

eman ta zabal zazu



Universidad  
del País Vasco

Euskal Herriko  
Unibertsitatea

**DEL BOCETO AL OBJETO A TRAVÉS DEL BIT  
EN LA OBRA LA MATERIA DEL TIEMPO,  
DE RICHARD SERRA**

IOAN SEPTIMIU JUGRESTAN

Director

JOSÉ ÁNGEL LASA GARIKANO

Departamento de Escultura

Facultad de Bellas Artes

UNIVERSIDAD DEL PAIS VASCO

2009

© Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco (UPV/EHU)  
- *Euskal Herriko Unibertsitateko Argitalpen Zerbitzua (UPV/EHU)*  
- EHU Press (UPV/EHU)  
- **ISBN: 978-84-9082-180-0**

*A Alina, a Lavinia y a mis padres*

*Han contribuido a la realización de este proyecto personal una serie de personas que, de manera incondicional y desinteresada, me han ofrecido su apoyo en distintos momentos, situaciones y contextos: Alina, Nacho, Maite, Xabier, Ageda, Judit, Teresa, José Ángel, Ana, Bruno, la empresa Alfa Arte. A todos ellos les muestro aquí mi más profundo afecto y agradecimiento. Igual que las piezas de Serra no hubieran podido realizarse sin la intervención de la tecnología digital, este proyecto no hubiera podido ver la luz en ausencia de su generosidad.*

*Además, quisiera expresar mis sinceros agradecimientos a José Ángel Lasa, en calidad de director, por su apoyo y dedicación para compensar mis carencias metodológicas y lingüísticas y por guiarme sin equívoco en determinar los puntos sólidos en un terreno todavía resbaladizo, como es el mundo digital.*

*Le agradezco también a Antonio Achúcarro por sus puntuales e importantísimas intervenciones en cuestiones de tecnología e informática y por las indicaciones bibliográficas.*



## INDICE

<b><u>0. INTRODUCCIÓN</u></b>	1
<b>1. ACERCAMIENTO AL TEMA</b>	1
1.1. Breve presentación del título	2
1.2. Objetivos	3
1.3. Motivaciones	4
<b>2. DESBROCE ESTRUCTURAL Y DE CONTENIDOS</b>	6
2.1. Capítulo I: Tecnologías digitales CAD-CAM-CAE. Problemática general y casos particulares	6
2.2. Capítulo II. Acción humana y fisicidad material, generadoras de formas y situaciones espacio-temporales en la escultura de Richard Serra	8
2.3. Capítulo III: La Materia del Tiempo	10
<b>3. FUENTES DOCUMENTALES</b>	11
<b><u>I. TECNOLOGÍAS DIGITALES CAD-CAM-CAE APLICADAS EN ESCULTURA. PROBLEMÁTICA GENERAL Y CASOS PARTICULARES</u></b>	15
<b>1. ESCULTURA DIGITAL. CUESTIONES GENERALES</b>	15
1.1. Un poco de historia	15
1.2. Los años 90: el reconocimiento oficial	18
1.3. Adoptar una terminología	20
<b>2. PRESENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL</b>	22
2.1. Integración de las técnicas CAD-CAM-CAE	22
2.1.1. Sistemas CAD	23
2.1.2. Sistemas CAM	26

2.1.3. Sistemas CAE	27
2.2. Digitalización 3D. Ingeniería Inversa	28
2.2.1. Historia	28
2.2.2. Procesos digitales de Ingeniería Inversa	29
2.2.2.1. Digitalización 3D de un objeto real	30
2.2.2.1.1. Escáneres 3D	30
2.2.2.1.2. Adquisición de datos	32
2.2.2.2. Reconstrucción de superficies	33
2.2.2.3. Ejemplificación del proceso de Ingeniería Inversa. Digitalización y reproducción de la estatua de la “Virgen de Begoña”	35
2.3. Impresión 3D, Prototipado Rápido	37
2.3.1. Definición	38
2.3.2. Orígenes y evolución del Prototipado Rápido	39
2.3.3. Descripción de las tecnologías existentes	39
2.3.4. Modelos 3D de Prototipado Rápido	42
2.3.4.1. Formato STL	43
2.3.4.2. Ejemplos de software	44
2.4. Dispositivos hápticos	46
2.4.1. Clasificación de las interfaces hápticas	46
<b>3. ESCULTURA DIGITAL. ARTISTAS, PLANTEAMIENTOS, TENDENCIAS, CUESTIONES ESTÉTICAS</b>	49
3.1. Visión general del fenómeno	49
3.2. Tendencias artísticas	52
3.3. Interconexión disciplinar	54
3.4. Cuestiones de desarrollo, acceso y costes	56
3.5. La relación artista - especialista informático	57
3.5.1. Caso particular: Frank Gehry y el CATIA	58
3.6. Escultura telemanufacturada y de red	60
3.7. Desafíos y propósitos de la escultura digital	61
3.8. El ordenador como emancipación	63
3.9. Formalismo digital	64
3.10. Escultura digital y cultura de consumo	65
<b>4. BOCETOS ANALÓGICOS VERSUS PROYECTO DIGITAL</b>	67
4.1. Creatividad entre afectividad y racionalidad	67

4.2. Materiales y sentidos	69
4.3. El ambiente creativo ideal: Puentes entre BITS y átomos	72
<b>5. LO DIGITAL, CLAVE DE CONSTRUCCIÓN Y CREACIÓN EN ARQUITECTURA Y ESCULTURA</b>	<b>75</b>
5.1. Superficies NURBS	75
5.1.1. Despliegue en plano	77
5.2. Arquitecturas genéticas	78
5.2.1. Dennis Dollens. El proyecto Tumble Truss	80
5.3. Frank O. Gehry. Arquitectura como escultura	84
5.3.1. Procesos en la evolución del proyecto	86
5.3.1.1. Procesos analógicos	86
5.3.1.2. Procesos digitales	88
5.3.2. Gehry escultor. Los modelos físicos	91
5.4. Richard Serra: la escultura (↔ arquitectura)	95
5.4.1. Las Torsiones Elípticas	97
5.4.2. Gehry y Serra	101
<b>6. CONCLUSIONES</b>	<b>105</b>

## **II. ACCIÓN HUMANA Y FISICIDAD MATERIAL, GENERADORAS DE FORMAS Y SITUACIONES ESPACIO-TEMPORALES EN LA ESCULTURA DE RICHARD SERRA**

111

<b>1. LOS 60. EL MATERIAL: LA MATERIA</b>	<b>113</b>
1.1. Primeros pasos hacia el arte como proceso	113
1.2. Posminimalismo	118
1.2.1. La disolución del objeto	120
1.2.2. Acción y material	122
1.2.3. Activación de los sentidos	123
1.3. Serra posminimalista. ¿Qué es la escultura?	126
1.3.1. Fluidez procesual	126
1.3.1.1. Reprimir a Duchamp	126
1.3.1.1.1. Doors (1966-67)	128
1.3.1.2. Pensamiento y proceso. La Lista de Verbos (1968)	129

1.3.1.3. El proceso como experimentación lúdica	131
1.3.1.4. Splashing (1968) y Casting (1969). Escultura = Acción	135
1.3.1.4.1. Extensión lateral	138
1.3.2. Consistencia espacial	139
1.3.2.1. Props (1967-71). Escultura = Estructura	139
1.3.2.1.1. House of Cards (1969). El cubo desencajado	141
1.3.2.1.2. Lectura gestáltica	143
1.3.2.1.3. Minimalismo: Gestalt y Fenomenología de la Percepción	144
1.3.3. Principios, métodos, estrategias creativas de origen posminimalista	147
1.3.3.1. La obra: material y proceso	147
1.3.3.2. Serialidad	148
1.3.3.3. Gravedad	149
1.3.3.4. Exploración del ambiente industrial	155
1.3.3.5. Exploración de la cuarta dimensión	156
1.3.3.6. Comentarios en torno al concepto de “Maestría”	161
1.3.4. Site-specific versus objeto específico	166
1.3.4.1. El corte que une	166
1.3.4.2. Strike, Circuit, Twins. Escultura = Lugar	167
1.3.4.2.1. Galería: un espacio, una ideología	170
1.3.4.2.2. El nuevo papel del observador. Espacio comportamental	172
<b>2. ARTE PÚBLICO. 1970-1990</b>	<b>175</b>
2.1. Intervenciones paisajísticas	175
2.1.1. Pulitzer Piece (1970-71)	177
2.1.2. Shift (1970-72)	178
2.1.3. Afangar (1990)	179
2.2. Visión peripatética	181
2.2.1. Interacciones con el land art	182
2.2.2. Jardines Zen de Myoshin-ji. Espacio deambulatorio y visión peripatética.	186
2.2.3. Visión peripatética versus visión pintoresca	189
2.2.4. Serra y fenomenología	195
2.2.4.1. Serra - Brâncusi: breve paralelismo fenomenológico	197



2.2.4.2. Efectos psico-motrices	199
2.3. Intervenciones urbanas	201
2.3.1. El statu quo de los 70	201
2.3.2. Escala: un concepto constructivo	202
2.3.3. Urbanismo: un nuevo desafío	204
2.3.4. Piezas Urbanas	205
2.3.4.1. To Encircle Base Plate Hexagram Right Angles Inverted (1970)	205
2.3.4.2. Sight Point (1972-75)	207
2.3.4.3. Terminal (1977)	209
2.3.4.4. Arcos	211
2.3.4.4.1. Rotary Arc (1980)	211
2.4. Site-Specific	216
2.4.1. Premisas minimalistas	216
2.4.2. Sitio. Lugar. Espacio	219
2.4.3. Richard Serra: cuestiones específicas de la sitio-especificidad	222
2.4.3.1. Reacciones adversas	225
2.4.3.1.1. Tilted Arc (1981)	229
2.5. Interacciones con la arquitectura	232
2.5.1. Juego de paralajes	232
2.5.2. Maquetas contextuadas	234
2.5.3. Forma habitable	236
2.5.4. Principios constructivos de ingeniería	242
2.5.5. Vocabulario formal	243
2.6. Acero. Interacciones con la industria	246

### **III. LA MATERIA DEL TIEMPO (2005)** 253

<b>1. INTRODUCCIÓN</b>	253
1.1. Genealogía formal de las torsiones	254
<b>2. REALIZACIÓN FÍSICA</b>	258
2.1. Torcer: Torsiones	258
2.2. Gehry - Serra: Concurrencias Arquitectura-Escultura	260
2.2.1. Escultura-Sujeto-Arquitectura	263

2.3. Gehry - CATIA	266
2.3.1. Resolución de problemas de estructura	268
2.3.1.1. Técnicas procesuales	269
2.3.2. Gehry Technologies: Inserción tecnológica del sistema CATIA en arquitectura	270
2.3.2.1. La apuesta del futuro: Plataformas 3D	271
2.4. Serra - CATIA	273
2.4.1. Modelos analógicos y digitales	275
2.4.1.1. Serra - Smith	279
2.5. De BITs a Átomos: Del ordenador al tren de laminación	283
2.5.1. Interacción artista-empresa	283
2.5.1.1. Beth Ship	283
2.5.1.2. Pickhan Umformtechnik	285
2.5.2. Procesos de mecanizado	286
2.5.2.1. Modelos finales de acero	286
2.5.2.2. Fabricación a gran escala	287
2.5.2.3. Acero Cor-Ten laminado en frío	291
2.5.2.3.1. Propiedades de superficie: color, textura	291
2.6. Instalación de las obras	294
<b>3. NUEVA VISIÓN ESPACIAL</b>	298
3.1. Perfilando el vacío	299
3.2. Análisis espacial de la instalación	302
<b>4. INNOVACIÓN FORMAL</b>	305
4.1. Inflexiones barrocas	307
4.2. Análisis formal	310
<b>5. COORDENADAS PERCEPTUALES</b>	315
5.1. Ver es pensar y pensar es ver	315
5.2. La dimensión psicológica	317
5.2.1. Caminar y mirar	317
5.2.1.1. Movimiento alucinógeno	319
5.2.2. Surreal	320
5.2.3. Disyunciones entre planta y alzado, construcción y configuración	322
5.3. La consistencia del vacío	325
5.4. Escultura, medio de interacción artista-público, público-público	327

5.5. ¿Qué es la escultura? Especulaciones complementarias	331
<b>6. FLUIDEZ ESPACIO-TEMPORAL</b>	<b>335</b>
6.1. Pluridimensionalidad temporal	335
6.2. Pero, ¿qué es el tiempo?	338
<b><u>IV. CONCLUSIONES</u></b>	<b>345</b>
1. SUMARIO	345
2. PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA DIGITAL	349
3. UN ENSAYO: LO PERENNE, ENTRE LA AUSTERIDAD DEL ACERO Y EL PESO DEL ALMA	355
<b><u>V. BIBLIOGRAFÍA</u></b>	<b>363</b>
1. BIBLIOGRAFÍA CITADA	363
2. BIBLIOGRAFIA GENERAL	365
3. ARTÍCULOS	369
4. PÁGINAS WEB	372
<b><u>VI. ANEXOS</u></b>	<b>377</b>
1. ANEXO CON ORIGINALES EN INGLÉS DE TEXTOS TRADUCIDOS EN LA TESIS	377
2. GLOSARIO	402



## 0. INTRODUCCIÓN



## 0. INTRODUCCIÓN

### 1. ACERCAMIENTO AL TEMA

Sabemos que en las épocas históricas precedentes los grandes encargos escultóricos se realizaban con mucho esfuerzo físico y usando gran cantidad de mano de obra especializada, según las necesidades del proyecto artístico. Los escultores se han encontrado siempre en una relación de dependencia con los talleres que desarrollaban técnicas para la manipulación de materiales, permaneciendo continuamente abiertos a los nuevos descubrimientos en campos como la ingeniería, la mecánica o la industria. Por tanto, no es de extrañar la gran riqueza tecnológica que se ha ido revelando en la sorprendente evolución de la escultura del siglo XX, a medida que los escultores iban acercándose a los talleres industriales y descubriendo nuevos campos y posibilidades de creación y experimentación ofrecidas por las nuevas tecnologías de producción.

El arranque del siglo XXI está bajo el signo de las nuevas tecnologías digitales que se están implementando a nivel global en los sistemas de producción industrial, comunicación, mass-media, etc. Mirando retrospectivamente hacia el arte del siglo XX, tenemos en estos momentos una visión sintetizadora de la espectacular asimilación por parte de los artistas de los logros de la revolución industrial. Hoy en día nos encontramos envueltos en lo digital, la nueva revolución, intentando dar el paso adelante con ella y adivinar con una mezcla de confusión, curiosidad, y gran expectación, a dónde nos puede llevar.

Supongo que, entre otras, existen dos razones principales que le motivan al escultor a acercarse a la tecnología digital: la primera sería de orden práctico, la que le lleva a elegir la tecnología que más se corresponde a su trabajo, (aquí me refiero a la clásica y siempre vigente búsqueda y necesidad del escultor de encontrar y adecuar la tecnología al material en el que quiere expresarse); la segunda sería de índole socio política: ser un artista de su tiempo. Hoy existe más que nunca un **yo, aquí y ahora**. El cambio del centro de gravedad desde Dios hacia el hombre es cuestión del siglo pasado, con raíces más profundas todavía en los siglos anteriores, preparadores de la Modernidad. Cuanto más dominio sobre las máquinas, más fuerza y poder para las ciudades, regiones y naciones. Y cuando la posesión y

la explotación de la última tecnología son signos distintivos de emancipación, poder y autoridad, ¿cómo podría el artista dentro del modelo hegemónico no usar la tecnología dominante para expresar sentidos y pensamientos propios de la sociedad en la que vive?

### **1.1. BREVE PRESENTACIÓN DEL TÍTULO**

Partimos de la premisa de que en estos momentos de la era digital, el proyectista (diseñador, arquitecto, escultor, etc.) sigue pensando en términos analógicos. Entre los medios de producción analógicos y digitales existen diferencias y equivalencias. Los últimos logros en la tecnología digital aplicada al diseño y producción de objetos son espectaculares por su capacidad de establecer puentes de conexión entre lo analógico y lo digital, haciendo posible la traducción de las características físicas de un objeto en lenguaje virtual; y al revés. En otras palabras, intermedian el traspaso de información entre átomos y BITS, en una conexión posible en ambos sentidos, traduciendo la noción de espacio tridimensional en el lenguaje del territorio virtual (BITS, códigos numéricos, píxeles, voxels, etc.), abriendo así nuevas dimensiones para las relaciones entre forma, volumen y espacio. De modo que la profesión de arquitecto o escultor que diseña y construye se está convirtiendo rápidamente en un híbrido de información física y digital, a medida que aparecen técnicas que están dando lugar a nuevos medios de producción, nuevos materiales y nuevos espacios.

Tal y como recoge el título, esta investigación trata sobre las transformaciones que sufre el proyecto escultórico en general y las recientes obras de Serra en particular, reunidas en la instalación *La Materia del Tiempo*, desde que la idea o inquietud inicial que toma forma de boceto en las manos del artista, llega - pasando por estados de evolución alternativos: átomos-BITS-átomos y sufriendo procesamientos analógicos y digitales - al resultado final, en su forma material y escala definitivas.



## 1.2. OBJETIVOS

El presente proyecto pretende plantear una investigación analítica e interrogativa sobre la intervención de las tecnologías digitales en escultura, no desde el punto de vista de un aficionado o de un experto en informática, sino desde el de un escultor; un proyecto que nos permita reflexionar sobre los contenidos de la escultura, cuyo eje central sea el clásico paradigma procesual: idea-técnica-material, centrado en la problemática de lo digital en la escultura. Para ello, este trabajo de investigación adopta como objeto de estudio la obra de Richard Serra, figura emblemática de la escultura contemporánea, cuya exposición *La Materia del Tiempo* del Museo Guggenheim Bilbao, nos servirá de referencia en su calidad de muestra maestra del uso de la tecnología digital en escultura.

Tal enfoque supone, en primer lugar, integrar la reciente obra de Serra en el área más amplia de las interacciones artísticas con las tecnologías digitales y, consecuentemente, a *La Materia del Tiempo* en el conjunto general de su obra, que viene acumulándose desde hace cuatro décadas; en segundo lugar, nos obliga a realizar una presentación concisa de las tecnologías digitales específicas que actúan en el presente en el mundo industrial y a ofrecer una visión amplia sobre las posibles aplicaciones y las intervenciones ya documentadas de dichas tecnologías en la escultura.

Pero, ¿por qué Serra?

Primero, porque el arte de la escultura se valora en función de la innovación formal, de lo inédito y lo original en la manera del autor de expresarse mediante el material elegido. Y en su obra de la última década Serra consigue ser innovador y original en la manipulación del acero, empleando en su mecanización la tecnología digital, lo cual da pie a especulaciones en torno a sus nuevos métodos de trabajo y a valoraciones adicionales de las obras en función de las dificultades que ha supuesto su ejecución. Serra toma contacto con el mundo digital de manera inesperada; él se manifestaba ab initio como un artista de concepción puramente física, material y analógica en la ejecución de la obra escultórica, pero la elección del acero como material favorito y su manipulación, le han vinculado irremediabilmente a los procedimientos industriales.

Segundo, porque el desarrollo de su consistente obra a lo largo de cuatro décadas le convierte en uno de los nombres de referencia de la escultura de la segunda mitad del siglo XX, señalándolo como un artista completo. Con este término, personalmente designo a aquel artista cuyo poder de expresar un pensamiento personal y coherente en un lenguaje artístico innovador, llega, tarde o temprano, a ahuyentar la ignorancia, los prejuicios y la neblina

perceptiva del público en general, haciendo que las personas vean la realidad en otro espectro y experimenten sin miedo, bajo la interacción con el arte, su propia naturaleza humana. En este sentido, la historia del arte está compuesta sólo de artistas completos, y Serra, al cumplir con las condiciones arriba expresadas, es uno de ellos.

Y, tercero, porque en un mundo en el que la definición de los géneros artísticos hace mucho que se ha difuminado, Serra es escultor por antonomasia y eso se debe a que, en cierto sentido, sigue siendo un clásico: experimenta con la forma en directa relación con las propiedades y las cualidades del material. Además, los elementos clásicos del vocabulario escultórico (plástico), entendidos y empleados ad-literam: punto, línea, plano, volumen, masa, peso, equilibrio, materia, geometría compositiva y claridad formal, que para otros significan hoy limitación absoluta, se convierten para Serra en generosidad total, sabiendo utilizarlos para romper barreras, recomponiéndolos en un lenguaje innovador y expresivo, elaborado en acero. Todo esto en una época en que la mayoría de los escultores/artistas parecen estar convencidos de que la desintegración formal y material, junto con la yuxtaposición de lenguajes y conceptos multidisciplinarios, marcan el único camino a seguir para tocar la cuerda vanguardista del arte.

### **1.3. MOTIVACIONES**

Este proyecto nació como consecuencia natural de un enlace de sucesos que han ido despertando mi interés y preocupación por el tema de lo digital en la escultura; un proyecto cuyo telón de fondo es un permanente estado de tensa curiosidad - como ocurre a cualquiera que pasa una temporada en un país extranjero - que me hace cuestionar permanentemente mis raíces y preparación profesional de artista del Este, que intenta con intriga, ardor y desconfianza ponerse al día en los avatares de Occidente.

El primero entre los tres puntos clave que habría que mencionar en orden cronológico como motivadores de este trabajo fue el acceso que se me permitió desde el año 2003 a las instalaciones de la fundación artística en bronce Alfa Arte, donde tuve el primer contacto con la aplicación de la tecnología digital en la producción de esculturas, sus servicios variando desde digitalización y tratamientos virtuales en 3D, hasta ampliaciones a gran escala en material definitivo.

En segundo lugar, están los cursos de Doctorado, concretamente la asignatura

impartida por los profesores Antonio Achúcarro y José Ángel Lasa (*Aplicabilidad para la escultura de los procedimientos CAD-CAM-CAE en los sistemas de producción industrial*) que me permitió ampliar mi visión acerca del tema a través de la información teórica y los contactos que nos facilitaron con profesionales del ámbito digital y también por las visitas que realizamos a varias empresas que usan la tecnología digital en diversos campos de la producción. En dichas empresas las tecnologías digitales son empleadas de manera creciente en servicios de modelado 3D (CAD) y en manufacturación con máquinas asistidas por el ordenador (CAM) y hemos podido comprobar que muchos de estos trabajos son aplicables a proyectos escultóricos. Lo que supone que por muy reciente que sea la implantación de la tecnología digital, los escultores ya han dado el paso hacia la adaptación, y el pacto con la empresa vuelve a estar encima de la mesa en los nuevos términos de evolución tecnológica.

Por fin, el tercer punto surgió como centro de gravedad y núcleo generador de sentido y estabilizador de la información flotante, contribuyendo así a la configuración y unificación del presente proyecto, y se materializa en el encuentro con la obra reciente del escultor Richard Serra - *La Materia del Tiempo* - expuesta en el Museo Guggenheim, por la implicación que suponen sus piezas en la problemática de la escultura, tanto desde el punto de vista conceptual, como formal y técnico. Figura emblemática y de gran proyección internacional, Serra nos permite reflexionar e hilvanar pensamientos en torno a la manera de trabajar y ahondar las preocupaciones de un escultor que reivindica una visión analógica de la producción escultórica, pero que, sin embargo, para ver materializadas sus ideas y conceptos, no duda en dar el paso hacia la tecnología digital, convirtiéndola en su principal e indispensable aliada para la realización de varias piezas del mencionado proyecto, *La Materia del Tiempo*.

## **2. DESBROCE ESTRUCTURAL Y DE CONTENIDOS**

La tesis se compone de tres grandes capítulos, evidentes ya desde el planteamiento de objetivos. Estos capítulos incluyen:

1º. La presentación sistemática de las tecnologías digitales CAD-CAM-CAE en un lenguaje accesible al lector común.

2º. La introducción en la compleja visión artística de Serra, analizando las mutaciones fundamentales de su obra desde el principio hasta el presente, siguiendo el desarrollo de su particular concepción del espacio escultórico, en relación con el material elegido (el acero) y su procesamiento tecnológico.

3º. El análisis conceptual, técnico, formal, espacial y perceptivo de la instalación *La Materia del Tiempo*, basado en reflexiones propias y ajenas en torno a los principios y problemas esenciales de la escultura de Serra, en relación con los procedimientos técnicos en general y con la tecnología digital en particular.

A continuación, nos referiremos a cada capítulo de forma detallada:

### **2.1. CAPITULO I: TECNOLOGÍAS DIGITALES CAD-CAM-CAE. PROBLEMÁTICA GENERAL Y CASOS PARTICULARES**

1. En este capítulo, para fijar las nociones, delimitaremos la extensión conceptual, experimental, temporal, territorial y estructural del fenómeno de lo digital en escultura. Investigaremos cuestiones relacionadas con la historia del fenómeno, su evolución artística, ámbitos conceptuales que abarcan los artistas digitales, estética de la “escultura digital”, diálogo artista-empresa, artista-ingeniero, etc.

2. Prácticamente, la aplicación digital a los sistemas de producción industrial y al mundo de la escultura consiste en tres tipos de aportaciones: diseño asistido por ordenador (CAD), manufacturación asistida por ordenador (CAM), e ingeniería asistida por ordenador (CAE): en conjunto, CAD-CAM-CAE. En lo que a la parte técnica se refiere, el objetivo es presentar claramente la especificidad de las tecnologías CAD-CAM-CAE, y sus aplicaciones al

ámbito de la producción de objetos.

Conviene señalar que la exposición adecuada de las técnicas, funcionamiento de dispositivos, introducción básica del software, hardware y procesos automatizados empleados en los sistemas digitales, requiere la introducción de una terminología específica del lenguaje tecnológico, necesaria para asegurar la aprehensión básica de los conocimientos presentados, por parte del lector interesado.

3. Realizaremos, en términos generales, un análisis comparativo de los procesos de diseño del objeto en los espacios físico y digital. Si en la fase de boceto predomina la espontaneidad y existe un contacto físico entre escultor y material bajo el frenesí de la creación, lo propio de la fase de digitalización es la manipulación cerebral de la pieza a través de procesos racionales de interpretación de la misma.

4. Mencionaremos, entre otros artistas y a modo de preámbulo para los capítulos siguientes, los casos particulares de Frank Gehry y Richard Serra, relevantes para nuestro estudio por el valor de su obra y su manera personal de trabajar; en ellos, el compromiso con los medios analógicos no ha constituido un obstáculo para la adopción de la tecnología digital en la realización de sus formas espaciales. Frank Gehry, quien en el campo de la arquitectura es conocido por su método de trabajo consistente en construir maquetas que otros profesionales trasladan a soporte digital y que, una vez manipuladas en programas como CATIA, AutoCAD, o Rhino, sirven para la visualización y manufacturación arquitectónica, ha tenido un papel fundamental en la adopción de parte de Serra de la tecnología digital.

5. Toda la información recogida en este capítulo de presentación de las tecnologías digitales CAD-CAM-CAE nos ofrecerá el marco profesional, terminológico y conceptual para atacar con máxima desenvoltura la aplicación de dichos procesos tecnológicos en la realización de algunas de las piezas más recientes de Richard Serra: las series de torsiones elípticas y espirales, toros y esferas.

## **2.2. CAPITULO II. ACCIÓN HUMANA Y FISICIDAD MATERIAL, GENERADORAS DE FORMAS Y SITUACIONES ESPACIO- TEMPORALES EN LA ESCULTURA DE RICHARD SERRA**

1. En el segundo capítulo efectuaremos una revisión amplia de la evolución artística de Serra, insistiendo sobre su personal manera de entender la actividad artística no como acción temporal, limitada, con un fin preciso, preestablecido, sino como un proceso continuo, de entrega total, cuyo carácter experimental y lúdico reside en el placer de hacer y cuyos resultados no son otra cosa que materializaciones de una renovación continua.

2. Partiendo desde el principio, marcaremos el camino seguido por la definición de sus principios, en función de una serie de dialécticas sucesivas que su obra establece primero con la pintura americana abstracta de los años 50, luego la escultura minimalista de los 60 y, finalmente, con el posminimalismo de los 70; todos ellos movimientos artísticos cuyas figuras clave han proporcionado el mejor temple para el desarrollo del carácter y la visión de un joven con talento.

3. Revelaremos con claridad la conformación de su personal visión artística, que afirma como tema y contenido de las obras no las ideas preconcebidas, sino las propiedades físicas de los materiales - gravedad, masa, peso, volumen - siendo éstas las que imponen la forma escultórica, y no el autor. El significado de la obra no reside en la forma sino en las transformaciones a las que se someten los materiales, ya que éstas dan fe de la intervención del artista. El proceso creativo es entendido como puro tratamiento técnico de materiales particulares, dejados a su propia lógica. Lo importante no es el qué representa, sino el cómo se realiza, articula, construye, percibe, inserta, comporta, la escultura. Este compromiso con el proceso ha condicionado la obra de Serra ya desde los primeros pasos con los que se abre camino en el mundo del arte y ha quedado firmemente expresado en su famosa *Lista de Verbos*, auténtico credo artístico sintetizado en un inventario de 72 infinitivos que describen los métodos utilizados por el artista desde entonces: laminar, plegar, cortar, apoyar etc. Las acciones de los verbos, junto con las calificaciones adverbiales que aparecen al final de la lista: localización, contexto, tiempo, expresan el enfoque de la obra de Serra desde los primeros sondeos de los materiales hasta las instalaciones de ubicación específica que sólo pueden entenderse completamente tras un examen peripatético.

4. Analizaremos la aplicación y desarrollo de esta original y unitaria visión artística, haciendo un seguimiento temporal de sus obras y series escultóricas más representativas en cuanto al trato de los diversos materiales, la innovación formal y conceptual

se refiere. Trataremos cronológicamente su evolución escultórica desde las piezas de galería en las que experimenta con plomo, caucho, fibra de plástico, luz fluorescente y acero, hasta las obras de espacio público (institucional o privado, arquitectónico o paisajístico), desde los respectivos retos que tales cambios conllevan: urbanísticos (enfrentamiento ideológico con la arquitectura o el paisaje), conceptuales (cambios de escala, reformulación en clave propia de lo monumental y de los principios constructivos de la escultura), estratégicos (técnicas y métodos para afrontar, elaborar y ejecutar el proyecto escultórico) y tecnológicos (búsqueda, adopción, adaptación e incluso invención dentro de las tecnologías industriales clásicas y contemporáneas aplicadas en la escultura: fundición, mecanización, automatización, digitalización).

No obstante, debemos especificar que, debido al enfoque del presente trabajo sobre las características de los procesos manual-analógicos e industrial-digitales del material, trataremos sólo de forma tangencial cuestiones relacionadas con la obra gráfica o fílmica de Serra. Del mismo modo, para dilucidar la trayectoria general de Serra, reduciremos nuestra visión exclusivamente a las obras más significativas, siguiendo las líneas preestablecidas de análisis e interpretación de las mismas, trazadas en referencias bibliográficas ya clásicas sobre este artista.

5. En base a la dialéctica razón-afectividad, sostenida por estructuras lógicas, pero incomprensibles con la vista, una polaridad que marca su obra de principio a fin, analizaremos las soluciones inéditas que Serra desarrolla en base a una concepción peripatética, para lograr una situación fenomenológica del sujeto en el espacio, en relación con el tiempo y las formas escultóricas, centrando la percepción de la obra sobre el cuerpo sensorial en movimiento y negando la tradicional aprehensión óptica y estática.

En cuanto a la revelación de la cuarta dimensión se refiere, en la instalación *La Materia del Tiempo* Serra lleva la percepción peripatética hasta límites insospechados en escultura, siendo ésta el apogeo de sus investigaciones materiales y formales en torno al enfoque simbiótico del espacio-tiempo, utilizando como ligadura de las dos dimensiones y catalizador de sentido, al espectador en movimiento - corporal y mental.

6. Los conceptos manejados en la elaboración de este planteamiento perceptivo provienen de varias direcciones, a las que analizaremos detalladamente en este capítulo:

- a) la tradición pintoresca inglesa del siglo XVIII,
- b) los recursos del land-art,
- c) la concepción de los jardines japoneses Zen,
- d) la fenomenología de la percepción de Merleau Ponty.

### **2.3. CAPITULO III: LA MATERIA DEL TIEMPO**

1. Una vez establecidos los principales criterios de análisis de su obra y las referencias en el terreno de su creatividad, pasaremos en el tercer capítulo a analizar la interacción de Serra con las tecnologías digitales, consecuencia de su deseo de extender los límites de la escultura y de ampliar la problemática de su investigación formal. El soporte del análisis lo constituye principalmente la serie de torsiones elípticas y espirales, piezas que proporcionan la interacción del escultor con los medios digitales y también generan un nuevo vocabulario formal en el conjunto de su obra, originado por la intención de torsionar las planchas de metal.

2. En este capítulo analizaremos de manera exhaustiva la instalación presente en el Museo Guggenheim, desde la problemática que plantean las investigaciones de Serra a nivel material, formal, espacial, perceptivo y, fundamentalmente, procesual.

3. Incidiremos de manera especial en la compleja visión perceptiva que Serra aplica en *La Materia del Tiempo*, avanzando con el análisis al filo de su deseo de redefinir la escultura en función de las relaciones establecidas entre forma, tiempo y espacio, al nivel perceptivo del observador. En las torsiones, los aspectos fenomenológicos siguen interesándole, pero su método tiende a un enfoque menos rígido todavía en forma y prescripciones, que induce efectos psicológicos en la percepción, alterando las nociones de espacio y tiempo.

4. La ampliación de su vocabulario de formas circulares le lleva a interaccionar a otro nivel con el mundo industrial, sus piezas de formas curvas torcidas requiriendo procesamiento digital. Para ello apela a Frank Gehry, quien ya había adaptado las tecnologías digitales industriales al proceso constructivo arquitectónico.

Compararemos los casos de ambos constructores, escultor y arquitecto, enfatizando las diferencias de concepto entre formas arquitectónicas y escultóricas, en base a los procesos analógicos y digitales que intervienen en la materialización de las obras.

Evidenciaremos el papel crucial del sistema digital CATIA en la realización de los proyectos arquitectónico (*Museo Guggenheim Bilbao*) y escultórico (*La Materia del Tiempo*). El potencial de CATIA de transformar las imágenes obtenidas por digitalización de los modelos de plomo de Serra o las maquetas de Gehry (siempre abstractas y realizadas con técnicas de collage), en edificios y esculturas de formas complejas, ha sido aprovechado por ambos artistas para dar estabilidad física y soluciones constructivas a sus maquetas, resolver problemas de estructura y posibilitar el paso del modelo inicial a la escala final de la obra.



5. La transfusión de información tecnológica del estudio de Gehry al de Serra, conjugada con la experiencia de este último en el mundo de las plantas industriales, amplían el abanico de procedimientos, métodos y estrategias elaboradas y empleadas por el escultor en la realización de sus esculturas. Consideramos de gran interés el modo en que la confluencia de estos factores cambia o altera la manera de Serra de concebir y hacer la escultura. Por tanto, destriparemos el proceso de ejecución y presentaremos detalladamente la secuencia de etapas por las que pasan las torsiones hasta llegar a su finalización, evidenciando el papel y la lógica que cumple cada acción e intervención procesual individual, en el desarrollo del proyecto escultórico.

### 3. FUENTES DOCUMENTALES

Por la naturaleza de su contenido, las fuentes documentales que han proporcionado el material de trabajo para esta tesis, se agrupan en cuatro canales bien definidos de recolección de información: las empresas industriales, las obras de la instalación *La Materia del Tiempo* del Museo Guggenheim Bilbao, el material bibliográfico e Internet. A continuación nos referiremos detalladamente a la aportación específica de cada una de ellas:

1. La información tecnológica recogida in situ y el contacto con especialistas durante las visitas realizadas a empresas industriales del territorio vasco<sup>1</sup>, han proporcionado un primer grado de familiarización con la terminología, maquinaria, los principios de funcionamiento y las posibles áreas de aplicación de las tecnologías CAD-CAM-CAE. Esta información ha constituido la base bruta, absolutamente necesaria para pasar a un segundo nivel de profundización y elaboración de conocimientos, consistente en la consulta de publicaciones de especialidad (artículos científicos, resúmenes de cursos y conferencias, seminarios publicados, etc.) y páginas web de empresas industriales, una fase en la que la

---

<sup>1</sup> Laminados Velasco (Basauri), Metales Messima (Usánsolo), Calderería Marferdi (Euba), Termoplásticos Huiplax (Derio), Modelados Ategorri (Erandio), Trimex (Altube), Autobuses Irizar (Ormaiztegi), Fundación Alfa Arte (Eibar), Tekniker (Eibar), Construcciones Egoín (Natxitua), Idelt (Igorre), Muebles Okile (Bermeo)

fuerza principal de información ha sido Internet. La información adquirida vía web nos ha capacitado para ligar los conceptos dispersos adquiridos en las empresas industriales, en una presentación clara, lógica y cursiva, capaz de situar a cualquiera en el contenido de los sistemas CAD-CAM-CAE, y especialmente capaz de hacerle a uno vislumbrar su gran vínculo con la escultura, en términos de manipulación de la materia.

2. Las obras de Serra, presentes en el Museo Guggenheim Bilbao, proporcionan un soporte concreto que sirve tanto para el análisis del proceso digital empleado en escultura, como para la valoración de una ética de trabajo y de una visión estética, formal, conceptual, constructiva y procesual, únicas en el mundo de la escultura.

3. Las fuentes bibliográficas se dividen en tres categorías principales:

a) los textos escritos y las declaraciones orales de Serra sobre su propia obra,

b) los textos críticos o divulgativos, ensayos, artículos, catálogos, realizados por críticos, curadores, historiadores de arte etc., que, generalmente, usan el discurso de Serra como una referencia neta para la lectura e interpretación de sus obras,

c) la bibliografía auxiliar, consultada para esclarecer cuestiones puntuales o profundizar problemas y conceptos interdisciplinarios relacionados con la obra de Serra en general.

Respecto a las publicaciones, hay que especificar que el material bibliográfico existente sobre la obra de Serra, a pesar de su abundancia y calidad, sólo cubre de una manera extremadamente superficial el proceso de ejecución de las torsiones, dejando margen para la investigación de los cambios que intervienen en los procesos de ejecución, un territorio de sumo interés no sólo para los escultores, sino también para el público en general, ya que el cómo se ha hecho una pieza, determina siempre el qué de lo que vemos. Añadiendo a esto el hecho de que son escasas las publicaciones en castellano sobre su obra, reforzamos aún más el argumento de viabilidad de esta tesis.

4. Para la recogida de información sobre las tecnologías CAD-CAM-CAE y el procesamiento digital de las esculturas de Serra, Internet ha sido una fuente básica, debido principalmente a la abundancia de artículos y entrevistas en inglés sobre este tema, difundidos en la red. En cambio, para cubrir los datos referentes a la trayectoria general de su obra, ha sido usado en un segundo plano.

A modo de conclusión, manifiesto mi esperanza de que este trabajo ofrezca una visión amplia sobre las interrogantes que el campo de lo digital siembra en la escultura actual. Son preguntas a las que hay que intentar responder para fijar la información actual, abrir nuevas direcciones de interés y adaptarnos al ritmo de desarrollo de los avances tecnológicos.

**I. TECNOLOGÍAS DIGITALES CAD-  
CAM-CAE APLICADAS EN ESCULTURA.  
PROBLEMÁTICA GENERAL Y CASOS  
PARTICULARES**



## **I. TECNOLOGÍAS DIGITALES CAD-CAM-CAE APLICADAS EN ESCULTURA. PROBLEMÁTICA GENERAL Y CASOS PARTICULARES**

El enfoque del actual trabajo (en base al clásico paradigma idea-técnica-material) sobre la intervención de las tecnologías digitales en el proceso de ejecución de la instalación *La Materia del Tiempo*, de Richard Serra, requiere dedicar un esfuerzo a la exposición sucinta del conjunto de sistemas tecnológicos digitales que hoy en día condicionan el campo de la producción industrial, con su inevitable extensión al mundo artístico. Con el fin de preparar el terreno para el análisis de la interacción de Serra con el mundo digital, trazaremos a continuación el mapa de los procesos tecnológicos digitales e intentaremos analizar, estructurar, aclarar cuestiones y delimitar matices relacionadas con la problemática general del fenómeno de *lo digital en escultura* - al que vamos a articular presentando casos concretos de escultores, diseñadores y arquitectos que han experimentado con el ordenador en la realización física de sus obras.

### **1. ESCULTURA DIGITAL. CUESTIONES GENERALES**

#### **1.1. UN POCO DE HISTORIA**

A principios de la década de los 60, un ingeniero de la corporación Renault, Pierre Bezier, encontró un nuevo método matemático de dibujar curvas, una solución que reemplazaría las formas tornoidales u otros modelos y las interminables y complicadas sesiones de cálculos. Hoy en día, todos los que están actuando en el campo del arte por ordenador usan su descubrimiento, aunque sin saberlo, ya que las famosas **Curvas Bezier** (las inventadas por el ingeniero de la Renault) han permitido la emergencia del diseño por

ordenador (CAD). Entre otras cosas que se le deben, está el nacimiento de lo que él llamó **“escultura asistida por ordenador”**.

Al final de la década de los sesenta, en el estudio de prototipado de Renault, los ingenieros se convirtieron en artistas, dibujando figuras abstractas en sus mesas de proyección. A partir de estos bocetos a veces realizaban piezas de madera con las máquinas de control numérico, que simplemente servían para dar placer al ojo, siguiendo un propósito puramente estético.

En los años setenta, la **“escultura digital”** entró realmente en el mundo del arte. El escultor alemán Eberhardt Fiebig fue uno de los primeros artistas en concebir sus proyectos con la ayuda del ordenador. Aún hoy sigue realizando esculturas cinéticas monumentales empleando tecnologías digitales.

El artista francés Yves Kodratoff había empleado una máquina de control numérico (CNC) para tallar bloques de escayola en una galería de arte, según las decisiones del público: una obra de arte interactiva, realizada mucho antes de que el término se pusiera de moda en el lenguaje crítico. Pero Kondratoff, al igual que otros artistas que empezaban a tantear el terreno de los ordenadores, acabó abandonando esta dirección desanimado por las infinitas complicaciones y dificultades para poner en práctica sus proyectos, con una tecnología que todavía no llegaba a satisfacer sus necesidades.

Entre los pioneros que han sido lo suficientemente audaces y perseverantes para ganar acceso a las máquinas maravillosas reservadas por entonces exclusivamente a la industria de la tecnología avanzada, hay que citar también a Alexandre Vitkine (Francia) y Masaka Fujihata (Japón).



Pierre Bezier



Alexandre Vitkine



Eberhardt Fiebig



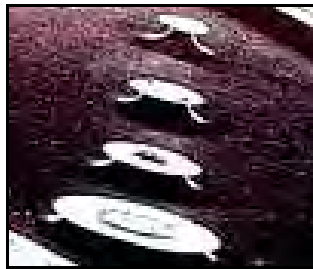
En la época de los 60 Vitkine estaba produciendo imágenes electrónicas con osciloscopios y televisores. Fue el inventor del sonoscópio, un aparato que convierte sonidos en imágenes. Pasó de ambientes 2D a 3D para crear en sus últimas obras pequeñas esculturas de madera diseñadas y manufacturadas con sus propios programas de ordenador.

Masaki Fujihata empezó trabajando en video y visualizaciones digitales y luego se interesó por los objetos y las instalaciones interactivas. Ha sido probablemente uno de los primeros artistas en usar la estereolitografía. También es el autor de las piezas escultóricas más pequeñas del mundo, que realizó usando técnicas de manufacturación especiales. Se necesita un microscopio electrónico para observarlas, ya que sus dimensiones oscilan entre 10 y 100 micrones.



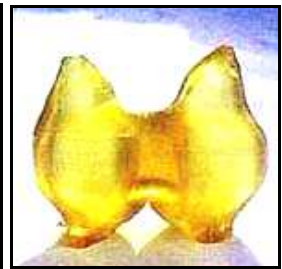
Masaki Fujihata

Esculturas microscópicas y nanoscópicas, 1998



Masaki Fujihata

Frutos Prohibidos, 1990



Hubo que esperar hasta la emergencia del *micro-computing* y del Prototipado Rápido en los años 80-90 que, fusionando sus tecnologías, crearon una coyuntura favorable para el florecimiento de la escultura asistida por ordenador. A pesar de cierto ostracismo en la recepción de las nuevas tecnologías, dicha fusión revolucionó todos los métodos tradicionales de visualización y/o fabricación de objetos y modelos en el mundo del arte, diseño, arquitectura, etc.; abrió una brecha histórica, obligándonos a partir de ese momento a considerarlo todo en términos de antes y después, despertando la sospecha de que el ordenador podría convertirse en la herramienta principal en el estudio del escultor del siglo XXI.

En la primera fase de experimentación artística con el ordenador y las nuevas tecnologías (los años 80 y primera mitad de los 90) surgieron obras denominadas **esculturas electrónicas**, en las que circuitos, motores, monitores y todo tipo de mecanismos caseros o invenciones refinadas animaban el conjunto a través de efectos de movimiento, luz, sonido, etc. Las obras cobraban de esta manera una dimensionalidad temporal<sup>2</sup>, además de su presencia física tridimensional. Conviene subrayar que, contrariamente a las ideas generalmente

---

<sup>2</sup> En los así llamados autómatas, artistas pertenecientes a épocas anteriores, también habían estado interesados en añadir a sus esculturas el movimiento y, por tanto, la dimensión del tiempo, a través de mecanismos de complejidad variable que componían esculturas articuladas.

aceptadas, la evolución técnica implicada en estas creaciones no ha seguido el progreso tecnológico, sino que muchas veces se le ha adelantado. Lo que evidencia una vez más que arte y técnica tienen los mismos orígenes en todas las civilizaciones.

## **1.2. LOS AÑOS 90: EL RECONOCIMIENTO OFICIAL**

Determinar la fecha o incluso el año de nacimiento de una nueva técnica artística es siempre una cuestión problemática, pero se puede decir con seguridad que los 90 son la década en la que la “escultura digital”<sup>3</sup> oficialmente empezó a existir. Fue en esa época cuando los artistas aislados dedicados a la exploración digital empezaron a formar grupos y a manifestarse de forma activa.

En 1992, en los Estados Unidos, los artistas Bruce Beasley, Rob Fischer, Tim Duffield y David Smalley formaron *The Computers and Sculpture Forum* (El Forum de Ordenadores y Escultura). Ese mismo año, en Francia se fundaba *Ars Matemática*, por Christian Lavigne y Alexandre Vitkine, organización que concebía el *Intersculpt*, proyecto de exposiciones bienales de “escultura digital”.

En Inglaterra, el escultor Keith Brown, profesor en la Manchester Metropolitan University, fundó el grupo *FasT-UK (Fine Art Sculptors & Technology in the UK)*<sup>4</sup>, dedicado a apoyar proyectos escultóricos que implican la investigación creativa basada en el uso de ordenadores.

En la Universidad del Estado de Arizona, en Phoenix, el laboratorio *PRISM (Partnership for Research in Stereo Modeling)*, coordinado por Dan Collins y Mark Henderson y fundado en 1995, se dedica a promocionar investigaciones interdisciplinarias en las áreas de

---

<sup>3</sup> A lo largo del texto, el término “escultura digital” aparecerá siempre entrecomillado, ya que no expresa un género escultórico propiamente dicho, reconocido como tal por la crítica artística profesional; fue generado y se sigue empleando sólo en circuitos artísticos secundarios. Sin embargo, se hace obligatorio su uso *ad litteram* en la presente tesis, ya que concentra en su esfera semántica el mundo alternativo de preocupaciones por lo escultórico basadas en el empleo del ordenador.

<sup>4</sup> <http://www.fastuk.org.uk>, tr. pr. (traducción propia)



obtención de datos 3D, visualización y modelado, y creación de teleesculturas<sup>5</sup>.

En Internet, los artistas han abierto galerías virtuales presentando trabajos en VRML (*Virtual Reality Modeling Language* - Lenguaje de modelado de la realidad virtual). En 1996, Derrick Woodham, escultor y profesor en el Colegio de Arte de la Universidad de Cincinnati, fundó en Internet *Active Worlds*<sup>6</sup>, una plataforma de interacción y entretenimiento en la Web, que incluye mas de 1000 ambientes existentes en realidad virtual 3D, que el espectador puede experimentar en tiempo real paseándose por allí en forma de avatares para conversar con otros visitantes, visitar galerías de arte virtual, hacer la compra en un supermercado 3D virtual, etc.

En los años 90 la mayoría de los “escultores digitales” usaban el ordenador para concebir, visualizar y presentar proyectos cuya realización dependía todavía en gran medida de medios tradicionales. Usaban varios tipos de software, incluido software casero, de fabricación propia. 3D Studio MAX era el más usado y extendido, pero los artistas con más preparación científica usaban también Matemática. El coste de equipamientos y programas afectaba seriamente el desarrollo de la disciplina y en cierta medida lo sigue haciendo.

Los artistas americanos son profesores o investigadores en centros e instituciones públicas o privadas que ponen el material necesario a su disposición. En cambio éste no es el caso de Francia porque el propósito de *Ars Matemática* era el de crear un Centro Internacional de Educación e Investigación en Escultura, que funcione on-line como organización interdisciplinaria en colaboración con escuelas, laboratorios y corporaciones de todo el mundo.

---

<sup>5</sup> Ver Glosario

<sup>6</sup> <http://www.activeworlds.com>, tr. pr.

### 1.3 ADOPTAR UNA TERMINOLOGÍA

El término de “**escultura digital**” o **computerizada** (*computer sculpture*) ha sido usado por primera vez y adoptado en 1998 en la Conferencia Internacional de Escultura en Chicago, durante el programa del Forum de los Ordenadores y Escultura. Lo que hoy se entiende por “escultura digital”, se refiere a los procesos que hacen uso del ordenador y de las tecnologías digitales para producir un objeto, y no a objetos que incluyen en su configuración mecanismos digitales.

El término general de “escultura digital” cubre en realidad tres campos diferentes que, sin embargo, pueden ser complementarios:

1º. Creación y visualización por ordenador de formas y construcciones en tres dimensiones (**Modelado 3D**).

2º. Digitalización de objetos reales y su posible modificación a través de procesos de escaneado y cálculos por ordenador (**Ingeniería Inversa**).

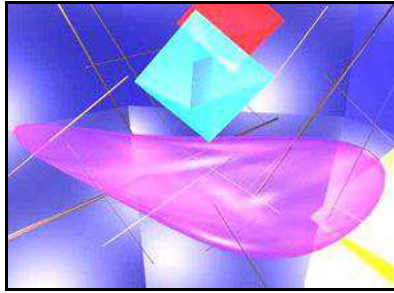
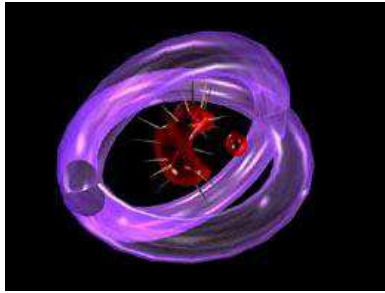
3º. La producción de objetos físicos empleando **máquinas de control numérico (CNC)**, o tecnologías de **Prototipado Rápido** que se usan para materializar los modelos digitales ya sea por sustracción o adición de material.

A todos estos procesos y al conjunto de tecnologías digitales que los cubren (CAD-CAM-CAE) nos referiremos más adelante de forma detallada.

A la “escultura digital” también se han hecho referencias en términos de **escultura informática** (*infosculpture*), **escultura robótica** (*robosculpture*), o **teleescultura** (*telesculpture*).

La primera teleescultura transcontinental se realizó en septiembre de 1995 durante las preparaciones del *Intersculpt*, un simposio bienal que organiza exposiciones y teleconferencias entre varias ciudades del mundo dedicadas a estas nuevas disciplinas.

También se ha adoptado el término de **ciberescultura** (*cybersculpture*, Lavigne-1995) o **escultura virtual**, que designa una “escultura digital” no-material presentada en forma de imagen 3D ya sea de forma local en un lugar determinado, o vía Internet. Cuando se juntan varias esculturas virtuales en la misma presentación (exposición) se constituye lo que se llama una galería virtual (*virtual gallery*). En la Web las esculturas virtuales aparecen o bien como imágenes secuenciales, presentando todos los ángulos alrededor de un objeto (*Quick Time VR*) o como verdaderos objetos 3D descritos en VRML, un código desde el cual se puede elegir cualquier vista u orientación del objeto.



Representaciones virtuales en VRML (esculturas virtuales)

Toda esta serie de precisiones contribuyen al entendimiento de la revolución tecnológica en la creación de objetos. Hay que evidenciar que, a pesar de la indiferencia o la hostilidad de sus respectivos círculos profesionales, escultores, arquitectos y diseñadores han empezado a producir imágenes y objetos digitales ya desde el lanzamiento del *micro-computing* a mediados de los 80. El desarrollo de programas y formatos para este tipo de imágenes fomentó un vigoroso crecimiento de la “escultura digital”, fenómeno que, sin embargo, no tuvo su correspondencia en los medios académicos, en la formación artística, ni tampoco despertó el interés de la crítica artística, que se manifestó al principio extremadamente reacia en la aceptación de los nuevos procedimientos artísticos.

## 2. PRESENTACIÓN DE LAS TECNOLOGÍAS DIGITALES DE PRODUCCIÓN INDUSTRIAL

El conjunto de técnicas y operaciones asistidas por ordenador (**CAD, CAM, CAE, Prototipado Rápido (PR), Modelado 3D, Visualizaciones Virtuales**, etc.) han experimentado una gran evolución en los últimos diez años y pueden ser consideradas suficientemente maduras como para aplicarse de forma rentable en prácticamente todo el proceso de diseño y fabricación de un producto. Existe una oferta muy amplia en el mercado de las tecnologías de producción asistidas por ordenador. Algunas de estas tecnologías, como el Prototipado Rápido, el CAD o el CAM, son conocidas y aplicadas cada vez por más empresas. No obstante, existe una evolución constante y muy rápida de las mismas que, conjuntamente con la aparición de algunas nuevas, hace que sea difícil mantenerse al día tanto en su conocimiento como en su aplicación.

A continuación definiremos y presentaremos los principales conceptos de tecnologías digitales que, con el paso de los años, se han ido conformando e individualizando en función de las operaciones, procesos y servicios específicos que ofrecen cada uno. Estos se agrupan en cuatro capítulos con los cuales el escultor (artista, diseñador, arquitecto) debería estar familiarizado:

- 2.1. Tecnologías CAD-CAM-CAE,
- 2.2. Digitalización 3D, Ingeniería Inversa,
- 2.3. Impresión 3D, Prototipado Rápido (PR),
- 2.4. Dispositivos hápticos.

### 2.1. INTEGRACIÓN DE LAS TÉCNICAS CAD-CAM-CAE

Los sistemas tecnológicos **CAD-CAM-CAE** representan un conjunto de técnicas y medios digitales destinados al apoyo y perfeccionamiento del proceso proyectivo y constructivo de un objeto (producto), sea industrial, artístico, publicitario, arquitectónico etc. Su nombre abreviado proviene de los tres campos operativos básicos en los cuales los procesos

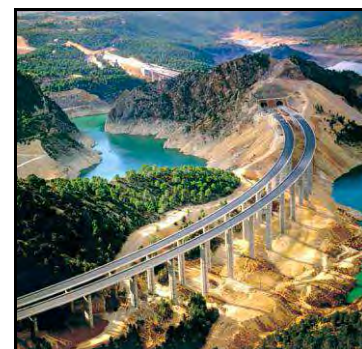
digitales intervienen como herramienta principal en la ejecución de un proyecto: **diseño (CAD)**, **manufacturación (CAM)**, y **aplicación de protocolos, códigos y cálculos de ingeniería (CAE)**.



Diseño de proyecto con un sistema CAD



Manufacturación con un sistema CAM



Evaluación del proyecto con un sistema CAE

El modelo o diseño realizado mediante **CAD (Computer Aided Design - diseño asistido por ordenador)** es, en general, el punto de partida para la aplicación del resto de las técnicas asistidas. La calidad del modelo CAD condiciona pues, la calidad de los resultados que puedan obtenerse posteriormente del **CAE (Computer Aided Engineering - ingeniería asistida por ordenador)**, **CAM (Computer Aided Manufacturing - manufacturación asistida por ordenador)** o **PR (Rapid Prototyping - Prototipado Rápido)**.

### **2.1.1. Sistemas CAD**

El **CAD (diseño asistido por ordenador)** es un conjunto de técnicas, métodos y herramientas destinadas a mejorar los procesos y productos de diseño, algunos de ellos innovadores y otros adaptados digitalmente de la práctica analógica. El CAD engloba muchas áreas que convergen en el perfeccionamiento conceptual de un modelo: diseño gráfico, visualizaciones científicas de cualquier tipo, modelado 3D, desarrollo de bases de datos y archivos 3D, etc. Puede aplicarse a prácticamente todas las áreas de actividad: arquitectura, química, electrónica, geología, industria textil, ingeniería civil, etc., aunque aquí centraremos la atención en el CAD mecánico, porque es el que más aplicaciones tiene en el ámbito de ésta tesis.

El diseño asistido por ordenador empezó a aplicarse en los años 60 (de manera

muy aislada) fundamentalmente como sistema sustitutivo de los tableros de dibujo, permitiendo ganancias de tiempo en la generación de planos. Progresivamente ha ido ampliando su campo funcional de aplicación y sus prestaciones, hasta convertirse en lo que es hoy en día, una potente herramienta que permite diseñar objetos en un ordenador como si de cuerpos reales se tratase.

Una primera clasificación de los sistemas CAD puede realizarse en base a la capacidad de representación de un objeto en el espacio:

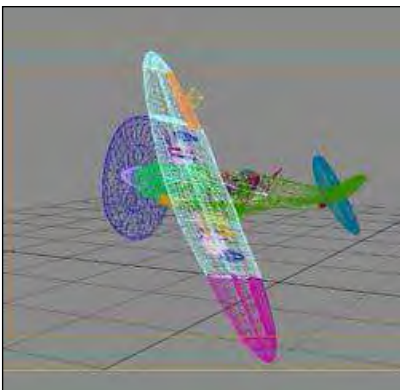
1. **CAD 2D**: básicamente sustituye el tablero de dibujo; la representación de los elementos es bidimensional.

2. **CAD 3D**: concibe y modela el objeto en tres dimensiones. Según el nivel de representación puede distinguirse:

**a - Modelado en jaula de alambre (*wireframe*)**

**b - Modelado en superficies**

**c - Modelado en sólido (STL)**



Modelo en malla de alambre



Modelo de superficies



Modelo sólido

En los sistemas **CAD 2D**, la información geométrica de la que dispone el ordenador es bidimensional, es decir, está contenida en un plano. Las vistas son generadas de forma independiente y no existe asociación entre las mismas. No obstante, a pesar de las limitaciones de estos sistemas para el diseño, su ámbito de aplicación es muy amplio: realización de distribuciones en planta, diseño de circuitos electrónicos, proyecto de moldes y matrices, generación rápida de planos de piezas sencillas, etc.

Los sistemas **CAD 3D**, basados en programas de modelado 3D, posibilitan la definición de los objetos de forma espacial, es decir, en tres dimensiones (x, y, z). El modelado 3D permite varios niveles de intervención en el diseño de un objeto, desde operaciones de ajuste y refinamiento formal y conceptual para los modelos físicos digitalizados, hasta un

proceso de diseño totalmente digital, basado exclusivamente en el uso del ordenador.

Según el tipo de representación 3D empleado, se obtiene más o menos información del sistema y se pueden efectuar operaciones más o menos complejas. Así, para un **modelo CAD 3D en wireframe (jaula de alambre)**, el ordenador dispone de las coordenadas x, y, z de los vértices del objeto, así como de información de los elementos geométricos que unen dichos vértices. Es evidente que con estos datos no se dispone de la información sobre las caras o superficies del objeto. Por tanto, el modelado en jaula de alambre ha dejado de existir como tal para pasar a ser parte de los modeladores de superficies, sirviendo en muchas ocasiones como estructura de base para la generación de las mismas.

Los **modelos CAD 3D de superficies** incorporan la información de los modelos *wireframe* y, como su nombre indica, de las superficies del objeto diseñado. Este tipo de modelos CAD son los más usados actualmente cuando se requiere un modelado tridimensional de piezas complejas. Los modelos CAD de superficies, cuando han sido generados correctamente, sirven como base de partida para la manufacturación de prototipos con sistemas CAM (por sustracción de material – máquinas CNC) o sistemas de Prototipado Rápido (por adición de material – impresoras 3D).

EL **modelado 3D de sólidos** permite definir integralmente cualquier objeto en un ordenador. El sistema dispone de la información de los modelos wireframe y de superficies a los que añade la distinción entre el interior y el exterior de la pieza, asignándole a esta un grosor. Ello permite realizar operaciones como generación de secciones de todo tipo, campos de trabajo y movimiento, representación explosionada para esquemas de montaje, así como obtención de información de volumen, centro de gravedad, momentos de inercia, etc.

Existen diversas técnicas para generar un modelo sólido en CAD: mediante **operaciones booleanas** (unión, diferencia, intersección de formas primitivas - cilindros, cubos, esferas, etc.; en la realización de los modelos digitales de ciertas piezas de Serra, como las que combinan secciones de toros y esferas - *Blade Runner* por ejemplo - intervienen necesariamente este tipo de operaciones), mediante la **representación de contornos**, etc., pero lo realmente interesante es la evolución hacia el **modelado de parámetros orientado a objetos (feature oriented modelling)**, que permite generar geometría variable en función de una serie de parámetros y relaciones entre distintas dimensiones del objeto, permitiendo crear la pieza de forma intuitiva<sup>7</sup>.

---

<sup>7</sup> Por ejemplo, en los sistemas convencionales de modelado sólido, realizar un agujero en una pieza significaba trazar un círculo, generar el cilindro correspondiente a este círculo con una longitud determinada, situar y orientar dicho cilindro y realizar una operación de sustracción

### **2.1.2. Sistemas CAM**

Las operaciones desarrolladas en la fase de diseño (CAD) preparan el producto para cumplir con los requisitos de manufacturación de las máquinas industriales a las que se traslada la información del modelo virtual definitivo. Los sistemas **CAM (manufacturación asistida por ordenador)** están compuestos por ordenadores, programas de software y máquinas automatizadas controladas digitalmente, y tienen como objetivo proporcionar una serie de herramientas que permiten fabricar la pieza diseñada.

Actualmente, el CAM se conoce fundamentalmente como sistema de **programación off-line de máquinas CNC** (control numérico). Sin embargo, debe precisarse que el CAM es un concepto mucho más amplio, que incluye la programación de robots, de máquinas de medir por coordenadas (CMM), simulación de procesos de fabricación, planificación de procesos, etc.

La programación off-line de máquinas CNC supone la existencia de un centro de control y generación de programas fuera de las mismas, es decir, situado en el ordenador. Esto permite realizar los programas sin necesidad de interrumpir la máquina, además de poder simular la ejecución de los mismos por ordenador, evitando así posibles errores y colisiones, aumentando el rendimiento de la máquina y la calidad de las piezas mecanizadas. Entre los numerosos tipos de máquinas automatizadas que trasladan los modelos CAD 3D a formas palpables, las máquinas CNC son las más comunes y están vigentes desde los años 70. Éstas son capaces de ejecutar cortes en múltiples ejes (3, 5, 8) en varios materiales. Otra serie de máquinas controladas por ordenador usadas en la industria pesada son los cortadores de plasma, láser, agua, los sistemas EDM (máquinas con descargas eléctricas), etc.

Los sistemas CAM pueden utilizarse para diferentes tecnologías que, normalmente, están disponibles e integradas en las máquinas CNC por módulos: **fresado, torneado** (las máquinas que curvan las chapas de Serra), **electro-erosionado, punzonado, corte por láser, oxicorte** (empleado en las acerías para cortar chapas de acero como las que usa Serra), etc. Entre ellas, la más extendida aplicación es la programación de operaciones de fresado. Estas operaciones son especialmente recomendables cuando la pieza a mecanizar es muy compleja.

---

entre dos sólidos. Con un sistema orientado a objetos, el ordenador entiende que el círculo es un agujero, con lo cual únicamente solicitará el diámetro y situación del centro para configurarlo.

---



### **2.1.3. Sistemas CAE**

Los sistemas **CAE (ingeniería asistida por ordenador)** reúnen todas aquellas operaciones necesarias para la adaptación del objeto diseñado en CAD a las propiedades físicas, químicas, electromagnéticas, etc. del ambiente real en el que va a ser insertado. Con este propósito, conocimientos avanzados de varios campos científicos son integrados por módulos dentro de los programas de software: ingeniería, física, matemática, química, electrónica, etc.

Los sistemas CAE posibilitan la simulación del comportamiento de una pieza, mecanismo o producto ante un fenómeno determinado sin necesidad de disponer físicamente de la pieza, mecanismo o producto. A lo largo del ciclo de desarrollo de un producto se repite con frecuencia el ciclo prueba-error, para validar un diseño determinado, dándose tantas más veces cuanto más complejo es el diseño. Por ejemplo, en la construcción del Guggenheim Bilbao, los módulos CAE han intervenido en los cálculos de estructura, elasticidad y resistencia, y en las piezas de Serra a menudo son empleados para comprobar la tensión acumulada en las planchas de acero durante el proceso de torsión, o el riesgo de volcadura de las piezas en relación a su configuración formal o a la exposición a la intemperie.

Los ámbitos de aplicación de los sistemas CAE son muy amplios, siendo algunos de los principales los siguientes: cálculo estructural lineal y no lineal, transferencia de calor, cinemática y dinámica de mecanismos, electromagnetismo, etc.

## **2.2. DIGITALIZACIÓN 3D. INGENIERÍA INVERSA**

### **2.2.1. Historia**

Durante la Conferencia Internacional de Escultura de Chicago, de 1995, una fundición americana presentó la posibilidad de ampliar una escultura tradicional, modelada manualmente, usando un sistema de digitalización 3D seguido por la talla automática (*milling*)<sup>8</sup> del objeto en bloques de espuma de poliuretano a la escala deseada. De esta manera quedaba introducida la técnica hoy en día ampliamente conocida como Ingeniería Inversa, y las obsesivas preguntas que levantaba el uso del pantógrafo, que tanto había despertado la imaginación de los artistas e ingenieros desde el Renacimiento hasta nuestros días, estaban definitivamente resueltas. La tecnología ha sido estandarizada y, desde luego, hasta los escultores más reticentes, devotos del contacto sensual con los materiales, se sentirán tentados de introducir los nuevos descubrimientos en la práctica artística.

Se le debe a un equipo francés la existencia de las primeras esculturas realizadas con métodos de digitalización 3D. Desde principios de los 90, los escultores Roland y Benoit Coignard, especialistas en restauración arqueológica, trabajaron con la compañía Mensi en el desarrollo de un escáner 3D capaz de analizar la geometría de piezas grandes y digitalizar esta información. Este molde óptico, tal como lo llamaron, tiene la ventaja de no tocar la pieza original. Con los datos obtenidos, uno puede simular restauraciones, probar uniones virtuales de fragmentos dispersos, recrear la pieza original a una escala diferente, etc.

Aproximadamente en la misma época, en EE.UU., el artista americano Dan Collins usó los sistemas *Cyberware* para realizar escaneados anamórficos y metamórficos de su cara, cuerpo u otros motivos. Después de la digitalización, el artista transponía los modelos 3D en plástico mediante máquinas de control numérico u otras técnicas de Prototipado Rápido.

---

<sup>8</sup> Ver Glosario

### **2.2.2. Procesos digitales de Ingeniería Inversa**

El objetivo principal de la Ingeniería Inversa es el de **duplicar objetos existentes**, con o sin alteraciones de escala. Por tanto, su uso implica asociaciones con tecnologías de manufacturación como Prototipado Rápido, procesos CAM o procesos como la inyección de plásticos, fundición, etc. Para entender todo el proceso de desarrollo de un producto es necesaria la comprensión del conjunto de tecnologías asociadas que intervienen en la cadena procesual, a las que intentaremos presentar de la forma más clara posible en este capítulo.

Actualmente, la Ingeniería Inversa se está empleando en áreas tan dispares como la generación de prótesis personalizadas, en cirugía de rehabilitación y reconstrucción, en estudios biométricos para el desarrollo de mejores calzados tanto deportivos como de calle o especializados, en diseño industrial y ergonomía, en arquitectura y en el mundo del arte en escultura, restauración, joyería, entre otras muchas aplicaciones.

El proceso básico consiste en **obtener el modelo CAD de un objeto, partiendo de las nubes de puntos obtenidas por el escaneado 3D de dicho objeto**. En una primera fase el objeto se digitaliza - su forma es mapeada (cartografiada) e interpretada como una malla completa de puntos de superficie. La digitalización se realiza a través de escáneres analógicos, láser o de rayos X en el caso de cuerpos vivos y también por procesos de fotogrametría<sup>9</sup>. A partir de las nubes de puntos obtenidas después del escaneado, se genera un modelo CAD del objeto. Esta es la fase en la que se pueden realizar cambios en el diseño del objeto, tanto en plan conceptual, como formal. Por último, **el modelo digital definitivo se**

---

<sup>9</sup> La fotogrametría es el proceso de medición precisa de objetos a partir de fotografías. Desarrollada originalmente para cartografiar zonas geográficas a partir de fotografías aéreas, es una técnica que también sirve para realizar el modelo 3D computerizado de un objeto usando fotos tomadas desde todos los ángulos del objeto. Las fotografías son escaneadas por parejas, sorteándose y marcándose sus características comunes. Una vez identificados suficientes puntos, el software construye un modelo *wireframe* (malla de alambre) que corresponda a dichos puntos. Algunos sistemas permiten que partes de las imágenes originales sean introducidas en el modelo digital como mapas de textura para darle un aspecto más real al modelo computerizado. La fotogrametría no es tan precisa como el escaneado 3D, pero tiene la ventaja de no necesitar equipamiento especializado.

**realiza físicamente mediante procesos de Prototipado Rápido o maquinas CNC (control numérico).** Esquemáticamente, el objeto sigue el recorrido y los procesos de abajo, con sus operaciones específicas:

Pieza original	Digitalización	Nube de puntos Edición de puntos	Retoques 3D Triangulación, Ajustes de curvas, superficies y volumen	Realización física CNC, Prototipado Rápido
----------------	----------------	-------------------------------------	--	--

Al menos hasta este momento, es una tecnología difícil de manejar y aplicar por parte de las personas que no tienen preparación en alguna especialidad de ingeniería, debido a la variedad y especificidad de los conocimientos necesarios para la elección y uso de dispositivos y técnicas en las distintas fases del proceso.

### 2.2.2.1. Digitalización 3D de un objeto real

#### 2.2.2.1.1. Escáneres 3D

Los escáneres 3D son dispositivos digitales cuya función es la de **trasladar la información volumétrica de los objetos del mundo real a un contenido digital**, manteniendo en la representación virtual el carácter tridimensional del objeto escaneado.

En las tecnologías ópticas, escanear significa leer una forma en líneas sucesivas, para convertir las imágenes 2D o los volúmenes 3D en representaciones *bitmap* (mapa de BITS - series numéricas de unos y ceros).

En función de sus características, prestaciones y destino, existen **escáneres 3D de contacto** (analógicos) **y láser** (ópticos), cada tipo ofreciendo posibilidades distintas de adquisición de puntos.

Los **escáneres de contacto**<sup>10</sup> se integran en el amplio grupo de las Máquinas de Medir por Coordenadas (MMC), equipadas con palpadores de contacto (punta esférica, estrella, cabezal motorizado), que **usan el método de palpado de punto a punto, en directo contacto con la pieza**. Estos palpadores son apropiados para medir piezas de formas simples, bien definidas (planos, cilindros, conos, etc.), que requieren un número pequeño de puntos de

---

<sup>10</sup> Es el tipo de palpador existente en el Departamento de Escultura de la Facultad de BB.AA. de la U.P.V.

palpado. Este es un procedimiento lento y no es conveniente para medir formas complejas de manera eficiente. Para solucionar este problema se dispone de palpadores de contacto continuo, que envían una secuencia continua de datos al ordenador, realizando una exploración en movimiento sobre la superficie de la pieza. Estos palpadores realizan una lectura más exacta de la pieza y en tiempo real, pero no son adecuados para medir una superficie libre, porque la velocidad de medición no llega a ser tan elevada como algunas aplicaciones requieren. Tampoco permiten medir partes hechas de materiales flexibles.

Para las superficies complejas, se emplean **los palpadores sin contacto (láser)**, que pueden capturar una cantidad grande de datos de la pieza en un tiempo muy corto, pero con una exactitud limitada. De esta manera, se mide muy rápido, incluso partes hechas de materiales blandos. Actualmente la mayoría de los escáneres se denominan **sin contacto** y emplean **tecnología óptica**. Esto es especialmente importante cuando se están digitalizando partes sensibles de un cuerpo vivo, como un ojo abierto, esculturas muy deterioradas o elementos arqueológicos. Sin embargo, estos palpadores no son convenientes para medir piezas hechas de materiales transparentes y reflejantes, debido a los sensores ópticos que usan. Los reflejos causan errores en la captura de datos, cambiando el aspecto de la nube de puntos.

Los palpadores sin contacto pueden tomar puntos más rápido, pero tienen limitaciones en la accesibilidad a la pieza si esta es más compleja y presenta pequeñas y pronunciadas concavidades y agujeros. Esto supone importantes discontinuidades en los ficheros tridimensionales de puntos, lo cual dificulta el proceso de filtrado de datos erróneos y puede suponer una mala reconstrucción del objeto. Para un modelo de superficies complejo, es preciso definir una estrategia de digitalización, en función de la forma de la pieza, que establezca el número de caminos y las direcciones a seguir, parámetros que influirán en la precisión final de la pieza. Generada la estrategia de escaneado, se extrae primero la secuencia de puntos (nube de puntos), que luego servirá para definir el modelo poligonal, el modelo de NURBS<sup>11</sup> y, por último, la superficie del modelo CAD que permitirá fabricar la pieza.

---

<sup>11</sup> NURBS: acrónimo de *Non-Uniform Rational B-Splines*. Se refiere a formas curvas complejas. Es un término común en el CAD mecánico. Las curvas NURBS tienen excelentes características de continuidad, que las hacen útiles para la creación de modelos 3D precisos. (ver también en Glosario: *B-spline, spline, Bezier*)

### **Principio de funcionamiento de un escáner láser:**

Un escáner láser se compone de cámara video, proyector láser y mesa giratoria (elementos visibles en la imagen del escaneado de la Virgen de Begoña, presentada más adelante).

Los escáneres 3D láser basan su funcionamiento en la proyección de luz láser sobre la superficie a medir. Como ya se sabe, los rayos láser se basan en el principio del empleo de una fuente luminosa que opera en el espectro visible (desde el infrarrojo hasta el ultravioleta), con una potencia luminosa variable en función de la aplicación y de la distancia operativa.

Para realizar el barrido de la superficie del objeto, que permita la obtención de la geometría de éste, se usa una mesa giratoria, prevista de un motor que gira paso a paso, lo que supone poder rotar la mesa 360° y tener un control del posicionamiento del objeto situado sobre ella. Esta mesa es manejada vía software mediante instrucciones a una unidad controladora.

El láser proyecta, por norma general, un punto o una línea sobre la superficie del objeto aunque, en función de la aplicación, es posible realizar un tratamiento óptico del haz con objeto de obtener el patrón de marcado-láser deseado. La deformación de este patrón de luz cuando incide sobre la superficie del objeto se utiliza para calcular la profundidad de los puntos en la superficie del objeto a reconstruir, determinando sus coordenadas cartesianas. La nube de puntos obtenida se importa a un programa CAD para posteriormente manipularla con el fin de obtener un modelo digital idéntico al original, desde el cual se puedan mecanizar piezas iguales al original, mediante máquinas de control numérico o procesos de Prototipado Rápido.

#### **2.2.2.1.2. Adquisición de datos**

El proceso de digitalización de objetos tridimensionales consta de tres fases. La primera de ellas consiste en **obtener el perfil del plano láser**, la segunda en **obtener las coordenadas de los puntos** situados sobre la superficie del objeto que forman parte del perfil del plano láser y en tercer lugar, **ajustar los puntos obtenidos, mediante la utilización de un método de modelado**.

En la obtención de la geometría del objeto existen dos parámetros que regulan la resolución de la digitalización. Uno de ellos es el **número de perfiles** obtenidos y viene dado por el número de giros de la mesa sobre la cual se toman imágenes del objeto; y el otro es el **número de puntos** detectados y procesados para cada perfil.

Hay que mencionar que la calidad de los resultados de digitalización depende del grado de opacidad del objeto, la suavidad de la superficie y el color de ésta. Así, los mejores resultados se obtienen para objetos totalmente opacos, de colores claros y superficies suaves. Los resultados obtenidos son más precisos cuanto más cerca está el objeto de la cámara, siempre que la distancia no suponga una alteración en sus parámetros de calibración.

Cada vez que se realiza un escaneado, se obtiene para cada punto detectado la posición en profundidad, anchura y altura (coordenadas cartesianas). Los puntos son unidos automáticamente por el ordenador, atendiendo a criterios de proximidad espacial, en forma de mallas que recuerdan redes de pesca extensas depositadas sobre la superficie del objeto.

### 2.2.2.2. Reconstrucción de superficies

La reconstrucción de superficies consiste en dos fases principales: la edición de la nube de puntos y la creación de modelos sólidos.

La manipulación de la **nube de puntos** generada por el escáner 3D es una etapa que consta de varios procesos: eliminación de ruidos, edición, fusión de datos, relleno de agujeros, limpieza de la malla etc., que requieren cierta habilidad, atención y mucha paciencia.

Antes de usar el conjunto de puntos en el proceso de modelado se realiza un proceso de mejora de la calidad de esos puntos. Este proceso consiste básicamente en desechar aquellos puntos que parecen a priori no pertenecer al objeto (puntos de ruido). Por tanto, se eliminan todos aquellos puntos tridimensionales obtenidos, cuyas coordenadas no corresponden a la región de trabajo y al volumen de los objetos a digitalizar. También se eliminan todos aquellos puntos que provocan discontinuidades en la superficie, mediante cálculos en el entorno de vecindad de dichos puntos. Por esto se interpreta el volumen en voxels<sup>12</sup>, los correspondientes 3D de los píxeles.

En esta etapa lo importante es unificar las diferentes mallas obtenidas, con el fin de conseguir una única malla conexa que abarque toda la superficie del objeto, que permitirá la

---

<sup>12</sup> (VOLUME piXEL). Un píxel tridimensional. Un voxel es una región volumétrica formada a partir de los valores que componen una serie de puntos (por ejemplo ocho puntos tomados como esquinas, forman un cubo). Si uno o más puntos del voxel tienen valores menores que un valor específico y uno o más tienen valores mayores que este valor, se sabe que el voxel contribuye como componente de la superficie.

obtención del modelo CAD final.

La obtención de un **modelo sólido** CAD a partir de la pieza física (modelo, objeto) ya existente es de crucial importancia en la Ingeniería Inversa. Algunos de los programas de software usados en este sentido son Rapidform, CATIA o Surfacer, programas que permiten la conversión de las nubes de puntos en superficies 3D.

El conjunto de los puntos recogidos y registrados por sus coordenadas cartesianas constituye el modelo numérico del objeto real. La nube de puntos puede ser transformada en una superficie poliédrica *mesh*, que puede ser de mallas más anchas en las zonas menos significativas del objeto, volviendo aún más fácil la elaboración de los datos. Del modelo numérico es posible pasar a un modelo geométrico, interpolando las superficies y realizando de este modo un modelo simplificado que, sin embargo, a alta definición, es capaz de restituir el objeto real.

En realidad, cada tipo de modelo tiene una intención precisa, en función de la futura aplicación a la que sirve.

Si la manufacturación del objeto se realiza por Prototipado Rápido, solamente se requiere un **modelo triangulado (STL)**, ya que es lo suficientemente preciso para este tipo de operaciones.

