planchas

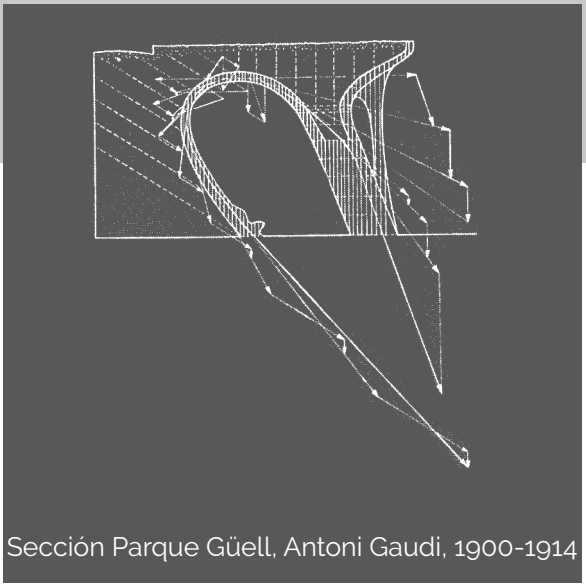
Observaciones

Las Notas pueden y suelen variar según las características de cada proyecto. Sin embargo, es importante y práctico establecer una biblioteca estándar que almacene los detalles, las especificaciones y sus notas de referencia, para su posterior adaptación y eventual reutilización en otros proyectos.

3. ÁREAS AFINES DE APLICACIÓN DE LAS GUÍAS Y ESTÁNDARES GRÁFICOS

"El boceto ayuda a la construcción porque es la única parte espontánea del proceso. En él todo es improvisación, sorpresa, uno no sabe lo que va a pasar."

Santiago Calatrava

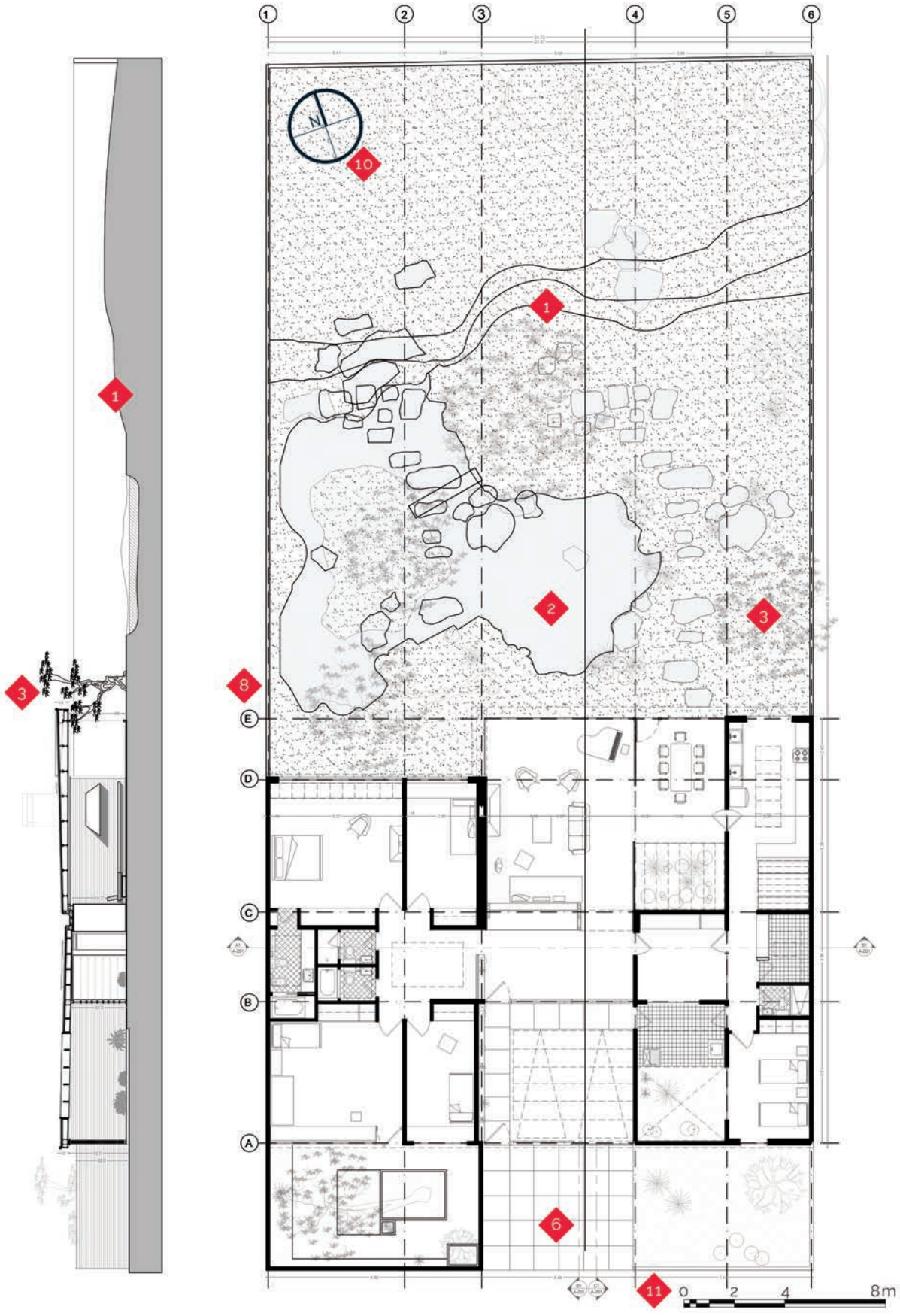


Sección Parque Güell, Antoni Gaudi, 1900-1914

GUÍAS Y ESTÁNDARES PARA ÁREAS ESPECIALIZADAS

En atención a la diversidad creciente de aplicación disciplinar en áreas afines a la arquitectura, hemos creído conveniente iniciar un proceso de aproximación más especializado a los estándares de representación aplicables a algunos de sus derivaciones más significativas, entre las cuales hemos identificado el diseño interior y de mobiliario, el diseño urbano y de espacio público, la arquitectura del paisaje y la restauración. En el entendido de que se trata de una experiencia inicial y somera, la aproximación parte de sendos estudios de caso, representados a través de ejemplos gráficos y una lista de chequeo que identifica aquellos requerimientos de representación mínimos que cada una de estas áreas especializadas demanda, además de los protocolos generales ya descritos.

3.1 DISEÑO INTERIOR Y DE MOBILIARIO



PLANTA Y ALZADO DE CASA OBREGÓN - ESC 1:200

Casa Obregón. Rafael Obregón - Bogotá, Colombia, 1955

"Debemos distinguir el núcleo de la verdad. Solo las preguntas que se refieren a la esencia de las cosas tienen sentido."

Ludwig Mies van der Rohe



Unidad Habitación Marsella, Le Corbusier, 1949

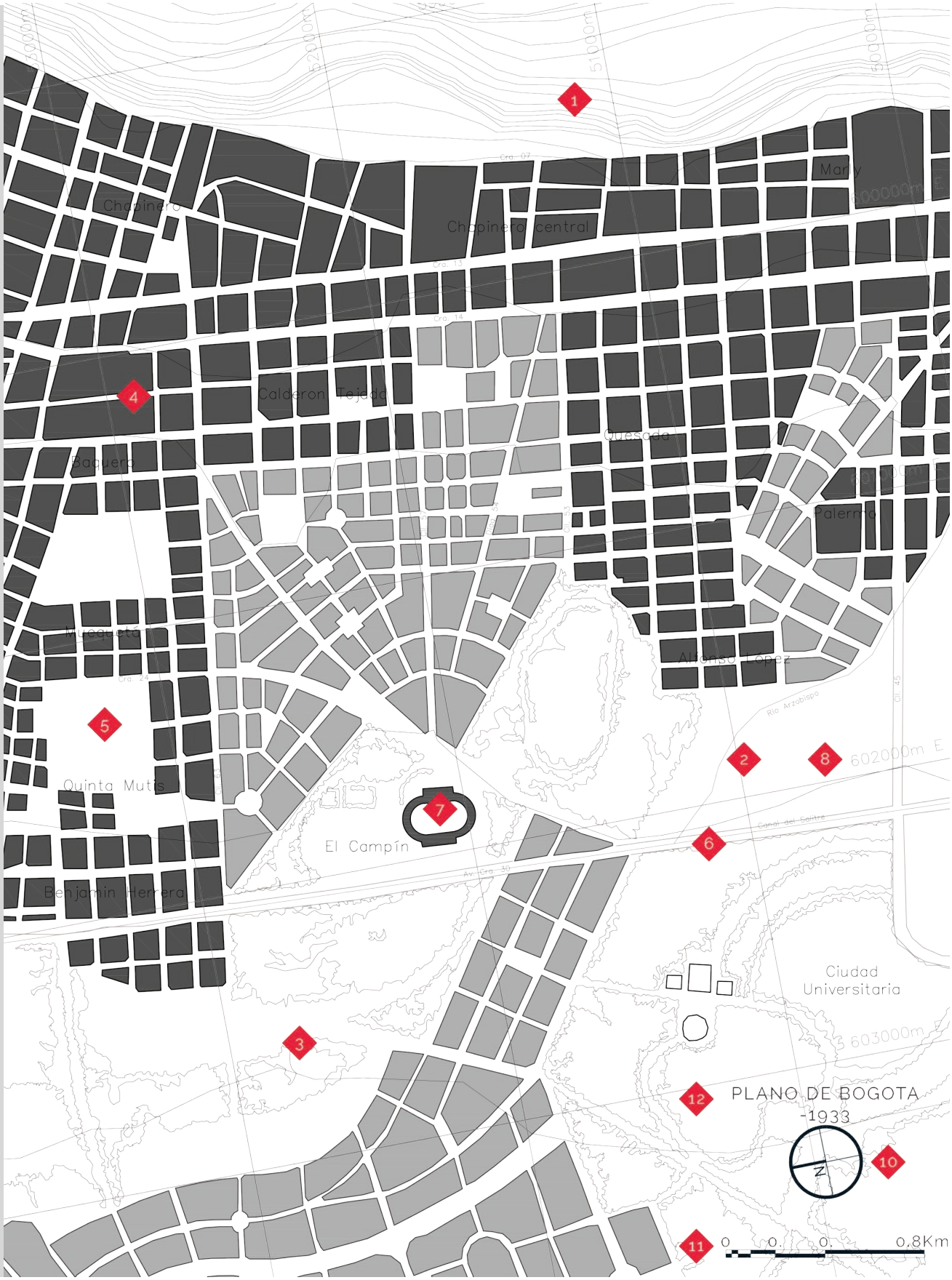
LISTA REQUERIMIENTOS DE CONTENIDOS GRÁFICOS MÍNIMOS			
		DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN
1.	DETALLES DE ELEMENTOS ARQUITECTÓNICOS	DEFINICIÓN DE MATERIALES Y ACABADOS	X
2.		PISOS	X
3.		COLORES A UTILIZAR	X
4.		ÁREAS DE DEMOLICIÓN	X
5.		PLANTA DE CIELO RASO	X
6.		CERRAMIENTOS	X
7.		CERRADURAS	X
8.		APARATOS SANITARIOS	X
9.		PUERTAS	X
10.	MOBILIARIO E ILUMINACIÓN	CARPINTERÍA FIJA	X
11.		MOBILIARIO	X
12.		SISTEMA DE ILUMINACIÓN	X
13.	CONVENCIONES DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	DIMENSIONES	X
14.		NOMENCLATURAS	X
15.		ORIENTACIÓN	X
16.		ETIQUETAS DE ESPACIOS	X
17.		ESCALA	X
18.		IDENTIFICACIÓN DEL PLANO	X
19.		PERSPECTIVAS	X
20.		REFERENCIAS A PLANOS OTRAS ESCALAS	X

