

editores

néstor montenegro mateos  
ricardo sánchez lampreave

consejo editor

mónica alberola

eusebio alonso

eduard bru

izaskun chinchilla

**eusebio alonso**

uriel fogué

manuel gallego

juan ignacio mera

eduardo de miguel

josé morales y sara de giles

maite muñoz

carles muro

josé manuel pozo

javier revillo

antonio román

ton salvadó

**josé manuel pozo**

álvaro soto y javier maroto

josé maria torres nadal

ángel verdasco

**01 Cuando todo es minimalismo...**

José Manuel Pozo

**02 El hombre-jet**

Roland Barthes

**03 Percibir**

Jean Dubuffet

**04 Notas sobre escultura I y II**

Robert Morris

**05 Felicidad del arquitecto**

Giovanni Michelucci

**06 Escritura del acecho**

Rafael Argullol

**07 La construcción en nuestro tiempo**

Konrad Wachsmann

**08 Pimlico School en Londres, 1965**

John Bancroft y GLC Architects

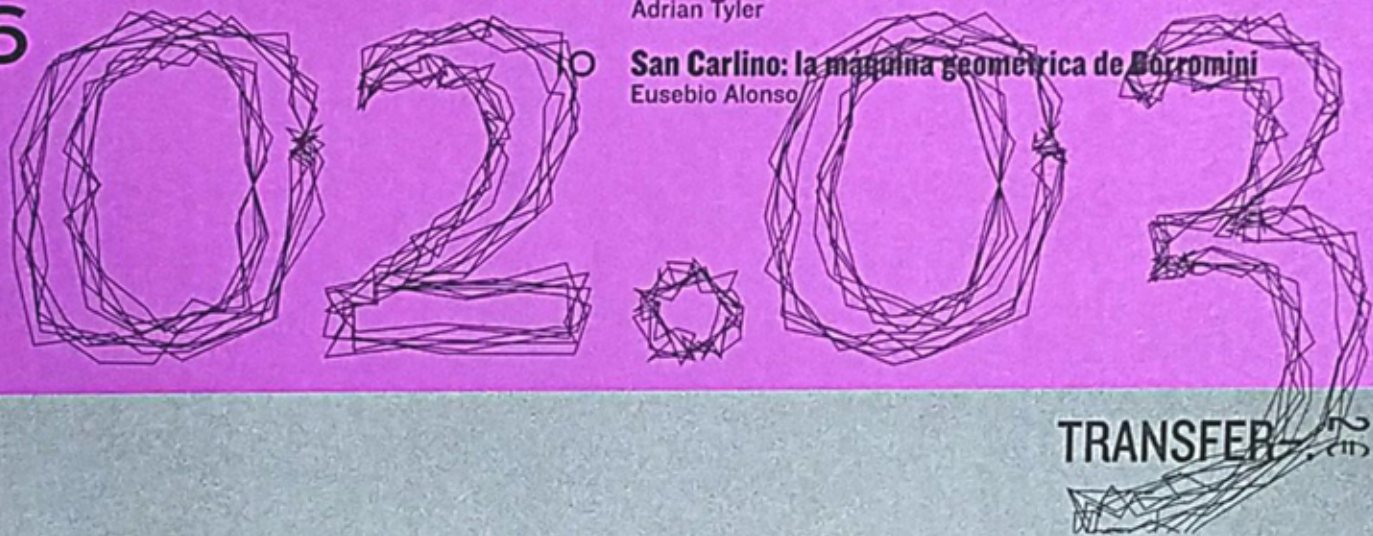
**09 Buscando casa**

Adrian Tyler

**10 San Carlino: la máquina geométrica de Borromini**

Eusebio Alonso

#6



42:02:03

TRANSFER

Quando se agota un ismo resulta interesante poder disponer enseguida, para sustituirlo, de un nuevo término, eficaz que sirva para seguir encasillando la nueva arquitectura de



## Sistema comprensivo de problemas contrapuestos

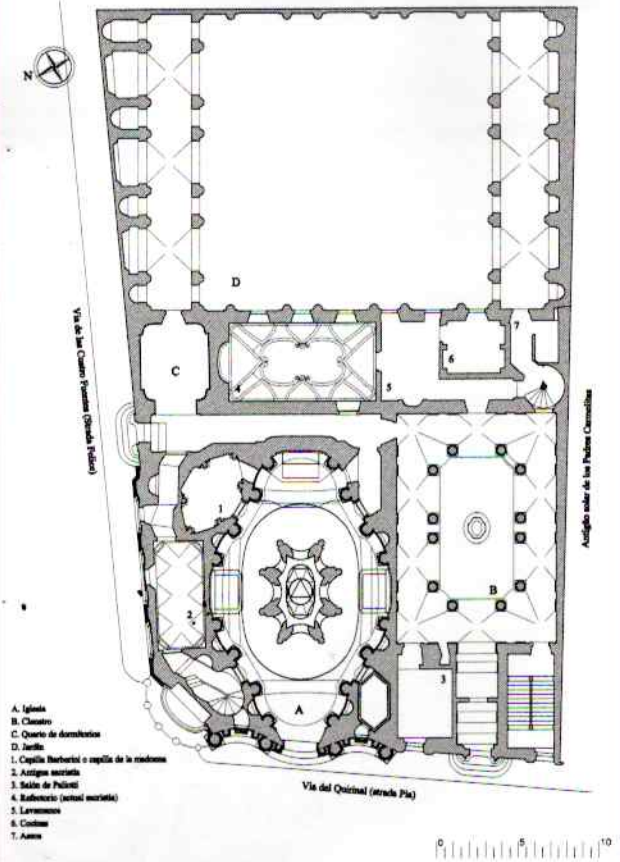
La cultura del Renacimiento inventó para la arquitectura un sistema de valores que era, a su vez, un sistema del mundo<sup>n1</sup>. Alberti dio el primer y fundamental impulso de esta nueva teoría arquitectónica, en la que la analogía con el cuerpo humano resulta una referencia clave en la organización y composición del edificio. Los numerosos cambios científicos que se producen en el siglo XVII provocan, desde la segunda década, un nuevo debate sobre la forma del mundo que, insertándose en la nueva investigación científica, van a acelerar un abandono de la teoría tradicional del espacio, crisis que ya se había iniciado a finales del siglo XVI<sup>n2</sup>. Un ejemplo de esta tendencia a sistematizar, que anticipa una mayor complejidad, fue la transformación urbana de Roma emprendida por el papa Sixto V y el arquitecto Domenico Fontana en 1585; el plano sixtino organizó una red de trazados oblicuos que enlaza elementos urbanos hasta entonces inconexos. En 1586 fue terminada la primera y nueva strada, la via Felice, hoy via Sixtina, en cuya prolongación se encuentra el enclave de las Cuatro Fuentes.

# 10 San Carlino: la máquina geométrica de Borromini. Sistema y singularidad

Eusebio Alonso

El sistema renacentista había logrado un abanico de certezas completo y todo concordaba dentro de los códigos previamente establecidos. La permanente duda cartesiana caracterizó los sistemas del siglo XVII, tanto científicos como filosóficos, abriéndose un debate fructífero en el que el análisis crítico de nuevos planteamientos llevó a otros, permitió su profundización cuando no su sustitución, con una rapidez hasta entonces desconocida. Las certezas del Renacimiento fueron sustituidas por un sinfín de interrogantes y las posibilidades de abordar fenómenos nuevos parecían inagotables. El siglo XVII se vio impelido a crear sistemas cada vez más comprensivos de nuevas y diversas cuestiones y a buscar la integración de problemas enfrentados<sup>n3</sup>. La mirada hacia la naturaleza derivó en un estudio más profundo y abierto a su mayor complejidad y, en consecuencia, su analogía con la arquitectura introduce importantes matizaciones frente a las abstractas metáforas renacentistas<sup>n4</sup>.