Para las aplicaciones CAD-CAM, son necesarios **modelos de superficies** y curvas adecuadas para representar perfectamente el concepto del diseño y permitir ajustes y refinamientos en las máquinas CNC (control numérico).



Triangulación

Modelo 3D de curvas

Creación de superficies

La aplicación principal de estos modelos se da en el campo de la automoción, especialmente cuando se trata del aspecto estético de ciertas piezas de vehículos, que requieren curvas continuas entre los elementos de superficie. Para la realización de dichas curvas son necesarios modelos de superficie de altísima calidad.

La dificultad de la obtención de la figura final se agrava cuando además hay que “pintarla” (virtualmente) para que no quede como si fuera de cera homogénea, sino que tenga la apariencia del objeto real desde el cual se escaneó. Para ello, del mismo modo que hay que



coser y recortar mallas, se deben sincronizar las fotos que se tomaron del objeto (texturas) y situarlas adecuadamente sobre la superficie del objeto, tras su “cosido”. Para este propósito, existe software de última generación que consigue mallas de alta densidad con acabados profesionales.

### **2.2.2.3. Ejemplificación del proceso de Ingeniería Inversa. Digitalización y reproducción de la estatua de la “Virgen de Begoña”**

Para reflejar la lógica de la sucesión de operaciones que componen el proceso tecnológico de Ingeniería Inversa, mostraremos a continuación una serie de imágenes a las que he tenido acceso gracias a la estrecha colaboración mantenida en los últimos años con la empresa Alfa Arte de Eibar, una de las empresas pioneras del territorio español en la aplicación de los procedimientos de manufacturación digitales (Ingeniería Inversa, CAD-CAM, Prototipado Rápido) al campo de la escultura, y una de las pocas en ofrecerle al escultor una gama variada de soluciones proyectivas y constructivas digitales.

En el caso ilustrado más abajo, el proceso de escaneado y digitalización se ha aplicado a la escultura original de madera policromada de la “Virgen de Begoña”<sup>13</sup> con la finalidad de realizar una serie de copias en bronce a una escala reducida. Después de la lectura con un escáner láser y los retoques del modelo digital en Rapidform y CorelDRAW, se realizó un modelo real en resina, a la escala deseada, por procesos de Prototipado Rápido. Este modelo sirvió después para la obtención del molde para la fundición.



Digitalización de la pieza original in-situ.

---

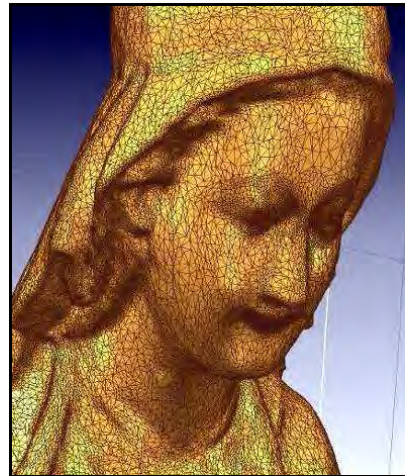
<sup>13</sup> <http://www.alfaarte.com>



Nube de puntos



Triangulación



Mallado con sombreado



Modelos de superficies policromas en CorelDraw



Modelo de superficies (imitación resina) Resultados finales en bronce

### 2.3. IMPRESIÓN 3D, PROTOTIPADO RÁPIDO

Uno de los fundamentos del empleo del ordenador en la práctica escultórica lo constituye el deseo de trasladar objetos tridimensionales virtuales desde el espacio del ordenador al espacio real, un proceso generalmente conocido en la industria como **Prototipado Rápido (PR)** o **manufacturación por láminas (*layered manufacturing*)**. El Prototipado Rápido es un concepto relativamente nuevo que está ganando terreno en campos tan diversos como la medicina, industria aeroespacial, ingeniería, arquitectura y escultura. Objetos tridimensionales completos, como por ejemplo las prótesis para el cuerpo humano, moldes para piezas complicadas, piezas para la industria aeroespacial, están producidos por la unión entre el diseño por ordenador (CAD) y las tecnologías de Prototipado Rápido. Constituye también una herramienta ideal para el desarrollo conceptual de un objeto físico, ya que los sistemas PR permiten la obtención de un prototipo físico a partir de un modelo digital en el transcurso de un sólo día (según el tamaño del objeto), que los escultores o diseñadores puedan después tocar, examinar en detalle y perfeccionar.



Diseño CAD



Renderizado en CAD



Cera producida en un CNC o Prototipado Rápido



Pieza fundida

Sucesión de etapas en el proceso de Prototipado Rápido. Obtención de un prototipo de joya

### **2.3.1. Definición**

Los términos **Impresión 3D** y **Prototipado Rápido** son prácticamente sinónimos y designan el proceso de obtención de objetos sólidos a partir de modelos CAD 3D, mediante el uso de un conjunto de tecnologías basadas fundamentalmente, aunque no exclusivamente, en sistemas láser, sin la necesidad del uso de herramientas de fabricación convencionales. El Prototipado Rápido nació con la aparición de la **estereolitografía** y creció con el desarrollo de las demás **tecnologías de fabricación laminada**, es decir aquellas que **permiten la construcción del prototipo mediante la acumulación de capas** (secciones del modelo de espesor determinado), a través de diversos procesos:

- Polimerización de resinas fotosensibles,
- Sinterización de materiales termofusibles,
- Fusión de materiales plásticos,
- Corte de papel tratado,
- Proyección de aglutinantes, etc.

La aplicación principal de estas tecnologías es el desarrollo de modelos y prototipos en un plazo de tiempo muy breve.

Hay diferentes tipos de productos:

- Modelos de ingeniería para probar la forma, el tamaño y la funcionalidad de la pieza,
- Modelos maestros para fabricar moldes de proyección metálica y para moldes de silicona para colado bajo vacío,
- Modelos patrones para fundición por el método de la cera perdida,
- Prototipos de series cortas,
- Modelos para presentaciones de marketing etc.

Los principales beneficios del uso de estas tecnologías son los siguientes:

- Aceleración del diseño conceptual,
- Mayor rapidez de las iteraciones durante el ciclo de diseño y su rápida revisión,
- Reducción de errores,
- Identificación temprana de los problemas de fabricación,
- Mejora de la calidad del producto.

### **2.3.2. Orígenes y evolución del Prototipado Rápido**

En 1986 Charles Hull y un pequeño grupo de socios crearon la empresa *3D Systems* (USA), estando en posesión de la patente de lo que Hull había llamado **estereolitografía (SLA)**. En 1988 mandaron las tres primeras máquinas de estereolitografía a otras empresas interesadas, iniciando la era de los prototipos rápidos. A partir de la aparición de esta tecnología (SLA), a lo largo de los años 90 se han ido desarrollando nuevas tecnologías similares (de manufacturación laminada) en diferentes lugares del mundo: Alemania, Francia, Israel y Japón.

La evolución principal del Prototipado Rápido se ha ido produciendo en el tipo de materiales a usar para la construcción del prototipo. Los esfuerzos se dirigen a obtener el prototipo bien en el material final o bien en un material que tenga prestaciones mecánicas y químicas muy similares al material final.

### **2.3.3. Descripción de las tecnologías existentes**

Las tecnologías de Prototipado Rápido son capaces de generar objetos físicos directamente desde los datos de un modelo CAD 3D. Como decíamos, están basadas principalmente en las llamadas Técnicas de Fabricación por Capas (*Layer Manufacturing Technologies*), las cuales parten del modelo 3D sólido (STL) de un objeto, generado en un CAD. Más adelante veremos que en los modelos STL la definición de un objeto se obtiene por aproximación poliédrica triangular de su superficie, con una determinada tolerancia. La malla de triángulos que describe la superficie constituye el fichero STL final.

El archivo STL se introduce en el ordenador del equipo de fabricación de prototipos, donde se orienta, se escala y se secciona horizontalmente, convirtiendo la geometría 3D del objeto en una serie de capas de geometría 2D. A partir de aquí se produce el objeto físico por apilamiento de las capas definidas.

Las principales tecnologías existentes respectan sin excepción este principio de funcionamiento. Clasificadas según el material y el tipo de proceso, son las siguientes:

## ESTEREOLITOGRAFÍA (SLA)

Este proceso se basa en la solidificación de resinas por polimerización, mediante un haz láser. La pieza se construye sobre una plataforma que, para preparar la polimerización de una nueva capa, baja a un nivel suficiente para que la capa anterior se quede ligeramente por debajo de la superficie del baño líquido. Una vez finalizado el proceso se precisa un postcurado para que la pieza quede totalmente solidificada.

La estereolitografía se aplica a la obtención de modelos conceptuales, patrones de series cortas en el moldeo al vacío o micro-fusión y a la creación de modelos funcionales, siempre que los ensayos no sean muy exigentes en requerimientos mecánicos y térmicos, aunque para estos casos también se pueden usar resinas específicas. Se debe destacar la alta precisión de los prototipos obtenidos mediante esta tecnología y la facilidad con que se pueden obtener acabados superficiales de alta calidad, como el pulido espejo. También es la tecnología más veterana.

La desventaja de los modelos físicos SLA es la de absorber agua de la atmósfera y, como consecuencia, ablandarse y deformarse si no están cuidadosamente almacenados.

## SINTERIZACIÓN SELECTIVA LÁSER (SLS)

Los materiales empleados son la cera de fundición, el policarbonato, la poliamida, el PVC, los plásticos ABS.

El principio general de funcionamiento consiste en un haz láser que recorre una superficie de material en forma de polvo, solidificando sucesivamente diferentes capas de material.

El material en polvo es precalentado a una temperatura ligeramente inferior a la de fusión. La solidificación se produce mediante la incidencia puntual de un haz láser, que provoca un calentamiento superior al de la temperatura de sinterización. Los granos de polvo que no son sobrecalentados permanecen sin adherirse, de forma que actúan como soporte de capas sucesivas y posibles partes colgantes de la pieza. El polvo sobrante, no solidificado es retirado al finalizar el proceso de fabricación.

El sinterizado de poliamida es muy adecuado para la obtención de prototipos funcionales y poder analizar sus aspectos mecánicos y su comportamiento técnico. También tiene aplicaciones en la obtención de modelos conceptuales y patrón.

### MANUFACTURACIÓN POR CORTE DE LÁMINAS (LOM)

El proceso está basado en la adhesión de láminas de celulosa, recortadas individualmente y a la profundidad precisa mediante un rayo láser. El recortado se realiza siguiendo las trayectorias formadas por las secciones sucesivas obtenidas, como en todos los casos anteriores, de un modelo CAD 3D. El producto final tiene la consistencia de la madera. Este proceso se usa principalmente para la obtención de piezas de grán volumen y para patrones de micro-fusión.

### DEPOSICION DE HILO FUNDIDO (FDM)

Este sistema está basado en la deposición de un cordón de material termoplástico que va conformando la geometría del objeto. Se pueden utilizar todo tipo de materiales termoplásticos e incluso cera de fundición.

### PROYECCIÓN DE AGLUTINANTE

Este proceso consiste en la proyección de un adhesivo sobre un polvo cerámico en el lugar definido por el CAD, para que se solidifique. Cuando el objeto está completo, se aplica calor para que el polvo pegado quede mejor adherido.

El conjunto de tecnologías agrupadas bajo la denominada Impresión 3D, que tienen en común la proyección de aglutinantes, proporcionan modelos visuales o conceptuales de forma muy rápida, a veces en menos de una hora. La desventaja es que los acabados superficiales y la precisión dimensional son en algunos casos menores que en las tecnologías anteriores.



SLA



SLS



LOM



FDM

### **2.3.4. Modelos 3D de Prototipado Rápido**

En el caso del diseño de objetos que se van a realizar físicamente por procesos de Prototipado Rápido (PR) es necesaria la conversión de la información digital en **modelos sólidos (STL)**. Existe una diferencia considerable entre los modelos de superficie (necesarios para los efectos visuales virtuales, animaciones, renderizado de imágenes, etc.) y los modelos sólidos. Más allá de los aspectos visuales del modelo 3D, como el control de la iluminación del objeto o de las escenas, los ángulos visuales, la fidelidad de los detalles, la adecuación de texturas, etc., está la importancia de la construcción, es decir, el objeto tiene que ser construible. Todos los modelos 3D de Prototipado Rápido requieren estar hechos a dimensiones físicas muy precisas. La práctica estándar es construir los objetos por partes, especialmente los de gran escala, lo que requiere una perfecta unión de las piezas. Por eso, el PR usa software especializado, optimizado para conseguir juntas perfectas entre los bordes de las piezas. Programas como Form Z, Solidworks, 3D Studio MAX, Maya, etc., prestan gran atención a características como las dimensiones exactas, fundamentales en la construcción, a diferencia de los programas de modelado 3D específicos para el mercado de diseño gráfico, que son potentes principalmente en el renderizado de imágenes y fondos, debido a que estos programas se usan más en animaciones y visualizaciones que en construcciones.

En función del programa que se use, existen tres maneras de construir un modelo digital 3D:

1º. **Por definición de curvas.** Éstas forman superficies que luego se pueden unir.

2º. **Por polígonos.**

3º. **Combinando formas geométricas tridimensionales primitivas:** cubo, esfera, cilindro, pirámide, etc.

Lo que debe tener en cuenta el artista a la hora de construir (modelar) en 3D es la compatibilidad del software que utiliza con los procesos de Prototipado Rápido o CAM, aunque use estrictamente programas CAD.



### 2.3.4.1. Formato STL

Como ya hemos anunciado, todos los sistemas de Prototipado Rápido usan el mismo formato de archivo, el **STL (*Standard Triangulated Language* - Lenguaje Triangular Estándar)**. Los modelos 3D se deben generar directamente en este formato o en algo convertible en STL.

El formato de archivo STL es un formato en el que la forma del objeto se define por una red de triángulos pequeños que actúa como superficie. Los triángulos deben estar perfectamente pegados, sin distancias entre ellos, ni superposiciones, para garantizar una reproducción fiel del objeto. Los fallos que puedan surgir entre los triangulitos afectarían a las secciones que componen el objeto, de modo que los bordes de las capas constructivas no serían correctamente definidos.

El número de triángulos usados depende de la decisión del modelador. Pero existe una relación de interdependencia entre el grado de definición de la superficie y el tamaño del archivo. Describir una superficie curva en triángulos pequeños supone una gran densidad de triangulitos, pero por otra parte los grandes archivos son difíciles de manejar. Por tanto se debe encontrar un equilibrio, según las características y condiciones del modelo, entre la calidad de la superficie y el tamaño del archivo, para trabajar de forma más cómoda y más rápida.

Generalmente, la traducción del formato de modelado a formato STL produce algunas pérdidas de información, así que la integridad del formato STL se comprueba con software especial, antes de poner en marcha la construcción del objeto. Los errores pequeños se pueden corregir automáticamente, pero en caso de fallos serios o ambigüedades se necesita la reparación por parte de un especialista. Conviene eliminar todos los datos de construcción del modelo, porque a veces el programa para seccionar tiende a incluir los puntos de construcción. Si un modelo está hecho de varios elementos, éstos deben ser convertidos en un sólo objeto con una operación booleana<sup>14</sup> antes de delimitar las secciones.

Para que se puedan calcular las secciones, el modelo debe tener la superficie continua, completamente cerrada, que no presente ningún agujero, ningún espacio abierto, ya sea intencionado ó por error de proyección. Y dicha superficie debe ser la piel de una pared de cierto grosor, que tenga volumen.

El coste de construcción de un modelo sólido (STL) está generalmente determinado por el número de capas (secciones), más que por la complejidad de cada sección.

---

<sup>14</sup> Ver Glosario

La principal característica que determina el precio de los servicios de Prototipado Rápido es la altura del objeto. Ésta es la que dicta el número de capas necesarias para la realización física. La correcta orientación del objeto durante el proceso de ejecución puede reducir de manera significativa los costes. En el caso de objetos pequeños, se pueden producir varios a la vez, para reducir el coste por unidad. El modelo es orientado espacialmente por los ingenieros para minimizar el número de capas necesarias. En cambio esto puede tener un impacto en la textura de la superficie: el efecto de escalones es más evidente en las superficies horizontales que en las verticales. Así que la orientación del modelo en la máquina se debe considerar atentamente, excepto cuando la superficie del objeto final se va a pulir.

Actualmente los sistemas comerciales de PR tienen serias limitaciones en lo que al tamaño del objeto se refiere. La precisión formal se consigue usando secciones muy finas, de entre 0,1-0,5mm, con lo cual los objetos grandes suponen un número interminable de secciones, lo que lleva a una manufacturación extremadamente lenta con unos costes muy altos.

#### **2.3.4.2. Ejemplos de software**

Las infinitas variaciones de los programas de software empleados en modelado 3D dependen del destino final del modelo. De modo que existe software especial para ingenieros, arquitectos, diseñadores gráficos e industriales, animadores, etc. A continuación esbozaremos de manera concisa las características de varios tipos de programas 3D, en función de su área de aplicación.

Los **programas CAD convencionales** se usan para preparar modelos 3D de ingeniería para Prototipado Rápido. Software como **CATIA**, **Unigraphics** y **ProEngineer**, son extensivamente usados en ingeniería y capaces de realizar modelos muy sofisticados. Físicamente no ofrecen más que las facilidades básicas de representación, puesto que las imágenes del modelo 3D sirven sólo para visualizar con más claridad el objeto final en sus características espaciales de forma y volumen; no hay necesidad de fotorrealismo. Dimensionar, medir y configurar modelos son todas funciones importantes. El CAD industrial permite la determinación exacta de las dimensiones de un objeto y calcular con precisión curvaturas, bordes o esquinas. También ofrece simulaciones de las condiciones del mundo real en el que el objeto final actuará y ocupará un lugar.

Hay artistas que, para conseguir sus modelos, usan **software de animación 3D**, como **Alias**, **Strata Studio Pro**, **Infini-D**, **Extreme 3D**, **Softimage**, **Lightwave**, **TrueSpace**,

etc. Los programas de animación tienen como finalidad la producción de imágenes 2D o 3D fotorrealistas. En animaciones laboriosas de elementos complejos es más fácil especificar los modelos 3D completos y dejar que el ordenador calcule los cambios de escena para un punto de vista particular, que dibujar cada secuencia a mano. El objetivo de este tipo de modelado es el de generar imágenes fotorrealistas, aunque los modelos sean fantásticos, así que los paquetes de animación incluyen facilidades para la secuencia de escenas y para el máximo renderizado de modelos basado en algoritmos muy complejos. Resulta que un modelo destinado para Prototipado Rápido, construido en este tipo de programas, no se conformaría con las restricciones del mundo real, porque no es lo que se espera de este tipo de software. Por tanto podría tener fallos como por ejemplo planos infinitamente finos, que no pueden reproducirse físicamente en volúmen. La escala del modelo virtual se establece normalmente de manera arbitraria, definida en relación con los demás modelos de la misma escena. Pero ya que los modelos son 3D, es posible en principio exportarlos a un formato reconocible por un software usado en PR. El inconveniente es que muchos de los programas de animación 3D no incluyen el formato STL, lo que supone un esfuerzo extra para traducir la información en lenguaje STL.

Existe una zona intermedia entre los programas de ingeniería CAD y los programas de animación, ocupada por el **software destinado a las necesidades de los diseñadores industriales y los arquitectos**. Aquí los modelos son de objetos del mundo real y el modelado corresponde a la necesidad de visualizar más fácilmente el objeto antes de invertir (tiempo y recursos) en su realización física. A menudo el modelo se realiza para vender el diseño, como ocurre especialmente en la arquitectura. Esto supone buenas capacidades tanto de renderizado como de dimensionar y caracterizar el objeto.

Algunos programas de este tipo son: **Rhino, FormZ, 3D StudioMAX, Descartes, Amapi, Trispectives.**

## **2.4. DISPOSITIVOS HÁPTICOS**

En la conversión de un modelo físico en otro digital o viceversa y en la experimentación virtual con formas, volúmenes y características espaciales, se están empleando de manera cada vez más eficiente e innovadora dispositivos y sistemas hápticos, **destinados a facilitar la conexión entre materia e información acoplando el ordenador a las capacidades sensoriales del ser humano.**

Básicamente, **la Háptica estudia las posibilidades de combinar el sentido humano del tacto con un mundo generado por el ordenador. Con el término interfaz háptica se designan aquellos dispositivos que permiten al usuario tocar, sentir o manipular objetos simulados en entornos virtuales y sistemas tele-operados.** Entre los principales campos de aplicación de las interfaces hápticas se cuentan la medicina - simuladores quirúrgicos para entrenamiento médico, micro robots para cirugía mínimamente invasiva (*MIS – Minimal Invasion Surgery*) etc.; la educación - proporcionando a los estudiantes la posibilidad de experimentar fenómenos a escalas nano y macro, escalas astronómicas, entrenamiento para técnicos, etc.; los productos de entretenimiento - juegos de video y simuladores que permiten al usuario sentir y manipular objetos virtuales, etc.; la industria - integración de interfaces hápticos en los sistemas CAD de tal forma que el usuario pueda manipular libremente los componentes de un conjunto en un entorno inmersivo; diseño gráfico - exhibiciones virtuales de arte, museos, escultura virtual, etc.

### **2.4.1. Clasificación de las interfaces hápticas**

Las interfaces hápticas ayudan a incrementar la sensación de presencia o inmersión del usuario dentro de un entorno simulado, proporcionando restricciones naturales al movimiento de objetos.

En la mayoría de las simulaciones realizadas en entornos virtuales basta con emplear pantallas 3D y dispositivos de sonido 3D stereo para provocar en el usuario, mediante imágenes y sonidos, la sensación de inmersión dentro del espacio virtual. No obstante, además de provocar en el usuario esta sensación de inmersión, se intenta proporcionarle la posibilidad de interactuar con el medio virtual, para establecer entre el usuario y el entorno virtual una

transferencia de información bidireccional y en tiempo real mediante el empleo de interfaces de tipo háptico.

Un problema con los sistemas actuales de realidad virtual es la falta de estímulos para el sentido del tacto. Por ejemplo, si un usuario trata de tocar un objeto virtual no hay una manera no visual para informarle al usuario que el objeto está en contacto con la mano virtual del usuario. Tampoco hay un mecanismo para impedir a la mano virtual traspasar el objeto.

La investigación háptica intenta resolver estos problemas y puede ser subdividida dentro de tres subcampos: **retroalimentación (feedback) de fuerza, retroalimentación táctil y retroalimentación propioceptiva.**

Las interfaces que proporcionan retroalimentación de fuerza aportan datos relacionados con la dureza, peso e inercia del objeto virtual. Es un área de la háptica que trata con dispositivos que interactúan con músculos y tendones y le proporcionan al ser humano la sensación de que se aplica una fuerza. Estos dispositivos consisten principalmente en robots manipuladores que proporcionan una reacción de fuerza al usuario con fuerzas correspondientes al ambiente virtual en el que se encuentra el órgano terminal.

Las interfaces que proporcionan una retroalimentación táctil nos permiten adquirir datos tales como la geometría del objeto virtual, su rugosidad y temperatura, porque tratan con dispositivos que interactúan con los nervios terminales en la piel, que indican la presencia de calor, presión y textura. Estos dispositivos se emplean para indicar si el usuario está en contacto con un objeto virtual. Otros dispositivos de retroalimentación táctil sirven para estimular la textura de un objeto virtual.

Por último, las interfaces que proporcionan retroalimentación propioceptiva ofrecen información acerca de la posición del cuerpo del usuario o su postura.

A la hora de seleccionar una interfaz háptica para una determinada aplicación, debemos distinguir qué tipo de realimentación deseamos recibir, pudiendo elegir entre:

1. Interfaces que proporcionen un feedback de fuerza:

- Dispositivos Desk-top, que permiten la interacción puntual con el objeto virtual a través de un terminal, materializado como un raton, lápiz, dedo virtual o un juguete (joystick).
- Guantes que permiten la manipulación dexterizada (en múltiples puntos de contacto) de objetos virtuales con retroalimentación de fuerza.

2. Interfaces que proporcionen un feedback táctil:

- Dispositivos Desk-top, que permiten al usuario sentir o percibir la dureza de una superficie, su rugosidad, seguir contornos lisos, o materiales

elásticos en dos dimensiones.

- Guantes que permiten simular con libertad de movimiento el contacto en múltiples puntos con el objeto virtual, identificando su textura, pero no características tales como su peso.

El estudio de la Háptica es la clave para resolver los problemas de interfaz con el ordenador. La Háptica permite una manera intuitiva de trabajo, idónea para que el usuario logre introducir información dentro del ordenador y para que el ordenador despliegue información de un mundo virtual. La investigación en esta área puede ayudar a capacitar a quienes no logran usar un ordenador en su máxima capacidad, para sobrellevar una limitación física, y puede habilitar a los usuarios para explorar objetos y lugares que son inaccesibles bajo circunstancias normales.

### **3. ESCULTURA DIGITAL. ARTISTAS, PLANTEAMIENTOS, TENDENCIAS, CUESTIONES ESTÉTICAS**

Dedicaremos este apartado al enfoque crítico de las cuestiones relacionadas con las aplicaciones de las tecnologías digitales al mundo de la escultura. Nos referiremos a los artistas y círculos de profesionales anteriormente indicados que, mediante obras artísticas, simposios y conferencias, han organizado y estructurado la maraña de términos, operaciones y sistemas tecnológicos que, a partir de los años 90, han empezado a actuar en el campo industrial, afectando inmediatamente a la producción artística. Haremos un repaso de los artistas pioneros en el empleo de las tecnologías digitales en escultura, recordando dos aspectos: primero, que la lista de nombres propios que cumplen con nuestros criterios de análisis es, hoy en día, infinitamente más amplia que hace veinte años y, por suerte, sigue creciendo; y segundo, que esta serie de artistas no necesariamente destacan por la calidad artística de su obra, pero sí por las distintas maneras de explorar y explotar las tecnologías digitales, reflejadas en sus trabajos escultóricos.

Aunque no se trate de artistas de primera fila, sus obras dan pie a una serie de reflexiones en torno al funcionamiento de la simbiosis artístico-digital, e instigan a averiguar cómo y en qué medida las aportaciones tecnológicas sirven para la realización física o para alterar el contenido de las obras de arte.

#### **3.1. VISIÓN GENERAL DEL FENÓMENO**

La “escultura digital” nace sobre avances recientes en la adquisición de datos, visualización computerizada y tecnologías de Prototipado Rápido. Utiliza la unicidad del espacio virtual del ordenador para previsualizar formas, habilitar extraordinarias innovaciones de formas sofisticadas, diseñar con gran fidelidad técnica a escalas hasta ahora inimaginables, producir objetos imposibles de realizar con medios tradicionales. Todas estas características abren una abundante gama de preguntas sobre el uso presente y futuro de las tecnologías digitales empleadas para dar una rápida respuesta a las necesidades de una cultura (de

consumo).

En estas condiciones la principal pregunta que debe plantearse el escultor es ¿cómo convertirse en mejor usuario del ordenador como herramienta?

No hay duda de que las nuevas herramientas digitales de visualización, modelado y realización física, han cambiado la percepción y construcción de la experiencia tridimensional, ampliando las posibilidades creativas para los escultores.

La tecnología digital ha hecho que las intenciones personales del artista aparezcan más transparentes que nunca. Queda por ver en qué medida esto conviene o no...

En la actualidad las tecnologías digitales atraen mucho la atención sobre su uso en modelado o procesos de producción de esculturas, porque son relativamente nuevas, y con el tiempo llevarán el contenido de la escultura a otros niveles, más allá de los límites conocidos de la forma, escala, gravedad y espacio.

Incluyendo una amplia variedad de formas y actividades, el término de **“escultura digital”** o virtual puede resultar bastante confuso para aquellos que no están inmersos en el mundo digital.

Echando una mirada a los trabajos de varios “escultores digitales”, uno reconoce de inmediato el carácter híbrido de este tipo de manifestación artística. Algunos artistas usan varias tecnologías digitales para crear objetos físicos, mientras que otros diseñan esculturas que existen exclusivamente en el mundo virtual. Pero está generalmente aceptado que el término **“escultura digital” se refiere a objetos manufacturados vía tecnologías CAD-CAM, máquinas de control numérico (CNC) o procesos de Prototipado Rápido**, obras que se experimentan a través de su presencia física, corporal. En cambio, el término de **escultura virtual** se extiende sobre **obras que funcionan en territorios como el ciberespacio, la realidad virtual o la animación 3D**, siendo trabajos basados estrictamente en el manejo del ordenador y que **se experimentan a través de la pantalla del ordenador, en el espacio virtual**. Sin embargo, en la creación digital, los bordes entre estos territorios son extremadamente fluidos.

Muchos escultores no consideran que la palabra “digital” pueda distraer la atención del público de la especificidad de su arte, ya que parecen verse a sí mismos primero como escultores y luego como expertos en tecnología digital. En este sentido se sienten totalmente libres de traspasar los bordes entre lo físico y lo virtual, según la necesidad personal de experimentar y desarrollar nuevos conceptos y contenidos.

Seguramente hay más confusión por parte del público que por parte de los creadores, y esto es consecuencia de los efectos reduccionistas de etiquetas como “arte electrónico”, que aparecen en publicaciones y textos críticos. La técnica siempre ha hecho



cuerpo común con la práctica artística, pero hay que advertir sobre tendencias actuales de definir el arte vía tecnologías empleadas en la creación, lo cual lleva a confusiones. Por un lado, el arte digital es ocasionalmente malentendido como tecnología en acción<sup>15</sup> (*technology on display*), como si el arte se ataviase con los logros de la tecnología. Por otro, existe el peligro de confundir el verdadero sentido de la creación con una única visión artística inducida por el factor sorpresa: el carácter milagroso de la imagen resultante de la simbiosis entre arte y tecnología digital.

Pero una asimilación adecuada, y por lo tanto positiva, del uso de la tecnología por parte de los escultores, tiene el potencial de abrir el diálogo entre el territorio de la escultura y otras disciplinas y fomentar la conversación interdisciplinaria.

Un motivo serio para la resistencia y falta de confianza en el ámbito del arte tradicional es la posibilidad de la reproductibilidad infinita de las obras digitales, que al final lleva a la cuestión del original y la copia. El mercado del arte se fundamenta todavía en un modelo económico que equipara el valor con la escasez y la noción de original, aunque uno podría suponer que la aceptación de la fotografía y el video como formas de arte había expandido este modelo.

Los medios digitales han trasladado la noción de espacio tridimensional al territorio virtual, abriendo de esta manera nuevas dimensiones para la relación entre forma y espacio. Pero ¿en qué sentido específico el ordenador ha cambiado los principios tradicionales de la escultura? Lo táctil, que ha sido siempre una de las condiciones *sine qua non* de la escultura, ya no es una cualidad necesariamente definitoria.

Mirando más de cerca observamos que lo que se está produciendo bajo el título de “escultura digital” es apenas una mimesis de las estrategias formales de la escultura tradicional, aferrada al territorio de lo físico, a los límites de la gravedad, de los materiales y de la escala del cuerpo humano. Incluso los parques escultóricos dedicados a una experiencia escultural virtual mantienen las restricciones fenomenológicas de la escultura tradicional.

---

<sup>15</sup> Ninguno de los artistas “digitales” aquí nombrados define su arte predominantemente por la tecnología que está usando. Ninguno de ellos ha descubierto la escultura a través de los medios digitales. Trabajando fuera del mundo digital por un periodo, se había establecido ya una recepción de su arte independientemente del marco referencial de la “escultura digital” o virtual.

### 3.2. TENDENCIAS ARTÍSTICAS

En el capítulo introductorio a la “escultura digital” mencionábamos una serie de artistas americanos, franceses e ingleses, cuyas preocupaciones y esfuerzos conjuntos han creado una terminología y una estructura mediática para el fenómeno de la “escultura digital” y han fijado las coordenadas y las claves para su aprehensión y análisis y para el aprovechamiento de las tecnologías digitales. Las aportaciones teóricas, organizadoras, conceptuales y publicitarias de estas personas puede que sean más significativas que el valor artístico de su obra creada en tandeo con lo digital, pero, considerando que su propósito era el de acercar al escultor y artista en general a la tecnología digital, buscando las maneras de conexión entre ambos, sus logros son más que dignos de tener en cuenta.

A continuación haremos un breve repaso de algunos de estos autores (ya mencionados), marcando sus distintas maneras de relacionarse con la tecnología digital.

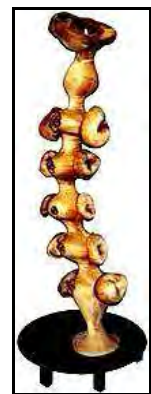
Existe entre los “escultores digitales” la tendencia de explorar las interferencias entre lo virtual y lo físico y de experimentar con métodos de materialización de esculturas virtuales en el espacio físico. Robert Michael Smith, Derrick Woodham o Dan Collins, aceptan el ciberespacio como un nuevo mundo viable y creíble en el que exhibir y están interesados en construir el puente entre el espacio virtual del ordenador y los objetos reales, palpables.



R.M. Smith



Michael Rees



Michael Rees (USA), después de años de escultura clásica, declaraba que las tecnologías de Prototipado Rápido le ofrecen una libertad incomparable en la manera y forma de expresarse. Él crea esculturas biomorfas de carácter extraño y le interesa la cuestión del color en los nuevos procesos.

El escultor americano Bruce Beasley ha podido realizar sus broncees abstractos

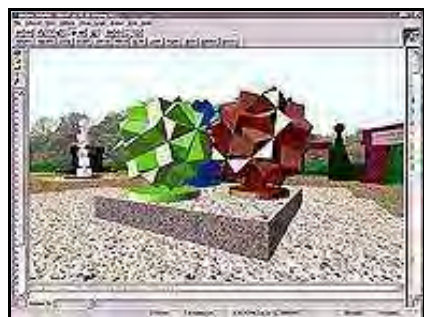
durante los últimos años gracias al ordenador. Se trata de bloques geométricos envueltos uno en otro, que el artista manipula en la pantalla y en los que la relación espacial tendría un improbable equilibrio físico si el centro de gravedad del conjunto no fuese comprobado y calculado por el ordenador.

En estos ejemplos, aunque los modelos de las esculturas sean virtuales, la intención final de los autores es realizar el objeto por métodos tradicionales. Pero existe también otra tendencia en la “escultura digital”, representada por las cyberesculturas, obras creadas por artistas interesados solamente en la producción de objetos inmateriales, para exponerlos en Internet y/o en Realidad Virtual, en formato de imágenes.

Escultor y profesor de visualización computerizada en el *Pratt Institute* de New York, Robert Michael Smith, del que ya se ha hablado, es un artista cada vez más involucrado en la creación de esculturas abstractas en VRML (Lenguaje de Modelado de la Realidad Virtual).

Derrick Woodham es un claro ejemplo de este capítulo con su ya mencionado parque de escultura virtual, *Active Worlds*. Además de sus propias esculturas, el parque contiene obras de sus estudiantes y amigos artistas.

Arghyro Paouri, especialista en visualizaciones por ordenador produce animaciones con el tema clásico de la metamorfosis y elige momentos de estas transformaciones para la materialización de los objetos reales correspondientes en estereolitografía.



Derrick Woodham. Escultura Virtual en *Active Worlds*



Keith Brown. Continuidad de formas. Escultura virtual y objeto físico (LOM)



Keith Brown crea animaciones con formas abstractas complejas de las que a veces obtiene objetos físicos usando el sistema LOM (manufacturación por corte de láminas).

La lista de artistas podría continuar, pero hemos seleccionado sólo algunos ejemplos para ilustrar las maneras incipientes de interaccionar con las tecnologías digitales.

Por razones de accesibilidad, costes o mentalidad, la “escultura digital” se

encuentra todavía fuera del alcance de la mayoría. Sin embargo, se está registrando un incremento exponencial del número de artistas, arquitectos y diseñadores que están interesados en dicho fenómeno, cuyos esfuerzos creativos están ampliando el abanico de posibilidades de interacción y explotación del ordenador, a medida que plantean nuevos problemas y promueven nuevos descubrimientos tecnológicos.

### **3.3. INTERCONEXIÓN DISCIPLINAR**

En el mundo digital la información se puede usar con múltiples fines, lo cual lleva a la desintegración de los límites entre las disciplinas. Hoy en día las representaciones científicas se reflejan en los procesos de comunicación y en la praxis artística de la cultura digital (y viceversa). Algunos escultores digitales, o bien usan material específico de fuentes científicas o trabajan con conceptos relacionados con la ciencia, medicina, arqueología, etc., lo cual amplía y enriquece considerablemente la esfera semántica en la que se mueven el autor y la obra de arte.

Dan Collins se pregunta: “¿Cómo es posible representar, construir, organizar, reproducir y acceder al conocimiento en formas 3D renderizadas y dinámicas? Lo que tenemos delante es una paleta cada vez más compleja y rica para el artista. Pero la tecnología digital también coloca al artista en el centro de la conversación interdisciplinaria.”<sup>16</sup>

Robert Michael Smith enumera una serie de disciplinas como fuentes de su imaginario personal, disciplinas que varían desde la arqueología, antropología, zoología, anatomía y visualizaciones científicas hasta fotografía micro/macro cósmica y efectos especiales de ciencia ficción (para no mencionar influencias de la historia del arte, como Dada, Surrealismo y Abstracción). Como vemos, una amalgama exagerada, de la que uno se pregunta cómo es posible sacar algo unitario sin dar la sensación de collage conceptual.

Christian Lavigne nombra a la poesía, mitología y ciencia como influencias directas en su trabajo y advierte sobre el peligro de tomar como referencia solamente lo ocurrido en la historia del arte: “En mi opinión un buen artista debería leer Scientific American, Molière, Shakespeare, poesía japonesa y catálogos de lencería. Esta lista no es exhaustiva. Un

---

<sup>16</sup> <http://www.sculpture.org/documents/webspec/digscul/digscul4.shtml>, tr. pr.

artista debe estar abierto al mundo, a la diversidad de la cultura y del conocimiento.”<sup>17</sup>

Para Derrick Woodham, tomar conciencia de las historias ligadas a las formas que usa, es en un amplio sentido la base de su interés en el trabajo artístico. Él no necesita citar disciplinas para asignar sentidos específicos a sus esculturas; considera más importante saturar su obra con significados sociales tanto en la forma como en el sentido de su producción.



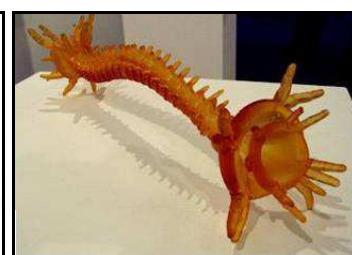
Dan Collins



Christian Lavigne



Keith Brown



Michael Rees

Las esculturas de Michael Rees pueden en cierto sentido ser consideradas configuraciones y expansiones de las disciplinas científicas. Rees a menudo toma prestadas imágenes de la anatomía médica para una exploración de lo que él llama “anatomía espiritual y psicológica.”<sup>18</sup> Elementos anatómicos y formas orgánicas se entrelazan en complejas estructuras escultóricas que despiertan interrogantes sobre la validez científica de una sensualidad que trasciende la estructura conocida del cuerpo humano.

Rees usa la ciencia y sus imágenes para juntar sistemas analíticos e intuitivos. Siente que las cuestiones pragmáticas que le preocupan tienen orientación científica, pero que se ajustan mejor al dominio de la ingeniería, en el sentido de manipulación de tecnologías digitales.

Keith Brown dice: “Mi arte no es representación, interpretación o traslación. No se relaciona en ningún sentido con las funciones mentales re-cognitivas, pero no es un arte abstracto; es, al menos a primera vista, lo que es.”<sup>19</sup> A pesar de cierto carácter ambiguo y general de su declaración, podemos intentar adivinar que Brown describe su práctica artística como un proceso fluido, desarrollado con plena libertad, de una manera compleja y en varios contextos creativos, aunque esto suena más a estrategia que a identificación con el propio camino artístico.

---

<sup>17</sup> <http://www.sculpture.org/documents/webspec/digscul/digscul4.shtml>, tr. pr.

<sup>18</sup> Ibid.

<sup>19</sup> <http://www.sculpture.org>, tr. pr.

Queda por ver si las tecnologías digitales y la libre circulación de la información sobre la que se basan contribuirán a la desintegración de los límites impuestos por los compartimentados modelos tradicionales de nuestra cultura.

### **3.4. CUESTIONES DE DESARROLLO, ACCESO Y COSTES**

Para la mayoría de los escultores, la posibilidad de diseñar y crear esculturas que no se pueden realizar mediante prácticas tradicionales es la razón primordial por la que adoptan el uso de tecnologías digitales. La exploración en las tecnologías de cómputo de nuevas formas de concepción y producción de la escultura también atrae a los artistas. Pero, de momento, la tecnología es demasiado cara, demasiado cronófaga y exigente debido a la intensidad del aprendizaje, para esperar de ella algo más que la creación de obras que no podrían cumplirse de ninguna otra manera (véanse las *Torsiones Elípticas* de Richard Serra o los edificios de Frank Gehry).

Los desarrollos tecnológicos han hecho posible un control altísimo del grado o tipo de distorsión que se le quiere aplicar a un objeto o a un paquete de datos (la consecuencia inmediata de estos avances queda ilustrada en las obras de Gehry y Serra) Operaciones de escala, cambios de proporciones, procesos morfológicos, montajes 3D, cálculos de estructura, son algunas de las posibilidades de manipulación 3D que ofrece el ordenador, que intervienen en la realización de las piezas de doble curvatura de Gehry y Serra.

Aunque se hayan hecho progresos considerables en los procesos de Prototipado Rápido, la tecnología se encuentra todavía fuera del alcance económico de la mayoría de los artistas, debido a los grandes costes de producción que supone.

Otro aspecto negativo es la persistente marginalización de los artistas por parte de los medios financieros y de distribución, lo cual dificulta muchas veces el acceso a las instalaciones empresariales que disponen de las últimas tecnologías. Pero la situación está mejorando en el sentido de que la industria se vuelve cada vez más interesada en producir cosas inéditas que validen su imagen de marketing. Los problemas económicos de acceso a la tecnología o de integración de los escultores digitales en el mercado del arte, no dependen solamente del desarrollo tecnológico y la bajada de precios, sino también de un clima cultural que aporte vías de comunicación. Hasta la fecha existen pocas universidades o escuelas de arte dedicadas a la integración de las herramientas digitales en la práctica artística.

### **3.5. LA RELACIÓN ARTISTA - ESPECIALISTA INFORMÁTICO**

Los logros actuales en visualización computerizada permiten relacionar la estética contemporánea con la ciencia, al igual que las observaciones científicas de los renacentistas Leonardo da Vinci o León Batista Alberti sobre perspectiva y sistemas de medición y proporción se convertían en parte integrante de la estética de sus dibujos y pinturas. En muchos sentidos, la visualización computerizada es una descripción cuantificada del mundo, que encuentra nuevas expresiones y sentidos en métodos avanzados de representación. La tarea de trasladar información cuantificada en imágenes recae en los matemáticos, programadores o diseñadores de software. La mayoría de los escultores no disponen de las habilidades técnicas para desarrollar algoritmos o programas necesarios para trasladar conceptos espaciales abstractos a los modelos 3D de la pantalla. Sin embargo, artistas que se sienten cómodos con el trabajo 3D son muy apreciados en los círculos técnicos por sus habilidades de imaginación y conceptualización visual.

Existe un número creciente de colaboraciones exitosas entre individuos con competencias técnicas y aquellos con un ojo para lo estético y lo conceptual.

Importantes conferencias en graficas de ordenador, como SIGGRAPH<sup>20</sup> exponen lo mas valioso de los últimos logros en arte, industria, entretenimiento y computación teórica. La industria del entretenimiento (norteamericana) maneja gran parte de la tecnología de visualización y abre posibilidades, desafíos y aplicaciones para el desarrollo de complejos algoritmos y nuevos programas.

Aparte de los espectáculos posibles gracias a los bolsillos sin fondo de la industria del entretenimiento, existen algunos proyectos innovadores únicos, que combinan lo mejor que ofrecen el arte y la ciencia. El proyecto CAVE (*Cave Automatic Virtual Environment*) del Laboratorio de Visualización de la Universidad de Illinois, Chicago, es probablemente uno de los mas innovadores ejemplos de inter-colaboración entre la alta ciencia y las visualizaciones gráficas para realizar una inmersión 3D audiovisual completa del espectador. Los espectadores llevan gafas LCD especiales que separan los campos de visión alternativos recibidos por vía óptica y se mueven por un espacio dado, guiados por un líder que lleva un

---

<sup>20</sup> Acrónimo de *Special Interest Group on Computer Graphics and Interactive Techniques*. Grupo que promueve la generación y diseminación de información en graficas computerizadas y técnicas interactivas.

casco VR (realidad virtual) colocado en la cabeza. La perspectiva correcta y las proyecciones estereo del ambiente que capta el espectador se actualizan según sus movimientos y la imagen se mueve con y en torno al espectador. El contenido que se puede explorar incluye desde visualizaciones de fenómenos naturales, experimentos o datos científicos, hasta ambientes artísticos.

Aunque la mayoría de los artistas son usuarios y no creadores de la tecnología que emplean, está claro que tienen un impacto serio en su desarrollo. La creación de nuevo hardware y software no es solamente una cuestión de habilidad técnica y programación, sino que también es de crucial importancia su concepción, visión y uso con nuevos propósitos y para nuevas causas. En este sentido el diálogo artista-especialistas es muy importante y casi inevitable.

### **3.5.1. Caso particular: Frank Gehry y el CATIA**

Un importante ejemplo sería el caso de Frank Gehry quien, en calidad de arquitecto, promovió<sup>21</sup> el uso del software CATIA, después de haberlo convertido en una herramienta para la arquitectura, importándolo desde la industria aeroespacial. Son las palabras del propio Gehry las que mejor describen su relación con la empresa Dassault, que diseñó el CATIA: “Desde que descubrimos el programa de software CATIA, hemos trabajado con Dassault Systèmes de Francia. En los últimos años ellos han estado investigando para adaptar el sistema a nuestra manera de trabajar. Así que ahora tienen un nuevo CATIA mejorado, que van a instalar aquí y que nos sirve mucho mejor y nos permite controlar los procesos arquitectónicos con una precisión de hasta siete décimas. Esto es lo que más me gusta. Ellos están abiertos a entender que estos procesos pueden cambiar la manera de practicar la arquitectura y hacer posibles nuevos edificios, con formas escultóricas más excitantes en el paisaje, en lugar de sólo simples cajas. (...) Bernard Charles, el presidente de Dassault Systèmes, me ha dicho que nuestra manera de trabajar ha cambiado su concepción sobre su sistema, lo cual ahora tiene repercusiones sobre la manera de diseñar los aviones. En

---

<sup>21</sup> Entraremos en más detalles en el capítulo III.



realidad nosotros les estamos ayudando en la industria aeronáutica y de automóviles.”<sup>22</sup>

Después de la realización del Museo Guggenheim Bilbao, los técnicos de la empresa Dassault se dieron cuenta de su potencial para desarrollar nuevos programas para arquitectos. A su vez, Frank Gehry empezó, en colaboración con especialistas, a desarrollar su propio software. Consciente de que debía encontrar un equilibrio entre excelencia en diseño y excelencia en desarrollo técnico, Gehry amplió su *staff* técnico rodeándose de especialistas en tecnología, para que le ayudasen a aplicar los diferentes sistemas técnicos a la especificidad de sus proyectos.<sup>23</sup> Gehry sabía que si ellos no resolvían, dentro del equipo, el problema de cómo construir sus edificios de compleja morfología, era poco probable que otros lo hicieran: “Buscamos personas que sepan pensar y sepan trabajar con el ordenador como herramienta”, decía Randy Jefferson, uno de los managers de FOGA<sup>24</sup>, explicando: “Nos encontramos en un momento muy interesante en arquitectura, cuando nuevos desafíos se definen en cada proyecto.”<sup>25</sup>

Puede ser que las contribuciones artísticas sean más de orden conceptual y estético, pero también son parte del proceso de creación de nuevas técnicas y tecnologías. Para el artista digital, la producción de nuevas herramientas digitales personalizadas es muy importante; por esto tiene que abrir y mantener el diálogo con el especialista. Las palabras de Robert Michael Smith reflejan muy bien la posición del artista con respecto a este asunto: “Guardo la misma relación con el desarrollo de las herramientas digitales, que la mayoría de los escultores tradicionales con sus cinceles, o los pilotos con sus aviones. Puedo pilotar estas máquinas excepcionalmente bien, pero raras veces me mancho las manos con la grasa del

---

<sup>22</sup> Friedman, Mildred, *Gehry talks. Architecture+process*, Rizzoli International Publications, NY, 1999, p. 52, tr. pr.

<sup>23</sup> Para este propósito ha creado la empresa *Gehry Technologies*, de la que hablaremos más adelante.

<sup>24</sup> FOGA: *Frank Owen Gehry and Associates, Inc.*, empresa fundada en 1962, cuando Gehry se independiza de las grandes empresas comerciales de arquitectura, para las que estaba trabajando. Es el momento en el que deja atrás la arquitectura despersonalizada del mundo corporativo, con su aire abstracto, inmaterial, empezando a partir de ahí a desarrollar paso a paso su lenguaje personal, yendo hacia una arquitectura directa y estrechamente ligada a sus emociones, que todo el mundo pueda comprender.

<sup>25</sup> Friedman, Mildred, op. cit., p. 19

motor.<sup>26</sup>

La implementación de las ideas relacionadas con el desarrollo tecnológico requiere dedicación y tiempo. Abandonar la práctica artística por el compromiso con la tecnología es un sacrificio que no muchos artistas están dispuestos a hacer. Entender y señalar a los técnicos los problemas de la tecnología es suficiente para ellos.

La relación entre arte y tecnología ha tenido siempre un carácter dialéctico y la productividad de dicha relación requiere idealmente fondos iguales tanto para los artistas como para la investigación científica, además de un continuo intercambio entre ambas áreas de conocimiento.

### **3.6. ESCULTURA TELEMANUFACTURADA Y DE RED**

Los cambios más profundos producidos por las tecnologías de comunicación actuales consisten en la creación de una sociedad en la Red, que permite intercambios instantáneos de información y colaboración remota. En el ámbito de la “escultura digital”, la interacción a distancia abre las posibilidades para la **tele-manufacturación**, es decir, la **creación de esculturas físicas o virtuales por un equipo de creadores-diseñadores-ingenieros conectados vía Internet**. La tele-fabricación hace posible la creación de objetos físicos en cualquier lugar del planeta. Este método de producción tiene desde luego un serio impacto sobre las estructuras tradicionales de exhibición de las obras de arte: el potencial de la tele-manufacturación permite olvidar cuestiones como transporte, burocracia de aduanas, inventariado y mantenimiento, aceptación en círculos críticos y curatoriales. La capacidad de tele-transportar digitalmente y globalmente formas y productos significa que se pueden realizar in-situ (*on site*), solamente si se quiere y cuando se quiere, lo cual significa una mejor planificación y gestión de cualquier proyecto escultórico (véase en el capítulo III el caso de Serra y sus sucesivas relaciones con empresas de EE.UU., Alemania o Corea, como *Beth Ship* o *Pickhan Umformtechnik*, a las que manda vía Internet el fichero con el modelo digital de la pieza que quiere realizar, esperando un diagnóstico de fabricación por parte de los productores).

---

<sup>26</sup> <http://www.sculpture.org>, tr. pr.

Una ventaja directa para la escultura tele-manufacturada es el acceso a materiales y procesos desarrollados para la producción industrial que, bien por su situación geográfica o la finalidad que tienen, no le son accesibles al artista individual.<sup>27</sup> Para Serra, las razones de desplazamiento y producción de la escultura en un lugar remoto son las dimensiones de las chapas de acero y la capacidad de las empresas de manipularlas según los criterios del artista.

### **3.7. DESAFÍOS Y PROPÓSITOS DE LA ESCULTURA DIGITAL**

En calidad de artistas y diseñadores, estamos a principios de una revolución en la materialización formal, que promete transformar radicalmente nuestra manera de concebir, diseñar y crear los objetos de nuestro ambiente y el ambiente mismo. Existen ya software y hardware accesibles que permiten la manipulación de una amplia gama de materiales en una variación de escala desde micro a macro.

Un artista puede alterar de manera significativa el objeto en cualquiera de los tres estados de manipulación digital: digitalización, modelado 3D y realización física.

A nivel de escaneado (adquisición de datos - Ingeniería Inversa), cambios inducidos en el carácter o la velocidad del objeto escaneado pueden cambiar radicalmente la forma del resultado final. En la actualidad es un hecho bastante común ver a un artista llevar su pequeño boceto hecho a mano a una oficina con servicios de escáneres 3D para digitalizarlo. Pero es menos común ver a un artista que deliberadamente impida la habilidad del escáner de registrar fielmente los datos de la superficie del modelo. Dan Collins ha trabajado con materiales de diferentes grados de reflectividad y densidad para ver posibilidades de alteración en el modelo digital definitivo. También ha experimentado intensivamente con los movimientos del objeto escaneado en relación con los propios movimientos del láser. Esta técnica lleva a lo que el artista llama **una borrosidad tridimensional** del paquete de datos. Tony Cragg emplea

---

<sup>27</sup> En este sentido INTERSCULPT es un interesante forum y plataforma de intercambio entre escultores de diferentes países, que ha representado en cada una de sus sesiones bienales una oportunidad de experimentar los beneficios de diseñar y crear esculturas con un equipo remoto, descentralizado. (<http://www.intersculpt.org>)

una estrategia similar en algunas de sus obras escultóricas que representan configuraciones circulares de perfiles antropomórficos deformados.<sup>28</sup>



Dan Collins

Tony Cragg

A nivel de visualización computerizada es interesante producir cambios en la morfología del objeto base introduciendo nuevos algoritmos en los paquetes de datos que describen los objetos. Es posible introducir distorsiones anamórficas que parecen comprimir o expandir la forma según el punto de vista.

Otra posibilidad a este nivel es fusionar diversos paquetes de datos. Por ejemplo intercalar dos o más paquetes de datos, lo que los artistas gráficos llaman *morfin*. Visualmente este proceso se traduce en imágenes fascinantes, que combinan elementos de carácter y origen diferente, orgánico-inorgánico, humano-animal, etc.

Otras exploraciones interesantes en el terreno de la visualización computerizada tratan de entender las diferencias entre los objetos hechos a mano versus hechos a máquina. Una pregunta inquietante es: ¿cuáles son las posibilidades de modelar a mano dentro del espacio del ordenador? En este sentido varios equipos han estado y siguen investigando sistemas hápticos<sup>29</sup> basados en la realidad virtual (VR), que usan guantes de datos u otros métodos ergonómicos (como sensores de posicionamiento espacial o traductores de sonido) que permiten la interacción con los datos virtuales de la pantalla en tiempo real. El grupo HERA (*Hand Eye Relational Analisis – Análisis Relacional Mano Ojo*) de la universidad de Arizona, ha hecho avances remarcables en este sentido. Han llegado a manipular un material sólido sin forma (digital) usando un guante de datos convencional conectado al ordenador, cuya posición espacial está señalada por sensores infrarrojos. Un experimento así requiere ordenadores de

---

<sup>28</sup> Una obra de este tipo se encuentra expuesta en el Museo de Bellas Artes de Bilbao.

<sup>29</sup> Tema tocado en el capítulo 2.4. Dispositivos hápticos

gran potencia y modelos que respondan de manera sutil al tacto, presión física u otros factores humanos.

En la etapa de realización física, una importante preocupación de los artistas es experimentar con el color, intentando que una impresora 3D llegue a las capacidades de interpretación y lectura de colores de una fotocopiadora 2D.

### **3.8. EL ORDENADOR COMO EMANCIPACIÓN**

Generalmente, los así llamados “**escultores digitales**” (una categoría nacida hace unos veinte años, en la que incluimos a todos los artistas hasta aquí mencionados) son los que **proyectan sus esculturas directamente en el ordenador, sin apelar a medios tradicionales, para pasar luego los modelos digitales definitivos a material, usando el Prototipado Rápido o las maquinas CNC (control numérico)**. Ellos han encontrado en el ordenador una vía de emancipación y, negando totalmente los procesos tradicionales, siembran sus ideas en el espacio virtual y manejan conceptos híbridos, extraídos de las conjunciones entre varios campos del conocimiento humano: arqueología, historia, medicina, música, matemática, etc. Problemas artísticos con referencia al color, forma, textura, espacio etc., siguen siendo sus preocupaciones, pero siempre en experimentos dentro y desde el punto de vista de la tecnología digital, cuyos resultados, aunque no están empujando mas allá los límites del arte, sí que producen avances en la aplicación artística de la tecnología.

En su mayoría son artistas americanos que, beneficiándose de los avances científicos y tecnológicos dados en el territorio de la industria, han ido acercándose al mundo de lo digital, para comprobar sus ofertas. Dedicados a implementar en el vocabulario artístico el término de “escultura digital” como definitorio para una nueva manera de practicar la escultura, a esta generación de escultores se les debe la apertura de un nuevo territorio de investigación, debido a sus esfuerzos por dar voz y forma a los problemas que intervienen en el hacer escultórico digital, estableciendo el marco conceptual y práctico de la disciplina.

### 3.9. FORMALISMO DIGITAL

El equilibrio entre técnica y creatividad es el que marca el tono a la hora de valorar una obra de arte. Hacer alarde de una cosa u otra lleva a la pérdida de la vida y sentido de la obra artística. La virtuosidad técnica malentendida y malempleada es una sequía que mata la libertad de expresión, la frescura y el sentimiento. Por otra parte, el deseo de hacer algo nuevo y creativo a toda costa, lleva a la pérdida de la sencillez y claridad en forma y mensaje, para caer en aglomeraciones inútiles de formas sin sentido.



Keith Brown



Michael Rees



Robert Michael Smith

La tendencia de algunos escultores por desarrollar al máximo sus habilidades técnicas en detrimento de las creativas se hace visible también en el territorio de la “escultura digital”. Crear obras artísticas requiere algo más que tener pleno control sobre un medio de trabajo. Todavía nadie se ha preocupado de introducir el término de **artesanía digital** para definir aquel género de obras escultóricas atrapadas en repeticiones formales, de índole geométrica, orgánica o abstracta, fruto de las preocupaciones espaciales de aquellos escultores obsesionados por la articulación repetitiva de formas de la misma familia, perdidos en la búsqueda de estructuras encerradas en sí mismas, que no tienen otra aplicación que la ornamentación de espacios.

### **3.10. ESCULTURA DIGITAL Y CULTURA DE CONSUMO**

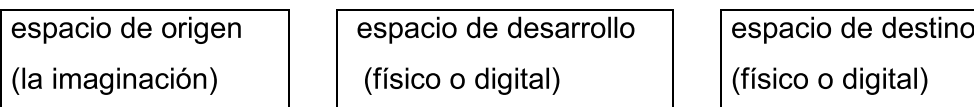
Buscar lo nuevo a toda costa es una enfermedad de las sociedades de consumo, consecuencia de las estrategias de los productores de cambiar la apariencia, en vez de la esencia de las cosas, para darles un atractivo más vendible. Desgraciadamente esta enfermedad afecta también al mundo del arte.

Existe indiscutiblemente un cierto exotismo en las visualizaciones digitales, en el modelado y renderizado de formas con el ordenador, y éste ejerce una atracción irresistible sobre diseñadores, arquitectos y escultores, que han estado siempre buscando un medio de trabajo con el que poder llevar el objeto soñado lo más rápido posible a la realidad; y también hacer que la realidad se corresponda lo máximo posible a sus sueños artísticos. Es cierto que el ordenador puede hacer que se cumplan estos deseos de los artistas, permitiendo la realización tanto virtual como física de las formas más complejas y atrevidas. No es erróneo ni extravagante decir que la pantalla del ordenador se puede convertir en un espejo que refleja perfectamente la imagen albergada en la imaginación del creador. El mundo virtual digital es una extensión de nuestra mente, de nuestra propia imaginación.

Pero quizás por esta capacidad de imitar a la perfección nuestra primera hipótesis imaginativa, de responder con tanta fidelidad a nuestro deseo, la tecnología digital como herramienta puede convertirse en un cuchillo de doble filo. Se puede convertir en una trampa especialmente para los artistas menos experimentados en el territorio de lo físico. Los recursos digitales pueden constituir instrumentos autónomos, en donde la representación usurpe la identidad de lo representado, por ofrecer la facilidad de llegar relativamente rápido a formas atractivas, espectaculares, con grandes encantos y atributos estéticos. Si se pierde el contacto con el mundo físico, lo único que se consigue son formas y figuras ilustrativas, muchas veces superficiales, que funcionan en sentido icónico, y no escultórico-espacial, obras de consumo para llenar Internet y las galerías de arte. Dejarse engañar por la sensación de que detrás de simples deleites estéticos digitales existen sentidos profundos, originados por lo nuevo y lo vanguardista de la colaboración artista-ordenador, es pecado de aquellos escultores que no asumen bien la lección de los medios tradicionales, analógicos.

Se puede hablar aquí de productos analógicos versus productos digitales, en correspondencia con lo auténtico-perenne versus superficial-efímero. A una escultura desarrollada integralmente con el ordenador, dentro del mundo virtual, se le quita su crecimiento al aire libre, en permanente contacto y diálogo con el espacio físico, real, en el que va a seguir su vida material. Porque lo que el procedimiento digital acorta, no sin

consecuencias, es precisamente el tiempo de adaptación de nuestra hipótesis imaginativa al mundo real en el que crece y al que se ajusta la forma escultórica. Un escultor tradicional nunca expresa en piedra, madera, barro, metal, etc. una idea, por muy clara que sea desde el principio, sin tener una consideración para las cualidades físicas del material, sin escuchar y dejar hablar al material (estudiaremos más adelante la manera personal de Serra, de desarrollar sus planteamientos espaciales bajo la estrecha interrelación idea-técnica-material, condicionado por los medios digitales). De esta manera, con cada boceto y modelo que el escultor realiza en material, la forma cambia, va hacia su madurez y se aleja de la imagen idílica que teníamos de ella al principio, para hacerse mas sintética y sencilla, mientras busca sus anclajes en el espacio de destino.



Perfeccionar la forma con medios digitales, para imponérsela luego, bella y elegante, a un bloque de piedra, madera, etc. usando maquinas CNC o sistemas de Prototipado Rápido, sí que vale para el diseño o la arquitectura, pero en escultura el resultado puede parecerse al tomate de invernadero, grande y hermoso, pero menos sabroso. Dado que queda eliminado por completo el concepto de huella, en lo que al trato de la superficie, al toque y al tacto del artista se refiere, la “escultura digital” puede definirse en este sentido como aplicación impersonal de una idea personal a un material cualquiera.

Si son o no suficientes los ajustes en el espacio virtual para asegurar la calidad o la sensación de vida de una escultura, no se sabe. Pero sí está claro que el resultado es diferente si la misma idea primaria pasa por procesos de realización analógicos o digitales. Decimos que una escultura tiene vida debido a su capacidad de relacionarse con nosotros a través de las emociones que transmite. Con las esculturas realizadas por procesos automatizados, CNC, o Protipado Rápido, ya sean de materiales naturales o artificiales, es difícil establecer un vínculo emocional, porque por muy expresiva que sea la forma, refleja la pasividad física del artista, denunciando de alguna manera la falta de contacto físico con ella durante su desarrollo.

Perseguir la seducción de lo nuevo y lo espectacular supone renunciar a la armonía y el equilibrio de los resultados obtenidos tras consistentes periodos de maduración en la creación artística. El propósito del artista no debe ser el de hacer cosas para ver sino para contemplar. Sigue habiendo hoy en día una gran equivocación en catalogar como obras de arte prototipos escultóricos que no hacen más que ilustrar los avances tecnológicos, presentados



como puntos de inflexión en el arte más reciente. Pero la “escultura digital” está todavía en su época de juventud, con lo cual es demasiado pronto para visualizar el fenómeno en conjunto, delimitar criterios de análisis o pronunciarse sobre la validez e importancia de ciertas obras de arte y tendencias artísticas.

#### **4. BOCETOS ANALÓGICOS VERSUS PROYECTO DIGITAL**

En este apartado reflexionaremos de forma sucinta sobre las diferencias y similitudes existentes entre los dos medios creativos: analógico y digital (material y virtual), analizando lo específico de cada uno de ellos, en función de sus posibilidades de fomentar la creatividad del artista, estimular sus sentidos y despertar su inspiración, interactuando con su capacidad conceptual y sus habilidades técnicas y manuales.

##### **4.1. CREATIVIDAD ENTRE AFECTIVIDAD Y RACIONALIDAD**

*“Todo nuestro conocimiento se basa en nuestros sentidos...”*

*Leonardo da Vinci. Códice Trivulziano, fol. 20v.<sup>30</sup>*

El uso del ordenador (hardware y software) como asistente del artista en el proceso creativo, significa el empleo de una serie de herramientas sofisticadas, análogas al uso del pincel sobre el lienzo o de los cinceles sobre el mármol, cuyo propósito es el de apoyar y ampliar la creatividad humana.

Después de trabajar con barro, piedra, madera, metal, un escultor que descubre

---

<sup>30</sup> Cita recogida por Charles Nicholl en la biografía *Leonardo, el vuelo de la mente*, Ediciones Santillana, Madrid, 2005, p. 71

el ordenador se siente atraído por la posibilidad que se le ofrece de trascender los límites físicos del espacio. Pero mientras el espacio físico y el espacio virtual se encuentren en una relación de complementariedad, la percepción seguirá siendo determinante en la realización experimental de la escultura. Y una mejor percepción depende de la existencia espacial del objeto en el plano físico, lo cual obliga al escultor a pasar por la etapa de bocetos analógicos que, suponemos, no es una característica exclusiva de las generaciones de creadores formados antes del boom digital.

Dada por hecha la simbiosis entre los medios analógicos y digitales en el estudio del artista, la cuestión es determinar cómo y en qué medida participan cada uno de ellos en el pensar creativo.

La explicación del aún vigente interés artístico por los bocetos físicos es sencilla: los medios físicos tienen una particular contribución a los procesos creativos y ésta no puede ser reemplazada por las aplicaciones de los medios digitales.

Es cierto que tanto en plan bidimensional como tridimensional, en la manipulación de imágenes o volúmenes, existen programas de software y dispositivos de hardware que ofrecen condiciones y herramientas de trabajo similares a las de los medios físicos. Pero la experiencia de explorar el ambiente de trabajo digital es solamente visual, en un monitor bidimensional, mientras que la exploración de un ambiente de trabajo físico es una experiencia visual, espacial, táctil, olfativa etc., siendo, por tanto, mucho más compleja y enriquecedora. A través de experiencias sensoriales, los medios físicos despiertan recuerdos, invocan emociones, inspiran ideas. Por otra parte, la relación sensorial con el material, basada en la interacción física, promueve el desarrollo de habilidades manuales y técnicas.

El boceto analógico (en material finito) facilita el proceso creativo por ser una representación bruta, sin refinar. Las interpretaciones oportunas de los bocetos pueden invocar nuevas ideas, facilitar múltiples interpretaciones. Además, los bocetos físicos tridimensionales reaccionan rápidamente a nuestros estímulos, ahorrándonos de esta manera gestos y manipulaciones. Lo que le proporciona al boceto analógico el don de fomentar la creatividad es esa **densa ambigüedad simbólica** y su carácter de representación informal. Estas características hacen que el boceto analógico sea el soporte que mejor responde a la interacción con el pensamiento creativo, a esa relación de negociación que se establece entre el artista y su boceto, cuando el creador dibuja, construye, interpreta, vuelve a construir, vuelve a interpretar, etc., en un proceso que lleva progresivamente al refinamiento de la pieza. En cambio, el CAD y otros sistemas computerizados son pensados para la realización de diseños a grandes estándares de precisión, que minimizan esa estimulante ambigüedad de la representación.

Las aplicaciones de los medios digitales son diseñadas para producir representaciones a parámetros precisos y para reducir el riesgo de errores si los modelos digitales son realizados para ser manufacturados o construidos. Pero, a pesar de la obtención de respuestas rápidas mediante el uso de procesos tipo *copy-paste*, los medios digitales no son ambientes tan propicios como los medios físicos para la generación y expresión de ideas. Aunque las herramientas digitales se hayan vuelto hoy indispensables en los procesos de diseño, no pueden reemplazar los medios tradicionales, especialmente en las fases tempranas y de más alta creatividad de la etapa de bocetos, porque en la resolución de problemas de proyección y realización de un objeto físico, el pensamiento creativo depende primordialmente de referencias a otros objetos físicos. Los diseñadores necesitan apoyo físico para poder pensar en términos creativos y para comunicar mejor sus ideas.

#### **4.2. MATERIALES Y SENTIDOS**

Los sentidos táctil, visual, auditivo, olfativo, espacial (del equilibrio) siempre se encuentran estimulados por la interacción con materiales y objetos de nuestro alrededor. En contraste, el medio digital no tiene ningún atractivo sensorial directo, porque es un medio virtual. En cambio, se caracteriza por un gran atractivo conceptual, por la precisión matemática, control algorítmico, velocidad, diversidad, capacidad de análisis, síntesis, integración y unificación de datos de distintos orígenes en una plataforma común de trabajo. Es un medio potente que, por su rapidez y precisión, se adecua bien a los trabajos de gran complejidad.

Las aplicaciones computerizadas (hardware y software) que simulan un medio físico (como la pintura o el modelado virtual, etc.) han sido creadas usando solamente representaciones parciales de las cualidades físicas de dicho medio. Recientemente, los dispositivos hápticos vienen a mejorar la calidad de las simulaciones virtuales, pero aún así, la experiencia sensorial que éstas ofrecen resulta muy pobre comparada con la realidad física.

Si tomamos el CAD como medio, convirtiendo el BIT (*Binary digiT*) en material de trabajo, ¿quién se adapta a sus condiciones?, ¿qué artista encuentra el BIT expresivo y lo suficientemente maleable como para constituir un entorno creativo libre? Solamente se podrán adaptar aquellos que viven emocionalmente el desarrollo del concepto, que son capaces de una inmersión total dentro del mundo virtual, no necesitando en este sentido un soporte físico para despertar sus emociones, a través del estímulo de sus sentidos. El CAD sólo provee

estrategias constructivas, que no permiten relacionar el proceso creativo con el entorno físico, real.

Me pregunto, si el mundo físico a mí alrededor despierta en mí ciertas inquietudes creativas, las siembro en el vacío (espacio virtual), o necesito un apoyo concreto, tocable, para desarrollar mi intuición. Diría que es obvio que el medio digital ofrece posibilidades reducidas de desarrollar la creatividad en relación con el material, porque no es lo mismo modelar la forma con ambos brazos y los diez dedos de ambas manos, que con los movimientos y el clic del ratón.

Las cualidades sensoriales y conceptuales de un medio de trabajo, sea analógico o digital, atraen e inspiran al artista y lo implican en una relación física o virtual. El artista debe enamorarse del material con el que trabaja para tener la motivación de seguir practicando, hasta llegar a las habilidades<sup>31</sup> y virtuosidad indispensables para los procesos creativos. El objetivo es conseguir que el material se convierta en la voz del artista, que no pueda esconder ningún secreto, que se convierta en el reflejo de la pura expresividad y potencia creativa del artista.

Un artista elige siempre un material de trabajo basándose en lo que cree que puede hacer con él y sintonizando su talento y sus habilidades con las cualidades definitorias del material.

El barro, por ejemplo, es uno de los materiales más usados en la fase de boceto, debido a la rapidez de manipulación. Es el material de modelado por excelencia y tiene un tremendo atractivo táctil, siempre determinado por su densidad, temperatura y composición química. El barro, como material empleado en la realización de modelos y maquetas, tiene la importante característica de ser informe, es decir, de no presentar formas o elementos de vocabulario previos, que condicionen la labor del escultor. De aquí su capacidad de adaptación y respuesta fiel a cualquier visión imaginativa o conceptual del artista. El barro se puede partir en pequeñas unidades constructivas sin forma que, por adición, van construyendo el volumen del modelo deseado. Estas unidades no son elásticas, pero se deforman bajo la presión y manipulación de las manos, reteniendo la huella y dando resultados de gran plasticidad, así como juegos de texturas y matices de luz y sombra. El material se puede añadir o quitar, hasta llegar a la forma deseada. La experiencia del modelador es intensamente táctil, las puntas de los dedos juegan un papel crucial sintiendo la resistencia del barro y captando las sensaciones que el material transmite. Quizás sea por esta relación tan personal que establece con el

---

<sup>31</sup> La habilidad es el proceso para lograr una jerarquía de hábitos. Con cada hábito que desarrollamos llegamos a un nivel más alto de perfección.

artista, dejándose manipular y respondiendo tan íntimamente a sus gestos y acciones, que el barro ha sido siempre uno de los materiales más cercanos al escultor.

En función de las operaciones constructivas que aplicamos a varios tipos de materiales o de las propiedades físicas de los materiales, se crean situaciones de complejidad variable. Durante los procesos creativos como el collage, o el *assemblage*, los materiales soportan varias operaciones constructivas, traducibles en acciones como cortar, romper, pegar, torcer, presionar, rascar, pulir, pintar, etc, operaciones que actúan tanto en la masa como en la superficie del material, en plan físico, químico, térmico, creando nuevas estructuras y elementos de lenguaje plástico y generando con cada experimento una nueva serie de experiencias sensoriales. Durante el contacto físico con los materiales uno puede sentir su peso y dureza, textura y temperatura, olor, sonido y vibraciones. Se puede llegar hasta los límites de la resistencia física y química de un material, comprobando su estabilidad estructural o su capacidad para crear estructuras, su respuesta a las leyes del equilibrio y de la gravedad, etc. Rigidez y elasticidad, que hablan de la resistencia de los materiales, pueden ser comprobadas y testadas al límite por procesos de deformación física (Serra – las torsiones de acero). Se adquiere conciencia de la granulación, textura, dureza y blandura, a través de procesos de talla y corte con herramientas como sierras y cinceles. La fuerza sugestiva que nace de estos experimentos lleva al inicio de nuevos experimentos, manteniendo la continuidad en el trabajo. Las cualidades placenteras y atractivas que provee la experiencia sensorial actúan como motivación y soporte de la exploración y del aprendizaje efectivo del territorio explorado.

Por contraste, los programas de modelado 3D no llegan a ofrecer una experiencia constructiva, visual y creativa tan completa y enriquecedora, siendo su aportación sensorial y afectiva totalmente árida, ya que las dimensiones táctil, auditiva, y olfativa inducidas por el material faltan por completo en el ámbito digital.

En conclusión, los medios físicos son imprescindibles para producir experiencias sensoriales y cognitivas enriquecedoras, que inspiran y soportan el proceso de diseño creativo.

La complejidad de las experiencias interactivas con los materiales físicos es altamente cautivadora y satisfactoria emocionalmente, según lo comprobaremos en los casos particulares de Frank Gehry y Richard Serra. Estas experiencias despiertan el interés del artista, fomentan su inspiración, le permiten desarrollar sus habilidades y técnica, e implican al sistema sensor-motor humano en la exploración, estableciendo las condiciones para una creatividad efectiva.

### **4.3. EL AMBIENTE CREATIVO IDEAL: PUENTES ENTRE BITS Y ÁTOMOS**

Las tecnologías digitales: procesos de escaneado y modelado 3D, manufacturación CAD-CAM-CAE, Prototipado Rápido, experimentos con dispositivos y sistemas hápticos, etc., todas con sus correspondientes y engorrosas tareas de adecuar el modelo digital a la realidad física y viceversa, se deben considerar como puentes de conexión entre lo físico y lo cuántico, entre la materia y la información, entre átomos y BITS. Si los BITS y los átomos son dos lenguajes distintos para describir/ilustrar/componer las formas de la realidad y los fenómenos de la vida a nuestro alrededor, las tecnologías digitales constituyen un medio que establece una relación de equivalencia entre ambos niveles: atómico e informático.

Los dispositivos de captura digital de un contenido físico se pueden clasificar según la jerarquía de elementos espaciales básicos que puede usar cada uno: punto, línea, superficie, volumen. La mayoría de los modelos computerizados están constituidos por estos elementos espaciales primitivos. Al igual que en el lenguaje plástico básico, donde para llegar del punto al volumen hay que pasar por línea y superficie (dos puntos definen una línea, varias líneas definen una superficie, varias superficies definen un volumen), en el lenguaje digital, para convertir un **modelo de puntos** en un **modelo sólido** (volumétrico), se tiene que pasar por los **modelos intermedios de mallas y superficies**.

Es importante tener en cuenta la síntesis algorítmica necesaria para crear el modelo digital deseado, es decir, el número de horas y operaciones que se precisan para la adecuación del modelo 3D definitivo (de salida) al modelo físico original digitalizado (de entrada). La pregunta es: ¿cómo podemos compatibilizar mejor estos modelos para que haya una mejor correspondencia del modelo físico al modelo digital, con menos esfuerzo y menos operaciones? Lo ideal sería poder pasar al ordenador el modelo no en formato de puntos, sino directamente en formato volumétrico y poder también establecer una transmisión en tiempo real al medio digital de cualquier transformación que ocurre en el territorio físico.

Recientes investigaciones en gráficas computerizadas e interfaces tangibles apuntan hacia una más fluida conexión y desconexión de los medios digital y analógico. A nivel gráfico, el objetivo que tratan de alcanzar laboratorios de investigación como los del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*), es llegar a construir modelos digitales continuamente actualizados en tiempo real, es decir, tener la posibilidad de visualizar en el ordenador cualquier cambio ejecutado en el modelo físico. Para esto son necesarios ordenadores con

procesadores mucho más potentes, lo que es un inconveniente para los sistemas comerciales actuales. Existen dispositivos capaces de trasladar información desde el territorio físico al territorio digital tanto en forma de puntos, como de líneas, superficies, o volúmenes. El *mouse*, el *joystick*, las pantallas táctiles, los cyberguantes, las cámaras digitales foto/video, los escáneres 2D y 3D u otros mecanismos experimentales, son todos ellos dispositivos *input*<sup>32</sup> que contribuyen a establecer una correspondencia de información entre lo físico y lo virtual.

Las tendencias actuales en el desarrollo de dispositivos *input* con un alto nivel de lectura de datos suponen también un avance similar de las técnicas de interpretación y manipulación digital de la información. Procesadores cada vez más potentes posibilitan la existencia de sistemas que funcionen en tiempo real capturando datos continuamente. Lo cual eliminaría las actuales interrupciones del proceso de diseño, necesarias para realizar muestras físicas del modelo digital, y permitiría su desarrollo en los dos territorios a la vez, tanto átomos como BITS. El escaneado 3D del futuro sería adaptable, móvil, continuo y no uniforme, para transmitir los datos al ordenador de manera continua y mucho más precisa, y en lugar de generar un modelo completo para luego sintetizarlo en el ordenador, el escaneado y la síntesis se sincronizarían en un solo proceso.

Investigaciones en el terreno de las realidades mezcladas y tangibles presentan soluciones intrigantes para anular la separación entre BITS y átomos. Las interfaces tangibles (pantallas táctiles, materiales inteligentes, etc.) dependen en gran medida de sensores, que son cada vez más pequeños, efectivos y baratos. En la experimentación con los así llamados **materiales inteligentes**, se trata de materiales como barro, plásticos flexibles, cintas flexibles, telas, etc., en los que se integra **tecnología de *microcomputing* (micro-sensores)**, para transmitir directamente al ordenador cualquier transformación que sufre su estructura, superficie, volumen. De esta manera se consigue una doble visualización del trabajo que se está realizando o una visión comparativa entre los dos modelos, avanzándose con el proyecto en ambos planos a la vez: analógico y digital. Debido a los sensores integrados en el material, que lo definen digitalmente en forma de puntos, los programas de modelado 3D pueden usar la información sobre las propiedades físicas del material para establecer geometrías primitivas en la construcción de modelos tridimensionales. Por ejemplo, los sensores pueden ser colocados en las puntas de varillas rígidas, definiendo así vectores en modelos *wire-frame* (malla de alambre); colocados en varillas flexibles, son captados como espinas; colocados en los nudos de una malla de alambre, captan la geometría de superficie que la define; distribuidos en una

---

<sup>32</sup> Dispositivo *input*: es un dispositivo periférico que contribuye a la introducción de datos en el ordenador. Ejemplos: teclados, ratones, escáneres, tabletas gráficas, etc.

masa de barro, los sensores ofrecen información en forma de nubes de puntos, etc. Vemos que cada material genera configuraciones en función de sus propiedades físicas y su estructura. Así el diseñador tiene la posibilidad de elegir el material que mejor se adapte a su propio vocabulario formal, con una nueva consideración acerca de la forma de representación digital de varios materiales físicos.