DISEÑO INTERIOR Y DE MOBILIARIO

Por constituirse en una escala de operación que aplica sobre espacios y superficies muy precisas y delimitadas, la escala y los estándares de representación exigen una definición muy meticulosa de los elementos dibujados en cuanto a sus dimensiones y detalles, cromatismo, textura y materialidad, ya que se trata de una documentación gráfica que se comparte eventualmente entre proyectistas, clientes, fabricantes o contratistas.

Si bien la escala de desarrollo gráfico del Diseño Interior y de Mobiliario puede ser asociada a la aplicada a planos generales y de detalle arquitectónicos, las demandas de los dibujos son especialmente prolijas en el sentido de documentar gráficamente elementos tales como pisos, paredes, cubiertas y cielos rasos, muebles fijos, estructuras de soporte, acabados, enchapes, ensambles y similares, en plena correspondencia con estudios de cromatismo, iluminación, catálogos de mobiliario y objetos, entre otros, así como el acopio de muestras físicas complementarias.

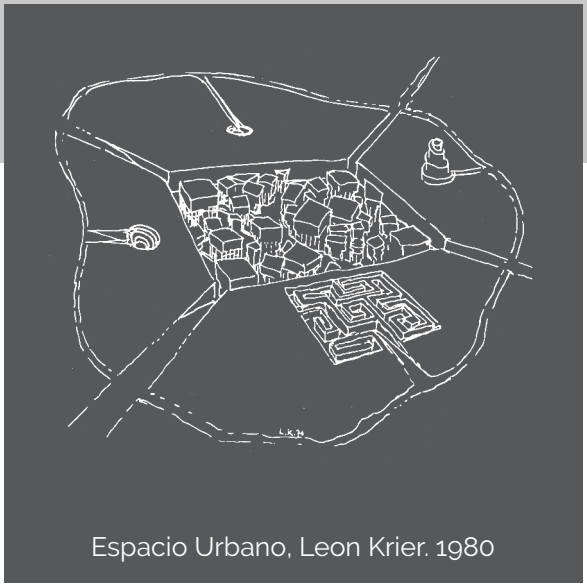
3.2 DISEÑO URBANO



PLANTA URBANA DE BOGOTÁ - ESC 1:20000

Proyectos para Bogotá, Karl Brunner - Bogotá, Colombia, 1933

"Las representaciones tienen una 'realidad' o 'idealidad' específica. Tienden hacia una presencia en la ausencia, sea por la intervención subyacente de un afecto, sea por la adjunción de un saber."
Henri Lefebvre

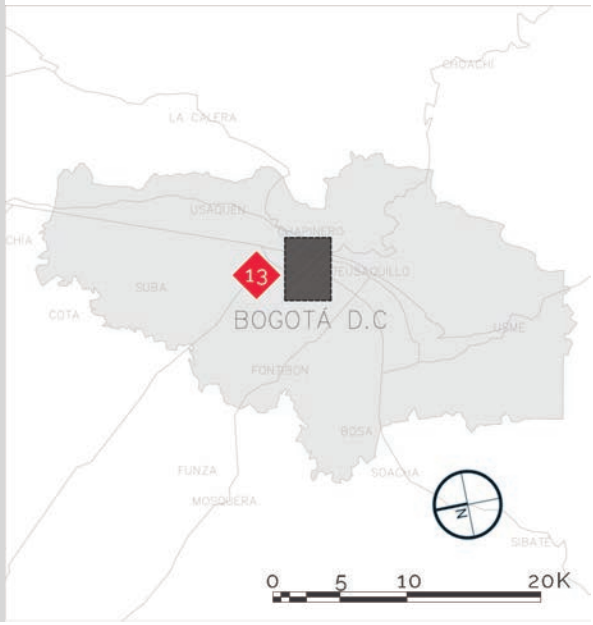


Espacio Urbano, Leon Krier. 1980

9 LISTA REQUERIMIENTOS DE CONTENIDOS GRÁFICOS MÍNIMOS

		DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN
1.	REFERENTES NATURAL Y ARTIFICIAL	CURVAS DE NIVEL (TOPOGRAFÍA)	X
2.		HIDROGRAFÍA Y OROGRAFÍA	X
3.		COBERTURAS VEGETALES Y SISTEMAS VERDES	X
4.		MORFOLOGÍA URBANA	X
5.		LLENOS Y VACÍOS	X
6.		ESTRUCTURAL VIAL Y PERFILES URBANOS	X
7.		EDIFICIOS REFERENCIALES	X
8.	CONVENCIONES DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	COORDENADAS	X
9.		NOMENCLATURAS	X
10.		ORIENTACIÓN	X
11.		ESCALA	X
12.		IDENTIFICACIÓN DEL PLANO	X
13.		REFERENCIAS A PLANOS EN OTRAS ESCALAS	X

PLANTA REGIONAL SABANA - ESC 1:500000



DISEÑO URBANO

El área de operación del Diseño Urbano demanda escalas de aproximación muy altas, en las cuales los espacios cubiertos por la representación operan en el sentido inverso a las exigencias de su detalle.

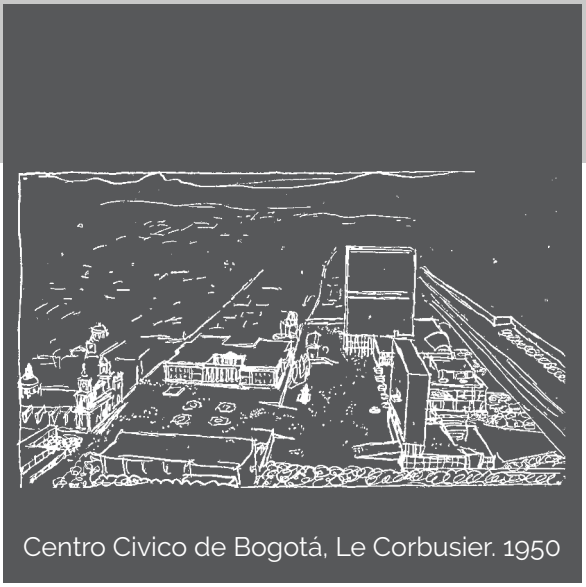
Geografía, ciudad y arquitectura, confluyen aportando insumos representativos tales como estrategias ambientales y diseños de paisaje, manejo del agua y rondas hídricas, ecología del lugar e infraestructura verde, relevamientos topográficos y cartográficos, documentos prediales y parcelarios, nomenclaturas urbanas, identificación de edificios especiales, equipamientos, alturas de las edificaciones, granulaciones de las tramas urbanas, llenos y vacíos, perfiles de construcciones, de vías y demás datos pertinentes.

La identificación de las áreas de intervención con la identificación de las precedencias, constituyen insumos de partida que se acompañan con memorias de proyecto, referencias gráficas, notas y cuadros, provenientes tanto de información aportada por Sistemas de Información Geográfica (SIG), tales como relieves del terreno, ríos, lagunas y cursos de agua, orografía, masas vegetales y similares, como de Sistemas de Posicionamiento Global (GPS) que proveen orientación precisa, escalas de planos y trazo reticular de coordenadas, entre otros y que configuran una porción importante de los componentes grá-



BOGOTÁ VISTA GENERAL

"...los lugares son más fuertes que las personas, el escenario más que el acontecimiento. Esa posibilidad de permanencia es lo único que hace al paisaje o a las cosas construidas superiores a las personas."
Aldo Rossi



Centro Civico de Bogotá, Le Corbusier. 1950

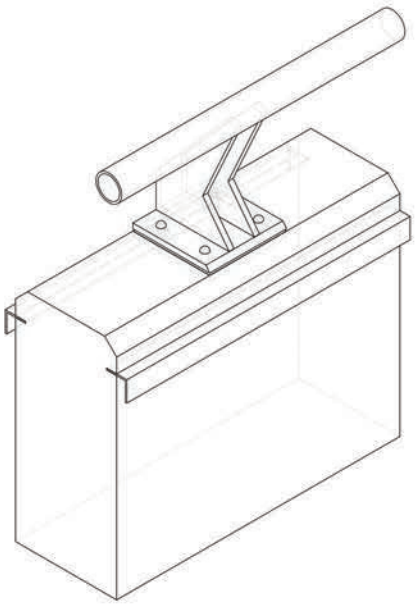
PLANOS DE DIAGNÓSTICO O RELEVAMIENTO DE INFORMACIÓN		
	DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN
GEOGRAFÍA	HIDROGRAFÍA	X
	OROGRAFÍA	X
PAISAJE	COBERTURA VEGETAL	X
	SISTEMAS VERDES	X
	PERFILES URBANOS	X
MOVILIDAD	VEHICULAR	
	PEATONAL	X
	CICLORUTAS	X
	OTROS SISTEMAS	X
MORFOLOGÍA	PLANO DE NOLI	X
	ESTRUCTURA URBANA	X
	MANZANEO	X
SOCIEDAD	SENDEROS	X
	NODOS E HITOS	X
	VOCACIONES URBANAS	X
	USOS DEL SUELO	X
	PAISAJES DE DATOS	X
ARQUITECTURA	EDIFICIOS RESIDENCIALES	X
	EDIFICIOS SINGULARES	X
	EQUIPAMIENTOS Y EDIFICIOS PÚBLICOS	X
INFRAES-TRUCTURA	REDES DE SERVICIOS	X
	ÁREAS PARA ACTIVIDADES LOGÍSTICAS	X

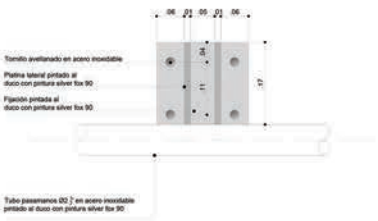
ficos necesarios para abordar con solvencia la representación de planos de localización, de plantas, elevaciones e imágenes seriadas que suelen ser necesarios para afrontar la escala del Diseño Urbano.
En Diseño Urbano es indispensable contar con dos tipos de información planimétrica, construida para todas y cada una de las categorías anteriormente mencionadas: una de diagnóstico y relevamiento de la realidad existente y otra de proyecto o intervención.