Esta actitud comprensiva e integradora de problemas diversos es abordada tempranamente por Borromini, con ocasión de San Carlino, y, a la vez, profundamente asumida. Es el carácter dialéctico entre opciones contrapuestas, para lograr su síntesis, lo que define el sistema borrominiano: superar el problema tipológico para cualificar la investigación topológica<sup>n2</sup>, apoyarse en la condición plástica del muro e individualizar a su vez el carácter lineal de determinados elementos, acentuar el carácter representativo de determinadas partes del edificio y fundirse simultáneamente con la ciudad y con las edificaciones contiguas. A



partir del análisis de la evolución proyectual que se desprende de los sucesivos diseños autógrafos y a través de la descripción completa de la geometría del edificio, no cabe duda de que San Carlino, en su globalidad y en sus partes singulares, surge de la aplicación de un sistema perfectamente definido. Es más, con la experiencia de San Carlino, su primera obra de envergadura, y abordando con furor las contradicciones que se le plantean, Borromini afianza las razones del sistema proyectual que aplicará con mayor sosiego en su posterior obra. San Carlino constituye, en este sentido, una experiencia de laboratorio, en la que emerge y se verifica una nueva metodología, y, por ello, representa su obra más compleja. Esta mayor complejidad, que tiene su origen también en la confrontación entre la aplicación del nuevo método y la permanencia de mecanismos tradicionales (la implantación tipológica, el orden de columnas), surge de esa nueva atención a la naturaleza y a la poética del organismo en la que Borromini advierte su diversidad y su mutabilidad. El sistema borrominiano es el sistema de la metamorfosis de sus organismos, que Borromini define con sus geometrías diversas, superpuestas y evolutivas.

<sup>n1</sup> "Se quiso sustituir el "espacio agregado" de la ciudad gótica por el "espacio sistema" de la ciudad renacentista. La ciudad se organizaba reproduciendo figuras de los diagramas cósmicos al uso". Cfr. G. MURATORE, *La ciudad renacentista*, Madrid, 1980 (1975), pp. 33 y ss.

<sup>n2</sup> Nicolás Copérnico (1473-1543) publicó en 1543 su teoría heliocéntrica "De las revoluciones de los cuerpos celestes", inscrita en el Índice de libros prohibidos en 1616. La tierra había dejado de ser el centro del universo y, más tarde, Kepler (1571-1630) despojó a la circunferencia del derecho a ser la única órbita de los cuerpos celestes; a partir de los datos astronómicos acumulados por Tycho Brahe, describió las

órbitas elípticas de los planetas en su "Armonía del mundo" (1619). Galileo (1564-1642) había descubierto en 1602 la trayectoria parabólica de un proyectil lanzado al aire.

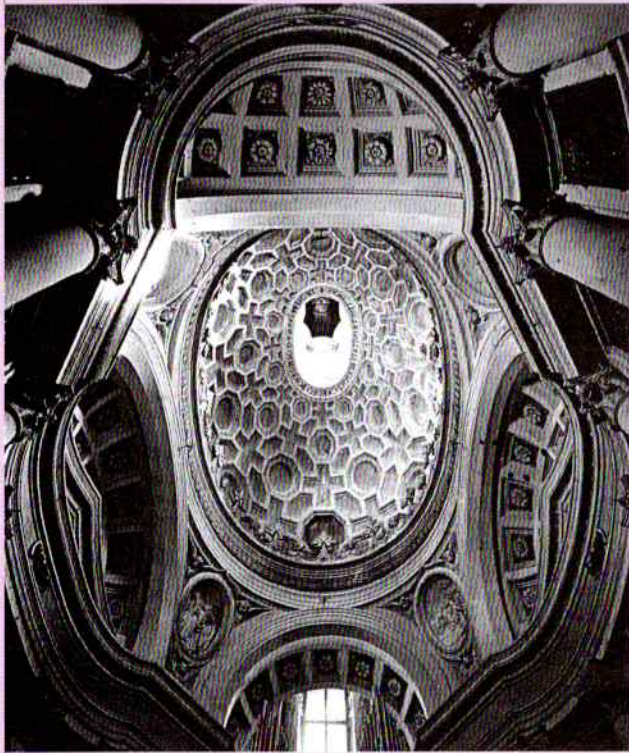
El siglo XVII posee una actitud verdaderamente científica hacia el mundo y la naturaleza, llegándose a afirmar a partir de 1620 "que la Naturaleza es una máquina y que la ciencia es la técnica de explotación de esta máquina" (Lenoble). Cfr. J. CASTEX, *Renacimiento, Barroco y Clasicismo. Historia de la arquitectura, 1420-1720*, Madrid, 1994 (1990), pp. 222 y ss.

n3 Norberg-Schulz ha definido el término sistematización como "... un método de organización espacial que permite la solución de los temas singulares dentro de la orientación general, consistente en la búsqueda de la integración formal y de la persuasión". Cfr. C. NORBERG-SCHULZ, *Architettura Barocca*, Milán, 1979 (1971), p. 96. IDEM, p. 125, donde, a propósito de San Juan de Letrán, expresa: "Entre los pilares principales, el sistema se caracteriza como abierto".

n4 "... del mismo modo que en el ser animado la cabeza, los pies o cualquier otro miembro ha de armonizar con los restantes y con todo el cuerpo, así en una construcción, sobre todo en el templo, las partes del edificio han de estar acordes, de manera que todas se correspondan entre sí y sean medidas según un módulo elegante de entre dichas partes". Cfr. L. B. ALBERTI, *Libro VII*, cap. 5, ed. 1485, fol. p. vi.

La voluntad de abstracción teórica de Alberti, que aplica además en sus obras, es abandonada por Borromini, cuyas referencias a la naturaleza resultan más analógicas y las expone en clave paradójica: "... no sin misterio he hecho los balaustres triangulares y los he colocado uno al contrario del otro ... Sabiendo que muchos, que no saben inventar, han creído que está hecho por mero capricho, y que es impropio que una parte de los balaustres sea más gruesa por arriba que por abajo, no advirtiendo que la naturaleza, a la cual debemos imitar, produce los árboles bastante más gruesos por los pies, también ha hecho al hombre más grueso por arriba que en los pies". Cfr. F. BORROMINI, *Opus Architectonicum*, Roma, 1964 (1725), p. 37.

Guarini participará también de esta mirada hacia la naturaleza atenta a su complejidad y a su posibilidad de importar para la arquitectura analogías formales y, considerando el movimiento pulsante y ondulatorio como la propiedad fundamental de la naturaleza, afirmará: "El movimiento espontáneo de dilatación y contracción no procede de ningún principio, pero aparece en todo ser viviente". Cfr. G. GUARINI, *Placita Philosophia*, París, 1665, p. 755. La cita puede consultarse en C. Norberg-Schulz, op. cit., 1979 (1971), p. 127.