Aunque sea espectacular poder trabajar en ambos campos a la vez, debido a la transferencia de información en tiempo real por parte de los materiales inteligentes, existe el problema de no saber dónde mirar: a la pantalla o al modelo que se tiene entre las manos. Experimentalmente se están desarrollando dispositivos como cascos con visores estereoscópicos, para sobreponer las gráficas computerizadas al modelo físico. Pero la precisión puede ser un problema y aunque el hardware continúa mejorando, el usuario tiene que llevar aparatos incómodos y muy caros.

Sin embargo no se debe llegar a la conclusión de que la conexión en tiempo real entre los medios físicos y digitales se ha convertido (o se convertirá) en una condición imprescindible para el proceso creativo. Lo que le importa al diseñador es cómo cambian las representaciones conforme avanza el proyecto en la exploración de nuevos problemas. Y para dar resolución a esos problemas, los artistas y diseñadores necesitan moverse con facilidad adelante y atrás a lo largo del proceso creativo (véanse los casos de Gehry y Serra) entre ambientes físicos, virtuales e híbridos, cambiando las dimensiones, escala, o resoluciones de los objetos. Lo ideal es poder usar varios tipos de modelos físicos y conectarlos o desconectarlos de los modelos digitales según la necesidad del creador.

Sumando, el ambiente creativo ideal debería, primero, proveer una multiplicidad de materiales para modelado y medios digitales potentes, capaces de capturar y desarrollar virtualmente los modelos físicos, y segundo, facilitar soluciones y herramientas para una fácil conexión y desconexión entre los dos medios, analógico y digital, con una tecnología que soporte transparentemente los gestos y las ideas del creador.

Esta manera ideal de trabajar ha sido ya investigada por varios creadores, entre los cuales, a continuación, hemos escogido como objeto de análisis a Dennis Dollens, Frank Gehry y Richard Serra, debido al gran valor artístico de su obra, conjugado con el empleo innovador de las tecnologías digitales.



## 5. LO DIGITAL, CLAVE DE CONSTRUCCIÓN Y CREACIÓN EN ARQUITECTURA Y ESCULTURA

Intentaremos presentar en este capítulo las soluciones que la tecnología digital ofrece a los problemas constructivos y creativos de la arquitectura y escultura, poniendo especial énfasis en tres casos que guardan estrecha relación con nuestra investigación: son los métodos de trabajo de los ya anunciados Dennis Dollens, Frank Gehry y Richard Serra.

### 5.1. SUPERFICIES NURBS

En el pensamiento gráfico arquitectónico la geometría aparece habitualmente como soporte instrumental de la especulación proyectual. Los procedimientos geométricos se presentan como recursos de representación gráfica para la visualización y exposición de las ideas, con la intención de construir un orden lógico en la representación y la prefiguración formal. La geometría aparece tradicionalmente tanto en las etapas iniciales como en las finales del proceso generativo del diseño.

El avance vertiginoso de la informática ha posibilitado la incorporación de las **superficies paramétricas** a las tradicionales geometrías euclidianas, solucionando la necesidad de los arquitectos de manipular geometrías de formas libres resultantes de las expectativas espaciales del presente o de la exploración de las posibilidades formales de los nuevos instrumentos de modelado digital.

Estas superficies de formas libres definidas por curvas vectoriales, llamadas en el lenguaje de especialidad **superficies NURBS**<sup>33</sup>, han permitido abordar gráficamente la manipulación de formas espaciales complejas, como son por ejemplo las configuraciones espaciales de Frank Gehry.

La ancestral inercia de la materia arquitectónica y la incapacidad de los materiales tradicionales de construcción para responder a las exigencias que plantean las

---

<sup>33</sup> Ver nota 10

búsquedas espaciales y conceptuales del presente, aparece como uno de los desafíos para los sistemas CAD-CAM implementados en la arquitectura.

La incorporación de las superficies NURBS en los sistemas informáticos de modelado 3D ha supuesto la creación de una nueva herramienta gráfica que cubre el vacío dejado por la geometría clásica y permite una rápida generación de formas complejas con una mínima cantidad de datos.

**Curvas Bezier, B-Spline<sup>34</sup> y Polígonos Continuos** son aplicaciones que fueron desarrolladas para construir versiones digitales de las líneas de diseño usadas para dibujar las secciones cruzadas de cascos de barcos, fuselajes de avión y diseños de la industria automovilística. La necesidad de establecer un riguroso control geométrico del trazado gráfico de líneas curvas con recorridos libres en la configuración de la forma de las naves y vehículos, derivadas de los respectivos estudios de aerodinámica e hidrodinámica, justificó ampliamente su desarrollo y utilización, posibilitando una posterior aplicación al campo del diseño en general y de la arquitectura en particular.

El diseño industrial incorpora las superficies NURBS tempranamente atendiendo en sus trabajos a un control más preciso en la ergonomía de la forma y, posteriormente, el diseño arquitectónico encuentra en ellas la solución al problema de representación y realización espacial de las superficies complejas de doble curvatura, que hasta ahora casi siempre se había tratado de manera artesanal e intuitiva.

Actualmente la mayoría de los programas de modelado 3D incluyen representaciones matemáticas NURBS para construir modelos de superficies. Una de las aportaciones más importantes para el diseño ha sido posibilitar el uso de algoritmos que superan la complejidad de las ecuaciones cartesianas tradicionales, realizando operaciones sólo desde la gráfica y con un manejo intuitivo de la geometría. De esta manera se ha hecho posible para los diseñadores, arquitectos, artistas, etc., prescindir del conocimiento propio de las estructuras geométrico-matemáticas que sustentan las superficies NURBS.

---

<sup>34</sup> Ver Glosario

### **5.1.1. Despliegue en plano**

Programas o utilidades de ***unfolding (despliegue)*** (**TouchCAD, Form Z, 3D Canvas, Javaview**) permiten, mediante la importación de modelos tridimensionales, el despliegue de las caras de los poliedros en superficies planas, a la manera del tradicional arte japonés de *origami*. El propósito de esta operación es el de dimensionar la superficie resultante con fines constructivos.

En el caso de las superficies NURBS el despliegue de las formas alabeadas es posible a partir de la conversión a *mesh* (el tradicional modelado poligonal de los programas CAD), debido a la triangulación de caras resultante de la conversión. Esta conversión es muy sugerente a la hora de considerar la materialidad de la forma. La descomposición en caras planas o superficies regulares permite buscar soluciones de construcción de la totalidad de la forma, sumando las distintas piezas planares que la componen. La estructura o las mamparas de vidrio del Museo Guggenheim de Bilbao ejemplifican este concepto.



Vistas parciales del atrio del Museo Guggenheim Bilbao

## 5.2. ARQUITECTURAS GENÉTICAS

Nuevos materiales, nuevas herramientas, nuevos procesos deben originar necesariamente nuevas arquitecturas. Pero esto puede resultar revolucionario o desastroso, emocionante o despreciable, libertad absoluta o limitación.

Se ha investigado más con los medios digitales en arquitectura que en escultura. Los arquitectos se han dado cuenta de las posibilidades de las herramientas digitales de resolver problemas de estructura y construcción de formas orgánicas, de la capacidad del ordenador de ayudarles a cumplir su sueño: el de imitar (y también de entender) la naturaleza, de ser tan grandes constructores como la naturaleza, de ir más allá de las aplicaciones de la geometría euclidiana en la construcción. La tendencia hacia lo orgánico genera en arquitectura otra integración y definición espacial del edificio, además de nuevas soluciones medioambientales.

En ESARQ, de la UIC (Escuela Técnica Superior de Arquitectura, Universidad Internacional de Cataluña) de Barcelona, en la línea de investigación y docencia *Arquitecturas Genéticas*, los medios digitales son explotados con el interés de profundizar en las leyes genéticas de desarrollo de la vida vegetal, para extrapolar estos conocimientos y aplicarlos a una arquitectura nueva, experimental, más integrada conceptualmente en la naturaleza. Se trata de responder a preguntas de ¿cómo se genera forma y vida según los patrones genéticos? y ¿cómo se debe desarrollar una forma artificialmente, partiendo de una matriz generativa original, nuclear, imitando, interpretando o aprendiendo de las leyes de evolución de la naturaleza? Obviamente, el ordenador es aquí más que un mero sustituto del tablero de dibujo manual: interviene en un nuevo proyectar ecológico-ambiental, donde "(...) el ser humano puede traspasar la frontera de la superficie de las cosas y descender a un nivel de acción molecular, incidiendo incluso en el diseño genético, en las cadenas de programación que luego desarrollan por sí solas elementos vivos naturales. Esto lleva consigo una comparación directa con el mundo cibernético digital: también puede pensarse en el diseño de las cadenas de programación que luego desarrollan por sí solas elementos informáticos artificiales."<sup>35</sup>

El siglo XIX experimentó con materiales de construcción nuevos y el XX trajo su incorporación definitiva a la arquitectura. Se revolucionó la construcción verticalizante del pasado, por compresión, de piedra y ladrillo, y se inició la moderna construcción del presente,

---

<sup>35</sup> Estévez, Alberto T., *Arquitecturas Genéticas*, Lumen, Santa Fe, 2003, p. 4

horizontalizante, por tracción, de acero y hormigón.

Nuevos materiales permiten nuevas técnicas, ofrecen otras libertades espaciales y formales, distintos lenguajes arquitectónicos en evolución: el clásico, el moderno y, últimamente, el orgánico (de la naturaleza). Hoy en día estamos asistiendo a la mutación de la mencionada moderna construcción del presente, horizontalizante, por tracción, de acero y hormigón, en una genética construcción del futuro, en la cual, la concepción orgánica no reside sólo en el lenguaje de cautivantes formas distorsionadas y curvilíneas, sino también en la integración de elementos, espacios y sistemas vivos dentro del proyecto arquitectónico.

“El nuevo proyectar ecológico-ambiental no es crear para conservar la naturaleza, sino crear con la naturaleza, y más allá, el que crea la naturaleza misma. Por tanto no tiene sentido el estar acorde con el entorno, pues se trata precisamente de crear de nuevo este entorno. Y esto porque, igual que antes con la arquitectura y escultura, la arquitectura como objeto cerrado (figura) a situar en un contexto abierto (fondo) se ha superado al romperse todo límite. Figura y fondo se han fundido ya para siempre en cualquier campo humano del que se hable. Por eso mismo pierde su interés el crear como la naturaleza, pues se puede crear una naturaleza nueva cada día (control y manipulación genética). Claro que desde Antoni Gaudí hasta Santiago Calatrava, todos los que proyectaban como la naturaleza han sido un paso histórico necesario, de aproximación y entendimiento desde la arquitectura, pero hoy ya son eso, historia.”<sup>36</sup>

¿Por qué mencionamos o subrayamos todo esto? Porque aunque en escultura las cosas todavía no vayan tan lejos, es difícil de afirmar, teniendo en cuenta la lección del pasado, que los cambios producidos en arquitectura no van a influenciar y condicionar el pensar y hacer escultórico de este siglo. Además, la arquitectura actual se manifiesta cada vez más inclinada hacia lo escultórico (cuestión en la que volvemos a incidir más adelante), con la tendencia a interpretar el espacio en clave escultórica, buscando formas con carácter de seducción, con cierto *sex appeal* constructivo, un atractivo formal propio de la escultura. En este sentido se pueden mencionar, entre otros, arquitectos como Frank Gehry, Cesar Pelli, Santiago Calatrava, Zaha Hadid, etc.

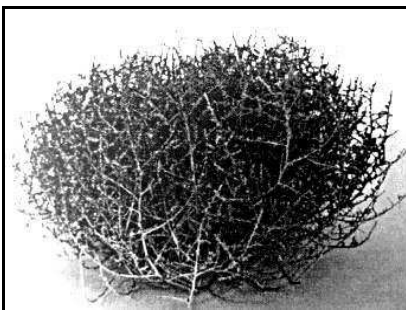
---

<sup>36</sup> *Ibíd.*, p. 8

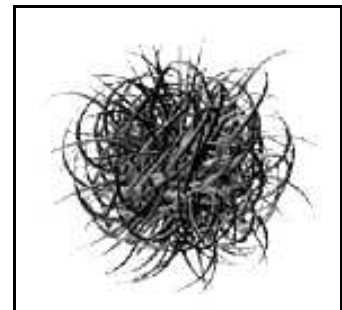
### **5.2.1. Dennis Dollens. El proyecto Tumble Truss**

El trabajo de Dennis Dollens es parte de la línea de investigación Arquitecturas Genéticas y por esto, como artista proyectante en el contexto digital actual, representa una conexión entre la escultura y la arquitectura en cuanto a nuevos métodos y sistemas de investigación del espacio y la naturaleza se refiere.

“El proyecto *Tumble Truss* ha tenido dos propósitos básicos: primero, buscar estructuras y formas derivadas de plantas autóctonas en el área de la ciudad de Santa Fe, en el estado de Nuevo Méjico, EE.UU. y, segundo, extraer principios de crecimiento y desarrollo de estas estructuras y aplicar estas extrapolaciones a modelos digitales piloto que más tarde avanzarían hacia una experimentación física y digital dentro de los términos de la arquitectura y la escultura. La intención era fundir lo real-físico con lo real-digital para llegar a una estructura comprensible y cohesiva, que quizás pueda ser construida a gran escala. De forma más específica, el proyecto desarrolla una visión biomimética de las plantas del desierto de Nuevo Mejico, en concreto, *Salsola Kali*”<sup>37</sup>, explica Dollens.



Planta rodante *Salsola Kali*. Modelo natural

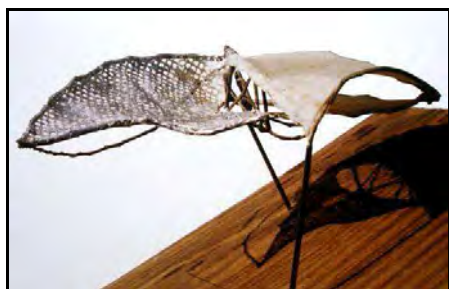


Representación 3D en Xfrog

A lo largo del proyecto, Dennis Dollens, autor del mismo, ha creado una serie de sistemas estructurales miméticos basados en la *Salsola Kali* y sus ramificaciones o nudos de interconexión. Para ello, ha construido de forma simultánea una serie de estructuras digitales y físicas en correspondencia con su potencial escultural y arquitectónico.

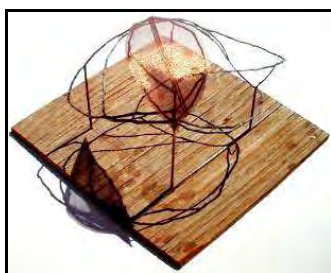
---

<sup>37</sup> *Ibíd.* p. 72



Armadura en ala, 1999. Planta rodante, papeles japoneses y hechos a mano, hoja de plata, latón, madera laminada

Dibujo en Rhino renderizado en 3D StudioMAX, inspirado por la Armadura en ala



Armazones, 1999. Construidos con planta rodante, papel japonés y papel manual, latón, hoja de plata, madera laminada.

Se trata de una investigación sobre la generación digital de formas de tipología vegetal, basada en la extrapolación biomimética de principios naturales para estudiar una serie de problemas arquitectónicos (superficies curvas, ramificaciones como sistemas de soporte y partes interconectadas) que se transformarán más tarde en una arquitectura y escultura de crecimiento digital. A partir de observaciones del campo de la Salsola Kali, así como fotografías microscópicas de las células de plantas, escaneados digitales y animaciones, Dennis Dollens ha creado un sistema nuevo y único para generar arquitectura digitalmente, un sistema que tiene como punto de partida, en una primera fase, la creación de elementos léxico-formales<sup>38</sup>. En una segunda fase, con programas de software adecuados (Xfrog - especial para desarrollo de formas botánicas), hace uso de ese léxico para estimular experimentos de crecimiento de formas con elementos vegetales. Los resultados de crecimiento obtenidos se exportan al programa Rhino<sup>39</sup> para el diseño adicional de las superficies, luego al 3D

---

<sup>38</sup> El léxico es creado por un abecedario de formas y superficies esenciales que han de servir de base para generar un conjunto de imágenes, formas y espacios.

<sup>39</sup> Rhino: software especial para el diseño generativo de superficies complejas. Este programa favorece un método intuitivo de trabajo, con líneas y superficies, que permite añadir información en las sucesivas generaciones y permutaciones del proyecto.

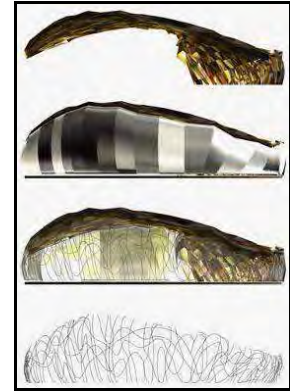
StudioMAX, para el pulido y posterior renderizado y animación, y, finalmente, los resultados se pueden exportar como archivos STL de modelos sólidos, para realizar maquetas estereolitográficas.



Modelo en 3D StudioMAX de Armadura galvanizada.



Desarrollo biomimético de hojas de plantas en Xfrog y Rhino



Crecimiento en Xfrog de árbol columna



Renderizado en 3D StudioMAX de árbol columna con ramas



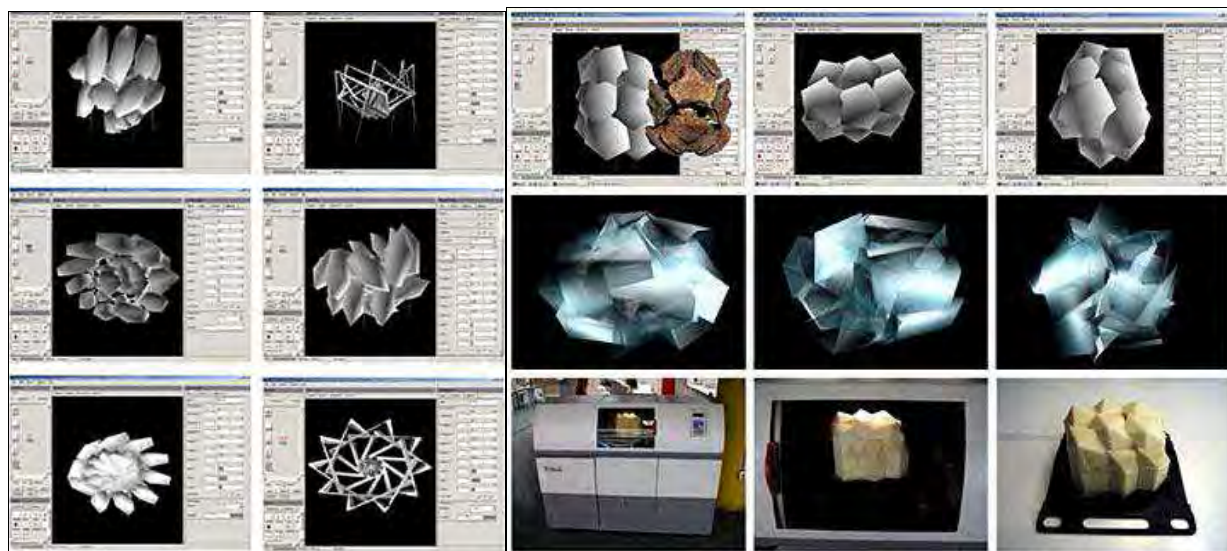
Modelo STL construido a partir de ficheros Rhino

Es verdad que los experimentos de Dollens no tienen finalidad objetiva, ni tampoco garantizan una eficiencia constructiva arquitectónica, pero son significativos desde el punto de vista procesual y también del pensamiento en sentido escultórico, ya que tratan de elaborar nuevas estrategias y “(...) procedimientos digitales para investigar formas básicas y estructurales, ambas comprensibles en los mundos analógico y digital”<sup>40</sup> con el fin de generar formas orgánicas, elementos constructivos, de articular nuevos entornos y dar otros sentidos al

<sup>40</sup> Estévez, Alberto T., *Arquitecturas Genéticas*, Lumen, Santa Fe, 2003, p. 77



espacio ambiental. Él mismo dice: “Veo mi trabajo no como un intento de recrear una forma natural, pero sí como forma de interpretar una poética biológica y una función técnica.”



Crecimiento digital. Estudio de geometrías prismáticas generadas en Xfrog

En los experimentos de Dollens, las obras físicas germinan en obras virtuales y, simultáneamente, lo virtual engendra lo físico. Las formas virtuales conducen al despliegue visual de las obras físicas, llegando más allá de las maquetas físicas que propiciaron los modelos digitales en primera instancia. La maqueta física no se detiene cuando inicia el modelo digital; a menudo sigue evolucionando. “Es una nueva manera de pensar el diseño”, dice Dollens en otro momento, “que permite incorporar las lógicas estructurales intuitivas que uno tiene al principio de un proyecto, ésas que a menudo se pierden al trabajar en procesos tradicionales.”<sup>41</sup> El proceso digital le ofrece nuevas posibilidades de orientación, configuraciones de la ramificación, materiales de superficie, expansión de escalas, etc. Podemos deducir que sus experimentos cierran un círculo siguiendo la trayectoria analógico-digital-analógico, en una continua superposición de procesos en ambos planos.

<sup>41</sup> *Ibíd.*, p. 102

### 5.3. FRANK O. GEHRY. ARQUITECTURA COMO ESCULTURA

En arquitectura, las obras de Gehry son consideradas pruebas concluyentes de que la revolución digital, finalmente y con carácter definitivo, ha suplantado a su predecesora industrial, manifestando claramente que la profesión de arquitecto ya nunca volverá a padecer las mismas represivas restricciones físicas del pasado.

El Museo Guggenheim Bilbao es un emblema vivo de una tecnología ya ampliamente usada por arquitectos y diseñadores, que se dio a conocer después de que Gehry la hiciera suya, adoptándola de la ingeniería aeronáutica francesa.

La visión particular de Gehry sobre la forma en la arquitectura, le ha valido el nombre de arquitecto escultor.

Gehry ha manifestado reiteradamente su fascinación por las formas que se desarrollan en el espacio, que marcan y rompen ritmos de volúmenes, líneas y superficies, formas que cuentan. Interesado en las curvaturas de los pliegues, como atributos del movimiento, encontró la misma sensación en el pez, elemento orgánico que solidificó su deseo de vida y le dio las claves para hacer una arquitectura en aparente movimiento (“el pez me enseñó el movimiento”<sup>42</sup>, dice Gehry).

La fascinación consciente por el pez es cosa de madurez, pero al nivel del subconsciente tiene mucho que ver con un reflejo de su infancia, la obsesión por la carpa, el pez de la bañera<sup>43</sup>, que le marcó la vida de creador con su movimiento ondulatorio, hipnótico, con las miles de escamas que reflejan el misterio del agua y su pulsación y avance horizontal siguiendo una lógica épica de la vida. Todos estos atributos que el niño Gehry estaba contemplando, empapándose de ellos en la infancia, son transmitidos a las obras de madurez de Gehry arquitecto, entre las que destacan el *Museo Guggenheim Bilbao*, el *Experience Music Project* de Seattle etc. Son obras del periodo en el que Gehry llega a su lenguaje personal,

---

<sup>42</sup> Chollet, Lawrence B., *Frank O. Gehry. The Essential*, Harry N. Abrams, New York, 2001, p. 68, tr. pr.

<sup>43</sup> Cada jueves su abuela iba al mercado a comprar una carpa viva para preparar una comida tradicional judía el día siguiente; “(...) traía la carpa a casa en un contenedor de papel lleno de agua, y la dejaba en la bañera durante la noche. El joven Frank se quedaba mirando la criatura nadando en la bañera, enamorado de su singular mezcla de forma, función, belleza y movimiento hipnótico.” *Ibíd.*, p. 11, tr. pr.

descubriendo la clave para expresar en formas escultórico-arquitecturales el contenido latente de su subconsciente creativo, manifestándose con una exuberancia y lógica constructiva nuevas en arquitectura. Y fue la tecnología digital la que le sirvió como medio imprescindible para trasladar al espacio físico sus fantasías constructivas.

En cierto sentido, antes de descubrir la tecnología digital, su imaginación se había convertido en su peor enemigo, debido al sinfín de obstáculos que hacían imposible la realización a gran escala de sus ideas expresadas en innumerables bocetos. Los constructores que contrataba encontraban mucho más fácil edificar con formas de tipo caja, que con formas de complicadas curvaturas, las típicas de su lenguaje arquitectónico. En 1989 solucionó este problema encontrando el software **CATIA**<sup>44</sup>, programa CAD que (recordamos) la empresa Dassault Systèmes había creado para la industria aeroespacial francesa. CATIA es un programa diseñado para representar formas espaciales complejas. Adaptándolo a su manera de trabajar, Gehry convirtió el programa, junto con los procesos de **escaneado 3D** y los sistemas de **Ingeniería Inversa**, en una herramienta imprescindible en el desarrollo de sus proyectos.

Para Gehry, la genialidad de CATIA consiste en el hecho de que ya no tiene que usar el ordenador para proyectar, sino que puede seguir dedicándose a lo que siempre le ha gustado, a garabatear bocetos preliminares para trabajar luego sus ideas en interminables modelos de papel, cartón, cera o cualquier otro material que encuentra conveniente, hasta definir completamente las formas y el espacio de sus edificios.

El uso del CATIA en la oficina de Gehry sigue la línea de los procesos de Ingeniería Inversa: una vez terminado el modelo físico, se escanea y se traslada la información al ordenador, convertida en modelo digital de trabajo, que se perfecciona hasta el último detalle, tanto formal como técnico, pudiendo el software encontrar la estructura adecuada para la complejidad formal del edificio.

---

<sup>44</sup> CATIA: *Computer Assisted Three Dimensional Interactive Application* - Aplicación Interactiva Tridimensional de Asistencia Computerizada.

---

### **5.3.1. Procesos en la evolución del proyecto**

#### **5.3.1.1. Procesos analógicos**

Como norma, los proyectos de Gehry pasan por varias etapas. Primero recoge toda la información necesaria sobre los requisitos del proyecto y sobre las necesidades del cliente; luego hace un rápido boceto de idea y empieza a trabajar en el modelo. Los primeros modelos son básicos; usa simples bloques de madera para representar cada parte componente de un conjunto, como el dormitorio, el salón, la oficina, etc. Los bloques se montan y se vuelven a montar hasta que Gehry considera que están en su sitio. Llegado a ese punto, Gehry empieza a modelar formas alrededor de los bloques, usando cualquier material, desde papel normal hasta papel de aluminio, cera, o incluso trozos de terciopelo<sup>45</sup>, hasta encontrar en el conjunto la impresión general que más le guste. Él compara este proceso con el de un escultor rompiendo y presionando un trozo de barro para encontrar la forma que tiene dentro. En realidad, lo que realiza son unas operaciones de collage, con interminables cambios y alteraciones de forma, que realiza cortando y pegando nuevas capas encima de las ya existentes.

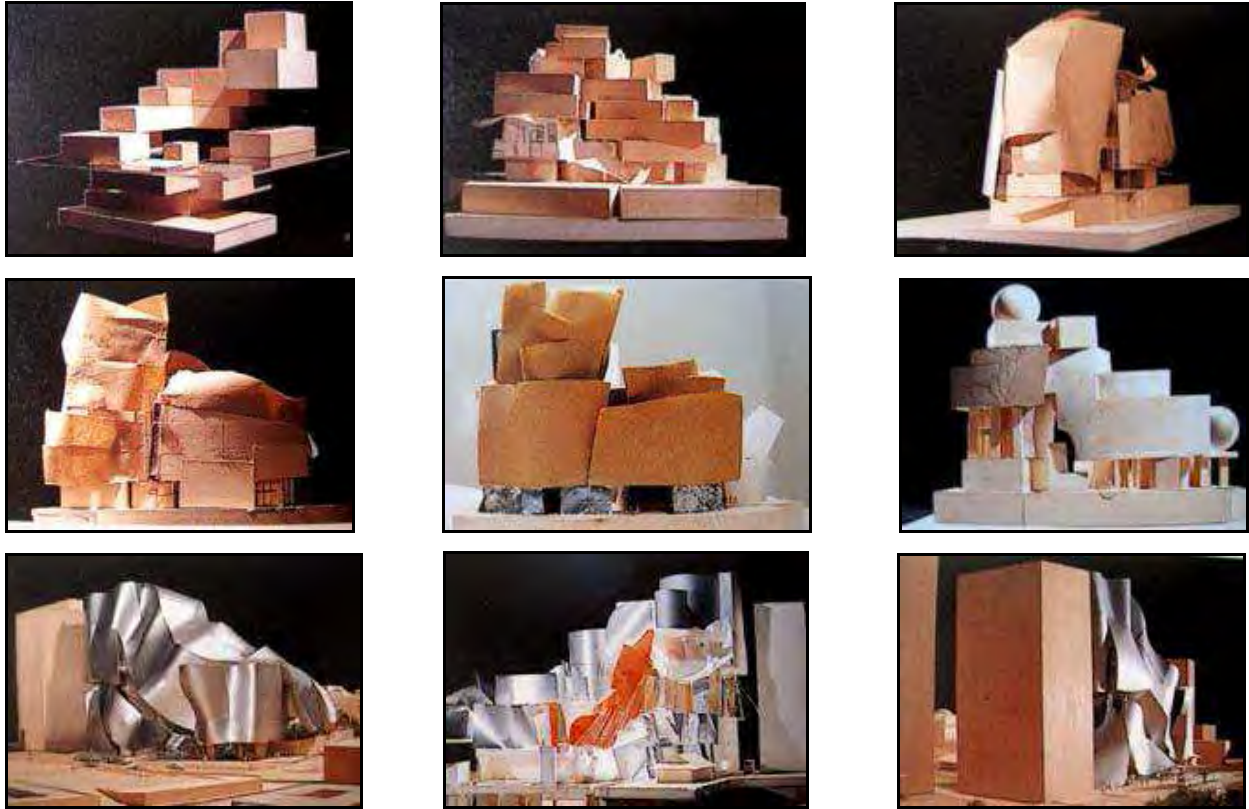
Como parte del proceso, Gehry construye el proyecto en varios modelos de escalas diferentes, para una mejor percepción y visualización de la evolución de sus ideas, llegando incluso a hacer maquetas de tamaño natural, cuando algún fragmento más especial lo requiera.

Durante el largo periodo de evolución de los modelos físicos trabaja con todas las formas y materiales a la vez, tratando de guardar un estado de soltura y **cierta ambigüedad formal**. De esta manera, al dialogar visualmente con el modelo, éste le inspira el

---

<sup>45</sup> Trabajando en el modelo de la Residencia Lewis, Gehry encontró una original manera de unificar sus formas irregulares, aunque lo hizo accidentalmente: “En un momento dado, desconcertado por el esfuerzo de unificar tantas formas extrañas, Gehry dejó caer un trozo de terciopelo rojo, cruzando el modelo. El material unificó todas las partes, como un riachuelo serpenteante entre rocas y colinas. Gehry se puso a trabajar la forma, rociando cera sobre el terciopelo y modelándolo, para luego escanear el modelo, pasándolo a CATIA, donde añadió los últimos retoques de forma.” Chollet, Lawrence B., *Frank O. Gehry. The Essential*, Harry N. Abrams, New York, 2001, p. 88, tr. pr.

camino a seguir, manteniendo su creatividad siempre viva, tensa y exploradora. No deja cristalizarse las formas hasta que no funcionan en conjunto y hasta que el material no lo da todo de sí.



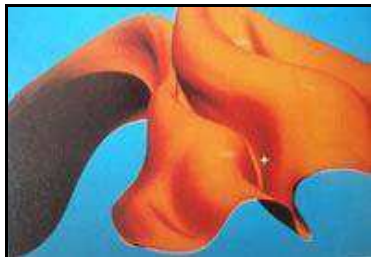
Serie de modelos del proceso de diseño para el *Samsung Museum of Modern Art*, Seoul, Korea, 1995 (no realizado). Muestra la evolución gradual de un proyecto, desde los bloques básicos de madera hasta las indicaciones de los materiales y las formas escultóricas.



Modelo en barro

Modelo en cera

Modelo físico final LOM

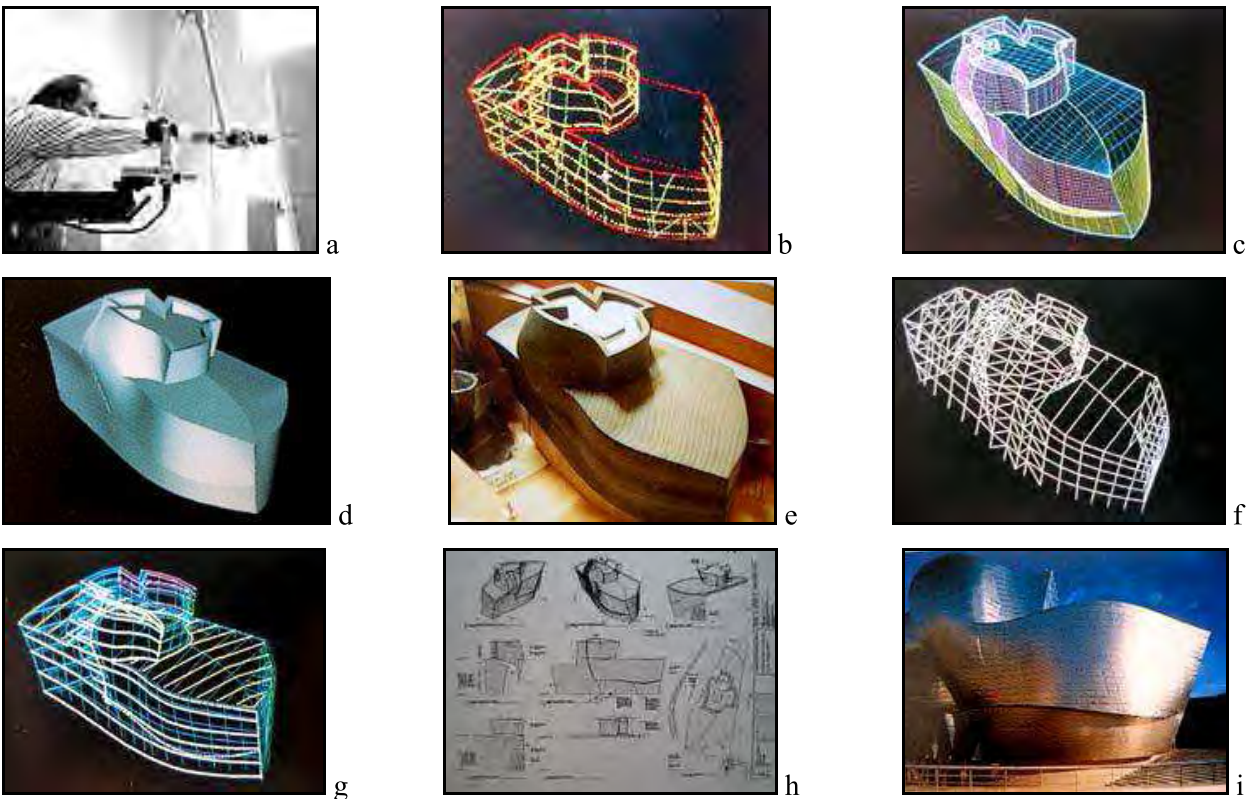


Ejemplos de documentación 3D CATIA para la piel exterior.

Modelos analógicos y digitales para el proyecto de la Residencia Lewis 1985-1995, (no realizado)

### 5.3.1.2. Procesos digitales

Una vez finalizado el modelo físico, éste se digitaliza y se perfeccionan en el ordenador los modelos de superficies, de curvas, de estructuras, se limpian y purifican las formas y se buscan soluciones de unión fluida entre las partes componentes. En muchas ocasiones se digitalizan primero partes separadas de algún modelo físico que, después de ser fabricadas por procesos de Prototipado Rápido, vuelven a ser integradas y manipuladas dentro del modelo original, para su perfeccionamiento.



El proceso CATIA ilustrado en una serie de imágenes del proyecto Guggenheim Bilbao.

- a) Digitalización del modelo físico
- b) Modelo de nube de puntos
- c) Modelo de superficies, creado a partir de los puntos digitalizados
- d) Modelo de formas
- e) Modelo de manufacturación CNC, creado para comprobar la precisión del modelo 3D
- f) Modelo para la estructura primaria del edificio
- g) Estructura secundaria
- h) Dibujos 2D creados a partir del modelo 3D
- i) El edificio real

CATIA convierte las más extrañas formas de Gehry en dibujos edificables, teniendo la capacidad de generar instrucciones de cómo cortar por ejemplo una chapa de metal para cubrir un tejado en forma de ola enrollada o la forma y las dimensiones de los bloques de piedra necesarios para construir un edificio.

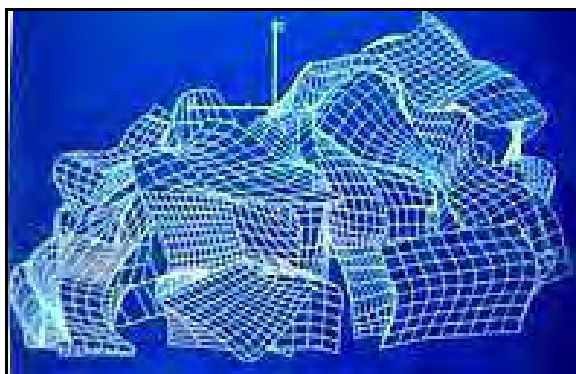
En su estudio Gehry usa el ordenador con fines constructivos en la resolución de problemas de estructura e implementación espacial. Durante mucho tiempo en su oficina no hubo programas de renderizado gráfico y visualización. Nada de imágenes bonitas. Él siempre ha manifestado un pleno y exclusivo interés por la transparencia del proyecto, para establecer una relación directa con los constructores que iban a levantar el edificio. En cierto sentido, ésta es la imagen medieval del arquitecto como gran maestro de obra. Proyectos importantes en los que intervienen las tecnologías digitales son, entre otros, el *Guggenheim Bilbao*, *Der Neue Zollhof* en Dusseldorf o el *Experience Music Project* en Seattle.



Modelo de análisis de curvas,  
Experience Music Project, Seattle, EE.UU.



Modelo de forma,  
DG Bank, Berlin, Alemania



Modelo de estudio de revestimiento



Modelo de superficies sombreadas

Varios modelos 3D de superficies de CATIA, Residencia Telluride, Colorado, EE.UU.

El ordenador le facilitó a Gehry la relación con sus colaboradores para procesar y construir sus complejas y excéntricas formas, pero no cambió para nada su método de

trabajo. El sigue desarrollando sus ideas lentamente, pasando de dibujos a una larga serie de modelos físicos: “Todavía me siento, y miro, y muevo cosas. Muevo una pared, muevo un trozo de papel, muevo algo y lo miro – y evoluciona.”<sup>46</sup>

El proceso de trabajo de Gehry, en lo que a la calidad de diseño se refiere, mejoró sustancialmente con la integración del ordenador en su estudio. Gehry usa el ordenador no como un dispositivo generativo, sino como instrumento de traslación; gracias al ordenador ahora se puede construir cualquier forma, dentro de los límites de los materiales y de la gravedad. Como autoridad técnica final, es el ordenador el que certifica la validez de cualquier boceto, ofreciendo la certeza de que cualquier cosa se puede producir, convirtiéndose de esta manera en el medio supremo de representación, manipulación y construcción, teniendo siempre éxito ahí donde otros medios fallan.

Solamente el ordenador tiene la capacidad de comprender a la vez y en conjunto todas las implicaciones de la extrema complejidad formal de los modelos de Gehry. Para el observador, para los constructores, la información tiene que ser descompuesta y asimilada a través de visualizaciones digitales y planos claramente dibujados sobre papel (a la manera tradicional), representando todas las partes que van a ser acopladas. De esta manera el ordenador se convierte en el intermediario que llena el vacío existente entre la extrema fragilidad del modelo y la solidez del edificio final, con la intensa particularidad y precisión de los documentos de construcción.

Para Gehry el ordenador es una herramienta, no un colaborador; es un instrumento usado para captar una curva, no para inventarla. Fue su obsesión por las formas de curvatura naturalista la que le llevó a elegir el ordenador como herramienta y soporte incondicional de sus búsquedas creativas.

Es muy relevante la siguiente cita para darnos cuenta de la importancia que tuvo para Gehry el descubrimiento del potencial del ordenador, acontecimiento que coincidió con la construcción del Guggenheim de Bilbao: “Mis bocetos son gestos”, dice Gehry. “¿Cómo haces para construirlos? He sido capaz de construirlos con el ordenador, con un medio que nunca había probado antes. Y una vez que pruebas la sangre, ya no la dejas. No sé hacia donde puede llevar. ¿Cuán borroso puede ser un boceto y todavía servir para poder hacer un edificio? (...) Usando el ordenador hemos podido controlar los costes de Bilbao y así es como podemos hacer ese tipo de curvas ahora. Como consecuencia, tenemos mucha libertad. Puedo jugar con las formas. Después de crear las formas curvas de todos los modelos pequeños, tenemos un

---

<sup>46</sup> Friedman, Mildred, *Gehry talks. Architecture+process*, Rizzoli International Publications, New York, 1999, p. 19, tr. pr.



dispositivo que los digitaliza. Esto se hace cada vez más rápido. Con los nuevos equipos, las formas pueden ser trasladadas al ordenador en quince minutos y ahora sabemos cuánto va a ser el coste por metro cuadrado para construir esas formas, porque ya tenemos la experiencia necesaria. (...) También sabemos que si usamos materiales planos, el coste es relativamente barato; cuando usamos materiales de una sola curvatura nos sale un poco más caro; y lo más caro es cuando tenemos que combar los materiales. Así que podemos racionalizar todas esas formas en el ordenador y calcular la cuantía de cualquier tipo de forma que vamos a usar.”<sup>47</sup>

El presupuesto de la ciudad para el museo no podía sobrepasar los cien millones de dólares y la razón por la cual este requisito se cumplió fue seguramente por la utilización de CATIA, pues ahorró tiempo y aseguró un uso eficaz de los materiales.

El caso del Guggenheim Bilbao puede ser descrito en estos términos como el paso decisivo hacia el ordenador, siendo una muestra de fructífera colaboración entre los medios analógicos y digitales en la generación de una nueva arquitectura. Aquí encajan rotundamente dos maneras diferentes de trabajar, dándose la mano presente y futuro, en una obra de gran importancia para la trascendencia de lo digital en arquitectura, que vincula el siglo XX con el XXI.

### **5.3.2. Gehry escultor. Los modelos físicos**

*“No sé donde cruzamos la línea entre la arquitectura y la escultura. Para mí, son la misma cosa. Edificios y esculturas son objetos tridimensionales.”<sup>48</sup>*

*Frank Gehry*

Gehry no es el tipo de arquitecto emancipado que, partiendo de los requisitos de un proyecto, haga el desarrollo de sus ideas directamente en el ordenador, usando un programa CAD, para evitarse demoras y complicaciones ocasionadas por dibujos y bocetos previos. Gehry es el tipo de arquitecto totalmente comprometido con su trabajo. Para resolver un problema espacial en el caso de un edificio, sabe que necesita visualizar físicamente el conjunto de formas.

---

<sup>47</sup> Chollet, Lawrence B., op. cit., p. 50, tr. pr.

<sup>48</sup> Ibíd., p. 72, tr. pr.

La vida no es un concepto teórico que forme parte de nuestra imaginación; la vida es palpable, se manifiesta físicamente, en infinidad de formas y materiales. Vale decir que Gehry es artista antes que arquitecto, es el tipo de artista humanista, observador de la naturaleza, cuya conexión con el mundo que le rodea se hace a la vez de manera afectiva y racional. Razón y sentimientos unidos en una percepción del mundo evidenciada en el esfuerzo incansable del creador de explorar los materiales para descubrir las formas que den voz y pulso a sus emociones. Él mismo expresa su credo artístico de la siguiente manera: "Quiero edificios que tengan pasión en ellos, que tengan sentimientos en ellos, que hagan a las personas sentir algo, aunque las hagan ponerse nerviosas."<sup>49</sup>

Basta con mirar sus bocetos para sentir en su elegancia formal el terrible placer de trabajar con los materiales. La infinita riqueza de sensaciones que generan reside en insólitas combinaciones de formas y materiales, que, por contraste o afinidades de carácter, establecen relaciones plásticas y espaciales sorprendentes y de gran impacto afectivo.



Varios materiales en distintas fases de modelos analógicos



Baño y camerino



Piscina



Cocina



Casa de invitados

Serie de modelos físicos que demuestran las cualidades escultóricas de las formas de Gehry.

La estabilidad física de los bloques de escayola blancos, de superficie mate y formas perfectas, es contrastada con la imponderabilidad de formas fulgurantes y ambiguas de plástico transparente; pliegues y alas de terciopelo cubiertas con cera o modeladas en barro,

---

<sup>49</sup> *Ibíd.*, p. 8, tr. pr.

distribuidas en formas voladoras, protectoras, sobre esqueletos con espinas de madera, entre paredes de cristal y plástico, estructuran espacios alzados en búsqueda de luz y personalidad; pieles metálicas brillantes, de finas hojas de aluminio, dan su replica a las caricias de la luz y del aire. Transparencia y opacidad, brillo y mate, continuidad en la fragmentación, líneas y superficies curvas sobre estructuras en ángulos zigzagueantes, peso y ligereza, rugosidad y nitidez, blandura y rigidez, espontaneidad y racionalidad, fuerza y elegancia, todas unificadas en equilibrio, dan fe de la maestría de Gehry, artista completo, capaz de orquestar emociones y sensaciones, explotando las características, capacidades y, por qué no, los deseos de los materiales, para dar vida a sus creaciones.

Abierto con todo su ser hacia las posibilidades que le ofrecen los materiales, impregnando sus sentidos con información para experimentar colores, olores, sonidos, temperaturas, densidades, rugosidades, etc., Gehry adapta y sintoniza continuamente forma y concepto y lleva al límite las posibilidades de los materiales para obtener en el modelo físico final la unión del conjunto en un solo sentido, claramente expresado. En ese punto final, el papel de los sentidos en la elaboración del modelo analógico ha terminado y el ordenador viene a potenciar el sentido espacial y funcional del edificio, definiendo su carácter, certificando con la elaboración de los modelos digitales y resolución de los problemas constructivos su existencia como ser arquitectónico.

El hacer modelos físicos preparatorios es una preocupación típica de un escultor o diseñador, siendo ellos los que desarrollan a la vez forma y concepto, siguiendo varias etapas de concretización en los modelos físicos, probando materiales, proporciones y cambios de escala, para resolver cuestiones espaciales y de funcionamiento. Por eso, en la interpretación y realización de sus modelos físicos, Gehry también es escultor. Porque piensa y actúa como un escultor que utiliza mano-ojo-cabeza, preocupándose por crear formas con carácter, que tienen como finalidad definir un espacio en relación con su funcionalidad. Gehry tiene una gran consideración para la estética en sus edificios -consecuencia de su sensibilidad artística - siempre desde el punto de vista de la expresividad formal y plástica. Se preocupa de que sus obras tengan vida propia, que sean capaces de transmitir emociones.

Gehry ha mantenido estrechas relaciones con otros artistas (entre ellos Serra) por la especificidad de su discurso personal, sintiendo la necesidad de compartir e intercambiar ideas y experiencias, o simplemente husmear otros territorios, y la pintura y escultura, ya sean de clásicas o contemporáneas, han jugado un papel clave en su devenir artístico. Gehry confiesa: "Las pinturas y las esculturas han sido cruciales en mi mundo y en mi vida. Rothko. Y Jasper Johns. Matisse. Picasso. Todos. Siempre me han gustado las cosas que encuentro en los museos y que me emocionan. (...) Las pinturas son una manera de entrenar el ojo. Ves

como la gente compone un lienzo. Ves en qué manera Bruegel compone un lienzo, versus Caravaggio o Jasper Johns. Sobre la composición he aprendido de sus lienzos.”<sup>50</sup>



Claus Sluter:  
Doliente, tumba de  
Philip el Valeroso,  
Cleveland Museum  
of Art



Modelo físico de capas de  
papel y resina (LOM) para la  
Residencia Lewis

Correspondencia entre los  
pliegues de la escultura  
clásica y las formas de los  
revestimientos de los  
edificios de Gehry.

La visión de Gehry sobre los materiales y su empleo en la acción creativa pertenece a una ideología que tiene que ver con el arte póvera y el minimal art, tendencias con las que tuvo contactos directos en sus años de grandes acumulaciones. Gehry se preguntaba: “Si Jasper Johns y Donald Judd pueden sacar belleza de trastos, ¿por qué no hacer esto en arquitectura?”<sup>51</sup> Efectivamente. “¿Por qué no prestar atención a la lógica de la construcción y a los mismos procesos de manipulación de los materiales? ¿Por qué decir no a los materiales de segunda categoría, si pueden ofrecer estructuras nuevas y atractivas y además por poco dinero? ¿Cómo hacerlos funcionar? y ¿a qué tipos de formas se prestan esos materiales?” Los modelos físicos de Gehry tratan de contestar a estas preguntas y constituyen imágenes absolutamente sugestivas, que reflejan la transparencia de los procesos creativos, los motores de su estética personal, porque según sus propias palabras, “no es el material lo que importa, sino qué haces con el”.

Reduciendo las cosas a lo esencial, Gehry ve los edificios como objetos tridimensionales. Y se pregunta: “¿(...) entonces por qué no pueden ser cualquier cosa?”<sup>52</sup>, desatando así una máxima libertad creativa en el diseño de un proyecto, libertad no solamente para intuir la forma final de un edificio, sino también para elegir sus fuentes de inspiración y los materiales.

---

<sup>50</sup> *Ibíd.*, pp. 10, 27

<sup>51</sup> *Ibíd.*, p. 30

<sup>52</sup> *Ibíd.*, p. 46

#### 5.4. RICHARD SERRA: LA ESCULTURA (↔ ARQUITECTURA)

Respecto a la obra de Richard Serra, evidenciaremos en este apartado algunos de los procedimientos digitales que intervienen por primera vez en su trayectoria artística en la realización de las *Torsiones Elípticas*, piezas que han generado el proyecto *La Materia del Tiempo* del Museo Guggenheim Bilbao. Pero las ideas a continuación expresadas son meros esbozos de los principios creativos de Serra, que serán integrados plenamente en los siguientes capítulos, donde analizaremos ampliamente su trayectoria artística y también presentaremos en detalle el proceso de construcción de las torsiones de acero que componen la instalación *La Materia del Tiempo*.

Como escultor, Serra ha madurado sus principios creativos en un continuo diálogo y enfrentamiento con la arquitectura y sus acontecimientos más actuales, en un continuo esfuerzo por redefinir la escultura y lo escultórico como entidades físicas y espaciales que igualan en plenitud el potencial de la arquitectura de individualizar, conceptualizar, estructurar, coordinar el espacio en general. Con los arquitectos comparte el deseo y la lucha por precisar el espacio con obras a gran escala, pero no comparte cuestiones de ideología y visión constructiva, generalmente manifestándose en contra de sus gestiones del espacio: “La mayoría de mis lecturas son sobre arquitectura”, dice, “y la mayoría de las comparaciones que hago sobre mi trabajo se refieren a la arquitectura. Comparto un lenguaje común con los arquitectos, en el sentido de que trabajo con los mismos espacios y la misma escala. Sin embargo, mi trabajo es impulsado por la escultura y el potencial para la escultura.”<sup>53</sup>

La relación de Serra con lo digital es muy especial e importante para nuestro estudio, debido a su compromiso con los materiales y los problemas del espacio físico, a lo largo de toda su carrera.

El arte de Serra es un arte de abierta materialidad. Las constancias existentes en las obras de Serra son sobre todo los contrastes de relaciones espaciales. Sus obras se enfrentan a problemas escultóricos como las limitaciones de los materiales, la consistencia estructural, el reconocimiento explícito de la gravedad, la claridad de las relaciones entre el artista y el material (procesos y acciones que implican a ambos): “(...) la responsabilidad de la expresión recae sobre la capacidad de las características puramente físicas de sus obras - las

---

<sup>53</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, *Richard Serra: Torqued Ellipses*, [cat. exp.], Dia Center for the Arts, New York, 1997, p. 27, tr. pr.

cualidades específicas de los materiales - de ser sentidas por el observador”<sup>54</sup>, decía Barbara Rose.

Centrado en el potencial estructural intrínseco de los materiales, Serra elimina total y programáticamente el carácter pictórico mediante la elección de materiales que son positivamente pesados, densos y monocromáticos: caucho, plomo, acero. “La escala, la tridimensionalidad y la fisicidad son planteadas de forma agresiva”<sup>55</sup>. Su arte es capaz de generar imágenes memorables, que son fáciles de retener, ya que la experiencia principal de la obra es más física que emotiva o cerebral. La obra de Serra es activa, actúa sobre el espacio, controlando o definiendo una situación, denominando claramente el medio y no al contrario.

Empezó con un arte que no producía objetos concretos, sino que describía esencialmente una serie de actos: *casting*, *splashing*.

Generalmente, es el sitio el que determina su manera de pensar y concebir lo que va a construir, sea en forma de paisaje, zona urbana, habitación u otro espacio arquitectónico cerrado.

La decisión de hacer esculturas sitio-específicas le hizo salir del estudio para adentrarse en el mundo del urbanismo y la industria. De esta manera, plantas de fabricación de barcos y empresas dedicadas al acero se han convertido en una extensión de su estudio; su trabajo solamente puede ser realizado en colaboración con ingenieros, arquitectos, transportistas, fabricantes, etc. Siempre le ha interesado testar los límites de las así llamadas reglas estructurales o códigos de ingeniería, intentando llevar al extremo las posibilidades y la práctica de la ingeniería. Como él mismo confiesa siempre intenta extender el potencial de las máquinas en las empresas con las que trabaja, después de haber estudiado muy bien la especificidad de los procesos que se ejecutan. De esta manera se puede decir que Serra se convierte en un productor activo dentro de una tecnología y no solamente un manipulador, un consumidor de una tecnología encontrada al azar. Recientemente, le pasa lo mismo con la tecnología digital, que le ha permitido extender su trabajo en colaboración con los fabricantes e ingenieros. Serra confiesa: “(...) es una interacción que ha estimulado mi creatividad de una manera que no podía haber previsto.”

Coincidencia o no, el mismo material que le acercó al mundo de la tecnología industrial, el acero, le aportó el encuentro con la tecnología digital. En términos de ingeniería, el

---

<sup>54</sup> Rose, Barbara. *Problemas de la crítica VI. La política del arte, parte III* en *Entre la Geometría y el Gesto, Escultura Norteamericana 1965-1975*, [cat. exp.], Madrid, Ministerio de Cultura, 1986, p. 73, (publicado en *Artforum*, Vol.7, nº 9, Mayo 1969, pp. 46-51)

<sup>55</sup> *Ibíd.*

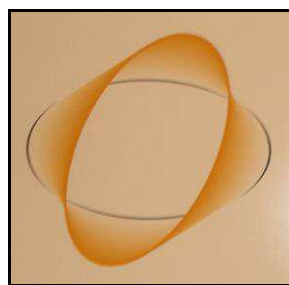
acero es el material que ha permitido los mayores progresos en la construcción de edificios, puentes, túneles, etc., siendo el material más importante asociado a la Revolución Industrial. Aprendiendo las lecciones de Eiffel, Roebling, Maillart, Mies van der Rohe, Serra intenta usar el acero como material de construcción, de la manera “mas significativa, inventiva, económica y eficiente posible”.

Todo su trabajo revela los procesos de construcción, quedando evidenciadas en las obras las decisiones materiales, contextuales y formales del autor. La revelación de los procesos tecnológicos tiene como consecuencia la despersonalización y desmitificación de la idealización del oficio de escultor. Sus obras no pertenecen al territorio de la maestría. No hacen ninguna referencia al autor, en el sentido de que el espectador reconozca su mano, su impronta personal. Para Serra, lo único importante es cómo funciona la obra, cómo se relaciona con un espacio dado.

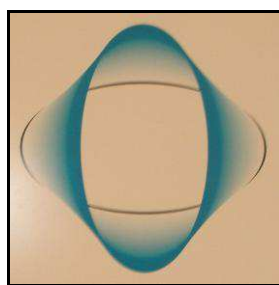
#### **5.4.1. Las Torsiones Elípticas**

Las *Torsiones Elípticas* son las formas que, debido a su complejidad formal, proporcionaron el acercamiento de Serra a la tecnología digital; representan un fruto de madurez y un punto de inflexión en su carrera, por haberle posibilitado nuevos experimentos y planteamientos dentro de la problemática espacial de la escultura.

Las *Torsiones Elípticas* son formas resultantes de una elipse situada en el suelo que, sin cambiar de forma, “gira y da vueltas hacia arriba para detenerse en un punto haciendo un ángulo consigo misma. Ese ángulo es distinto en cada pieza. Es un ángulo de 55 grados o un ángulo recto en las piezas unitarias. En las dobles (...) la rotación es de 70 grados.”<sup>56</sup>



Torsión de 55 grados

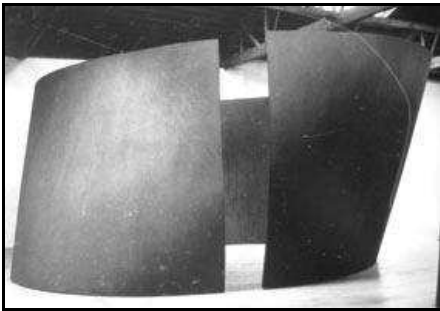


Torsión de 90 grados

---

<sup>56</sup> Richard Serra, *Escultura 1985-1999*, Guggenheim Bilbao/Steidl 1999, p. 193

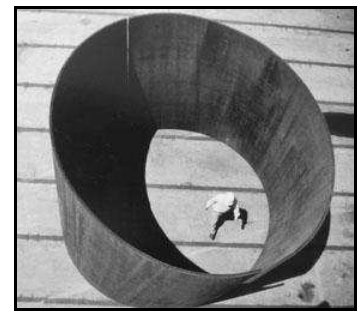
Para resolver los problemas de realización física de las formas elipsoidales, Serra apela a Rick Smith, el especialista digital de Gehry, explicándole que intentaba construir una forma determinada por dos elipses superpuestas, dos óvalos con el mismo centro que, girando, crean una pared vertical deformada. Por no saber cómo curvar analógicamente la chapa de metal que constituye la pared vertical, Serra decidió intentarlo con los medios digitales, confrontándose en realidad con el mismo problema de Gehry, la manufacturación de formas de doble curvatura.



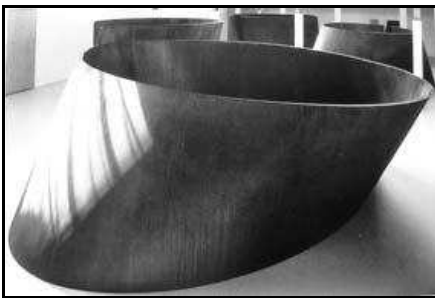
Torsión Elíptica I



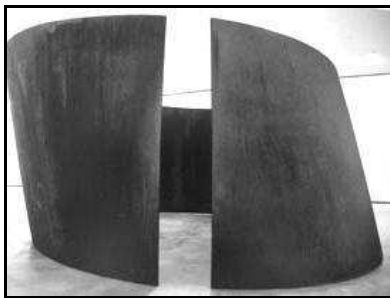
Torsión Elíptica II



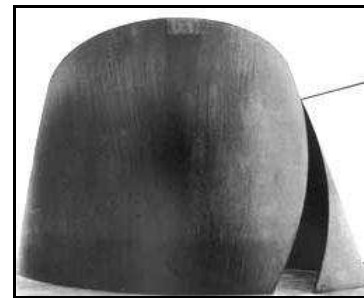
Torsión Elíptica III



Torsión Elíptica IV



Torsión Elíptica V



Torsión Elíptica VI

Torsiones Elípticas I-VI, serie realizada entre 1996-1999

Sin embargo, Serra se puso a preparar modelos analógicos para descubrir y entender la forma que buscaba. Hizo un modelo formado por dos elipses de madera con un pasador de unión entre ellas y superpuestas en ángulo recto, de tal manera que formasen dos ruedas que, al girar por el suelo, describían una doble curva en forma de S. Luego cogió una chapa de plomo y envolvió las elipses, siguiendo sus bordes. Después de cortar lo que sobraba de la plantilla de plomo, hizo un dibujo y se lo mandó a Rick Smith<sup>57</sup>, el ingeniero informático de

---

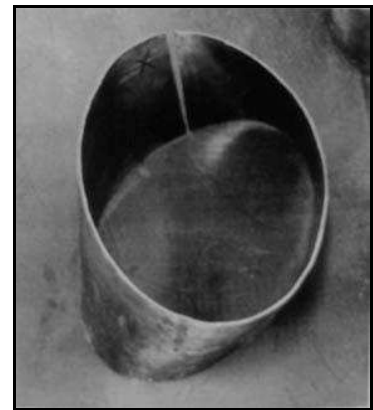
<sup>57</sup> “Hicimos un dibujo de la plantilla de plomo, se lo enviamos a Rick Smith y le preguntamos si estábamos cerca de lo que él habría generado con el programa CATIA. Nos preguntó qué programa informático estábamos utilizando. Le dijimos que habíamos hecho un modelo y que



Gehry y éste le contesto que el dibujo se correspondía al modelo digital con un margen de error de apenas unos milímetros y le pregunto directamente qué programa informático había utilizado. Serra había resuelto el problema de manera completamente experimental, haciendo rodar las ruedas por el suelo, observando el movimiento, trabajando con planos y líneas generadoras de planos, y había llegado al mismo resultado que el ingeniero técnico de Gehry, que había empleado los cálculos numéricos de CATIA para encontrar la forma de Serra.



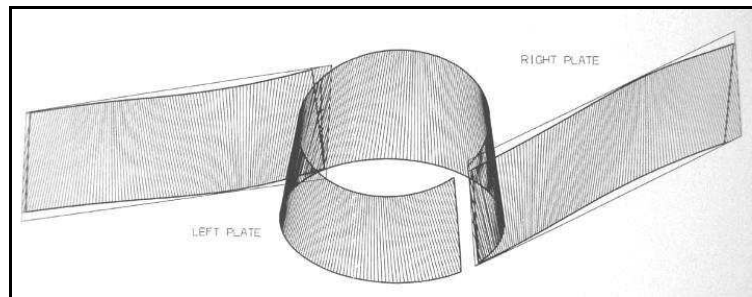
Dispositivo de rueda para hacer el modelo



Modelo de plomo para Torsión Elíptica II



La máquina curvadora Hugh Smith en la empresa Beth Ship



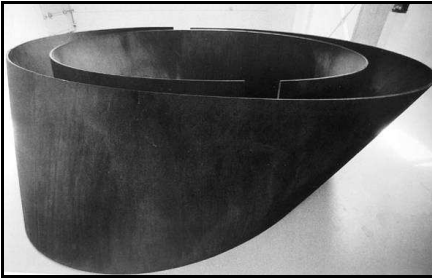
Representación de CATIA del diseño de curvado de las dos planchas de Torsión Elíptica II

El modelo digital resolvió la curvatura de la plantilla de la siguiente manera: después de introducir las dimensiones de los ejes mayor y menor de las elipses y el ángulo de rotación de las mismas, el programa **CATIA determinó las líneas de los patrones de curvado según las cuales se tenían que curvar las chapas de acero**. Así, las líneas radiales que el rodillo debía seguir para curvar el metal, se pudieron marcar con precisión en las planchas de acero.

---

no estábamos utilizando el ordenador; literalmente, estábamos usando una rueda.”en *Richard Serra, Escultura 1985-1999*, Guggenheim Bilbao/Steidl, 1999, p. 195

---



Doble Torsión Elíptica II



Doble Torsión Elíptica II



Doble Torsión Elíptica III

Obviamente, las dos maneras de pensar y trabajar (analógica y digital), aún siendo totalmente diferentes, pueden complementarse y llegar al mismo resultado. Y aunque Serra admite que éste también se podría haber conseguido a través de dibujos de ingeniería tradicionales, hubiesen tardado mucho más y, por supuesto, sin poder simular el modelo tridimensional que provee el CATIA. Para la serie de las torsiones, Serra tuvo todavía que realizar muchos modelos, no solamente para resolver problemas de forma, sino también para convencerse de que valía la pena seguir adelante con el proyecto y soportar los costes de traspaso a gran escala.



Modelos de plomo de las torsiones elípticas simples



Modelos de plomo de las torsiones elípticas dobles

Existe una cita que recoge la importancia de los modelos en el desarrollo de un proyecto de Serra: “Hay artistas que tienen una imagen en la mente, que hacen primero un dibujo, y luego una escultura. Yo trabajo completamente opuesto a eso. Yo hago un modelo, hago una escultura y luego puede que haga unos dibujos.”<sup>58</sup> Los dibujos de las torsiones se han hecho a partir de los modelos realizados en CATIA, siendo una operación destinada a la

<sup>58</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 20, tr. pr.

recogida de datos matemáticos y geométricos sobre la descripción y construcción de las piezas. Sin embargo, Serra es un obsesionado por el dibujo, en el que ve no solamente un medio de expresar sus ideas, sino un tipo de experiencia más importante que el pensamiento mismo. El dibujo es el origen mismo de las ideas: “dibujar una línea es tener una idea”, insiste Serra. “Una línea dibujada es la base de la construcción. Dibujar es innovar en multiplicidad. La línea le da a la obra una definición inexplicable. Ella define y redefine la estructura. Cortar es dibujar una línea, es separar, es hacer una distinción.” Desde este punto de vista, obviamente, el dibujo no está limitado a la bidimensionalidad del lápiz y el papel, sino que puede ser una actividad escultórica tridimensional.

#### **5.4.2. Gehry y Serra**

Tanto el arquitecto como el escultor tienen en común el orgullo de haber inventado formas que no existían antes, dando un nuevo empleo a los materiales, posibilitado por las aplicaciones de la tecnología digital.

Según las propias palabras de Serra, el equipo de Gehry entendió de inmediato el potencial constructivo de las elipses, así que estuvieron interesados en comprender la visión espacial del escultor, para el cual el acero es piel, forma y estructura a la vez, mientras que para Gehry, la forma es estructura envuelta en la piel. “Lo que atrajo el interés de la oficina de Gehry en el proyecto de las elipses”, dice Serra en una entrevista, “fue el hecho de que representaba el opuesto total al Museo Guggenheim de Bilbao, construido como una escultura tradicional del siglo XIX, donde la piel está envuelta alrededor del interior y el exterior de la estructura. Las elipses de acero establecen la forma en totalidad, el interior y el exterior, con un material.”<sup>59</sup>

Serra tenía el mismo problema que Gehry: como nadie en el mundo de la industria había manufacturado ese tipo de formas antes, tenía que asegurarse de la posibilidad de construirlas para ofrecer al fabricante no sólo la garantía de que se podían realizar, sino también el *know how*, el saber cómo hacerlo.<sup>60</sup> En este sentido la respuesta la dio el CATIA,

---

<sup>59</sup> *Ibíd.*, p. 27, tr. pr.

<sup>60</sup> “(...) nos dirigimos a Beth Ship, un tren de laminación y astillero de Maryland que tiene una Hugh Smith, una gran máquina curvadora que podía manejar planchas descomunales. Cuando

que hizo los cálculos de resistencia, estructura y tolerancia de las piezas. **Con el CATIA se resolvieron principalmente dos problemas fundamentales: se trazó con precisión el procedimiento de curvado y se determinó el potencial de volcadura de las piezas**, es decir, **se establecieron los parámetros de curvatura, peso, altura y grosor para asegurar su estabilidad.**

Lo cierto es que las formas de doble curvatura de Gehry y Serra, aunque sean de familias diferentes, consiguen, por el movimiento que transmiten, eludir la carga gravitacional, la sensación y la noción de peso, aunque se trate de amplias superficies hechas en materiales sólidos y pesados. En las obras de ambos artistas, el espacio mismo se convierte en material, en sus intentos de hacer que el espectador interfiera con el espacio, que lo descubra y evolucione con él en movimiento. La dimensión temporal se da en las obras de ambos, por el recorrido al que obligan, manteniendo la percepción del visitante en un permanente balanceo entre memoria y anticipación del espacio. Las piezas de Serra no son épicas, comparadas con los últimos trabajos de Gehry, donde la narratividad es establecida por la existente jerarquía de las vistas, que a veces ofrecen posiciones privilegiadas desde las cuales se puede entender el edificio. En las obras de Serra no es la vista, sino el movimiento del cuerpo el que juega el papel importante en la recepción del espacio. Serra afirma: "Intento trabajar con la sustancia del espacio, hacerla que afecte al cuerpo de maneras no conocidas antes. Estas piezas (las elipses) no se dirigen tanto al ojo, como al movimiento del cuerpo. Son las piezas menos visuales que jamás he realizado. (...) Básicamente estás caminando y relacionándote con el espacio en una experiencia que no podrías haber conseguido

---

fuimos allí por primera vez con nuestro programa CATIA no nos prestaron demasiada atención. Pensaron que podían resolver el curvado de las formas elípticas con secciones cónicas. No creían que tenían que curvar la plancha de la manera que nosotros les decíamos. Insistimos en que si no seguían el programa de curvado no conseguirían nunca curvar la pieza correctamente: no se puede hacer una elipse a partir de un cono. El primer día que estuvimos allí, teníamos una plancha de 12,20m, 5cm de grosor y 4,9 m de ancho en la prensa, y la rompieron por la mitad – sonó como un trueno. Después de eso tardamos aproximadamente un año en reanudar el proyecto, digamos que unos ocho meses. En la construcción de la segunda pieza también se agrietó una plancha, pero al menos no se rompió. La primera pieza tardó un año en construirse, pero luego la curva de aprendizaje se hizo más pronunciada (...)." En *Richard Serra, Escultura 1985-1999*, Guggenheim/Steidl, 1999, p. 196.

---

ópticamente.”<sup>61</sup> En otro momento afirma: “Yo me he interesado por la escultura en relación con su espacio, masa, material, gravedad y posibilidades en estructurar un campo abierto.”

Al experimentarlas, las elipses de Serra establecen con el espectador relaciones espaciales completamente inéditas: vistas desde el exterior, impactan por su extrema belleza y perfección del borde y del plano curvado, pero al penetrar en su interior, se experimenta un violento efecto de vértigo y desestabilización. Serra intenta descifrar esta sensación: “(...) por dentro estas piezas son completamente desestabilizadoras porque desafían totalmente las coordenadas visuales del espectador a la derecha y a la izquierda. La única forma de situarse en el espacio es mirando hacia arriba. Y al mirar hacia arriba, te das cuenta de que el plano en el que te encuentras no está alineado con el plano que estás mirando. En efecto, va girando al elevarse, ya sea en ángulo recto, o en ángulo de 55 grados o de 70 grados consigo mismo. Para entender cómo sucede esto, hay que seguir la pared interior del receptáculo. Y cuando lo haces, resulta muy desestabilizador. (...) No es nada que puedas comprender de forma palpable. El centro empieza a desplazarse inmediatamente.”<sup>62</sup>

Las elipses son formas extremadamente rigurosas y lógicas en términos de procesos y procedimientos. Las planchas de acero han sido dobladas mediante tremenda compresión para formar una piel que envuelve la forma elíptica y se inclina continuamente hacia dentro o hacia fuera. La escala es un detalle muy importante. En la serie de las torsiones elípticas, la altura determina la capacidad del espacio creado de envolver, de retener, de crear coherencia para la atención del espectador. Cuanta más alta la pieza, más grande el efecto de torsión.

Serra apenas consiguió encontrar un fabricante que dispusiera de planchas de acero con medidas adecuadas y de las maquinas necesarias para su manipulación. Pero no renunció al acero aunque, aconsejado por arquitectos, supo que tenía como alternativa el hormigón, que le permitiría construir piezas todavía más altas y más espectaculares, argumentando que “el problema al hacerlas en hormigón sería que podrían ser comparadas con la arquitectura. Yo quería mantenerlas dentro de la definición de la escultura. No quería perderme en cuestiones irrelevantes para la escultura. Si serían más grandes y de hormigón, podrían parecerse a los espacios interiores de la arquitectura. Además, construidas en hormigón, estas piezas perderían completamente la tensión del acero torcido, que afecta la experiencia del espacio. Existe un estrés marcado en el acero, que el espectador registra. (...) Si conociera otro material que pudiera darme la misma compresión y torsión del espacio, no

---

<sup>61</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 26, tr. pr.

<sup>62</sup> *Richard Serra, Escultura 1985-1999*, Guggenheim/Steidl, 1999, p.197

tendría ninguna razón para no usarlo. Pero simplemente no sé cuál podría ser ese material.”<sup>63</sup>

Serra se muestra totalmente reacio a cambiar el color o intervenir de alguna forma en la superficie del acero. Afirma que no le gusta interferir en el material, que prefiere dejarle seguir su propia evolución y oxidación. Quiere que haya una transparencia, que no se escondan bajo capas de pintura u otros procedimientos cosméticos ni el material, ni las huellas dejadas en su carne por los procesos de manufacturación, siempre y cuando esto no impida la óptima percepción de la obra: “No me gusta borrar el proceso que entra en la obra, pero si la manufacturación interfiere con la percepción y dar aceite a la obra puede corregir el problema, ¿por qué no?”<sup>64</sup>

Escala, simetría, medida, equilibrio, masa, peso, gravedad, percepción, corte, densidad, son algunos de los elementos esenciales no tanto del vocabulario, como de la actividad práctica experimental de Serra, el escultor. Son palabras que expresan a la vez acciones físicas y pensamientos, que delimitan la esfera conceptual y el posicionamiento de Serra respecto a la escultura. Sus obras son una adaptación continua al espacio en movimiento y tienen tanto sentido, peso y razón como una ecuación matemática del espacio escrita en acero.

---

<sup>63</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 17, tr. pr.

<sup>64</sup> *Richard Serra, Escultura 1985-1999*, Guggenheim/Steidl, 1999, p. 207

## 6. CONCLUSIONES

En este capítulo hemos intentado mantener una actitud objetiva, analítica y crítica y hemos tratado de realizar una síntesis del conjunto de informaciones, temas, nociones y términos dispersos relacionados con la aplicación de lo digital en escultura.

En lo que a la tecnología se refiere, hemos reunido y estructurado lo esencial en una presentación explicativa adaptada a la lógica del desarrollo de un proyecto escultórico. El contenido reúne la totalidad de las tecnologías digitales que operan en la actualidad en los diferentes sistemas de diseño y producción de objetos. En líneas principales hemos recogido la información fundamental sobre las tecnologías de diseño y manufacturación de objetos CAD-CAM-CAE y Prototipado Rápido, las técnicas de realización de modelos 3D, los procesos específicos de escaneado e Ingeniería Inversa y hemos realizado una breve introducción a la Háptica, como tecnología auxiliar para los sistemas de visualización y modelado 3D.

También hemos analizado el marco general de desarrollo y evolución de la “escultura digital” y hemos establecido una cronología en la aparición de las tecnologías, en su aplicación a los medios artísticos, en la aparición de una terminología, etc. En este sentido hemos destacado ciertos grupos de artistas que han funcionado como agentes de conexión entre el mundo artístico y el territorio de lo digital-comercial. Sus esfuerzos se han concretizado en la identificación de los beneficios que las tecnologías digitales puedan aportar a la escultura y en la reorganización de los procesos y los hábitos creativos del escultor en su taller o en el ámbito empresarial, a través del uso de las herramientas digitales.

La principal cohesión entre estos escultores es la profesionalidad en el manejo de la tecnología digital. Pero su empeño en expresarse y tratar el arte y la investigación artística exclusivamente desde la tecnología y las posibilidades que ésta ofrece, y no desde un lenguaje y posicionamiento personal, queda reflejado en sus obras, que muestran la tendencia centrífuga de cubrir demasiados campos de conocimientos a la vez. De modo que algunas de estas obras quedan ancladas en un nivel formalista de representación, con un carácter expositivo-demostrativo puramente técnico. Irónicamente, a pesar de una pretendida esfera semántica multidisciplinaria, la falta de creatividad y autenticidad de este tipo de obras lleva a veces a un aspecto superficial, de arte de fácil consumo, capaz de despertar la curiosidad, pero en ningún caso de provocar la admiración o la contemplación del espectador. ¡Que las obras de arte muestren no los límites de la tecnología, sino lo último en el potencial creativo de sus autores! Tal y como mencionábamos más adelante, crear obras artísticas requiere algo más

que tener pleno control sobre un medio de trabajo.

La apropiación y aplicación de la tecnología digital en la escultura en países pioneros como EE.UU., Francia e Inglaterra, sólo podría haberse dado dentro de la cultura occidental, siendo este un fenómeno condicionado por los avances tecnológicos e informáticos, junto con un fuerte auge económico de dichos países. De hecho, la cultura occidental pasa en estos momentos por una reconversión de valores, llegando a ser representada cada vez más por la informatización de las técnicas y los procedimientos artísticos.

Considerando **lo analógico** y **lo digital** como medios de trabajo, hemos intentado analizar lo específico de cada uno de ellos, refiriéndonos a materiales, operaciones, métodos y herramientas de trabajo, para entender la interacción del artista con su medio. La conclusión expresada teórica y prácticamente por los artistas es que, precisamente la complementariedad existente entre lo analógico y lo digital es la clave que fomenta el avance en la investigación formal y conceptual, posibilitando nuevos y sorprendentes resultados artísticos. Tal y como señalábamos, lo ideal sería poder establecer con facilidad múltiples conexiones bivalentes entre átomos y BITS a todos los niveles de desarrollo de un proyecto de diseño.

Hay que señalar que las características del espacio físico son los límites que dan sentido a nuestra libertad existencial y creativa. El espacio virtual, al no imponer límites y restricciones, es un territorio que no interactúa con la creatividad del artista, que no produce inspiración alguna. No ofrece referencias y sistemas de condicionantes en los cuales integrar el acto creativo. Y si existen digitalmente, estas referencias no son más que imitaciones y simulaciones de la realidad. El espacio virtual sirve perfectamente como espacio de representación de la escultura pero queda insuficientemente configurado para convertirse en espacio de existencia (lugar) de la escultura. Al menos hasta que los humanos consigamos habitarlo.

Tal y como mencionábamos, la falta de enfrentamiento del objeto creado con el espacio físico, lleva a la pérdida de la visión sintética y del sentido de la obra en relación con el público y el espacio de destino. Lo ilustrativo, lo superficial y lo icónico, vienen a negar y reemplazar la validez de las auténticas propuestas escultórico-espaciales, basadas en la experiencia empírica.

Hoy en día las tecnologías digitales están extensivamente implementadas en el mundo de la producción industrial. En comparación con las macro-plataformas industriales de inserción tecnológica, el mundo del arte pertenece a aquellos ámbitos que conforman la escala menor de aplicación de dichas tecnologías, igual que la medicina, arqueología, arquitectura, etc. A pesar de realizar investigaciones pioneras en el desarrollo de las tecnologías digitales



(como las de Gehry, Dollens, Serra), estos campos de actividad se encuentran en una segunda fila al nivel de extensión de la aplicación tecnológica, porque muestran un mayor interés en la especialización de los recursos humanos, frente a los mecanizados o automatizados y porque reemplazan la serialización industrial por la personalización y originalidad del proyecto de trabajo, con intervenciones digitales exclusivas, específicas y puntuales.