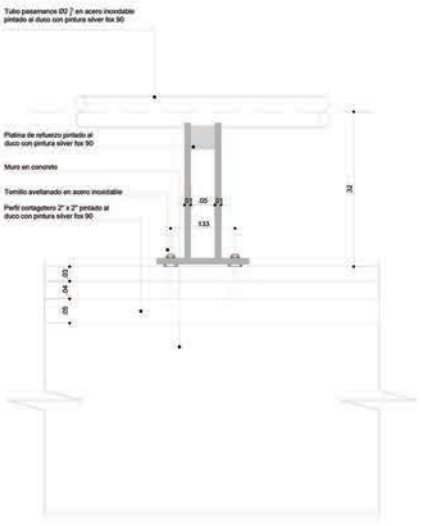
Con respecto a las Escalas: el Diseño Urbano establece una secuencia de escalas que van desde la escala 1:5000, propia de la gran escala y del análisis territorial, hasta la escala 1:2500, propia del proyecto de ciudad; la escala 1:1000 se entiende como la escala maestra del proyecto urbano y la escala 1:500 como la escala privilegiada del diseño urbano.

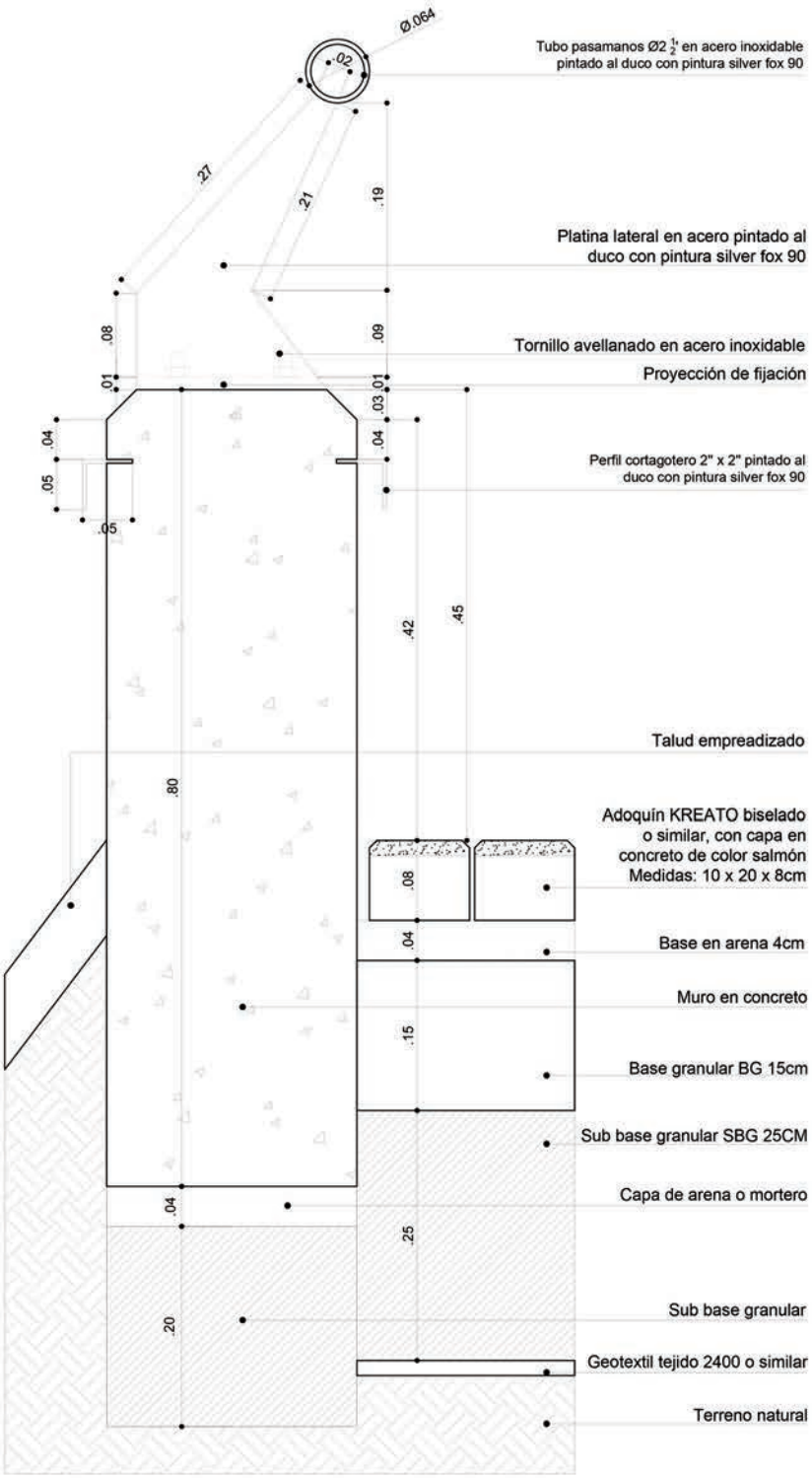
Adicionalmente se deduce que, a cada escala, le corresponde un grado de definición de la forma urbana y que, es en la escala 1:500 donde los problemas urbanos adquieren forma arquitectónica; por lo tanto, será en las escalas de mayor detalle donde se concretarán las diversas soluciones proyectuales, antes de su materialización constructiva.

3.3 ESPACIO PÚBLICO





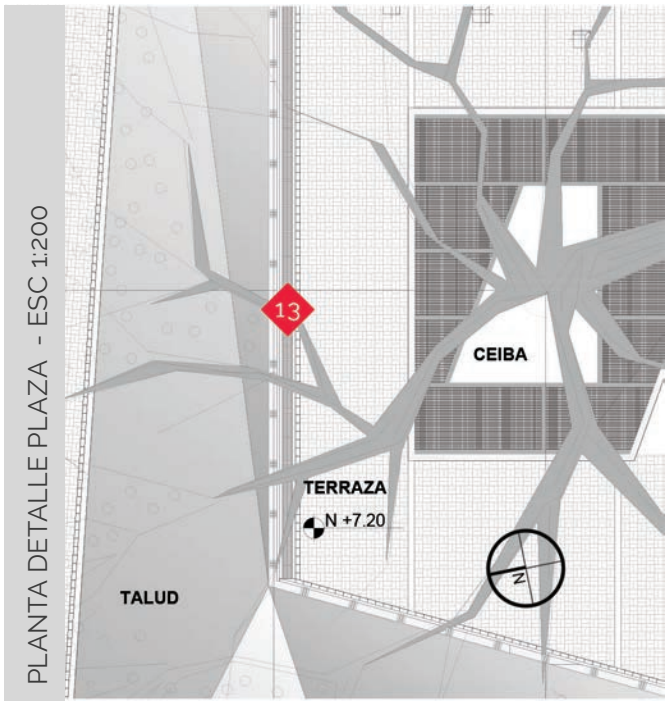




"La ciudad, la más importante obra del hombre lo reúne todo, y nada que se refiera al hombre le es ajeno."

Walt Whitman

LISTA REQUERIMIENTOS DE CONTENIDOS GRÁFICOS MÍNIMOS			
		DESCRIPCIÓN	VERIFICACIÓN
1.	REFERENTES NATURAL Y ARTIFICIAL	SUSTRATOS DEL SUELO	X
2.		OPERACIONES PÚBLICAS	X
3.		VEGETACIÓN PROPUESTA Y EXISTENTE	X
4.		ILUMINACIÓN ARTIFICIAL	X
5.		TIPOLOGÍA DE INTERVENCIÓN	X
6.		ESTRUCTURAL VIAL	
7.		EDIFICIOS REFERENCIALES	X
8.	CONVENCIONES DE REPRESENTACIÓN GRÁFICA	COORDENADAS	X
9.		NOMENCLATURAS	X
10.		ORIENTACIÓN	X
11.		ESCALA	X
12.		IDENTIFICACIÓN PLANO	X
13.		REFERENCIA OTROS PLANOS	X



ESPACIO PÚBLICO

La escala en la que se aborda la representación gráfica del Espacio Público, corresponde a un umbral intermedio entre el diseño urbano y el diseño arquitectónico. Suele fluctuar entre dibujos que ilustran proyectos de plazas, parques, ejes viales u operaciones públicas sobre sectores de ciudad, las cuales demandan escalas altas e intermedias, hasta ilustraciones que exigen representaciones detalladas de pisos, mobiliarios, bordillos o calzadas, andenes y luminarias, rampas, jardinerías, paisajismo, materas y un sinfín de elementos complementarios, habitualmente presentes en cualquier documentación de proyectos de Espacio Público.

Las plantas de localización de vías, edificaciones y espacios del área de intervención o límites de proyecto, debe ser plena y claramente especificada gráficamente. La referenciación de los esquemas seriales de planos, sobre todo en operaciones viales o en intervenciones sobre espacios de gran envergadura, son de particular importancia.

Las nivelaciones, secciones y perfiles, tanto de los espacios o de los ejes públicos a intervenir, deben ser reiteradamente documentados a través de plantas y cortes de referencia, ya que constituyen un insumo trascendente para la comprensión de los diseños, su cuantificación y la correcta ejecución como planos de obra.