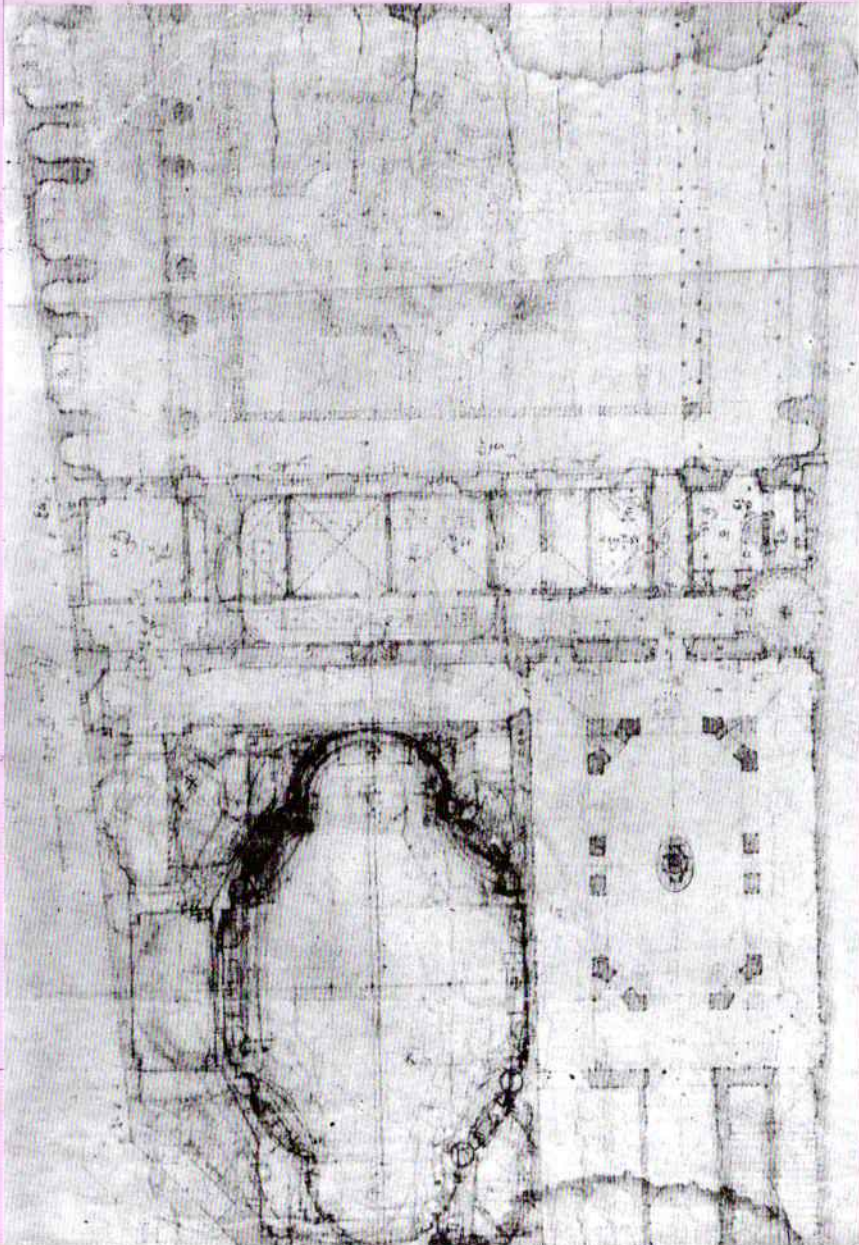
#### Sistema dinámico e impredecible

El carácter dinámico de tal sistema es la consecuencia lógica de su aplicación a la definición formal de una envoltura que se nos presenta en permanente cambio y evolución. Este carácter dinámico se advierte en el proceso proyectual y se transmite a la obra construida. En el proceso proyectual, mediante el mecanismo de "la planta fluctuante", superponiendo correcciones sobre un mismo diseño, enunciando un método de aproximaciones sucesivas, o incorporando modificaciones sutiles en la evolución de los diseños, a través de las cuales asistimos a la progresiva aparición de su trazado preciso, de la definitiva posición de los elementos singulares y de la compleja relación entre interior y exterior. Esto se advierte en la obra construida porque los pliegues de la pared y las

variaciones de curvaturas liberan una serie de tensiones y enuncian un proceso de transformación que no se cierra, al menos, hasta la cúspide; en San Ivo, incluso, la espiral que remata la linterna constituye un hallazgo eficaz para subrayar que el proceso tensional queda abierto.

Este carácter del sistema borrominiano, dinámico y abierto a soluciones impredecibles, es lo que invalida la aplicación de mecanismos meramente compositivos. El espacio surge con la determinación formal de sus límites y la convulsión, que éstos experimentan en su proceso metamórfico, provoca la aparición de "singularidades" que estimulan y orientan progresivamente el desarrollo del organismo. La anamorfosis de los transeptos constituye, tal vez, la primera singularidad que corrige la solución más estable del diseño Alb. 171<sup>13</sup>; a partir de ella, queda enunciada la vinculación formal entre la planta y la cúpula; sin embargo, esta vinculación entre la planta mixtilínea y la cúpula oval no es directa, provocando que el orden de columnas abandone su tradicional función ornamental en la composición de la pared. La columna de San Carlino representa una singularidad del sistema, siendo objeto de soluciones diferenciadas en su relación con el muro, en la orientación de sus basas y capiteles. La torsión de los arcos torales, la invención del artesonado de la cúpula, la composición misma de la pared, son otras muestras más de que nada está definido a priori, sino que sus razones geométricas y formales surgen con la evolución del sistema<sup>n5</sup>.

n5 El comportamiento impredecible de un sistema ha sido estudiado por los matemáticos, encontrando que hay sistemas dinámicos que, por tener desarrollos perfectamente determinados, no son menos impredecibles. Dicho de otro modo, basta una ligera imprecisión sobre su estado para que su comportamiento escape a la predicción. Es la conocida "sensibilidad a las condiciones iniciales". Cfr. A. DOUADY, "Déterminisme et indéterminisme dans un modèle mathématique", en AA. VV., *Chaos et déterminisme*, París, 1992, pp. 11-18.