Todos los artistas presentados en este estudio y especialmente los casos particulares de Dennis Dollens, Frank Gehry y Richard Serra, demuestran que las herramientas digitales tienen cabida en el estudio del arquitecto, diseñador o escultor del siglo XXI. Sin embargo, es el posicionamiento del artista con respecto a su obra, a su trayecto artístico y al mundo, al fin y al cabo, lo que hace la diferencia en la manera de unos y otros de acercarse y de emplear las tecnologías digitales. Los escultores que, fascinados por la tecnología, ven en el ordenador una vía de emancipación y la forma suprema de innovación, corren el riesgo de perder el contacto con la realidad, esencial, en nuestra opinión, para dar sentido a una obra de arte. Lo exótico del proyecto digital esconde mecanismos formales repetitivos, dictados por el ordenador, que pueden provocar dependencia, pereza mental y parálisis creativa. Artistas como Gehry y Serra quedan entusiasmados con la tecnología digital, la entienden como una mejora de su trabajo, como proveedora de soluciones para sus problemas constructivos, en fin, como una herramienta más en su estudio. No pierden el norte, mantienen un posicionamiento crítico hacia la vida y las cosas, permanecen con los pies en la tierra, enfrentando su cociente creativo e intelectual con la naturaleza y el espacio físico, al que dedican su trabajo, y no empiezan a divagar en sentidos abstractos e insípidos de índole digital o virtual. Si pueden prescindir de la tecnología digital en la ejecución de sus obras, lo harán, ya que no la usan con fines estéticos, sino puramente prácticos.

Si el ordenador fuera capaz de generar armonía, quizás tendría grandes posibilidades de competir con las creaciones de la naturaleza o del ser humano en provocar aquel estado de disfrute y placer visual determinado por ritmos y relaciones espaciales entre formas y volúmenes, que primero se sienten y luego se expresan y descifran matemáticamente, para convertirse en recetas de usos posteriores.

Además de una relación personal, Frank Gehry y Richard Serra tienen similitudes en el plano artístico. Entre éstas existen dos puntos comunes decisivos que explican la presencia de ambos artistas en este estudio. Primero, la existencia simultánea en Bilbao de sus respectivas obras, el *Museo Guggenheim* y las *Torsiones Elípticas* (soporte palpable de la información aquí presente) y, segundo, la similitud de sus problemas y dificultades constructivas, resueltas en ambos casos vía tecnología digital.

Aceptar la obra de Serra como fundamentalmente procesual significa meterse de

lleno en la problemática práctica de la escultura, reflejada en la obra de uno de los escultores actuales más auténticos. Desde esta posición de seguimiento de la “pelea” del escultor con el material, hemos intentado integrar las *Torsiones Elípticas* de Serra en el conjunto de preocupaciones artísticas relacionadas con la tecnología digital. Destaca sin embargo la trascendencia de los valores escultóricos y artísticos de su obra, más allá de las nociones procesuales. Cabe debatir e investigar más sobre su temática, ideas, formas y principios creativos, como reflejos de una incesante lucha por configurar y definir el espacio físico en clave escultórica. Todos estos aspectos de la obra de Serra, tratados desde la praxis artística, en relación con los procesos de realización física de sus piezas en acero, serán integrados en el cuerpo de los siguientes capítulos, en una continuación del análisis de la problemática planteada en la presente investigación.

**II. ACCIÓN HUMANA Y FISICIDAD  
MATERIAL, GENERADORAS DE FORMAS  
Y SITUACIONES ESPACIO-TEMPORALES  
EN LA ESCULTURA DE RICHARD SERRA**



## II. ACCIÓN HUMANA Y FISICIDAD MATERIAL, GENERADORAS DE FORMAS Y SITUACIONES ESPACIO- TEMPORALES EN LA ESCULTURA DE RICHARD SERRA

En este capítulo trataremos el desarrollo artístico de Serra de manera cronológica enfocando los eventos que marcan su formación artística y la elaboración definitiva de unos principios constructivos y una visión creativa personal. En este sentido, además de las experiencias alternativas constituidas por encuentros con personalidades destacadas del campo del arte, incidiremos en los datos que provienen de los viajes clave que Serra realiza a comienzo de su carrera a Francia (Paris), Italia (Florencia), Japón (Kyoto) y de la experimentación plástica con varios lenguajes expresivos: dibujo, pintura, escultura, video, sin olvidar su breve, pero intensa participación en el movimiento posminimalista, junto a la especial atención que presta en los años setenta a la música, el cine y la danza, que despiertan su preocupación por la articulación y extensión temporal de la escultura, así como su sólida formación en literatura inglesa. Todo este bagaje de información, unido a una personalidad combativa y de pensamiento coherente, le ha permitido formular conceptos críticos con respecto al arte contemporáneo y su canon formal establecido, y desarrollar a lo largo de su carrera una obra potente en un lenguaje personal, que defiende y expresa una posición genuinamente contraria a la ideologización política o institucional del arte.

Estudiaremos los pasos que Serra va dando a lo largo de su carrera para cumplir con sus principios y objetivos artísticos - fundamental el de abrir el espacio escultórico mediante formas escultóricas de articulación y concepción tectónica. Examinaremos las mutaciones formales que sufre el acero como soporte escultórico del pensamiento inquieto y extremadamente incisivo de un artista que asume como lucha personal la liberación de la escultura de la elaboración compositiva y serial y de cualquier sistema formal preestablecido. Investigaremos la evolución de una concepción artística marcada por la interacción constante con el material y con la propia obra; Serra es receptivo y sensible a los nuevos problemas que plantean sus esculturas una vez realizadas, mostrándose siempre dispuesto a seguir el rumbo que éstas imponen, convencido firmemente de que **el trabajo sale del propio trabajo**. Destacaremos insistentemente este carácter empírico de su arte, evidente tanto en los procesos de taller, consistentes en la recogida de datos y realización de modelos en plomo y acero, como en los procesos tecnológicos industriales de manufacturación a escala real,

llevados a cabo por empresas especializadas que actúan siguiendo las instrucciones del artista.

En suma, este capítulo cubre, de forma muy condensada, la extensión cualitativa y cuantitativa de la obra de Serra, abarcando un periodo de tres décadas (1960-1990) y centrándose sobre las coordenadas que han determinado la desembocadura de sus esfuerzos plásticos en la realización de las torsiones que componen *La Materia del Tiempo*, centro de interés de la presente tesis. Estas coordenadas son: el **planteamiento constructivo** íntimamente vinculado a la estructura interna del material, la **concepción fenomenológica** de la intervención artística, y la **inserción sitio-específica** de la escultura en el lugar de destino.

El punto de partida y el punto de llegada de su obra quedan marcados por dos acciones: cortar (plomo) y torcer (acero), que son, al menos desde el punto de vista de la abstracción oral de la *Lista de Verbos*, nociones equivalentes, pero, trasladadas del papel al espacio y puestas en práctica en material físico, marcan los extremos lógica y sorprendentemente entrelazados de un espectacular recorrido artístico, que se cierra sobre sí mismo.

## 1. LOS 60. EL MATERIAL: LA MATERIA

### 1.1. PRIMEROS PASOS HACIA EL ARTE COMO PROCESO

Durante toda su carrera, pero especialmente al principio, los pintores son figuras clave con las que enlazar el diálogo sobre el arte y le ayudan a formular sus ideas sobre las condiciones de la producción artística. Ad Reinhardt, Robert Rauschenberg, Frank Stella, Joseph Albers, Picasso, Pollock, Cezanne, Jasper Johns, Barnett Newman, representan para el Serra de los años 60 una serie fundamental de valores, criterios y principios artísticos para debatir y combatir.

En la universidad de Yale<sup>65</sup> había sido asistente de Josef Albers al que ayudó en 1963 a sacar su libro *La interacción del color (The Interaction of Colour)*. Albers, con sus ejercicios racionalistas de las clases de pintura, encamina a Serra hacia la concepción pragmática del arte como un experimento continuo, considerando la creación artística un proceso en el que sólo importan el material y las operaciones que se le aplican: “Lo que más admiraba de Albers era que, a pesar de que su formato era estricto y lógico, había sitio para el juego. Su curso de color no era dogmático - eran simples procedimientos que se podían aprender, pero había también trabajos más amplios como estudios de hojas de árbol, estudios de varios tipos de materiales, de colores húmedos o secos, y la gama de experimentos ayudaba a entender que se podía usar el material de tal manera que podía cargar de información cualquier cosa que se hacía. Hacer algo en un material se podía leer de una manera, pero hacerlo en exactamente el mismo formato pero con otro material, permitía obtener una lectura diferente. Aunque el procedimiento era el mismo, el material cambiaría

---

<sup>65</sup> En Yale entra también en contacto con artistas de la escuela de New York, como Philip Guston, Robert Rauschenberg, Ad Reinhardt y Frank Stella, que iban a dar charlas y a mostrar su trabajo como artistas invitados. De hecho, Serra recuerda su educación en Yale, como a la sombra de “una vieja generación de expresionistas abstractos académicos. Otros artistas más jóvenes y más críticos acerca de lo que entonces se hacía, como Rauschenberg y Stella, ejercitaban una mayor influencia.” Nesin, Kate D., *Desorden: una cronología a pesar de todo*, en *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, p. 178.

tanto la construcción como la lectura de la construcción. Y una vez entendida la lección básica de que **el procedimiento es dictado por el material**, también entendías que **la materia impone su propia forma sobre la forma**. Esa es una lección que nunca olvide<sup>66</sup>, recuerda Serra.

Las últimas pinturas, realizadas en Italia, son una extensión de sus ejercicios realizados con Albers. Para crearlas, se basaba en un método racional: dividía el cuadro en rejillas y dedicaba uno o dos minutos a cronómetro para rellenar cada cuadrado con un color elegido al azar. La pintura empleada de esta manera, sirviendo al tiempo del reloj, ya no era tanto color y estímulo óptico, como materia bruta. En este sentido, los pigmentos no tenían mayor privilegio que otros materiales que podrían intervenir en el proceso de trabajo. Consecuencia de este razonamiento es la exposición de la galería La Salita de Roma, *Live Animal Habitat* (1965-66) donde sus rejas pictóricas han sido transformadas en geometrías tridimensionales en forma de jaulas. Su material bruto era esta vez el desarticulado medio de la vida orgánica: animales vivos y empajados. Tales preocupaciones artísticas expresan en primer lugar el descuido del resultado final y un interés por el aspecto lúdico del acto creativo. Serra recuerda: "(...) estaba empajando animales en aquella época y tenía varios animales viviendo conmigo. Había montado una especie de experimento zoológico: les proporcionaba diferentes materiales para ver qué tipos de hábitáculos harían naturalmente. Luego intentaba emular lo que estaban haciendo. Era divertido y experimental y me llevó a la serie de animales encajados. Era trabajo de estudiante y no perseguí más el tema después de la exposición en Roma."<sup>67</sup>

Fue desde luego una experiencia radical, pero no tan disparada, ya que bebía de fuentes como la materialidad abierta de Rauschenberg y Johns o el *ready-made* duchampiano, por emplear literalmente elementos del mundo real en el *ABC* de la expresión artística tridimensional. Sin embargo Serra no siguió por ese camino dadaísta al no estar satisfecho con la operación superficial de crear arte a través de un simple cambio de contexto de los objetos: "Siempre pensé que la casualidad tiene sus raíces en el Dada y eso no me ha interesado. (...) La casualidad ofreció licencia poética a yuxtaposiciones arbitrarias y lo sigue haciendo, estamos todavía bajo esa influencia: incluso ahora existe una enorme cantidad de trabajos que no son más que collage en espacio extendido. Duchamp ha sido una influencia contagiosa en el sentido de que se puede coger cualquier objeto manufacturado y por su

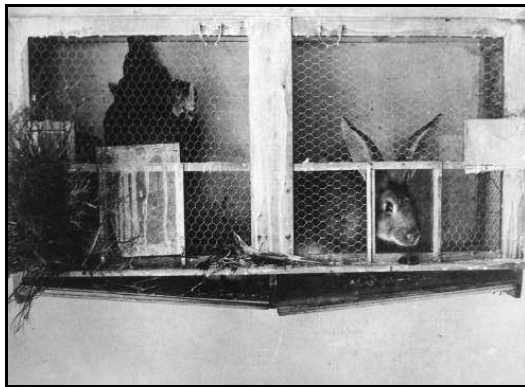
---

<sup>66</sup> *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, Cat. exp., The Museum of Modern Art, New York, 2007, p. 18, tr. pr.

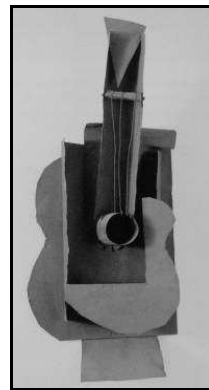
<sup>67</sup> *Ibíd.*, p. 20, tr. pr.



simple selección convertirlo en un fetiche para exponer. Para mí eso es retro y no tan sustancial como el trabajo que trata con la estructura de una nueva manera. (...) Me interesa más Casimir Malevitch que Duchamp.”<sup>68</sup> Ya desde el principio de su carrera Serra se decanta no por la imagen sino por la estructura; no por la narración, sino por la construcción.



Live Animal Habitats



Picasso. Guitarra



Velázquez. Las Meninas

Entre los escultores que han determinado su trabajo inicial, dirigiendo su atención hacia cuestiones de proceso y materialidad, Serra suele mencionar frecuentemente a Giacometti y Brâncusi. En París<sup>69</sup> recibe el impacto del taller de Brâncusi, reconstruido en el Musée National d'Art Moderne, a donde acudía asiduamente a dibujar para entender la lógica interna del pensamiento de Brâncusi sobre la escultura. Según confiesa, era la primera vez que se interesaba por la escultura: “Cuando vivía en París, no había hecho ninguna escultura todavía, pero visité el taller de Brâncusi a diario durante casi un mes y hacía dibujos ahí. Veía su obra como una guía de posibilidades. Pero no me decía ¡Haz esculturas como Brâncusi!”<sup>70</sup>

Además de visitar el taller de Brâncusi, en París iba constantemente a visitar la taberna La Coupole, donde solía comer Giacometti, aunque sin intercambiar ni una sola palabra. Serra confiesa que lo que le obligaba a ir ahí una y otra vez era “(...) el intenso deseo de ver a un artista que evidentemente había pasado el día entero en el estudio intentando averiguar cómo crear escultura creíble en el presente.”<sup>71</sup> Esta pregunta y la persecución de su respuesta serían fundamentales para el paso de Serra de la pintura a la escultura.

---

<sup>68</sup> *Ibíd.*, p. 23, tr. pr.

<sup>69</sup> Entre 1964-66, acompañado primero por Phil Glass y luego por Joan Jonas, viaja por Europa disfrutando de dos becas consecutivas: una de la Universidad de Yale y otra Fullbright.

<sup>70</sup> *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 19, tr. pr.

<sup>71</sup> *Ibíd.* p. 43, tr. pr.

En la obra de Giacometti reconoce el énfasis sobre el proceso, reflejado en el **principio de identidad de forma y estructura**, principio que luego convertiría en fundamento de su obra. Trasladando la experiencia subjetiva al campo fenomenológico, Giacometti va más lejos que los escultores modernos. El sujeto de sus esculturas está colocado fuera de la representación, fuera del contenido icónico antropomorfo, porque sus personajes no definen un espacio físico retenido dentro de los límites de la obra, sino que lo expanden, haciéndonos co-participes en la tarea de delimitar un territorio que compartimos. Este acento sobre la percepción fenomenológica hace que en las figuras y esculturas de Giacometti “haya más un acontecer continuo que un estar en el espacio”<sup>72</sup>. Su obra indica los cambios emergentes en la escultura de posguerra en lo referente al espacio y a la condición del objeto como presencia corporal con sentido propio y elemento de articulación de una estructura escultórica espacio-temporal. Además, respeta la forma de ser de la materia - el barro - y su manera de responder ante la gravedad y los estímulos exteriores, sea en agregación líquida o sólida. Después de Rodin y Rosso, Giacometti ha sido probablemente el último gran escultor que entendió el modelado y supo cómo estimular el barro para que éste responda de manera expresiva a sus impulsos creativos. Liquidez-rigidez, flujo-descanso, ascensión o atracción gravitacional de masa y material, son los estados y las fuerzas entre las cuales se debate la escultura de Giacometti - estructuras lineales erectas versus la masa maleable del material.<sup>73</sup> Las esculturas de Giacometti reflejaban el enfoque de la actividad artística sobre la experimentación, y no sobre la conclusión del proceso, lo cual le impulsó a Serra a tratar de hacer obra autosostenible sin tener necesariamente una finalidad objetual fija.

El descubrimiento del vocabulario de Brâncusi y la tensión del esfuerzo diario de Giacometti no serían los únicos factores determinantes en su abandono de la pintura por la escultura. Serra también menciona la **Guitarra** (1912-13) de Picasso y **Las Meninas** (1656) de Velásquez. La guitarra de Picasso representa para Serra otro tipo de ruptura, planteándole el problema del espacio abierto en relación con la forma y el volumen penetrable: “La guitarra de Picasso quiebra la fundición y el modelado como convenciones. La guitarra ha sido para mí una influencia mayor que cualquier cosa de Brâncusi. Es probablemente uno de los pasos más

---

<sup>72</sup> Serra menciona la importancia de Giacometti en *Richard Serra: Sculpture 1985-1998*, Los Angeles, The Museum of Contemporary Art, 1998, pp. 187-206

<sup>73</sup> David Sylvester observa que la misma manera de entender el material blando en relación con el espacio y la vertical se reconoce en *Here I*, de Barnett Newmann, que, además de una dosis de ironía dirigida hacia la monumentalidad erecta de la escultura tradicional, ponía un radical acento sobre el proceso y la fisicidad del material. (ibíd. p. 43)

radicales en la escultura de todo el siglo. De hecho, Picasso parece ser más creativo en escultura que en pintura. Parece que la tiene en las puntas de los dedos y que no tiene que luchar contra la historia de la escultura del mismo modo que lucha continuamente contra de la historia de la pintura. Es un escultor innato - puede ver una forma en tres dimensiones, de arriba y abajo, derecha e izquierda, y plasmarla en un abrir y cerrar de ojos.”<sup>74</sup>

El cuadro *Las Meninas* de Velásquez, cuyo juego de extensión espacial establece relaciones inéditas entre los personajes entre sí y los personajes y el visitante, englobando al espectador en el cuadro, le pareció a Serra insuperable en pintura y le cortó definitivamente el interés por la bidimensionalidad: “(...) me ayudó a ver y a cuestionar la alternancia entre sujeto y objeto. Esta alternancia entre sujeto y objeto se convirtió en una preocupación para mí - tal vez incluso la principal - y empezó a llenar mis pensamientos. El problema que planteaba la composición espacial de *Las Meninas* se convirtió en una obsesión. (...) Regresé a Florencia e inmediatamente tiré al Arno todos mis lienzos y empecé a yuxtaponer jaulas con animales vivos y empajados. Había dado mis primeros pasos en la realidad del espacio tridimensional, y mis días de pintor se habían terminado definitivamente.”<sup>75</sup>

A finales de los 60, de vuelta a New York, después de sus peregrinaciones por Europa, Serra se encuentra inmerso en una frenética búsqueda de sus propios criterios y principios artísticos, adoptando la actitud de la generación en boga de crítica al minimalismo y de aniquilación de las reminiscencias modernistas.

Son **la generación de los artistas procesuales**, que inauguran el posminimalismo impulsados por Rauschenberg y Johns, Pollock y Oldenburg, con su derroche de anarquía y el uso propio que hacían de los materiales: Rauschenberg por crear un arte que combinaba elementos abstractos, gestos puros, objetos e imágenes encontradas (después de recoger la idea de obra de arte mutable planteada anteriormente por Duchamp); Johns por su uso de materiales en formatos no ortodoxos; Pollock por explorar la “coincidencia entre la elaboración y la formación, el cultivo de los efectos del azar y la suerte, así como la afirmación de las cualidades físicas de los materiales”<sup>76</sup>; Oldenburg por su sentido de humor e ironía aplicada al arte en sus esculturas blandas y sus trabajos ambientales.

A continuación, dedicaremos un momento a los “rebeldes” del arte procesual, para esclarecer el contexto en el que Serra, en el New York de finales de los 60, empieza a emular las nuevas ideas y tendencias pugnantas en la escena del arte.

---

<sup>74</sup> *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 19, tr. pr.

<sup>75</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen, 2005, p. 48

<sup>76</sup> Rose, Barbara, op. cit., p. 73

## 1.2. POSMINIMALISMO

*“No existe el orden fuera del orden de la materia.”<sup>77</sup>*

*Robert Smithson*

“Las combinaciones de unidades idénticas que sólo existen como objetos de arte cuando son reunidas como tales en el debido contexto (Andre)

Una habitación llena de suciedad (De María),

Un montón de suciedad, grasa y pedazos de metal (Morris),

Una zanja del tamaño de una tumba en Central Park (Oldenburg),

Descripciones escritas de lugares inexistentes (Smithson),

Proyectos para reordenar la superficie de la tierra (Morris, Heizer, Oppenheim,

De María)

Propuestas para la erección de monumentos inexistentes (Oldenburg),

Montones de fieltro pegado (Kaltenbach, Morris, Le Va),

Paredes y suelos de una galería cubiertos de desperdicios y de pintadas a tiza

(Bollinger),

Dibujos a lápiz en las paredes de una galería (Le Witt),

Pinturas grapadas a las paredes de una galería (Gourfain, Ryman),

Montones de productos químicos (Saret, Heizer),

Ampliaciones de frases sobre la naturaleza del arte (Kossuth, Baldessari),

Una <<escultura>> hecha de vapor (Morris),

Fotografías, documentación, descripción de <<obras>> inexistentes (Barry,

Heubler, Kosuth, Ruscha, Smithson, et al.),

Un colorante como el que las fuerzas aéreas arrojan al mar en operaciones de salvamento (Weiner),

Pintura extendida directamente sobre el suelo (Serra, Weiner),

Montones de materiales distribuidos al azar (Morris, Serra, Saret, Hesse, Le Va,

et al.),

Trincheras cavadas en el desierto (De María),

---

<sup>77</sup> *The writings of Robert Smithson*, Ed. Nancy Holt, New York University Press, New York, 1979

Zanjas cavadas en calles (Weiner),

Un cartel en un banco del Museo Whitney que lo identifica como una obra de arte (anónimo)”.

Son algunos ejemplos de los no-objetos de arte de la generación posminimalista, que Barbara Rose enumera en su ensayo *Problemas de la crítica VI. La política del arte, Parte III*, expuestos en la famosa muestra *Anti-Ilusión: Procedimientos y Materiales*<sup>78</sup> (Whitney Museum, New York, 1969), que incluyó a artistas tan diversos como Robert Morris, Carl Andre, Bill Bolinger, Bruce Nauman, Barry Le Va, Robert Ryman, Keith Sonnier, Richard Tuttle, Eva Hesse, Rafael Ferrer, Lynda Benglis, John Duff, Michael Asher, Richard Serra, Joel Shapiro, los cineastas Michael Snow, Robert Fiore y los músico-compositores Philip Glass y Steven Reich. Sus obras configuran el perfil radical del arte practicado a finales de la década de los 60, cuando Serra se encuentra en pleno arranque de su carrera, integrado en la variopinta generación posminimalista.

En 1968 el crítico Robert Pincus-Witten acuñó el término de **posminimalismo**<sup>79</sup> para describir ese campo de actividad en expansión que siguió al minimalismo y que englobaba el arte conceptual y el *process art* (arte procesual). Según insinuaba Witten, el uso de la producción industrial y de los módulos repetitivos característicos del minimalismo había dado lugar a las piezas conceptuales creadas en serie por Bochner, LeWitt y Graham. Sin embargo, el objeto literal también había servido de trampolín para el *process art* material concebido por Eva Hesse, Barry LeVa, Robert Morris, Bruce Nauman, Alan Saret, Richard Serra, Robert Smithson y Keith Sonnier.

---

<sup>78</sup> Se cuentan tres exposiciones posminimalistas que han marcado la historia de la escultura: *9 in a warehouse. Castelli*, New York 1968; *When attitudes become form*, Kunsthalle, Berna, 1969; *Anti-illusion: Procedures/Materials*, Whitney Museum, New York, 1969.

<sup>79</sup> “Los textos de Robert Pincus-Witten, que establecen una de las primeras e importantes réplicas críticas coherentes a los trabajos de los jóvenes miembros de éste movimiento (Minimalismo), son lo bastante atentos como para diferenciar entre el trabajo realizado después de 1969 y lo anterior a esa fecha. Con éste propósito, empleó el término de Posminimalismo, para distinguir entre la manipulación más pictórica del material en, digamos, las obras de plomo salpicado de Serra o las de latex colgado de Hesse, y la austeridad de un Judd o Morris tempranos.” Nota explicativa de Rosalind Krauss en *Passages in modern sculpture*, The MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1981, p. 298, tr. pr.

Bien sabemos que el posminimalismo fue una “consecuencia directa del proceso de liberalización del arte, iniciado con tantos esfuerzos por los minimalistas”, ya que los ensayos con diversos materiales, procesos y procedimientos para la consecución de nuevos significados y nuevas relaciones entre obra y público, se remontan a las preocupaciones minimalistas y constructivistas.

### **1.2.1. La disolución del objeto**

El minimalismo había completado el curso del desarrollo **escultura=forma, escultura=estructura, escultura=lugar**; el posminimalismo le añadió la fase de **escultura=proceso/acción**.

El posminimalismo planteaba la **comunicación a través del proceso**, adoptando una serie de estrategias radicales de des-corporalización de la escultura tradicional en formas intensamente des-estetizadas, llegando hasta la completa disolución del objeto en el espacio.

Para los artistas de la **antiforma (posminimalismo, process art)**, las ortodoxias, teorías y metodología del minimalismo habían de ser sustituidas. En conjunto, no disponían de una identidad de estética, principios o estrategias, pero les unía “el carácter profundamente empírico de su arte, la necesidad desesperada y la voluntad común de emplear nuevos medios y tecnologías”<sup>80</sup> para reinventar la forma en general y la forma minimalista en especial. Crearon un nuevo planteamiento de la escultura a través de unas obras de carácter eminentemente personal. Reaccionaron contra el rigor, contra la axiomática frialdad minimalista, el culto a la impersonalidad y el concepto presentado en forma perfectamente definida y pulida, con una apuesta por el experimento con materiales, formas y estrategias casi anti-escultóricas, que desmaterializaban el concepto de objeto concreto, a la vez que introducían en la esfera del arte elementos ignorados por los minimalistas como la naturaleza, el azar, la materia, el tiempo, el coeficiente sensorial del espectador. Abogaron por prácticas artísticas efímeras, conceptuales y desobjetivadas, que parecían oponer mayor resistencia a la cultura del bienestar (el sistema) que las elegantes cajas de Judd o las placas de acero y cobre

---

<sup>80</sup> Armstrong, Richard, en *Entre la Geometría y el Gesto, Escultura Norteamericana, 1965-1975*, [cat. exp.], Madrid, Ministerio de Cultura 1986, p. 9

de Andre. La esencia de la nueva escultura está muy bien recogida por Max Kozloff en una reseña de la exposición *9 en un almacén* (Castelli, 1969): “En lugar de ser desmanteladas, descolgadas, transportadas en carretilla y embaladas, estas esculturas tendran que ser enrolladas (Bollinger), barridas (Serra), sacadas con cincel y escoplo de una esquina (Serra) y raspadas y restregadas de la pared (Sonier). (...) Esculturas para pisar, esculturas que parecen algún tipo de deshecho, suciedad, mancha. Sustancias de carácter amorfo, esparcidas o caídas, que chocan con toda idea preconcebida de forma o incluso de diseño ortodoxo. No podrán ser movidas sin sufrir un cambio drástico e irremediable en su aspecto. No tienen ninguna importancia como objeto, son resultados de una desalentadora transitoriedad. Son un ataque al estatus del objeto. La idea del objeto es sepultada por la volatilidad, la liquidez, la maleabilidad y la blandura - todas ellas características inestables de la sustancia que las encarna... El objeto, y especialmente el artificial, el hecho por el hombre, retorna a la naturaleza, obedece a la física. Se disuelve de nuevo en la fisicidad y la presencia opacas de una materia prima.”<sup>81</sup>

En esencia, el arte del proceso es una de las facetas de la “reacción en cadena de los jóvenes americanos en contra de las rigideces y las prescripciones de cualquier estética idealista”<sup>82</sup>. Es un arte que refleja el fundamentalismo reinante, defensor de una pureza de ideas, formas y comportamiento, no sólo en el movimiento minimalista sino también en la política de EE.UU. El arte se rebela en contra de cualquier visión paternalista y no hace más que sintonizar con la realidad afectiva de la sociedad americana, sucumbida en el caos e inestabilidad emocional, debido a situaciones de crisis como el escándalo Watergate o la guerra de Vietnam.

---

<sup>81</sup> Kozloff, Max, *9 en un almacén. Un ataque al estatus del objeto, en Entre la Geometría y el Gesto, Escultura Norteamericana, 1965-1975*, [cat. exp.], Madrid, Ministerio de Cultura, 1986, p. 43, (públicado en *Artforum* vol. 7, nº 6. feb.1969, pp.38-42)

<sup>82</sup> Rose, Barbara. *op.cit.*, p. 69

### **1.2.2. Acción y material**

El proceso de elaboración se llama **acción** en el expresionismo abstracto y **conceptualización** en el minimalismo. En el *process art* se enfoca la idea misma del proceso a través de una transparencia literal de los cambios provocados por el artista en la fisicidad de la materia. Existe una plena identidad entre **intención=acción=resultado**.

Los minimalistas habían puesto de manifiesto cuestiones básicas de la escultura, como las limitaciones de los materiales, la consistencia estructural, el reconocimiento explícito de la gravedad, la relación entre el artista y el material. Pero, pese a todo su empeño por representar el objeto en su literalidad física, volumétrica y formal, el arte minimalista no había llevado a sus máximas consecuencias la presentación de los materiales como tales. La geometría y la lógica serial impuestas por el minimalismo, obligaban a escindir la materia de la idea, el acto físico del acto conceptual. En consecuencia, en los 70, en sus *Notas sobre escultura*, Morris defendió que “el interés de una escultura era el mero acto de hacerla”; el objeto acabado, por tanto, carecía de importancia. Morris proponía una escultura hecha de materia pura y aparentemente despojada de ideas. Abogaba por una relación más fisiológica con los materiales como es el caso de Jackson Pollock que dejaba caer en chorro la pintura desde un recipiente y en este sentido marcaba un retorno al interés por el proceso, por entender la pintura como acción y el color como sustancia física organizable según las leyes de gravedad. Según Morris “la visibilidad del proceso en el arte se produjo con el salvamento de bosquejos y obras inacabadas del Alto Renacimiento. En el siglo XIX, tanto Rodín como Rosso dejaron huellas de su método en sus obras inacabadas. Igual que los expresionistas abstractos después de ellos, registraron la plasticidad del material en términos autobiográficos.” y sigue: “(...) de los expresionistas abstractos sólo Pollock pudo recuperar el proceso y adherirse a él como parte de la forma final de la obra. La recuperación del proceso por parte de Pollock supuso un profundo replanteamiento del papel tanto de los materiales como de los instrumentos que reconoce la fluidez de la pintura.”<sup>83</sup> Morris “recomendaba usar materiales dúctiles - el fieltro, el desperdicio de lana peinada en bobinas, la tierra, la arcilla y la grasa - en lugar de los metales duros, y los procedimientos informales o fortuitos - apilar, tirar, amontonar, colgar - como sustitutos de la preconcepción minimalista”<sup>84</sup>.

---

<sup>83</sup> Morris, Robert, *La Antiforma*, en *Entre la Geometría y el Gesto, Escultura Norteamericana 1965-1975*, p. 55 (artículo original publicado en *Artforum*, vol. 6, nº 8, abril 1968, pp. 33-35)

<sup>84</sup> Meyer, James, *Arte Minimalista*, Phaidon, London 2005, p.34



Los nuevos jóvenes (posminimalistas) tenían un interés pragmático (*pragma* significa acción en griego) por el arte, entendiéndolo como un tipo de actividad humana. Se tomaron la máxima libertad para rechazar todas las limitaciones de forma y, de igual manera, ampliaron indefinidamente la gama de materiales para practicar la escultura, echando mano de la gran variedad de materiales industriales de reciente aparición en el mercado: tela, tela metálica, látex, plomo, fieltro, acero, luz fluorescente, resinas, polvo de harina, heno, grasa, acero, látex líquido, vidrio, bloques de espuma de poliestireno, hielo y hojas secas, comida para perros, piedra, estopilla cauchutada, el cuerpo humano o el aire mismo. Materiales que, según Marga Paz permitieron fusionar los límites “entre campos de demarcación tan estrictamente prefigurados, como la pintura y la escultura, la pared y el suelo, la verticalidad y la horizontalidad, el interior y el exterior de las cosas.”<sup>85</sup> Prácticamente cualquier materia sobre la que se puede intervenir y que, por sus características y propiedades, permite crear estructuras y lenguajes y estimula los sentidos del artista y del receptor, había pasado por sus manos.

### **1.2.3. Activación de los sentidos**

La idea de que el arte deba conducir no a la creación de objetos sino a la creación de gestos tiene antecedentes obvios en el dadaísmo y la *action painting*.

El uso del automatismo por parte de los expresionistas abstractos extendió el juego modernista con las formas y las imágenes al juego con y dentro de la materia. La materia tiene un orden interno que los artistas buscaban, reconocían y explotaban. Morris dice al respecto: “Sólo con este tipo de obras recientes, la heterogeneidad del material se ha convertido de nuevo en una posibilidad; ahora son potencialmente utilizables cualquier sustancia o mezcla de sustancias, así como formas o estados que éstas puedan tomar: barras, partículas, polvo, materias pulposas, húmedas, secas, etc.”<sup>86</sup> Lucy R. Lippard señalaba que los artistas especulaban con las características físicas, químicas y energéticas de la materia (Giovanni Anselmo - efectos de la capilaridad, Zorio - reacción electroquímica, Takis - campos

---

<sup>85</sup> Paz, Marga, *La ley de la gravedad*, en *Entre la Geometría y el Gesto, Escultura Norteamericana, 1965-1975*, p. 15

<sup>86</sup> Morris, Robert, *Notas sobre escultura 4*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 62 (artículo publicado en *Artforum*, vol. 7, nº 8, abril 1969, pp. 50-54).

magnéticos, De María - descargas eléctricas, Serra - la gravedad específica del plomo); ya no concebían la forma en función de la estructura geométrica del material, sino que pensaban en términos de fenómenos que ocurren dentro de la materia.

El minimalismo afirmó que es suficiente la presencia puramente física del volumen para hacer arte, sin ninguna carga simbólica, figurativa, referencial, no subordinado a los propósitos narrativos del artista o al principio de la composición.

Los artistas procesuales han mantenido el vacío de contenido minimalista (que tanto desconcertaba al público), pero han conseguido ampliar su limitado horizonte formal, experimentando en el terreno de las reacciones sensoriales del espectador ante combinaciones inesperadas de materia y forma, directamente relacionadas con el mundo que las rodea. “Practicaron una abstracción sensitiva mucho más válida para una percepción renovada del espectador, que la más ilustrativa, ilusionista y virtuosa de las representaciones”, pues “la abstracción es un vehículo de lo desconocido mucho más potente que la figuración”, defendía Lucy R. Lippard<sup>87</sup>. Las obras posminimalistas activaban en la percepción el cuerpo y los sentidos. Gregoire Muller, sobre la exposición *9 en un almacén*, comenta: “Estos artistas examinarán para nosotros la capacidad emotiva inherente a unos materiales dados, a unas formas dadas, cuando se encuentran colocados en relación directa con un espacio dado. Varios principios descubiertos en el apogeo del *minimal art* sirven de base a este inventario visual: eliminando o reduciendo a un mínimo las relaciones de la composición interna de una obra (formas, colores, materiales), las propiedades de un elemento determinado se aprecian con mucha más claridad y fuerza; del mismo modo, optando por relacionar directamente la obra con el medio ambiente <<objetivo>>, centrando la atención en la relación entre la obra y el espacio que la rodea, el artista la dota de una presencia más <<real>> y establece un contacto más estrecho con el espectador.”<sup>88</sup>

Según Morris, los experimentos con la forma, la extensión y la especificidad de los materiales dentro de un espacio dado marcan el paso de un “conjunto perceptual de fondo figurativo al conjunto perceptual del campo visual.”<sup>89</sup> Las acumulaciones heterogéneas de materias, sustancias y cosas imponen una percepción fenomenológica del campo visual, frente

---

<sup>87</sup> Lippard, Lucy R., *La Abstracción Excentrica*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 32, (artículo publicado en *Art International*, vol. 10, n° 9. noviembre 1966, pp. 28, 34-40).

<sup>88</sup> Muller, Gregoire, *Robert Morris presenta la antifforma. La muestra del almacén Castelli*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 4, (artículo publicado en *Arts Magazine*, vol. 43, feb. 1969, pp. 29-30)

<sup>89</sup> Morris, Robert, *Notas sobre escultura 4*, op. cit., p. 62.

a los objetos homogéneos, plenos, pero discretos del minimal art, que se leían como volumen en relación con el fondo. A falta de un foco central, las nuevas obras piden una mirada divagante, perdida, que lo abarque todo, ya que tienen una extensión periférica a “modo paisajístico, opuesta al tipo autosuficiente de organización ofrecida por el objeto específico.”<sup>90</sup>

El objeto regularizado minimalista, construido a partir de una imagen preconcebida, que ofrecía en cada punto de vista una lectura diferente en función de la perspectiva y la ubicación espacial (fenomenología), deja lugar a obras cuyo contenido es literalmente la existencia física del material. Al romper con la forma como imagen total, los nuevos artistas niegan cualquier lectura gestáltica de la obra. Trabajan a mucha distancia de la **configuración consciente y pre-concebida de la materia**. El **medio es el fin** de la obra y al revés. Para ellos el arte existe como acción continua sobre la materia. Atacan la iconografía, la forma estática y final en la que se ha manifestado el arte desde siempre y a la idea racionalista de que el arte es una forma de trabajo que conduce a un producto acabado: “Comenzar por la fisicidad concreta de la materia y no por las imágenes, permite un cambio en todo el perfil del arte tridimensional: de las formas particulares a los modos de ordenación, a los métodos de producción y, finalmente, a la relación perceptual”<sup>91</sup>, escribía Morris.

Estos artistas cuelgan de la pared y exponen en el suelo acontecimientos, no objetos. La totalidad de las obras como materia esparcida, doblada, cortada, colgada, fundida, salpicada, etc., no activa en el espectador la visión óptica, sino la percepción sensorial, háptica.

---

<sup>90</sup> *Ibíd.*

<sup>91</sup> *Ibíd.*, p. 66

### **1.3. SERRA POSMINIMALISTA. ¿QUÉ ES LA ESCULTURA?**

La preocupación de Serra en los años 60 por las características puramente físicas de los materiales, la implicación del peso y la fuerza de gravedad en crear estructuras escultóricas y por la activación de la percepción sensorial del espectador, se integra en el circuito de preocupaciones de la generación posminimalista.

#### **1.3.1. Fluidez procesual**

##### **1.3.1.1. Reprimir a Duchamp**

En sus preocupaciones por la percepción, la validez e integridad artística, Serra vuelve una y otra vez sobre los temas de reflexión de los minimalistas. El *ready-made* como referencia en la creación de objetos es uno de esos temas: “Mi problema con el objeto encontrado es que, a pesar de haber transformado inmediatamente el campo de posibilidades artísticas, he considerado siempre que no ha abierto un territorio de gran innovación. Es innegable la contribución del *ready-made* de Duchamp al arte del siglo XX. Ha cuestionado cualquier criterio preestablecido sobre la producción artística. El *ready-made* de Duchamp ha sido un intento de trascender la producción en masa mediante el gesto de aislar un producto serial, confiriéndole un especial estado de fetiche. En su aislamiento, el objeto era no-relacional, no-referencial y descontextualizado. Sin embargo, el problema del *ready-made* es que elimina la subjetividad crítica, sustituyendo el arte de hacer por el arte de seleccionar. Constituye la mera transposición de un objeto cualquiera en un objeto artístico, mediante su exhibición. Una parte importante del arte contemporáneo ha sido condicionada por Duchamp. Hoy en día la reiteración sin fin del *ready-made* domina el mercado artístico y da cuenta de mucho surrealismo insípido.”<sup>92</sup> En otro contexto, Serra analiza y desconsidera el empleo de técnicas de imitación y estrategias de éxito que ha provocado la obra de Duchamp: “Hay muchos modos de organizar la percepción, y el predominio de un modo u otro cambia continuamente, de siglo en siglo, e incluso de década en década: el dibujo, la fotografía, las

---

<sup>92</sup> <http://brooklynrail.org/2006/06/art/richard-serra-with-phong-bui>, tr. pr.

maquetas, la escritura, el vídeo, el cine, la pintura, la escultura, la óptica, las matemáticas, el lenguaje, las imágenes digitales generadas por ordenador, o una combinación de cualquiera o de todos ellos. No hay procedimientos correctos, ni prescripciones cualitativas, ni estrategias aseguradas, al igual que no hay valores absolutos en estética. Sin embargo, sí hay períodos de la historia en los que predominan unas ideas en particular, como ahora parece suceder con la proliferación de los *ready-made*. Inicialmente, al introducir Duchamp los *ready-made*, modificó la especificidad del medio en el sentido tradicional. Hoy, sin embargo, el uso de un objeto encontrado se ha convertido en una convención conservadora. (...) Las imágenes de los medios de comunicación reprocesadas se han convertido en los nuevos objetos encontrados. Las presentaciones imitan anuncios y técnicas de mercado. La teatralidad de la luz efímera, el humo, los espejos y los efectos de sonido, han regresado junto con la iconografía del surrealismo, para atraer a los espectadores. No hay nada más barato que el surrealismo baialo. Alimenta con demasiada facilidad el deseo del público de una accesibilidad inmediata. El collage suele ser el vehículo para el mensaje. Su uso sigue encubriendo la ausencia de estructura a favor de una solución pictórica derivativa que explota la fácil yuxtaposición de distintos materiales para lograr efectos metafóricos. La ironía de los movimientos recientes (los post y los neo) es que el marco conceptual del objeto encontrado y del collage se convierte en un obstáculo a la inventiva.”<sup>93</sup>

Aunque el paradigma del *ready-made* duchampiano es aparentemente ausente en la obra de Serra, tiene una proporción latente en su obra temprana, que queda revelada - y a la vez aniquilada - especialmente en relación con el trabajo de Jasper Johns, con quien Serra compartió durante una temporada el taller.

A mediados de los 60, reprimir a Duchamp era una de las tareas más difíciles (también obligatorias) para poder salir adelante con algo propio, y Serra encuentra la solución a este problema adoptando como modelo los procedimientos de Jasper Johns quien, según señala Buchloch<sup>94</sup>, “(...) antes que cualquier otro artista americano, ha expuesto las cuestiones cruciales provocadas por el legado de Duchamp: ¿Qué pasa con la experiencia corporal y perceptiva del sujeto espectador una vez que el paradigma del *ready-made* deviene universal?, ¿qué pasa con la reserva histórica de convenciones espaciales y preceptuales para experimentar la escultura en el espacio? y, por último, ¿qué pasa con las técnicas y los procesos de manufacturación de la escultura, tanto artesanales como protoindustriales, una

---

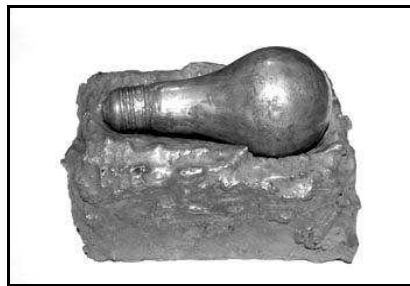
<sup>93</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen 2005, p. 47

<sup>94</sup> Buchloch, Benjamin H. D., *Richard Serra's early work: Sculpture between labor and spectacle*, en *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 46, tr. pr.

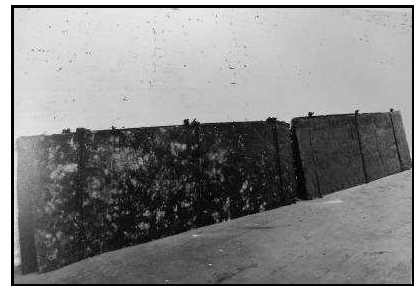
vez que el *ready-made* altere para siempre nuestra reflexión sobre la relación sujeto-objeto?”. Las linternas y bombillas de Johns fundidas en *sculptmeta*<sup>95</sup> a finales de los cincuenta, introducían una reflexión renovada sobre las capacidades de la escultura de significar y representar. Johns demuestra que el objeto significativo se obtiene no sólo a través de los “heroicos gestos” de tallar, fundir, cortar, soldar, sino también por apropiación de las técnicas y materiales amateur del mundo del bricolaje, que permiten a los objetos escultóricos adquirir un estado de agregación que oscila entre lo rígido y lo maleable, lo translucido y lo opaco. Con este revestimiento artesanal del objeto encontrado, Johns le ofrece a Serra una inesperada solución contra los preceptos duchampianos y abre de par en par la puerta de un diluvio de productos petroquímicos avanzados como el látex, la resina de poliéster, la fibra de vidrio o el caucho, que los artistas de los 70, según hemos visto, se apresuraron a emplear en sus experimentaciones.



J. Johns. Flashlight (1958)



J. Johns. Light Bulb (1958)



R. Serra. Doors (1966-67)

#### **1.3.1.1.1. Doors (1966-67)**

Serra aplica la lección de Johns en la obra **Doors**, compuesta por dos puertas oxidadas de hierro, fundidas en goma y fibra de vidrio. Al no querer ser heredero de la inteligencia de Duchamp, fundiendo las puertas en otro material, redobla el *ready-made* en un gesto declarativo de escapar de su tutela. A través de la técnica, reconvierte el *ready-made* de Duchamp en escultura, se apropia del objeto. Las puertas de Serra son, en oposición al *ready-made*, puro proceso y pura materialidad, la materia en estado innato con sus cualidades primarias de textura y superficie. Realizadas en 1966-67, las puertas no solamente se oponen al *ready-made*, sino más importante todavía, al minimalismo reinante, con sus paradigmas,

---

<sup>95</sup> Buchloch: material fácil de conseguir, ultramaleable, adecuado para el modelado de hobby u otras actividades escultóricas amateur. Consiste en la fusión de varios tipos de polvos de metal atomizados (en el caso de Johns aluminio) en una base de resina.

materiales y procesos industriales de manufacturación, que dominaba la escena artística de aquellos años. Serra responde a la morfología y a los materiales de Judd, Morris y Andre, con un renovado énfasis sobre la opacidad, la acromía y la materialidad informe, en contra de la brillante perfección del aluminio, el plexiglás, el cobre, el espejo u otros materiales traslúcidos del minimalismo. Las puertas expresan el esfuerzo de un artista de pensar por sí mismo, sin dejarse llevar por ninguna corriente. Con su potente carga táctil y material, son apenas sombras de anteriores estructuras funcionales, ahora reconvertidas para el espectador en premisa de dudas sobre el modelo interpretativo que se les debería aplicar.

### 1.3.1.2. Pensamiento y proceso. La Lista de Verbos (1968)

Serra recuerda: “Una de las primeras cosas que hice cuando empecé a trabajar en New York fue escribir una lista de verbos - salpicar, romper, enrollar, cortar etc. Luego activé aquellos verbos en el estudio con caucho y plomo en relación a tiempo y lugar. Los residuos de las actividades no podían siempre catalogarse como arte. Estaba principalmente interesado en el proceso y era importante que cualquier cosa que estaba haciendo revelase su propia construcción. (...) Por supuesto, también trabajé con muchos verbos que permanecieron actividades y nada más. **La lista de verbos me permitió experimentar sin ninguna idea preconcebida sobre qué iba a hacer y sin preocuparme por la historia de la escultura.** No estaba condicionado por ninguna definición prescrita del material, proceso, o producto finito.”<sup>96</sup>

Serra redacta la *Lista de Verbos*<sup>97</sup> entre 1967-68. Los verbos componen un

---

<sup>96</sup> Richard Serra, *Sculpture : Forty Years*, p. 27, tr. pr.

<sup>97</sup> “Enrollar, Plegar, Doblar, Depositar, Combar, Acortar, Enroscar, Entrelazar, Vetear, Estrujar, Recortar, Rasgar, Astillar, Dividir, Cortar, Romper, Desplomar, Eliminar, Simplificar, Diferenciar, Descomponer, Abrir, Mezclar, Salpicar, Anudar, Verter, Desmoronarse, Fluir, Curvar, Levantar, Incrustar, Estampar, Quemar, Anegar, Manchar, Rotar, Arremolinar, Apoyar, Enganchar, Suspende, Extender, Colgar, Acumular la tensión, la gravedad, la entropía, la naturaleza de lo agrupado, de lo estratificado, de lo apelmazado, Agarrar, Tensar, Atar, Apilar, Reunir, Diseminar, Esconder, Cubrir, Empaquetar, Cavar, Atar, Cuajar, Tejer, Unir, Igualar, Laminar, Adherir, Ligar, Articular, Marcar la refracción, la simultaneidad, las mareas, la reflexión, el equilibrio, la simetría, la fricción, Estirar, Rebotar, Borrar, Pulverizar, Sistematizar, Remitir, Forzar lo cartografiado, la localización, el contexto, el tiempo, Hablar

inventario de actividades para materiales no-especificados. Las acciones son actividades diseñadas en relación con el **tiempo, espacio, material, masa, gravedad**, que Serra pondría en práctica en futuras obras.

Debido a sus formas de infinitivos y a falta de personas, objetos y situaciones, los verbos sugieren procesos sin fijar en tiempo y espacio. La *Lista de Verbos* define el arte como actividad, como examen empírico y experimental de las cualidades y comportamientos de los materiales - un procedimiento que convierte en tema tanto el trabajo como el tiempo de ejecución.

La *Lista de Verbos* es normalmente entendida y tratada como una declaración de intenciones, como el credo del artista. Recuerda la lucidez y seguridad de los impresionistas y futuristas cuando redactaron sus manifiestos. En *Passages in Modern Sculpture* (1981), Rosalind Krauss la vio como una lista de “actitudes comportamentales”, compuesta por verbos “generadores de formas.”

Con la *Lista de Verbos*, al menos conceptualmente, Serra conseguía dos objetivos fundamentales: primero, **oponerse a la anticipación de cualquier resultado final de sus acciones**, marcando las acciones mismas como sentido de la obra: “Quería ser capaz de implicarme en el proceso de trabajo sin tener que proyectar un resultado, y a la vez tratar de acotar los límites de una idea. **Cuando uno está rigurosamente involucrado en el proceso, no le preocupa el resultado final**”<sup>98</sup>; y segundo, alcanzar la identidad **escultura=el proceso de su propia realización**. Con la formulación de la *Lista de Verbos*, Serra se situaba en la lógica de la transparencia del proceso. Su meta era que el visitante pudiera reconstruir el proceso de realización viendo el resultado.

---

de fotosíntesis, de carbonización, Continuar.” En Layuno Rosas, Maria Ángeles, *Richard Serra*, Editorial Nerea 2001, Hondarribia, p. 93

<sup>98</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen 2005, p. 49

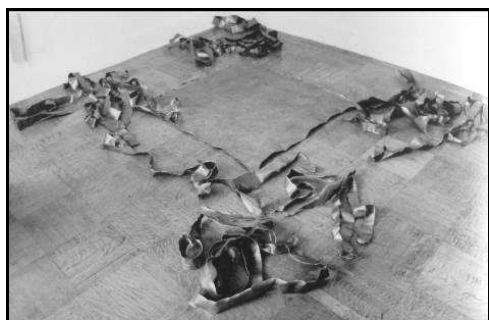


### 1.3.1.3. El proceso como experimentación lúdica

*“Cualquier actividad, con la excepción quizás del juego, proyecta un fin más o menos específico y este sentido separa el proceso de la consecución.”<sup>99</sup>*

*Robert Morris*

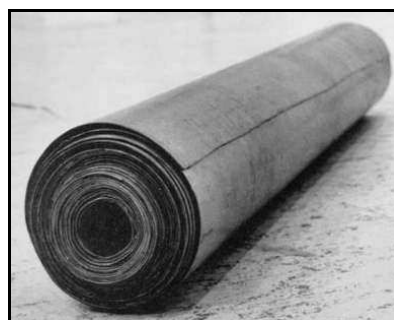
A finales de la década de los 60 la práctica artística de Serra consistía en experimentar con materiales ordinarios como la goma o el plomo, a los que aplicaba acciones concretas y transitivas extraídas de la *Lista de Verbos*: rompía plomo, colgaba gomas, enrollaba y apoyaba láminas de plomo, esparcía plomo fundido sobre la junta entre pared y suelo. Las actividades eran experimentales y lúdicas, sin ninguna finalidad establecida a priori. El único objetivo de Serra era el de extender el lenguaje escultórico aprovechando al máximo las aportaciones del material.



Tearing Lead from 1:00 to 1:47



Untitled, 1968



Thirty-five Feet of Lead Rolled Up

*Thirty-five Feet of Lead Rolled Up* (1968), *Tearing Lead from 1:00 to 1:47* (1968), *Casting* (1969), *Splashing* (1968), son todas obras que resultan de la variabilidad del plomo, un material suficientemente blando para romperlo, bastante maleable para ser enrollado, fácil de fundir y de moldear. Lo único que a Serra le interesaba era el comportamiento del material bajo una acción dada, de manera que la pregunta fundamental que se planteaba cuando, por ejemplo, enrollaba una plancha de plomo de diez metros de largo, era “¿es el resultado de la acción lo bastante trascendente como para considerarlo una obra de arte?” Sin embargo, cuando realizaba las acciones, la cuestión no era hacer arte, sino mantener la acción de manera directa y ver si la manipulación del material en relación al verbo (cortar, plegar, romper, enrollar etc.) estaba patente en la obra resultante.

---

<sup>99</sup> Morris, Robert, *Notas sobre escultura 4*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 64

Este nuevo tratamiento de los materiales representaba un esfuerzo consciente de romper con la preparación académica (sea cual sea su esencia) y de **encontrar su propia forma de dialogar con el material en relación con el cuerpo y el espacio**, quedando así establecidas las premisas de su futura obra pública a gran escala.

“La historia de la escultura hasta los años sesenta es la de objetos sobre un pedestal. A mí, los objetos no me interesan”, mantiene Serra. Al concentrarse sobre la acción física en relación al material como desencadenante del acto escultórico, Serra **reaccionaba conscientemente contra la tradicional concepción monumental de la escultura, que implicaba un resultado previsto de antemano, unas leyes compositivas fijas y la colocación sobre un pedestal.**

Renunciando a la idea de figura sobre pedestal (“la mayor brecha en la historia de la escultura”, según Serra) y a los materiales nobles, y usando, en cambio, materiales baratos y de fácil consecución, los artistas de su generación desvincularon sus productos de cualquier jerarquía ideológica, autoridad, simbología o carga conmemorativa: “La escultura tradicional sobre un pedestal bien describe una persona, un lugar o un evento, de modo que siempre supone una lealtad al tema representado. Pero cuando la pieza baja de su pedestal, se encuentra en el espacio comportamental del visitante que la rodea. Una vez que pase esto, el tiempo y el espacio entran en juego, en función de la experimentación de la escultura en relación al contexto, al campo y al movimiento corporal. Este es un cambio enorme, la única comparación que se puede hacer en el mundo tridimensional es probablemente con el urbanismo y la arquitectura. Ciertas obras modernas, como *La mujer con el cuello cortado*, de Giacometti, anticipan la extensión de la escultura sobre el suelo, pero, como concepto general, éste no se instala hasta finales de los 60”<sup>100</sup>, certifica Serra.

Giacometti anticipa no sólo la extensión horizontal de la escultura, sino también, tal y como marcábamos anteriormente, el enfoque sobre el proceso, sobre las características físicas del material, la no-preocupación por el resultado. Sus ejercicios surrealistas representan un esfuerzo de ruptura con lo predecible y lo académico, centrándose en el juego y el sueño como condiciones que permiten que cosas inesperadas ocurran.

Serra no tiene ninguna duda sobre la importancia del acto creativo lúdico en liberarle a uno de prescripciones, estableciendo un vínculo emotivo, de delectación con la actividad creadora. Él ha hecho del juego un instrumento fundamental para calibrar y garantizar la validez de su actividad artística inicial, cuando buscaba independizarse de influencias externas y encontrar su propio camino en escultura: “No puedo dejar de insistir en la necesidad

---

<sup>100</sup> <http://brooklynrail.org/2006/06/art/richard-serra-with-phong-bui>, tr. pr.

de jugar, ya que en el juego uno no se abstrae de la actividad. Para poder inventar, me pareció necesario transformar el arte en una práctica de juego afirmativo o en experimentación conceptual. La ambigüedad del juego y su carácter transitorio proporcionan una suspensión de creencias en la que es posible un cambio de dirección ante una complejidad que no se logra entender. Libre de escepticismo, el juego renuncia al control y nos permite aceptar discontinuidades y continuidades; también nos permite hallar soluciones o inventárnoslas. Sin embargo, incluso en el juego es necesario trabajar con convicción. El modo en que hacemos lo que hacemos es lo que confiere sentido a lo que hemos hecho. El sinsentido del juego y el simple placer que proporciona no excluyen cierta paradoja: ¿tengo que adoptar una mirada reflexiva y distanciadora de lo que estoy haciendo o seguir jugando? La paradoja surge cuando empiezas a plantearte si debes apartarte de lo experimental y empezar a hacer distinciones y juicios, o dar por buenos los resultados transitorios. Yo quería dissociar la intención de la acción y cualquier significado designado o *priori*. Era un método con el cual podía atacar la ortodoxia de los dictados formales. Acabé con una variedad de piezas en el suelo y contra la pared de mi taller. Durante el proceso, no había hecho distinciones, ya que partía del supuesto de que todo valía. No pensaba en el aspecto que tendría el resultado del proceso, e incluso más tarde me costaba aplicar un juicio estético. El reconocimiento lleva tiempo. El hecho de que el proceso tenga prioridad sobre el resultado no garantiza necesariamente que vaya a surgir algo nuevo. La transgresión es difícil de visualizar, y aún más de conceptualizar. La transgresión suele ocurrir a través de la práctica y no de la teoría.”<sup>101</sup>

No debemos olvidar la preparación pictórica de Serra y la enorme influencia que habían ejercitado sobre los jóvenes de su generación personalidades como De Kooning, Pollock, Rauschenberg o Johns. Serra se encontraba en el periodo de búsqueda de su propia voz y, recién salido de la escuela necesitaba empezar de cero, de modo que su instinto de convertir el arte en un acto lúdico surge en realidad de la necesidad de hacer tabla rasa, de olvidar lo que le habían enseñado, de protegerse de la influencia de los “maestros” dominantes, para poder así tener acceso a sí mismo.

Para liberarse de las presiones externas y abrir su propio camino, encontró mucho más accesible el territorio de la escultura, donde, a falta de preconcepciones inoculadas por la enseñanza, se podía mover con más libertad, persiguiendo su interés incipiente de renovar el arte abstracto en relación con el espectador. Después de tirar sus lienzos al Arno, seguía pensando en Giacometti y Brâncusi y en las posibilidades que sus obras abrían en tratar con el espacio de una manera diferente: “Pude ver que había una apertura para mi en

---

<sup>101</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen 2005, p. 50

escultura, porque lo que habían hecho Brâncusi y Giacometti seguía siendo figuración, incluso en el sentido más abstracto del término.”<sup>102</sup>

Dada la radicalidad de tal momento en el devenir artístico, las actividades artísticas realizadas y sus resultados son importantes exclusivamente para uno mismo, siendo difícil predecir su impacto sobre los demás. Jugando, Serra intentaba establecer su propio terreno de exploración e invención formal, sus propios métodos, principios y procedimientos constructivos: “Creo que lo que los artistas hacen y seguirán haciendo, es inventar sus propios procedimientos. Porque si se emplean los procedimientos de otro maestro, nunca se puede deconstruir su casa. Nunca se pueden emplear las mismas herramientas para realizar un trabajo original y propio.”<sup>103</sup>

Así que lo primero que hizo fue escribir la *Lista de Verbos*, sin pensar en sus fines y consecuencias y sin definirlos en términos artísticos. Luego empezó a enrollar y cortar plomo, a apear planchas de plomo, a colocar tajadas horizontales de acero una encima de otra en relación con su peso y la gravedad, a salpicar plomo, a colocar planchas verticales de acero en galerías y espacios públicos, y su lenguaje fue desarrollándose y definiéndose desde dentro, con una lógica inquebrantable, y todo había empezado con una simple y lúdica actividad verbal.

Mirando hacia atrás en el tiempo, Serra declara: “No tenía relevancia si eso era arte o no. A pesar de que el fondo era absolutamente **quiero ser un artista y quiero cambiar la definición de la escultura**, sabía que no podía hacerlo en términos de lo que la escultura es, porque eso sólo produciría más academicismo.”<sup>104</sup>

---

<sup>102</sup> [http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra_transcript.shtml), tr. pr.

<sup>103</sup> [http://www.pbs.org/newshour/bb/entertainment/july-dec07/steel\\_08-08.html](http://www.pbs.org/newshour/bb/entertainment/july-dec07/steel_08-08.html), tr. pr.

<sup>104</sup> [http://bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra\\_transcript.shtml](http://bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra_transcript.shtml), tr. pr.

### 1.3.1.4. **Splashing (1968) y Casting (1969).**

#### **Escultura = Acción**

En 1968 Serra comenzó a fundir y arrojar plomo en un intento de explorar la fisicidad del acto creativo e investigar las posibilidades del metal liberado de su estado sólido. Realizó las primeras<sup>105</sup> salpicaduras en 1968 en la Galería Castelli, New York, luego las repitió sucesivamente en la Kunsthalle de Berna, frente al Museo Stedelijk de Ámsterdam y en la famosa exposición Anti-ilusión: Procedimientos y Materiales, del Museo Whitney, New York.<sup>106</sup>

Con las salpicaduras pone de manifiesto el potencial del material, especialmente en el Museo Whitney, donde expone los trozos de plomo enfriado, como salpicaduras tangibles que recuerdan el proceso a través del cual algo que había sido líquido se ha convertido en sólido. **Splashing es puro proceso solidificado, convertido en la estructura de la obra de arte** - un proceso en el que reconocemos el **automatismo surrealista** y sobre todo la **gestualidad del dripping expresionista abstracto**. El resultado del plomo salpicado sobre la esquina y dejado enfriarse no era para nada un objeto, porque no tenía masa o forma definibles y no creaba una imagen comprensible, ensimismada. Confirmaba lo que Donald Judd decía unos años antes: “la mejor obra nueva: ni pintura ni escultura.”



Serra splashing



Pollock dripping

En *Splashing*, “el azar no es explotado por Serra como un efecto o una proposición que haya de ser ilustrada, sino que es experimentado como algo real.” No intenta ejemplificar la fugacidad, que sería caer en sentimentalismo, sino que se centra en la

---

<sup>105</sup> *Splashing* parece ser un sueño recurrente, porque salpica toda la trayectoria de Serra, éste volviendo, después de las tres versiones iniciales, a realizar otras en 1992, 1995 y 1996.

<sup>106</sup> En 1969 Robert Smithson creaba una trilogía similar de obras de vertido de sustancias como cemento, cola y asfalto: *Derrame de cemento en Chicago, Derrame de cola en Vancouver, Derrame de asfalto en Roma.*

“naturaleza realmente fugaz de la colocación, el orden y la distribución de la materia.”<sup>107</sup>

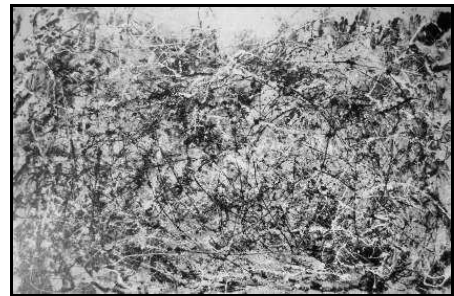
Aunque la imagen de Serra tirando plomo sobre la pared recuerda la imagen de Pollock chorreando pintura sobre sus lienzos, *Splashing* no tiene nada de la metáfora del *performance* o del instinto de Pollock; todo lo contrario, depende de una clara **organización del esfuerzo en movimientos y actos repetitivos, estructurales y constructivos**. Es operación aplicada al material, aunque éste esté en forma líquida: “Llamar a las salpicaduras *performance* es un error”, dice Serra. “Aquellas proyecciones de plomo estaban hechas cucharón lleno tras cucharón lleno - era cazo contra la pared, una continua repetición para acumular una tonelada de plomo. Aquellas piezas se han realizado de manera creciente, a veces tardando días enteros. No mimaban el goteo de Pollock. Pueden parecer el resultado de un gesto, pero no se han hecho así. Nunca las he concebido de esa manera. (...) Las *Splashings* y *Castings* no tenían nada que ver con la casualidad. Había elegido una longitud determinada de la junta entre suelo y pared, que quería moldear. El plomo solidificado creó una forma que en piezas posteriores he despegado del suelo y la pared y le he dado la vuelta. No veía esto como algo gestual, como *performance*, lo veía como crear una escultura a través de un proceso repetitivo.”<sup>108</sup>



Splashing, 1968



Casting, 1969-70



J. Pollock. Number 1ª, 1948

*Casting* subraya el sentido de la escultura como objeto en serie, resultado de la repetición del acto de producción. “La praxis, no el producto, constituye la categoría decisiva”<sup>109</sup> para Serra en esta fase. La serialidad implicada en *Casting*, tanto en la acción como en el resultado - construir una forma vertiendo plomo en una esquina, extraer los restos endurecidos, verterlo de nuevo, volver a extraer - sitúa la obra no lejos de la fila de cajas de Donald Judd, de

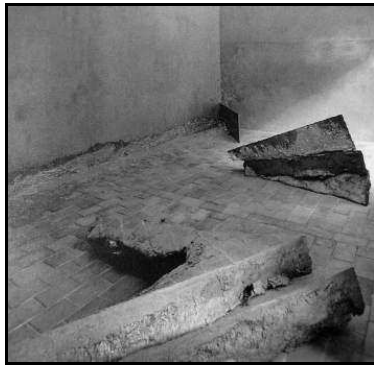
---

<sup>107</sup> Rose, Barbara, op. cit., p. 73

<sup>108</sup> Richard Serra, *Sculpture: Forty Years*, pp. 24-25, tr. pr.

<sup>109</sup> Germer, Stefan, *El trabajo de los sentidos: reflexiones sobre Richard Serra*, en *Richard Serra*, catálogo MNCARS, Ministerio de Cultura, Madrid, 1992, p. 51

la hilera de ladrillos de Carl Andre o de la sucesión de rayas de Frank Stella sobre el lienzo: “una cosa después de otra”, diría Judd, refiriéndose a la estructura compositiva. Las formas minimalistas eran formas geométricas racionales, mientras que las de Serra son formas generadas por un material al que se le aplica una acción transitiva en relación a un contexto dado.



Gutter Splash, Two  
Corner Cast, 1992



Gutter Corner Splash:  
Night Shift, 1995



Measurements of Time/  
Seeing is Believing, 1996

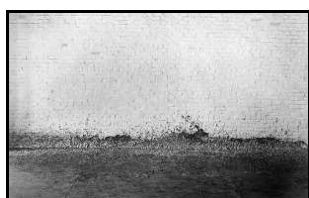
*Splashing* y  *Casting* disuelven las convenciones escultóricas universales: el cuerpo de la escultura tradicional con su armadura, masa y caparazones. Hasta la realización de piezas como *Splashing* y *Casting*, la escultura se definía todavía como un objeto físico elemental que establecía un modelo de percepción basado en las coordenadas espaciales, la inmovilidad sólida, la corporalidad y estructura bien y previamente definidas, una categoría en la que son referentes opuestos para Serra autores como David Smith, Anthony Caro o Henry Moore, entre otros. Convirtiendo los estados de agregación natural de los materiales en la principal fuerza de creación escultórica, Serra desconecta simultáneamente con los procesos escultóricos tradicionales de modelar y fundir. *Splashing* desfigura literalmente el modelado, apartándolo del control de la mano y convirtiéndolo en un proceso impredecible. Modelar y fundir son la misma cosa y no apuntan hacia la creación de una forma dentro de un molde, sino que sitúan la escultura (como residuo o acontecer) dentro de un marco espaciotemporal.

### 1.3.1.4.1. *Extensión lateral*

*Splashing* y *Casting* se cuentan entre los numerosos **ejercicios de aprovechamiento del suelo** emprendidos por Serra después de sus obras de pared hechas de goma y luz fluorescente. Estos ejercicios son una **continuación del ataque consciente de los minimalistas a la verticalidad axiomática que ha dominado de forma traumática y omnipresente la historia de la escultura.**

En *Casting*, a medida que el plomo fundido echado sobre la unión suelo-pared se enfriaba, se retiraba y se exponía en el mismo suelo, para permitir otra ola de plomo fundido. La lógica de *Casting* demandaba por supuesto que el resultado fuera exhibido en inmediata proximidad al lugar donde se estaba realizando, de modo que la relación entre la forma del elemento vaciado y el molde que la determinaba, permaneciera transparente. Así que las piezas quedaban exhibidas directamente en el suelo en el orden en el que estaban siendo soltadas de la pared.

Pero en la extensión horizontal de materiales sobre el suelo, la lectura que los elementos creaban no podía evitar una ordenación de tipo figura sobre fondo: un resultado pictórico. **Había una quiebra en la lógica del proceso:** aunque en la creación y concepción las obras perdían el sentido autoreferencial característico de la tradición compositiva moderna, en la recepción, **los productos resultados continuaban teniendo el valor de una imagen gestáltica, porque el observador no había presenciado el acto de la producción.** El procedimiento perdía el valor casual y tomaba una calidad más figurativa que volumétrica o espacial, y **el espectador se veía confrontado más con la imagen del vaciar, que con el acto en sí.** “Cuando las piezas se ven desde arriba”, declaraba Serra, “el suelo funciona como un campo o un fondo para el desarrollo de líneas decorativas y elementos planos. El interés por la horizontalidad no es tanto una cuestión de extensión lateral como un aspecto pictórico. La extensión lateral en este caso hace que la escultura sea percibida pictóricamente, es decir, como si el suelo fuese el plano del lienzo.”<sup>110</sup>



Splashing, 1968



Casting, 1969



Scatter Piece, 1967



Folded, Unfolded, 1969

---

<sup>110</sup> Serra, Richard, *Sueños de seductor*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 103



Consciente de las limitaciones intrínsecas del *process art*, que no conducía a la producción de objetos, sino que describía esencialmente una serie de actos, en sus obras posteriores (como la serie *Props*), Serra dio una vuelta de tuerca en el sentido de franquear esas limitaciones pictóricas, y lo consiguió levantándolas del suelo y buscando el espacio tridimensional mediante la elección de materiales pesados, densos y monocromos, con capacidad de reflexión reducida, como el cemento, el acero o el plomo. Al igual que los minimalistas, **eliminó el ilusionismo planteando de forma agresiva la escala, la tridimensionalidad y la fisicidad**, realizando obras que exigían la confrontación, actuando sobre el espacio, **apostando por una experiencia perceptiva más física que emotiva o cerebral**.

### **1.3.2. Consistencia espacial**

#### **1.3.2.1. Props (1967-71). Escultura = Estructura**

La serie ***Props*** (Puntales)<sup>111</sup> es una línea de investigación formal, procesual y espacial paralela a la serie de salpicaduras, desarrollada entre 1967-71. A diferencia de *Splashing* y *Casting*, donde aún se perciben resonancias expresionistas, la serie *Props* es una sucesión de obras de concepción racional, estructuradas y compuestas de varios elementos, que han dejado de tener cualquier vínculo con la pintura para reflejar una **lógica espacial distinta, en la cual la apertura y la definición espacial son la clave**.

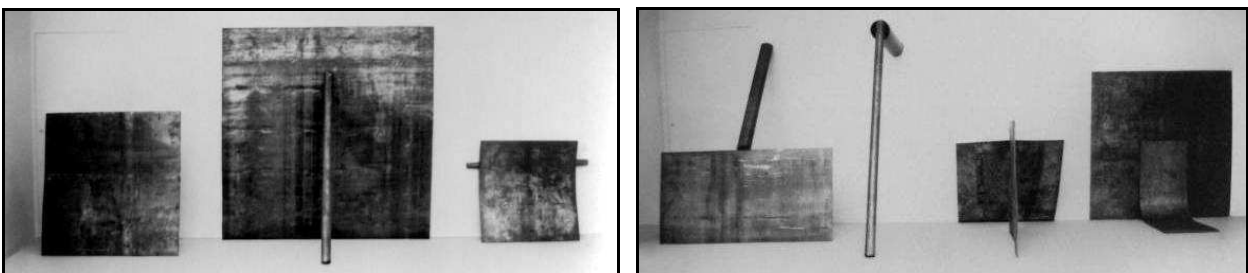
La realización de las piezas de la serie por operaciones de apuntalamiento de chapas y rollos de plomo evidencia un **pronunciado constructivismo** en la obra de Serra. Las piezas *Prop* no ilustran una intervención del artista, sino que resultan “en el acto”, del efecto de las fuerzas físicas que actúan sobre ellas: peso, gravedad, roce, presión, equilibrio. **No son representación sino estructura de elementos cuya cohesión está asegurada por las fuerzas físicas naturales. La forma ya no da el significado, es simplemente la gramática de toda la obra**.

Se distinguen dos series de piezas *Prop*. Las primeras piezas aparecen

---

<sup>111</sup> Del infinitivo inglés *to prop* = apoyar, apuntalar. La serie contiene unas 30 obras realizadas entre 1967-1971

determinadas por la tensión de dos elementos formales opuestos - se trata de la repetición y variación de la oposición entre un elemento sujeto al muro y uno libre. Son obras "de un vocabulario escultórico desarrollado experimentalmente, que puede ser ampliado de forma casi lúdica."<sup>112</sup> Las planchas y las barras de plomo "son activas con respecto al espacio que las rodea, a menudo a través de esa sentida posibilidad de inminente desintegración formal."<sup>113</sup> *Sign Board Prop, Floor Pole Prop, Shovel Prop, Plate Pole Prop, Clos-Pin Prop, Two Plate Prop, Right Angle Prop, etc.*, "ilustran de forma gráfica las variaciones de fuerza que pueden aplicarse y obtenerse dentro de la uniformidad del material dado."<sup>114</sup>



Piezas de la primera serie Props

En la segunda serie usa elementos iguales desde un punto de vista formal, planchas de plomo cuadradas y rollos de plomo, pero que se diferencian por su emplazamiento en el espacio y por su relación con los demás componentes. Esta vez el procedimiento constructivo es la alineación espacial, que lleva a la obtención de diferentes relaciones sintácticas.

Si en la primera serie los trabajos adquirirían una tensión a partir de la oposición de formas de carga planas y formas volumétricas de resistencia, en la segunda serie, el valor de los elementos resulta más bien de su emplazamiento que de su forma. *One Tone Prop, 2-2-1, 5:30*, son esculturas verticales. Su dinámica interna asegura su independencia de cualquier fondo externo, ya sea suelo o pared. El simple principio de su verticalidad se basa en el propio peso del plomo y su inmediata respuesta a la acción de la gravedad. La estabilidad se consigue a través del equilibrio y oposición de fuerzas. La erección se mantiene gracias a la reciprocidad del apoyo de las planchas.

---

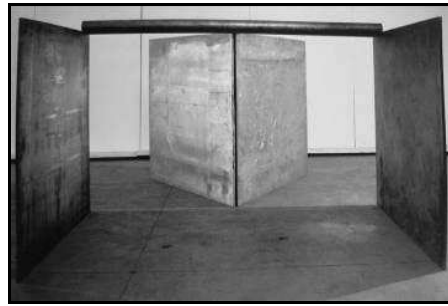
<sup>112</sup> Germer, Stefan, op. cit., p. 53

<sup>113</sup> Wasserman, Emily, *Proceso, Museo Whitney; Premios Theodoron, Museo Guggenheim*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 97

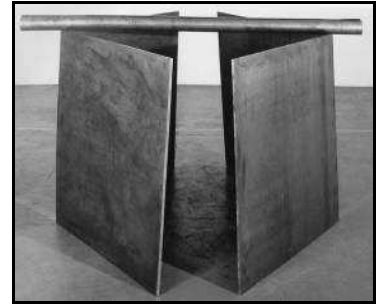
<sup>114</sup> *Ibíd.*



No. 1, 1969



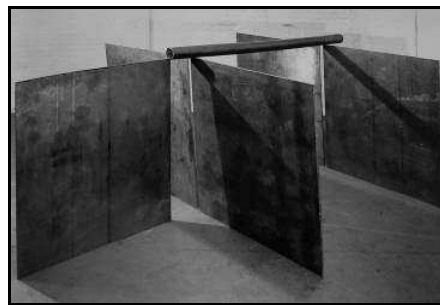
V+5: To Michael Heizer, 1969



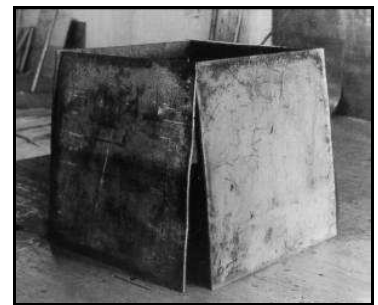
5:30, 1969



1-1-1-1, 1969



2-2-1, 1969



One Tone Prop, 1969

Piezas de la segunda serie Props.

### **1.3.2.1.1. House of Cards (1969). El cubo desencajado**

El cubo era el elemento constructivo por excelencia del minimalismo.

En *House Of Cards (One Tone Prop)* (Castillo de Naipes/Puntal de una tonelada) y en las demás *Props*, igual que en las estructuras primarias minimalistas - *box structures* - se impone un criterio de economía en los medios expresivos empleados y en la percepción estética. *House of Cards* responde al criterio minimalista de “menos es más” - *less is more* - materializado en el empleo de formas tridimensionales elementales, en este caso el cubo.

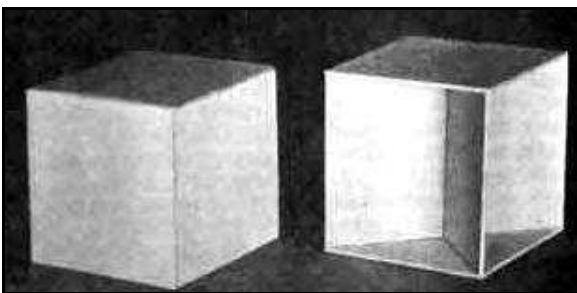
Pero si el minimalismo concebía el cubo, la esfera, la pirámide o el paralelepípedo como formas gestálticas dotadas de gran fuerza por ser “totalidades perceptibles indivisibles e indisolubles”<sup>115</sup>, Serra **desarticula los lados del cubo y da protagonismo compositivo tridimensional a cada elemento constitutivo de la pieza, creando una forma geométrica completamente exterior.** *House Of Cards* es un cubo porque lo queremos percibir como tal, pero al mismo tiempo percibimos como muy real su posible

---

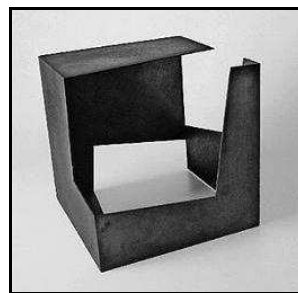
<sup>115</sup> Marchán Fiz, Simón, *La historia del cubo. Minimal Art y fenomenología*, Sala Rekalde, Bilbao 1994, p. 29

desintegración, porque Serra consigue la verticalidad sin adherir de forma permanente las partes separadas de la escultura.

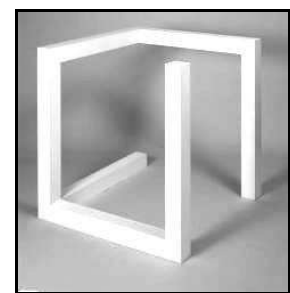
Serra abre la caja para diluir el espacio de la obra en el espacio del espectador, para que la mirada penetre e inspeccione la forma en movimiento y se relacione con ella en una percepción fenomenológica: **la escultura no habla de sí misma, no genera contenido, sino relaciones espaciales en dependencia directa con las medidas y la posición del cuerpo humano.** El cubo dentro de la galería es el cubo dentro del cubo, la solución (minimalista) más directa para ponernos en relación con el entorno.