Los proyectos de Espacio Público acostumbran combinar diseños específicos con elementos comerciales de catálogo, tales como mobiliarios y piezas de pisos, lo cual debe ser claramente explícito en la documentación, así como las especificaciones generales de los elementos y procesos de construcción, muchos de los cuales al ser reiterativos, pueden formar parte integral de los planos generales o de la cartilla de detalles constructivos y ser plenamente documentados e identificados en cuanto a su número y localización específica en el área de proyecto.

3.4 DISEÑO DE PAISAJE

REFERNCIA DE DIBUJO DE PAISAJISMO



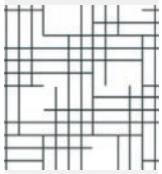
Droplet Garden, Diana Wiesner arquitectura y paisaje E.U. - China, 2011

"Mi mano es una extensión de mis pensamientos,
de mis pensamientos creativos."

Tadao Ando



Emplazamiento Salk Institute, Louis Kahn, 1960

EJEMPLO DE PLAN DE PAISAJE			
CÓDIGO	101	115	201
TIPO	ARBOL	ARBUSTO	COBERTURA
FOTO			
PLANTA			
SIGLA	AG	Ta	ab
NOMBRE COMÚN	ALCAPARRO GRANDE	TOMATE DE ÁRBOL	ABEDUL
NOMBRE CIENTÍFICO	Senna Viarum	Solanum Betaceum	Hypericum Patulum
ALTURA (m)	10. 0	5. 0	N/A
REQUIERE TUTOR 2m	SI	SI	N/A
PROFUNDIDAD MÍNIMA DE AHOYADO (m)	1. 0	1. 0	.3 0
DIAM. COPA (m)	6. 0	5. 0	N/A
DENSIDAD	N/A	N/A	3 POR M2
CANTIDAD (Und.)	7. 0	2. 0	70.9 0
NATIVO	SI	SI	NO

ARQUITECTURA DEL PAISAJE

Si bien las operaciones de Arquitectura del Paisaje comparten muchos componentes de representación gráfica con las operaciones de espacio público, entre ellas la variabilidad en las escalas de intervención, son detectables muchas singularidades en virtud del papel predominante que juega la vegetación y la morfología del sitio en su elaboración.

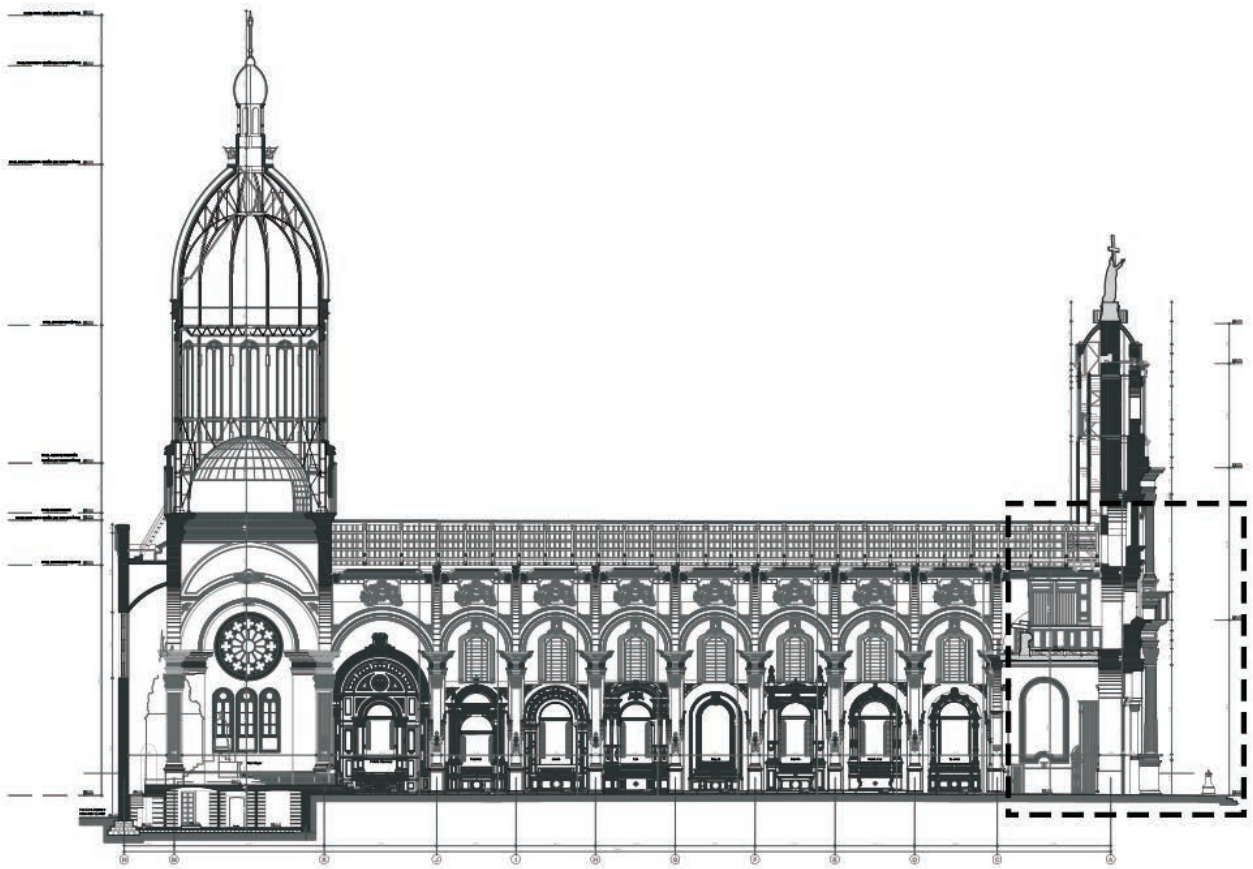
La arquitectura del paisaje es un cuerpo vivo y en permanente transformación: esa es su mayor singularidad. A ello debe acogerse su representación.

Documentar las preexistencias físicas y las condiciones ambientales del proyecto, tales como su localización, orientación, condiciones estacionales, pluviosidad, régimen de vientos, inventario forestal del área, condiciones geológicas y de suelos, entre otros, a través de plantas, elevaciones, cuadros, imágenes o fotografías, constituye información gráfica relevante.

Los diseños de paisaje incluyen plantas, elevaciones y 3D, complementados con cuadros que identifican las especies a erradicar, introducir o trasladar, su número, identificación científica y vulgar, su envergadura de siembra y evolución en el tiempo, además de su condición cromática, textural o de floración, entre otros.

Combinar planos digitalizados con dibujos manuales, fondos, fotografías y una multitud de recursos gráficos adicionales, ofrecen una enorme libertad discrecional a la documentación gráfica usualmente aplicable a la Arquitectura del Paisaje.

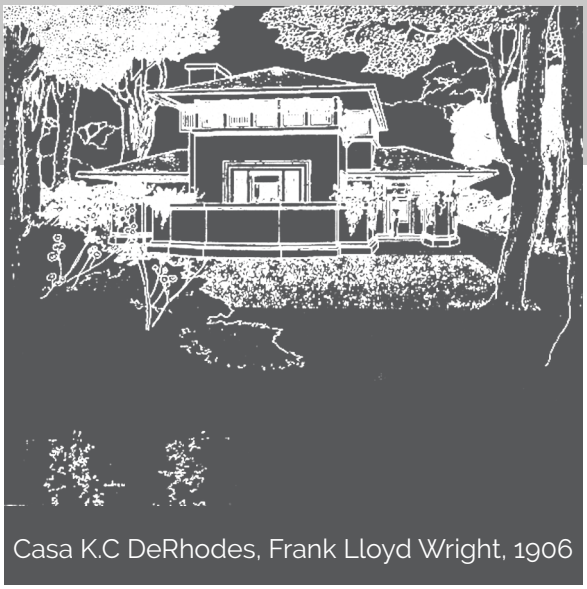
3.5 RESTAURACIÓN



CORTE LONGITUDINAL - ESC 1:750

"Si fotografía es dibujar con luz, arquitectura es idear, proyectar y construir con luz."