12 F. Borromini: San Carlino, encabalgamiento de cúpulas.

13 F. Borromini: San Carlino, planta general (diseño Alb. 171, anterior a febrero de 1635).

**Singularidad y evolución del sistema**

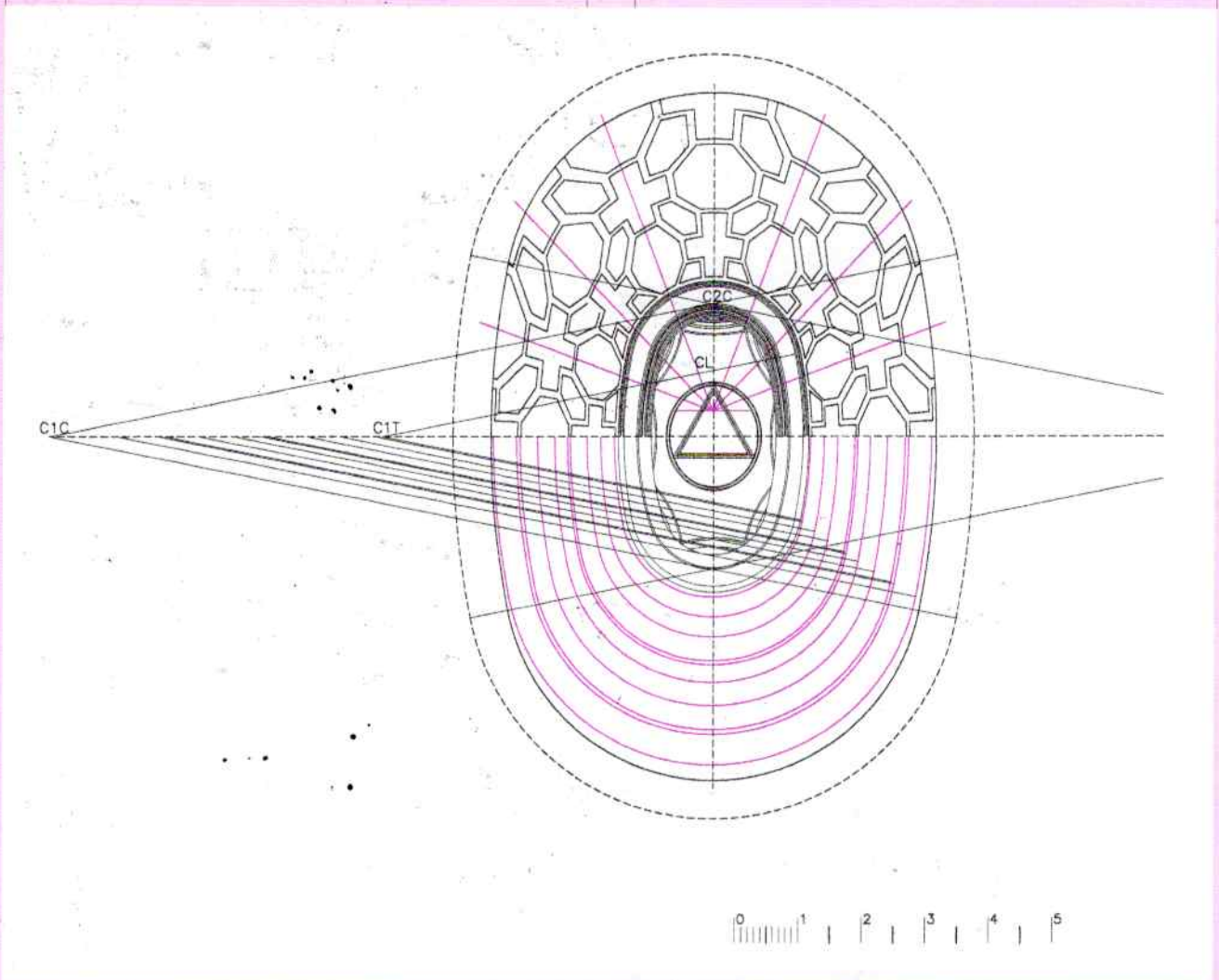
La evolución proyectual de las columnas, desde su aparición en el inicial diseño Alb. 171, las sucesivas correcciones y desplazamientos que sufren en los siguientes diseños y su definitiva y diferenciada geometría posicional, nos revela que sobre ellas recae la mayor dosis de singularidad, en la medida en que recogen perturbaciones diversas del sistema y son los elementos encargados de reordenar la mutación formal<sup>n6</sup>. Las columnas, fundamentalmente las torales, introducen la idea de continuidad sobre una pared morfológicamente diversa; a su vez, y a través de los arcos, conectan la mutación operada entre el trazado mixtilíneo de aquella y el óvalo de la cúpula. Este compromiso de las columnas torales con la pared quedó expresivamente indicado por Borromini en el diseño Alb. 171, cuando las columnas aparecieron sustituyendo a las pilastras angulares que había dibujado previamente; la explicitación de su función en la transición de la planta a la cúpula oval, aparte del detalle de la inversión de las volutas de sus capiteles, queda recogida en la torsión que experimentan las arquivoltas de los cuatro arcos, cuya tensión hacia la cúspide de la iglesia es complementada con la sucesión de óvalos no concéntricos<sup>14</sup>, trazados desde centros de curvatura progresivamente desplazados, que sirven de base para el dibujo del artesonado de la cúpula.

El carácter excepcional con que Borromini resuelve cada una de las columnas interiores de San Carlino —en su orientación, en su entrega en el muro, en el detalle de sus basas y capiteles— nos revela el rigor de su apuesta topológica, el esfuerzo por subrayar la idea de continuidad en la descripción de la metamorfosis

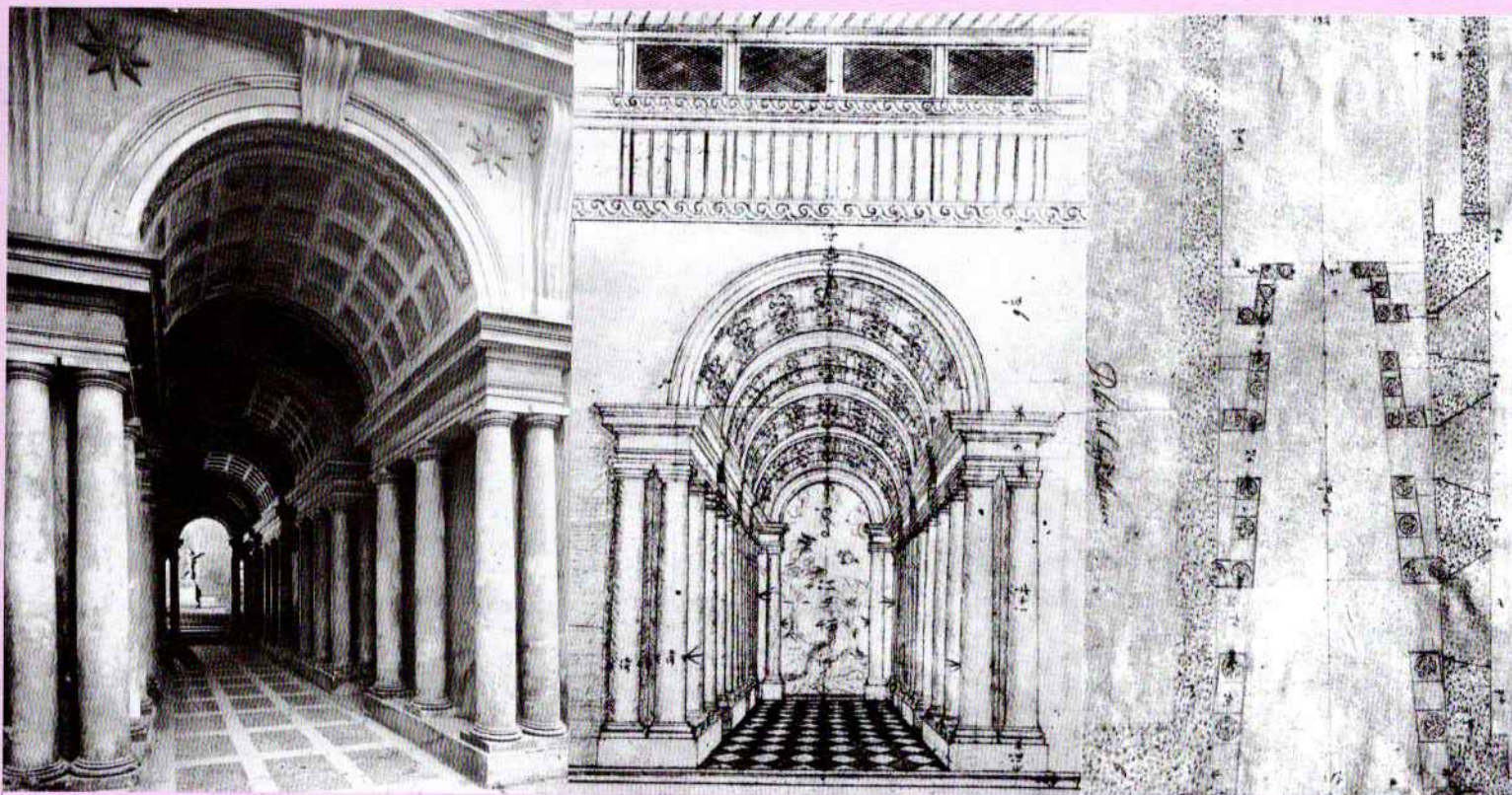
llevada a cabo, articulando formas genéticamente diversas. No obstante, debemos advertir que la solución diferenciada de las columnas sucede en función de su situación en el espacio más que en función de su situación en la pared, a pesar de que, a partir de la geometría de su dibujo, pudiéramos deducir lo contrario. Dicho de otro modo, las columnas no atienden tanto a conexionar la diversidad morfológica de la pared entre los ábsides y los pilares diagonales, cuya discontinuidad pudiera resultar oportuna en el discurso ascensional como sucede con las afiladas proas de San Ivo, como a enunciar la continuidad entre la pared y la cúpula<sup>n7</sup>.