Naum Gabo.  
Cubo volumétrico y cubo estereométrico, 1920



J. Oteiza,  
Caja Metafísica, 1958



Sol LeWitt.  
Open Cube 7/18, 1974

Al **descomponer el cubo como volumen en el cubo como espacio** Serra está siguiendo huellas constructivistas. Naum Gabo había experimentado con las mismas operaciones, intentando abrir el volumen cerrado del cubo para liberar su espacio interno.

Entre los minimalistas, la apertura espacial del cubo ha sido explorada por Sol LeWitt. Su obra *Open Cube* (Cubo Abierto) se puede entender como la expresión física de la esencia de un cubo. Despojado de su piel, el volumen se abre a la habitación de forma que los espacios interior y exterior - del objeto y del contexto - se funden. El espacio queda no delimitado, sino definido como continuidad.

En territorio europeo, Oteiza estaba experimentando con el mismo concepto, pero añadiendo una inevitable nota trascendental al espacio liberado o absorto por sus cajas metafísicas.

Podríamos añadir los veinte centímetros cúbicos de *Aire de París* de Duchamp, o las *Columns de Aire*<sup>116</sup> de Michael Asher, para ejemplificar el interés por lo etéreo, lo vacío y lo ausente, siempre presente en las obras escultóricas de todos los tiempos, ya sea desde un enfoque físico, pragmático, conceptual, procesual, o con una carga trascendental.

---

<sup>116</sup> Obras invisibles producidas por ventilación, a través de las cuales caminaba el espectador, (*Anti-Ilusion: Procedimientos y Materiales*, Museo Whitney, New York, 1969)

### **1.3.2.1.2. Lectura gestáltica**

Antes de llegar, con la obra *Strike*, al objeto disuelto en el campo escultórico, experimentado bajo la más pura fenomenología, en las *Props* Serra se confrontaba con las mismas limitaciones perceptivas de los minimalistas, con la diferencia de que él no se conformaba con los resultados ofrecidos por las formas sencillas, queriendo ampliar la presencia tanto física, como fenomenológica y contextual de sus esculturas.

Las piezas *Prop* tenían un vocabulario aparentemente autoreferencial, pero en la percepción era imposible desvincularlas de su contexto. De manera que obtenían su significado no de si mismas sino de las interrelaciones a las que estaban siendo sometidas durante la percepción sensorial.

Aunque implicaban el movimiento del espectador a su alrededor, las *Props* todavía se caracterizaban por una inmediata aprehensión. En la primera serie se producía una lectura de paneles y objetos ante un muro, bajo una percepción estática (gestalt), no perturbada por la existencia de la relación de tensión entre los elementos. Las obras de la segunda serie, aún siendo totalmente tridimensionales, también se podían aprehender de forma unitaria, como estructura, a primera vista.

Sin embargo, en esta fase de su carrera, de definición y ajuste de principios y criterios creativos, Serra manifestaba una seria aversión hacia las formas gestálticas, motivada por la imposibilidad de éstas de satisfacer su búsqueda del espacio abierto, porque contradecían su necesidad de apertura y afirmaban la totalidad significativa de la imagen. A la solución a este problema asistiremos más adelante, cuando Serra decide ampliar la escala de sus obras, fomentando así el movimiento del espectador alrededor de la obra en una participación fenomenológica de la experiencia artística.

Mientras tanto, llegados a este punto, es necesario esclarecer los conceptos de **gestalt** y **fenomenología**, imprescindibles de aquí en adelante para la comprensión de la visión constructiva de Serra.

### **1.3.2.1.3. Minimalismo: Gestalt y Fenomenología de la Percepción**

**Lectura gestáltica** es un término derivado de la **psicología de la Gestalt**, que ocupa una posición central dentro de las teorías minimalistas, claramente expuestas por Robert Morris en sus *Notas sobre la escultura*, publicadas en 1966. Será necesario entrar en estas teorías, para entender cuál es su grado de influencia sobre la obra de Serra y cuáles son sus razones para disociarse radicalmente de las imágenes gestálticas, a favor de una concepción fenomenológica de la escultura.

**La obra minimalista introduce el enfrentamiento con el espectador mediante una experiencia temporal**, continuamente cambiante, estableciendo su contenido en las reacciones provocadas al nivel psíquico del espectador, en oposición con la obra moderna, cuya experiencia es atemporal, uniforme. **La obra moderna convence y manipula como imagen, sin interactuar con el visitante, porque no tiene espacio propio**. En cambio, el arte minimalista no sólo se niega a descolocar al espectador de su entorno, sino que lo ubica a propósito en el espacio y el tiempo reales. Es más, la obra refuerza la sensación que el espectador tiene de sí mismo durante el acto de la percepción. **La literalidad del objeto minimalista pone de manifiesto el espacio literal del espectador y la presencia de dicho espectador en el espacio**. En virtud de su evidencia (formas sencillas, elementales) y de su presencia (gran escala, repetición) las obras minimalistas afirman su potencia y plenitud, haciendo que la percepción del objeto y la percepción del espacio coincidan.

Esta sensación de co-presencia es un concepto fenomenológico<sup>117</sup> derivado de Merleau-Ponty, quien señalaba en su libro, *La Fenomenología de la Percepción*, que “nos conocemos a nosotros mismos como seres sensibles, en relación con nuestro entorno cotidiano.” Merleau-Ponty, a quien se ha llamado el filósofo central del arte minimalista, argumentó que nuestra existencia es un encuentro de eternos desdoblamientos con nuestro entorno, un estar en el mundo; sólo llegamos a conocernos en relación con lo que tocamos o con lo que percibimos: “Nuestro cuerpo está en el mundo como nuestro corazón está en el organismo. Mantiene constantemente vivo el espectáculo visible (...) y, con él, forma un

---

<sup>117</sup> “La fenomenología es una pura descripción de lo que se muestra por sí mismo (...). La fenomenología no presupone, pues, nada: ni el mundo natural, ni el sentido común, ni las proposiciones de la ciencia, ni las experiencias psíquicas. Se coloca antes de toda creencia y de todo juicio para explorar simplemente y pulcramente lo dado.” (Diccionario Ferrater, vol. 2, p. 1149)

sistema.”<sup>118</sup>

Al preocuparse por la geometría de las formas espaciales bi o tridimensionales para manipular la percepción, los minimalistas siguieron la línea abierta en la modernidad por los cuadrados de Malevitch, las rejas de Mondrian, los cubos, cilindros y espirales de Tatlin, etc. Las formas puras de **los poliedros simples: cubo, pirámide, paralelepípedo, cono**, etc., buscadas por los minimalistas, **se prestan tanto a una percepción fenomenológica, porque se transforman bajo nuestra percepción corporal en relación con el contexto de su emplazamiento, como a una percepción gestáltica, porque se leen a primera vista como formas potentes y compactas**. Al circular en torno al objeto minimalista, el espectador contrapone continuamente la percepción que tiene de su forma literal, a la imagen mental de esa forma. Desde cada punto de vista incluido en el recorrido, la obra ofrece una **imagen gestáltica - plenamente comprensible a primera vista**. Estas imágenes puntuales, aisladas, son totalizadas bajo la **percepción fenomenológica, que supone un encuentro de naturaleza temporal entre el cuerpo en movimiento, la pieza y el espacio: un juego de paralajes**.

La superposición de estos dos modelos perceptivos en la experiencia de la obra minimalista, la Psicología de la Gestalt<sup>119</sup> y la Fenomenología de Maurice Merleau-Ponty, se debe a la **dualidad de la obra minimalista, caracterizada por una prepotencia tanto conceptual como física**.

En las obras minimalistas la estructura profunda es la misma que la estructura visible - la sintaxis se confunde con la morfología (contrario de la obra moderna). La estructura profunda corresponde al acto conceptual, a la lógica de creación del objeto, y la estructura visible, al acto de la percepción, a la manera de interacción con el espectador. En la percepción del objeto puede predominar una disposición intelectualista, en la que concientiamos el objeto como estructura lógica, conceptual, que corresponde a la visión gestáltica, o se puede abordar desde una posición fenomenológica, y se nos revelará desde la estética, como presencia y morfología exterior, interactuando con nuestros sentidos. Sobre este aspecto, Ponty afirma: “El cubo de seis lados iguales no solamente es invisible, sino incluso impensable; es el cubo como sería para sí mismo; pero el cubo no es para sí mismo, porque es un objeto... El cubo de seis lados iguales es la idea límite por la que expreso la presencia carnal del cubo que está ahí,

---

<sup>118</sup> Ponty citado por James Meyer, *Arte Minimalista*, Phaidon, London, 2005, p. 30

<sup>119</sup> La Teoría de la Gestalt, formulada por los psicólogos alemanes Wolfgang Köhler y Kurt Koffka a principios del siglo XX, se ocupa de aislar y describir meros fenómenos perceptivos, o Gestalten. (ver Glosario)

bajo mis ojos, bajo mis manos en su evidencia perceptiva. Los lados del cubo no son sus proyecciones, sino sus lados. Cuando los descubro uno tras otro y según la apariencia perspectiva, no construyo la idea del geometral que da razón de estas perspectivas, sino que el cubo está ya ahí delante de mí, y se revela a través de ellos.”<sup>120</sup>

El texto de Merleau Ponty se opone a la aprehensión gestáltica promovida por los pasivos sistemas perceptivos tradicionales basados únicamente en el órgano de la visión. Lo que vemos no es lo que sabemos de antemano. **La conciencia de un objeto, basada en la percepción, no corresponde a la conciencia de una definición matemática a priori** (principio aplicable a muchas piezas de Serra: las series de puntales, arcos, torsiones elípticas, espirales etc.). Lo conceptual y lo perceptivo son cosas distintas. En la misma línea, Morris puntualiza: “Uno ve y cree inmediatamente que el patrón intelectual interno se corresponde con el hecho existencial del objeto. Creencia en este sentido significa a la vez un tipo de fe en la extensión espacial y una visualización de dicha extensión.”<sup>121</sup>

Esta **discrepancia entre lo que se ve y lo que se sabe**, entre conciencia y experiencia, constituye también una de las preocupaciones fundamentales de Serra, revelada con más intensidad en sus piezas en acero. Pero mientras que los minimalistas están interesados en formas puras y referencias ópticas, los puntos de partida de Serra son el material y su peso, la compresión y la tensión, la estructura y su equilibrio. A partir de las mismas premisas, los minimalistas y Serra llegan a resultados distintos: la obra minimalista altera el espacio debido a su presencia objetual, mientras que la obra de Serra introduce una nueva situación espacial, revelando el contenido y el carácter constructivo de la escultura, definiendo una estructura física mediante los elementos empleados. Por otra parte los minimalistas le asignan al observador un papel interpretativo óptico y mental, mientras que Serra remite exclusivamente a su corporalidad, entendido el cuerpo en su plenitud material y sensorial, sometido a las leyes físicas, como mediador entre el cerebro y la realidad experimentada.

---

<sup>120</sup> Merleau-Ponty, Maurice, *Fenomenología de la percepción*, Ed. 62, Barcelona, 1980, p. 220

<sup>121</sup> Morris, Robert, op. cit., p. 62



### **1.3.3. Principios, métodos, estrategias creativas de origen posminimalista**

El haber esbozado hasta aquí los comienzos de la actividad artística de Serra, nos permite incidir a continuación en aquellas cuestiones esenciales del posminimalismo que pasan a ser fundamento de su obra, reflejando la manera personal de Serra de apropiarse de ellas.

Las palabras clave son: materialidad, acción, gravedad, repetición mecánica, serialidad industrial, extensión horizontal, interacción espacio-temporal, antimaestría.

#### **1.3.3.1. La obra: material y proceso**

Indicábamos al principio que Serra había aprendido de Joseph Albers la lección inolvidable de que “la materia impone su propia forma sobre la forma”. Con esto entendía apartarse de la tradición escultórica occidental de imponer un significado ajeno al material en una forma que no nace de la estructura intrínseca de la materia y, en cambio, perseguir la obtención de significado artístico a partir única y exclusivamente de la **manipulación del material conforme sus características físicas naturales**. También señalábamos que la elección de los materiales por sus características físico-químicas, comportamiento espacial y la interacción con el lugar y el espectador, había sido la preocupación central de toda la generación posminimalista.

En Yale, el curso de diseño de Joseph Albers consistía en elegir un material, aplicarle un procedimiento repetitivo y ver cómo evoluciona el trabajo. Lo que este tipo de ejercicio ponía en evidencia era la fisicidad de la materia y su capacidad de crear estructura dentro de los límites de una acción dada. De Albers y de los minimalistas, especialmente Andre, Serra adopta como constante de su obra el interés por las propiedades y la sustancia del material: “Hacer algo en cemento es muy diferente de hacer algo en vidrio, muy diferente de hacer algo en barro, muy diferente de hacer algo en acero. Esto nos remite al arquitecto Louis Kahn, quien dijo: miro a un ladrillo y le pregunto qué quiere ser”<sup>122</sup>, atestigua Serra.

---

<sup>122</sup> *Richard Serra, Sculpture : Forty Years*, p. 28, tr. pr.

### 1.3.3.2. Serialidad

Entre las actividades exploradas por Serra de forma lúdica con diferentes materiales para poner en práctica las acciones de la *Lista de Verbos*, figuraron ejercicios de desbastado tales como el de recortar metódicamente, a mano, los cantos sucesivos de un cuadrado de plomo (*Tearing Lead from 1:00 to 1:47*, 1968). La acción repetitiva de cortar el plomo guarda mucho parentesco con la secuencialidad de *Splashing* y está directamente vinculada a la serialidad minimalista.

Para ir más atrás en el tiempo, Witten observa el indudable “parentesco de la secuencia de desbastaduras con la secuencia de los módulos de la *Columna Sin Fin*”. En la estructura artesanal de la *Columna Sin Fin* (1938), Brâncusi aplica por primera vez un principio de repetición mecánica como solución al tema de lo no finito. Sydney Geist, refiriéndose a la columna de Târgu Jiu, dice: “Las muchas versiones que Brâncusi hizo de la *Columna Sin Fin* ponen de manifiesto que el tema ocupaba un lugar especial entre sus aficiones. (...) Una vez establecidas las proporciones, sólo es necesario disponerlas en la viga de madera y proceder casi automáticamente; la obra avanza como una letanía, sin necesidad de invención. Cada nueva columna parece desarrollar su propia individualidad. A partir de un esfuerzo relativamente pequeño se obtiene un gran rendimiento poético.”<sup>123</sup>

La idea de proceso desarrollado como aplicación de un procedimiento sobre un material en un lugar y tiempo determinado, teniendo como resultado la continua acumulación material y crecimiento físico y espacial de la pieza, es algo que los minimalistas y luego Serra reconocen como fundamental en las “enseñanzas” de Brâncusi.

Serra da igual importancia tanto al proceso como al material, pues afirma que “el proceso y la existencia se presuponen mutuamente”. En su obra, a diferencia de Brâncusi, el acento recae sobre el proceso, no sobre la forma; la forma es una consecuencia del proceso y el desarrollo material se hace en el plano horizontal, no en vertical, como oposición a la idea de figura/imagen erecta tradicional. En combinación con el intenso enfoque sobre la especificidad material, la repetición existe en la obra de Serra sólo como insistencia-revelación del proceso y no como progresión serial de formas puras que avalen la presencia imponente del objeto escultórico.

---

<sup>123</sup> Geist, Sydney, *Brâncusi, A study of the sculpture*, Grossman, New York, 1968, p. 73, citado por Robert Pincus-Witten en *Richard Serra, una información lenta*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 84 (artículo publicado en *Artforum*, Sept. 1969, pp. 21-31)

### 1.3.3.3. Gravedad

*“La gravedad ha sido siempre un problema en escultura. El cómo se resuelve este problema es parte de cualquier definición de la escultura.”<sup>124</sup>*

*“La cuestión de la gravedad se aplica y define la escultura, sea quien sea el escultor: Brâncusi, Picasso, Giacometti, Calder, o Smithson. Se puede inmediatamente detectar si la gravedad constituye o no un interés en su obra, si define o no el contenido de la obra. Yo tiendo a centrarme en aspectos particulares del peso, la masa y la gravedad.”<sup>125</sup>*

*Richard Serra*

Con su poética particular, Brâncusi consideraba que “una escultura nunca acaba en su ubicación, sino que se continúa en el cielo, en el pedestal y en el suelo”<sup>126</sup>; crea una tensión a su alrededor que se descarga tanto en el cielo como en la tierra, en el sentido del peso y de la gravedad.

Si Brâncusi es consciente de la gravedad pero quiere vencerla alzándose en vertical hacia el infinito, Serra la deja actuar de manera natural sobre sus materiales, aprovechándola como fuerza de ligación de las partes entre sí y del conjunto al suelo.

Contemplando la *Columna Sin Fin*<sup>127</sup>, Serra admira y adopta su concepción tectónica: Brâncusi construye la columna apilando elementos modulares en progresión vertical, intentando aniquilar la sensación de peso. Tanto las columnas como la serie de pájaros logran expresar “(...) el impulso ascensional, utilizando el arquetipo mismo de la gravedad, la materia por excelencia: la piedra. Casi podría decirse que [Brâncusi] realizó una transmutación de la materia o, con mayor precisión, que ejecutó una *coincidentia oppositorum*, pues en el mismo objeto coinciden materia y vuelo, la gravedad y su negación.”<sup>128</sup>

En contra de la trascendentalidad y ligereza con la que Brâncusi sube hacia el infinito e ignorando el eje metálico que funciona de armazón interior de la columna, Serra se

---

<sup>124</sup> Richard Serra, *Writings Interviews*, p. 145, tr. pr.

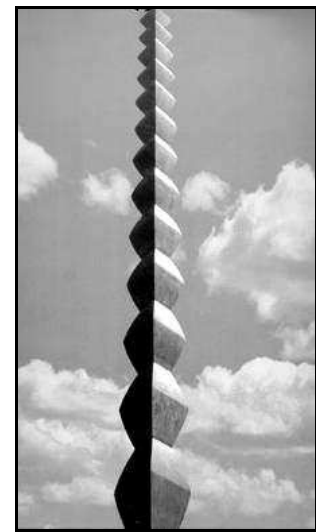
<sup>125</sup> Richard Serra, *Entrevista con Klaus Ottmann*, Journal of Contemporary Art, New York City, 1989, <http://www.jca-online.com/interviews.html> tr. pr.

<sup>126</sup> <http://www.ceruldinnoi.ro/pages/Brâncusi>, tr. pr.

<sup>127</sup> En el estudio de Brâncusi de Paris.

<sup>128</sup> Eliade, Mircea, *Brâncusi y la mitología*, en *El vuelo mágico*, Madrid, Ediciones Siruela p. 167

muestra sensible hacia la materialidad del peso con el que los módulos presionan hacia abajo, sintiéndose atraído por el concepto de construir en tandeo con la gravedad. Un concepto que aplica y desarrolla en las series *Props* y *Skullcracker* y en toda su obra posterior. A la concepción arquitectónica, prestada de Brâncusi, le añade la tensión del movimiento refrenado y el concepto de equilibrio inestable y contra-equilibrio, generados por las estructuras ligadas exclusivamente por la gravedad.



Serie Skullcracker, 1969

Columna sin fin, 1938

La serie *Skullcracker* (Rompe Cráneos) lleva el nombre del recinto de una fundición<sup>129</sup> de acero en la que Serra trabajó en 1969 con una grúa, amontonando y apeando elementos masivos de acero, de forma rectangular plana, para formar ensamblajes y construcciones gigantes de equilibrio precario y continuamente cambiante, que se elevaban a veces doce metros en el aire, y ancladas al suelo por nada más que su propio y aplastante peso: "El primer día, recuerda Serra, he construido una obra de tajadas apiladas, de 12m de altura, tan alto como era posible permaneciendo la construcción estable. Estaba al límite de su tendencia a volcar." Se trataba de un apilamiento de elementos idénticos, saliendo de su eje vertical - *Stacked Steel Slabs* - de modo que cada nuevo elemento extendía la masa del conjunto, pero también amenazaba su existencia. El peso colocado encima estabilizaba los elementos de abajo, pero también tendía a caerse. Eran piezas en las que llevaba a sus últimas consecuencias el tema del peso en equilibrio, trabajando con grúas y materiales

---

<sup>129</sup> En el verano de 1969 el programa *Arte y Tecnología* organizado por el Los Angeles County Museum of Art ha organizado una variedad de sitios tecnológicos que los artistas podían elegir para trabajar. Serra eligió la corporación *Kaiser Steel* en Fontana, California.

industriales, explorando al máximo los recursos de la fundición.

El interés que Serra muestra por la gravedad a finales de los 60, se integra perfectamente en el movimiento *Antiforma* con sus esculturas caídas, esparcidas y tiradas por el suelo, determinadas por la materialidad blanda de un Oldenburg temprano y el empleo del azar, condicionado por Duchamp y Cage, que dejaban que la gravedad hiciera el trabajo. El escultor seguía teniendo el control, pero retiraba cualquier imposición estructural sobre el material, dejando que este se organizara según su propia lógica. Las reflexiones que Robert Morris hace sobre la gravedad en el artículo *La Antiforma*, resumen el respeto que tenían de esta condición natural los artistas posminimalistas: “Cuando se realiza una manipulación directa de un determinado material, sin usar instrumento alguno, las consideraciones sobre la gravedad resultan tan importantes como las consideraciones sobre el espacio. (...) El interés por la materia y la gravedad como medio [de transformar la materia] conduce a formas que no han sido proyectadas de antemano. Las consideraciones sobre la ordenación son necesariamente casuales e imprecisas y no se les da excesiva importancia. Un amontonamiento aleatorio, un hacinamiento descuidado, un modo de colgar, dan su forma pasajera al material. El azar es aceptado y la indeterminación está implícita, ya que una reordenación conducirá a otra configuración.”<sup>130</sup>

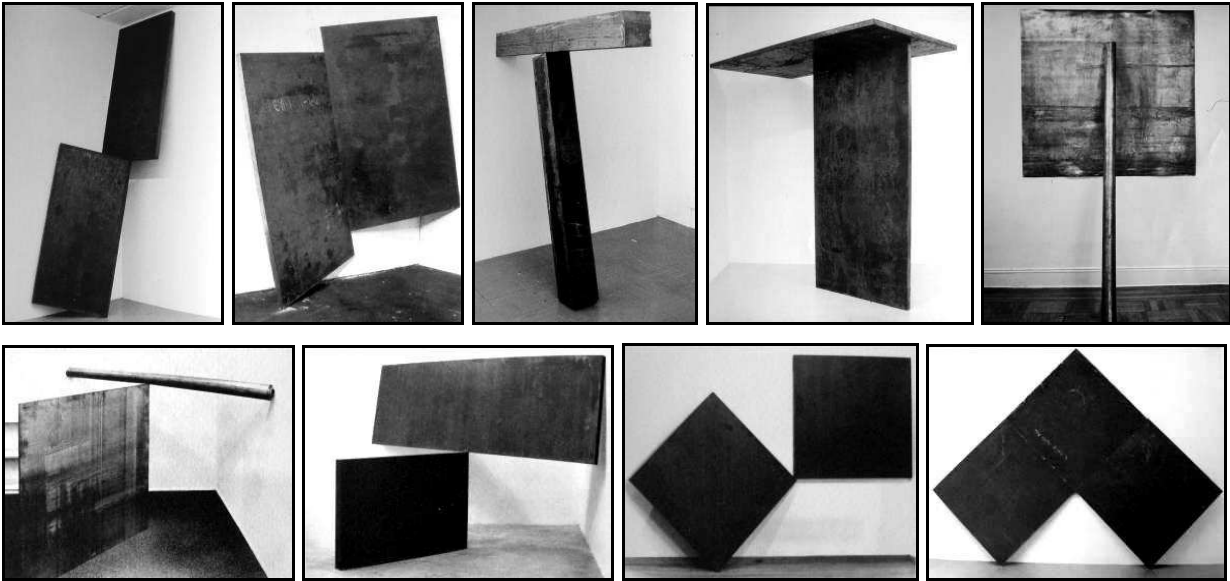
El amontonamiento caótico de las desbastaduras de plomo de *Tearing Lead* es el resultado de la insistencia sobre el corte como operación lógica y racional aplicada al plomo para reordenarlo bajo la atracción gravitacional. El plomo es prácticamente un material cuyo nombre es sinónimo de peso. En el empleo de la gravedad las salpicaduras de plomo también se relacionan con las desbastaduras, aunque el plomo líquido se le insinúa como medio expresivo por vía expresionista, y no racionalista.

Con las *Props* Serra aborda en diversas formas el problema físico de apuntalar cosas o del soporte de los objetos, condicionado por la gravedad. La gravedad y la transmisión del peso en vertical imprimen a las *Props* una dinámica estructural directamente relacionada con los más básicos principios de ingeniería, que son la estabilidad e inestabilidad, el equilibrio y la tendencia a volcar. Sobre el papel estructurante de la gravedad en las *Props*, Serra anota: “Trabajando con la gravedad como fuerza, vi que era un modo de atacar la estabilidad de la forma. Decidí establecer condiciones de equilibrio gravitatorio en las que, en una estructura, la necesidad de cada parte fuera evidente en sí misma y donde no hubiera articulaciones fijas. En términos de la lógica de los métodos tradicionales, el proceso de trabajo quedaba fuera de toda regla, ya que nunca se habían construido esculturas con la posibilidad aparente de

---

<sup>130</sup> Morris, Robert, *La Antiforma*, op. cit., p. 55

desplomarse y donde la proposición de hacer contenía también la condición de deshacer. La gravedad es una fuerza tanto estructurante como desestructurante. Las formas pueden mantenerse en un movimiento suspendido cuando fuerzas gravitatorias opuestas permanecen en equilibrio. La gravedad como elemento estructurante permite innumerables configuraciones desconocidas. El proceso de aprendizaje se basa únicamente en el hacer y el fabricar.”<sup>131</sup>



Props. Distintos ejercicios de construcción en tandeo con la gravedad

Las chapas de plomo no están fijadas de modo permanente las unas a otras. No hay soldaduras ni tornillos.<sup>132</sup> Tampoco existen relaciones fijas entre las obras y el medio. La inestabilidad material crea la no permanencia. Ni al lugar, ni al tiempo. Lo que Serra hace es revelar la precariedad de una situación, relacionando tamaño, peso, gravedad.

La misma no permanencia aparece en *Splashing*. Como la literatura sobre Serra ha relatado muchas veces, una de las referencias primordiales en su obra, para el descubrimiento de las operaciones definidas por la gravedad, horizontalidad, distribución aleatoria, la representa la pintura de Jackson Pollock - una influencia admitida por el propio

---

<sup>131</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen 2005, p. 50.

<sup>132</sup> “Serra se vio obligado a añadirle antimonio al plomo para que se quedase rígido una vez fundido, cuando una pieza *Prop* de tres planchas colapsó, destrozando una pared de la casa del coleccionista y dealer Joe Helman. Lo cual no le impidió a éste seguir comprando y vendiendo obras de Serra en los años siguientes.” En *Man of steel*, by Calvin Tomkins, tr. pr., [http://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa\\_fact\\_tomkins?currentPage=2](http://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa_fact_tomkins?currentPage=2)

Serra. Ambos trabajan desde la fisicidad de la materia, organizándola por salpicaduras en el plano horizontal, en relación con la gravedad. Se puede decir que la diferencia fundamental entre Serra y Pollock es la falta de un lienzo interpuesto entre la salpicadura y el suelo, lo que hace que la obra escultórica no pueda ser movida sin ser destruida. Lo cual deja clara la prevalencia del acto, acción, proceso escultórico, sobre el objeto que nace de ello. El resultado sólo sirve para dar fe de lo ocurrido. Fuera de esto no tiene ninguna razón de existir.



Belts, 1966-67



J. Pollock. Mural, 1943-44

Antes de descubrir la enorme versatilidad del plomo como soporte para las acciones que se plantea, Serra había aprovechado la flexibilidad del caucho para crear obras configuradas por la gravedad, como es el caso de *Belts (Cinturones)* (1966-67). *Belts* es la primera obra que conecta a Serra directamente con el legado de Jackson Pollock. Es, según Serra, una respuesta a la *Mural* de Pollock de 1943-44.

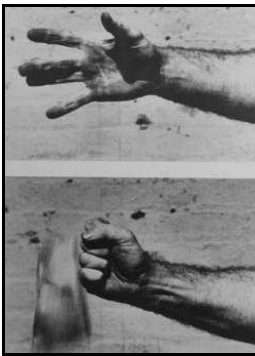
Sobre la experiencia de trabajar con goma y plomo, Serra recuerda: “Una característica del caucho es que se puede manipular con facilidad, tiene una flexibilidad que te permite trabajar con línea, plano, volumen y gravedad. Transmite potencial a las puntas de los dedos; en este sentido, es un material activo: lo puedes cortar, plegar y desplegar, atar, enfilear y desenfilear, lo puedes usar por su topología, por su intercombinación, por su anudar, por su estabilidad o inestabilidad. Es un material al que se puede aplicar una gama variada de procedimientos con amplios resultados.” Y sobre el plomo: “Una vez que empecé a trabajar con caucho, el paso al plomo no ha sido un gran salto. El peso y la densidad del plomo son dobles con respecto al acero, pero lo puedes manipular a mano. Pensé que me ofrecería las mismas posibilidades que el caucho pero con más masa, más peso y más carga gravitacional.”<sup>133</sup>

Ávido como siempre por extender su lenguaje, en su fase posminimalista Serra explora, influenciado por la vanguardia cinematográfica rusa, Yvonne Rainer y Andy Warhol, el medio artístico del cine. *Hands Scraping* (1968), *Hand Catching Lead* (1968), *Hands Tied*

---

<sup>133</sup> Richard Serra, *Sculpture: Forty Years*, p. 27, tr. pr.

(1968), *Railroad Turnbridge* (1976), son títulos de películas en las que Serra plantea las mismas cuestiones de gravedad, proceso, repetición mecánica, secuencialidad, materialidad, tiempo, movimiento, constituyendo una línea de investigación paralela e independiente a su obra escultórica.



Hand Catching Lead



Hands Scraping, 1968



Railroad Turnbridge, 1976

En *Hand Catching Lead* (1968) “un marco fijo se centra sobre un brazo extendido con los dedos abiertos. A intervalos regulares por dentro del marco caen una sucesión de piezas de plomo, que la mano intenta coger. A veces fallando su presa, otras capturándola, para luego inmediatamente liberar el trozo de material, permitiéndole continuar su trayectoria hacia la parte inferior del marco. (...) La mano en relación con el objeto es tanto intencional como sin sentido, porque hacer una captura no parece ser su objetivo. En su insistencia sobre la constitución del acto mismo como continua repetición, la película produce una imagen de lo que llegó a conocerse a finales de los 60 como puro proceso.”<sup>134</sup>

En la película, es la misma acción de la gravedad sobre el material la que ordena la forma, excepto que ahora no hay forma - no se ve dónde caen los fragmentos de plomo, sólo se ve la mano del artista intentando cogerlos una y otra vez - sólo existe el proceso, inteligentemente revelado a través del medio mucho más abstracto de la película, que nos permite concentrarnos en la repetición como ritmo. El paso del plomo dentro y fuera del marco imita el movimiento de la banda de celuloide misma. De esta manera el contenido de la película existe como un eco de su estructura formal o material.

---

<sup>134</sup> Krauss, Rosalind E., *Richard Serra, Sculpture*, Ed. Laura Rosenstock, [cat. exp.], The Museum of Modern Art, New York, 1986, p. 17, tr. pr.



#### 1.3.3.4. Exploración del ambiente industrial

*Hand Catching Lead*, al igual que *Hands Scrapping* tiene mucho que ver con la **tipología del trabajo industrial**, tanto por el contenido de las imágenes como por su presentación, ya que consiste en una acción pulsátil, constituida por puntuaciones regulares creando una **serialidad**: otra vez “una cosa después de la otra”. Es una repetición casi infinita de un mismo gesto sin finalidad, “no hay clímax, no hay descarga orgásmica”, en palabras de Rosalind Krauss. El hecho de que la mano es “físicamente incapaz de satisfacer la demanda predeterminada de atrapar el trozo de plomo”, confirma la observación de Witten de que “el valor de la película reside en su clara indicación de que todos los sistemas asumidos o recibidos - lingüístico, estético, experimental, formal - pueden ser demolidos.”<sup>135</sup>

El intento de demolición es absolutamente cierto en la trayectoria artística de Serra. La insistencia sobre lo antiestético y sobre la percepción de las experiencias corporales, materiales, gestuales, dislocan la tradicional experiencia subjetiva del espectador y le confieren un nuevo sentido bajo las condiciones de trabajo y producción industrial. **En el trabajo industrial las operaciones son determinadas más bien por el material que por la inspiración. Una tarea está asignada en relación con el material, de modo que la creatividad se ve retenida a la condición de trabajo: “el trabajo sale del propio trabajo”**, dice Serra.

A través de la dialéctica del trabajo industrial mecánico, repetitivo, con una mirada transparente y reveladora de la uniformidad de las acciones perpetradas sobre el material, Serra consigue de manera consistente investigar y elaborar un arte independiente de las condiciones dictadas por el espectáculo. Opone la continuidad al producto efímero de consumo. Desde esta posición Buchloch afirma que su escultura “se asocia desde el principio con una estética de trabajo y producción, opuesta a la estética del *ready-made* y del diseño industrial, fusionadas en el fondo con la estética emergente de la pasividad y el desublimatorio proyecto de consumo.”<sup>136</sup> Esta asociación queda claramente reflejada en las películas *Hand Catching Lead* y *Hands Scrapping*, que expresan clara y convincentemente la posición antiminimalista de Serra.

Su vínculo con la industria no es remoto, por teléfono, sino muy directo (el trabajo industrial ha sido siempre parte íntima de su vida), de modo que graba la mano (el elemento tan negado por los minimalistas) en directa relación con el material, usando el

---

<sup>135</sup> Pincus-Witten, Robert, *Richard Serra, una información lenta*, op. cit., pp. 85-86,

<sup>136</sup> Buchloch, Benjamin H. D., op. cit., p. 56

proceso de trabajo en condiciones industriales primero como medio de expresar convicciones artísticas y segundo, para sugerir - y homenajear en cierto sentido - la inevitable alienación del obrero industrial, con el que se siente identificado.<sup>137</sup> Serra no es el artista minimalista que construye su identidad emancipada con fríos acabados industriales, ni tampoco el artista constructivista heroicamente implicado en el proceso de producción y construcción artística, industrial y social; es el artista subjetivado que se pone en la situación de realizar acciones repetitivas aparentemente carentes de sentido y finalidad, para afirmar la posición de crítica constructiva del individuo artista con respecto al mundo de alienación y explotación de clase que le rodea, pues sus películas son un medio técnico que le sirve para plantear reflexiones tanto artísticas como humanistas, revestidas de aspecto industrial.

#### 1.3.3.5. Exploración de la cuarta dimensión

Después de 1970, en New York, bailarines, músicos, artistas plásticos y realizadores cinematográficos empezaron a tener las mismas preocupaciones por lo efímero en materiales e instalaciones y por lo temporal en el acto artístico, en relación a movimiento, ritmo y espacio. Todos ellos han convertido el carácter espacial de la secuencialidad minimalista en “un tateo temporal”<sup>138</sup>. Sobre todo, eran los bailarines los que estaban más involucrados en desarrollar ideas sobre cuerpo y movimiento, el potencial del material en relación con la organización espacial, comportamiento en relación con estructura, en su mayoría mujeres como Yvonne Rainer, Tricia Brown, Lucinda Childs, Deborah Hay, Simone Forti.

Serra recuerda la gran influencia que los *performances* de Yvonne Rainer tuvieron en sus planteamientos escultóricos de aquel periodo: “En aquella época Yvonne Rainer y el grupo alrededor de la Iglesia de Judson<sup>139</sup>, eran de primerísima importancia para

---

<sup>137</sup> Véase *The Films of Richard Serra*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 61

<sup>138</sup> En original: *temporal hum*, Krauss, Rosalind E., op. cit., p. 17, traducción ad literam del término *hum*.

<sup>139</sup> *Judson Dance Theater* o *Judson Church Group*. Grupo constituido alrededor de la Iglesia Judson Memorial de New York, cuyos miembros: Yvonne Rainer, Lucinda Childs, Trisha Brown, Deborah Hay, Simone Forti (entre otros), son considerados los fundadores de la Danza Posmoderna. Eran vanguardistas cuyos experimentos rechazaban los confines de la práctica y teoría de la Danza Moderna. ([http://en.wikipedia.org/wiki/Judson\\_Dance\\_Theater](http://en.wikipedia.org/wiki/Judson_Dance_Theater))

mí, porque **experimentaban con el movimiento en el tiempo y el espacio, en relación con la materia y los materiales**. Han sido los catalizadores de lo que iba a ser el Movimiento Procesual.<sup>140</sup> Además, Serra nombra a algunos de sus compañeros escultores, cineastas o músicos que, igual que él, estaban interesados en el proceso y el tiempo: Steve Reich, Michael Snow, Chuck Close, Philip Glass, Spalding Gray. Estos artistas adoptaron un enfoque radicalmente nuevo de la dimensión temporal, que se convirtió en un elemento crucial tanto para el concepto como para la apariencia de la obra de arte. Todo arte existe en el tiempo, pero esta vez el tiempo es incorporado a la obra de arte por medios tan directos que a veces parece ser el elemento central de la obra.

Darle vivacidad al momento e inscribir el acto físico en un discurrir temporal es, obviamente, más propio de la danza, el cine, el teatro, la música o la literatura, que de la escultura, que, aunque incite al movimiento, es un arte atemporal por excelencia. Sin embargo, como todo gran arte, la escultura ha explorado desde siempre el territorio temporal de varias maneras, sea a nivel temático o perceptivo. En el caso del autorretrato el tiempo es entendido como vida biológica de la persona - el "yo" siendo el menos permanente de todos los medios artísticos; en la representación de unos momentos en un tema épico se registra el tiempo de desarrollo de la acción narrada; las huellas de fabricación visibles en la superficie del material marcan el tiempo de producción; tardamos tiempo en identificar y asimilar los elementos de construcción, o la estructura de un cuadro o de una escultura; en las esculturas de Calder, por ejemplo, el tiempo equivale al movimiento de las partes o al intervalo en el que la escultura cambia de forma, etc. Esto para ejemplificar sólo algunas de las posibilidades de introducir la dimensión temporal en la obra escultórica.

En el artículo *El tiempo en sus manos*, publicado en Art News en 1969, Scott Burton observaba que Tony Smith, en su obra *Black Box (La Caja Negra)* (1962) anticipaba el interés de los posminimalistas por el tiempo. *Black Box* es una pieza de exterior, de acero sin tratar, en la cual la oxidación es intencionada. Por tanto, la obra se está continuamente deteriorando, está desapareciendo, hasta que finalmente dejará de existir dentro de 200-300 años, según señala Burton. Por supuesto que procesos de degradación sufre cualquier obra plástica, debido a la interacción de los materiales con las condiciones físicas, químicas, electrónicas, meteorológicas, etc., del medio ambiente. Por eso los artistas se han preocupado siempre de proteger sus obras, colocándolas en los museos, en un intento de situarlas en un tiempo idealizado de vida eterna y de salvarlas del paso inexorable y destructible del tiempo real. Pero lo que hace Smith intencionadamente es no alterar la vida del material, no cortar su

---

<sup>140</sup> <http://brooklynrail.org/2006/06/art/richard-serra-with-phong-bui>, tr. pr.

contacto con el medio ambiental, alineando de esta manera “el tiempo del espectador con el de la obra. Los dos se hacen continuos; el tiempo ficticio del arte cede el paso a nuestro tiempo, al tiempo real.”

Al concebir el arte como acción y no como resultado, los posminimalistas temporalizan la obra en un sentido literal igualando su duración como obra de arte al intervalo de tiempo transcurrido mientras se cumple el proceso. La temporalidad queda expresada por “lo fugaz, lo efímero, el estado de cambio y flujo, la no repetición, el proceso y la mutabilidad”, dice Barbara Rose en *Problemas de la crítica VI*. La obra no existe. La obra ocurre y se acaba. Y cuando se acaba, lo único que le queda por examinar al espectador son sus propias impresiones, la propia psique intrigada y desafiada.

En la obra de Serra, la dimensión temporal contiene en sí misma varias dimensiones, en función del periodo de creación de las piezas y de su propósito. Será nuestro gran placer e interés, en el transcurso de este trabajo, sacar a la luz y reflejar los distintos matices temporales de su obra, con un enfoque especial dedicado al tema, integrado más adelante en el análisis de la instalación *La Materia del Tiempo*.

Durante la década de los 60, Serra suscribe plenamente las preocupaciones posminimalistas, explorando en el campo escultórico con materiales de gran variabilidad morfológica (goma, plomo), capaces de una mutabilidad que implica un desarrollo y una indeterminabilidad espacio-temporal.

Reflexionando sobre la sustancia del tiempo, Robert Smithson le asignaba una consistencia física, al afirmar en sus escritos que existe “una enorme extensión de tiempo que esculpe la materia.” No obstante, no hace falta entrar en argumentos científicos para demostrar que el tiempo no tiene sustancia, no es materia. El tiempo en sí no provoca ningún cambio en la materia. Lo que le afecta a la materia es la interacción con la propia materia y no con el tiempo: los glaciares esculpen el dorso de una montaña; la corteza terrestre durante los terremotos y la lava de los volcanes crean montañas; el agua de los ríos modela la superficie terrestre, etc. Pero el tiempo en sí no actúa sobre nada. No juega ningún papel para cambiar o alterar nuestra vida, excepto el que le asignamos nosotros, que es el de ordenar nuestra evolución diaria. Es una noción abstracta, un sistema artificial creado por el hombre para registrar los cambios producidos en la evolución de la materia en contacto con la propia materia - el recorrido de un estado a otro de la materia. **El tiempo es el cambio mismo.** Incluye todo cuanto cambia mientras asistimos o prestamos atención a un fenómeno de nuestro entorno, registrando lo que ocurre a nivel físico, químico, meteorológico, mental, incluso espiritual.

En este orden de ideas, Serra y los posminimalistas entienden el tiempo como materia en evolución. En el contexto de la obra, el tiempo solamente queda revelado por

intermedio de una interacción de tipo materia-materia, artista-materia, materia-espectador.

Los infinitivos de la *Lista de Verbos* sugieren **temporalidad en el sentido de acción continua del artista sobre un material**. “Es una temporalidad que no tiene nada que ver con el tiempo narrativo, con algo que tenga principio, medio, final. No es un tiempo en el que algo se desarrolla, crece, progresa, se cumple, es un tiempo durante el cual, la acción simplemente actúa, y actúa, y actúa.”<sup>141</sup>

Las esculturas resultantes de la *Lista de Verbos*, como las obras de las series de plomo enrollado, cortado, salpicado, apoyado (*Thirty-Five Feet of Lead Rolled Up* (1968), *To Lift* (1967), *Splashing* (1968), *1-1-1-1* (1969) por ejemplo), **han introducido dos aspectos del tiempo: el tiempo condensado de su ejecución y el tiempo extenso de su percepción**, asociado a la existencia objetual de la obra.

La obra como acción (*Splashing*, *Casting*) transcurre en un presente continuo, un tiempo limitado por las propiedades y las manifestaciones del material manipulado dentro de ciertos parámetros (plomo fundido). Es un replanteamiento de la relación entre la cuarta dimensión con las tres primarias. En esta fase la dimensión temporal es breve, vitalista, pero en la fase perceptiva el material (plomo enfriado) se estabiliza, toma forma, se adapta al medio, y acaba inscribiéndose como objeto en la larga existencia temporal del arte preservado.

En relación a *Splashing* Serra afirmaba que no le interesaba el concepto de infinito, pero uno no puede evitar relacionar la secuencialidad y repetición de la operación día tras día con la indeterminabilidad espacio-temporal existente por ejemplo en la *Columna Sin Fin* de Brâncuși. En este sentido de alcance del infinito su colega de generación Robert Barry se muestra todavía más radical, al soltar al aire libre gases como el helio, el neón, el argón, en su *Serie de Gases Inertes*, cubriendo físicamente con un material existente pero invisible, una totalidad espacial de una “expansión indefinida” (en sus propias palabras). A medida que pierde consistencia al mezclarse con el aire, el gas - la obra - se extiende convirtiéndose “en parte del medio ambiente global, en la atmósfera misma de la tierra.”<sup>142</sup> Mientras que la obra de Barry pierde fisicidad a medida que se lanza hacia lo vasto y lo infinito, la obra de Serra, *Splashing*, se torna más corporal y más pesada a medida que va creciendo. Aunque uno se exprese a escala cósmica, que implica ciertas connotaciones románticas, y el otro a escala humana, de manera más pragmática, en esencia ambos **trabajan con las manifestaciones físicas de los materiales bajo la acción humana, dentro de las condiciones de un medio dado**.

En las películas (*Hands Scrapping*, *Hand Catching Lead*, *Boomerang*, *Railroad*

---

<sup>141</sup> Krauss, Rosalind E., op. cit., p.16

<sup>142</sup> Burton, Scott, *El tiempo en sus manos*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 80

*Turnbridge*) a Serra le interesa marcar una equivalencia entre el tiempo de la elaboración de la película (el tiempo del procedimiento) y el tiempo de la vida real. En *Hand Catching Lead*, por ejemplo, la secuencialidad mecánica de los gestos de la mano es equivalente a la secuencialidad mecánica de las tomas. “Este nuevo enfoque del tiempo no es simplemente una alusión temática: es decir, el observador no se convierte simplemente en el sujeto con relación al objeto, sino que experimenta el tiempo y el lugar del sujeto y del objeto simultáneamente. El potencial de la cámara como mecanismo activo está siendo considerado no sólo por sus posibilidades preceptivas, sino también como un elemento de la estructura.”<sup>143</sup>

El video *Boomerang* (1974) presenta una nueva forma de explorar el tema del tiempo. Un marco fijo aísla la cabeza y los hombros de Nancy Holt. Llevando un casco de técnico sobre la cabeza, Holt pasa los diez minutos de la cinta hablando en contra de la distracción del *feedback* audio, ya que sus palabras son audibles para ella con un retraso de aproximadamente un segundo después de pronunciarlas. El mecanismo del retraso crea automáticamente una desincronización entre hablar y escuchar, de modo que hablar y escucharse a uno mismo hablando, se convierten en acciones divididas en consecuencias. Describiendo la confusión que siente, Holt explica: “A veces realizo que no puedo exactamente decir una palabra, porque escucho volver la primera parte y olvido la segunda o mi cabeza está estimulada en una nueva dirección por la primera parte de la palabra.”<sup>144</sup>

En las *Props*, lo primero que salta a la vista es que **sólo duran lo que dura la exposición**. Con lo cual Serra rechaza la atemporalidad de la preservación museística y afirma con rotundidad la integridad e independencia de la escultura con respecto a cualquier ideología. Rosalind Krauss recoge con las siguientes palabras el no deseo de la generación posminimalista de conseguir la trascendencia o la inmortalidad: “La voluntad de renunciar a aspiraciones de eternidad e inmortalidad supone una visión del mundo totalmente nueva, una visión que cambia los valores culturales de una cultura orientada hacia la muerte, conmemorativa, entronizada del pasado, por los de una civilización orientada hacia la vida y hacia el presente, a la que le gusta la inmediatez experimentada en un arte temporal consumido a medida que es creado.”<sup>145</sup> En una época en la que el arte percedero estaba en pleno auge en todas sus formas, desde el *land art* hasta el arte de acción y el *happening*, “la negativa de los artistas a objetivar, a ordenar y a construir permanente o sólidamente, altera las expectativas convencionales acerca de la escultura como algo duradero, discretamente

---

<sup>143</sup> Serra, Richard, *Sueños de seductor*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 103

<sup>144</sup> Krauss, Rosalind E., op. cit., p. 22, tr. pr.

<sup>145</sup> Rose, Barbara, op. cit., p. 76

formado o construido, equilibrado de parte a parte, o sustancialmente refinado de numerosas maneras.”<sup>146</sup>

La temporalidad determinada por las piezas de la serie *Props* es distinta con respecto al registro temporal en el que se desarrolla *Hand Catching Lead*. La diferencia reside en la esencia del proceso de trabajo: construcción en el caso de las *Props* y acción en el caso de *Hand Catching Lead*. En las *Props* no se trataba de una acción aplicada al material, sino que esta vez el proceso era una función de la relación establecida entre los elementos de las piezas, apoyándose uno sobre otro en continua elevación. **La película tiene una naturaleza serial, pero en las *Props* existe un punto de suspensión que se mantiene al infinito:** “Había una tensión renovada, activa dentro del objeto en cada momento, una tensión necesaria para la prolongación de su existencia y con ésta misma tensión Serra afirmó su vocación de escultor”<sup>147</sup>, dice Rosalind Krauss. En las *Props* situadas en el espacio (no apoyadas sobre la pared), existe además **una temporalidad asociada al movimiento alrededor de la escultura – la duración de la percepción.**

Esta **bivalencia temporal** de los *Props*, manifestada en la **tensión suspendida** y la **percepción deambulatoria**, se convierte en una constante de muchas obras de paisaje y espacio público, un concepto que Serra desarrollará y enriquecerá a lo largo de toda su carrera.

### 1.3.3.6. Comentarios en torno al concepto de “Maestría”

Tanto los minimalistas como los posminimalistas eran conscientes de la necesidad de rebajar la presencia del autor en la obra si se quería conseguir un nivel más alto de relaciones e interacción entre el visitante y la obra. Esta desobjetivación del artista implicaba una rebelión consciente en contra del concepto de “maestría”, profundamente enraizado en la tradición artística occidental; **“maestro” es un término que se aplica habitualmente a un autor en función de su experiencia en la práctica artística y de su nivel de habilidad en la manipulación del material.**

El extraordinario estatus de la obra de arte durante la Modernidad se debía, en parte, al mito romántico del artista como el más especializado y único productor. El hecho de que este mito oculta la división social del trabajo, ha sido reconocido por los minimalistas. El

---

<sup>146</sup> Wasserman, Emily, op. cit., p. 95-96

<sup>147</sup> Krauss, Rosalind E., op. cit., p.20, tr. pr.

oficio altamente especializado y los materiales fetichizados del escultor tradicionalista han sido confrontados por los minimalistas con los objetos de fabricación industrial hechos de materiales ordinarios<sup>148</sup>. Las luces fluorescentes de Dan Flavin, las cajas de aluminio de Donald Judd, las chapas de metal de Carl Andre no eran en ningún caso productos de la mano del artista.

Al cambiar los métodos, medios, materiales, estrategias y principios creativos de los artistas en los años 50-60, básicamente de cara al mundo industrial, no sólo cambia la tipología del producto artístico, sino también el estatus del artista dentro de la sociedad. Con la introducción de la **iconografía banal de la sociedad de consumo** en el arte, por parte del *Pop Art*, o de los **materiales prefabricados industrialmente**, por parte del *Minimal Art*, **el lenguaje abstracto quedaba trasladado al principio industrial de producción en cadena**. Las serigrafías que salían de la Factoría de Andy Warhol y las obras minimalistas concebidas, según Judd, como “una cosa después de otra”, que respaldaban la recepción en el mundo del arte de la lógica de la producción en serie industrial, provocaron la disolución de la eterna separación existente entre la ultravalorada cultura de élite y la desfavorecida cultura de masas. Debido a estos factores, Daniel Marzona concluye que “la concepción del artista como un genio creativo en solitario había quedado tan superada como la idea de la obra de arte original y única. Significativamente pronto se puso de manifiesto que el valor y el aura de la obra de arte no dependían en absoluto de su naturaleza de pieza única, sino de otros criterios que emanaban del mundo del arte institucionalizado.”<sup>149</sup>

En el ensayo *Los problemas de la crítica*, Barbara Rose analiza el hilo temporal del rechazo al culto de la “maestría” y concluye que la desmitificación, desacralización y desespiritualización del arte comienza en la Modernidad con el dadaísmo y culmina en el arte del proceso: “Uno de los supuestos fundamentales del modernismo es que el arte puede reemplazar a la religión como reserva de lo espiritual y portadora de convicciones morales. Los orígenes de la propia abstracción están envueltos en especulaciones místicas. El arte se hace plenamente consciente de lo inefable, lo misterioso y lo trascendental - y sobre todo de su propia necesidad de imponer convicciones - precisamente en el momento en que la religión ya no puede seguir haciéndolo. De los ataques que en la actualidad estamos presenciando - contra la autoridad crítica, contra las instituciones existentes, contra la noción del arte como propiedad privada - la rebelión contra el modernismo como religión del arte es, creo, el más significativo, el más profundo y posiblemente el más duradero. Lo que estamos presenciando

---

<sup>148</sup> Que, a su vez, se han convertido en materiales fetiche del escultor minimalista: plexiglás, cobre, zinc, aluminio etc.

<sup>149</sup> Marzona, Daniel, *Arte Minimalista*, Taschen, Köln, 2004, p. 27



es la desmitificación del arte y la desacralización del artista en la medida en que el arte es bajado a la tierra y obligado a acercarse cada vez más al mundo del no-arte. El mensaje de la rueda de bicicleta es una profecía de creciente importancia. **El artista que en lugar de crear prefiere lo preformado se niega a jugar a ser Dios:** no es un héroe creador, sino un hombre entre los hombres. La única diferencia entre él y el hombre de la calle es que él ha encontrado una identidad autoproclamada. **Su arte no es un misterio, sino un hecho;** puede tener un contenido, pero este contenido no es absoluto, no es trascendente y, sobre todo, no es espiritual.<sup>150</sup>

En *Sentido y sensibilidad, Reflexión sobre la escultura posterior a los años 60*<sup>151</sup>, Rosalind Krauss analiza la cuestión de “maestría” en el arte como prejuicio condicionante de la lógica de sucesión de las corrientes artísticas del siglo xx y de la posición del artista en su tiempo, con respecto al pasado.

Krauss expone que lo que el siglo XX heredó de la Modernidad vanguardista fue una nueva estrategia en la aplicación de una escala de valores a la obra de arte, escala en la que el aprecio por los antepasados es despreciable. Los modelos del valor académico fueron invertidos, vaciados de su contenido clásico e histórico, para recibir las prescripciones de una conciencia moderna. En la primera mitad del siglo XX el propósito declarado de los artistas era afrontar, negar, revolcar, no continuar la historia: “(...) la historia ha sido rechazada como fuente de valor”, dice Krauss. Por tanto, en la lucha por regentar la escena artística, las formas y los significados (materialistas) de aquel presente se construyeron sobre la lógica de la permutación y recambio continuos de maestros, modelos, estrategias creativas. La batalla se daba sobre lo actual, lo fresco, lo más reciente. No había valores perennes en la reconversión continua del presente, sólo valores para combatir. Rosalind Krauss refuerza esta idea diciendo que **el acto artístico queda justificado sólo en la medida ”en que profundiza la lógica de una determinada convención formal, o en que suplanta una convención por otra, o en que intenta transgredir la noción de convención”**<sup>152</sup>. Analizando la subversión de lo anterior como estrategia artística, Krauss va todavía más atrás en el tiempo confirmando que, “(...) antes o después, todo relato del arte moderno se siente obligado a volver a Manet y a hablar de su ataque a la Historia de la Pintura.”

En escultura, la guerra contra los Viejos Maestros y su arte (Krauss) se declara

---

<sup>150</sup> Rose, Barbara, op. cit., p. 77

<sup>151</sup> En *Entre la Geometría y el Gesto, Escultura Norteamericana 1965-1975*, p. 152-159

<sup>152</sup> *Ibíd.*, p. 152

empezando por Brâncusi<sup>153</sup> y sigue con los cubistas, constructivistas, minimalistas, en una perpetua revulsión de movimientos programáticos, cuyos artistas trabajaban en base a una declaración por cambiar, por revolucionar lo anterior. Esta reacción en cadena de negación-sustitución del pasado termina con **los artistas procesuales de los 70, que dinamitan el mito de la “maestría” en el arte, matan a los Viejos Maestros como titulación y los bajan del pedestal histórico.** Simplemente ya no los necesitan. Traen la liberación suprema tanto de los significados como de las formas tradicionales de la historia (las obras objeto), debido a su no necesidad de objetos o formas predefinidas y estables para expresarse. No ofrecen una nueva declaración de intenciones. **Cambian de actitud y de punto de vista, ya no miran hacia el pasado sino hacia el presente, hacía los fenómenos de la naturaleza, del mundo, del cuerpo humano, miran al espectador.** Desmitificar y desmaterializar el producto artístico son sus objetivos. La concreción y la evolución física, química, temporal y espacial de la materia son sus preocupaciones. “El espacio en el que existen y del que deben responder es precisamente un espacio en el que el significado está presente en la medida en que se inserta en la realidad, y en el que el arte que crean debe hacer lo mismo.”<sup>154</sup> Es arte al pulso de la vida.

La obra posminimalista debe transmitir muy poco sobre la condición de su autor. El artista oculta a propósito cualquier signo de expresión propia. El artista no crea, simplemente elige. Elige materiales y procesos con los que experimentar. Más que un creador, es un purgador de formas, conceptos, estrategias creativas.

A su vez, Serra defiende su posición contraria al concepto de “maestría” tanto verbal como prácticamente (en sus obras).

Rechaza performar aquellas operaciones místicas del arte que apoyan la magia del creador en su taller e insiste en confrontar a la audiencia con materiales que de otra manera nunca aparecen en su estado bruto: goma, plomo, las chapas de acero. Manipula la goma y el plomo en su estudio no por procesos industriales, sino sólo o con la ayuda de los amigos. Trabajando a una escala proporcional a la manipulación manual, sus primeras piezas de plomo enrollado, fundido, apeado, manifiestan todavía la evidencia de la actividad del artista, pero a través de procesos diferentes de las operaciones escultóricas convencionales de tallar, modelar, soldar. Debido a la aplicación del **principio de transparencia e identidad escultura=estructura**, su manualidad no está siendo subordinada al mito del maestro creador,

---

<sup>153</sup> Brâncusi dijo en uno de sus aforismos: “Miguel Ángel es sólo bistec” y a Rodin, cuando éste le pidió que trabajara para él, le replicó: “A la sombra de los grandes árboles no crece nada”.

<sup>154</sup> Krauss, Rosalind E., *Sentido y sensibilidad. Reflexión sobre la escultura posterior a los años 60*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 159.

sino que se reduce a la simple manipulación del material. Abogando por la literalidad de los materiales, acciones y la transparencia de los procesos de construcción, Serra se sitúa en contra del aura de magia que la institución museística mantiene, produce y promueve: “El hecho de que el proceso tecnológico está revelado despersonaliza y desmitifica la idealización del oficio del escultor. El trabajo no entra en el ficticio territorio de la maestría. Mis obras no significan ninguna autoreferencialidad esotérica. Su construcción conduce al interior de su estructura y no se refiere a la persona del artista. Sin embargo, tan pronto como colocas una obra en un museo, su etiqueta apunta primero hacia su autor. El visitante está invitado a reconocer la mano. La institución del museo crea invariablemente autoreferencialidad, incluso ahí donde ésta no está implicada... La cuestión es cómo altera la obra un sitio dado, y no la persona del autor.”<sup>155</sup>

Serra es “impersonal” en forma, personal en concepto y planteamiento. Para él, el arte no se cumple con una expresión íntima del foro personal, sino entrando en interacción con el lugar y los visitantes, configurando una íntima conexión arte–espectador–lugar.

Podríamos interpretar la aversión y las palabras de Serra en contra de la “maestría” como la convicción de que sólo importa la escultura y no los escultores. No cree en los escultores, cree en la escultura. Según estas consideraciones podríamos incluirle entre aquellos artistas que ven el arte como un fenómeno que existe a un nivel más o menos elevado en todas las personas y lo único que hace el artista es activarlo. Es el caso del artista *mayeuta*, el que provoca el encuentro de la gente consigo misma dentro de su arte. El artista no hace más que despertar el contenido latente en cada uno de nosotros, pero no asume ningún mérito, pues el milagro lo pone el poder del arte, al que el artista se reconoce como súbdito. Milagro porque la experiencia y la interacción con el arte nos hacen pensar y ver las cosas de otra manera. Adquirimos un más de consciencia sobre nosotros mismos y sobre el mundo que nos rodea. En este caso el artista no es más que una función de destreza de este fenómeno de naturaleza revelada. ¿Será Serra un otro Sócrates sembrando la semilla de la filosofía/escultura en la calle, en el ágora de la ciudad?

---

<sup>155</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 169, tr. pr.

### **1.3.4. Site-specific versus objeto específico**

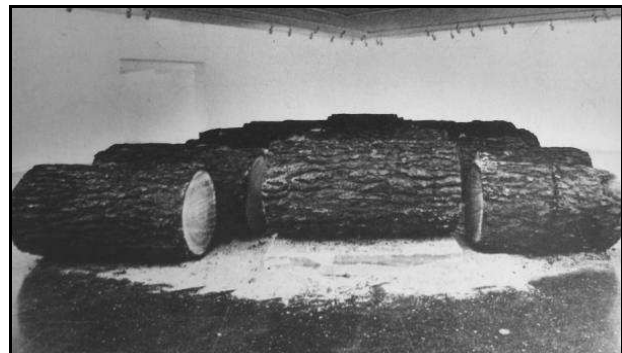
#### **1.3.4.1. El corte que une**

Cortar había sido uno más entre los verbos de la lista de 1967-68. Cuando Serra empezó a hacer escultura por medio del corte resultó evidente que él intentaba que el corte funcionase no como separador, sino como articulador y dinamizador de la continuidad espacial.

**El corte como acción estructurante de la materia** está presente en la pieza de plomo desbastado de 1968 y en las piezas *Sawing: Base Plate Measure* (1970) (Cortando: medida de la plancha de la base) y *Cutting Device: Base Plate Measure* (1969) (Aparato para cortar: medida de la plancha de la base). En estas últimas obras **el acto de cortar separaba y unía simultáneamente los elementos esparcidos, y el enfoque iba dirigido al corte, no a la disposición de los diferentes materiales**. La pregunta era cómo usar más de un material en relación con el proceso evitando tópicos de composición y sin que el resultado tuviera aspecto de collage, assemblage o metáfora poética. Chapas de plomo, un paralelepípedo de madera y una plancha de mármol en un caso, y troncos de madera en otro, habían sido secuencialmente y estéticamente ordenados sobre una base plana de acero, las extremidades de los objetos extendiéndose en los laterales de la base. Las extremidades han sido cortadas con una sierra circular, cayendo y esparciéndose en ambos lados de la base. La materia caída al suelo, aunque aparece truncada, se percibe en su integridad, marcando la bivalencia del corte: separa, a la vez que une.



Cutting Device: Base Plate Measure, 1969

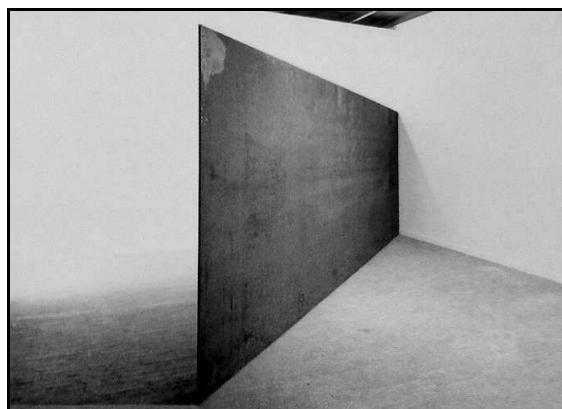


Sawing Device: Base Plate Measure, 1970

### 1.3.4.2. Strike, Circuit, Twins. Escultura = Lugar

En 1969-71 algo fundamental ocurrió en la visión de Serra sobre el corte: realizó *Strike* (1969-71), colocando una gran plancha de acero laminado en una esquina de habitación, a la que mantenía de pie la esquina misma. Esta pieza **imponía el corte no como acción procesual que ordena un material, sino como intervención espacial.**

La idea de realizar *Strike* surgió en 1969, mientras Serra se encontraba realizando una obra de plomo salpicado encargada por Jasper Johns<sup>156</sup>, en el estudio del pintor. Había colocado en la esquina del estudio una pequeña chapa de plomo, para delimitar la salpicadura, lo cual le hizo ver que la esquina podría funcionar como soporte estructural. Acto seguido, realizó *Strike*, una plancha de acero de unos siete metros de largo por dos de alto, para cuya instalación Serra tuvo que contratar a especialistas. “Fue entonces cuando dejé atrás el concepto de estudio”, recuerda Serra. “Más que en realizar un objeto, he empezado a pensar sobre la reivindicación y división del espacio de una habitación y sobre el espectador en movimiento temporal alrededor y a través de la escultura. El espectador se ha convertido en parte de la obra en aquel momento, no antes. Después de *Strike*, quedó claro que mi estudio ibán a ser las aceras.”<sup>157</sup>



Strike: To Roberta and Rudy, 1969

---

<sup>156</sup> “Johns, cuya influencia sobre la generación de Serra había sido tan inmensa como la de Pollock, hubiera querido comprar la pieza de plomo salpicado expuesta en 1969 en el Whitney Museum pero, porque aquella no era disponible, Serra aceptó realizar otra en el estudio de Johns de la calle Houston.” Tomkins Calvin, *Men of Steel*, [https://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa\\_fact\\_tomkins](https://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa_fact_tomkins), tr. pr.

<sup>157</sup> *Ibíd.*

**A partir de *Strike*, Serra concibe el proceso escultórico no como acción, sino como construcción:** “Yo no quería producir una forma cerrada que se pudiera interpretar como un objeto. Pensé que había encontrado una solución a este problema al colocar en la esquina, bisecándola, una pequeña placa de plomo de unos 30 por 120 centímetros; así, al volcar el plomo, resultarían triángulos de 45 grados. Pero al actuar de este modo estaba interfiriendo en la pureza del proceso.”<sup>158</sup>

La chapa clavada en el plomo salpicado significa la vuelta al objeto, con lo cual Serra empieza a preocuparse por la visualización y percepción de la obra como resultado físico, no como proceso (por mucho que la obra fuese transparencia total y fiel reflejo de éste).

*Strike* no era más que una única plancha de acero. Para convertirse en la escultura *Strike*, la chapa tenía que ocupar un lugar, tenía que asumir una posición: clavada verticalmente en una esquina de la galería, biseccionando el ángulo de 90 grados entre dos paredes. Dividía el espacio cúbico de la galería, dándole volumen y consistencia física, y provocando un cambio perceptivo del mismo. La materia maleable era ahora el espacio, y la escultura ejercitaba las acciones para configurarlo. A medida que el visitante se movía alrededor de la obra, percibía el plano convirtiéndose en canto, para luego volver a expandirse en plano. Recíprocamente, el espacio se cerraba y se abría de manera alternativa. *Strike* organizaba el espacio en relación con el cuerpo del visitante, de manera que la independencia tanto del cuerpo como del espacio se veían alternativamente separadas y unidas en una coreografía señalada por la obra misma. La pieza se apoderaba del espacio, lo redefinía. *Strike* fue un “acto sencillo”, pero histórico en escultura - igual de sencillo e histórico como la *Rueda de Bicicleta* de Duchamp.

En *Strike*, la temporalidad de la acción convertida en arte en *Splasing*, ya no es la misma con la temporalidad implicada en la recepción de la obra; si antes, la dimensión temporal estaba íntimamente ligada a la persona del autor, siendo parte intrínseca de su actividad experimental, a la que el espectador invitado solamente podía asistir y registrar de manera pasiva, en las obras realizadas a partir de *Strike* el artista renuncia al protagonismo y el tiempo pasa a ser parte fundamental de la experiencia perceptiva de un espectador obligado a relacionarse con la pieza en continuo movimiento.

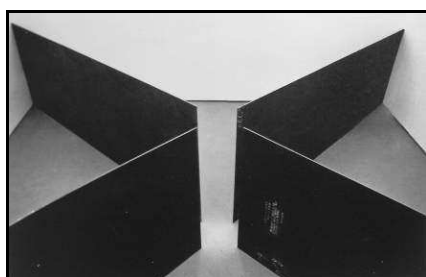
En *Circuit* (1972) y *Twins* (1972), obras realizadas con el mismo vocabulario de chapas rectangulares de acero, cortar “ya no era una fuerza extendida sobre el cuerpo del mundo exterior al visitante, sino que ataba el mundo al visitante, modelaba su percepción y,

---

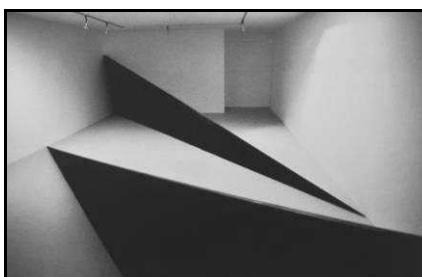
<sup>158</sup> Richard Serra, *La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen 2005, p. 51

asimismo, al propio visitante.”<sup>159</sup>

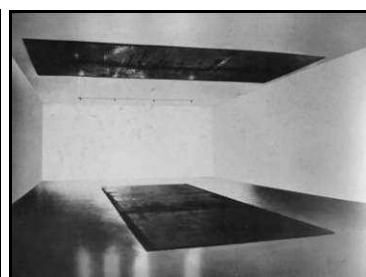
*Circuit* está compuesta por cuatro chapas de acero que parten de los cuatro ángulos de la sala para encontrarse en el medio, describiendo en planta una forma de X abierta en el centro. Es la primera pieza de galería que introduce el recorrido preestablecido que debe seguir el espectador en una percepción deambulatoria, porque la configuración y las dimensiones de las chapas impiden una aprehensión estática, de un sólo golpe de vista. En *Circuit*, el cuerpo del espectador está inevitablemente implicado en la acción de la obra, ya que el único sitio para experimentar la pieza es su centro. **El visitante debe girar 360 grados para ver la obra y completa con su presencia la fragmentación espacial, dándole sentido y continuidad.**



Circuit



Twins



Delineator

En *Twins*, una chapa rectangular es cortada en dos por la diagonal. Los triángulos resultantes están colocados saliendo en líneas paralelas de dos esquinas opuestas, con la punta tocando la pared de destino. Desde la simplicidad de los fragmentos triangulares es relativamente fácil reconstruir visualmente la forma original rectangular. La simetría crea asimetría. La pieza tiene un lado derecho y un lado izquierdo y crea un efecto espejo, porque “lo que tengo a mi espalda es parte de lo que tengo delante” - dice Serra. La pieza nos incluye (igual que *Las Meninas* de Velásquez), crea geometría y nos sitúa. Dos partes iguales desigualan el espacio y al espectador le cortan la percepción. Rompen y unifican. Establecen una bivalencia entre lo visto y lo oculto, construida a escala humana. El sentido de la obra se vuelve a cumplir con la condición de la existencia humana englobada en su espacialidad.

En *Delineator* (1974), dos chapas rectangulares de acero, pegadas una al suelo y la otra al techo, en ángulo recto una con la otra, corporalizan el espacio. Le dan consistencia en relación con el movimiento del cuerpo humano. “Cuando estás fuera de las chapas”, explica Serra, “la chapa de encima parece presionar hacia arriba, sobre el techo. Esta condición se

---

<sup>159</sup> Krauss, Rosalind E., *Richard Serra, Sculpture*, p. 26, tr. pr.

invierte cuando estás debajo de ella. (...) A medida que vas hacia el centro, la pieza funciona centrífuga o centrípetamente. Estás forzado a concienciar el espacio de encima, debajo, derecha, izquierda, norte, sur, este, oeste, arriba, abajo, etc. Todas tus coordenadas psicofísicas, tu sentido de orientación, están inmediatamente cuestionadas.”<sup>160</sup> No se trata de tomar la óptica como contenido. La obra está generando un campo de fuerza, de manera que el espacio es aprehendido física y no ópticamente.

#### **1.3.4.2.1. Galería: un espacio, una ideología**

“El conflicto entre el producto de la industria pesada, inadecuado, indisponible para el consumo de lujo, y los sitios de su exhibición - la galería comercial o el museo -, se ha intensificado a medida que Serra iba desarrollando las implicaciones de *Strike* hacia la total negación de las funciones normales de los espacios de galería. (...) Las esculturas de Serra funcionan no “por” y “hacia”, sino “en contra” de aquellos espacios. Si la forma histórica del arte moderno ha sido concebida como adorno del espacio interior privado y el visitante del museo siempre podía imaginar un cuadro de Picasso o una escultura de Giacometti transpuestas en el espacio interior privado, se nos hace ahora difícil de imaginar una pared de acero cortando el salón de alguien.”<sup>161</sup> En efecto, con piezas como *Strike*, *Circuit*, *Twins*, *Delineator*, Serra le dio la vuelta a la dirección generalmente tomada por la escultura en el espacio público (interior o exterior) tan bien expresada en la afirmación crítica que Amy Goldin hizo en su artículo *The aesthetic ghetto: some thoughts about public art*<sup>162</sup>: “Todo lo que sabemos hacer, es poner el arte privado en espacios públicos.”

Serra actúa al revés: **hace público un espacio privado, pero en función de las necesidades de la escultura, no de la gente**. Testigo de ello, además de las obras más arriba mencionadas, es su pieza *Marilyn Monroe-Greta Garbo* (1981), subtitulada irónicamente “escultura para los visitantes de galerías”; es una obra hecha con plena conciencia de las limitaciones de la galería, hacia las cuales, de hecho, apunta. **La escultura “toma la galería como rehén”**<sup>163</sup> y declara el lugar como un espacio de la lucha. Una curva continua de acero cortaba la galería Leo Castelli de una esquina a otra, dividiendo el espacio en dos zonas incomunicadas, una en el lado convexo - el del público, y otra en el lado cóncavo - el territorio

---

<sup>160</sup> *Ibíd.*, p. 28

<sup>161</sup> *Ibíd.*, p. 45

<sup>162</sup> *Art In America*, vol. 62, 1974, nº 3, p. 32

<sup>163</sup> Krauss, Rosalind E., *Richard Serra, Sculpture*, p. 45, tr. pr.



de lo privado. Las sensaciones perceptivas propias de cada parte resultaban totalmente diferentes e imprevisibles de un lado al otro. Serra estaba quebrando los límites del poder de la galería, que siempre determina el nivel de experiencia del visitante y de experimentación del artista. Según Rosalind Krauss, para Serra, definir un espacio cerrado sin ocuparlo, o al revés, ocuparlo sin definirlo, no es posible: **“la definición y la ocupación son co-funciones absolutas”**<sup>164</sup>.

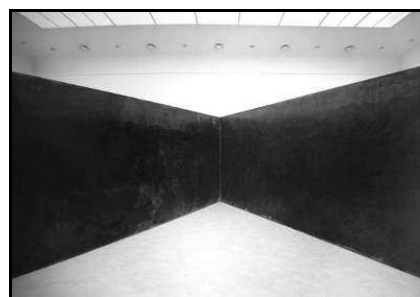
*Delineator*, *Twins*, *Circuit* y *Strike*, son todas ellas obras que se relacionan con el espacio interno de habitaciones, definiéndolas en función de su división o compresión y marcando las direcciones y coordenadas espaciales que debe percibir el espectador. Son, si se quiere, variantes de desintegración de *House of Cards*. **Representan la disolución del objeto en el espacio** (precedida por la formulación temática del volumen negativo en las *Prop Pieces*), **y un importante cambio estético-receptivo en la obra de Serra: se concluyen al ser aprehendidas por el observador**. Rompiendo la limitación de la forma cerrada de *House of Cards* y tomando al espacio de la galería como rehén, *Strike*, *Circuit* y *Twins* crean un campo referido explícitamente al observador, obligado a recorrer un espacio interior deambulable, penetrable. El movimiento ya no se hace sólo alrededor, sino también por dentro y a través de las piezas.



Opposite Corners Bisected, 1987



Chamber, 1988



Sub-Tend 60°, 1988

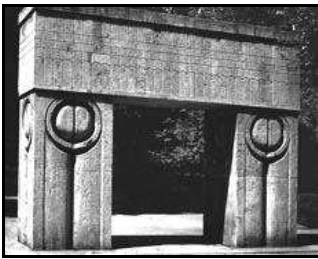
Intervenciones de galería con planchas de acero planas.

Según Serra, fue Brâncusi el primero en intuir que “(...) la escultura, en cuanto baja del pedestal, es susceptible de convertirse en una estructura con espacio penetrable”, hecho que se confirma en *La Puerta del Beso*, del *Conjunto Escultórico de Târgu Jiu*, (1937-38). La obra *Gate* (1987) de Serra y *La Puerta del Beso* de Brâncusi, comparten el mismo principio de escultura abierta, tal y como lo refleja su similar configuración formal, inspirada en

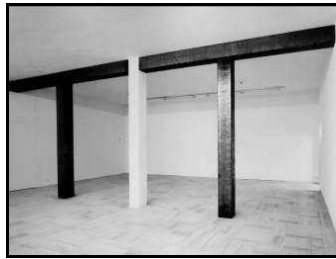
---

<sup>164</sup> Krauss, Rosalind E., *Richard Serra, la escultura rediseñada*, en *Entre la Geometría y el Gesto*, p. 142

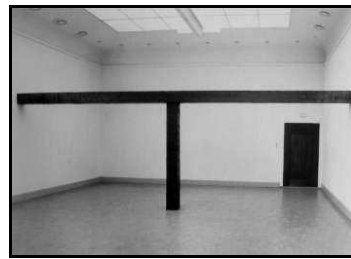
una estructura arquitectónica básica, compuesta por pilares y dinteles: de hormigón en el caso de Brâncusi, y de acero forjado en el caso de Serra. *Gate* no está situada en la calle, sino en el interior de una galería, a la que divide horizontal y verticalmente. De la misma serie adelantamos piezas como *T-junction* (1988), *Mallart* (1988), *Mallart Extended* (1988), *Blackmun and Brennan* (1989), que emplean las vigas de acero según principios constructivos de ingeniería, que Serra adjunta a su visión personal y a los que nos referiremos más adelante.



La Puerta del Beso,



Gate



T-Junction



Mallart Extended

#### **1.3.4.2.2. El nuevo papel del observador.**

##### ***Espacio comportamental***

El atractivo de las *Props* residía en su paradójica y simultánea estabilidad e inestabilidad, ya que, a pesar de la tendencia de las chapas de crear equilibrio, contenían una tendencia igual, pero de sentido contrario, hacia el derrumbamiento.

Pero, como hemos visto, Serra llegó a un punto en el que pensó que, a pesar de lo interesantes que eran las esculturas como objetos en sí, no se podía entrar en ellas o pasar a través de ellas.

El deseo de hacer esculturas penetrables le llevó a Serra a abrir las obras, apartando las planchas la una de la otra, extendiendo su territorio de acción y expandiendo el campo escultórico. Debido a este nuevo tipo de planteamiento las obras se apoderaban del contexto de su ubicación, y obligaban al espectador a una percepción activa, en movimiento, radicalmente contraria a la clásica contemplación pasiva: caminar y mirar era la única manera de aprehender las formas y su espacio. Serra se dio cuenta de que durante el acto de caminar, la percepción quedaba alterada por la ubicación del cuerpo en el espacio, en interacción con la obra y con dicho espacio. También fue sensible a los efectos de memoria y anticipación que generaba la percepción en movimiento y fue entonces cuando el tiempo se convirtió en un factor importante en su trabajo. Entendió que el grado de alteración perceptiva que sufre el ojo y el cerebro humano depende mucho de la forma de las piezas, la escala y la disposición espacial de las chapas, y encontró en el juego con las dimensiones física, espacial, temporal y

psicológica, un terreno fértil de exploración escultórica, en el que se lanzó motivado por las infinitas posibilidades de interacción directa con la psique humana. Todo esto sucedió a partir de *Strike* y *Circuit*. *Strike* significa golpe, pero también huelga, lo cual equivale a la reivindicación de una nueva forma de ver y plantear lo escultórico.