Alvaro Siza Vieira



Casa K.C DeRhodes, Frank Lloyd Wright, 1906

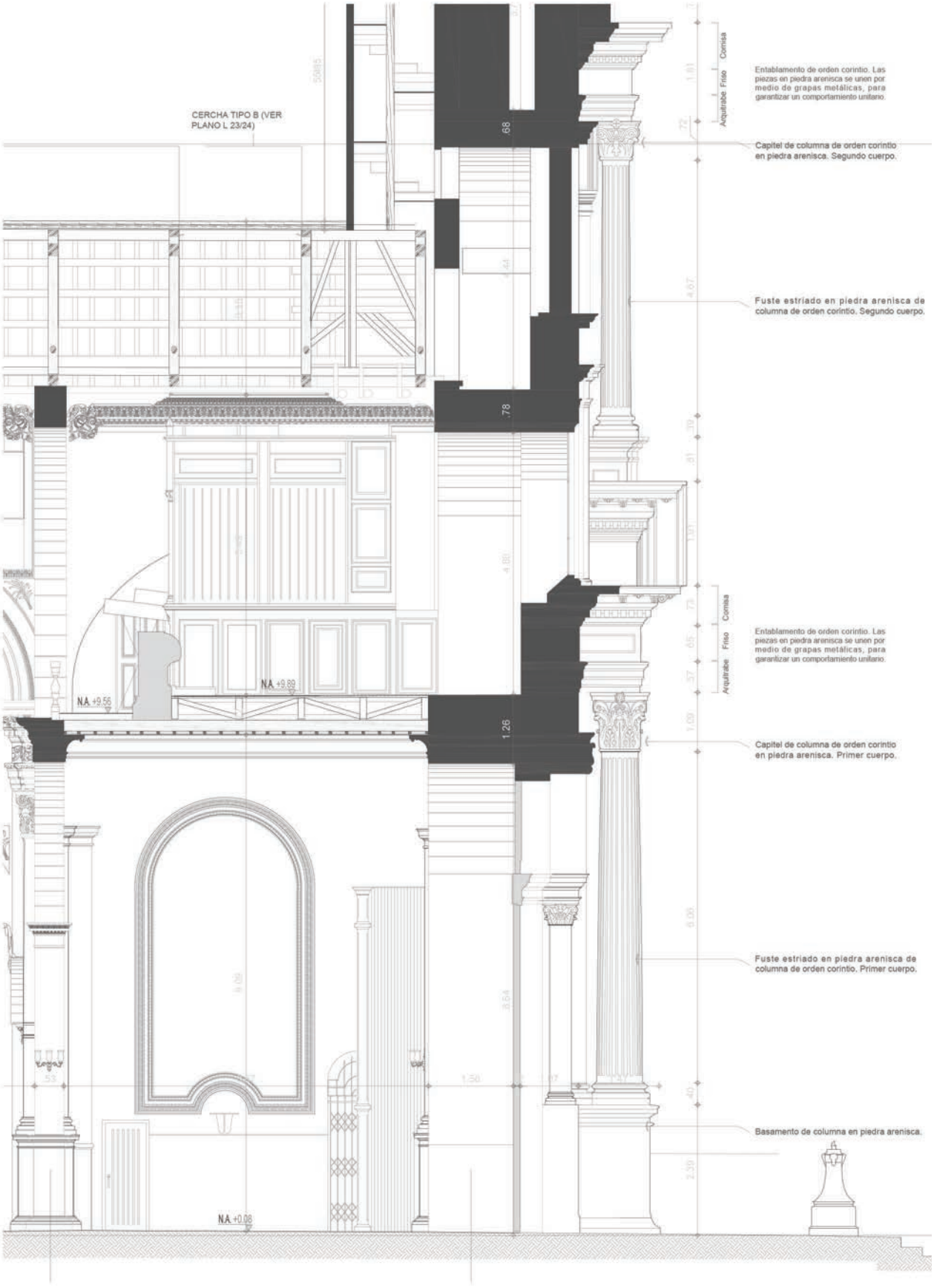
CONVENCIONES PLANOS DE CALIFICACIÓN

		DESCRIPCIÓN	SÍMBOLO
1.	CAUSAS QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS	Vegetación Invasiva	
2.		Algas	
3.		Liquenes	
4.		Musgos	
5.		Oxidación / Corrosión	
6.		Eflorescencias	
7.	CAUSAS MECÁNICAS	Grieta	
8.		Fisuración en mapa	
9.		Fractura	
10.		Desprendimiento	
11.		Faltante	
12.		Hundimiento	
13.	CAUSAS FÍSICAS	Humedad capilar	
14.		Ensuciamineto	
15.		Hinchamiento	
16.		Deslajación	
17.		Astillamiento	
18.		Aveolización	
19.	CAUSAS ANTROPOGÉNICAS	Rayones	
20.		Resanes	
21.		Deterioro térmico	
22.		Suciedad por velas	
23.		Perforación por impacto	
24.		Elementos incrustados	

RESTAURACIÓN

Todo proyecto de Restauración debe contar de partida con un meticuloso relevamiento en planta y elevaciones del área objeto del proyecto, de su materialidad e inventario y diagnóstico de su estado físico, cumpliendo a cabalidad los protocolos técnicos estipulados internacionalmente para tales cometidos.

Relevamientos fotográficos referenciados a planos de plantas son habitualmente muy necesarios, así como la disposición de cuadrantes reticulares a diversas escalas de planos generales y de detalle, tanto de levantamientos como de proyectos de intervención, los cuales deben estar debidamente acompañados de sus correspondientes escalas gráficas.



DETALLE CORTE LONGITUDINAL - ESC 1:100

"El orgullo de quienes no pueden edificar es destruir"

Alexandre Dumas

En el entendido de que áreas o edificaciones sometidas a restauración suelen estar asociadas a proyectos de valor cultural y/o patrimonial, las exigencia gráficas de la documentación se incrementa notablemente, en la medida en que deben reducirse al máximo eventuales deformaciones o interpretaciones erradas de los planos.

La especificación de las convenciones gráficas, las dataciones de época, la memoria histórica y los planos de estado actual, entre otros, suelen preceder la documentación, cuya intervención de restauro u obra nueva se entremezcla con cuadros, especificaciones, recomendaciones y notas de diversa índole, que acompañan cuidadosos dibujos de plantas, elevaciones y detalles, debidamente coordinados con los textos de especificaciones y procesos de construcción.

En el proceso de producción de los planos correspondientes a la Conservación o Restauración del Patrimonio Inmueble, existen tres momentos claramente diferenciados que forman parte de la documentación exigida por el Ministerio de Cultura y el Instituto Distrital de Patrimonio en el trámite de proyectos para su aprobación:

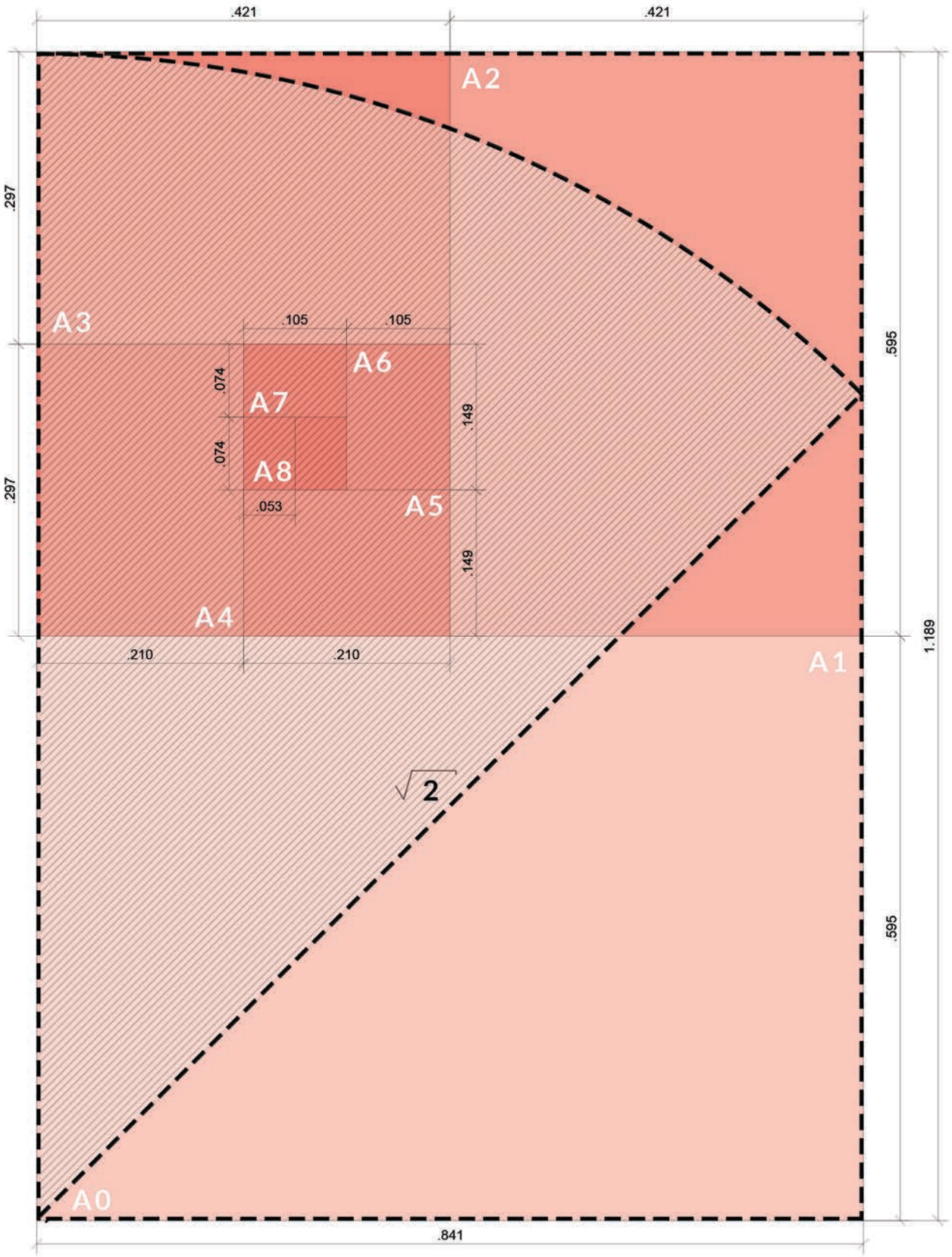
-Planos de Levantamiento (L):
Registran las características volumétricas y espaciales, las dimensiones y la composición material de los diferentes sistemas y elementos que conforman el inmueble.

-Planos de Calificación (C):
Incluyen el estado de conservación y los deterioros o patologías que presentan los diferentes sistemas y elementos que conforman el inmueble. Los diversos daños se representan por medio de convenciones que generalmente se agrupan de acuerdo con su origen: físico, químico, biológico o antropogénico.

-Planos de Proyecto de Intervención (P):
Expresan la propuesta de intervención sobre el inmueble y definen los tipos de acciones y procedimientos que se llevarán a cabo en los diferentes sistemas y elementos que integran el edificio. Un conjunto de planos de detalle complementan y precisan las decisiones expresadas en la propuesta para permitir su ejecución en la obra.

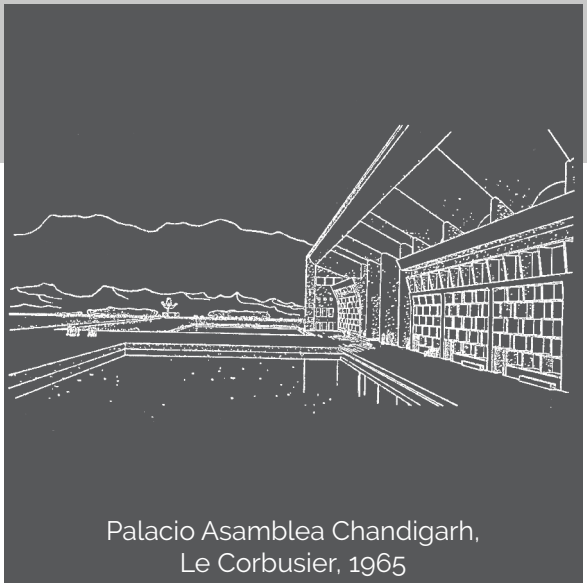
4. PRESENTACIÓN DE DOCUMENTOS
4.1 FORMATO Y PROPORCIONES

FORMATO Y DIMENSIONES DE LOS FORMATO DE PAPEL ISO



"Dibujar es atravesar el invisible muro de hierro entre lo que sientes y eres capaz de hacer."