<sup>n6</sup> Utilizamos aquí la analogía conceptual con la noción matemática de singularidad que se aplica en topología: "... En topología, se puede considerar como sistema una curva cualquiera controlada por los parámetros de sus valores en las abscisas y en las ordenadas y que respete una función. La curva está a su vez constituida por una serie de puntos. Tales puntos se llaman 'regulares' cuando obedecen sólo y únicamente a la ley de la función representada por la curva. En cambio, se llaman 'singulares' aquellos puntos que, aun obedeciendo a la función, siguen al mismo tiempo también otra ...". Cfr. O. CALABRESE, *La era neobarroca*, Madrid, 1989 (1987), p. 94. Thom ha subrayado: "... una singularidad de una aplicación es siempre algo que concentra toda una estructura global en una estructura local". Cfr. R. THOM, *Parábolas y catástrofes*, Barcelona, 1993 (1980), p. 32.

<sup>n7</sup> "... La diversidad de dos morfologías connexionadas entre ellas en un sistema se ha explicado siempre en términos de 'continuidad'. En cambio, René Thom y otros matemáticos han intentado proporcionar modelos de descripción de la mutación de la forma. Ante todo, Thom ha teorizado la 'dinámica' de las morfologías: una forma estable efectúa en el tiempo una especie de recorrido que la lleva a sufrir perturbaciones. Cuando respecto a las perturbaciones ésta no cambia, entonces se mantiene estable; pero cuando frente a las perturbaciones hay una mutación, entonces significa que aquella forma ha atravesado un umbral 'catastrófico' que ha cambiado su estructura". Cfr. O. CALABRESE, op. cit., pp. 127-128. Sobre la noción de catástrofe como "un fenómeno visible, una discontinuidad observable", cfr. R. THOM, op. cit., p. 122.



<sup>14</sup> F. Borromini: San Carlino, composición del artesonado de la cúpula, en sentido vertical, según dieciséis 'semiejes', y composición del artesonado, en sentido horizontal, según óvalos con los centros sucesivamente desplazados y dispuestos entre los del anillo oval de la cúpula (C1C, C2C) y los de la linterna (C1T, CL) (dibujo del autor).



### Repetición y diferencia

Una circunstancia diferencial de la arquitectura de Borromini es precisamente la profusión de singularidades que contiene el sistema que genera su arquitectura. En San Carlino, esto sucede con mayor intensidad aún por presentar una diversidad morfológica más rica. Por ello, la complejidad del sistema borrominiano se nos revela más didácticamente en la iglesia trinitaria. Este sistema se sustenta sobre la geometría subyacente que regula la mutación formal y se transforma con ella; la solución de los distintos conflictos morfológicos encuentra su definición en la autogénesis de la máquina geométrica, poniendo en evidencia el carácter dinámico y abierto del sistema y su comprensión de las singularidades. Surge así un nuevo orden en el que, desde las columnas a la variación de las curvaturas ovales, se explota la idea de continuidad con la repetición de determinadas cualidades formales y se abordan los conflictos matizando su diferencia<sup>n8</sup>.

La curva se reconoce en la curva pero se diferencia en las variaciones de su curvatura. La figura oval es objeto de una declinación pródiga en trazados diversos, cuyos centros pueden variar en posición y número. La presencia de la columna introduce una homogeneidad envolvente en la pared, pero las diferencias de su ornamento, basas y capiteles, subrayan la singularidad de su situación y su intencionada implicación con los elementos que cubren el espacio. Repetición y diferencia, como condiciones de permanencia y mutabilidad de un sistema que, desde su carácter dinámico, asume la dialéctica de los conflictos morfológicos del organismo, serán abordados por Borromini con ocasión de la construcción de la Galería Spada, desplegando su rigor crítico y perturbador sobre uno de los sistemas por excelencia de la cultura artística del clasicismo, como era la perspectiva, desarrollando en esta pequeña obra una profunda reflexión sobre el concepto de espacio y abriendo nuevas vías de manipulación de los mecanismos tradicionales<sup>i5 i6 i7 i8</sup>.

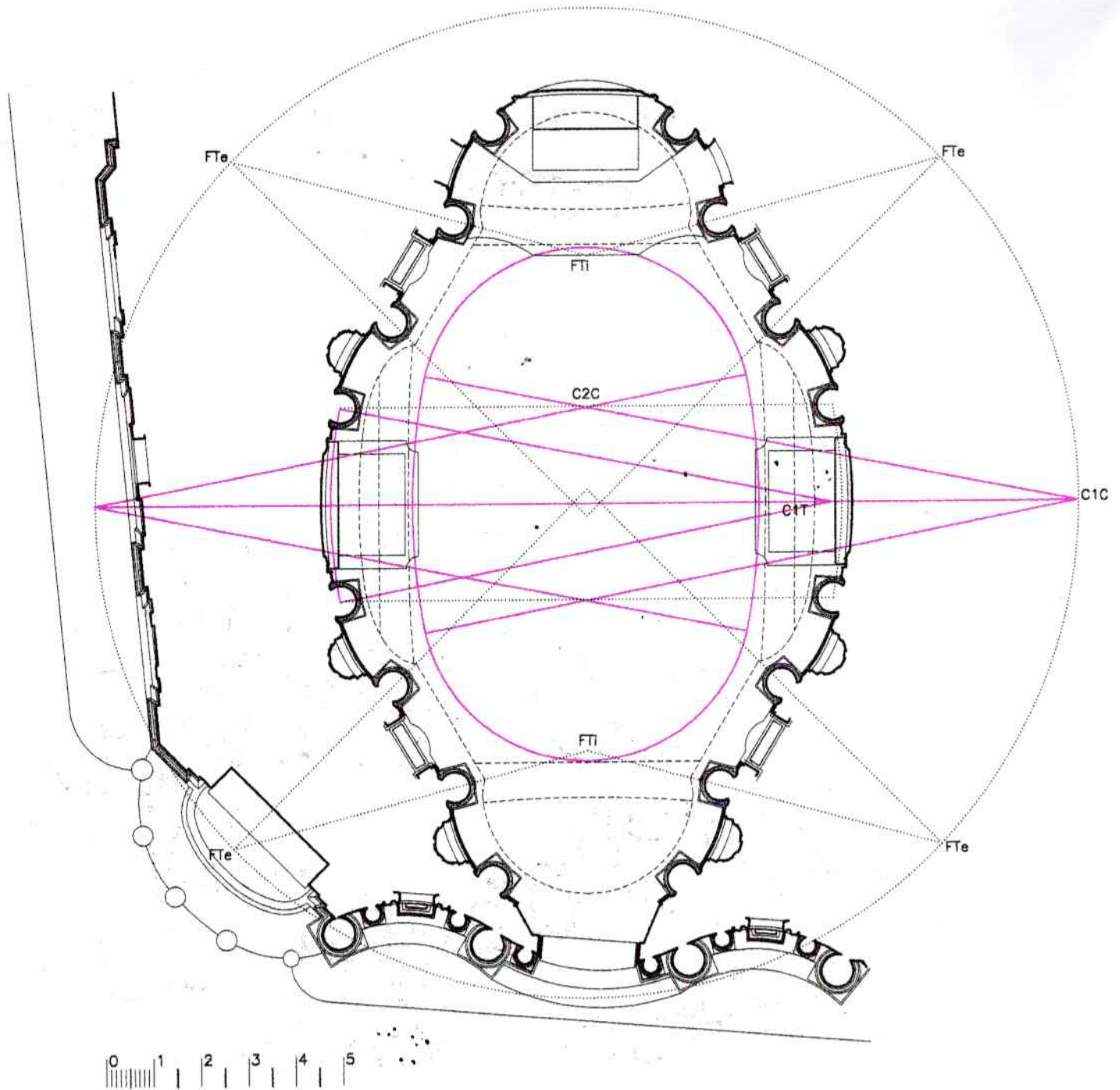
<sup>n8</sup> "... El encuentro de las nociones, diferencia y repetición, ya no puede ser planteado desde el principio, sino que debe aparecer gracias a interferencias y cruzamientos entre estas dos líneas, una concerniente a la esencia de la repetición, la otra a la idea de la diferencia". Cfr. G. DELEUZE, "Repetición y Diferencia", en M. FOUCAULT, G. DELEUZE, *Theatrum Philosophicum seguido de Repetición y Diferencia*, Barcelona, 1995, p. 105.