Podemos decir que hasta ahora la cuestión de la recepción (interacción de la obra con el espectador) tenía para Serra una importancia más bien teórica dentro del proceso de creación, pero a partir de *Strike*, *Circuit* y *Twins*, la recepción gana un peso fundamental, ya que de aquí en adelante sus piezas dejan de definirse en función del proceso de elaboración, y lo hacen en función del proceso de aprehensión. A partir de estas obras Serra sitúa la construcción del objeto escultórico en el territorio de la percepción. Se marca como propósito el reto continuo de la participación del observador de la experiencia escultórica. Estas piezas nos obligan a acomodarnos a la realidad de forma activa, mediante el trabajo de los sentidos. Todo lo contrario de lo que ocurría en *Casting* y *Splashing*, donde la receptividad se veía limitada a la recreación del proceso en función de una comprensión del acto artístico; o de lo que ocurría en las *Props*, donde había una "receptividad pasiva de un equilibrio precario de una serie axiomática."<sup>165</sup>

Dice Germer: "En lugar de disociar al observador de su habitual marco de referencias y de definir su relación con el arte como distanciada, teórica y, por tanto, como meramente visual, Serra define esta relación - a partir de una básica dependencia corporal y contextual de la percepción - como práctica, inmediata y ligada a la experiencia. Su escultura es concreta en el sentido de que no tiene existencia sino en relación con el acto de la percepción."<sup>166</sup>

En las cuatro obras: *Strike*, *Twins*, *Circuit*, *Delineator*, lo que se experimenta es una poderosa combinación entre lo visual y lo físico, ya que el espacio que uno percibe se muestra en interdependencia con el espacio ocupado por el cuerpo. El cuerpo es la base de la experiencia escultórica. La percepción garantizada por el cuerpo vivo, dinámico, reactivo, es la precondition de la existencia de la escultura. Serra no entiende el cuerpo como objeto de una mimesis artística, sino como instrumento mediante el cual el sujeto experimenta y se apropia de la realidad. Relaciona la escultura no con la forma del cuerpo (a la manera tradicional) sino con su modo de funcionar.

La concepción moderna concentraba el espacio dentro del aura de la escultura. El objeto específico minimalista, al abrirse en formato de instalación, expande su propio

---

<sup>165</sup> Germer, Stefan, op. cit., p. 56

<sup>166</sup> *Ibíd.*

espacio.

En *Strike*, Serra reconoce un punto de inflexión en su carrera, puesto que implica un concepto diferente de organización espacial, delimitando, como dice él mismo, un espacio comportamental. Por tanto propone un nuevo tipo de relación entre el espectador y la obra, basada en una visión peripatética tal y como él la denomina. Para *Strike*, *Circuit* y *Twins*, la definición contextual de los elementos se expresa claramente sólo al caminar en torno a ellas. Sólo el punto de vista cambiante permite comprender el juego entre la estructura y el volumen negativo. Existe una nueva relación entre el observador y la obra, que depende de un continuo movimiento y paseo por dentro, a lo largo y alrededor de las piezas - un recorrido temporal de una serie de vistas que sólo se aprehenden sucesivamente: “Al entrar en la galería, el visitante encuentra la escultura primero como un plano oblicuo retrayéndose hacia la esquina de la habitación, luego como una línea vertical que a la vez corta y sutura el espacio y, finalmente, después de adentrarse en la habitación, como un plano llano que se proyecta sobre su campo de visión, ocultando el espacio.”<sup>167</sup> De esta manera el objeto es experimentado en el tiempo, alterando el espacio de la sala y las sensaciones del observador, mientras cambia de línea a plano y de profundidad a frontalidad, y viceversa.

Tanto *Strike*, como *Circuit* y *Twins* (y más tarde *Terminal*, *Pulitzer Piece*, *Shift*, *Sight Point* y tantas otras) modifican su aspecto según cambia el punto de observación. No ofrecen ninguna visión total. Los cambios de puntos de vista, cortes o ensamblajes sorprendentes obligan a ver las obras como unas secuencias, como algo que se desarrolla en el tiempo, mediante una experiencia sensorial. Son ya obras de avanzada concepción fenomenológica.

Los principios desarrollados en las piezas de galería *House of Cards*, *Strike*, *Circuit* y *Twins* le servirían a Serra como experiencia fundamental previa a la realización de intervenciones públicas sitio-específicas (urbanísticas o paisajísticas) como *Spin Out*, *Pulitzer Piece*, *Shift*, *Terminal* etc., que trataremos a continuación.

---

<sup>167</sup> Cooke, Lynne, en *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 80, tr. pr.

## 2. ARTE PÚBLICO. 1970-1990

### 2.1. INTERVENCIONES PAISAJÍSTICAS

Después de 1970, la obra de Serra plantea una multitud de variaciones para una percepción de tipo observar, mirar, caminar, a veces sencillas y directas, otras complejas y elaboradas.

Empezando por *Pulitzer Piece* (1970-71), *Shift* (1970-72) y *Spin Out* (1971-72) Serra concibe la experiencia escultórica en términos de topología del lugar demarcada a través del movimiento, en la dialéctica de andar y mirar el paisaje. Serra declara: “En todas mis obras paisajísticas, pretendo establecer una dialéctica entre la percepción que tenemos de un lugar en su conjunto y nuestra relación con el terreno mientras caminamos por él. El resultado es una manera de medirse en relación con lo indeterminado de la tierra. No importa los elementos que use - bloques o planchas - siempre se relacionarán con los horizontes continuamente cambiantes de la topología de la tierra. Los bordes de los elementos escultóricos establecen una medida horizontal e introducen un corte en la visión del espacio. Este corte no define los límites y la forma de un objeto en el espacio; es un corte que se introduce en el espacio y en relación con él uno percibe los volúmenes y los vacíos en el contexto del paisaje, y establece una relación entre el cuerpo y el horizonte y más allá del horizonte. El significado surge de lo que percibe un espectador que se mueve a lo largo y ancho del paisaje. Lo indeterminado de los horizontes y alzados cambiantes nunca llega a fundirse en una única imagen definida. La experiencia no tiene conclusión. No hay una jerarquía de vistas, no hay un centro, ni un interior, ni un exterior. No hay una única posición privilegiada desde la cual se pueda entender mejor la obra. El espacio y el tiempo se convierten cada uno en una función del otro. El espacio y el movimiento se vuelven inseparables el uno del otro.”<sup>168</sup>

Sea cual sea su tipología: planchas de acero planas (*Pulitzer Piece* (1970-71), *Spin Out* (1972-73), *Iron Mountain Run* (2002), etc.) o curvas (*Sidewinder* (1999), *Seattle Splines* (1999-2000), *Te Tuhirangi Contour* (2000-2002) etc.); muros de hormigón (*Shift* (1970-72)); bloques cúbicos, octogonales o cilíndricos de acero forjado (*Snake Eyes And Boxcars*

---

<sup>168</sup> Richard Serra, *La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen 2005, p. 53.

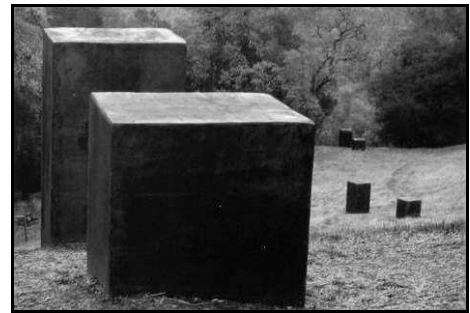
(1993), *Lemgo Vectors* (1998), *Forged Narrows* (1994), *Elevational Octagons* (1991), *Elevational Forged Rounds* (1992), etc.); columnas basálticas (*Afangar* (1990)), las esculturas de paisaje de Serra no tienen unidad objetual, suelen ser piezas fragmentadas, compuestas por elementos sueltos, repartidos por la geografía del terreno. En estas obras empuja la **base fenomenológica** de su arte hacia una **redefinición paraláctica**, de manera que su escultura enmarca al visitante y al espacio en conjunto, modelo que le ha guiado a Serra tanto en sus intervenciones paisajísticas como urbanas.



Iron Mountain Run



Te Tuhirangi Contour



Snake Eyes and Boxcars



Sidewinder



Elevational Octagons



Elevational Forged Rounds Spin Out

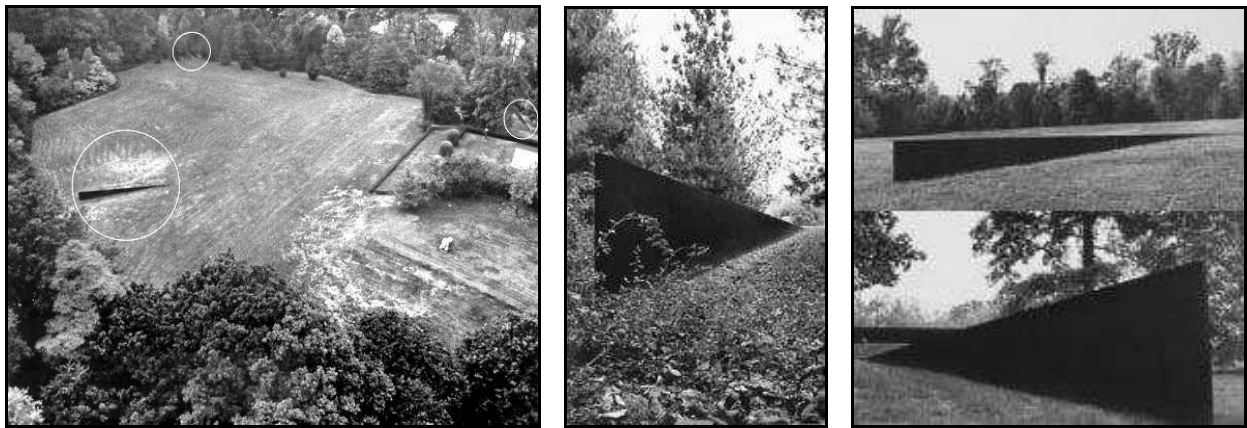


Distintas soluciones formales de intervención paisagística.

Para realizar una obra paisagística, antes de esbozar ninguna idea, Serra **recorre el campo varias veces**, durante meses o incluso años, en varias condiciones meteorológicas, intentando descifrar y asimilar la particular fisonomía del terreno. Luego **trabaja con mapas de elevación y modelos topológicos, registra las cotas del terreno**, su profundidad, sus inclinaciones, para poder jugar con la narración de sus altibajos, con sus velocidades y sus descansos. **Concibe la escultura tanto en términos de topología del terreno**, es decir en relación al plano del suelo, **como también con respecto a la topografía**, considerando las características de volumen, masa, unidad tridimensional del espacio.

Englobar en la concepción topología y topografía es hacer la diferencia entre pensamiento bidimensional y tridimensional. A medida que camina el paisaje, los pies del visitante recorren la topología del terreno, mientras que sus ojos registran la topografía marcada por el emplazamiento “estratégico” de los elementos escultóricos. De esta manera instalación y lugar crean un conjunto imposible de separar, que el visitante percibe como unidad espacial.

### **2.1.1. Pulitzer Piece (1970-71)**



Pulitzer Piece

*Pulitzer Piece* es el primer gran encargo<sup>169</sup> y la primera escultura de paisaje de Serra. Aquí la noción de sitio se vuelve por primera vez absolutamente fundamental para que la obra pueda hacer perceptible el paisaje. Sobre *Pulitzer Piece*, Serra comenta: “Quería que el paisaje hablase lo máximo posible a través de los elementos que emplearía; no quería enfocar la atención solamente sobre ellos. No me interesaba convertir una plancha de acero en una ilusión pictórica dentro del paisaje - quería que los elementos - fueran los que fueran,

---

<sup>169</sup> No era grande sólo por su tamaño, sino también por su significado. Serra cuenta que, estando en la casa de Pulitzer y viendo uno de los cuadros de Picasso que éste tenía en su colección (*Woman in yellow*, 1907), casi sufrió un ataque de pánico al sentir caer sobre sus hombros el gran peso de la responsabilidad de igualar en calidad a los artistas que Pulitzer había coleccionado. Sin embargo a sus 31 años, con la obra final (*Pulitzer Piece*) se mostró a la altura de las circunstancias. (véase *Richard Serra. Sculpture: Forty Years*, p. 29)

funcionasen como cortes en el paisaje, casi convertirse en horizontes.”<sup>170</sup> Para que el terreno determine las medidas de la escultura, Serra parte de una suposición numérica: que cada plancha baje por la pendiente más rápida en búsqueda de la altura de metro y medio, y cuando la encuentre, ésta determinará su longitud. Un juego de abstracción numérica con el que consigue su propósito de hacer hablar al paisaje a través de sus planchas: “Cuando recorres el centro del campo, lo que acaba ocurriendo es que las planchas mantienen el campo entero en relación con tu movimiento. Se acortan, se levantan, se expanden o se incorporan como triángulos, pero definen tu relación con el espacio como cortes en el campo. Cuando caminas en el paisaje los bordes superiores de las planchas suben y bajan. Funcionan como horizontes aparentes. Eso me pareció muy satisfactorio.”<sup>171</sup>

### **2.1.2. Shift (1970-72)**

*Shift* amplía las premisas de *Pulitzer Piece*, complicando y enriqueciendo las condiciones perceptivas fenomenológicas.

En *Shift* dos personas determinan la escala de la obra. Nadie había usado hasta entonces la medida del cuerpo para trabajar con la percepción de la elevación, la subida y bajada del paisaje. “Estaba confrontado con un gran campo abierto”, dice Serra. “He ido ahí con Joan Jonas y hemos recorrido el campo juntos, intentando determinar los límites de su expansión. Nos hemos dirigido al centro del campo, que tenía la menor elevación, y hemos caminado en direcciones opuestas. Los puntos donde nos perdimos de vista, decidimos que establecerían las fronteras.”<sup>172</sup> El espacio interpersonal interactúa con el espacio real. El horizonte interno de la obra es un horizonte mutuamente concebido por dos personas a distancia.

Serra elige dos puntos extremos de la misma cota y las seis planchas que componen la obra van de uno a otro, una para cada pendiente del terreno, marcando así un perfil zigzagueante del paisaje. Al igual que en *Pulitzer Piece*, las planchas encuentran su longitud buscando la altura de metro y medio, manteniendo horizontal su canto superior. La

---

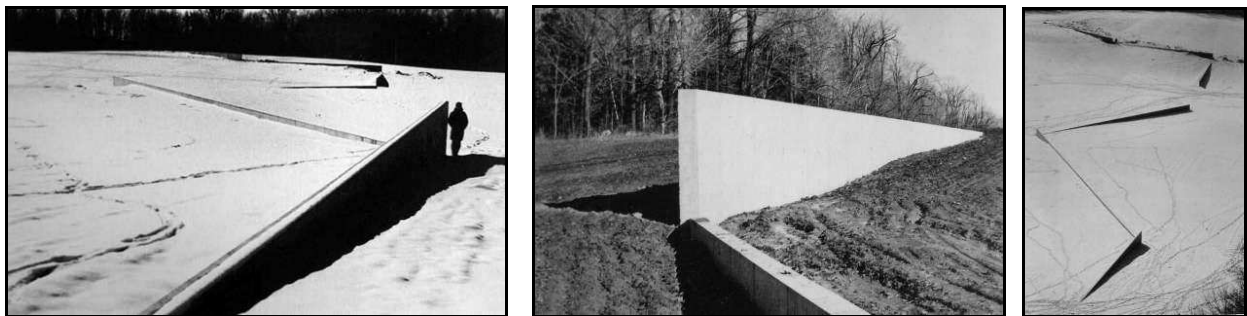
<sup>170</sup> Richard Serra. *Sculpture: Forty Years*, p. 30, tr. pr.

<sup>171</sup> *Ibíd.*

<sup>172</sup> *Ibíd.*, p. 31



obra es una red de perspectivas sucesivas que establecen un horizonte interno, opuesto al horizonte real, y re-definen continuamente la visión de uno sobre el objeto en función del recorrido de la trayectoria de la instalación, la topografía del terreno y el tiempo de la experiencia.



Shift

### **2.1.3. Afangar (1990)**

Aunque en las obras paisajísticas predominan las de carácter privado, existen, no obstante, algunas excepciones. *Afangar*<sup>173</sup> es una de ellas. Es una obra paisajística pública situada en Reykiavik, Islandia, realizada esta vez en piedra basáltica, no en acero, para adaptarse mejor al ambiente de origen y destino: “Nada más ver las cualidades y características del paisaje islandés: bajo y húmedo, aterciopelado por el musgo, acuático y de cielo abierto, con fantásticos grises y de una rudeza fascinante, Serra supo que no podía usar el acero”<sup>174</sup>, comenta Kate D. Nesin.

La instalación se compone de nueve parejas de columnas de basalto distribuidas

---

<sup>173</sup> Serra: “Mientras estaba instalando la pieza explicaba cómo podía ser entendida la obra. Valgaur Egilsson, doctor y poeta, me señaló que la palabra islandesa *afangar*, que por casualidad es el título de uno de los poemas islandeses más queridos, se traduce como “estaciones, paradas en el camino, parar y mirar; hacia adelante y hacia atrás, abarcar todo en ello.” Era obvio que *Afangar* debía ser el título para la escultura.” (entrevista con Mark Rosenthal, en *Richard Serra, Writings, Interviews*, p. 248)

<sup>174</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen, 2005, p.185

en distintos puntos por el área paisajística de Vesturey, la zona noroeste de la Isla de Videy en el Puerto de Reykiavik. Una piedra de cada pareja está colocada a una altura de 9m sobre el nivel del mar; la otra mitad está situada a 10m. Las columnas situadas en la parte más alta miden 3m; las situadas en la más baja miden 4m. De esta manera la punta de cada columna está situada a la misma altura. Para conseguir esta coherencia en las mediciones, Serra tuvo que diferenciar las distancias entre las piedras de cada pareja y entre las parejas mismas, adaptándose al terreno. Resultado: *Afangar* es “una serie de lentes” a través de las cuales el espacio puede ser cartografiado, revisto y reevaluado. *Afangar* no intenta fusionar con el paisaje, sino que es más bien la aplicación material de un principio racional, matemático, de reconocimiento y aprehensión del paisaje.



Afangar

La elección del basalto para las columnas de *Afangar* ha sido determinada por el carácter indígena del material y por su característica estructural molecular (la materia impone su propia forma sobre la forma) de romperse directamente en formas columnares, sin necesidad de corte o talla. La regularidad modular del material y la pronunciada verticalidad correspondían perfectamente al papel del elemento escultórico (el pilar) como punto de demarcación y medida vertical del territorio. Sobre el uso de la piedra basáltica autóctona, Serra observaba: “La selección del material determina las posibilidades y limitaciones estéticas. Al trabajar en acero uno acepta el materialismo tecnológico bien de manera directa, en términos de ensamblaje o construcción, bien de manera indirecta, como alusión. El uso de la piedra no permite esta asociación... La piedra parece introducir una calidad temporal opuesta. La piedra, a diferencia de los materiales hechos por el hombre, es un material primordial; por lo tanto, parece existir no en una temporalidad limitada, sino en un tiempo que implica el infinito.”<sup>175</sup> No se le escapó a Serra el hecho de que el material tenía la capacidad de conectar “los elementos escultóricos con el tiempo geológico de la isla.” Una consecuencia directa de

---

<sup>175</sup> Richard Serra, *Writings Interviews*, p. 31, tr. pr.

este ajuste a la naturaleza del terreno es que las columnas parecen estar ahí desde siempre.

Podríamos continuar la presentación de las ingeniosas soluciones escultóricas de Serra para redefinir el paisaje, pero no es éste el propósito de nuestra tesis. Hemos escogido tres ejemplos ampliamente conocidos, porque nos dan pie para introducir a continuación las cláusulas generales de análisis de su obra de paisaje, relacionadas con su **concepción peripatética, disyuntiva y espacio-temporal**.

Existe una estrategia, una historia, detrás de cada intervención. El método de trabajo en las piezas de paisaje implica un pensamiento abstracto que relaciona nociones de geometría, geología, geografía, topografía, matemática, física, ingeniería, para definir una realidad perteneciente tanto a la obra como al paisaje. El entorno se entiende a través de la escultura. Las piezas hacen visible el espacio de una manera particular: el espacio sólo existe cuando está delimitado, caracterizado, cuantificado, determinado mediante formas, materiales, números, fenómenos, etc. Las esculturas de Serra se convierten desde este punto de vista en instrumentos de revelación del espacio, al igual que el sol o los relojes revelan el paso del tiempo.

## **2.2. VISIÓN PERIPATÉTICA**

Según señalábamos en la introducción, el enfoque peripatético de la obra de Serra está constituido por un cúmulo de ideas, técnicas, métodos y conceptos constructivos provenientes de varios afluentes que desembocan en un cauce común en el arte y la arquitectura de la segunda mitad del siglo veinte:

1. Los debates minimalistas entre la **teoría de la gestalt** y la **fenomenología** de Merleau Ponty,
2. La visión peripatética de los jardines japoneses Zen,
3. La interacción con el **land art**, movimiento artístico que venía ampliando unos principios de “estar en el espacio” en comunión con la naturaleza, elaborados y avanzados originariamente por el **pintoresquismo inglés**, y desarrollados en la contemporaneidad por algunos arquitectos y artistas modernos y posmodernos,
4. La resistencia crítica frente a las marcadas **tendencias de-constructivas ideologizantes de la arquitectura posmoderna**.

Todas estas influencias coinciden en la preocupación general por la revelación de la fusión espacio-temporal en el proyecto constructivo (sea arquitectónico, paisajístico o escultórico), mediante configuraciones formales capaces de generar y mantener el movimiento del sujeto perceptivo, integrando soluciones que crean recorridos y vistas cambiantes en el perímetro espacial ocupado físicamente por la intervención artística.

Debido a sus estudios y viajes personales de los años 60-70, Serra conectó, de joven, con el flujo de información y conocimiento en el que convergen los conceptos arriba mencionados, elaborados a lo largo del tiempo desde disciplinas tan variadas como la pintura, botánica, jardinería, filosofía, arquitectura, escultura etc., en distintos puntos del globo y en distintas épocas históricas, y decidió convertir tan compleja visión perceptiva (peripatética) en una preocupación personal, que no ha abandonado nunca y que ha sabido explotar de manera inédita en clave escultórica.

### **2.2.1. Interacciones con el land art**

De las obras de paisaje de Serra se ha hablado siempre en comparación con **la tradición pintoresca inglesa del siglo XVIII** y en relación con **el land art** y **la estética de los jardines japoneses**. La organización de los jardines japoneses tiene mucho en común con las obras del *land art* y con la **Fenomenología de la Percepción** de Merleau Ponty, y estos cuatro factores coinciden en la obra de Serra alrededor del año 1970, marcando la concepción peripatética de sus obras públicas (urbanas o de paisaje).

**1970 es un año clave** en la carrera de Serra. Después de realizar *Strike*, pieza que le hace ser receptivo al papel del espectador en la constitución de la experiencia escultórica, Serra realiza, junto a Joan Jonas, un viaje a Japón donde visita los templos y jardines Zen de Myoshin-ji y asiste a representaciones teatrales y performances *Noh* y *Kabuki*. Los jardines le proporcionan nuevas claves sobre “cómo controlar el espacio en relación al tiempo”, según sus propias palabras.

A la vuelta a los Estados Unidos, por un lado **visita la obra *Double Negative*** (1969) de Michael Heizer, una obra pionera del *land art* que consistía en dos zanjas cavadas por bulldozers en la meseta del Virgen River (Nevada EE.UU) y, por otro, le **asiste a Robert Smithson en la concepción y realización de *Spiral Jetty*** (1970), un trayecto espiralado de rocas, sedimentos y cristales salinos en la orilla norte del Gran Lago Salado de Utah. Aunque la visión artística de Serra no incluía reformar el paisaje en zonas geográficas remotas, ha

quedado profundamente impresionado por la escala y la fuerza evocativa de ambos proyectos, y seguramente los tuvo muy en cuenta cuando, ese mismo año, **aceptó su primer gran encargo**: el de realizar una pieza para la casa de campo del editorialista y coleccionista Joseph Pulitzer (*Pulitzer Piece*), situada en las afueras de St. Louis. Un reto que supuso la salida de Serra de la galería hacia el exterior.



R. Smithson. Spiral Jetty



Michael Heizer. Double Negative

A pesar de lo estimulante que podría ser el trabajo en el paisaje comparado con la escultura de interior, Serra tenía serias reticencias hacia las obras del *land art*: "Cuando Michael Heizer terminó *Double Negative* fui a Nevada a verlo y pensé que era impresionante, pero en aquel momento yo trabajaba en acero, apilando acero, intentando colocar pesos por encima de la cabeza para equilibrar las cargas situadas debajo. Quería construir un grupo de obras basadas en la tectónica.<sup>176</sup> La idea de hacer piezas paisajísticas para ser vistas desde el aire no retenía mi interés."<sup>177</sup>

Al principio, negando el ejemplo del *land art*, Serra consideraba no satisfactorios los sitios paisajísticos aislados. Rechazaba la idea de trabajar en el paisaje por la falta de visitantes y también de crítica hacia la obra. Siendo más un artista urbano que trabajaba con materiales industriales, no estaba a gusto en aislamiento, pues la audiencia era vital para el funcionamiento de su obra. Serra asegura: "(...) prefiero ser más vulnerable y tratar con la realidad de mi situación diaria, que es urbana."<sup>178</sup>

Pero cuando empieza a recibir encargos de intervención en el paisaje, como

---

<sup>176</sup> *Skullcracker Series* (la serie Skullcracker)

<sup>177</sup> *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 27, tr. pr.

<sup>178</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 129, tr. pr.

*Pulitzer Piece*<sup>179</sup>, reconoce que son, al fin y al cabo, ocasiones para experimentar y para darse a conocer, de manera que acepta el reto de tratar con el espacio abierto y salvaje, sin flujo de personas.

Fiel a su negativa de las imágenes gestálticas, **Serra rechazaba rotundamente el pictorialismo constante en la obra de los artistas del *land art*** como Michael Heizer, Walter De María, Dennis Oppenheim, Robert Smithson, o Jan Dibbets. En contraste con las obras de sus compañeros, que generalmente tomaban forma de dibujos monumentales insertados en el paisaje y, por tanto, tenían un carácter básicamente estético, las intervenciones de Serra implicaban una modalidad funcional: asumían el papel de cartografía espacial. Mientras que Robert Smithson y **los artistas del *land art* acompañaban sus intervenciones en el paisaje con datos anexos con sentido documental** - expuestos posteriormente en galerías - como mapas, fotografías, diagramas y cualquier información de otros campos adyacentes como la geología, astrología, arqueología etc., que hacían que no fuera estrictamente necesaria la experimentación de la obra in situ, **Serra rechazaba tales formas de representación, apostando por la conexión directa con las características del sitio en tiempo real. Afirmaba su compromiso con la sitio-especificidad:** "(...) la experiencia de una obra es inseparable de su lugar de residencia", declaró. "Aparte de esa condición, cualquier experiencia de la obra es una decepción."<sup>180</sup> Su método de trabajo no abstrae ideas y significados del paisaje sino que inserta elementos en directa relación con la fisicidad del terreno.

Según Richard Armstrong, fue Robert Smithson el que "sentó las bases de lo que ahora se denomina la escultura específica de un lugar"<sup>181</sup>. Tanto Serra como Smithson trabajaban desde el propio paisaje, sin la intención de imponerle ninguna imagen estética ajena, sino de hacerlo visible a través de la obra. Cuando Smithson supervisaba la realización

---

<sup>179</sup> "Quería llevar a cabo esculturas urbanas o paisajísticas, y comprendí que sin un apoyo institucional o privado estaría confinado a la producción en taller. Fue Joe Pulitzer quien en 1969 me encargó la primera pieza paisajística para una ubicación específica, permitiendo a un joven artista desconocido, inexperto y que nunca había sido puesto a prueba, construir una obra permanente en un terreno de doce mil metros cuadrados en St. Louis. Esta oportunidad tuvo para mí un alcance que nunca hubiera imaginado." (en *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, p. 52)

<sup>180</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 129, tr. pr.

<sup>181</sup> *Entre la Geometría y el Gesto, Escultura Norteamericana, 1965-1975*, p. 9

de *Spiral Jetty*, Serra se encontraba a su lado. Entendía los intereses de Smithson en el paisaje, pero se distanciaba claramente de ellos: "Las preocupaciones de Smithson eran amplias y muy variadas. Incluían entropía, geología, cristalografía y arqueología y adoptaba todo tipo de referencias literarias y filmicas. Mi trabajo en el paisaje se basa en elevaciones, límites y movimiento a través del campo, pero no en mover la tierra."<sup>182</sup>

Aún estando en relación con el entorno, la obra de Serra afirma su autonomía con respecto al paisaje, mientras que las obras del *land art* están mucho más cerca de los fenómenos naturales: telúrico, energético, acuático, magnético, lumínico; incluso funcionan como "detonantes que aceleran o hacen visibles las fuerzas que impulsan los procesos atmosféricos y geológicos"<sup>183</sup>, como el *Campo de Relámpagos* de Walter De María. En este sentido, Tonia Raquejo observa que "la interdependencia entre el objeto creado (arte) y el entorno (naturaleza) es tan potente que los límites entre un contexto y otro - tan discutidos y separados en la tradición del pensamiento romántico - se desvanecen en un horizonte común, de tal forma que la metáfora que el artista construye en el paisaje se convierte en la propia naturaleza."<sup>184</sup>

En las obras de paisaje de Serra las afinidades formales no son un criterio a priori. Serra elige las formas escultóricas adecuadas al sitio, pero una vez establecido un vocabulario formal queda evidente su adaptación a una amplia gama de espacios abiertos. Desde pastos, praderas o granjas, hasta parques, jardines y reservas naturales, los campos se han convertido en los emplazamientos de un gran número de esculturas sitio-específicas de Serra, localizadas geográficamente en varios países y continentes.

Es significativo el hecho de que casi todas sus obras de paisaje están colocadas en terrenos ondulados franqueados o anclados por grupos o hileras de árboles. Es decir, Serra tiene predilección por ciertas condiciones topológicas y topográficas. Pero muchas veces tiene que hacer sus intervenciones en parques escultóricos artificialmente ordenados y decorados con céspedes, jardines y lagos, en donde las esculturas son subordinadas al enfoque estético del parque. Como si fueran "galerías transpuestas al aire libre."<sup>185</sup> Pero para confrontarse solamente con el paisaje en bruto y no con una ideología aplicada sobre la naturaleza, a la hora de plantear sus intervenciones, elige siempre los rincones más descuidados y más naturales de estos ambientes. **Busca el lugar no ideologizado:** "Normalmente intento trabajar

---

<sup>182</sup> Richard Serra. *Sculpture: Forty Years*, p. 26, tr. pr.

<sup>183</sup> Raquejo, Tonia, *Land art*, Editorial Nerea 1998, Hondarribia, p. 43

<sup>184</sup> *Ibid.*, p. 21

<sup>185</sup> Lynne, Cooke, *op. cit.*, p. 91, tr. pr.

con paisaje que no ha sido excesivamente domesticado”<sup>186</sup>, avisa Serra.

La misma búsqueda del lugar no ideologizado les había llevado a sus compañeros del *land art* hacia los espacios amplísimos, de gran extensión, totalmente alejados de las ciudades, que ellos consideraban terrenos neutros, anónimos, donde podían intervenir con el mínimo de impedimentos posibles para crear nueva obra. En cambio Serra prefería espacios más restringidos, en ambientes más mundanos. Pero muy pronto, tanto uno como otros, se darían cuenta de que los espacios neutros no existen, ya que estaban inevitablemente imbuidos con las leyendas y mitologías del oeste, como en el caso de las praderas y desiertos estadounidenses o, en el caso de las zonas urbanizadas, habían sufrido una fuerte ideologización debido a la intervención artificial humana durante su continua existencia.

Serra es consciente de los meritos de sus colegas del *land art*, de su esfuerzo por definir el espacio y el lugar en formas sin precedentes. Pero no tienen las mismas preocupaciones, los mismos criterios artísticos: a diferencia de ellos, **a Serra no le interesa contemporaneizar lo arqueológico, sino relacionar con el cuerpo las características físicas del paisaje**: cotas, inclinación, delimitación, etc. “¿Qué pasa cuando no hay horizonte?”, se pregunta Serra. “¿Cómo tratar el movimiento en relación a una frontera definida, y cómo definir un límite en una expansión dada, cómo me muevo a través del paisaje en relación a su ondulación, cómo mido el espacio, cuál es el papel del tiempo?”<sup>187</sup> Todas ellas preguntas previas a la intervención in situ, que estructuran y ordenan el pensamiento de Serra.

### **2.2.2. Jardines Zen de Myoshin-ji. Espacio deambulatorio y visión peripatética**

Con ocasión de su participación en la bienal de Tokyo de 1970, Serra visita los jardines Zen de Myoshin-ji, planificados para establecer relaciones espaciales con el cuerpo humano en movimiento, y adopta los conceptos de espacio deambulatorio y visión peripatética, a los que armoniza con la percepción fenomenológica heredada de los minimalistas.

De la experiencia japonesa, Serra tomaba los siguientes apuntes: “La característica a principal de los jardines es que los caminos que los rodean y atraviesan son

---

<sup>186</sup> *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 31, tr. pr.

<sup>187</sup> *Ibíd.*, p. 30, tr. pr.



curvilíneos. La geometría de la planta de los jardines nos hace caminar en arcos. La articulación de elementos diferenciados dentro del espacio del jardín y el propio sentido de ese espacio en su conjunto emergen sólo caminando y mirando constantemente. (...) En el trazado asimétrico de los jardines, los elementos son los mínimos; las sensaciones se reducen de modo que la atención se dirige a los cambios del contexto y se concentra en un solo elemento, percibido a la vez dentro del espacio fluido del jardín. En cualquier caso, la percepción se basa en el tiempo, el movimiento y la meditación.”<sup>188</sup>



Jardines Zen de Kyoto

La percepción peripatética no es meramente visual sino que implica todo el cuerpo, en su plenitud sensorial, en la exploración de un nuevo tipo de espacio, “inevitablemente temporal”<sup>189</sup>. El paseo por los jardines le deja claro que no existe espacio sin tiempo, ni tiempo sin espacio. La experiencia perceptiva se construye sobre una interrelación compleja entre espacio-tiempo, fundada sobre el cuerpo en movimiento, que recorre tanto el devenir temporal del espacio, como el devenir espacial del tiempo. “El espacio-tiempo es, en otras palabras, un evento corporal nunca fijo, sino siempre en transición.”<sup>190</sup>

La esencia de este distinto modo de entender el espacio-tiempo está reunida en la cultura japonesa bajo el término de *ma*<sup>191</sup>, que Serra presenta de la siguiente forma: “Lo

---

<sup>188</sup> Richard Serra, *La Materia del Tiempo*, p. 52-53

<sup>189</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, *Richard Serra: Torqued Ellipses*, p. 35, tr. pr.

<sup>190</sup> *Ibíd.*

<sup>191</sup> El arquitecto Arata Isozaki explica el concepto de *ma* en un ensayo titulado *Espacio-Tiempo en Japón*: “Mientras que en Occidente el concepto de espacio-tiempo ha generado imágenes fijas de un continuum homogéneo e infinito, tal y como lo presenta Descartes, en Japón el espacio y el tiempo no han sido nunca concebidos como completamente separados, sino como correlativos y omnipresentes... El espacio no podría ser percibido independientemente del

vacío y lo sólido se consideran uno y se engloban en el concepto *ma*, que también se puede entender como el espacio entre dos puntos, o como el silencio entre dos sonidos, es decir, que el concepto *ma* reconoce el espacio y el tiempo como sustancia. La relación entre elementos se define por la distancia entre ellos; lo vacío y lo sólido se miden de igual forma. Podemos encontrar un paralelismo con este concepto en la fenomenología de la percepción o de la experiencia preobjetiva, tal y como lo articula la filosofía existencialista, que tan bien conocían tanto los minimalistas como los artistas de mi generación.”<sup>192</sup>

En el paradigma espacial de Serra se había realizado un cambio que consistía en rechazar los protocolos y preceptos del tradicional sistema perspectivo<sup>193</sup> occidental, que impone controlar y ordenar el espacio desde un punto de vista único y estático, a favor de un modo de aprehensión totalmente diferente, basado en el movimiento a través del espacio para la percepción de la obra, lo cual implicaba una experimentación temporal de una secuencia de vistas atentamente prescritas:

“Kyoto definió de nuevo mi manera de mirar. El espacio de percepción de los jardines Zen revela el paisaje como un campo total, cuya organización se basa en la idea de

---

tiempo. Similarmente, el tiempo no podría ser abstraído a un flujo regular y homogéneo, sino más bien, su existencia ha sido asociada con los movimientos y los espacios... Así, el espacio ha sido percibido como idéntico de los eventos y fenómenos que ocurren en él; esto es, el espacio ha sido reconocido solamente en relación con el flujo del tiempo. (...) *Ma*, la distancia natural entre uno o dos objetos existiendo en continuidad, o el espacio delineado por pilares y habitáculos, o el intervalo entre dos o más fenómenos ocurriendo continuamente, genera formulaciones tanto temporales como espaciales. De modo que la palabra *Ma* no describe la aceptación occidental del tiempo y el espacio como serializaciones distintas. Más bien, en Japón, tanto el tiempo como el espacio han sido medidos en términos de intervalos. El empleo actual del término se extiende a casi todos los aspectos de la vida japonesa, ya que *Ma* es reconocido como su fundamento. Por tanto, arquitectura, bellas artes, música, drama, son todas conocidas como *el arte de Ma*.” En Cooke, Lynne & Govan, Michael, *Richard Serra: Torqued Ellipses*, p. 35-36, tr. pr. (texto original: Isozaki, Arata, *Ma: Space-Time in Japan*, Cooper-Hewitt Museum, New York, pp. 12-13)

<sup>192</sup> Richard Serra, *La Materia del Tiempo*, p. 53

<sup>193</sup> Serra estaba profundamente familiarizado con los conceptos de la perspectiva renacentista, ya que la beca Fullbright de la que había disfrutado en Florencia en 1965-66 estaba destinada a la redacción de una tesis sobre los sistemas perspectivos en la obra de Piero della Francesca.

que el espectador está constantemente en movimiento. En estos jardines, el significado de las formas sólo puede derivar del movimiento, del ritmo del cuerpo. Uno nunca se centra en un objeto escultórico aislado, sino en la complejidad sincrética del conjunto. Este concepto del espacio difiere fundamentalmente del concepto occidental tradicional basado en una perspectiva central, que coloca todos los objetos en líneas convergentes que emanan del ojo de un espectador estático. De mi experiencia con los jardines Zen brotó la necesidad de aproximarme a un paisaje en términos de su totalidad. El problema ya no era cómo colocar un objeto autónomo en un terreno, sino cómo llegar a ver cosas entre cosas. Se convirtió en esencial conocer totalmente el lugar, en el sentido de que una lectura crítica del lugar debía preceder a cualquier intención. Había que absorber el entorno antes de poder transformarlo.”<sup>194</sup>

La desilusión de Serra provocada por la rigidez de medir el espacio siempre desde un solo y estático punto de vista fue reemplazada por la excitación provocada por la riqueza y flexibilidad del principio de andar y mirar, descubierto en la ordenación de los jardines japoneses. Serra observa: "La organización de los jardines está basada en los principios perceptivos de tiempo, meditación y movimiento. (...) En los jardines Zen, direcciones, continuidad y caminos trabajan juntos para negar una medición fija.”<sup>195</sup>

La medición fija se refiere a la percepción desde una posición estática, correspondiente, según criterios puramente estéticos, conceptos a la visión tradicional del paisaje como cuadro aislado. En base a su tan característica y firme negación del consumo de obras en forma de imágenes bonitas y de fácil lectura, las obras de paisaje de Serra han sido confrontadas siempre con el paisaje pintoresco de la tradición romántica inglesa.

### **2.2.3. Visión peripatética versus visión pintoresca**

La expansión del campo escultórico y su integración en el paisaje practicada por Serra, corresponde a una más amplia preocupación de la cultura posmoderna por una serie de temas radicalmente distintos de los que dominaban la Modernidad, situados aún hoy en el centro de los intereses profesionales de los arquitectos, artistas, paisajistas. Entre estos temas, en su *Atlas Pintoresco*, Iñaki Ábalos identifica:

---

<sup>194</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, p. 53

<sup>195</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 258, tr. pr.

- “La búsqueda de una mayor fusión entre naturaleza y artefacto, intentando borrar los límites entre figura y fondo, arquitectura y paisaje (...);
- El convencimiento de que los lugares informan los proyectos, de que el análisis del lugar es un acto primordial y originario (originario en el sentido de que marca el origen del proceso proyectual) (...);
- La primacía de lo visual, de la presencia de la arquitectura, traducida en el interés creciente por texturas, materiales, inscripciones y disposiciones volumétricas que buscan emitir sentido, tener una presencia activa frente al espectador (...);
- La atracción por formas de gran complejidad dirigidas a producir una experiencia no inmediata, que debe organizarse en el tiempo (véase Frank Gehry en el Guggenheim de Bilbao o en el auditorio Disney de Los Angeles);
- El interés por reconsiderar la construcción en altura para superar la topología moderna canónica, el prisma con núcleo central, y ofrecer formas alternativas de relacionar sujeto, arquitectura y paisaje. (...)”<sup>196</sup>

Los temas enumerados por Iñaki Ábalos tienen directa vinculación tanto con el arte de Serra como con la tradición pintoresca occidental, que había sido desarrollada durante los últimos dos siglos en ambos lados del Atlántico por una serie de artistas, arquitectos, paisajistas, teóricos, poetas, intelectuales y botánicos. Todos ellos han intentado generar un **conjunto de teorías y técnicas proyectuales y constructivas basadas en la inserción de la naturaleza en el espacio público moderno**. Estas preocupaciones se han ido expandiendo desde la **concepción pintoresca inglesa del paisaje del siglo XVIII** hasta la obra de Robert Smithson de 1970 y los **earthworks del land art**, pasando por **Uvedale Price, Alexander von Humboldt, Frederick Law Olmsted, Le Corbusier, Bruno Taut, Roberto Burle Marx**, por nombrar sólo a los profesionales más destacados que han ido acomodando en la contemporaneidad los temas de raíz pintoresca: “(...) **el lugar como generador del proyecto, la organización de la experiencia como una secuencia narrativa desarrollada en el tiempo a través del movimiento, la interacción entre naturaleza y arquitectura, el intento de definir la arquitectura como lugar de encuentro**”<sup>197</sup> entre persona, arte y naturaleza.

En el arte inglés del siglo XVIII, experimentando con diferentes formas de ver la naturaleza, practicando **la concepción sublime, el empirismo, el grand tour** como viaje de iniciación en el que era obligada la visita a las ruinas, había nacido una visión artística en la

---

<sup>196</sup> Ábalos, Iñaki, *Atlas Pintoresco Vol. 2: Los Viajes*, Ed. Gustavo Gili, Barcelona, 2008, p. 9

<sup>197</sup> *Ibíd.*, p. 115

cual los elementos naturales del paisaje (el desnivel del terreno, el agua, los árboles, las rocas etc.), junto con los elementos artificiales (los edificios), estaban sometidos a una organización intelectual sensible a la variación de forma, dimensiones, color y posición de dichos elementos, y capaz de crear recorridos espacio-temporales reveladores de la belleza de la naturaleza. Del caldo de cultivo compuesto por el jardín paisajista o naturalista, la pintura del paisaje, el empirismo, el *grand tour* y lo sublime, "(...) surge la noción de *lo pintoresco*, como una completa teoría estética. Con Uvedale Price (1747-1829), William Gilpin (1724-1804), Richard Payne Knight (1750-1824) y en parte Humphry Repton, en pocos años lo que había sido una expresión coloquial - referida principalmente a efectos plásticos, lumínicos y cromáticos representados en la tradición que va desde Tiziano y Giorgione a Claude Lorain y los demás paisajistas del siglo XVII - *pintoresco* se convierte en una nueva teoría de la belleza del ámbito universal, que se posa indistintamente sobre los productos de la cultura y la naturaleza."<sup>198</sup>

El ideal estético pintoresco, consistente en la fusión entre arte y naturaleza, entre arquitectura, pintura y jardinería, es inseparable de la temática del tiempo, inherente tanto a la "experiencia del espectador, que dejaba su estatismo contemplativo para organizar con su motricidad la sucesión coreográfica de escenarios"<sup>199</sup>, como a la negligencia y el abandono que se observan en la naturaleza en su estado natural, sobre la que deja sus huellas dotándola de un enorme poder evocativo.

Al mismo tiempo, en los términos de revelación, consideración y fomento de la estética de la naturaleza, nace, según Iñaki Ábalos, el concepto típicamente pintoresco del **lugar entendido como manifestación de un *genius loci*** que dicta qué es adecuado en cada sitio. "El empirismo, por primera vez, otorga un papel activo y creativo a los lugares: entenderlos, aprender a escucharlos para conocer sus propias leyes y operar dentro de ellas pasa a ser la tarea del artista tanto en el ámbito de lo natural como en el de lo artificial. De manera que si se los quiere escuchar, *los genios del lugar* se convierten en los verdaderos consejeros tanto del arquitecto como del paisajista. El genio del lugar, al que hay que escuchar tanto para plantar como para construir, nos da el primer referente de una técnica proyectual basada en atender y estudiar las condiciones del lugar para establecer los criterios de intervención ya no como una imposición sino como un diálogo entre hombre y naturaleza, una concepción que la costumbre ha hecho aparecer hoy como natural, pero que sólo accedió a esa naturalidad a finales del siglo XVIII. Por primera vez se establecía un diálogo profesional con el medio natural, se intentaba escucharlo. El lugar aparece como algo que orienta y

---

<sup>198</sup> *Ibíd.*, p. 19

<sup>199</sup> *Ibíd.*, p. 215

aconseja precisamente porque, dotado de una cierta vitalidad, el *genius loci* nos permite establecer diálogos en los que se nos revelaría su vocación.”<sup>200</sup>

Existe una correspondencia directa entre la recolección por parte de Serra de los datos topológicos, topográficos, visuales, geológicos etc., que definen el lugar, y la clásica técnica proyectual del apunte del natural, empleada por los paisajistas ingleses, “a través de la cual se identificaban las unidades escénicas y posteriormente se planteaban las correcciones o mejoras”<sup>201</sup> de la intervención en el paisaje, porque son estrategias similares para optimizar la construcción en simbiosis con la naturaleza, en el caso de Serra en forma de proyectos de conquista y reconversión escultórica del lugar, y en el caso de los ingleses, trabajando en sintonía con el *genio del lugar*, para conseguir el mayor efecto de unidad física y estética entre naturaleza y arquitectura.

Otro aspecto que tienen en común el pintoresquismo inglés y la visión constructiva de Serra, es el interés por **la técnica del paralaje**<sup>202</sup>, equivalente al cambio en la presencia de las cosas derivado del movimiento y posición de los observadores con relación a la organización coreográfica de los escenarios visuales (independientemente del origen de los elementos componentes, que pueden ser naturales, arquitectónicos, escultóricos).

Le Corbusier es el personaje fundamental que, al organizar los interiores de sus edificios como “promenadas arquitecturales”, mantiene en la Modernidad el uso de la técnica del paralaje y del paseo pintoresco, re-actualizando la organización del proyecto constructivo en forma de recorrido espacio-temporal, subordinado a una visión peripatética. Volveremos a hablar de él en el contexto del enfrentamiento de las piezas sitio-específicas de Serra con la arquitectura.

En la posmodernidad, Smithson lleva más lejos la interacción hombre-naturaleza, e introduce en el universo paisajístico “(...) un nuevo filón de territorios a los que denominará lugares entrópicos; un vasto conjunto de lugares marcados por la huella erosiva de las industrias modernas, que había sido condenado al espacio de lo invisible mientras su destrucción como lugares vivos se estaba produciendo.”<sup>203</sup>

Desde otra perspectiva, el término **pintoresco** se asocia con el concepto de **paisaje como imagen bonita**. El paisaje pintoresco se ha afirmado en la cultura occidental

---

<sup>200</sup> *Ibíd.*, p. 21

<sup>201</sup> *Ibíd.*, p. 22

<sup>202</sup> *Parallaxis* significa en griego cambio, el desplazamiento aparente de los objetos, causado por un cambio de punto de vista (Ábalos)

<sup>203</sup> *Ibíd.*, p. 210

como el más resistente y universal género de paisaje. En la tradición del arte occidental, esta visión paisajística se ha asociado siempre con las categorías estéticas de **lo bello** y **lo sublime**.

En el ensayo *Paseo pintoresco en torno a Clara Clara*<sup>204</sup>, Yve Alain Bois analiza la importancia de estas dos categorías estéticas en la representación y organización del paisaje en la cultura occidental, en correspondencia con la obra de Serra.

*Lo bello* y *lo sublime* admiten comparación bajo el ancestral paradigma de oposición clásico - anticlásico. Son términos antagónicos, irreconciliables. *Lo bello* es lo liso, la variación gradual. Se asocia con la construcción sensible, lo racional, el control del espíritu sobre la materia trabajada con delicadeza. Corresponde en la obra de arte a una visión gestáltica, contemplativa, de recepción inmediata de significado. En cambio, *lo sublime* es sinónimo de grandeza, terror, soledad. Resulta de lo incomprensible de la naturaleza, completado por la imaginación. Lo representa lo irracional, la materia bruta indómita, no transformada por el espíritu creador. Asociado al paisaje, *lo sublime* corresponde a la visión peripatética, en movimiento, de recepción fragmentada de significado, en base a una continua interacción física y psíquica con el entorno.

Alain Bois sitúa la experiencia estética de la obra de Serra dentro de la categoría de lo sublime, argumentando que el sentimiento de lo sublime sólo puede provenir de la grandeza del objeto y de la imposibilidad por parte del pensamiento de controlar y de comprender esa grandeza. Parafraseando a Yve Alain Bois, el placer que se experimenta al pasear por *Spin Out* (o las espirales y torsiones elípticas, o *Tuhirangi Contour* etc.) se produce no a pesar de, sino precisamente a causa de nuestra incapacidad de captar su forma geométrica o de tener una visión gestáltica del objeto.

El carácter modular que insinúa una progresión infinita, la integración de la amplia escala del territorio en los límites físicos de las obras de Serra, son atributos que recuperan la aspiración de inmensidad y el espíritu viajero relacionado con el paisaje romántico. "Para expresar lo sublime hay que experimentarlo, no basta con representarlo, sino que el artista debe haberlo vivido previamente. De ahí que el viaje fuese una actividad obligada para el pintor romántico"<sup>205</sup>, apunta Tonia Raquejo. En sus obras paisajísticas Serra comparte con la tradición romántica inglesa el acto de recorrer el paisaje para entenderlo y experimentarlo, aunque no para lograr una catarsis estética en la representación de los atributos pintorescos del paisaje, sino para re-definirlo, como decíamos, de acuerdo con las

---

<sup>204</sup> *Richard Serra*, MNCARS, Ministerio de Cultura, Madrid, 1992, pp. 13-45

<sup>205</sup> Raquejo, Tonia, op. cit., p. 15

leyes físicas, geológicas, o las características topográficas que actúan en el lugar.

El arraigado concepto de mimesis de la naturaleza, que implica la representación de las cosas y una experiencia simulada, queda rotundamente rechazado por Serra, quien no crea metáforas o imágenes, sino que analiza, define y se inserta en el paisaje según criterios abstractos de forma, volumen, tamaño, peso, vectores topográficos, cotas, gravedad, densidad, línea, masa, etc. No le interesan la geometría y la geografía por sus atributos poéticos, sino en sentido cartesiano, por su lógica matemática, física, geológica.

Hay una percepción óptica y otra corporal de las piezas de paisaje de Serra, pero la visión óptica actual difiere de la del viajero del siglo XVIII, catador de la naturaleza en forma de imágenes bonitas.

El paisaje pintoresco, ordenado y disfrutado en forma de **bonitos cuadros aislados**, tiene el propósito de "revelar las capacidades de la vista, magnificar su variedad y su singularidad."<sup>206</sup> **El parque pintoresco es la transcripción sobre el terreno de un esquema compositivo fijado de antemano**, así que sus efectos pueden determinarse a priori. A pesar de incitar al recorrido, la visión pintoresca supone captar el paisaje desde una **sucesión de puntos de vista fijos**; por tanto se basa en una comprensión fundamentalmente óptica, estática.

Serra se opone a esta concepción de discontinuidad apoyándose en los jardines Zen, donde la concepción peripatética crea un espacio deambulatorio, que supone siempre un paseante, es decir, un recorrido, una **lectura en movimiento** o, lo que es lo mismo, una interacción con el paisaje, tanto física, como psíquica - "mover los ojos mientras mueves las piernas". Serra rechaza la imagen fija, pintoresca: "A mí nunca me ha parecido particularmente interesante para la escultura, la noción de encuadre del paisaje".

La disposición espacial de los elementos escultóricos de Serra busca generar un impulso cinestésico en el espectador que, con su curiosidad y movimiento a través de las piezas, va descubriendo nuevos escenarios a medida que construye con sus pasos una narrativa secuencial en la que las planchas interactúan con el arbolado, las laderas de las colinas y los demás elementos que configuran el paisaje, asociando psicológicamente la intervención artificial con el escenario natural en base a los estados de ánimo que tanto los elementos naturales como los artificiales transmiten a través de su presencia, escala, forma, textura, movimiento. Por tanto, Serra plantea el proyecto escultórico en base al diálogo con el **lugar**, el **movimiento**, las **geometrías secuenciales** sinusoidales o rectangulares y los **gestos de marcada linealidad**, aspectos todos ellos de indudable raíz pintoresca.

---

<sup>206</sup> *Richard Serra*, cat. exp. MNCARS, Ministerio de Cultura, Madrid, 1992, p. 15



#### **2.2.4. Serra y fenomenología**

Citábamos más arriba que, paseando por los jardines Zen, Serra se apropia del concepto japonés de percibir el espacio y el tiempo, el sólido y el vacío en conjunto, como uno. Las piezas existen para marcar, delimitar, configurar, determinar, mostrar, definir, apuntar hacia el espacio, hecho que queda registrado por la presencia del cuerpo humano. La dialéctica entre el espacio abierto - exterior, y el cerrado - interior, está acompañada por el protagonismo acordado a la mirada creadora del visitante que cobra peso en la obra “en cuanto ésta se desmaterializa y pierde su cosicidad, para convertirse en espacio de diálogo”. El principio básico de su obra es fenomenológico: la obra existe en relación primordial con el cuerpo, al que activa en todos sus sentidos, poniéndolo en movimiento a través del espacio configurado y ocupado por la escultura.

Las lecciones que Serra aprendió de los jardines japoneses marcaron toda su obra posterior, cambiando completamente sus ideas sobre la escultura y enriqueciéndolas a medida que experimentaba y desarrollaba su lenguaje escultórico. Le sirvieron para formular el marco conceptual basado en las relaciones espaciotemporales que desarrollaría en los 90 con las torsiones elípticas y también para asentar la base de su estética sobre la visión corporal, que supone una aprehensión fenomenológica de la obra.

La instauración de la concepción peripatética en su obra es el acto final del intento de Serra de romper la separación entre escultura y el espacio del observador y de aniquilar la autonomía moderna del objeto artístico y su vinculación al principio de opticidad, que tanto había perseguido desde sus comienzos como escultor; un acto que había sido iniciado por la supresión del pedestal y continuado por los esfuerzos minimalistas de declarar como escultórico el espacio de la habitación en relación con una percepción entendida entre la gestalt y la fenomenología, que comentábamos en un capítulo anterior.

*La Fenomenología de la Percepción*, de Merleau Ponty, que tanto había condicionado la obra de los artistas franceses de los años cuarenta - entre ellos Giacometti -, llegó a ser valorada al otro lado del océano con un retraso de veinte años<sup>207</sup>, pero alcanzó auge entre los minimalistas y posminimalistas, ya que pudo proporcionar a su innovadora vocación

---

<sup>207</sup> Rosalind Krauss señala que la traducción en inglés de *La Fenomenología de la Percepción* de Merleau Ponty se hizo en 1962 y su impacto en arte y filosofía fue inmediato. (*Richard Serra: una traducción*, en *La originalidad de la vanguardia y otros mitos modernos*, Alianza Editorial, Madrid, 1996, p. 278 )

constructiv-perceptiva un marco intelectual equivalente al que las teorías y experimentos científicos sobre la descomposición lumínica dieron a la apertura plenairista de los impresionistas.

Serra se había familiarizado con la fenomenología de Merleau Ponty durante su estancia en Yale y de manera incipiente la había puesto en práctica en obras como *Strike*, *Circuit* o *Twins*, pero solamente después del viaje a Japón la fenomenología cobra pleno sentido como fundamento de su obra. Los jardines japoneses, que le habían obligado a caminar y mirar en arcos y círculos, requiriéndole el esfuerzo de pensar sobre aquello que estaba viendo, le habían cautivado por su “manera diferente de ordenar la visión y contenerla”<sup>208</sup>, convirtiéndose en un catalizador de pensamiento que le hizo reevaluar sus conocimientos sobre la obra de Merleau Ponty.

Tales conocimientos son aplicados, nada más volver a los Estados Unidos, en obras como *Shift* y *Pulitzer Piece*. Rosalind Krauss, quien dedica un ensayo<sup>209</sup> al análisis comparativo de la fenomenología aplicada en las obras de Giacometti y Serra, reforzando sus observaciones con citas del texto de Merleau Ponty, asevera que en *Shift* “todo remite - con pasmosa claridad - a la *Fenomenología de la Percepción*: la idea inicial de una huella de la mutua visión de dos personas que caminan en lados opuestos de un paraje accidentado esforzándose siempre, no obstante, en no perderse de vista; su concepción como una red de perspectivas con la que establecer un horizonte interno para la obra (por oposición al horizonte real), una red con la cual definir a su vez constantemente la visión personal del objeto en términos de relación con dicho objeto; su idea de la transitividad de esta relación (elevar, extender, comprimir, girar), de manera que la obra marca la actividad de la relación del espectador con su mundo.”<sup>210</sup>

En *Shift* y *Pulitzer Piece*, antes que la conciencia del ser humano, es su cuerpo el que representa el sujeto de la obra. La intervención escultórica se convierte en un espacio del cuerpo, determinado por la red de perspectivas correspondientes a los infinitos puntos de vista desde los cuales se lanza la visión bifocal; se crea así un sistema físico sumamente subjetivo, que sólo podemos observar y conocer si interferimos en su constitución, es decir: lo que se ve desde dentro no es lo mismo que lo que existe sin la presencia del espectador. Al entrometerse en el campo escultórico, al “observador” había que concebirle más bien cómo “participante” del fenómeno que ahí ocurre, ya que renuncia a su posición estática y neutra y,

---

<sup>208</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 29

<sup>209</sup> Krauss, Rosalind E., *Richard Serra: una traducción*, op. cit., p. 275

<sup>210</sup> *Ibíd.*, p. 282

quiera o no, pasa a interactuar con las cosas a su alrededor. Lo cual viene a afirmar el elemental principio científico de que nunca se puede observar la realidad estando detrás de un cristal, porque nosotros formamos parte de ella. Es decir, conocer el mundo es alterarlo.

Tanto el contemplador como lo contemplado están inmersos en una transitividad continua, marcada por las distintas posiciones que tanto las personas como las piezas escultóricas ocupan en el espacio, y éste es un tema que se vuelve fundamental en la trayectoria artística de Serra. Un tema abstracto, sustentado por un lenguaje abstracto que busca hacer visible el espacio a través del movimiento y del cambio o, lo que es lo mismo, en relación al tiempo. “Para Serra, la temática abstracta sólo puede ser una función del tiempo”, dice Rosalind Krauss. “Cualquier temática temporalmente fija, aislada e inmutable, se convierte para él en una imagen, y una imagen es, por definición, no abstracta: es siempre una imagen de algo, es siempre una representación.”<sup>211</sup>

La abstracción que unifica el espacio y el tiempo en un continuum mediante el movimiento del espectador, se asienta a partir de *Shift* y *Pulitzer Piece* como fundamento fenomenológico de su obra, aniquilando de aquí en adelante cualquier precepto y posibilidad de lectura gestáltica.

#### **2.2.4.1. Serra - Brâncusi: breve paralelismo fenomenológico**

Para la escultura occidental, Serra sitúa los orígenes de la percepción peripatética en la obra de Brâncusi: “Cambiar el contenido de la percepción haciendo que el visitante y la escultura coexistan en el mismo espacio comportamental implica movimiento, tiempo, anticipación, etc. Esto no empezó con David Smith o Robert Morris. Este concepto ha sido desarrollado por Brâncusi en Târgu Jiu y ha continuado a lo largo del siglo XX.”<sup>212</sup>

Brâncusi descarga la escultura de cualquier contenido narrativo, empleando la abstracción geométrica, que apunta hacia la labor del material y hacia el espacio. Pero Serra es reticente a cualquier apriorismo geométrico que pueda dar indicios descriptivos, y prefiere hablar de las obras en términos de paralajes y del caminar del espectador. La enorme diferencia entre Brâncusi y Serra es que uno se pasa semanas enteras esperando a que le hable el material, y el otro camina semanas enteras hasta que le habla el lugar;

---

<sup>211</sup> *Ibíd.*, p. 287

<sup>212</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 146, tr. pr.

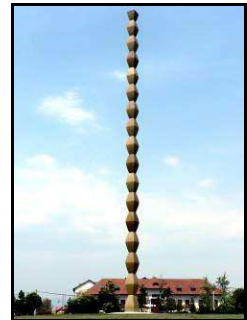
consecuentemente, la escultura de Brâncusi invita a contemplar, pero la de Serra incita a caminar. El primero piensa y concibe la verdad escultórica en términos gestálticos, configurando formas que representan con la máxima claridad ideas y conceptos esenciales, arquetípicos, mientras que el otro se articula escultóricamente en base a una mutación constante, fenomenológica, peripatética. Lo fundamental que tienen en común ambos visionarios es la **íntima colaboración entre el artista y su material**, además de la **simplicidad y eficiencia formal**, el **equilibrio preciso y matemático** y el uso de la **tectónica como principio estructurante** con guiño hacia la gravedad. Las apreciaciones aforísticas de Brâncusi sobre el trato del material se aplican íntegramente a la concepción de Serra: „La materia no se debe usar simplemente para satisfacer el propósito del artista, no se debe someter a unas ideas y formas preconcebidas. La materia en sí es la que debe sugerir el sujeto y la forma. (...) No se debe forzar al material a hablar el idioma del artista... sino que hay que llevarlo hasta el punto donde los demás entiendan su idioma. No se puede hacer lo que se quiere, sino sólo lo que el material permite”<sup>213</sup> concluye Brâncusi.



La Puerta del Beso



La Mesa del Silencio



La Columna sin Fin

C. Brancusi. El conjunto de Târgu Jiu, 1937-38

---

<sup>213</sup> Zarnescu, Constantin, *Aforismele si textele lui Brâncusi (Los aforismos y textos de Brâncusi)*, Ed. Cartimpex, Cluj, 1998, p. 241, tr. pr.

### 2.2.4.2. Efectos psico-motrices

El paso de Serra de la manipulación del material en el estudio a la construcción en un sitio dado o en el paisaje es inseparable de su intento de inducir movimientos espaciales en el espectador. Los espacios construidos de Serra no se relacionan con la imagen del objeto visionado estático, o con los horizontes y las referencias espaciales de la simetría corporal del espectador; no se pueden aprehender conceptualmente, sino empíricamente. **Construcción y abstracción se juntan con el propósito de liberarnos de figuras e historias a través de la experiencia sensomotor de la obra, a la vez que dinamizan estética y emocionalmente los ambientes de ubicación.** Las piezas de Serra funcionan en el espacio exterior del mismo modo que las piezas minimalistas en el interior: a medida que se consume la experiencia escultórica, nos hacen ser conscientes del entorno y de los elementos ambientales, sean urbanos o paisajísticos, y de confrontar las cualidades espaciales del lugar en el que nos situamos.

Las formas abstractas nos revelan el espacio y nos devuelven a nosotros mismos, pues si el acero construye en el plano físico, la percepción deconstruye en el plano psíquico, desestabiliza, desorienta, agudizando así nuestro esfuerzo de concienciar y de estar en el espacio. “Analizar y cuestionar las contradicciones perceptivas” apunta Serra, “sigue siendo un medio para estructurar el pensamiento. Hay un punto en el que el recuerdo se introduce en la percepción, en el que convergen la observación y la experiencia. Ver es una manera de pensar y, a la inversa, pensar es ver. La imagen de un pensamiento no es como una ilustración o una representación, sino más bien una experiencia en relación con el tiempo, con lo que ha sido y con lo que aún debe ser. El pensamiento visual a menudo se encuentra en la voz de la memoria.”<sup>214</sup> El principio de andar y mirar - la observación y no la contemplación - es para Serra el dispositivo estructural más importante.

El visitante de una escultura de Serra mueve su cuerpo en relación y reacción con el cuerpo de la escultura: rápido cuando la escultura insiste sobre la rapidez, calmo cuando la escultura permite la tranquilidad, cada estado anunciando y liberando al estado anterior. Los contrarios movimiento-descanso, peso-ligereza, de la experiencia perceptiva, corresponden a una construcción conceptual desorientadora, pero fructífera y seductora, materializada físicamente en acero. *Clara Clara* (1983) es un buen ejemplo de los efectos psicomotrices que las esculturas producen sobre el espectador. Está compuesta por dos arcos: dos fragmentos idénticos de una sección de cono. Es decir, sus paredes curvas no son verticales, sino

---

<sup>214</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, p. 48

inclinadas. Están colocadas frente a frente, tangenciales casi por la mitad de sus convexidades. Una está colocado cabeza abajo, así que las dos paredes se inclinan en el mismo sentido, una hacia el interior de la curva y la otra hacia el exterior. Esto multiplica el juego de paralajes. Caminando hacia el estrangulamiento que los dos arcos forman por la mitad, el visitante tendrá la extraña impresión de que el lado derecho y el lado izquierdo de su cuerpo no son sincrónicos, de que una pared se mueve más aprisa que la otra. Al pasar al otro lado del estrangulamiento, podrá ver cómo se invierten las velocidades, y también la sincronidad de los lados corporales.

Además de *Clara-Clara*, existen multitud de obras en las que Serra experimenta con los efectos mareantes de las formas escultóricas sobre el espectador: *Opposite Corners Bisected* (1987), *Intersection* (1992), *The Hours of The Day* (1991), *Las Torsiones Elípticas*, *Vortex* (2002), *Band* (2006), etc.



Clara-Clara



### **2.3. INTERVENCIONES URBANAS**

#### **2.3.1. El statu quo de los 70**

En los Estados Unidos, después de la segunda guerra mundial, el rápido y consistente crecimiento económico vino acompañado de un correspondiente aumento del estatus del arte, y produjo un sinnúmero de subvenciones y encargos tanto por parte del Estado como de las empresas. En este contexto, con la intención de subsanar u ocultar las consecuencias de la planificación urbana moderna, se revalorizó la escultura pública a gran escala. Fue un tipo de arte que se promocionó bajo diversas estrategias de marketing, con el propósito de ornamentar las ciudades. Un arte cuyo papel estaba prescrito de antemano y al que se habían asignado claras funciones utilitarias: las esculturas “debían suavizar errores de planificación y humanizar una arquitectura fracasada, debían servir de emblemas propagandísticos a sus promotores y, finalmente, debían potenciar el atractivo de barrios meramente comerciales para atraer turistas.”<sup>215</sup> Stefan Germer apunta que las consecuencias de este tipo de planteamiento urbanístico fueron descritas por la crítica Kate Linker con las siguientes palabras: “Esculturas de carácter público en función de sus dimensiones, pero emplazadas en terreno privado, aparecieron como setas en el bosque junto a edificios de oficinas, en plazas, junto a centros comerciales y bancos. La escultura monolítica, de acero Cor-Ten o pintado llegó a ser un verdadero símbolo del arte urbano moderno. Obras cinéticas y obras de acero Cor-Ten se alternaban con frecuencia y este oropel empresarial de planificación indiferente, pero estratégicamente emplazado, se convirtió en significativo de la ideología mercantil.”<sup>216</sup>

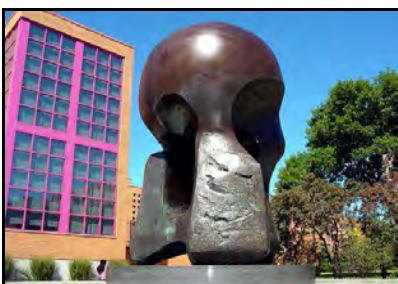
---

<sup>215</sup> Germer, Stefan, op. cit., p. 59

<sup>216</sup> Linker, Kate, *Public Sculpture. The Pursuit of the Pleasurable and Profitable Paradise*, en Artforum, Marzo, 1981, p. 65, citada por Germer, pp. 59-60

### **2.3.2. Escala: un concepto constructivo**

A este mediocre arte urbano, que vive de los presupuestos de la arquitectura y embellece sedes de bancos, empresas y corporaciones, sirviendo intereses ajenos, Serra lo denomina *plaza art*. Se refiere a artistas como Moore, Calder o Noguchi que emplazaban sus obras sin ningún criterio contextual, dimensionándolas de manera aleatoria, mirando solamente a que encajen bien en el contexto arquitectónico, al que acababan sirviendo, decorándolo. Según Serra, este tipo de obras, al ser meras maquetas aumentadas, sufren graves problemas de escala. Un problema al que Serra opone su personal concepto de *site-specificity*, fundamentado en el principio constructivo de ajuste continuo de escala, entendida como elemento esencial para situar la pieza en relación con el contexto y con el visitante: “No creo que la escala esté relacionada con el *ser* intrínseco de la escultura. Creo que depende del sitio y del contexto. Si algo es grande o pequeño no tiene nada que ver con la escala. Grande o pequeño tiene que ver con el tamaño. La escala trata no solamente con la interrelación de las partes componentes de una escultura, sino también, y más importante todavía, con la relación de la escultura con su contexto. El contexto siempre tiene sus límites y en relación a esos límites la escala se convierte en la cuestión principal.”<sup>217</sup> Por tanto, las obras de Moore, Calder o Noguchi puede que tengan escala en el taller en el que hayan sido realizadas, pero una vez sacadas del estudio y colocadas en un contexto diferente, se convierten en esculturas portátiles, sin ninguna relación con su lugar de destino: “Sacar esas esculturas del estudio y ajustarlas a un sitio es conceptualmente diferente de construir en un sitio, donde las relaciones de escala están determinadas por la naturaleza y la definición del contexto.”<sup>218</sup>



H. Moore. Nuclear Energy, 1967



A. Calder. Flamingo Sculpture, 1974



I. Noguchi. Black Sun, 1969

---

<sup>217</sup> *Interview by Peter Eisenman, en Richard Serra, Writings Interviews, p. 145, tr. pr.*

<sup>218</sup> *Ibíd.*



El cambio de escala y tamaño de las piezas de Serra se debe a ciertos factores previos y confluencias ocurridas en su obra alrededor de 1970: la realización de *Skullcracker Series*, la realización de *Strike*, la colaboración con Robert Smithson en la *Spiral Jetty*, la visita a *Double Negative* de Michael Heizer, el encuentro con los jardines Zen de Kyoto. Estas experiencias, añadidas a su búsqueda de formas penetrables, que impliquen un mayor grado de espacio ambulatorio y visión peripatética, y al perfeccionamiento del concepto de *site-specific*, explican el desarrollo sistemático de grandes escalas, en función de las características del lugar de emplazamiento de las piezas.

Serra había tomado la decisión de hacer esculturas relacionadas con sitios concretos después de realizar *Strike*, una decisión que le obliga a cambiar el taller por el mundo del urbanismo y la industria. Las primeras piezas en las que experimenta con grandes tamaños son las piezas de la serie *Skullcracker*. La serie *Skullcracker* le dejaba clara la directa dependencia del trabajo a gran escala con los medios, técnicas y talleres industriales y expandía los principios constructivos de *2-2-1* y *House of Cards*, basados en el peso y la gravedad, a escala gigante. Pero no era una escala relativa - las piezas tenían la escala del recinto industrial.

Después de la experiencia del recinto *Skullcracker*, a Serra le quedaba claro que la escala no es una cuestión de tamaño, sino una función de la experiencia, en relación con la masa del material, el lugar y la presencia de la escultura. La escala es una noción crucial en piezas que se proponen interaccionar con el espectador, pues determina su contenido de una manera fundamental. Porque el contenido de las piezas de Serra reside en la experiencia física del espectador en un contexto dado, inseparable de su sentido del espacio y el tiempo.

Gracias a tal conciencia del concepto de escala, sus esculturas llegan a definir su propio espacio, siendo más que simples objetos plantados en un espacio abierto - "*homeless objects*" (objetos sin casa) - como lo son las esculturas del *plaza art*, cuya escala es una función de tamaño, o las piezas minimalistas cuya noción de sitio-especificidad se reduce al gran cubo blanco de la galería.

Hoy en día la Ingeniería Inversa y las tecnologías digitales de producción industrial (CAD-CAM-CAE) tienen la capacidad de potenciar la arbitrariedad de elección y aumento de escala de objetos y esculturas realizadas en el taller y colocadas en el espacio público. Existe así el caso negativo de escultores guiados exclusivamente por intereses mercantiles que no tienen ningún reparo en repetir una y otra vez los mismos planteamientos modernistas, con resultados dudosos que abundan en las plazas, rotondas y autovías del mundo occidental. "Tan sólo el tamaño de sus esculturas es lo que resulta imponente: son maquetas aumentadas", diría Serra.

### **2.3.3. Urbanismo: un nuevo desafío**

A estas alturas podemos percibir que el recorrido artístico de Serra, basado siempre en un posicionamiento crítico frente a las tendencias artísticas de su época, se ha ido configurando bajo una serie de desafíos: el desafío de la pintura, del material, del objeto, de la gravedad, del espacio cerrado (galería, museo) y su ideología. Cuando sus inquietudes escultóricas le llevan a plantear piezas para el espacio público, no le queda más remedio que admitir otra vez que sus ideas y manera de pensar no encajaban en un sistema urbano que consideraba la escultura no por sus méritos, necesidades y cualidades intrínsecas, sino exclusivamente por su potencial decorativo. En contra de esta tendencia de subordinar la escultura a otros imperativos, Serra opone uno de sus principios fundamentales, la no-utilidad del arte: "Tan pronto se obliga o persuade al arte para que sirva a valores ajenos deja de servir a sus propias necesidades... Me interesa la escultura no-utilitaria, no-funcional. Cualquier uso es un abuso. Existe de nuevo tendencia a pedir cuentas al arte abstracto por ser socialmente irrelevante. Yo no he creído jamás - y no lo creo ahora - que el arte necesite una justificación exterior a sí mismo. Habría que desconfiar de los artistas y de los arquitectos que creen tener que servir a alguien."<sup>219</sup>

Mientras que los artistas del *land art* eludieron los problemáticos espacios urbanos en los que no encajaban, buscando los lugares más remotos para montar sus experimentos, Serra decidió desafiar y seguir sus intereses de escultor en contra de las ideologías, faltas y fallos del sistema urbano con sus espacios de interior o exterior, públicos o privados. Consciente de las condiciones existentes, empezó a trabajar con un punto de vista nuevo, diferente de los escultores del *plaza art*, mirando estrictamente por las necesidades de la escultura en general y de su propia en particular, buscando el sitio y la especificidad de su escultura.

Hay una cita que expresa muy bien la tenacidad de Serra en experimentar y en empujar las cosas hacia adelante en continua confrontación con restricciones impuestas o heredadas: "Es esta diferencia entre el peso prefabricado de la historia y la experiencia directa lo que evoca en mí el impulso de hacer cosas que no se han hecho antes. Intento confrontar una y otra vez las contraindicaciones de la memoria y limpiar de nuevo la pizarra, confiar en mi propia experiencia y mis propios materiales, aún cuando me enfrente a una situación que esté más allá de cualquier esperanza de éxito. Inventar métodos sobre los que no sé nada, utilizar el

---

<sup>219</sup> Germer, Stefan, op. cit., p. 62

contenido de la experiencia para que se revele como algo conocido, para después cuestionar la validez de esa experiencia y por tanto retarme a mí mismo.”<sup>220</sup>

### **2.3.4. Piezas Urbanas**

#### **2.3.4.1. To Encircle Base Plate Hexagram Right Angles Inverted (1970)**

En 1970 Serra había negociado con las autoridades de New York la realización y el emplazamiento de *To Encircle Base Plate Hexagram Right Angles Inverted*, una pieza que sería su primera intervención pública en los EE.UU. Le habían ofrecido un parque, pero Serra descartó la opción de un parque urbano como lugar potencial para su escultura porque consideraba que era difícil “subvertir lugares que tienen unas connotaciones ideológicas específicas, desde parques hasta edificios públicos y corporativos y sus extensiones como céspedes o plazas.”<sup>221</sup> Luego le habían asignado una calle abandonada y sin salida del Bronx, un destino sin público, que Serra describió como un lugar “siniestro usado por criminales locales para incendiar coches robados.”<sup>222</sup> Pero ahí se quedó.

Ya que nadie iba al Bronx a verla, la obra solamente existía para el público en forma de documento, de fotografía, quedando de esta manera transferida al ámbito institucional del arte a través de reproducciones.<sup>223</sup> Lo cual, según señalábamos en el caso del *land art*, era

---

<sup>220</sup> Serra, Richard, *Peso*, en *Richard Serra*, [cat. exp.], MNCARS, 1992, p. 12

<sup>221</sup> Crimp, Douglas en *Richard Serra's Urban Sculpture*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 126, tr. pr.

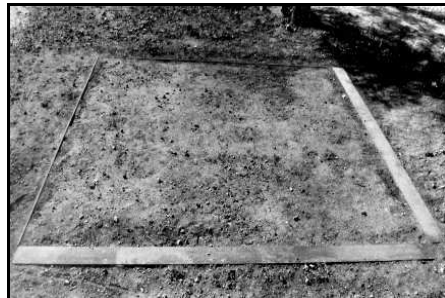
<sup>222</sup> *Ibíd.*, p. 128

<sup>223</sup> Tal y como recoge Lynne Cooke, Serra ha sido y permanece altamente receloso con la manera de los medios reproductivos como la fotografía o la película, de filtrar la experiencia de cualquier obra de arte en general y de la escultura en particular, ya que considera que la escultura sufre una traducción cuando se altera su escala y se elimina el flujo peatonal, lo que ocurre inevitablemente con la fotografía. De manera que Serra siempre ha impuesto atentas restricciones sobre las reproducciones de su obra: las fotografías deberían ser solamente en

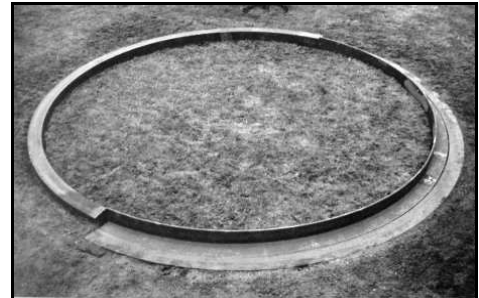
para Serra una grave limitación de la aprehensión de la escultura. Porque la fotografía anula las cualidades escultóricas y espaciales de la pieza, revistiéndola, en contra de la voluntad del artista, con una potente carga pictórica. En las fotografías, la escultura se presta a una lectura del tipo “figura sobre fondo”. Es un medio muy poderoso para descontextualizar el arte y rebajarlo a un consumo falso, superficial y equivocado. El concepto de Serra de hacer un arte apreciable in situ, en su plena presencia y realidad material, se sitúa en el polo diametralmente opuesto. El pictorialismo fotográfico nada tiene que ver con la bruta materialidad de las esculturas o con la duración de la experiencia espacio-temporal de las obras. “Si se reduce la escultura a la planimetría de la fotografía, solamente se llega a transmitir un residuo de tus preocupaciones”, dice Serra. Y añade: “Se niega la experiencia temporal del trabajo. No sólo se reduce la escala de la escultura por razones de consumo, sino que se niega el contenido real de la obra. En la mayoría de las esculturas, la experiencia de la obra es inseparable del lugar en el que reside. Fuera de esta condición, cualquier experiencia de la obra es una decepción. (...) La mayoría de las fotografías toman sus atributos desde la publicidad, donde la prioridad es el alto contenido de la imagen para una más fácil lectura gestáltica. Me interesa la experiencia de la escultura en el lugar donde reside.”<sup>224</sup>



To Encircle Base Plate



Untitled, 1970



Untitled, 1970

---

blanco y negro y, siempre que sea posible, la obra debe ser ilustrada desde varios ángulos, incluyendo uno elevado, que permita una lectura clara de los perfiles y los bordes. Además, siempre ha encargado la documentación de su obra sólo a ciertos fotógrafos cuyo estilo admira, como fue Dirk Reinartz durante muchos años y ahora lo es Lorenz Kienzle.