Vincent Van Gogh



Palacio Asamblea Chandigarh,
Le Corbusier, 1965

FORMATO Y PROPORCIONES

El formato utilizado internacionalmente para el desarrollo e impresión de proyectos arquitectónicos, es el estipulado por la norma ISO 216, la cual se basa en la norma DIN 476, producto del trabajo del ingeniero alemán Walter Porstmann en el año 1922. El formato es una derivación sistémica de una plantilla de un metro cuadrado en la que cada subdivisión del mismo tiene la mitad del área y también la misma proporción entre sus lados. De esta forma, el formato A0 es la base de un metro cuadrado, el A1 es la mitad, A2 es un cuarto, A3 es un cuarto de la pieza original, preservando siempre la misma relación entre ancho y largo.

ORGANIZACIÓN DE LA PLANCHA

La plancha de dibujo se divide en tres áreas principales: el área de bloques de dibujo, el área de rótulo y el área de bloque notas, siendo esta última de carácter opcional y discrecional. Dentro de la diagramación existen dos formas de disponer la información: apaisada, o sea con el texto paralelo al lado largo de la plancha o retrato, con el texto perpendicular al mismo.

Área de bloques de dibujo

En esta área se consignan todos los dibujos del proyecto, para organizar esta información se define una retícula la cual varía dependiendo del formato utilizado. En este espacio debe disponerse la información gráfica, textual, de cuadros, diagramas o similares, necesaria y suficiente para ilustrar el proyecto en su totalidad.

Sistema de coordenadas del área de dibujo

La retícula que organiza el espacio destinado a los bloques de dibujo generalmente tiene 15cm de espacio entre ejes virtuales, los que a su vez se enumeran o etiquetan con letras y números, verticales y horizontales respectivamente, previendo de ser posible, el mismo espacio para todas las retículas de todas las planchas del proyecto.

Se recomienda que estas coordenadas estén por fuera del área de trabajo para evitar confusiones con información pertinente al proyecto mismo.

Área de bloque de notas

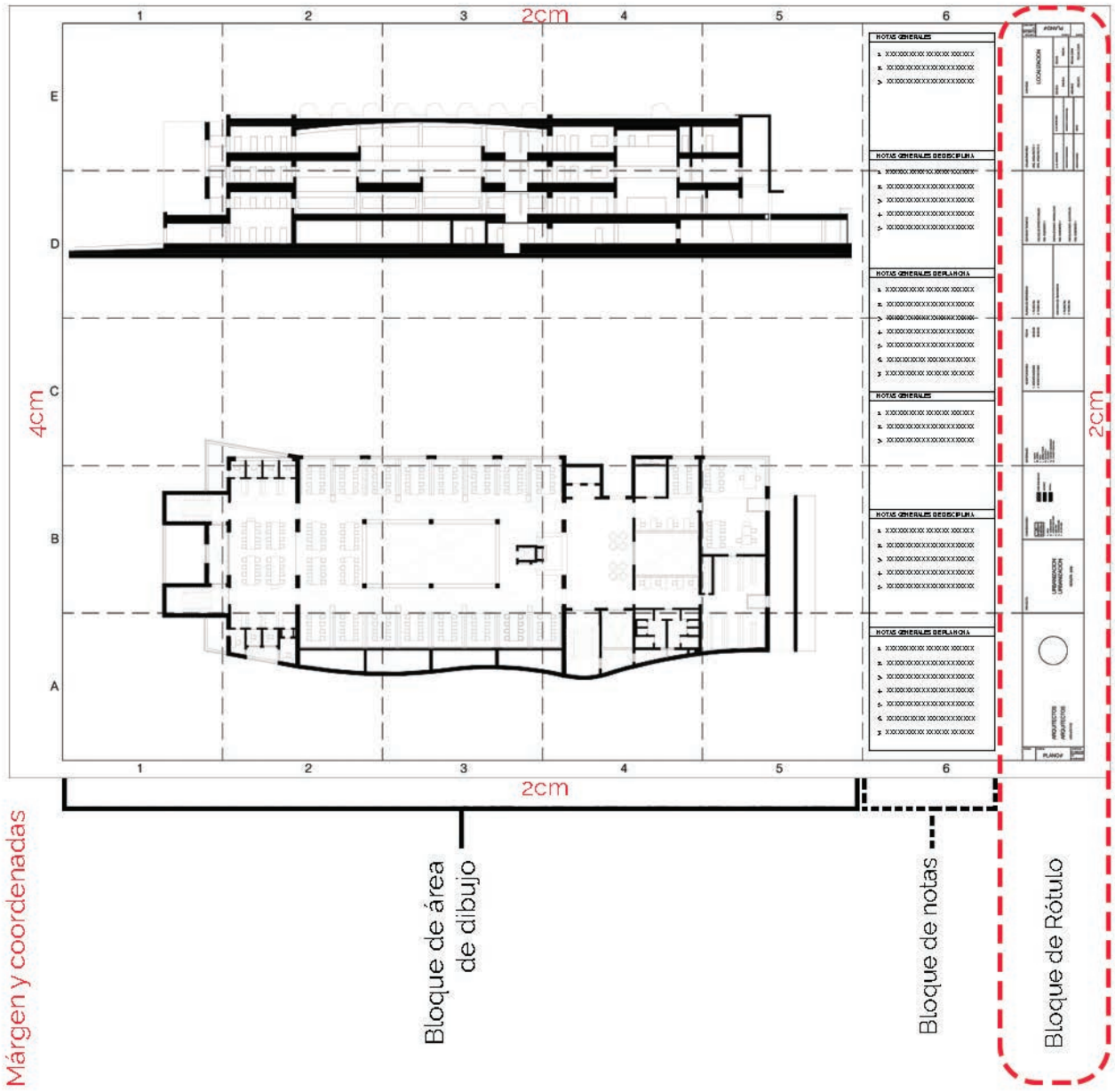
Esta zona que debe estar junto al rótulo y en ella se se inscriben las anotaciones claves o generales que complementan la información gráfica o de texto de los dibujos. Puede haber más de un Bloque de Notas dentro de un mismo dibujo u omitirlo en caso de no ser requerido.

En caso de necesitarse plantas clave de localización o detalle, estas se diponen en esta área de Bloque de Notas.

LISTA FORMATOS DE PAPEL			
COD.	MM	INCH.	DESCRIPCIÓN
A0	1189 X 841	46.8 X 33.1	Grandes planos urbanos.
A1	841 X 595	33.1 X 23.4	Planos de permisos, planos constructivos y presentaciones.
A2	495 X 421	23.4 X 16.5	Anteproyectos o trabajos escolares.
A3	421 X 297	16.5 X 11.7	Diagramas o explicar conceptos.
A4	297 X 210	11.7 X 8.3	Casi idéntico al tamaño "carta", presentar renders.
A5	210 X 149	8.3 X 5.8	Similar a una cuartilla, se usa para escritos, estimaciones o presupuestos.
A6	149 X 105	5.8 X 4.1	Tarjeta postal, renders a modo de fotografías.
A7	105 X 74	4.1 X 2.9	Tarjetas de presentacion y renders pequeños

4.2 EL RÓTULO

PARTES Y DISTRIBUCIÓN DE PLANCHA



EL RÓTULO

El área de Rótulo de la plancha, es la porción donde se consigna la información para su identificación y manipulación. Esta área a su vez está dividida en conjuntos desagregados a fin de preservar un orden uniforme de la información allí incluida.

Los grupos a incluir, según su pertinencia, son los siguientes:

□ Identificación de plancha: Identificador de disciplina, tipo de plancha, numero de plancha frente al número total. Este bloque se ubica en ambos costados del rotulo para facilitar la búsqueda e identificación de la misma.

"En una línea el mundo se une, con una línea el mundo se divide. Dibujar es hermoso y tremendo."

Eduardo Chillida



Sinagoga en Cleveland,
Erich Mendelsohn, 1946

PARTES Y DISTRIBUCIÓN DEL RÓTULO



- Título de plancha: Contenido de la plancha, escala de los dibujos, fecha de producción, fecha de copia e identificación del archivo digital.
- Bloque de administración: logotipo y autorías de estudios técnicos y colaboradores, archivos de referencia, planos de referencia, dibujado por, revisado por, aprobación del propietario o promotor, derechos de autor, consecutivo de oficina ejecutora y número del contrato.
- Bloque de entregas: Serie cronológica de entregas y revisiones del proyecto. Este bloque se compone de área para marca, fecha y descripción. Así mismo se puede adjuntar información de adendos, aclaraciones y revisiones.
- Bloque de convenciones: Información de la serie de convenciones de especificación de materiales o elementos especiales de construcción. Usualmente se compone de una descripción textual del elemento y la textura gráfica que lo representa.
- Identificación del proyecto: Nombre y dirección del proyecto, nombre del edificio o instalación, número de fase en la secuencia de construcción y logotipo del proyecto. También se puede incluir información de contacto como teléfono, fax o correo electrónico.
- Identificación del diseñador: Es el área del rótulo que identifica al diseñador del proyecto o la compañía que produce el material planimétrico del proyecto. Debe incluir datos como nombre, dirección, teléfono y correo electrónico. También puede tener el logotipo del diseñador, los sellos profesionales, matriculas, nombre y direcciones de los consultores.