### La sintaxis sincopada de la Galería Spada

La columnata de la Galería Spada en Roma no es una ingenua representación plástica basada en el principio de la disminución perspectiva; no es, como el ábside bramantesco de Santa M<sup>a</sup> presso San Sático, un bajorrelieve que, restituido perspectivamente, da la imagen de un espacio real construido según las reglas de la composición arquitectónica. La columnata es, en todo caso, una representación en alto relieve que se construye sobre quince puntos de vista diversos y alineados a lo largo del eje de simetría. Borromini no se contenta con contraponer un ilusionismo plástico a un ilusionismo pictórico, sino que decide construir un espacio arquitectónico en el cual la perspectiva es utilizada no sólo para una visión estática desde un punto de vista determinado, sino para una visión dinámica



<sup>i6</sup> R. Sinisgalli: levantamiento y restitución geométrica de la Galería Spada, con la distribución de los quince puntos de vista que regulan la deformación y la disminución perspectiva de la columnata.



19 F. Borromini: San Carliño, geometría del óvalo de la cúpula (dibujo del autor). C1C, C2C: centros de curvatura del anillo oval. C1T: centros de curvatura del paño central de los transeptos. Fte, Fti: puntos de convergencia, exterior e interior, de las líneas que definen la orientación de las columnas torales.

desde puntos de vista que cambian continuamente a lo largo del eje de recorrido, resolviendo así el excesivo aplastamiento de las últimas columnas, que hubiera producido la aplicación estática de las reglas tradicionales de la perspectiva.

Su perspectiva es rigurosamente axial pero no unívoca, superpone sucesivamente imágenes análogas pero discontinuas, produce un espacio sincopado en el que continuidad y discontinuidad se alternan herméticamente en un doble sistema de fuga: uno general, determinado por la continuidad de líneas que en un edificio real deberían ser horizontales —las cornisas, los ábacos y plintos, el techo y el suelo que aquí, en cambio, están inclinados—; el otro, en función del recorrido del observador y, por ello, fragmentado en quince puntos de vista —doce, vinculados a cada una de las doce columnas de ambos flancos, y tres más, correspondientes a cada uno de los intervalos que separan los cuatro grupos ternarios en los que se articula la columnata—, cada uno de los cuales da lu-

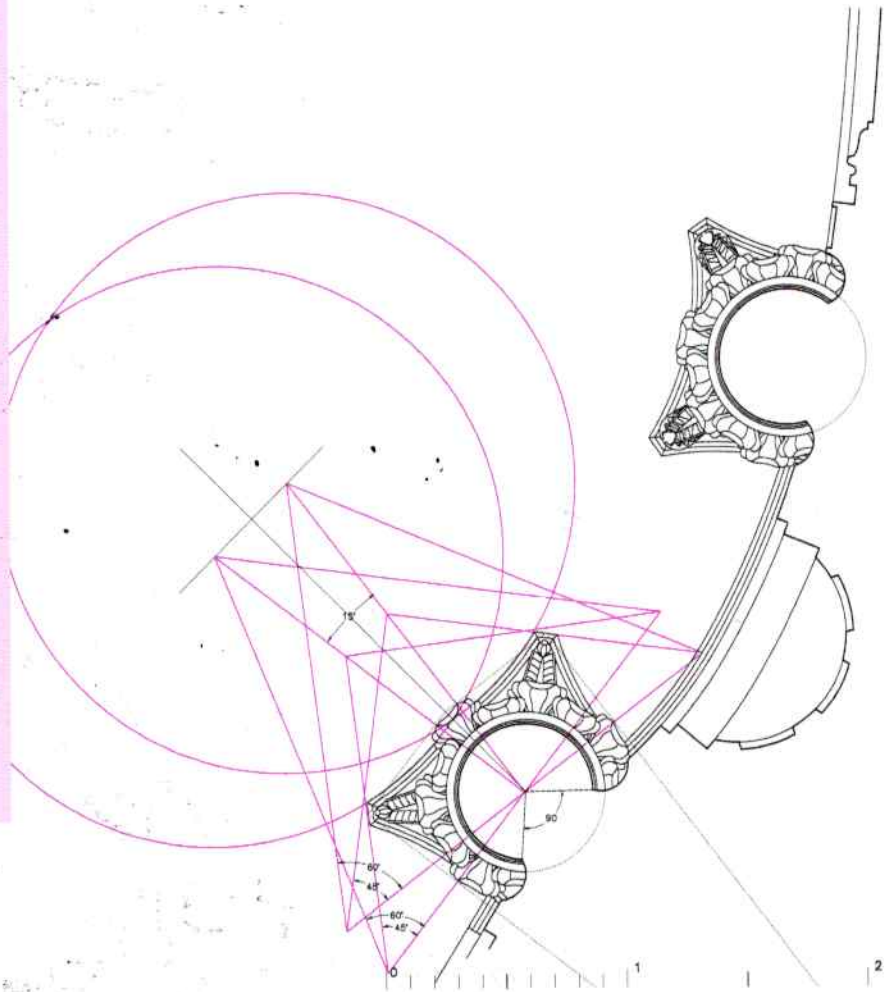
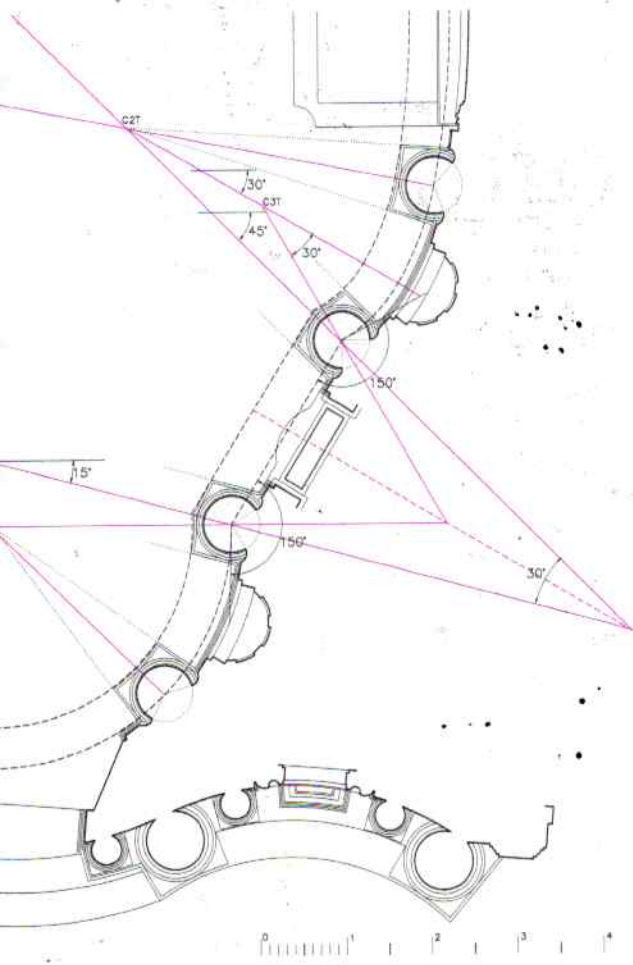
gar a una construcción perspectiva propia y de modo autónomo, en la que la disminución progresiva de la sección elíptica de las columnas, construida sobre las diagonales del ábaco trapezoidal, resulta menos acelerada y se mantiene proporcional. La descomposición de la imagen perspectiva de la Galería Spada según sus quince puntos de vista, sucesivamente dislocados a lo largo del eje de recorrido, explicita la concepción borrominiana de sus organismos en función de visiones múltiples, relacionadas entre ellas, si bien sintetizadas en una organización global basada en los fenómenos de la percepción, sobre todo del recorrido.<sup>n9</sup>