<sup>224</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 129, tr. pr.

### 2.3.4.2. Sight Point (1972-75)

La primera obra que Serra propuso para una auténtica colocación pública, pero que nunca llegó a ocupar el sitio para el que había sido concebida, es *Sight Point* (1972-75). Concebida para el campus de la Wesleyan University, en Middletown, Connecticut, fue rechazada por el arquitecto del campus por ser “demasiado larga y demasiado cercana al edificio histórico del campus.”<sup>225</sup> La obra tenía, por supuesto, exactamente la escala y la proximidad que Serra había deseado, pero entraba en conflicto con la visión pictórica del arquitecto, que quería proteger el edificio histórico del campus. *Sight Point* se colocó al final en el patio trasero del Stedelijk Museum en Ámsterdam. Serra dijo al respecto: “Lo que pasó con *Sight Point* fue que perdió toda la relación con una matriz de circulación, que constituía una condición importante para su colocación original en Wesleyan.”<sup>226</sup>

*Sight Point* es una de las numerosas obras a gran escala que emplean los principios desarrollados en las piezas *Prop*, principios de construcción basados exclusivamente en la explotación del peso y la fuerza de gravedad. A lo largo de toda su carrera Serra va explotando este tipo de estructuras penetrables compuestas por chapas de acero, en obras de exterior como *Terminal* (1977), *T.W.U.* (1980), *Slat* (1980-84), *Carnegie* (1984-85), *Fulcrum* (1986-87), *Exchange* (1996), *Charlie Brown* (1999), *Vortex* (2002), *Connector* (2006) etc. Son obras siempre verticales, derivadas del vocabulario de las *Props*. Aunque estén ancladas en el suelo por razones de seguridad<sup>227</sup> y ordenamiento urbanístico, mantienen el mismo principio constructivo por apilamiento, basado en la gravedad y el propio peso del material para crear estructura, lo cual perpetúa en todas estas piezas la misma tensión originaria de *House of Cards*. Serra garantiza su estabilidad: “Todas mis piezas se mantendrán de pie si están empotradas en el suelo y la tierra se vuelve a rellenar. La razón para sus fijaciones y fundaciones es el cumplimiento de códigos de ingeniería y requisitos burocráticos.”<sup>228</sup>

---

<sup>225</sup> *Ibíd.*, p. 133

<sup>226</sup> *Ibíd.*, p. 133

<sup>227</sup> Interacción con fenómenos atmosféricos como la velocidad del viento, tormentas, rayos, terremotos etc.

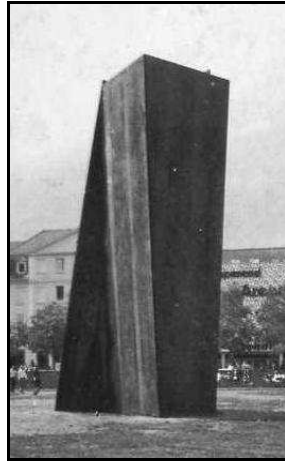
<sup>228</sup> *Interview by Peter Eisenman, en Richard Serra, Writings Interviews*, p. 147

II. ACCIÓN HUMANA Y FISICIDAD MATERIAL, GENERADORAS DE FORMAS Y SITUACIONES ESPACIO-TEMPORALES EN LA ESCULTURA DE RICHARD SERRA

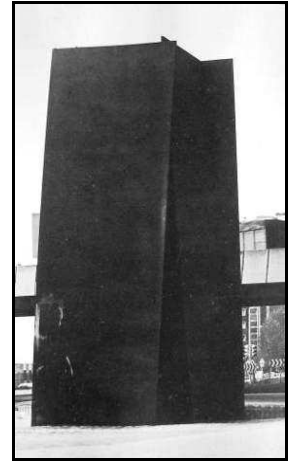
---



Sight Point



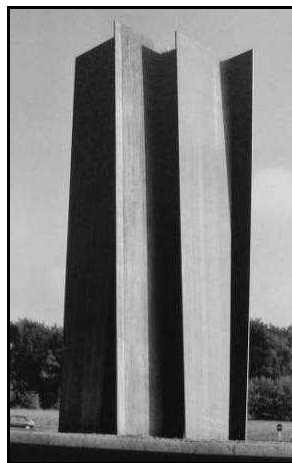
Terminal



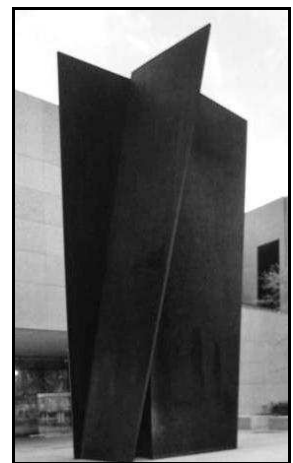
Slat



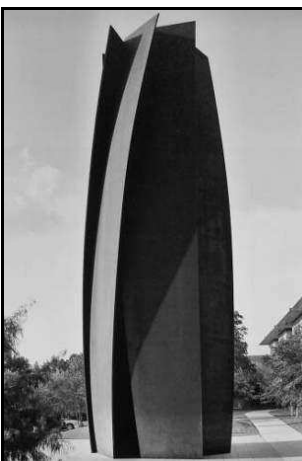
Fulcrum



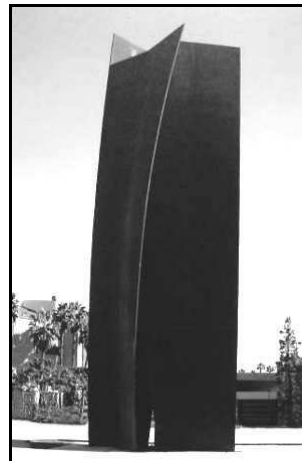
Exchange



Carnegie



Vortex

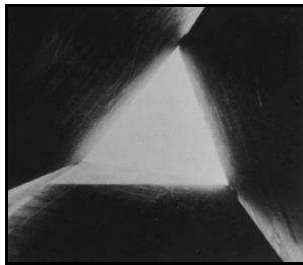


Connector

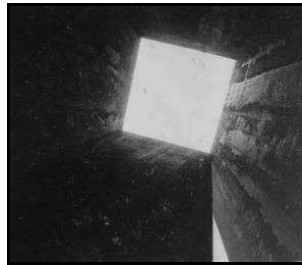


Charlie Brown

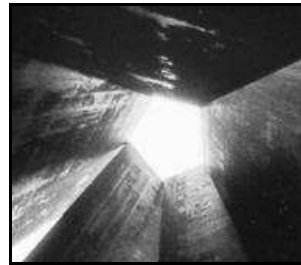
Compuestas por chapas de acero planas o ligeramente curvadas, rectangulares o trapezoidales, se caracterizan por la **apertura espacial**, la **disyunción**<sup>229</sup> **entre planta y alzado**, la **ambigüedad entre exterior e interior**, todos ellos principios constructivos constantes y fundamentales de la creación de Serra. Las chapas generan espacios internos que se abren hacia la luz natural en la parte superior en forma de triángulo (*Sight Point*), cuadrado (*Terminal*, *Carnegie*), rectángulo (*Exchange*), pentágono (*Fulcrum*), hexágono (*Torque*), en función del número de chapas empleadas. Son piezas de una lectura compleja que obligan a una vuelta completa alrededor de ellas para recorrer la multiplicidad de puntos de vista y caras cambiantes.



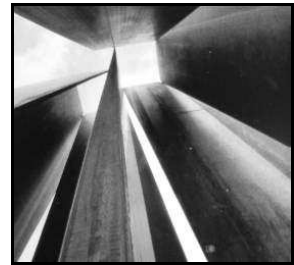
Sight Point



Terminal



Fulcrum



Exchange

#### 2.3.4.3. Terminal (1977)

“*Terminal* fue la primera obra permanente que funcionó en un contexto urbano”, dice Serra. “Una de las condiciones que examino en el emplazamiento de una obra en un contexto urbano es la densidad del tráfico. La ubicación de *Terminal* es ideal. (...) La escultura interactúa con el tranvía, con los autobuses y con los transeúntes que entran y salen de la estación.”<sup>230</sup>

*Terminal* ha sido también la primera escultura de Serra que causó un alboroto político después de construirse. Si *Sight Point* se había enfrentado ideológicamente y físicamente a la arquitectura debido al cambio de escala y a los principios constructivos empleados, *Terminal* chocó con los intereses políticos y los prejuicios sociales.

---

<sup>229</sup> Disyunciones: “de la planta no puede deducirse el alzado; un único elemento no permite hacer afirmaciones sobre el siguiente; la solidez espacial contradice la posibilidad de un recorrido en torno a la escultura, etc.” (Stefan Germer, op. cit., p. 56)

<sup>230</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, p. 54

*Terminal* ha sido pensada para la localidad alemana de Bochum. Nada más instalada, desató una cadena de objeciones de los Cristiano Demócratas en contra de los Socialistas que pagaban la obra, hecho que revelaba la dificultad de aceptación del vocabulario abstracto de Serra dentro de unas determinadas condiciones materiales y sociales. Partió la ciudad en partidas diferentes y engendró un enfrentamiento que tenía que ver más con lo político que con el arte. También provocó comentarios públicos grafitados sobre las chapas de acero.

Tanto la politización del arte como los comentarios públicos son a menudo difíciles de entender, pero son parte integrante del emplazar el arte en sitios públicos porque, según Serra, "cuando uno se encuentra inmerso en una situación política, en un país politizado, es imposible que eso no le afecte."<sup>231</sup>

Serra no quería convertir la escultura en un símbolo de la comunidad, pero los ciudadanos sí. El problema es que no llegaban a encontrar ningún símbolo en esa forma. Es más, les parecía una traición a su condición de trabajadores del acero. Pero, lo decíamos, la escultura de Serra en general, no viene a cumplir las expectativas de la gente. Todo lo contrario. Lo cual Serra entiende que supone una seria dificultad para la aprobación de sus obras: "Cuando concibo una estructura para el espacio público, un espacio por el que pasa la gente, tomo en cuenta el tráfico, pero no me preocupa necesariamente la comunidad indígena. No me voy a preocupar por lo que ellos consideran adecuado o una solución idónea. La indiferencia hacia las necesidades de la gente como manifiesto en una pieza escultórica sin utilidad en un espacio público hace difícil que la gente pague dinero para construir la obra."<sup>232</sup>

Serra quería relacionar la escultura con las condiciones sociales del lugar - el valle industrial del Ruhr con sus factorías de acero - pero no de forma simbólica (según los ciudadanos esperaban), sino directa, usando el acero como material de construcción, al igual que lo hacía la gente de las fábricas; homenajear a la clase trabajadora industrial no era su preocupación, sin embargo lo hacía de manera indirecta, porque ennoblecía el producto material bruto que salía de sus manos, al darle valor artístico mientras se mantenía fiel a los códigos de trabajo de las acerías.

---

<sup>231</sup> Richard Serra, *Writings Interviews*, p. 87, tr. pr.

<sup>232</sup> Richard Serra, *Writings Interviews*, p. 172, tr. pr.



#### 2.3.4.4. Arcos

En los años 80 Serra comienza una serie de esculturas realizadas con chapas curvas de acero, que sigue desarrollando hoy en día, piezas colocadas en multitud de sitios urbanos en todo el mundo. Iniciada con *St. John's Rotary Arc* (1980) y continuada con *Tilted Arc* (1981), *Clara Clara* (1983), *La Palmera* 1982-84), a la serie se le van añadiendo títulos como *Intersection* (1992), *No Problem* (1995), *Snake* (1994-97), *Switch* (1999), *Vertical Torus* (2003), *Tilted Spheres* (2002-04), *Blade Runner* (2004), etc. Las curvas representan segmentos de arco de cilindro, secciones esféricas o cónicas. Son tipologías curvas que, a medida que van desarrollándose, van generando series independientes - como las torsiones elípticas, los toros o las espirales - en las que Serra explota las limitaciones físicas del acero, a la vez que busca nuevas soluciones espaciales.

Al ser secciones de volúmenes determinados, los arcos no se perciben como imágenes, sino como formas generadoras de volumen a su alrededor, creando espacialidad. Son piezas con las que Serra experimenta al máximo la construcción fenomenológica de la escultura, interrelacionada de manera orgánica con el espectador, obligado a una continua visión y revisión tanto de la cara cambiante de la escultura como de sus propias impresiones. Más que obligar a un recorrido, todas estas piezas **integran el movimiento en su estructura íntima** y le transmiten al visitante una sensación desestabilizadora.

##### 2.3.4.4.1. Rotary Arc (1980)

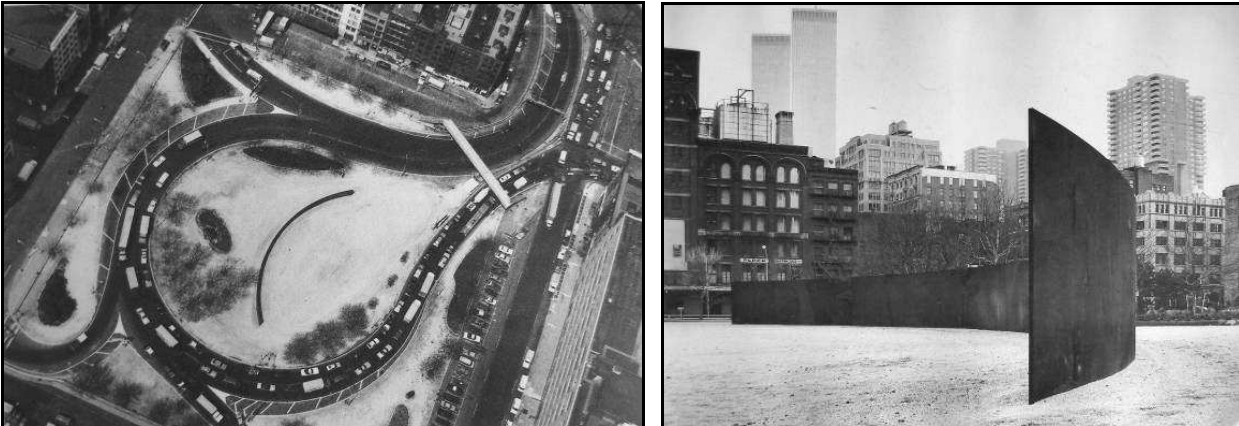
La primera obra basada en un vocabulario de formas circulares, *Rotary Arc* está colocada en un sitio muy a su gusto: una rotonda en medio del tráfico automovilístico, a la que Serra describió como "(...) un espacio contaminado con gases de combustión, una escena de incesante cambio, un lugar de precipitación y exceso, un sitio de desorientación y permanente rotación, donde varias veces al día la densidad del tráfico encierra el centro de la rotonda, forzando la distinción entre el exterior y el interior del espacio, que parece abrirse y cerrarse con la fluidez del movimiento de los coches."<sup>233</sup>

Serra siempre exige que las obras estén englobadas en el flujo peatonal. Así, su sentido se cumple con el visitante. La banalidad diaria en lugares comunes de flujo peatonal le ofrece unas condiciones de trabajo en las que afirma estar más a gusto que en los contextos

---

<sup>233</sup> Serra, Richard, *St. John's Rotary Arc*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 119, tr. pr.

hiperdefinidos e ideologizados de carácter social, histórico, religioso o político - universidades, museos, iglesias, ayuntamientos, sedes de gobierno etc. - en donde las obras pueden ser interpretadas como emblemas de aquellas instituciones. Sin embargo, Serra es consciente de que “no existe ningún lugar neutro. Cada contexto tiene su marco y sus connotaciones ideológicas.”<sup>234</sup>



St. John's Rotary Arc

*Rotary Arc* localiza dos centros diferentes. Primero su propio centro, el del círculo del que ha sido segmentado, y luego el centro de la propia rotonda, integrado, por colocación, en la trayectoria del arco. Los dos círculos establecen relaciones espaciales de exterioridad e interioridad, convexidad y concavidad, apertura y encierro, atracción y rechazo. La obra se convierte en el mapa de una serie de experiencias fluctuantes. El segmento de arco circunscrito al horizonte urbano plano, uniforme, rectilíneo, obliga al cuerpo a establecer sus propias coordenadas en contra de la desorientación. Ni el peatón ni el conductor que recorren el *Rotary Arc* pueden totalizar la multiplicidad de las vistas en una lectura comprensiva del arco. “Su forma permanece ambigua”, insiste Serra, “indeterminable, desconocida como entidad.”<sup>235</sup>

Después de la colocación, Serra toma apuntes del escenario, mirando hacia los puntos cardinales: “al Este, la calle Varick va hacia el Sur: hacia el centro, andando por la calle Varick, el arco se acorta, expande y aplan. Estando en línea con el centro visual de la obra, su canto superior se curva hacia fuera y arriba en los límites de la visión periférica. Andando por la calle Varick, el arco se puede entender como una metáfora sitio-específica porque parece el

---

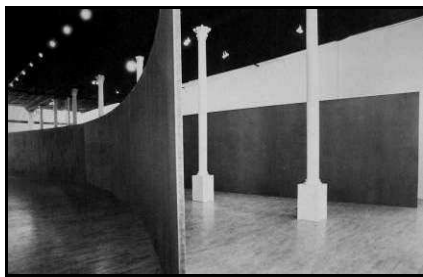
<sup>234</sup> Serra, Richard, *Extended Notes from Sight Point Road*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 170, tr. pr.

<sup>235</sup> Serra, Richard, *St. John's Rotary Arc*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 123, tr. pr.

eco de un túnel: el tráfico aparece, desaparece, reaparece. (...) Al Sur, la calle Ericsson va hacia Este con Varick; atravesando la rampa de acceso hacia la Calle Hudson, la curva serpentea hacia dentro y se lee como medio círculo. Siguiendo adelante hacia la esquina de la Calle Hudson, la concavidad es solapada, condensada, la curva convexa se mueve hacia fuera y alejándose, pareciendo un arco interminable.

Al Oeste, la Calle Hudson va hacia el Norte; subiendo por la calle Hudson, la convexidad del arco aparece enigmática, obturada, como una pared. Se aplana gradualmente en una curva alargada, ligera, que aparece concéntrica con la rotonda cuando nos situamos en el eje de la calle Hubert. Aquí, en línea con el centro visual de la convexidad, el canto superior se curva hacia fuera y abajo en los límites de la visión periférica.”<sup>236</sup>

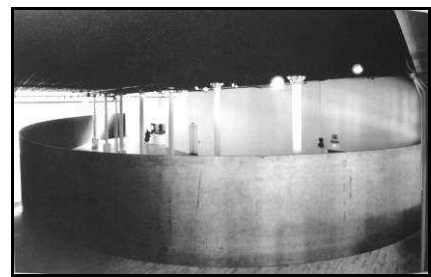
Los apuntes de Serra valen para demostrar el gran potencial de las formas curvas y la sorprendente riqueza y complejidad visual y perceptiva que una forma tan sencilla es capaz de generar.



Marilyn Monroe-Greta Garbo



Berlin Elliptical



Slice

En *Running Arcs*<sup>237</sup>, Armin Zweite efectúa un detallado análisis de los arcos de Serra realizados hasta 1992, destacando la posición pionera de *Rotary Arc*, cuya concepción fenomenológica renovada con respecto a las obras anteriores de chapas planas, anunciaba el nuevo terreno de investigación de Serra.

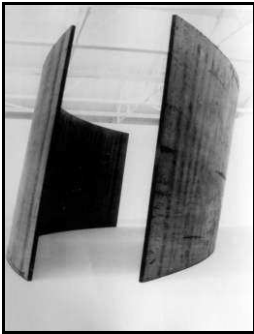
Las esculturas posteriores a *Rotary Arc*, constituidas por arcos solitarios verticales o inclinados, de sección cilíndrica, cónica, espiral o elíptica, han sido concebidas tanto para espacios cerrados de galerías o museos, como para espacios públicos, a pesar del mal agüero de *Tilted Arc*, cuya fuerza artística acabó vencida por el voto político contrario. Piezas de interior como *Slice* (1980), *Two Corner Curve* (1980), *Spiral Section* (1986-87),

---

<sup>236</sup> *Ibíd.*, p. 122

<sup>237</sup> Zweite, Armin, *A steel curve is not a monument*, [cat. exp.] *Running Arcs (For John Cage)*, Düsseldorf, Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, 1992

*Waxing Arcs* (1980), *Marilyn Monroe - Greta Garbo* (1981), *Olson* (1985-86), *Call Me Ismael* (1986), *Reading Cones* (1988), *Berlin Elliptical* (1988), *Running Arcs* (1992), algunas simples, otras dobles, establecen, según Zweite, una experiencia dual del espacio: el **efecto dinámico de compresión** percibido en el lado cóncavo, frente a una tranquilizante **dilatación y expansión espacial** en el lado convexo.



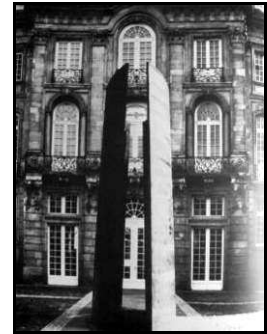
Olson



Call Me Ismael



Greenpoint



Trunk

Son piezas cuyos complejos efectos perceptivos son inversamente proporcionales a la simplicidad de su construcción: jugando con la arquitectura de las salas y uno contra otro (cuando se trata de piezas dobles), **los arcos contraponen lo simétrico y lo asimétrico, lo recto y lo curvado, lo pesado y lo ligero, lo abierto y lo cerrado, lo convexo y lo cóncavo, el vacío y la plenitud, la superficie y el espacio, la luz y la oscuridad etc.**, estimulando así una gran variedad de experiencias y observaciones personales.



Berlin Junction



Intersection



Switch



Running Arcs

En las piezas de arcos dobles o múltiples, el efecto sobre el espectador es determinado tanto por el tamaño y la escala, el radio, la masa, el ángulo de inclinación, como por la distancia a la que están colocados los arcos y su posición uno con respecto al otro: a veces intercalados (*My Curves Are Not Mad* (1987), *Berlin Junction* (1986-87), *Intersection* (1992)), otras casi tangenciales e invertidos (*Clara Clara* (1983), *Switch* (1999)), otras

enfrentándose en un efecto de espejo (*Olson* (1985-86), *Call Me Ismael* (1986), *Greenpoint* (1988), *Trunk* (1987)), otras intersectándose (*Running Arcs* (1992) etc. De modo que son capaces de abrir pasajes de distintas configuraciones, crear enclaves de tensión o respiro, explotando al máximo el juego de paralajes para generar situaciones complejas, ópticamente difíciles de descifrar. Armin Zweite observa que los arcos establecen “ambientes de coexistencia”, donde “la percepción significa no sólo la recepción y consumición de las intenciones de Serra, sino también adquirir la conciencia de los propios poderes perceptivos, lo cual correlaciona el cuerpo del espectador con la escultura”<sup>238</sup>, y vuelve a reforzar los presupuestos fenomenológicos de la obra de Serra. Esta **distribución bifocal de la conciencia (sobre la escultura y sobre el propio ser)** es un proceso que normalmente ocurre inconscientemente, pero las obras curvas de Serra lo provocan con tanta intensidad, que “el observador se juega en el acto de la percepción su propia libertad corporal”<sup>239</sup>, a veces quedando totalmente subyugado por la presencia física del objeto, que puede llegar a minar su autoconciencia. Tal complejidad de la percepción - en la que volveremos a incidir en el capítulo dedicado a las torsiones - se debe a la experiencia adquirida por Serra en el uso del vocabulario de formas curvas, a las que ha explotado con la misma intensidad que a las planchas rectas en años anteriores.

---

<sup>238</sup> Zweite, Armin, op. cit., p. 106, tr. pr.

<sup>239</sup> *Ibíd.*

## 2.4. SITE-SPECIFIC

### 2.4.1. Premisas minimalistas

Hemos visto que Serra había desarrollado sus convicciones en relación a los movimientos artísticos que dominaban el New York de los años 60: *land art*, arte conceptual, minimalismo, anti-forma etc. Analizar estos movimientos en profundidad iría más allá de los propósitos de esta tesis, sin embargo existen ciertos aspectos que nos vemos obligados a señalar en relación al término **site-specific (sitio-específico)**, concepto central en la obra de Serra, sobre el cual se había reflexionado mucho aquellos años.

Cuando el concepto de **site-specificity** fue introducido en el arte contemporáneo por los minimalistas a mitad de los años 60, lo que se cuestionaba principalmente era el idealismo y el ilusionismo de la escultura moderna, su poder de activar la conciencia del público sobre el set de relaciones internas propias. Los escultores modernos creaban esculturas autónomas con respecto al lugar, esculturas autoreferentes que, en palabras de Stefan Germer, "buscan sus leyes únicamente en sí mismas, en la lógica inmanente de sus relaciones formales, para así liberarse de las exigencias de carácter representativo."<sup>240</sup> Negando la función representativa, la escultura moderna hacía un esfuerzo utópico, idealista, de establecer su autonomía con respecto al emplazamiento.

El minimalismo intentaba explorar, en cambio, "esa zona intermedia, equidistante a las dos tendencias de las figuras geométricas elementales de la obra moderna: la introversión escultórica y la expansión arquitectónica."<sup>241</sup>

Contrario a las obras minimalistas, que sufrían la misma limitación de la obra moderna, no terminaban de encajar en un contexto público debido a un fallo de presencia y de escala, Serra ve satisfechos sus esfuerzos por la colocación de las obras en los espacios para los que han sido realizadas (aunque no siempre). Serra señala: "El gran logro del minimalismo ha sido renunciar al pedestal y reclamar la habitación vacía como su territorio, pero esa era también una limitación. La obra minimalista se leía principalmente como un objeto aislado en

---

<sup>240</sup> Germer, Stefan, op. cit., p. 49

<sup>241</sup> Marchán Fiz, Simón, *La historia del cubo. Minimal Art y fenomenología*, Sala Rekalde, Bilbao 1994, p.29

una caja oscura. (...) Seguía siendo el objeto de arte. Evitaba las contingencias del mundo real. Yo quería alejarme del valor imagístico del objeto en un espacio vacío y en su lugar poner el enfoque sobre la experiencia de la totalidad del cotexto.”<sup>242</sup>

El objeto minimalista no se relacionaba con el contexto porque se bastaba a sí mismo, con su prepotencia de geometría sencilla. Serra comprende el contexto como un espacio interrelacional, al cual, la escultura, para distinguirse, le tiene que restar protagonismo. Mientras que los minimalistas intentaban imponerse - y por tanto fallaban - en el espacio público, Serra toma muy en cuenta el contexto antes de realizar sus formulaciones plásticas. No quiere que su escultura se funda en el paisaje, ni que se disuelva en la arquitectura, sino que provoque comparaciones e interacciones conceptivas, formales, perceptivas, comportamentales. Su escultura está concebida para que reorganice la percepción de la situación urbanística o paisajística: “La intención es de implicar al observador en la escultura. La localización de la escultura transformará el espacio de la plaza. Una vez instalada la pieza, el espacio será entendido en función de la escultura.”<sup>243</sup> Es una actitud calificada muchas veces como bastante arrogante, pero que funciona de forma pertinente contra otra forma de arrogancia - la del minimalismo. ¿Objeto específico? No. ¡Intervención sitio-específica!

En *Serra's Public Sculpture*, Douglas Crimp analiza las transformaciones que sufre el concepto *site-specific* bajo las interpretaciones minimalistas y posminimalistas del término.

Según Crimp, las obras minimalistas que **proclamaban la identidad escultura=lugar, conforme al principio *presence and place* (presencia y lugar)**, establecían las coordenadas de la percepción como entidades existentes no sólo entre la obra de arte y el espectador, sino entre el espectador, la obra y el espacio habitado por ambos. Esto se había conseguido **eliminando todas las relaciones internas del objeto moderno** o haciendo que estas relaciones funcionasen como simple repetición estructural, como “una cosa después de otra”. Cualquier relación que iba a ser percibida dependía ahora del movimiento del espectador dentro del espacio compartido con el objeto. De esta manera, la obra pertenecía a su sitio: si el sitio cambiaba, también lo hacía la relación objeto-contexto-visitante.

Tal reorientación de la experiencia perceptual del arte convirtió al espectador en el sujeto de la obra, mientras bajo el reino del idealismo modernista, esta posición privilegiada caía últimamente sobre el artista, el único generador de las relaciones formales de la obra de arte.

---

<sup>242</sup> Richard Serra, *Sculpture: Forty Years*, p. 32, tr. pr.

<sup>243</sup> Crimp, Douglas, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 127, tr. pr.

Sin embargo, la crítica minimalista contra el idealismo de la escultura moderna y su “ilusoria no necesidad de sitio propio”, era incompleta. Incorporando el lugar al dominio de percepción de la obra, el minimalismo solamente consiguió extender el idealismo del arte al lugar de su existencia. El sitio era entendido como específico solamente en sentido formal (no psicológico, conceptual, comportamental), siendo de esta manera abstractizado, estetizado.

Carl Andre pretendía que la escultura, anteriormente igualada con forma y estructura, tenía que ser igualada con el lugar<sup>244</sup>. Pero, cuestionado sobre las implicaciones que suponía el hecho de mover sus obras de un sitio para otro, había contestado: “No me siento obsesionado con la singularidad de los espacios. No creo que los espacios sean tan singulares. Creo que hay categorías generales de espacios con los que trabajamos. Así que no es particularmente importante el lugar donde se va a colocar la escultura.”<sup>245</sup> Crimp concluye que el fallo de Andre en ver la singularidad de las clases de espacios representa el fallo del minimalismo en hacer una crítica materialista completa en contra del idealismo modernista.

“Las obras modernas no se relacionaban con ningún sitio en concreto, por eso han sido denominadas autónomas, *homeless* - una característica que era también la precondition de su circulación entre estudio, galería comercial, espacio privado del coleccionista, museo, lobby de sede corporativa. La condición material real del arte moderno,

---

<sup>244</sup> “Os voy a explicar las tres fases del arte tal y como yo lo entiendo, dijo Andre en una entrevista radiofónica en 1970, tomando como ejemplo la Estatua de la Libertad. Hubo un momento en el que la gente se interesaba por el recubrimiento de bronce de la estatua, realizado en el estudio [de Bartholdi]. Y luego llegó un momento en el que los artistas... se interesaron en la estructura de hierro interna de Eiffel, la que sostiene a la estatua. Ahora los artistas están interesados en la Isla de Bedloe [el lugar de la estatua].” Aquí Andre dibuja un particular desplazamiento dentro de la escultura moderna - desde el modelado académico de la figura humana sostenida por una estructura escondida (en este sentido, la mayoría de las estatuas son como la de la Libertad), a través de la exposición modernista de la “estructura interior” del objeto (piensen en la estructura abierta de la escultura constructivista de los años 20), hacia el interés contemporáneo por un lugar determinado: el campo expandido de la escultura que se extiende desde las *earthworks* de los 60 y los 70 hasta los distintos tipos de proyectos *site-specific* de la actualidad.” Hal Foster, *Why all the hoopla?*

[http://www.lrb.co.uk/v23/n16/fost01\\_.html](http://www.lrb.co.uk/v23/n16/fost01_.html), tr. pr.

<sup>245</sup> Krauss, Rosalind E., *Richard Serra, Sculpture*, p. 43, tr. pr.



oculta bajo su pretensión de universalidad, es aquella de comodidad de lujo.”<sup>246</sup> Los minimalistas, llegando a aceptar finalmente los espacios y las comodidades de circulación dadas en las instituciones del circuito artístico - el *establishment* - se habían cerrado el paso, empezando a regirse por las mismas condiciones materiales del modernismo, que seguían vigentes en un sistema capitalista bien anclado, resume Crimp.

La tarea de mantener la posición crítica en contra del idealismo modernista ha sido asumida a continuación por los artistas posminimalistas, que han radicalizado la sitio-especificidad: Dan Graham, Daniel Buren, Hans Haacke, Michael Asher, Lawrence Weiner, Robert Smithson y Richard Serra. Los planteamientos artísticos de estos artistas “proponían poner a prueba o rebasar la reducción del arte a la esfera autónoma de las instituciones museísticas y **asumían la praxis artística como reapropiación de la esfera pública**. Estos movimientos respondían a la reducción del arte al mero ámbito de la contemplación privada con un trabajo sistemático sobre las condiciones históricas de la producción artística, tanto a través de la **comparación de las condiciones de la producción artística con las de otras formas de producción social**, como a través del **cuestionamiento de la institución museística** y del **reconocimiento de la significación del contexto arquitectónico**.”<sup>247</sup>

#### **2.4.2. Sitio. Lugar. Espacio**

Al entrar en interacción con el contexto arquitectónico, con la intención de fundir los límites entre escultura y espacio, los escultores empezaron a usar cada vez más a menudo palabras como **sitio y lugar - *site and place***.

Robert Smithson<sup>248</sup> hacía la siguiente distinción entre **lugar y no lugar (*site and non-site*)**: “He desarrollado un método (...) que implicaba lo que yo llamaba lugar y no-lugar. El lugar es, en cierto sentido, la realidad física bruta, el terreno o el suelo del que no somos realmente conscientes cuando nos encontramos en una habitación cerrada; he decidido establecer una serie de límites en términos del diálogo entre exterior e interior y, como resultado, en vez de colocar algo en el paisaje, he decidido que sería más interesante trasladar

---

<sup>246</sup> *Ibíd.*

<sup>247</sup> Germer, Stefan op. cit., p.59

<sup>248</sup> *The Writings of Robert Smithson*, New York 1979, p. 160

el lugar exterior al espacio interior, el no-lugar, que es un contenedor abstracto.”

No cabe duda de que Serra, quien había ayudado a la viuda de Smithson, Nancy Holt, a terminar su obra inacabada *Amarillo Ramp*, en Texas, estaba familiarizado con los conceptos de Smithson de lugar y no-lugar, pero éstos son desmentidos por la sitio-especificidad de su obra: en su caso, el lugar provee más que el suelo bruto, ya que a través del arte, el lugar queda re-estructurado en ojos del espectador.

Tonia Raquejo intenta diferenciar entre los términos **sitio** y **lugar** con la siguiente explicación: “La palabra sitio presupone un espacio donde se ha establecido un orden previo (pongo las cosas en su sitio), siendo, por tanto, más determinado y definido que el lugar, que tiene un sentido más directo con el entorno. Podríamos decir, intentando matizar un poco más las diferencias, que el lugar se constituye, mientras que el sitio se ocupa, se cubre, se envuelve.”<sup>249</sup>

Según estas elucidaciones, **el sitio sería el lugar organizado y configurado en función de una ideología, de un programa racional**. Lo cual no impide lo viceversa: la posibilidad de quitarle el protagonismo original al sitio - siempre altamente definido - para convertirlo en un lugar (de la escultura, de juego, de encuentro, etc.) a través de una sustitución de sus valores particulares por otros más generales. Tal reafirmación de los sitios urbanos como lugares de la escultura es uno de los objetivos fundamentales de la escultura de Serra. La reconversión de valores que él plantea no significa la implementación de una nueva ideología en el sitio, sino establecer unas condiciones que posibiliten a la gente otros tipos de actividades in situ y, por tanto, el acceso a otras experiencias, pensamientos, otros niveles de disfrute, recreo, gozo, interacción con el contexto. La escultura afirma su lugar al extender sus límites más allá del objeto y del espacio que ocupa, al establecer una condición de su existencia en la dependencia de la percepción del visitante y la interacción con el cuerpo humano en movimiento (principio fenomenológico). Esto es lo que el arte de Serra persigue y consigue.

Bajo el principio de interacción de elementos dinámicos dentro del campo visual, Michel de Certeau define el espacio físico de la siguiente manera: “Un espacio existe cuando uno toma en consideración vectores de dirección, velocidades, y variables temporales. Así, el espacio está compuesto por intersecciones de elementos móviles. Es en cierto sentido activado por el conjunto de movimientos desplegados dentro de su área. El **espacio ocurre** como efecto producido por las operaciones que lo orientan, sitúan, temporalizan, y lo hacen funcionar como

---

<sup>249</sup> Raquejo, Tonia, *Land art*, Editorial Nerea 1998, Hondarribia, p.71

una unidad polivalente... En resumen, **el espacio es un lugar ensayado**.<sup>250</sup>

Sobre el vínculo entre escultura y lugar es relevante el análisis de Heidegger sobre el espacio<sup>251</sup>. Heidegger pone la existencia de la escultura bajo los mismos términos de interacción perceptiva con el lugar: “Habría que pararse a pensar el juego mutuo de arte y espacio a partir de la experiencia del lugar y comarca.”<sup>252</sup> Así, **el arte como escultura (la plástica) “sería un corporeizar lugares”**.<sup>253</sup> Para Heidegger la percepción es anterior al pensamiento y, por tanto, a los hechos materiales. En cambio, para Aristóteles (en Heidegger), es la existencia física la que garantiza la interacción de la escultura con el espacio: “El que Aristóteles localizara la pregunta por el espacio en su *Física* es algo que ha llegado a ser decisivo para la representación del espacio en el pensar y en la figuración occidentales, y que continúa siéndolo.”<sup>254</sup> Heidegger concluye que **el pensamiento griego define el lugar como “el espacio cuya posición viene conferida por un cuerpo”**<sup>255</sup> o, dicho de otra manera, “el espacio, visto a partir del cuerpo, se convierte en lugar y continente”; por extensión, “todo cuerpo tiene su lugar a él adecuado, su lugar propio.” Heidegger define **la escultura como “un cuerpo que configura un espacio por vez primera bajo su presencia” y al escultor como “un artista que, a su manera, entra en controversia con el espacio”**<sup>256</sup>; y sobre el espacio dice: “**Lo que nosotros de manera bastante indeterminada llamamos espacio viene representado en vista de cuerpos que hacen acto de presencia**”.<sup>257</sup> Es decir, para Heidegger, el indicador de la existencia del espacio (configurado) es la presencia de los cuerpos (objetos, personas). Teoría confirmada por la escultura de Serra, que activa el potencial humano para percibir un lugar en términos escultóricos, y de esta manera incorpora al observador en su campo espacial. Así, el observador llega a comprender el espacio como “una función de la escultura.”

---

<sup>250</sup> Michel de Certeau, *The practice of everyday life* (California Press, Berkley, 1984), citado por Lynne Cooke en *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 84, tr. pr.

<sup>251</sup> Heidegger, Martin, *El arte y el espacio*, Universidad Pública de Navarra, 2003

<sup>252</sup> Heidegger, op. cit. p. 131

<sup>253</sup> *Ibíd.*, p. 133

<sup>254</sup> *Ibíd.*, p. 75

<sup>255</sup> *Ibíd.*, p. 77

<sup>256</sup> *Ibíd.*, p. 71

<sup>257</sup> *Ibíd.*, p. 75

### **2.4.3. Richard Serra: cuestiones específicas de la sitio-especificidad**

La preocupación de Serra por la sitio-especificidad empieza en los años 70, en un intento que se propone reevaluar el contexto físico de la obra en relación con la exploración de la interfaz entre la escultura, el campo y el espectador, en una experiencia espacio-temporal.

Refiriéndose al objeto minimalista, Clement Greenberg dijo: "(...) la escultura está condenada a existir en el mundo de los objetos. Para escapar a esta condición de su existencia tiene que ser lo más bidimensional posible".

Con *Strike* Serra consiguió esta bidimensionalidad máxima que, según Greenberg, la escultura necesitaba para poder crear nuevos contextos, relaciones espaciales y escultóricas, sin ser objeto o precisamente por no ser objeto. Serra se dio cuenta de que la chapa de plomo clavada en la esquina de la habitación era un mecanismo estructural que introducía la posibilidad de mayores cambios a nivel perceptivo en función de escala y material. *Strike* le llevó a la serie de instalaciones experimentales con chapas de acero colocadas en las esquinas de la habitación: *Twins*, *Circuit*, *Opposite Corners Bisected* etc. Éstas acabaron alterando completamente sus aspiraciones anteriores: "Ésto me abrió las puertas a las instalaciones a gran escala adaptadas a una ubicación específica. (...) Era evidente que las piezas de salpicaduras de plomo fundido vertidas en la junta entre el muro y el suelo eran específicas<sup>258</sup> para un emplazamiento, y que retirarlas equivalía a destruirlas. El emplazamiento era parte integral de la obra y yo quise desarrollar este aspecto con las instalaciones de placas de acero."<sup>259</sup>

En el espacio público, la sitio-especificidad ya no está determinada solamente

---

<sup>258</sup> La intervención sitio-específica aprovechando la forma de los fluidos ha sido planteada, entre otros, por Christo y Jean Claude en *Frente Oceánico*. Si en la obra de Serra *Splashing*, el lugar se da de antemano y el fluido toma forma del lugar sobre el que está arrojado, en *Frente Oceánico* la forma nace cubriendo un fluido naturalmente inestable (agua marina) con un material algo más rígido – tela de plástico. Al cubrir el sitio y darle forma, delimitándolo, Christo y Jean Claude están convirtiendo el agua en lugar. Es decir, el fluido puede tomar la forma del lugar (Serra), o puede convertirse en lugar (Christo).

<sup>259</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl 2005, p. 52

por la calidad de inamovilidad propia de las piezas de galería, como ocurría en la serie *Props* o en *Splashing*, sino que se tiene que formular en relación a las condiciones existentes in situ. El espacio exterior está delimitado por la arquitectura, naturaleza, sociedad, con todas sus características psicológicas, históricas, físicas, materiales, etc. Tiene un presente continuo y una identidad y exige ser tomado en cuenta. Empezando por *Pulitzer Piece*, *Sight Point*, *Shift* y *Spin Out*, los términos **contexto**, **sitio**, **lugar**, se convierten en palabras clave para Serra. **Las obras son sitio-específicas por haber sido creadas para unos lugares determinados y sólo tienen sentido en esos lugares por estar referidas a ellos.**

Para asegurar la sitio-especificidad y el funcionamiento in situ de las piezas, Serra está tomando una serie de medidas: **recoge toda la información disponible** que define el sitio: mapas topográficos, mapas de alzado, isometrías arquitectónicas; **establece si quiere entablar con el entorno un diálogo armónico o crear un anti-ambiente** (suele preferir desvincularse del ya existente contenido del lugar); **diseña la forma de las piezas** pensando en su tipología estructural, para crear espacio y contrastar la arquitectura; **ajusta la escala** en relación a las medidas, proporciones, y características de los elementos arquitectónicos existentes.

Serra suele recorrer el paisaje andando para establecer unos límites perceptivos relacionados con el enfoque contextual, para poder articular luego en forma escultórica un nuevo tipo de interacción entre el espacio y el visitante. La cantidad de tiempo que necesita para investigar el sitio de trabajo, determinar la problemática y la configuración formal de la pieza, no es predecible - puede ser de uno a tres años o más. Para familiarizarse con la topografía y topología de un lugar, a veces recorre el terreno en compañía de otras personas, una o dos normalmente. Así, la distancia a la que se pierden de vista mutuamente queda en algunos casos establecida como marco de referencia territorial y límite perceptivo de sus intervenciones (paisajísticas). Otras veces apela a un tasador o hace modelos topológicos.

Ya sea por cartografiar espacialmente una topografía, expresar una alternativa a la normativa del parque escultórico o criticar las convenciones tradicionales en la paisajística occidental o en la arquitectura de los sitios urbanos, su concepto de sitio-especificidad permanece determinado estéticamente por las cualidades formales del lugar de emplazamiento: "Para la mayoría de las piezas, el sitio determina mi manera de pensar sobre qué voy a construir, ya sea un espacio urbano o paisajístico, una habitación u otro recinto arquitectónico cerrado"<sup>260</sup>, afirma Serra.

En una entrevista de 1996 resaltaba la atención que presta a las características

---

<sup>260</sup> *Interview by Bernard Lamarche-Vadel, en Richard Serra, Writings Interviews*, p. 115, tr. pr.

formales y espaciales de un sitio, apuntando hacia la principal diferencia entre el paisaje y el entorno urbano: “Cuando botas una pelota en la calle vuelve a tu mano, lo cual no ocurre en la cambiante topología del paisaje. El horizonte cambiante del espacio paisajístico inmediatamente llama la atención sobre las coordenadas espaciales básicas, mientras que un contexto urbano con sus demarcaciones arquitectónicas, izquierda, derecha, arriba, abajo, permanece fijo y estático. Para mí, éste es el corazón del problema.”<sup>261</sup>

En el caso del paisaje el gran reto consiste en revelar características de volumen del terreno a través de la intervención escultórica. A veces la escultura aumenta la realidad del sitio, otras la confronta, pero siempre se han tomado en consideración aspectos y elementos interferentes como caminos, carreteras, la cobertura de nubes, la cantidad de follaje de las plantas, la existencia de arroyos, posible terreno resbaladizo, simetrías en la elevación, ángulos de inclinaciones, cómo se mueve el sol, cómo ha sido empleado el terreno con anterioridad etc.; todos estos datos intervienen en el juego. En un espacio paisajístico el terreno cambia constantemente, condicionando la manera de ver y percibir la escultura, mientras que un espacio urbano es mucho más definido (por el pensamiento arquitectónico) y las posibilidades perceptivas son más limitadas.

En las piezas sitio-específicas de Serra quedan siempre contrastadas una situación dada y una escultura añadida.

Ya desde sus primeras obras públicas se opone a la adaptación mimética al lugar, asumiendo los parámetros existentes como punto de partida para su propia formulación independiente acerca de la identidad del lugar. Intenta inducir una lectura crítica del contexto, estableciendo nuevas coordenadas para la mirada del observador, y no una relación de complicidad basada en la aplicación de recetas prescritas: “Creo que si un trabajo es sustancial en términos de su contexto, entonces no embellece, decora o señala a un edificio en concreto, ni tampoco viene a ser añadido a una sintaxis ya existente. En mi trabajo analizo el sitio e intento re-definirlo en términos de escultura, no en términos de fisonomía preexistente. No necesito aumentar lenguajes contextuales preexistentes. (...) No me interesa la afirmación.”<sup>262</sup>

En una de sus declaraciones de intenciones, Serra expresa: “(...) quiero dirigir la conciencia del espectador a la realidad de estas condiciones: privado, público, político, formal, ideológico, económico, psicológico, comercial, sociológico, institucional, o cualquier combinación de ellas. (...) Para mí, lo importante de una obra es su capacidad para lograr esto en términos escultóricos. Mi respuesta ante un contexto es utilizar recursos escultóricos que

---

<sup>261</sup> Serra citado por Lynne Cooke en *Richard Serra. Sculpture: Forty Years*, p. 100, tr. pr.

<sup>262</sup> *Extended Notes from Sight Point Road*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 172, tr. pr.

revelen las connotaciones específicas del espacio y, a la vez, que sean relevantes ante esas mismas connotaciones.”<sup>263</sup> El lenguaje escultórico que le sirve para remodelar el lugar reside en el empleo de tres elementos fundamentales: material, forma, y espacio. Como ya hemos apuntado, Serra se ha regido siempre según el principio de que *la materia impone su propia forma sobre la forma*. En las piezas sitio-específicas el espacio tiene precedencia sobre forma y material. Por tanto, es el espacio el que genera la forma en colaboración con el material, y no la voluntad impuesta del escultor. La forma, para Serra, es la “unión entre espacio y materia”. No le interesa en absoluto la forma como abstracción pura, en sentido modernista.

Una vez insertada la obra, la sitio-especificidad reside en su interacción con el lugar y los transeúntes: “Una vez colocadas en el espacio público, las obras devienen la preocupación de otras personas. Por sus valores implícitos y explícitos, devienen cuestionables por lo que excluyen. Devienen críticas hacia lo que niegan y pasan juicio a otras obras y su contexto. La emergencia de nuevas relaciones entre los elementos de un contexto, más que las cualidades intrínsecas del objeto en sí mismo, siempre da salida para nuevos significados, nuevas observaciones, nuevas formas de ver. El contexto esta redefinido”<sup>264</sup> recalca Serra.

#### 2.4.3.1. Reacciones adversas

Tanto los escultores como los arquitectos saben que cada lugar tiene un carácter preestablecido y cualquier forma que interviene en ese lugar cambia necesariamente la descripción de su espacio, dándole una nueva identidad. A menudo esa identidad es considerada por el público como anti-ambiental, porque altera, aparentemente sin ningún sentido, las condiciones preexistentes: “La gente se ofusca - observa Serra - porque consideran que tienen un derecho de propiedad sobre su espacio ambiental. Cuando éste se ve alterado por una intervención utilitaria, no les importa. Si se les proporciona una fuente que no funciona, o un letrero, o un reclamo publicitario es totalmente aceptable, pero si se trata de una obra de arte que es, por definición, no utilitaria, entonces protestan. Nunca he acabado de entender la lógica de la protesta. La lógica calvinista del propósito utilitario sigue siendo el subtexto para la reluctancia de la gente de relacionarse con el arte en los espacios públicos.”<sup>265</sup>

---

<sup>263</sup> Richard Serra, *La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl, p. 55

<sup>264</sup> *Extended Notes from Sight Point Road*, en Richard Serra, *Writings Interviews*, p. 169, tr. pr.

<sup>265</sup> Richard Serra, *Entrevista con Klaus Ottmann*, *Journal of Contemporary Art*, New York City, 1989, <http://www.jca-online.com/interviews.html>, tr. pr.

Cuando la escultura (el arte) entra en el espacio público para quedarse ahí permanentemente instalada, despierta en el público una normal reacción de resistencia<sup>266</sup>, ya que siempre condenamos lo que no entendemos - *condemnant quod non intellegunt*. Material, escala y forma de las esculturas interaccionan no sólo con las características formales del lugar, sino también, y más importante todavía, con los hábitos, deseos, movimientos, conceptos y presunciones de un público que se ve obligado a cuestionar y a veces cambiar su comportamiento en relación con el entorno, mientras está forzado a salir de la complacencia de una templada banalidad psicológica y perceptual. Respecto a esto, Serra expresa: “Las intervenciones para sitios específicos en espacios públicos producen nuevas relaciones en un contexto determinado. Las nuevas experiencias perceptivas requieren del espectador una actitud abierta hacia el entorno y exigen un reajuste crítico de su relación con el lugar. Este proceso se manifiesta de varias maneras, que reflejan las diferencias en un público determinado. La acogida varía en función del lugar y es imposible de predecir. Las reacciones del público pueden llegar a la agresión; las reacciones políticas pueden llevar a la destrucción. Todos somos parciales y tenemos prejuicios en los que nos basamos para decidir lo que debe ser visto y lo que no. Sí decides de antemano que una obra no significará nada para tí, no serás capaz de verla. Una de las formas de evitar esto es retirarse a la inviolabilidad de los museos, pero estos también tienen sus propias contradicciones. La principal contradicción con la que convivo, sin embargo, es que quiero proteger y preservar mi obra en la medida de lo posible, pero no quiero lograrlo a expensas de perder el diálogo con el público y la interacción con un entorno urbano.”<sup>267</sup>

Al menos al principio, en la década de los 70 y principios de los 80, a sus esculturas urbanas les es extremadamente difícil defenderse por sí solas. Por eso, Serra no escatima sus palabras en entrevistas o conferencias, al exponer sus convicciones sobre el espacio público, su razonamiento y sus argumentos en pro de una escultura que tiene la función y el potencial de generar nuevos pensamientos: “¿Cómo va a saber la gente qué es lo que tiene que hacer con una escultura de espacio público cuando no ha visto nunca nada parecido y no está preparada para entender ¿qué puede significar?, ¿cual podría ser su potencial de gozo?, ¿cómo podría ser útil al habilitarles tener un pensamiento que no habían tenido antes? No creo que la escultura pública vaya a cambiar el mundo, pero sí creo que

---

<sup>266</sup> Según Serra, los únicos productos que tienen una gran audiencia son aquellos “que ofrecen al público lo que quiere y supuestamente necesita, y que no intentan darle más de lo que entiende. El marketing está basado en estas premisas.” (*Writings Interviews*, p. 171)

<sup>267</sup> Richard Serra, *La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl, 2005, p. 54-55



puede ser un catalizador de pensamientos. Ver es pensar y pensar es ver. Si puedes cambiar la manera de ver de alguien, puede que cambies su manera de pensar. Esto sería imposible si las obras no existieran en sitios públicos. El trabajo no tiene por qué ser unánimemente aceptado y no necesariamente tiene que ser grande. Incluso en los fallos, el mero hecho de su existencia crea la posibilidad de cambiar pensamientos y actitudes.”<sup>268</sup>

Lo que más le hace defender el carácter sitio-específico de sus piezas son las situaciones en las que éstas se ven amenazadas por la destrucción, debido a factores tan variados como la incompreensión pública, la voluntad política o la aversión de los arquitectos. Por tanto, no son de extrañar las ácidas críticas de Serra en contra de los prejuicios de varios sectores del público que han provocado el rechazo de una serie de obras suyas. Estas obras, al ser destruidas, rechazadas o cambiadas de sitio, han ofrecido la prueba de su sitio-especificidad, quedando claro que las piezas de Serra no funcionan como objetos móviles y que su escultura no existe fuera del lugar para el que ha sido concebida. Entre las más significativas de estas experiencias frustradas se encuentran los siguientes casos<sup>269</sup>: *Sight Point*, una torre de cuatro chapas solapadas que era una continuación directa de *House Of Cards*, concebida y construida para Wesleyan University (Middletown, Connecticut), fue rechazada por el arquitecto del campus por haberla considerado demasiado alta y demasiado cercana al edificio histórico del campus, y trasladada (con el acuerdo de Serra<sup>270</sup>) a una zona

---

<sup>268</sup> Richard Serra, *Sculpture: Forty Years*, p. 36, tr. pr.

<sup>269</sup> Véase más en Crimp, Douglas, *Richard Serra's urban sculpture*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, The University of Chicago Press, 1994

<sup>270</sup> Al ser escultor, no voy a polemizar, como lo han hecho tantos otros, sobre el hecho de que Serra haya aceptado varias veces “traicionar” sus propios principios relacionados con la sitio-especificidad, al colocar piezas diseñadas y producidas para lugares concretos, en otros espacios distintos, ya que entiendo que el deseo de hacer obra y de estar presente escultóricamente en cualquier lugar donde se muestre interés por tu escultura, prevalece y acaba relativizando los principios del artista. Serra se ha mantenido intransigente sólo cuando ha encontrado la misma inflexibilidad entre los arquitectos y las autoridades y esta falta de compenetración explica la mayoría de sus encargos fallidos. De hecho, Serra afirmaba en una entrevista (Crimp) que su carrera cuenta con más fallos que exitos, a nivel de encargos públicos.

Otras piezas significativas que comparten una historia similar a la de *Sight Point*, son *Clara Clara* y *Berlin Junction*. En *Running Arcs*, Armin Zweite resume brevemente su destino:

verde del Museo Stedelijk de Ámsterdam; una pieza para la ciudad de Saint Louis, fue denegada por el alcalde de la ciudad y nunca fue realizada; *Terminal*, concebida y realizada para Bochum, Alemania, desató reacciones completamente ofensivas tanto por parte de la comunidad como del ámbito político, llegando a enfrentar a los dos bandos que se disputaban el poder: los Cristiano Demócratas y los Socialistas, que habían pagado la pieza; en París se le niega por parte del arquitecto Renzo Piano la colocación dentro de uno de sus edificios (Centro Pompidou) de una pieza encargada por el ayuntamiento, con el argumento de que era invasiva<sup>271</sup>; otra pieza fallida fue la que iba a ser integrada en el proyecto PADC de Washington (Pennsylvania Avenue Development Corporation - La Corporación de Desarrollo de la Avenida Pennsylvania) pero fue de nuevo el arquitecto - Robert Venturi<sup>272</sup> en este caso - quien tuvo la última palabra, demostrando, como tantos otros, no ser capaz de aceptar la independencia de lenguaje y concepto de la escultura en diálogo con la arquitectura; por último, *Tilted Arc* - importantísima por los debates que abrió en torno a la sitio especificidad y “cuya importancia

---

*Clara Clara* había sido encargada por el centro Pompidou, pero, al quedar avisado de que no iba a recibir ahí un destino definitivo, Serra la concibió como escultura nómada e independiente, capaz de integrarse en sitios alternativos, con la única condición de que cumpliera ciertos criterios y fuera él quien los aprobara en última instancia. De modo que la escultura conoció otro dos emplazamientos después del Centro Pompidou: Los Jardines de las Tullerías y la ubicación final en la Place de Choisy; *Berlin Junction* ha sido originalmente concebida para exhibirse en un espacio cerrado dentro del Edificio Gropius de Berlín, en 1987. Pero, debido a los requisitos adicionales de la Oficina de Preservación de los Monumentos Históricos, la colocación interior no fue posible y la pieza fue instalada temporalmente delante del edificio, antes de ser adquirida por el Senado de Berlín y trasladada a su actual y permanente ubicación, delante de la Filarmónica de Scharoun, en Tiergarten.

<sup>271</sup> Véase Zweite, Armin, *Running Arcs (For John Cage)*

<sup>272</sup> Serra: “El jefe de la PADC me dijo que si se llegase a una decisión entre arquitecto y artista, siempre se inclinarían por el arquitecto. Todos los arquitectos me dijeron: o le haces la pelota al arquitecto (Venturi) o tu obra no será construida. La PADC me amenazó con la siguiente declaración: si no respetas el esquema de Venturi, no volverás a recibir ningún encargo. Richard, ésta no la puedes rechazar.” Douglas Crimp, *Richard Serra's urban sculpture*, op. cit., p. 131, tr. pr.

histórica sólo puede compararse con la de *Strike*<sup>273</sup> - nada más instalada provocó una serie de controversias entre los dirigentes políticos, que desembocaron en un proceso judicial<sup>274</sup> en contra de la escultura, iniciado por los propios clientes (el Gobierno de Estados Unidos), cuyo resultado final fue la retirada de la pieza durante la noche del 15 de marzo de 1989, en un acto que fue calificado posteriormente por críticos y periodistas como “vandalismo desde arriba”<sup>275</sup>.

#### **2.4.3.1.1. *Tilted Arc* (1981)**

*Tilted Arc* era una obra pública en un sentido muy particular. Un arco de acero ubicado en el centro de los mecanismos del poder estatal, en la Federal Plaza de New York, cerca de la Corte de Comercio Internacional de EE.UU., con un edificio de oficinas federales - Javits Federal Building y El Tribunal Federal Y Estatal. Douglas Crimp describe la plaza como “una pesadilla urbanística: oficial, anónima, sobredimensionada, inhumana. Un espacio vacío, impersonal, cuya única función es la de facilitar el tráfico humano dentro y fuera de los edificios.”<sup>276</sup> El arco de Serra cruzaba la plaza, dividiéndola en dos áreas distintas. El acero y su forma contrastaban radicalmente con la vulgaridad de la arquitectura. Era una presencia

---

<sup>273</sup> Armin, Zweite, op. cit., p. 68, tr. pr.

<sup>274</sup> “Como resultado de una campaña sistemática en contra de la escultura, iniciada por los responsables gubernamentales, dirigida por los altos cargos funcionariales y los civiles que trabajan en los edificios federales circundantes y por los críticos del New York Times, tuvieron lugar varias citaciones judiciales que desembocaron en la decisión final de quitar la escultura de la plaza. Serra, quien durante años había luchado ardientemente por salvar su obra de la destrucción, vio esta derrota legal como una violación de su libertad de expresión, un derecho que él había ejercitado mediante *Tilted Arc*. También se vio forzado a entender que las obras de arte encargadas por la Administración de los Servicios Generales (*General Service Administration*) [el Gobierno de EE.UU.] pueden ser recolocadas en cualquier momento, un hecho amargo, especialmente en el caso de *Tilted Arc*, donde el concepto de sitio-especificidad era fundamental para la forma y ubicación de la escultura. El caso de *Tilted Arc* parece confirmar que en los Estados Unidos un artista está condenado a ceder todos sus derechos de autor inmediatamente después de haber vendido su obra.” *Ibíd.* (Sobre este tema, véase *Tilted Arc Destroyed* y *Art and Censorship*, en *Richard Serra, Writings Interviews*)

<sup>275</sup> Crimp, Douglas, *Richard Serra's urban sculpture*

<sup>276</sup> Krauss, E. Rossalind, *Richard Serra, Sculpture*, p. 53, tr. pr.

cortante, que no le hacía ninguna concesión a la decoración en forma de caracol de las baldosas del suelo, “una intrusión volumétrica perturbadora en la configuración espacial de la plaza”.

Venía a romper la placidez y comodidad del vacío y de la plana banalidad urbanística del lugar, presentándose como una construcción absolutamente diferente dentro del conglomerado arquitectónico. Comprometía al peatón a una nueva experiencia espacial, implantándose dentro de su campo visual, solicitando su atención y obligándole a mirar y concienciar su planimetría curva, líneas, volumen y orientación, que marcaban el territorio como el lugar de la escultura. No impedía en absoluto las rutas de los transeúntes a través de la plaza o su acceso a los edificios circundantes, pero sí obstruía la visión. No dejaba ver qué había al otro lado, forzando al espectador a re-situarse y a re-calibrar sus coordenadas espaciales. En la disparidad de las formas que le rodeaban, *Tilted Arc* se convertía en un punto intrigante, en un núcleo de atención, en una referencia y un apoyo estructurante para la visión espacial.



Tilted Arc

Aunque fuera de manera dramática, *Tilted Arc* ha contribuido a “elucidar el dilema del arte en espacios públicos”<sup>277</sup>. Su destrucción ha dejado claro el estado de la cuestión para todos los demás artistas que sólo se atrevían a especular sobre las contradicciones entre las aspiraciones del arte y las expectativas del público. Con *Tilted Arc*, Serra dejaba claro que la finalidad del arte no es la de jugar un papel prescrito. Creaba la escultura manifestando el sentido del arte de cumplir solamente sus propias funciones y necesidades, y no aquellas que le vienen impuestas por las instituciones: “No está en la naturaleza de mi arte afirmar valores ideológicos del gobierno. El valor de mi arte no es otro

---

<sup>277</sup> Zweite, Armin, op. cit., p. 70, tr. pr.

valor - está contenido dentro de la estructura de la obra.”<sup>278</sup> En el contexto de la Documenta de Kassel se desenmarcaba radicalmente de cualquier compromiso con la opinión pública: “Eslóganes como *arte para el pueblo* ocultan el cinismo de la manipulación comercial y política, que pretenden hacernos creer que vivimos en una homogénea sociedad de consumidores. Las desigualdades culturales y educativas basadas en la desigualdad económica son una realidad que necesita ser revelada, y no tapada con mensajes populistas de tipo *arte para el pueblo*.”<sup>279</sup> Por otra parte, aprovecha una entrevista en Japón para dejar claro su alejamiento de cualquier criterio preestablecido aplicado por el público en la definición del arte: “Me considero más un constructor que un escultor; me interesa la manifestación de las estructuras en el mundo. No me interesa tanto que las vean [las construcciones] como objetos artísticos y que las coloquen en sótanos de museos; lo que realmente me interesa es que residan en el mundo de los objetos, al lado de las personas.”<sup>280</sup>

Después del fallo de *Tilted Arc* Serra entendió que tenía que revisar los términos de venta<sup>281</sup> de sus obras, pero, a pesar de todo el daño causado, el proceso contra *Tilted Arc* le brindó la mejor ocasión para hacer públicos sus argumentos, convicciones y principios

---

<sup>278</sup> Richard Serra, *Writings Interviews*, p. 94, tr. pr.

<sup>279</sup> *Catálogo Documenta 8*, vol.2, Kassel 1987, p. 232

<sup>280</sup> Entrevista con Midori Nishizawa, catálogo *Richard Serra*, Akira Ikeda Gallery, Tokio, 1986

<sup>281</sup> “Después de *Tilted Arc*, los contratos para los encargos de Serra fueron gestionados por John Silberman, abogado especializado en trabajar con artistas. Conforme al sistema concebido por Silberman, cuando un cliente (individual o corporativo) desea encargar una escultura de Serra, el artista visita el sitio y decide si quiere o no hacer una propuesta. Si la decisión es afirmativa, el cliente debe acceder a pagar una tasa de propuesta que puede rondar los 50000 dólares. Luego Serra dispone de un año para diseñar la pieza, que el cliente puede aceptar o rechazar. (hasta la fecha, no ha habido ningún rechazo). Una vez aceptado el diseño, el cliente le paga a Serra una tasa mucho mayor (de siete cifras); ésta cubre la adquisición y los costes de fabricación, pero no el transporte y la instalación, que corren exclusivamente a cargo del cliente. Ha habido rumores como que Serra obliga a sus clientes a firmar acuerdos vinculantes por los que se comprometen a no mover nunca una escultura que él ha situado e instalado, pero Silberman asegura que esto es “absolutamente falso”. El rechazo de Serra a comprometer su obra no le impide ser altamente profesional y realista a la hora de negociar los contratos.” En *Man of steel*, by Tomkins Calvin, *The New Yorker*, August 5, 2002, tr. pr. [http://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa\\_fact\\_tomkins?currentPage=2](http://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa_fact_tomkins?currentPage=2)

escultóricos relacionados con la sitio-especificidad. Aunque sean adversas, si las reacciones del público existen, es que existe su blanco de ataque. Por tanto, después de la destrucción vandálica de *Tilted Arc*, para el público en general quedaban claras tres cosas asumidas por Serra desde hacía mucho tiempo: primero, que la sitio-especificidad no es una fantasía o teoría artística, sino un principio escultórico que funciona de verdad; segundo, que la sitio-especificidad es un hueso duro de roer por implantar una estética radical que acaba enfrentando al público a su comodidad de juicios y consumo de arte fácil y obligándolo a desarraigar todas sus preconcepciones para poder ver y entender el arte de otra manera; tercero, que el lugar público urbano siempre tiene una especificidad política y que si no se consigue de alguna manera la complicidad del público, cualquier intervención artística despolitizada en el espacio público queda vulnerable en su atrevido intento de afrontar la realidad.

## **2.5. INTERACCIONES CON LA ARQUITECTURA**

### **2.5.1. Juego de paralajes**

"Cuando la escultura abandona la galería o el museo para ocupar el mismo espacio y el mismo lugar que la arquitectura, cuando redefine el espacio y el lugar en términos de necesidades escultóricas, entonces los arquitectos se sienten importunados. No solamente se cambia su concepto del espacio, sino que sobre todo se les critica. La crítica sólo se vuelve eficaz cuando pone en juego **la escala, el método, los materiales y los procedimientos de la arquitectura**. Así provoca comparaciones. Todo lenguaje posee una estructura que no es posible criticar con sus propios términos. Para poder criticar un lenguaje hay que disponer de un segundo lenguaje que tenga cierta relación con el primero, y que posea una nueva estructura."<sup>282</sup> Así es como expresa Serra la independencia de la escultura con respecto a la arquitectura.

La escultura de Serra mantiene con la arquitectura un denominador común que

---

<sup>282</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 146, tr. pr.

les permite criticarse. Ese es el ya mencionado **juego de paralajes**, que supone un desplazamiento de la posición aparente de un cuerpo, debido a un cambio de posición del observador. El juego de paralajes obliga a una continua comparación con la arquitectura del contexto urbanístico y se basa en la visión peripatética inducida por la configuración espacial de las esculturas.

En vez de actuar como adorno o énfasis de los edificios cercanos, las obras de Serra intentan llevar al paseante hacia una nueva y crítica lectura del entorno de la escultura. Revelando los procesos de construcción y obligando a la percepción secuencial, peripatética, las esculturas de Serra implícitamente condenan la tendencia de la arquitectura de reducirse a vistas de fachadas bonitas, imágenes gestálticas fáciles de leer.

Serra considera la concepción pintoresca como una gran debilidad de la arquitectura. Está en desacuerdo con la tendencia de toda arquitectura concebida para imponer o para cautivar por su escala o imagen. Prefiere la arquitectura pensada para una interacción directa con el espectador y el espacio, y respeta a los arquitectos que la conciben desde una visión peripatética, de acuerdo con el efecto que producirá en el espectador en movimiento. Ejemplos en este sentido pueden ser Le Corbusier y Gehry, entre otros, que hacen de la visión peripatética, cada uno a su manera, un motivo arquitectónico.

Yve Alain Bois, en *Paseo pintoresco en torno a Clara Clara*, señala que la cuestión de la visión peripatética había aparecido en el seno del debate sobre la arquitectura en el siglo XVIII y que fue rechazada por los arquitectos al sentirse más atraídos por la visión pintoresca, a la que consideraron más adecuada a una arquitectura emblemática y simbólica. Construida con arte y armonizada con el paisaje, la arquitectura del siglo XVIII estaba implantada en el lugar con el propósito de descargar un efecto de poder laico o religioso sobre un visitante contemplativo. Excepto experiencias individuales aisladas, la tradición del pintoresquismo inglés del siglo XVIII se ha mantenido latente en la arquitectura hasta nuestros días, cambiando de formas y materiales, pero manteniendo el mismo concepto de autosuficiencia. En la época posmoderna la arquitectura se ha convertido en un producto superficial y consumista, que responde más que nunca a imperativos de imagen espectacular, escenográfica, vendible.

Entre los pocos arquitectos que Serra excluye de su anatema general está Le Corbusier, quien forja el concepto de **paseo arquitectónico**. Alain Bois resalta la inteligencia cinética de Le Corbusier y menciona el juego de paralajes a propósito de su arquitectura, al margen de la siguiente cita de Le Corbusier, que acompaña los planos de la Villa Savoye: “La arquitectura árabe nos da una valiosa lección. Es una arquitectura que se aprecia sobre la marcha, con los pies: al andar, al desplazarse, uno puede ir apreciando los órdenes de la

arquitectura. Se trata de un principio contrario a la arquitectura barroca. Esta casa (la Villa Savoye) es un auténtico paseo arquitectónico que ofrece aspectos constantemente variados, inesperados, a veces sorprendentes."<sup>283</sup>

La atención a los efectos de un movimiento dual sobre la percepción es lo que convierte la escultura de Serra en una lección de arquitectura. En realidad Serra les devuelve la moneda a los arquitectos que han contribuido con su obra al desarrollo de su visión peripatética: "La arquitectura ha sido para mí una gran enciclopedia de pensamiento. No es que quiera hacer arquitectura, pero me ha capacitado entender el espacio en relación al movimiento. Esto no se puede aprender de las historias de representación y producción de objeto en escultura."<sup>284</sup>

### **2.5.2. Maquetas contextuadas**

Sobre su manera de trabajar, Serra declara: "Ciertas obras están realizadas por completo, de principio a fin, en el propio lugar. Otras están elaboradas en el taller. A partir de una noción precisa del emplazamiento, trabajo a tuestas con maquetas de acero en una gran cubeta de arena. La arena, que funciona como un sucedáneo del suelo con sus desniveles, me permite mover los elementos de construcción para comprender su capacidad escultórica. El método de construcción está basado en la manipulación. Un procedimiento de manipulación continua, tanto en el taller como en el propio emplazamiento, utilizando maquetas de tamaño natural, me permite percibir estructuras que yo no podría imaginar."<sup>285</sup>

Serra nunca hace bocetos o dibujos para una escultura. No trabaja a partir de un concepto o de una imagen a priori. Los dibujos y los planos pertenecen a los ingenieros encargados de la realización física de la obra y son la traducción a posteriori y de acuerdo con sus propios códigos, del alzado proyectado por Serra.

El uso de maquetas<sup>286</sup> de tamaño natural refleja la comprensión de la distinción

---

<sup>283</sup> Bois, Yve Alain, op. cit., p. 38

<sup>284</sup> Richard Serra, *Sculpture: Forty Years*, p. 32, tr. pr.

<sup>285</sup> *Extended Notes from Sight Point Road*, en Richard Serra, *Writings Interviews*, p. 168, tr. pr.

<sup>286</sup> Mies van der Rohe también hacía maquetas de tamaño natural. Construyó en 1912 en La Haya una maqueta de tamaño natural de madera y lona del proyecto de una amplia mansión



entre tamaño y escala, una distinción derivada del interés de Serra por la especificidad del alzado. El trabajo con maquetas sirve básicamente para detectar la escala propia de cada pieza, en función de las características del lugar. Mientras Serra manipula maquetas in situ, los arquitectos recogen datos y realizan simulaciones virtuales sobre papel o en el ordenador, que luego implantan en el espacio físico. Por tanto, a los arquitectos les hace el mismo reproche que a los autores de monumentos: **"Los arquitectos padecen el mismo síndrome del taller.** Trabajan en su despacho, aplanan el terreno y colocan su edificio sobre un lugar excavado. En consecuencia, esos edificios dibujados en el despacho y posteriormente ajustados a un lugar recuerdan a unas maquetas ampliadas de cartón."<sup>287</sup>

Los arquitectos también toman en cuenta el contexto antes de colocar un edificio, pero generalmente no lo analizan en términos críticos, sino miméticos, intentando adaptarse a la situación existente. Trabajan desde la convicción de que lo importante es mantener el estatus quo. "Así es como buscan el contenido", dice Serra. "Le conceden muchísima prioridad tanto a la persona que colocó la primera piedra como a la última persona que colocó un panel informativo."<sup>288</sup> Serra, en oposición, no está dispuesto a afirmar o aumentar el lenguaje y la fisonomía existente, sino a re-definir el contexto en términos escultóricos. En palabras de Peter Eisenman, Serra intenta analizar el contexto de una manera que puede significar incluso "la destitución de la primera piedra."

Los arquitectos intentan resolverlo todo en el plano, a priori. Prestan más atención al proyecto que al proceso, sin tener sensibilidad para cuestiones de materialidad y volumen. "Se han conformado con trabajar sobre papel, que lo soporta todo, para ahorrarse el trabajo de ver y de combinar cuidadosamente sobre el terreno, que sólo sufre lo que le conviene," asentaba René Louis de Girardin en *De la composition des paysages*<sup>289</sup>. "Los arquitectos emplean la totalidad del volumen, raras veces mueven o tuercen el espacio"<sup>290</sup>, dice

---

para madame Krölller-Müller. Gehry, como ya hemos visto, siempre construye el espacio usando maquetas, no proyectando sobre el papel. Modela con materiales, igual que un escultor. Tadao Ando explora los efectos espaciales de la luz haciendo modelos de cemento y cristal, en los cuales, según Serra, "plantea cuestiones tridimensionales solucionables con el toque de la mano." (*Writings Interviews*, p. 256, tr. pr.)

<sup>287</sup> *Interview by Peter Eisenman*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 146, tr. pr.

<sup>288</sup> *Ibid.*

<sup>289</sup> Citado por Yve Alain Bois en *op. cit.*, p. 18

<sup>290</sup> *Interview by Alfred Pacquement*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 164, tr. pr.

Serra refiriéndose a la continuidad e uniformidad que mantiene la arquitectura entre planta y alzado.<sup>291</sup>

El **juego paraláctico** y la **secuencia de disyunciones** forman parte de las estrategias empleadas por Serra para definir su escultura en contraste con la arquitectura. En *Sight Point*, por ejemplo, del alzado no se deduce la planta, de la planta no se puede deducir el alzado y, de las vistas de fachada, aunque sean idénticas, no se puede deducir la configuración total de la obra. “Aunque esta escultura esté construida sobre una secuencia de elementos semejantes”, dice Bois, “nada hay en ella que prevenga al observador que se trata de una pirámide truncada en cuya cima se dibuja un triángulo equilátero.” La descripción que hace Serra del plano de la obra no avisa en absoluto de cual sería la configuración tridimensional y cómo influiría esta en la experiencia del espectador: “Las chapas están situadas a las doce, las cuatro y las ocho en un valle elíptico y el espacio que queda entre ellas forma un triángulo equilátero.”<sup>292</sup>

### **2.5.3. Forma habitable**

En su ensayo *Problemas de la crítica VI. La política del arte, parte III*, Barbara Rose afirma: “(...) pienso que la escultura se está agotando y está siendo absorbida directamente por la arquitectura, no como una decoración aplicada, sino como una forma habitable. Los grandes arquitectos son, hoy más que nunca, grandes escultores. El Museo Guggenheim (New York) es, en muchos aspectos, la mayor obra de escultura del siglo XX.”<sup>293</sup>

La idea de *forma habitable*, reconocible en la obra de Le Corbusier (*Notre Dame du Haut.*), Frank Lloyd Wright (*Guggenheim New York*), en la arquitectura deconstructivista posmoderna, y extendida a nivel superlativo en el *Museo Guggenheim Bilbao* por Frank Gehry, - caso en el que vamos a incidir más adelante - hace que los arquitectos pasen muchas veces, ante los ojos de la opinión pública, por ser grandes artistas, porque flirtean con la noción de ser a la vez artistas y arquitectos. Ahí es donde Serra cree necesario intervenir y hacer la crítica desde la escultura a una arquitectura que falla como arquitectura precisamente por vestirse de

---

<sup>291</sup> Una notable excepción de esta regla sería, por supuesto, Frank Gehry.

<sup>292</sup> Bois, Yve Alain, op. cit., p. 37

<sup>293</sup> Rose, Barbara, op. cit., p. 78

escultura. La considera una **arquitectura desnaturalizada** porque por un lado **oculta su propósito funcional** y, por otro, **pervierte las características íntimas de la escultura**, a la que absorbe ahora no como decoración, sino como **forma habitable**.



Notre Dame du Haut



Guggenheim New York



Guggenheim Bilbao

Si la forma arquitectónica moderna estaba supeditada a la función y tenía que mostrar la máxima pureza geométrica para asegurar la eficiencia funcional, en la posmodernidad - mimando estrategias barrocas y pintorescas - la forma es concebida como algo hechizante, que debe cautivar e imponer, quedándole subordinadas tanto la estructura como la función de los espacios que alberga, aun tratándose de proyectos de gran rigor estructural y funcional.

La arquitectura deconstructivista posmoderna aborda, de forma no convencional, los clásicos problemas de la estructura y la función. El modelo tradicional de tipo caja, de formas regulares compuestas por planos paralelos y perpendiculares (*box structure*) se deforma y da pie a estructuras retorcidas, de aspecto orgánico (*BLOB structures*<sup>294</sup>), que cuestionan los límites estructurales de lo construible, en función de las nuevas técnicas, tecnologías y materiales de construcción empleados en la arquitectura. En la Posmodernidad, más que crear tipologías espaciales (como siempre se ha hecho), arquitectos como por ejemplo Le Corbusier, Peter Eisenman, Peter Zumthor, Frank Gehry, Arata Isozaki, Renzo Piano, Richard Rogers, Rem Koolhaas, Zaha Hadid, etc., investigan y teorizan sobre recursos perceptivos muy individuales con **organizaciones formales descompuestas, descentradas y extravagantes**, que no siempre le permiten al observador sentir la organización estructural de los edificios, imprimiendo sensaciones de sorpresa, desequilibrio, movimiento, inseguridad. La dinámica composicional de la arquitectura deconstructivista corresponde tanto a la complejidad funcional de los edificios, como a criterios comerciales y políticos, haciendo concesiones a las

---

<sup>294</sup> BLOB (*Binary Large Objects*): objetos binarios de gran tamaño.

Véase <http://es.wikipedia.org/wiki/BLOB>

ideologías empresariales o institucionales.

Hasta cierto momento - Krauss considera que hasta Giacometti - la escultura ha sido generadora de cuerpos y la arquitectura generadora de espacios. Pero a partir del principio del siglo XX, ocurre un cambio de polaridad a cuyas consecuencias podemos asistir hoy, delante del Museo Guggenheim Bilbao y de las obras de Serra (por poner un solo ejemplo): la arquitectura gana en plasticidad y corporalidad, mientras que la escultura arranca la conquista del espacio, dinamitando en su fase moderna la solidez estática del objeto cerrado, apostando por la bidimensionalidad.