4.3 GUÍA PARA IMPRESIÓN DE DIBUJOS

LISTA GENERAL DE CAPAS	ESCALAS				
NOMBRE DE CAPA	1:20	1:50	1:100	1:200	1:500
A-AIRE					
A-AIRE-DSUM	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-AIRE-DRET	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-AREA					
A-AREA-BRUT					
A-AREA-COMU					
A-AREA-COST					
A-AREA-NETA					
A-AREA-UTIL					
A-CARP					
A-CARP-MAD	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-CARP-MET	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-CLRA	0.2	0.18	0.15	0.1	0.1
A-CLRA-ACCE	0.2	0.18	0.15	0.1	0.1
A-CLRA-MARQ	0.18	0.18	0.15	0.1	0.1
A-CLRA-SUSP	0.2	0.18	0.15	0.1	0.1
A-CLRA-YESO	0.18	0.18	0.15	0.1	0.1
A-COLS	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-COLS-ACHU	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
A-CUBT	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2
A-CUBT-BORD	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2
A-CURB-NIVL	0.5	0.4	0.4	0.3	0.2
A-ECON					
A-ECON-COLS	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-ECON-EJES	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-ECON-ESCA	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-ECON-PLAC	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-ECON-VIGA	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-EJES	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-EJES-APAR	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-EJES-COLS	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-EJES-MUEB	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-EJES-MURO	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-ELEC	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-ELEC-APAR	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-EMAD					
A-EMAD-CERC	0.18	0.1	0.1	0.1	0.1
A-EMAD-COLS	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-EMAD-EJES	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-EMAD-ESCA	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-EMAD-PLAC	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-EMAD-VIGA	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-EMET					
A-EMET-CERC	0.18	0.1	0.1	0.1	0.1
A-EMET-COLS	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-EMET-EJES	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-EMET-ESCA	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-MET-PLAC	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-MET-VIGA	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-EQUP	0.25	0.25	0.25	0.25	0.15
A-EQUP-ASCE	0.25	0.25	0.25	0.25	0.15
A-EXTE	0.18	0.1	0.1	0.1	0.1
A-EXTE-REJA	0.18	0.1	0.1	0.1	0.1
A-HID	0.15	0.13	0.1	0.1	0.1
A-HID-APAR	0.15	0.13	0.1	0.1	0.1
A-HID-DUCT	0.15	0.13	0.1	0.1	0.1
A-MUEB	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-MUEB-ALM	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-MUEB-ARCH	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-MUEB-FIJO	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-MUEB-PANL	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-MUEB-SILL	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-MUEBL-TRAB	0.25	0.18	0.18	0.15	0.13
A-MURO	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-MURO-ACHU	0.4	0.3	0.2	0.25	0.15
A-MURO-ANTE	0.18	0.15	0.1	0.1	0.1
A-MURO-DINT	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-MURO-EXT	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-MURO-FUEG	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-MURO-MOVI	0.4	0.3	0.2	0.25	0.15
A-MURO-YESO	0.7	0.6	0.5	0.25	0.15
A-PISO	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PISO-ACHU	0.1	0.1	0.1	0.1	0.1
A-PISO-ASCE	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1

"Los dibujos infantiles están relacionados indirectamente con el pensamiento arquitectónico, pero en todo caso conducen a un entrelazamiento de la sección y la planta y a cierta unidad entre la construcción horizontal y la vertical."

Alvar Aalto

GUIA PARA IMPRESIÓN DE DIBUJOS

Con esta Guía se establece un estándar para impresiones en blanco y negro, con la previa aclaración que es aplicable a expresiones gráficas de líneas con diferentes intensidades y espesores, pero sin achurados o transparencias, propiedades que en los sistemas más avanzados, permiten la diferenciación de elementos sin extender demasiado la enumeración de capas desplegadas.

Esta tabla de capas a su vez, permite ajustar el espesor de las líneas dependiendo de la escala del dibujo que va a impresión, ya que si se imprimiera el mismo dibujo a dos escalas diferentes, los espesores de línea le restarían resolución al dibujo. Es recomendable aplicar sistemas de verificación de las capas a través plantillas ya prediseñadas, precaución que ayuda a unificar la calidad de los dibujos.

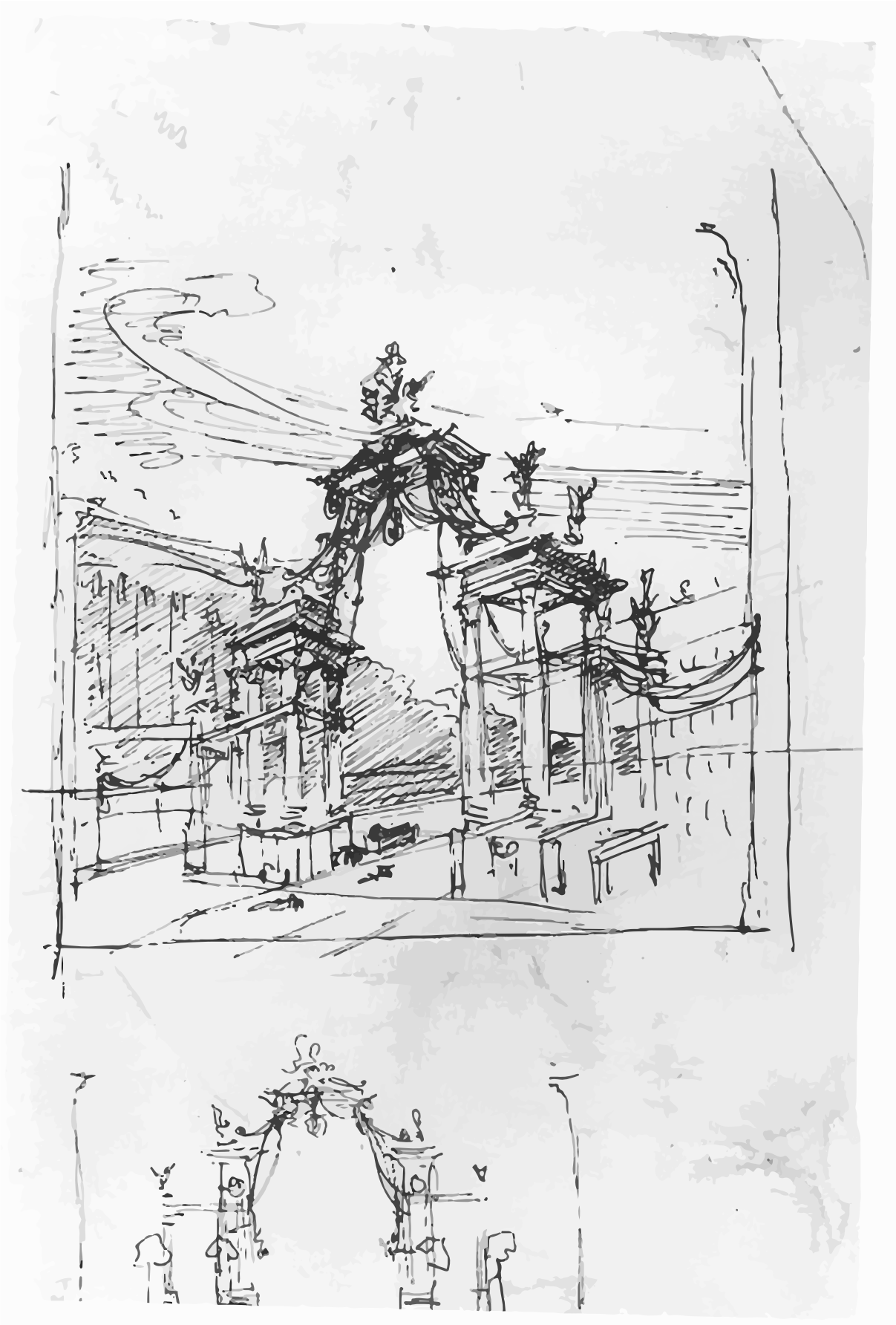
BIM

Es importante aclarar que la tabla de capas y sus respectivos espesores de línea, solo se usan en sistemas CAD, ya que es en estos donde es necesario especificar este tipo de variables. En plataformas BIM, estas variables se pueden ajustar si es necesario, pero en términos generales ya vienen pre-configuradas. Los elementos que se insertan como muros, placas y similares, reconocen el sistema gráfico dejando la intensidad de las líneas ajustada a la vista y tipo de expresión requerida.

A-PISO-ESCA	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PISO-GRAN	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PISO-MAD	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PISO-MARM	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PISO-PIED	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PISO-PIRL	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PISO-RAMP	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PLAN					
A-PLAN-1	0.7	0.6	0.4	0.2	0.2
A-PLAN-2	0.6	0.5	0.3	0.15	0.15
A-PLAN-3	0.5	0.4	0.2	0.1	0.1
A-PRMT	0.2	0.18	0.18	0.15	0.15
A-PROY	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-PSAJ					
A-PSAJ-ACHU	0.15	0.1	0.1	0.1	0.1
A-PSAJ-ARB	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-PSAJ-PLAN	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-PSAJ-PRAD	0.18	0.18	0.18	0.13	0.13
A-PUER	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1

A-SEÑ	0.15	0.15	0.15	0.15	0.15
A-TEXT	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-DIM	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-EJES	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-IDEN	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-NIVL	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-NOTA	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-REV	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-ROTL	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-SIMB	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-TEXT-TITL	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2
A-URBA					
A-URBA-AFEC	0.2	0.2	0.18	0.18	0.15
A-URBA-AISL	0.2	0.2	0.18	0.18	0.15
A-URBA-ANDN	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-URBA-ANTJ	0.2	0.2	0.18	0.18	0.15
A-URBA-LIND	0.2	0.2	0.18	0.18	0.15
A-URBA-SARD	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-URBA-VIA	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1
A-VENT	0.18	0.18	0.1	0.1	0.1

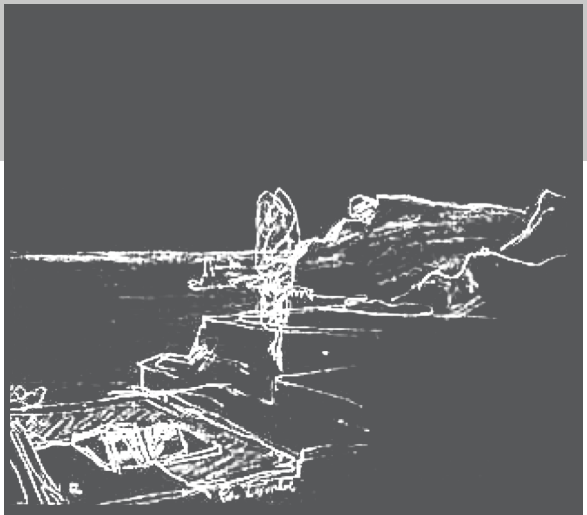
5. BIBLIOGRAFÍA



Boceto en Perspectiva, Otto Wagner - Viena, 1910

"La arquitectura se basa en la ciencia, tanto como en la intuición"