<sup>n9</sup> Las sutilezas de la Galería Spada escaparon a las inadecuadas representaciones de Lequeu y Letarouilly que, aún hoy, siguen estando presentes en los textos que infravaloran esta importante obra de Borromini. Sinisgalli realizó un estudio minucioso de esta obra, desvelando su construcción geométrica según 15 puntos de vista y la geometría elíptica de sus columnas. Cfr. R. SINISGALLI, *Borromini a quattro dimensioni*, Roma, 1981; estudio que, incomprensiblemente, no ha ejercido la repercusión que debiera.

### Entropía del sistema

El sistema, que Borromini ensaya por primera vez en San Carlino, se caracteriza por introducir previamente unas condiciones de inestabilidad, que se inician fundamentalmente en el trazado planimétrico, y alcanzar posteriormente en la cúspide una solución formal de mayor equilibrio, después de que la completa envoltura muraria haya experimentado una evolución metamórfica sorprendente. Evolución y equilibrio son dos aspectos que, en los sistemas termodinámicos, están vinculados al concepto de "entropía", que se refiere a la medida de la incertidumbre o del desorden de un sistema<sup>ii0</sup>.

La negación de la centralidad en la planta y su afirmación en el techo es llevada a cabo por Borromini con diversos mecanismos con los que resuelve su transición, no sin ingenio. La disipación en la cúspide de la complejidad enunciada en la planta resulta más elocuente en San Carlino y en San Ivo, si bien en la iglesia de la Sapienza dicha transición se resuelve en condiciones de mayor naturalidad; o, dicho de otro modo, la evolución de tal transición en San Carlino se nos presenta más compleja y se recurre, por ello, a soluciones de detalle en las que se advierte con más claridad la condición de excepcionalidad a la que determinados elementos son sometidos. Conviene señalar de nuevo este tratamiento excepcional de algunos elementos y analizar seguidamente su vinculación con la invención en el diseño de la cúpula, para advertir en qué medida el proceso de incertidumbre de la evolución formal de la iglesia trinitaria es reconducido intencionadamente por el sistema borrominiano, dando lugar a lo que, por analogía matemática, llamamos variación de la entropía.



En primer lugar, recordemos que las cuatro columnas torales, que flanquean los transeptos<sup>ii9</sup>, no se encuentran enfrentadas según las direcciones diagonales a 45°, que son las que orientan el trazado de sus basas, sino que aparecen desplazadas un palmo y medio una respecto de la otra, de tal modo que, al prolongar las directrices a 45° que pasan por sus centros, aquéllas no se cruzan en el centro de la iglesia; las cuatro diagonales así trazadas dibujan en su lugar un cuadrado girado<sup>ii0</sup>, como si enunciaran un efecto de rotación que, subrayado a su vez en la relación de encuentro entre la columna y el muro y su particular alveolado, va a tener su correspondencia en el diseño ornamental de la cúpula. A pesar de la sutileza de este detalle, el desplazamiento relativo entre las columnas torales de los transeptos persiste en los diseños autógrafos.

Debido a este relativo desplazamiento, Borromini elude la simetría bilateral o espejular que sendas columnas opuestas habrían tenido, cobrando mayor protagonismo la simetría rotacional<sup>iii</sup> que las columnas contienen en sí mismas y que, para el caso de las columnas torales, queda reflejado claramente al contemplar la geometría de su dibujo. Esta simetría rotacional<sup>iii</sup>, subrayada con el relativo desplazamiento sobre las diagonales en la orientación de las columnas, es complementada por la torsión de los arcos torales, cuyas arquivoltas describen un desarrollo rotatorio que evoluciona en tres dimensiones, constituyendo el segundo escalón de lo que hemos llamado variación de la entropía del sistema y

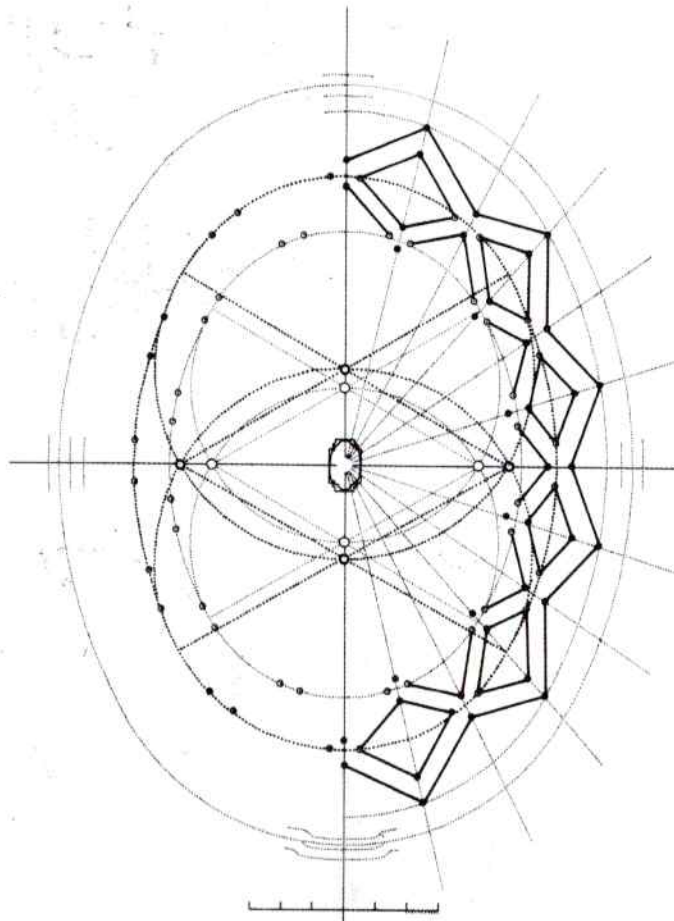
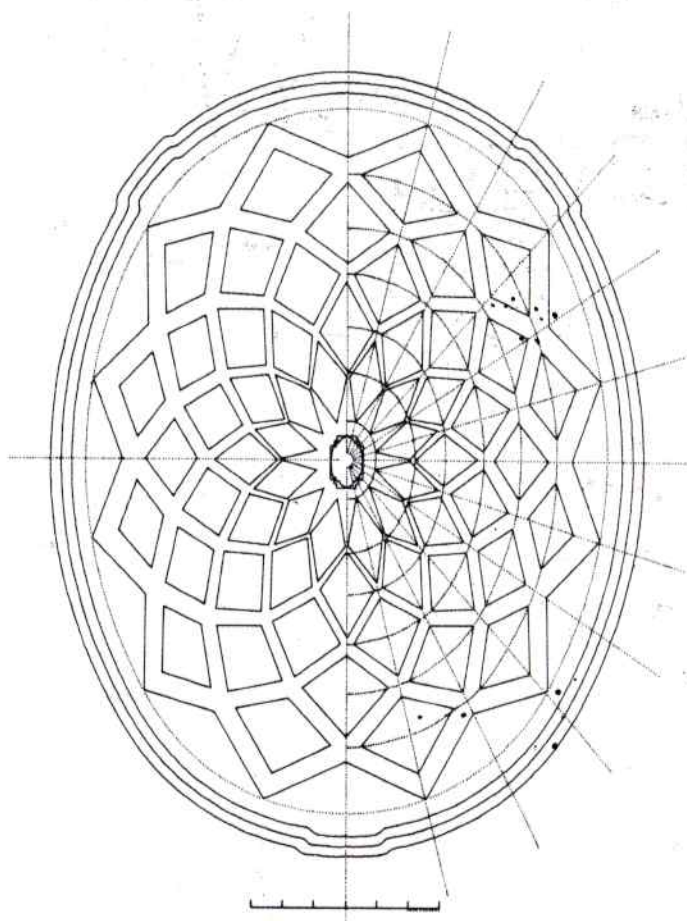
que tiene su continuidad en el diseño del artesonado de la cúpula. Este diseño contiene un conjunto de mensajes diversos, residiendo su poder cautivador en la sutileza de su síntesis y en el hermetismo de su geometría. La forma de la elevación de la cúpula responde a la rotación del anillo oval de su arranque respecto del eje longitudinal<sup>ii2</sup>, mientras que en el cupulino de la linterna la rotación se efectúa sobre su eje transversal. La decoración se resuelve con la alternancia de cruces y octógonos, organizados en cuatro niveles, y unos hexágonos que, rellenando los intersticios entre aquéllos, van a enunciar líneas de tensión diversas.

Cruces y octógonos se alinean, en lógica disminución perspectiva, según dieciséis semiejes. La lógica deformación de las figuras del artesonado, más al implantarse sobre una cúpula oval, es acentuada por el hecho de que el óvalo del óculo cenital no es concéntrico con el anillo oval de arranque de la cúpula (Fig. III.29). Esto determina que las diversas secciones horizontales de la cúpula respondan a una sucesión de óvalos con centros de curvaturas progresivamente desplazados, que van desde los centros del trazado del inicial anillo oval de arranque de la cúpula hasta los centros de curvatura del óculo cenital; esta sucesión de óvalos, cuya proporción entre ejes varía permanentemente, constituye el soporte para el dibujo planimétrico de las figuras del artesonado. Miguel Angel había empleado este mecanismo de sucesión de óvalos no concéntricos<sup>ii2</sup> para definir el dibujo de la rosa de los vientos en la plaza del Campidoglio de Roma<sup>ii3</sup>.

La figura de la rosa de los vientos, que Borromini dibujó expresamente en algunos diseños de bóvedas<sup>ii3</sup> o pa-

vimentos<sup>ii4</sup>, puede reconstruirse en la cúpula de San Carlino a partir, fundamentalmente, de las figuras hexagonales del artesonado que, como jalones silentes, enuncian los movimientos helicoidales que concluyen en torno a sendos círculos tangentes e inscritos en el óvalo del óculo cenital. Estas virtuales trayectorias helicoidales, que introducen una evidente perturbación sobre la disposición radial y más estable de las cruces y los octógonos, constituyen el corolario adecuado a los efectos de rotación que, desde el carácter envolvente de la columnata, se habían ido enunciando sucesivamente. Su convergencia hacia la linterna, único foco de luz claramente perceptible, subraya su condición de atractor del espacio interior, cuyo efecto de succión se acentúa en la mixtilínea convexidad del intradós de la linterna. La complejidad que contiene el diseño del artesonado de la cúpula se viene a sumar a la compleja metamorfosis operada sobre la envoltura muraria, y nos revela el nuevo orden del sistema de Borromini, atento a explotar la cualidad tridimensional del espacio y su tensión ascendente hacia la cúspide<sup>ii4</sup>.

<sup>ii0</sup> El concepto de entropía aparece con el segundo principio de la termodinámica, que nos dice que los sistemas van siempre de un estado ordenado a un estado caótico, apuntado con ello el carácter impredecible de determinados sistemas. Más recientemente y aplicada sobre modelos matemáticos en general, la noción de entropía ha permitido establecer una clasificación de los sistemas en función de su predecibilidad. Una primera distinción es la que se hace entre sistemas de *entropía nula*, para los cuales su desarrollo es predecible en función del pasado, y los de *entropía positiva*, en los que al menos una parte de su futuro no es predecible. Son a estas últimas situaciones a las que se ha dado el nombre de caos. Cfr. P. ARNOUX, K. CHEMLA, "Systèmes dynamiques et théorie ergodique", en AA.VV., *Chaos et déterminisme*, op. cit., p. 56.



<sup>ii2</sup> Miguel Angel: Plaza del Campidoglio, dibujo del pavimento mediante óvalos de centros sucesivamente desplazados (dibujo de H. Thies).



n11 Una figura tiene simetría rotacional alrededor de un eje si se transforma en sí misma por todas las rotaciones alrededor de dicho eje. Cfr. H. WEYL, *La simetría*, Barcelona, 1975, p. 16 y pp. 45 y ss., donde el autor analiza las simetrías de traslación, de rotación y similares. Las columnas de San Carlino contienen una simetría de rotación y de traslación en el espacio. En San Ivo, la planta dispone de una simetría rotacional ternaria, mientras que la helicoide de la linterna combina en este caso rotación y traslación a lo largo del mismo eje.

n12 La sección transversal describe un trazado circular, mientras que la sección longitudinal desarrolla el correspondiente trazado del anillo oval. Así como aquél sucede con un mayor ajuste, hemos verificado ligeras distorsiones en el trazado oval de la sección longitudinal, detectando un estrechamiento en sus ribones que producen el dibujo de un arco más apuntado. Cabría encontrar su explicación en una intencionada deformación, en aras de lograr mejores condiciones de estabilidad estructural, o, lo que también resultaría lógico según la práctica constructiva habitual, que la ejecución de la cúpula se realizara mediante trazados elípticos a partir del inicial óvalo de su arranque. El arresonado organiza el intradós en cuatro niveles; la curvatura de la cúpula se inicia en el último tercio del primer nivel sobre el arranque.

n13 Sobre este trazado de Miguel Angel, mediante sucesión de óvalos no concéntricos, cfr. H. THIES, *Michelangelo, das Kapitol*, Munich, 1982, fig. 8-II, p. 30. Los escalones que, en San Ivo, enlazan el tambor con la linterna son segmentos circulares no concéntricos, trazados desde centros sucesivamente desplazados, tal como el propio Borromini dibuja en los diseños Alb. 500, Alb. 509, y Giannini recoge en los grabados que realizó de San Ivo.

n14 René Thom ha afirmado, en contra de las viejas creencias de la termodinámica, que no necesariamente la variación de entropía de un sistema está vinculada a una evolución hacia un estado caótico: "... hoy se acepta con más facilidad la idea de que ciertos medios inanimados generan de forma casi obligatoria, de forma extremadamente estable, morfologías extremadamente complejas ... Obviamente va contra las viejas creencias de la termodinámica, cuyo segundo principio nos dice que los sistemas van siempre de un estado ordenado a otro caótico. En realidad, si se considera de cerca la demostración del segundo principio de la termodinámica, no hay nada en absoluto que permita afirmar que la variación de la entropía esté necesariamente vinculada a una evolución hacia un estado caótico. La evolución de un sistema hacia un estado más estable podría estar relacionada con la aparición de un orden". Cfr. R. THOM, op. cit., 1993 (1980), p. 45.