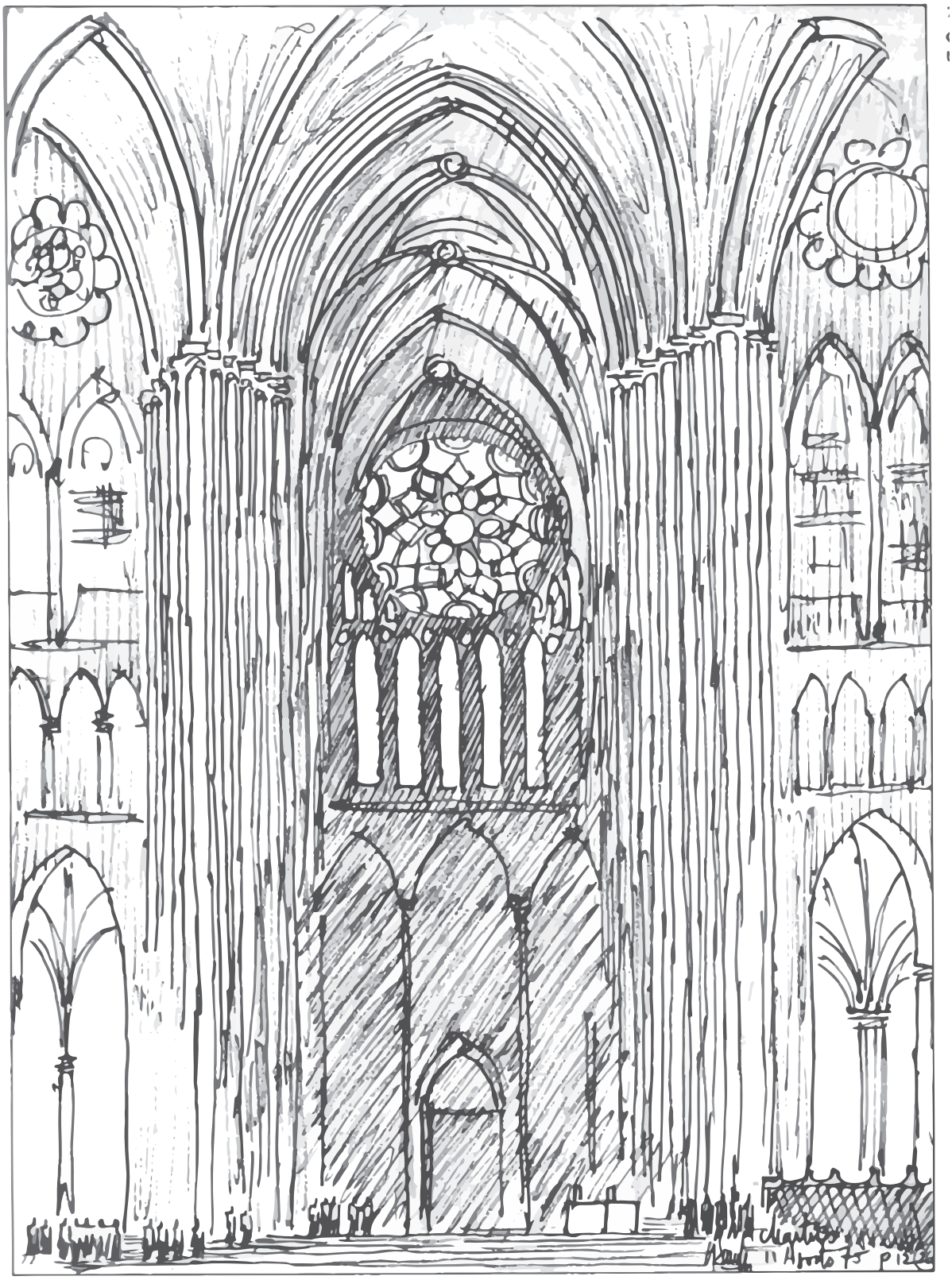
Jørn Utzon



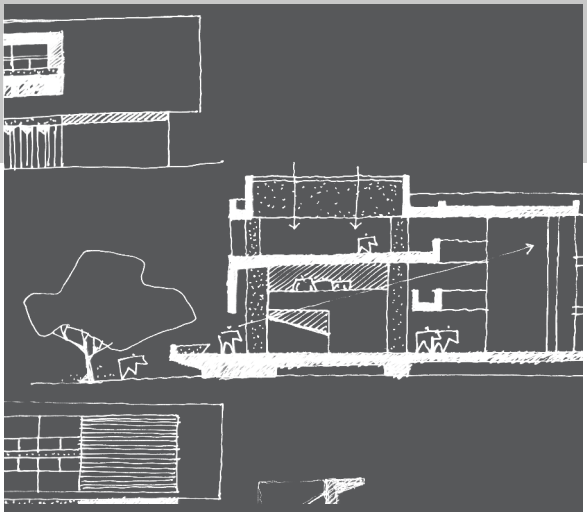
Croquis de su tumba, Le Corbusier, 1958

BIBLIOGRAFÍA

1. WEISS SALAS. Philip. 2005. Documentación sobre Práctica Profesional, Guía y estándares para el desarrollo gráfico del proyecto. CPNAA, Bogotá, Colombia.
2. AMIET, Pierre, 1980, Historia Ilustrada de las Formas Artísticas N°1. Oriente Medio, Editorial Alianza, Madrid, España.
3. ANDRADE A. Fausto. 1999. Normas y Convenios del Dibujo Arquitectónico. Ecuador, Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Facultad de Arquitectura, Diseño y Artes Carrera de Arquitectura.
4. BASSLER, BRUCE.2008. Architectural Graphic Standards: Student Edition. Hoboken, New Jersey. John Wiley & Sons, Inc.
5. BLUNT, Anthony. 1979. Borromini, Alianza Editorial, Madrid.
6. CALAVERA OPI, César, JIMENEZ RUIZ, Isabel. 2014. Dibujo Técnico I, Ediciones Paraninfo S.A, Madrid, España.
7. CARBONARA, Giovanni. 1985. Restauro dei monumenti guida agli elaborati grafici. Università degli studi di Roma "La Sapienza". Scuola di specializzazione per lo studio ed il restauro dei monumenti. Roma.
8. CHING, FRANK D.K. 2014. Manual de Dibujo. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona.
9. CHUECA GOITIA, Fernando. 1968. Breve Historia del Urbanismo, Alianza Editorial, Madrid.
10. DESROCHES NOBLECOURT, Christiane, 1985. Historia Ilustrada de las Formas Artísticas N°2. Egipto. Editorial Alianza, Madrid, España.
11. DEXTER, Emma. 2005, Vitamin D, New Perspectives in Drawing, PHAIDON. Londres.
12. EDICIONES CEAC, S.A (Ed.). 1985. Planos y Croquis de Edificios. Barcelona, España.
13. FUNDACIÓN ONCE – FUNDACIÓN ARQUITECTURA COAM. (Ed.). 2011. Accesibilidad Universal Y Diseño Para Todos – Arquitectura Y Urbanismo. Madrid.
14. FRANCO SALAMANCA, Germán. 2012 El levantamiento arquitectónico: una aproximación metodológica. Universidad nacional de Colombia. Facultad de Artes. Bogotá.
15. GOMBRICH, E.H.,1950, La Historia del Arte, Phaidon Press Limited, New York, Estados Unidos de América.
16. HARVARD UNIVERSITY, HARVARD PLANNING & PROJECT MANAGEMENT (Ed.). 2009. CAD and Image Standards for Construction Documentation. Cambridge, MA
17. International Organization for Standardization (Ed.). 1998. Technical product documentation -- Organization and naming of layers for CAD -- Part 1: Overview and principles.
18. International Organization for Standardization (Ed.). 1998. Technical product documentation -- Organization and naming of layers for CAD -- Part 2: Concepts, format and codes used in construction documentation.
19. International Organization for Standardization (Ed.). 1998. Technical product documentation — Organization and naming of layers for CAD — Part 3: Application of ISO 13567-1 and ISO 13567-2.
20. MAGNAGO LAMPUGNANI, Vittorio. 1983. Dibujos y Textos en la Arquitectura del siglo XX. Utopía y Realidad. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona.
21. KEMP, Martin, 1990, The Science of Art, Ediciones Akal S.A, Madrid, España.
22. MURRAY, Peter, 1979. Arquitectura del Renacimiento. Editorial Aguilar, Madrid, España.



Catedral de Chartres, Dibujo Germán Samper G. - Francia, 1975



Colegio La Pradera - El Volcán,
Sergio Trujillo, 2015

23. NATIONAL INSTITUTE OF BUILDING SCIENCES, The American Institute of Architects, AIA (Ed.). 2005. AIA CAD Layer Guidelines: U.S. National CAD Standard Version 3. Washington, DC.
24. NEUFERT, Ernst. 2016. Arte de Proyectar en Arquitectura – 16a Edición. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona.
25. New York City Department of Transportation (Ed.). 2009. Street Design Manual, first edition. New York City, NY.
26. New York City Department of Transportation (Ed.). 2013. Street Design Manual, second edition. New York City, NY.
27. PÉRES GOMÉZ, Alberto. 1997. Architectural Representation and the Perspective Hinge. MIT Press, Cambridge.
28. SAINZ, Jorge, 2005, El Dibujo de Arquitectura, Teoría e historia de un lenguaje gráfico, edición corregida y aumentada, Editorial Reverté, 2005, Madrid, España.
29. SAMPER G., German. 1986. La Arquitectura y la Ciudad. Apuntes de Viaje, Fondo Editorial Escala, Bogotá.
30. SCHANK SMITH, Kendra. 2008. Architects Sketches - Dialogue and Design, Architectural Press, Estados Unidos.
31. SCHANK SMITH, Kendra. 2005. Architects Drawings, Architectural Press, Estados Unidos.
32. UNITED STATES NATIONAL CAD STANDARD, V5 (Ed.). 2011. AIA CAD Layer Guidelines. Estados Unidos.
33. UNITED STATES NATIONAL CAD STANDARD, V5 (Ed.). 2011. Module 6 Symbols. Estados Unidos.
34. UNIVERSIDAD DE SANTIAGO DE CHILE, Escuela de Arquitectura (Ed.). Guía general Ergonomía en la vivienda, Estándares Antropométricos mínimos, Las dimensiones humanas en los espacios interiores. Santiago de Chile
35. U.S. Army Engineer Research and Development Center (Ed.). 2012. The CAD/BIM Technology Center for facilities, infrastructure, and environment A/E/C CAD Standard Release 5.0. Vicksburg, MS.
36. VAN DYKE, Scott. 1984. De la Línea al Diseño, Comunicación, Diseño, Grafismo. Editorial Gustavo Gili, S.A. México.
37. VESELY, Dalibor. 2004. Architecture in the age of divided representation: the question of creativity in the shadow of production. THE MIT PRESS. Cambridge, Massachusetts.
38. VITRUVIO, Marco, Los Diez libros de Arquitectura, 2006, Linkgua S.L, Barcelona, España.

Versión digital agosto de 2017,
en la ciudad de Bogotá, Colombia.

Para su diagramación se utilizó tipografía
de la familia Raleway y Lato.

e-mail: comunicaciones@cpnaa.gov.co