La mutación de la clásica concepción de la escultura como “una representación conmemorativa que se asienta en un lugar específico y habla en una lengua simbólica sobre el significado o el uso de dicho lugar”<sup>295</sup>, impulsada por la extrema subjetividad del *Balzac* de Rodín, había derrotado, según Rosalind Krauss, la lógica de “la representación y el señalamiento, la figuración y verticalidad del monumento”, empujando a la escultura moderna hacia la pérdida del lugar, forzándola a regenerarse en virtud de su conquistada autonomía y a replantear sus principios en relación con su desubicación y autoreferencialidad. La falta de lugar, que inicialmente había engendrado una abundancia de propuestas estructurales relacionadas con la exploración de un espacio idealista, existente en todas y ninguna parte, acabó en los años 50 en **la crisis del vacío** - el espacio entendido como “pura negatividad” - a medida que los escultores agotaban los recursos puramente formales y empezaban a tantear con las nociones abstractas de tiempo y espacio, impulsadas por la evolución científica del siglo XX. Una crisis que paró el avance artístico europeo y cuya superación se trasladó al otro lado del océano, en el continente americano.

Para tratar con el vacío de manera inédita, la escultura necesitaba asegurarse puntos de apoyo seguros, a los que acabó adoptando en los 60 y 70 de otras disciplinas: física, matemática, ingeniería, geología, historia, metafísica etc. Los esfuerzos de Robert Morris, Robert Smithson, Michael Heizer, Walter De María, Robert Irwin, Sol LeWitt, Bruce Nauman, Richard Serra, Nancy Holt, Carl Andre, Christo y muchos otros, **generaron formas de expresión de la “escultura en el campo expandido”** que se veían, sin excepción, **flanqueadas por dos condicionantes importantes: el paisaje y la arquitectura**. Éstas definían la naturaleza artística o escultórica de las intervenciones en función de la intención del autor de negar o confirmar los datos del lugar. “El campo expandido se genera de este modo problematizando el conjunto de oposiciones entre las que se encuentra suspendida la categoría

---

<sup>295</sup> Krauss, Rosalind E., *La originalidad de la vanguardia y otros mitos modernos. La escultura en el campo expandido*, Alianza Editorial, Madrid, 1996, p. 292

de escultura<sup>296</sup>, como el no-paisaje o la no-arquitectura.

El potencial de la Modernidad, que había implosionado en el caso de la escultura, haciendo que ésta se definiera en los años 50-60 por lo que no es - “la escultura era aquello que estaba sobre o frente a un edificio y que no era el edificio, o aquello que estaba en el paisaje y no era el paisaje”<sup>297</sup> - hizo boom en el caso de la arquitectura que, siempre menos predispuesta a cuestionar sus fines y naturaleza (por la razón que sea) se ha lanzado con una amplia gama de propuestas a revestirse y reconfigurar el espacio urbano bajo las condiciones de “cambio y flujo” heredadas de la Modernidad y suprematizadas en la Posmodernidad. Según la misma Rosalind Krauss, “(...) en la situación de posmodernidad, la práctica no se define en relación a un determinado medio - la escultura - sino en relación a las operaciones lógicas sobre un conjunto de términos culturales, para las que puede utilizarse cualquier medio - fotografía, libros, líneas en las paredes, espejos o la propia cultura”<sup>298</sup>. Es decir, tanto artistas como arquitectos provocaron la fusión entre los medios, intentando ampliar los límites de su definición, hasta tal punto que los términos empezaron a resultar confusos. Y si la escultura echa mano de principios y conceptos arquitectónicos para definir su especificidad o al revés, es normal que se llegue a establecer un cierto grado de **heterogeneidad borrosa** entre ambas disciplinas.

A esto estamos asistiendo hoy en día y éstas son las condiciones que le presionan a Serra a buscar y definir frenéticamente lo escultórico frente a una arquitectura cada vez más invasiva, tal y como lo demuestra su instalación *La Materia del Tiempo*, del Museo Guggenheim Bilbao. La escultura de Serra, al inclinarse por la transitividad, tiende a cumplir con principios arquitectónicos, mientras que la arquitectura, al mimar el comportamiento del objeto aislado y encima fetichizado, tiende a comportarse como escultura super-dimensionada; no en vano ha sido denominado el Guggenheim Bilbao “**super-arquiescultura**”.

Debido a su carácter y fin utilitario y funcional, **la arquitectura como obra de arte es una contradicción en términos** que Serra no tiene reparos en desvelar: “El arte es no funcional, sus significantes son simbólicos, internos, poéticos - un receptáculo de otras cosas - mientras que los arquitectos tienen que responder a las imposiciones del programa, del cliente y de todo lo que tiene que ver con la función utilitaria del edificio. No confundamos las dos cosas. Tenemos arquitectos que van por ahí diciendo “soy artista” y yo simplemente no me lo creo. No creo que Frank [Gehry] sea un artista. No creo que Rem Koolhaas sea un artista. Por

---

<sup>296</sup> *Ibíd.*, p. 297

<sup>297</sup> *Ibíd.*, p. 295

<sup>298</sup> *Ibíd.*, p. 302

supuesto, existen analogías de lenguaje entre escultura y arquitectura, entre pintura y arquitectura, al igual que entre todas las actividades humanas. Pero también existen diferencias que han perdurado durante siglos. Los arquitectos están más arriba en la escala de valores, todos lo sabemos, pero no pueden tenerlo todo.”<sup>299</sup>

Haciendo uso de su influencia a nivel político, los arquitectos intentan a veces interferir en los encargos artísticos públicos<sup>300</sup>, temiendo un enfrentamiento con el arte/la escultura en términos de igualdad y pretendiendo a veces que pueden proveer no sólo el edificio, sino también el arte que lo decora. El arte, a pesar de funcionar como potenciador de las sensibilidades de la gente, es, por definición, no funcional. Por tanto, el artista tiene más libertad de actuación y pensamiento que el arquitecto, a pesar de todas las limitaciones existentes que condicionan su obra: sociales, geográficas, urbanísticas etc., y por eso el arquitecto teme la reconversión/incidencia estética/conceptual/estructural que el arte pueda provocar en su obra. Poniendo a los arquitectos en su lugar, Serra expresa su esperanza de que estos “(...) sean capaces de aceptar el hecho de ser arquitectos y de ser útiles en calidad de arquitectos, para dejar así de flirtear con la noción de ser al mismo tiempo artistas y arquitectos. Cuando el ego del arquitecto impugna y su diseño interfiere con la naturaleza de la percepción artística, ocurren serios problemas. Espero que los arquitectos sepan tolerar y a la vez sustentar la innovación que ocurre en el campo del arte, y que puedan entender que ejercen una profesión de servicios, y no un esfuerzo artístico”<sup>301</sup>, concluye Serra.

La gran mayoría de los arquitectos no saben tratar con el espacio de manera abstracta, lo único que les interesa es la piel, la superficie del edificio. Se inventan muy poco los sistemas de estructura, de los que se suelen encargar los ingenieros, para luego los arquitectos añadir las diversas capas de superficie que darán el aspecto exterior de los edificios. Un hábito que Daniel Marzona, al margen de la obra de Ronald Bladen, comenta con las siguientes palabras: “La construcción de un armazón interno de madera, encerrado dentro de un volumen que no tiene relación geométrica ninguna con su propio núcleo y que puede ampliarse tras diversos cálculos, ejemplifica la libertad estructural permitida dentro de la técnica de construcción del *balloon frame*, típica de la arquitectura norteamericana.”<sup>302</sup>

---

<sup>299</sup> *Man of steel*, by Calvin Tomkins, The New Yorker, August 5, 2002, tr. pr.

[http://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa\\_fact\\_tomkins?currentPage=2](http://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa_fact_tomkins?currentPage=2)

<sup>300</sup> Véase 2.4.3.1. Reacciones adversas

<sup>301</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 109, tr. pr.

<sup>302</sup> "Cuando Bladen estaba dedicado a construir sus monumentales esculturas de madera a finales de la década de los sesenta y comienzos de los setenta, Serra solía visitarle en su taller.

En cambio, la estética de las obras de Serra resulta únicamente de la transparencia procesual y de estructura: “Me considero más un constructor que un escultor”, asegura el artista. Con el ojo siempre puesto en la arquitectura, a Serra le atraen más los autores que investigan con el material respetando su integridad estructural: “Me gusta Zumthor. Él comparte el credo de que la materia impone su propia forma sobre la forma. Otro ejemplo es la Biblioteca de Seattle de Kolhaas, donde la piel suministra estructura tectónica al edificio. No es ornamento...”<sup>303</sup>

Serra convierte la tectónica en un criterio tanto cualitativo, para juzgar y criticar a la arquitectura, como constructivo, para medir la innovación formal en escultura. La tectónica, como aspecto común a ambas disciplinas, aglutina lo arquitectónico y lo escultórico en términos de ingeniería, especialmente en la era industrial. La aplicación de principios constructivos tectónicos es perseguida por Serra para crear formas no decorativas, formas puras, nuevas, potentes en sí mismas. Su interés no es el de socavar la autoridad de la arquitectura, pero, comparadas, las piezas de Serra revelan lo que la arquitectura se esfuerza en ocultar: la fuerza bruta del material y su potencial físico y artístico al someterse a las leyes básicas de la construcción y de la naturaleza; Serra hace que las formas sean atractivas innovando con el potencial intrínseco del material, mientras que la arquitectura persigue una estética espectacular mediante imposición externa de estructura, forma, color, textura, lo cual lleva a una inserción artificial en el espacio.

“He intentado constantemente hacer la tectónica transparente” subraya Serra, “no como un imperativo ético o lógico, sino como parte del sentido común de edificar. Los principios de la construcción que cumplen su función bajo determinadas limitaciones están disponibles a la inspección de cualquiera. No me interesan las soluciones constructivas de ingeniería sólo por amor al arte. Las soluciones espectaculares fetichizan el detalle o enfatizan en exceso la escenografía de la estructura como un fin en sí mismo, tal y como se observa particularmente en la arquitectura posmoderna.”<sup>304</sup>

---

Observando detenidamente la estructura intrincada de sus complejas piezas antes de que estuvieran recubiertas de madera terciada y pintadas de negro, Serra preguntó a Bladen por qué ocultaba todas las <<golosinas>> del interior.” Daniel Marzona, *Arte Minimalista*, Taschen, Köln, 2004, p. 42

<sup>303</sup> *The sculptor of space*, [http://www.azuremagazine.com/newsviews/blog\\_content.php?id=468](http://www.azuremagazine.com/newsviews/blog_content.php?id=468), tr. pr.

<sup>304</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, p. 51

### **2.5.4. Principios constructivos de ingeniería**

Según sus afirmaciones, Serra se interesa por las lecciones y conceptos constructivos de arquitectos como Louis Kahn, Mies van der Rohe, Frank Loyd Wright, Robert Mallart, Roebling, Loos, Le Corbusier, Gaudi, Saarinen, Rossi, Ando, a los que menciona insistentemente. Aprecia en su trabajo la transparencia estructural y la ingeniería adaptada a las cualidades y límites constructivos del material. Sin embargo, sabe hacer una distinción neta entre la ingeniería y la arquitectura, justificando así su aprecio por los ingenieros: “Respeto mucho a los ingenieros; son generalmente más abiertos en términos de escultura, más preparados para aceptar la invención en mi trabajo.”<sup>305</sup>

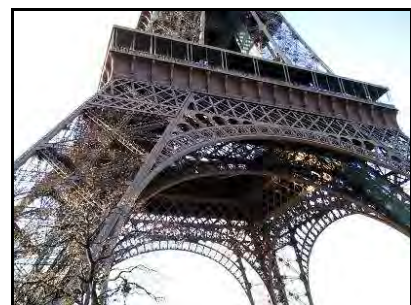
Los puentes de acero son un elemento recurrente en la oralidad de Serra, siendo el símbolo de una manera de trabajar - la de la ingeniería - y de unas personas - los ingenieros - cuya forma de pensar le ha enseñado mucho sobre la manipulación del acero. Recuerda los puentes de San Francisco (*Golden Gate*), el *Brooklyn Bridge* de Roebling, de New York o la *Torre Eiffel*, de Paris. En la *Torre Eiffel* salta a la vista la aplicación de su principio clave: *la materia impone su propia forma sobre la forma*. Porque fue el hierro el que había determinado el original vocabulario formal de Eiffel, constituido por una fusión entre arquitectura, ingeniería, escultura y diseño.



Brooklyn Bridge



Golden Gate Bridge



La Torre Eiffel

La escultura de Serra puede plantearle una crítica a la arquitectura desde su propio lenguaje, porque comparte principios constructivos propios del mundo de la arquitectura y la ingeniería industrial: **el empleo de la gravedad como fuerza estructurante, el ajuste de tamaño y forma en función del peso y de la gravedad, los cálculos de resistencia, la elasticidad, el potencial de volcadura, el potencial tectónico, los sistemas de anclaje, la**

---

<sup>305</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 164, tr. pr.



**concordancia entre la forma y la composición físico-química del material**, etc. Estos principios son orientados hacia una preocupación plástica, no utilitaria, en la que el interés por el espacio, el volumen, la luz, la geometría, las características de los materiales y los procesos constructivos hacen la diferencia con la arquitectura tanto por las transformaciones perceptivas que generan en un espacio dado, como por la tectónica y la configuración formal y espacial de las piezas. El interés por la tectónica, la estructura, el espacio, no diferencia la obra de Serra solamente de la arquitectura, sino también de la tradición escultórica occidental.

### 2.5.5. Vocabulario formal

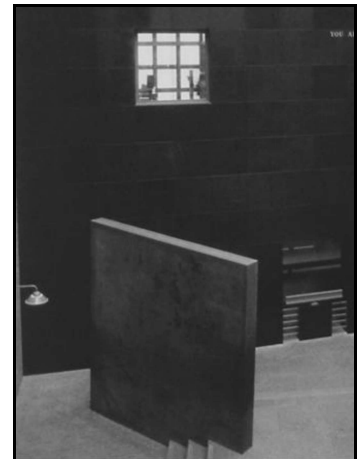
La sintaxis formal empleada por Serra deriva de lo que ve a su alrededor, de sus interacciones directas con los espacios generados por la arquitectura. De modo que pasan a ser parte de sus esculturas elementos de acero como **bloques, vigas, chapas curvas o planas**, que manifiestan una analogía directa con elementos arquitectónicos fundamentales: **muros, arcos, pilares, dinteles**. Las proporciones y las características geométricas y volumétricas de sus piezas son siempre dictadas por la arquitectura, y conforman respuestas escultóricas a veces armónicas, otras críticas con el contexto arquitectónico. Los elementos tectónicos crean estructura escultórica, a la vez que re-estructuran el espacio en términos de percepción activa.



Equal-Parallel

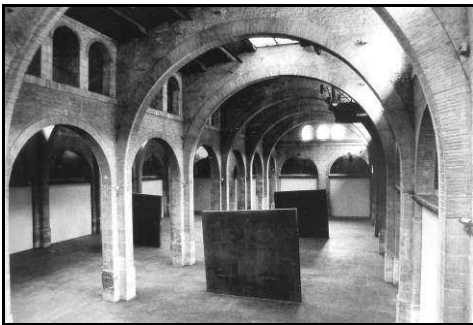


Weight and Measure

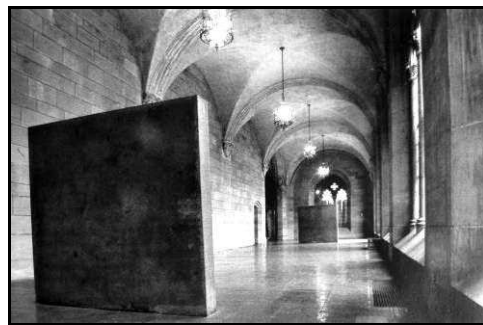


Gravity

En las confrontaciones con edificios históricos, sus esculturas establecen casi siempre un diálogo armónico con la arquitectura. Pueden ser **obras de interior**, como *Equal-Parallel: Guernica Bengasi* (Centro de Arte Reina Sofía, Madrid, 1986), *Stacks* (Museo de Arte de la Universidad de Yale, Connecticut, 1990), *Weight and Measure* (Tate Gallery, London, 1992), *Gravity* (U.S. Holocaust Memorial Museum, Washington D.C., 1993), *Threats of Hell* (CAPC Musée d'art Contemporain, Bordeaux, 1990) o **de exterior**, como *Philibert et Marguerite* (Real Monasterio de Brou, Bourg-en-Bresse, 1985), *Trunk* (patio barroco de Erbdrostenhof, Münster, 1987), *Octagon for Saint Eloi* (Chagny, 1991), *The Drowned and the Saved* (Iglesia Santa Columba, Köln, 1992), *Berlin Block for Charlie Chaplin* (La Nueva Galería Nacional de Berlín, 1977), *Elevations for Mies* (Krefelder Kunstmuseum, Krefelder, 1985-88), *4-5-6* (Colby Collage, Waterville, Maine, 2000) etc.



Threats of Hell



Stacks



Philibert y Marguerite



Octagon for Saint Eloi



The Drowned and the Saved



Elevations for Mies

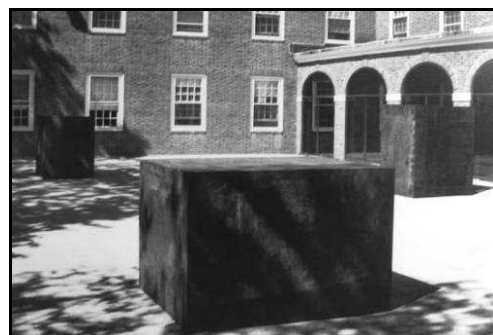
Este tipo de obras parten de un análisis meticuloso de medidas, proporciones y límites de la arquitectura colindante. Es decir, **se relacionan con la arquitectura exclusivamente en términos abstractos, de lenguaje constructivo**, sin caer en figuración y narración. Mostrando el mismo respeto por cuestiones de proporción y escala que la

arquitectura histórica, Serra flexibiliza su lenguaje plástico incorporando a sus piezas medidas de los edificios (*Philibert et Marguerite*) o estableciendo una analogía formal con las fachadas (*Trunk*). A veces se relaciona con la arquitectura en términos no de afinidad sino de compensación, como en *Berlin Block for Charlie Chaplin*, donde el bloque cúbico de acero forjado, compacto, masivo y opaco, contradice la “flexibilidad, ligereza y transparencia estructural del bloque cúbico del edificio de Mies van der Rohe.”<sup>306</sup>

Los bloques de acero aparecen en obras de exterior o de interior como piezas monovolumétricas que absorben espacio por su densidad y corporalidad material (como agujeros negros), en vez de definir el espacio a través de planos o líneas. Ponen a prueba nuestra percepción de masa, tamaño, peso, medida. Estamos invitados a juzgar peso y tamaño calibrando los bloques a ojo y, en relación a ellos, al espacio que ocupan. **Los bloques forjados son puro peso comprimido**<sup>307</sup>. En relación con la diafanidad arquitectónica, funcionan como concentrados de masa material, que **oponen una fuerza telúrica a la apariencia estética del espacio construido**.



Berlin Block for Charlie Chaplin



4-5-6

---

<sup>306</sup> Layuno Rosas, María Ángeles, *Richard Serra*, Editorial Nerea 2001, Hondarribia, p. 74

<sup>307</sup> Conforme al credo de que la materia impone su propia forma sobre la forma, Serra hace la siguiente declaración sobre los bloques de acero forjado: “Basicamente, la forja es un martillo hidráulico que desplaza el metal bajo compresión. Difiere de la fundición por el hecho de que en volúmenes iguales una pieza fundida pesará de un tercio hasta una mitad menos que una pieza forjada de las mismas dimensiones.... Usando un acero de aleación de magnesio y carbón, me he enterado de que su estructura molecular, al calentarlo a 1280 grados, era cúbica. Había algo muy satisfactorio en el hecho de tratar con una estructura cúbica para realizar un cubo. (...) No me basaba en un módulo industrial, (...) sino que estaba conformando el material partiendo de su propia estructura.” *Writings Interviews*, p. 99, tr. pr.

Las piezas de planos curvos que conforman las series de arcos, torsiones, espirales, toros, esferas, parten del concepto de *Strike* de cortar el espacio, esta vez mediante líneas curvas abiertas o cerradas, continuas o fragmentadas, generadoras de superficies y formas sencillas o complejas. Son formas cada vez más transitivas, que pasan de “ser un objeto a ser un proceso, o de ser un sustantivo a ser un verbo”<sup>308</sup>, implicando el devenir del tiempo-espacio y del espacio-tiempo.

## **2.6. ACERO. INTERACCIONES CON LA INDUSTRIA**

A cada material escultórico le corresponde una acción manipuladora específica, adecuada a sus características. Así, el acero sirve para construir, el barro para modelar, la madera para tallar o cortar, el metal para fundir o soldar. Acción y material llevan en conjunto a diferentes estructuras, lenguajes y resultados finales.

A lo largo de la historia del arte, el metal ha sido constantemente empleado para la realización de esculturas, especialmente a través de la arcaica práctica de la fundición en bronce. El siglo XX trajo una práctica innovadora: la soldadura, pero hoy en día, ésta también es considerada una técnica clásica. Tanto la fundición en bronce como la soldadura practican un tratamiento pictórico del metal y están íntimamente ligadas al lenguaje escultórico tradicional, que implica en la obra una relación de las partes con el todo. El metal, al poder ser fundido y transpuesto en cualquier forma, nunca ha encontrado en la historia de la escultura su propia forma, de la manera en que pudieron hacerlo en ocasiones la piedra o la madera. Es decir, siempre ha sido valorado más por sus cualidades pictóricas, de superficie patinada, que por sus cualidades físicas de volumen, peso, estructura. Generalmente ha sido manipulado mediante operaciones de modelado y vaciado o corte soldadura y ha servido para la realización de esculturas que por su estructura interna no pueden sostenerse por sí mismas, siempre habiendo un anclaje de por medio, es decir, un engaño hacia la ley de la gravedad.

En cambio, el uso que hace Serra del metal, en concreto del acero, responde a principios de construcción, de espacio, estructura, volumen, masa, peso, densidad y equilibrio.

---

<sup>308</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, *Richard Serra: Torqued Ellipses*, [cat. exp.], Dia Center for the Arts, New York, 1997, p. 39, tr. pr.

Poco o nada le importan nociones de expresión visual antes fundamentales como el color o la textura. Le importan los procesos de construcción y la presencia física, y no estética de la escultura: “Desde González, Picasso, Smith y Calder hasta el presente, la escultura ha pactado con la relación pictórica con el plano, lo cual puede ser interesante, pero no para mí. Es un callejón sin salida. Estoy mucho más interesado en los fundamentos de la construcción que en el pictorialismo tridimensional...”<sup>309</sup>, aclara Serra.

Cuando empieza a trabajar con el acero, este había entrado haci mucho en la historia de la escultura, y en los Estados Unidos de la posguerra se usaba con frecuencia, casi en exceso, especialmente en las esculturas de calidad dudosa que pululaban en el *plaza art* malo, como lo llama Serra. Sobre el acero, Serra afirma: “Siempre pensé que era el material más tradicional que se podía usar, y que si lo empleabas tenías que ser consciente de la tradición de la escultura. Pero en un momento dado me di cuenta de que sabía más sobre el acero que cualquier artista que había trabajado con él, así que ¿por qué no usarlo? Los artistas que habían empleado el acero antes, no trataban con su potencial tectónico; su peso, compresión, masa, equilibrio, no eran conocimientos comunes para el mundo del arte.”<sup>310</sup>

El ambiente industrial en el que ha pasado su infancia ha dejado una huella imborrable en su trabajo. Desde muy joven se había costeadado los estudios trabajando en las siderurgias de la bahía de San Francisco, fundando así una relación vital y emocional con el metal: “De niño, con catorce años, trabajaba en una fábrica de rodamientos; con dieciséis, en una fábrica de acero; diecisiete, fábrica de acero; dieciocho, un mercado de producción; diecinueve, veinte, fábrica de acero; veintidós, fábrica de acero; y luego, unos seis o siete años más tarde, estaba de vuelta en las fábricas de acero. Así pude ver cómo el acero era perforado, cortado, enrollado, amontonado, manipulado con grúas, ajustado, remachado, elaborado y demás.”<sup>311</sup>

Debido a los conocimientos y experiencia adquirida, Serra afirma que no tuvo ningún reparo en “manipular una plancha de seis centímetros de grosor por dos metros y medio de largo y que pesaba seis o siete toneladas” y emplearla con fines artísticos. La experiencia adquirida en las acerías le había proporcionado una comprensión particular del material con su funcionamiento y propiedades intrínsecas, y aprendió cómo trabajarlo y darle forma tridimensional aprovechando esas propiedades, convirtiendo los conocimientos del oficio en

---

<sup>309</sup> *Richard Serra, Entrevista con Klaus Ottmann, Journal of Contemporary Art, New York City, 1989, <http://www.jca-online.com/interviews.html>, tr. pr.*

<sup>310</sup> *Richard Serra. Sculpture: Forty Years, p. 28, tr. pr.*

<sup>311</sup> *Richard Serra, Writings Interviews, p. 39, tr. pr.*

escultura: “Los parámetros del arte siempre se han desarrollado de esta manera”, dice Serra, “de las figuritas y saleros de plata de Cellini a Don Judd, que es básicamente un carpintero trabajando el espacio, o a Warhol y sus *paste-ups* convertidos en procesos de impresión comerciales como la serigrafía. Hay muchas maneras de romper con las convenciones de la práctica artística. Yo empleé el acero.”<sup>312</sup>

Serra se había contaminado con los valores típicamente industriales (ya míticos) de los astilleros por los que había pasado: la racionalidad constructiva, el respeto por la fuerza bruta del material, la dignidad de tratar el material en sus propios términos, la austeridad y disciplina en el trabajo, valores que sus sentidos y sensibilidad artística habían destilado en el tratamiento tectónico del acero, una manera de trabajar y construir con el material aprovechando su potencial físico y capacidad natural de formación y deformación para crear estructuras. Los principios industriales de manipulación del acero (el equilibrio y la fuerza de gravedad, la imposición y el soporte de cargas, etc.) son adaptados a fines artísticos para conseguir, paradójicamente, una extrema plasticidad del acero, nunca antes vista en la escultura. Una plasticidad resultante de la configuración de formas, estructuras y conjuntos espaciales que impactan sobre el espectador, afectando por un lado los sentidos y apelando, por otro, a la razón, debido a la evidente lógica constructiva de las obras.

Los conocimientos que Serra tenía sobre el potencial constructivo del acero debido a su experiencia en las acerías, le dieron una ventaja en términos escultóricos, debido a su interés por construir jugando con los principios básicos de la tectónica. “¿Cómo se sostienen las cosas una encima de otra?, ¿qué pasa si cargas un material con un peso encima?, ¿cómo acciona el peso sobre la forma?”, eran preguntas clave para Serra. Centrando la manipulación del acero en el aprovechamiento de su peso, estática, flexibilidad, tensión y equilibrio, Serra aplicaba al arte principios constructivos propios de la revolución industrial. En términos de ingeniería, el acero es el material que ha permitido los mayores progresos en la construcción de edificios, puentes, túneles, etc., siendo el material más importante asociado a la Revolución Industrial. Aprendiendo las lecciones de Eiffel, Roebling, Maillart, Mies van der Rohe, Serra intenta usar el acero de la manera más significativa, inventiva, económica y eficiente posible.

Bajo estos términos, Serra es consciente de su planteamiento innovador y de su tan deseado divorcio con la tradición pictórico-decorativa y el uso academicista del acero, y así es como lo expresa: “Trabajar con el acero no como elemento para construir un paisaje, sino como material de construcción en términos de masa, peso, contrapeso, capacidad de carga,

---

<sup>312</sup> *The sculptor of space*, [http://www.azuremagazine.com/newsviews/blog\\_content.php?id=468](http://www.azuremagazine.com/newsviews/blog_content.php?id=468), tr. pr.

carga concentrada, compresión, fricción y estática, ha estado siempre separado de la historia de la escultura. Sin embargo, ha tenido una aplicación directa en la historia de la arquitectura, la tecnología y la construcción industrial. Es la lógica de las torres, presas, silos, puentes, rascacielos, túneles...”<sup>313</sup>

Mientras que todas las operaciones de la primera fase de su obra: cortar, enrollar, apilar, colgar, estirar, etc. implican la manipulación manual del material, a partir de la elección del acero a gran escala y de la adopción de los principios de construcción de la ingeniería en la realización de obras sitio-específicas, Serra entra en la dinámica de las fuerzas de producción, pasando de la manipulación manual tradicional del material en el taller, a la automatización industrial en fundiciones, astilleros, acerías etc.

Anteriormente señalabamos que ha sido *Strike* la pieza que le ha encaminado hacia las obras sitio-específicas y hacia el trabajo con el acero a nivel industrial. Cuando en 1971 Serra instala *Strike* en Lo Giudice Galery, New York, su procedimiento de trabajo cambia radicalmente. El tonelaje de la obra había requerido un procesamiento industrial para su colocación, igual que la fabricación de la misma: “En 1970 me di cuenta de que mis días de trabajo en taller quedaban atrás”, recuerda Serra. “Necesitaba operarios industriales para acometer la labor de erigir *Strike* (Golpe), que implicaba colocar en una esquina una placa de acero de 2,40 por 7,30 metros y de 2,5 centímetros de espesor.”<sup>314</sup> Este proceso es conocido como *rigging*, es decir, colocar el material en condiciones y posición para usarlo. A partir de *Strike*, el trabajo de Serra depende del trabajo profesional de otros, desde la manufacturación de los elementos materiales de la escultura, hasta la realización de la propia escultura. Es esta exclusiva dependencia de la fuerza del trabajo industrial la que distingue la escultura de Serra después de los 70, no solamente porque la escala de la obra ha aumentado dramáticamente, sino también porque **el territorio privado del estudio artístico ya no podía ser el lugar de producción**. Ha sido reemplazado por las fábricas de acero. La escultura se realizaría conceptualmente in situ, en el lugar de destino, y su realización material sería enteramente el trabajo de otros.

El aspecto industrial de su escultura no está relacionado sólo con el aspecto del acero sino que implica una manera de pensar aparte, según criterios de ingeniería: “Entender las limitaciones pragmáticas de varios contextos, como cuestiones de accesibilidad, condiciones de la superficie, bajo superficie, potencial de carga, es parte de mi trabajo, y me

---

<sup>313</sup> *Richard Serra. Escultura 1985–1999*, Cat. exp. Museo Guggenheim Bilbao, 1999, p. 59

<sup>314</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, p. 52

enfrento al mismo tipo de problemas que un ingeniero de estructuras<sup>315</sup>, dice Serra, refiriéndose a todos los aspectos de su trabajo que tienen que ver con el transporte, la manipulación, carga, descarga, colocación, arrastre, montaje etc. de piezas ultrapesadas.

En cuanto pasa a realizar obras a gran escala en acero, el peso se convierte en una noción dominante y un condicionante fundamental para todas las acciones perpetradas sobre el material: "El peso es para mí un valor esencial. No es que sea más atractivo que la ligereza, pero sencillamente sé más sobre lo pesado que sobre lo ligero, y por tanto tengo más cosas que decir sobre ello, más que decir sobre el equilibrio del peso, la reducción del peso, la adición y sustracción del peso, la concentración del peso, la manipulación del peso, la contención del peso, la colocación del peso, la retención del peso, los efectos psicológicos del peso, la desorientación del peso, el desequilibrio del peso, la rotación del peso, el movimiento del peso, la dirección del peso, la forma del peso. Tengo más que decir sobre los constantes y minuciosos reajustes del peso, más que decir sobre el placer derivado de la exactitud de las leyes de gravedad. Tengo más que decir sobre el procesado del peso del acero, más que decir sobre la fundición, el taller de laminación y los altos hornos."<sup>316</sup>

---

<sup>315</sup> *Extended Notes from Sight Point Road*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 168, tr. pr.

<sup>316</sup> *Richard Serra*, catálogo MNCARS, Ministerio de Cultura, Madrid, 1992, p. 10



### **III. LA MATERIA DEL TIEMPO**



### **III. LA MATERIA DEL TIEMPO (2005)**

#### **1. INTRODUCCIÓN**

Antes de pasar a analizar la innovadora etapa de su carrera, constituida por las series de torsiones, resumamos brevemente el material acumulado hasta aquí, que cubre la trayectoria de Serra hasta comienzos de los años 90.

Después del viaje a Japón de los 70 Serra percibe los procesos nacidos de la *Lista de Verbos* como una limitación. Su búsqueda escultórica antes de viajar a Japón estaba plasmada en una amplia gama de materiales para explorar el potencial de las fuerzas activas en un experimento escultórico enfocado sobre la forma. Desde comienzos de los setenta siente la necesidad de moverse y de penetrar, incluso atravesar la escultura. Empieza a crear piezas que cambian de tamaño, escala y peso, que requieren los medios de la tecnología industrial tanto para la fabricación como para la instalación. El objeto ya no es disuelto en el espacio sino que se convierte en el generador de su expansión.

Las piezas realizadas después del viaje a Japón establecen el sentido de campo escultórico abierto, campo temporal, por el que camina el espectador. Las fuerzas de tensión que componen las obras son exploradas por el espectador bajo una confrontación directa, fenomenológica, en función de la manera de la gente de entrar y de moverse dentro de las esculturas. No se trata del clásico caminar alrededor para establecer los principios axiomáticos de construcción, sino que la escultura engloba, atrapa, abraza al espectador.

La culminación de esta concepción escultórica la representa el conjunto de torsiones: elipses, espirales, toros y esferas, obras en las que Serra cambia no sólo su vocabulario formal, sino también su inicial enfoque narrativo del espacio, basado en el montaje sucesivo de puntos de vista (*St. Johns Rotary Arc, Shift, Terminal* etc.), por una alternancia entre compresión y dilatación espaciotemporal, efecto generado por la operación de torsión.

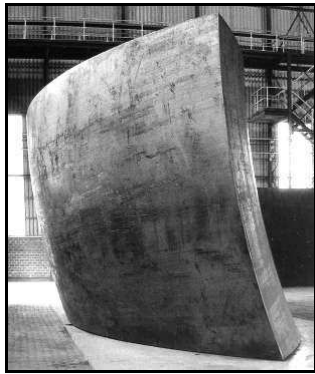
### 1.1. GENEALOGÍA FORMAL DE LAS TORSIONES

Hemos podido observar que la cronología formal iniciada con la serie *Props* prosiguió con las familias formales resultantes tras el cambio de escala operado en los 70: los bloques forjados, los elementos de índole arquitectónica (pilares, dinteles), las enormes planchas rectangulares de disposición vertical y, finalmente, las planchas curvas, que, a su vez, han ido evolucionando, a partir de los años 90, hacia planchas de acero torsionadas según claras indicaciones geométricas.

Las torsiones son tributarias principalmente de la serie de planchas curvadas en forma de arcos, iniciada en los 80 con *St. John's Rotary Arc*. Los arcos han demostrado ser para Serra una fuente prolífica de nuevas formas escultóricas curvas y un canal de invención que, obviamente, el artista todavía sigue explotando. Empezando con *Rotary Arc*, Serra ha pasado sucesivamente de **arcos cilíndricos** a **arcos de sección cónica** (*Clara-Clara* (1983), *Olson* (1986)), **toroidal y esférica** (*Union of the Torus and the Sphere* (2001), *Vertical Torus* (2003), *Double Torus* (2003), *Tilted Spheres* (2004), *Blade Runner* (2004), *Dirk's Pod* (2004), *Torqued Torus Inversion* (2006) etc.) y a combinaciones complejas de **formas circulares elipsoidales y espirales** (*Torsiones Elípticas* (1996-2005), *Torsiones Espirales* (1996-2005), *The Hedgehog and the Fox* (1998), *Sidewinder* (1999), *Seattle Splines* (1999-2000), *Four* (2001), *Band* (2006), *Secuence* (2006) etc.).

Las formas curvas se han convertido para él en uno de los medios más potentes de renovación del lenguaje escultórico - "**La curva es para mí un medio de extender el lenguaje de la escultura**" - constituyendo, a partir de los 90, el centro de sus investigaciones escultóricas. En los años ochenta, había generado una serie de **arcos simétricos** (ya mencionados) que atrapaban al sujeto móvil dentro del campo escultórico y que abrían una amplia gama de percepciones espacio-temporales creando un paradójico sentido de interioridad y exterioridad en espacios que permanecen completamente abiertos: *Two Corner Curve* (1986), *Berlin Junction* (1987), *Trunk* (1987), *Olson* (1985-86), *Clara-Clara* (1983) etc. Ampliando tales experimentos, pero sin abandonar la preocupación por las demás formas de su vocabulario, Serra se ha dejado llevar en el transcurso de las dos últimas décadas por el potencial de las formas curvas de crear efectos psicósomáticos sobre el espectador y complejas alteraciones espacio-temporales en el lugar de su instalación.

La serie de piezas que combinan varios arcos en una sola instalación se ha ido alejando de la contundente sitio-especificidad plasmada en arcos singulares como *Rotary Arc* o *Tilted Arc*, abriendo un territorio nuevo en el que Serra explora las configuraciones formales y



Union of the Torus and the Sphere



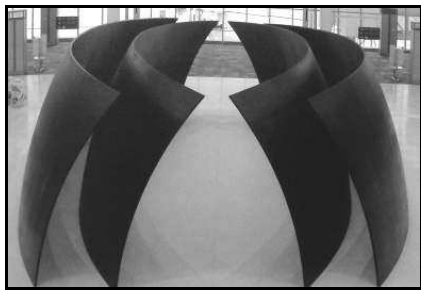
Vertical Torus



Double Torus



Blade Runner



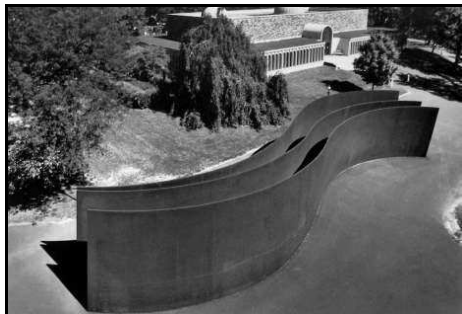
Tilted Spheres



Torqued Torus Inversion



Between the Torus and the Sphere



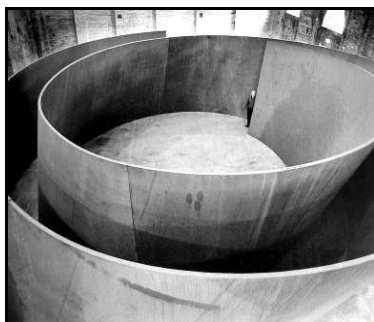
The Hedgehog and the Fox



Sidewinder



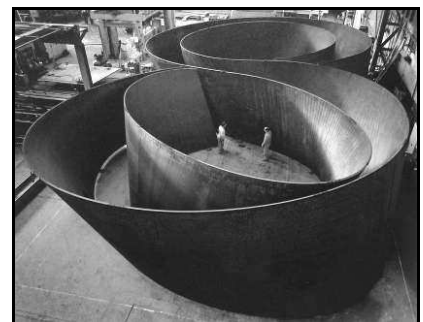
Seattle Splines



Torqued Spiral Left/Right



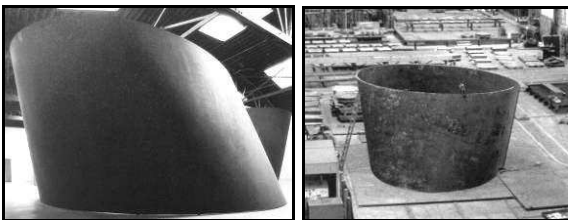
Band



Secuence

espaciales del acero torcido en relación con los afectos y estímulos sensoriales producidos en el espectador. Tal efecto que estimula los sentidos y la atención del espectador, hace que las torsiones se adentren en otros territorios formales, espaciales y preceptuales, lejos de la rudeza y agresividad brutal de las piezas tempranas.

La gran variedad de fórmulas expositivas que ha intentado explotar con las líneas curvas - **planchas paralelas** (*My Curves are not Mad* (1987)); **invertidas** (*Berlin Junction* (1987)); **dispuestas en paréntesis** (*Trunk* (1987), *Intersección* (1992), *No Problem*, (1995) etc.) o **abiertas en contraposición** (*Clara-Clara* (1983), *Switch* (1999), *Vertical Torus* (2003)), **serpenteantes** (*Snake* (1996), *Pickhan's Progress* (1998), *Band* (2006), *Te Tuhirangi Contour* (2002), etc), **cúmulos circulares** (*Torsiones Elípticas y Espirales* (1996-2005)), **frangas alternativas de toros y esferas** (*Betwixt the Torus and the Sphere* (2001), *Between the Torus and the Sphere*, (2003-5), **uniones entre secciones de toros y esferas** (*Union Between the Torus and the Sphere* (2001), *Blind Spot Reversed* (2003-5), *Wake* (2003), *Double Torus* (2003), *Dirk's Pod* (2004)), exploran generalmente un desarrollo espacial horizontal y extensivo de formas que incitan a la percepción peripatética e intentan “materializar el concepto de peso en movimiento, fluido, no estático.”<sup>317</sup>



Torqued Ellipse I, II, 1996



Double Torqued Ellipse I, II, 1997, 1998

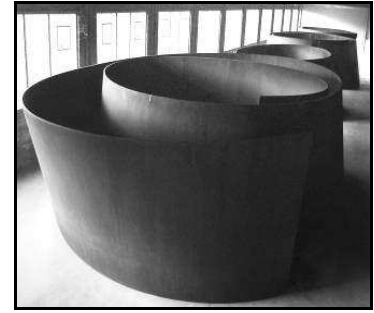
Las primeras piezas de la serie de las *Torsiones Elípticas* se exponen en 1997 en el Dia Center de New York. Igual que la serie *Props*, las torsiones representan para Serra un juego sistemático y continuo con un determinado set de problemas. Ambas series produjeron un cuerpo de trabajo consistente, abierto en multitud de direcciones. Después de las primeras elipses realizadas, Serra declaraba en una entrevista: “Jamás había trabajado en una serie estando tan convencido de la necesidad de continuar, a pesar de que inicialmente tenía un montón de dudas sobre dónde iba a llegar, qué iba a salir, e incluso si llegaría alguna vez a producir las piezas.”<sup>318</sup>

<sup>317</sup> Layuno Rosas, María Ángeles, *Richard Serra*, Editorial Nerea 2001, Hondarribia, p. 55

<sup>318</sup> Cooke & Govan, *Richard Serra: Torqued Ellipses*, p 19, tr. pr.



Torsiones Elípticas y Espirales. Dia Center, New York 1997-98



Dia: Beacon, New York, 2000

Dónde ha llegado, qué ha salido, cuales han sido las extensiones conceptuales y formales de sus primeras torsiones, queda reflejado en la instalación del Museo Guggenheim Bilbao.

*La Materia del Tiempo* reúne un grupo de piezas que representan una curva de aprendizaje completa, dando testimonio de la evolución artística de Serra de toda una década (1996-2005): las dos torsiones elípticas, las tres torsiones espirales, *Snake*, los toros y las esferas de *Between the Torus and the Sphere (Entre el Toro y la Esfera)* (2003-5) y *Blind Spot Reversed (Punto Ciego Invertido)* (2003-5), son obras que abren una brecha en su trayectoria artística y reposicionan el trabajo, los planteamientos y los principios anteriores. El parentesco conceptual, morfológico y constructivo que las une, que corresponde al desarrollo orgánico a partir del propio trabajo - *work comes out of work* (el trabajo sale del propio trabajo) - hace posible la articulación de un espacio fluido y unitario en el que las esculturas no se muestran como objetos independientes, a pesar de su carácter individual: “La conexión formal de todas las piezas en esta instalación posibilita que el espectador, incluso conociendo poco la naturaleza de la escultura, acceda y reconozca la totalidad del campo escultórico como un lenguaje coherente”, afirmaba Serra.

Las ocho esculturas comparten no sólo el mismo vocabulario de topologías, entendiendo como tal el estudio matemático de la superficie y la dirección, sino que dan fe de una gran inteligencia plástica, mediante el uso tremendamente expresivo de un lenguaje de máxima abstracción, basado en el protagonismo de una **elemental jerarquía constructiva: líneas plegables, planos doblados, volúmenes y espacios torcidos.**

Es una línea creativa tan potente, que después de las inmejorables torsiones elípticas Serra ha vuelto sobre el mismo lenguaje con obras tan imponentes como *Band* (2006), *Torqued Torus Inversion* (2006) o *Secuence* (2006).

## 2. REALIZACIÓN FÍSICA

### 2.1. TORCER: TORSIONES

Elaborando sus propios procedimientos en estricta relación con el material de trabajo, Serra ha llegado desde las formas de geometría rectilínea simple a las curvaturas complejas con las que tuerce acero y espacio, siempre experimentando con la aplicación de una acción sobre el material elegido.

A partir de finales de los años 60, cuando adopta el acero como material predilecto, a lo largo de más de tres décadas Serra lo había **apuntalado** (*One Tone Prop*), **forjado** (*Weight And Measure*) y **doblado** (*Rotary Arc*, *Tilted Arc*), verbos que se suman a las acciones aplicadas sobre otros materiales como el plomo, la madera, la piedra, el caucho o los tubos fluorescentes: **plegar** (*To Lift*, 1967), **enrollar** (*Thirty-Five Feet Of Lead Rolled Up*, 1968), **desgarrar** (*Tearing Lead From 1:00 to 1:47*, 1968), **cortar** (*Cutting Device: Base Plate Measure 1969*), **enlazar** (*Belts*, 1966-67). En 1993 empieza a **torcer** el acero, persiguiendo su objetivo de crear formas y espacios penetrables innovadores y sorprendentes.

Comentando su relación con el acero, Serra declaraba: “La elección del material acaba siendo una cuestión muy íntima y personal. No quiero ser parte del uso estandarizado del material. Me gustaría ser capaz de usar el material para inventar formas que no se hayan inventado antes. Me gustaría hacer algo de lo que no sepa nada, algo que me imponga nuevas condiciones. Si puedes coger el material, sea cual sea, y aplicarlo a esa necesidad, entonces es posible que hagas algo que no se haya hecho antes. En términos de forma, estas piezas probablemente parecen más plásticas que todo lo que se haya visto antes en acero.”<sup>319</sup>

En esencia, las *Torsiones Elípticas* (y las torsiones en general), se renuevan formalmente bajo el mismo principio asimilado en las clases de Josef Albers en Yale: **elegir un material, aplicarle un procedimiento y ver qué sale**, demostrando así una intachable continuidad de visión con la programática declaración de intenciones que Serra había hecho en la *Lista de Verbos*. Para innovar, Serra no cambia de propósito, sino de operación. El propósito permanece el mismo: crear espacios abiertos con formas escultóricas adecuadas a este fin.

---

<sup>319</sup> *Ibíd.*, p. 23, tr. pr.



Pero, ¿y cómo se llega a tales formas? Para descubrirlas Serra realiza un cambio de operación, puesto que los resultados obtenidos con los métodos anteriores no satisfacían su deseo. De manera que, cuando una posible solución para sus espacios penetrables se le insinúa bajo la intuición que tiene en la iglesia de Borromini, San Carlo alle Quattro Fontane, la realización de los primeros modelos le deja clara la operación que tenía que aplicar y el nuevo reto que tales piezas le planteaban: **torcer el acero**.

Las torsiones elípticas y espirales exigieron una manipulación y mecanización del acero sin precedentes no sólo en su carrera, sino en el mundo escultórico en general. Le obligaron a extender los procedimientos escultóricos en interacción con los medios digitales, adaptando las tecnologías propias del mundo industrial a sus fines artísticos. *La Materia del Tiempo*, fruto de sus experimentos con formas torsionadas, puede ser considerada el resultado de la feliz, pero no fortuita interacción entre la inequívoca experiencia y conocimientos de Serra sobre escultura y manipulación industrial del acero, y las emergentes tecnologías digitales reunidas bajo la abreviación genérica CAD-CAM-CAE.

Serra entra en el mundo de la informática con la misma valentía y falta de prejuicios<sup>320</sup> que siempre ha mostrado ante un problema escultórico que pide una resolución adecuada: fiel a su hábito de no prever resultados de antemano y de no trabajar desde la comodidad de unos procedimientos y técnicas asentadas y bien controladas, una vez vislumbrado el reto de las torsiones elípticas, le faltaba encontrar los medios para alcanzarlo. El mundo de la mecanización informatizada del acero no le era para nada ajeno, así que sabía que la solución a sus problemas constructivos vendría de ahí. Estando al corriente con los avances tecnológicos realizados por Frank Gehry para mejorar su método de trabajo con modelos analógicos de curvaturas complejas, Serra no dudó en contactar con el arquitecto para pedir consejo para la realización del primer modelo de torsión elíptica.

De modo que la incursión de Serra en el mundo digital no fue provocada por la rompedora seducción del gran hito de las nuevas tecnologías con sus promesas de efectos y resultados visuales deslumbrantes, sino que, al ser asumida como una necesidad, se mostró reveladora de un conjunto de posibilidades y operaciones - presentadas en la primera sección de esta tesis - que podían servirle de maravilla para alcanzar el propósito fundamental de su arte: ampliar el lenguaje de la escultura, sean cuales sean los medios, métodos y procedimientos empleados. En tal ambicioso proyecto se dan la mano una tremenda

---

<sup>320</sup> Alexander Bersword Wallrabe decía de Serra que “convierte las ideas en técnica. No hay esculturas imposibles, sólo hay que encontrar la técnica adecuada y querer realmente hacerlas. Serra busca esa técnica por encima de las técnicas y los caminos tradicionales.”

experiencia procesual y conceptual adquirida durante treinta años de actividad en el campo de la escultura, cuya consistencia hemos intentado mostrar hasta aquí, y unas ansias de superación que sorprendieron a no pocos.

## **2.2. GEHRY - SERRA: CONCURRENCIAS ARQUITECTURA- ESCULTURA**

La iniciación del proyecto escultórico *La Materia del Tiempo* es inseparable de la existencia del Museo Guggenheim en Bilbao. En el primer apartado del presente trabajo resaltábamos brevemente las similitudes y confluencias entre ambos proyectos. Decir que el enlace de sus historias remite al empleo del famoso sistema CATIA es absolutamente cierto, pero nos quedaríamos cortos si no evidenciásemos que lo justifica, además, una **antigua relación de amistad y compenetración entre Serra y Gehry**, escultor y arquitecto.

La relación Gehry-Serra viene funcionando desde hace más de dos décadas. “Somos muy útiles el uno para el otro decía Serra en una entrevista. Si le digo a Gehry que tengo un espacio de 10X10X10m estamos en la misma página; él entiende la cualidad de volumen.”<sup>321</sup> Su colaboración ha sido forjada tanto por la admiración recíproca como por la implicación en proyectos comunes o simplemente por la preocupación por **problemas formales o espaciales similares, como las superficies de doble curvatura**. Más que con palabras, se comunican a través de sus obras, estimulándose mutuamente siempre con una buena y sincera crítica.

Para Serra la famosa renovación que hizo Gehry de su casa de Los Angeles a finales de los setenta no pasó desapercibida por dos razones: primero, porque el uso que Gehry hacía de los materiales brutos y desechables de la arquitectura: malla metálica, suelos de asfalto, madera contrachapada y planchas de metal ondulado, sintonizaba con las preocupaciones de los artistas post-minimalistas que empleaban los materiales no-convencionales en la escultura, y segundo, por haber definido el espacio en función de la capacidad propia de esos materiales de crear estructura. “Nos hizo abrir los ojos”, recuerda

---

<sup>321</sup> *Art/Architecture; Bending Geometry: Two of a kind*, by Joseph Giovannini, New York Times, August 29, 1999, tr. pr., <http://query.nytimes.com>

Serra. “Frank cogió el interior y lo tiró por la ventana. Realmente construyó la nueva casa alrededor de la antigua - un espacio continuo dentro y fuera. Y lo hizo con todos aquellos materiales brutos. Pensé: muy bien, Frank.”<sup>322</sup>

La especial relación entre escultor y arquitecto queda de manifiesto en las propias palabras de Serra sobre la obra arquitectónica de su amigo Frank O. Gehry: “Los edificios de Frank nunca te chocan como invenciones o convenciones artísticas descoloridas. No es un oportunista en su relación con los artistas. Es demasiado respetuoso para eso. Su vínculo con el arte es otro: él es uno de los pocos arquitectos de este siglo que ha incorporado los procedimientos y el proceso mental de la creación artística contemporánea al mundo de la arquitectura. De hecho ha fundido la creación artística con la arquitectura. Esta es la razón fundamental por la que los artistas responden a sus obras, por la que le aprecian tanto. Es el arquitecto de los artistas.”<sup>323</sup>

En cambio, Gehry supo apreciar en Serra su intento de sacar adelante en escultura la cuestión de escala adaptada al sitio y la creación escultórica basada en procedimientos constructivos y principios propios de la arquitectura: “Era un tipo que estaba explorando la cuestión constructiva de escala y que sacaba el máximo efecto con el menor número de movimientos”<sup>324</sup>, recuerda Gehry. Él ha alabado constantemente el trabajo de Serra, intentando buscarle encargos para la colocación de sus esculturas al lado de sus edificios. Incluso concibió la sala *Fish* (actual *Arcelor*) del Museo Guggenheim pensando en la obra de Serra.

Pensando por sí mismos, los dos llevan décadas combatiendo y buscando soluciones en contra de los pastiches, plagiados y parodias re-representacionales del posmodernismo. **Tienen en común el interés por formas curvilíneas complejas, en las que Serra explora particularidades y variedades volumétricas y Gehry cuestiones estéticas de superficie, ambos buscando definir el espacio de otra manera.**

CATIA les ha permitido investigar y ampliar su repertorio de formas y geometrías curvas cada vez más complejas, manteniendo el diálogo crítico arquitectura-escultura, a la vez que fusionan en una estética cómplice tal y como lo demuestra su presencia conjunta en Bilbao: “Existe una interconexión entre la curvilinearidad del edificio de Frank y la torsión de mis piezas”, dice Serra. “De modo que cuando estás dentro de ellas te hacen girar la cabeza de la

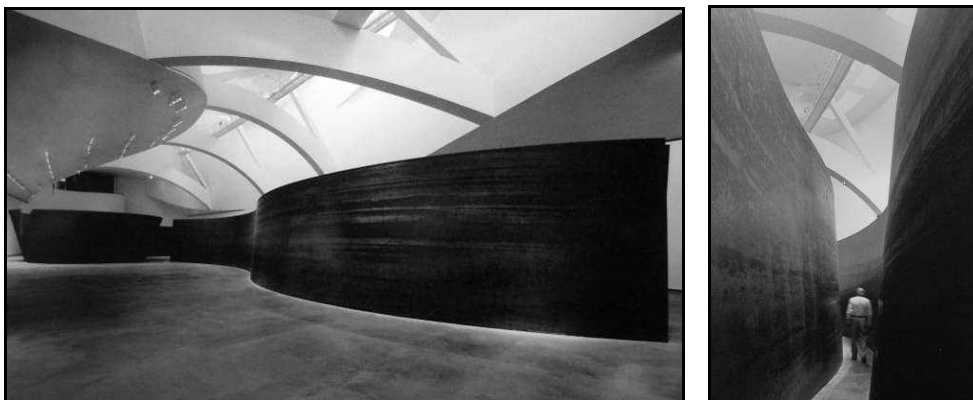
---

<sup>322</sup> *Ibíd.*

<sup>323</sup> [http://www.guggenheim-bilbao.es/uploads/area\\_prensa/dossieres/en/doss\\_serra.pdf](http://www.guggenheim-bilbao.es/uploads/area_prensa/dossieres/en/doss_serra.pdf), tr. pr.

<sup>324</sup> *Art/Architecture; Bending Geometry: Two of a kind*, by Joseph Giovannini, New York Times, August 29, 1999, tr. pr., <http://query.nytimes.com/>

arquitectura a las esculturas y viceversa. Las elipses dialogan con la arquitectura y atesoran una nueva cualidad dentro del edificio de Gehry.<sup>325</sup> Dialogan estableciendo una relación de polaridad, ya que las esculturas de Serra oponen a la concepción constructiva decimonónica del edificio de Gehry - piel externa que envuelve un armazón interior - un principio de identidad entre material, forma y estructura.



Las paredes de acero que construyen las esculturas fraternizan con la manera de pensar de los arquitectos, que generalmente generan espacios mediante estructuras de planos. Pero Serra genera planos a partir de líneas, mientras que los arquitectos conciben estructuras a partir de esquemas de planos relacionados con otros planos, sin poder abstractizar el lenguaje y el pensamiento sobre el espacio de una manera tan efectiva y expresiva como el escultor. El hecho de que la pared de una elipse establece con un solo material la separación espacial entre interior y exterior, manteniendo la unidad de superficie y estructura, sorprendió positivamente a Gehry y a su equipo: "El equipo de Gehry pudo entender de inmediato su potencial constructivo", declaraba Serra. "Así que pude trabajar fácilmente con ellos. Para mí fue una situación invaluable, que facilitó enormemente el proceso de realización de las piezas."<sup>326</sup>

---

<sup>325</sup> *Ibíd.*

<sup>326</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, *op. cit.*, p. 27, tr. pr.

### **2.2.1. Escultura-Sujeto-Arquitectura**

Los edificios diseñados por Gehry por medio del sistema CATIA sobreponen la forma y la superficie, el exterior general, por encima de todo lo demás. Esto se debe, en gran medida, a que CATIA permite el fácil modelado y realización de superficies y soportes no-repetitivos de diferentes paneles exteriores y armazones interiores, algo que ha animado a Gehry a jugar con **topologías absurdas que superan la geometría ortodoxa** - de ahí todas las “curvas no-euclidianas, serpentinas y bultos que se convirtieron en su marca de la casa en los 90”. Estos efectos se hicieron más evidentes en el Guggenheim Bilbao (1991-97), el primer proyecto de gran envergadura en el que se desarrolló el pleno potencial del programa CATIA.

El Museo Guggenheim Bilbao de Gehry es el icono por antonomasia de la cultura posmoderna del espectáculo. Su visión grandilocuente permanece fiel a la reciente tradición arquitectónica de crear amplísimos espacios vacíos, asentada hace cincuenta años por la necesidad de los museos de enmarcar las obras minimalistas. Debido a los cambios formales inducidos primero por los minimalistas y luego por los arquitectos museísticos, el solitario visitante contemplativo del museo tradicional se ha convertido en un observador posmoderno para llegar a ser, en la actualidad, un espectador y un cliente enganchado a la versión museística del *entertainment*:

“En las nuevas instalaciones, el espacio ha dejado de ser real para convertirse en hiperreal y la experiencia del simulacro sustituye a la inmediatez estética”, asienta James Meyer<sup>327</sup>, comentando el artículo de Rosalind Krauss, *The cultural logic of the late capitalist museum (La lógica cultural del museo en el capitalismo tardío)*.

Como ya se ha reiterado tantas veces, la paradoja del minimalismo es que se lanzó como un arte que en su origen se distanció de la cultura de masas y de sus placeres visuales, pero que acabó integrándose en los espacios del museo posmoderno a modo de espectáculo visual/perceptivo, acomodándose como nuevo modelo expositivo a gran escala, desde entonces inagotablemente especulado y reinventado hasta la fecha. El Guggenheim de Gehry se lanza a conquistar el mundo a favor del mismo espectáculo consumista de efectos que aturden al espectador, “al igual que las escenas barrocas intentaban sorprender con representaciones teatrales del poder de Dios en la iglesia o del príncipe en el palacio.”<sup>328</sup>

---

<sup>327</sup> *Arte Minimalista*, Phaidon, London 2005, p. 41

<sup>328</sup> Foster, Hal, *Torqued spirals, toruses and spheres*, cat. exp., Gagosian Gallery, New York, 2001, p.19, tr. pr.

Al interés de Gehry por la **trascendencia grandilocuente de lo virtual a lo real**, Serra le opone **el interés por la corporalidad, lugar y contexto**. Como consecuencia, se mantiene lejos de lo que él más crítica de la arquitectura actual: **la tendencia a esquivar al sujeto humano y la tendencia a caer en formas arbitrarias**<sup>329</sup>.

Vamos a aclarar un poco estas dos cuestiones: “esquivez del sujeto humano” y “formas arquitectónicas arbitrarias”, siguiendo los criterios de Hal Foster.

En cuanto a la tendencia de esquivar el sujeto, queda claro que en edificios espectaculares como el Museo Guggenheim de Bilbao, la emancipación de la arquitectura que emplea el diseño industrial lleva a la desconsideración del cuerpo y la escala humana como referentes físicos o simbólicos para la construcción, concibiendo a la persona como mero consumidor o usuario.

La pantalla del ordenador tampoco le confiere al espectador un lugar puntual, concreto, por lo menos no en la manera de las tradicionales formas de representación como la perspectiva u otros medios como la pintura, el cine o la televisión. En el diseño digital existe además una autogeneración formal que es casi ajena al espectador, incluso al artista, basada en algoritmos, módulos y modelos matemáticos. Como resultado, no parece haber ni posición fija ni consideración hacia el sujeto. Anthony Vidler expresa esta descontextualización del sujeto con las siguientes palabras: “Obviamente hay poca distinción entre la ventana perspectíca de Alberti y la pantalla del ordenador o entre una axonometría del siglo XVIII de Gaspard Monge y una representación digital en *wire-frame* de un dinosaurio. Lo que ha cambiado es, en esencia, la técnica de simulación y, más importante todavía, el lugar o la posición del sujeto o del espectador tradicional de la representación. Entre el espacio contemporáneo virtual y el espacio modernista está la naturaleza auto-generativa del programa de ordenador y su desinterés por la presencia del espectador. En este sentido la pantalla no es una imagen y desde luego no es una falsa ventana, sino más bien una ambigua e inestable ubicación del sujeto.”<sup>330</sup>

La expresión **formas arbitrarias** es asociativa con el concepto de forma habitable, comentado con anterioridad, una noción que en la arquitectura de Gehry está presente como consecuencia de sus fuentes de inspiración tomadas del mundo de la pintura y la escultura.

¿Por qué adjuntamos el término de “arbitraria” a la noción de forma habitable?

---

<sup>329</sup> *Ibíd.*

<sup>330</sup> Citado por Hal Foster en *Torqued spirals, toruses and spheres*, p. 21, tr. pr. (Conferencia *Warped Space. Architecture and Anxiety in Digital Culture*, University of Sydney, 2000)

Para contestar a esta pregunta tenemos que revisar brevemente y subjetivamente los conceptos de límite y composición. El artista, pintor o escultor, se ve limitado a la hora de realizar su composición, por elementos como el tamaño del lienzo, las propiedades de los materiales empleados, las características del espacio expositivo, etc. El arquitecto, Gehry en este caso, se enfrenta básicamente a los límites representados por el perímetro del lugar y los materiales de construcción. Realizando modelos, Gehry intenta adecuar los desarrollos formales de sus edificios a la realidad física del terreno y a las capacidades de construcción existentes, y se ve - o mejor se veía - continuamente obligado a acotar, simplificar y adaptar su compleja visión en función de la tecnología constructiva empleada. Pero, a partir de la intervención en el estudio del arquitecto de las tecnologías de diseño y manufacturación asistidas por ordenador - CAD-CAM-CAE - parece que cualquier forma puede ser representada y construida. No hablaríamos de formas arbitrarias si CATIA no hubiera puesto de manifiesto que **en la arquitectura digital hay, en la actualidad, poco impedimento estructural** a la hora de resolver incluso los más innovadores, complejos o caprichosos problemas constructivos. Esto abre de par en par las puertas para las propuestas más extravagantes, desarraigadas y arriesgadas, marcando como único y fundamental límite para la edificación los costes. En el caso de tales proyectos vanguardistas, **las tecnologías CAD-CAM-CAE marcan simplemente la culminación del desinterés por el pensamiento tectónico** y la relativa arbitrariedad en la invención formal, que la arquitectura posmoderna venía practicando y refinando desde hace décadas.

Éste es un hecho reiteradamente señalado y criticado por Serra a través de su escultura. En su obra, las dos nociones, pensamiento tectónico e invención formal, están estrechamente ligadas tanto entre sí como con el lugar, el espacio de destino. La resistencia crítica de Serra hacia la tendencia de la arquitectura de pasar por alto esta relación orgánica de principios reside en la transparencia estructural de sus piezas.

### 2.3. GEHRY - CATIA

Sin extenderme demasiado, considero necesario resumir brevemente las aportaciones de CATIA al método de trabajo de Gehry, concretamente en la realización del Museo Guggenheim de Bilbao, ya que el edificio constituyó la pieza de ensayo de un nuevo tipo de planteamiento del proyecto constructivo, en el que la información digital tiene un papel fundamental. Además, para ser fieles a la realidad, fue Gehry el pionero que adaptó el sistema CATIA del mundo industrial al estudio del arquitecto, definiéndolo como herramienta constructiva a la que Serra, posteriormente, adoptó tal cual para la realización de sus esculturas.

Gehry decía: "No uso el CATIA como herramienta de diseño. Sólo lo uso como sistema de comprobación que evalúa, a medida que voy diseñando, el área de las superficies, del suelo o el volumen, y realizo un control constante para asegurarme de que me mantengo dentro de los parámetros, dentro de los límites edificatorios y presupuestarios. También uso el ordenador como intérprete para la industria de la construcción."<sup>331</sup>

Debido a la complejidad formal de los modelos preparatorios del edificio, Gehry no sabía cómo pasarle al constructor la información de las superficies complejas de tejados, paredes y estructuras de acero, titanio y cristal, basadas en formas y líneas de doble curvatura. La cantidad de modelos de papel, cartón, madera o plástico, esparcidos por su taller, no sólo evidenciaban la ruptura con las convenciones arquitectónicas y la búsqueda de un lenguaje personal, en clave posmoderna, sino que, haciendo esto, definían la necesidad de una nueva herramienta que interviniera en el traslado de los complejos proyectos a escala y material definitivos.

Este problema instigó a Gehry a contratar en 1989 a Jim Glymph para que se encargase de reunir un equipo técnico que hiciera posible la construcción de las formas cada vez menos convencionales de sus edificios. En los 90 éste introdujo en el estudio de Gehry a Rick Smith, asesor de IBM y especialista en sistemas CAD-CAM-CAE, es decir, una persona con experiencia tanto en manipular la tecnología, como en explicar e instruir a otros sobre sus entresijos. Smith propuso inmediatamente la integración del sistema CATIA en el proceso de trabajo de Gehry. De modo que la búsqueda del arquitecto acabó en la colaboración con Dassault Systèmes, la empresa francesa que había desarrollado el CATIA, un software complejo de modelado 3D de superficies numéricas y modelos sólidos, originalmente aplicado

---

<sup>331</sup> [http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/Gehry\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/Gehry_transcript.shtml), tr. pr.



en la industria aeronáutica.

Los modelos 3D CATIA son directamente trasladables a las máquinas de control numérico (CNC) y a las fresadoras con tecnología CAM, pudiendo configurar y producir de igual manera la superficie de aluminio de un avión o la estructura de acero y la piel de titanio de un edificio como el museo de Bilbao. El software le permite al proyectante mostrarles al constructor y fabricantes exactamente lo que hay que construir y fabricar, convirtiendo las formas arquitecturales matemáticamente complejas en datos de fabricación construibles que poseen la solución de integridad estructural.

Sin embargo, integrar el CATIA en el proceso de trabajo del arquitecto no fue tarea fácil, ya que el estudio de Gehry, a pesar de su visión vanguardista, funcionaba exclusivamente en base a los dibujos, proyectos y renderizados tradicionales en 2D sobre papel, y tanto Gehry como sus empleados manifestaban una evidente reluctancia hacia el ordenador, simplemente porque era una herramienta que no controlaban. Los maquetistas estaban acostumbrados a basarse únicamente en sus habilidades ópticas y manuales para dar vida a las imágenes de Gehry. Los modelos digitales 3D en malla de alambre (*wire-frame*) que Smith estaba intentando introducir eran menospreciados porque no eran ni de lejos tan atractivos como sus cuidadas representaciones sobre papel. Para hacer accesible el manejo de los modelos 3D, Smith explicaba a los empleados de Gehry que “(...) deberían imaginarse las superficies en rejilla que mostraba la pantalla como representaciones de objetos tridimensionales aplanados y proyectados electrónicamente sobre un plano de cristal.”<sup>332</sup> De modo que, a pesar de su apariencia austera, pronto quedó claro que los modelos 3D funcionaban en un lenguaje mucho más avanzado, que imponía otra clave para concebir, entender y visualizar el proceso constructivo, y que su propósito era aumentar la capacidad del diseñador de pensar en tres dimensiones, permitiéndole rotar y analizar la imagen computerizada en relación a la cuarta dimensión, en función de sus características espaciales.

Aunque sus diseños permanecían táctiles y sus métodos analógicos, (decía que no sabía ni siquiera cómo encender un ordenador), Gehry era consciente de que la finalización de sus vanguardistas proyectos dependía fundamentalmente de los emergentes sistemas virtuales que Glymph y Smith intentaban implementar, teniendo en cuenta que “muchos constructores, al ver sus maquetas, aseguraban que no se podían construir”, según recuerda Smith.

A medida que su relación con el equipo de Gehry florecía, Smith desarrolló un

---

<sup>332</sup> *Rick Smith joins Frank Gehry*, by Laurie Manfra, tr. pr.

<http://www.metropolismag.com/story/20060320/rick-smith-joins-frank-gehry-1991>

nuevo método de trabajo. Primero escaneaba los prototipos de Gehry, realizaba un modelo digital 3D, y luego les facilitaba a los realizadores de maquetas una serie de secciones verticales y horizontales del modelo 3D, que ellos usaban como plantillas para fabricar maquetas construibles. Sobre éstas, Gehry volvía a hacer ajustes y el proceso se repetía hasta que todos los detalles estaban resueltos.<sup>333</sup>

Aplicando este método por primera vez en la construcción del Guggenheim Bilbao, se ha creado un precedente en la colaboración entre arquitectos y constructores basada en el punto de encuentro común constituido por el modelo digital 3D, el así llamado **3D master model**, del que hablaremos detenidamente más adelante.

### **2.3.1. Resolución de problemas de estructura**

Gehry explora las relaciones entre el diseño y la producción de un edificio adoptando las propiedades tridimensionales de la escultura. No obstante, las formas escultóricas del Guggenheim responden más a criterios estéticos y compositivos que a los condicionantes arquitectónicos y escultóricos tradicionales, como la escala, el espacio y el sentido de la gravedad. La composición de Gehry, llena de formas angulares chocantes, curvas complejas y yuxtaposiciones no convencionales ha sido técnicamente realizable solamente gracias al re-emplazamiento de los proyectos bidimensionales sobre papel por los modelos tridimensionales, proporcionados por el uso del CATIA. Una transformación en el proceso de trabajo que altera radicalmente el aspecto y funcionamiento de la arquitectura, que “ya no se ve apresada en el reino de su propia fisicidad, escapándose, por tanto, a las restricciones de la gravedad y de la materia.”<sup>334</sup>

El proceso de trabajo arranca, como decíamos, con modelos de cartón y madera que, una vez refinados, se transforman mediante digitalización<sup>335</sup> en modelos 3D en *wire-frame*. Manipulando los datos proporcionados por el ordenador, los ingenieros son capaces de identificar e intervenir los elementos constructivos que carecen de estabilidad. El programa CATIA calcula la resistencia y configuración de la estructura, que se materializa en un complejo

---

<sup>333</sup> *Ibíd.*

<sup>334</sup> Foster, Hal, *Why all the hoopla?* [http://www.lrb.co.uk/v23/n16/fost01\\_.html](http://www.lrb.co.uk/v23/n16/fost01_.html), tr. pr.

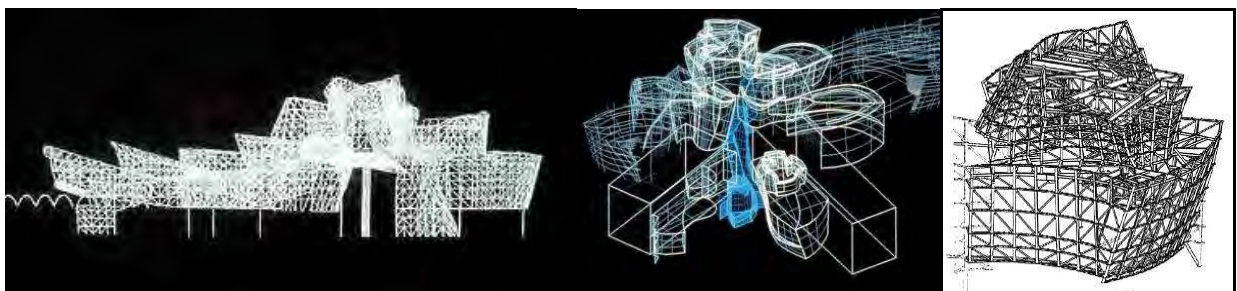
<sup>335</sup> Procesos de escaneado 3D descritos en la primera parte de la tesis

entrelazado de vigas de acero, similares a las de una montaña rusa, sujetadas por grandes pilotes y losas de hormigón armado.

CATIA calcula las dimensiones de las diferentes partes de la estructura hasta siete décimas, lo cual reduce enormemente el margen de error y las malinterpretaciones del proceso de construcción. En Bilbao, según Gehry, la estructura de acero no tiene ninguna pieza duplicada, todas son únicas, y CATIA las definió con tanta precisión, que los presupuestos ofrecidos por seis empresas diferentes presentaban una variación ínfima. Por tanto CATIA hace posible la exploración, el perfeccionamiento y la realización física de la morfología de Gehry sin exceder los límites presupuestarios, aportando una gran precisión en los cálculos y en la estimación del tiempo y de la cantidad de materiales necesarios, aniquilando así errores de proyección y fallos de producción. De modo que la construcción es mucho más rápida, precisa y barata de lo que hubieran permitido los medios de construcción tradicionales.

### 2.3.1.1. Técnicas procesuales

Mediante procesos de escaneado 3D, CATIA permite la digitalización de los modelos físicos de superficies curvas que Gehry crea artesanalmente, traduciéndolos a visualizaciones virtuales y a fórmulas matemáticas transmisibles a las máquinas de control numérico (CNC) e impresoras 3D. **Al someter a escáner la maqueta, el programa informático genera las líneas definitorias de todos los volúmenes, leyendo la morfología de la superficie. Cuando las superficies 3D obtenidas se superponen con los planos de estructura del edificio, se obtienen los puntos y líneas de contacto, datos que son la fuente de información básica para el control dimensional en el proceso de fabricación de la estructura de acero y de los revestimientos (de chapa de titanio).**



Modelos CATIA de la estructura de acero primaria

El complejo sistema estructural resultado consiste de tres partes distintas: una estructura primaria, que está compuesta por pilotes y losas de hormigón armado, sobre los que se levantan las estructuras de acero laminado que configuran el esqueleto de los distintos núcleos del edificio; una estructura secundaria, aplicada sobre la primera, que está formada por una malla de perfiles metálicos ignifugados que forman cuadrículas con triangulaciones, generando un aspecto de carcasa continua y que define las curvas horizontales del edificio; una estructura terciaria, aplicada tanto hacia dentro como hacia fuera, que es la que se encarga de la curvatura vertical de las paredes y está compuesta de enrejados metálicos de acero galvanizado mucho más complejos, capaces de describir volúmenes curvilíneos, funcionando como soporte de los muros y techos portantes, las capas aislantes y los revestimientos exteriores e interiores de las escamas de titanio o de las losas de piedra caliza. De este modo, las diversas capas permiten realizar la transición entre la forma poligonal de la estructura primaria y las superficies exterior e interior de curvaturas complejas.<sup>336</sup>

Una de las características principales de la estructura es precisamente que no hay dos piezas iguales o simétricas, sino que cada perfil ha sido diseñado y cortado a su medida exacta. En cada sección de la estructura, CATIA ha determinado la forma y el número de barras metálicas necesarias, así como su disposición y orientación. No hay dos articulaciones iguales. Asimismo, cada pieza de titanio tiene una forma única y exclusiva del lugar que ocupa.

### **2.3.2. Gehry Technologies: Inserción tecnológica del sistema CATIA en arquitectura**

Después de la visible calidad de los resultados obtenidos por Gehry en el *Museo Guggenheim Bilbao* o el *Walt Disney Concert Hall* de Los Ángeles, el sistema CATIA ha ganado una enorme popularidad en la arquitectura contemporánea, convirtiéndose, a pesar de los “pros” y “contras” generados, en una herramienta de trabajo revolucionaria. Consciente de dicho éxito y del impacto favorable del CATIA en la planificación y realización de un proyecto, Gehry ha creado una empresa especial - ***Gehry Technologies*** - con el propósito de resolver

---

<sup>336</sup> Para más detalles sobre la estructura del museo, ver

[http://www.hdg-online.net/index.php?id=3642&tx\\_hdgcategories\\_pi1%5Bparent%5D=6](http://www.hdg-online.net/index.php?id=3642&tx_hdgcategories_pi1%5Bparent%5D=6)

problemas de proceso con los que se confrontan los arquitectos, adaptando e insertando las nuevas tecnologías digitales 3D a los métodos de la tradición constructiva arquitectural.

La empresa de Gehry fomentó el desarrollo y perfeccionamiento continuo de los procesos tecnológicos aplicados a la arquitectura, debido a la rápida y muy buena acogida que el sistema CATIA tuvo entre otros arquitectos y constructores de todo el mundo, en diferentes equipos con los que Gehry ha estado trabajando. Algunos de ellos emplearon el CATIA incluso en la realización de proyectos con formas mucho más sencillas, no necesariamente curvas, debido al altísimo nivel de optimización de resultados en términos de costes, desarrollo de diseño, programación de trabajo, cumplimiento de plazos de entrega etc.

### 2.3.2.1. La apuesta del futuro: Plataformas 3D

Cuando Gehry había empezado a trabajar con los medios digitales asistido por Jim Glymph y Rick Smith<sup>337</sup>, en su estudio no se empleaba ni siquiera el CAD 2D<sup>338</sup>. “No había programas de software en la oficina”<sup>339</sup>, dice Glymph.

Este hecho era una realidad no sólo en su estudio, sino en la gran mayoría de los estudios de arquitectura de Estados Unidos, a pesar de que los sistemas CAD 2D, especialmente el programa AUTOCAD, se habían implantado hace tiempo como herramienta innovadora. En la fase de proyección, diseño y modelos, la persistencia de los medios y procesos analógicos tradicionales era todavía muy generalizada.

Pero una vez insertada, la aplicación del CAD 2D en la comunidad de arquitectos estaba orientada en general a hacer más eficiente el proceso de proyección y traslado a papel. En el mercado americano, **la implementación de la automatización de la proyección 2D había provocado un incremento de la documentación**. El número de dibujos requeridos creció, la información se hizo más fragmentada y la productividad bajó debido a la multiplicación de errores. El inconveniente del trabajo centrado sobre papel era la división del proceso en distintas fases y distintos equipos, creando una linealidad del proceso, un único sentido de desarrollo en cuyo transcurso se generaba cada vez más información, a medida que el proyecto pasaba de las manos del arquitecto a las del ingeniero y a las del constructor. Era difícil, o casi imposible, controlar el proceso en su totalidad debido a la antagonía que este

---

<sup>337</sup> Director general (CEO) e ingeniero técnico, respectivamente.

<sup>338</sup> Véase el apartado I.2.1.1. Sistemas CAD.

<sup>339</sup> [http://www.caddigest.com/subjects/aec/select/022304\\_day\\_Gehry.htm](http://www.caddigest.com/subjects/aec/select/022304_day_Gehry.htm), tr. pr.

mismo creaba entre las partes implicadas: arquitectos, ingenieros, contratistas, fabricantes, constructores, artesanos, etc., reduciendo la flexibilidad de comunicación y tipificando cada paso, sin posibilidad de vuelta atrás.

Tal y como señalábamos, para resolver el complejo planteamiento constructivo de los modelos de Gehry, **Glymph y Smith introdujeron directamente procesos de desarrollo de modelo en 3D**, lo cual creó la oportunidad de mantener cada fase del proceso de trabajo, en tres dimensiones. El proceso tradicional de Gehry, que consistía en dibujar y hacer modelos físicos, pudo ser de esta forma continuado y perfeccionado sin necesidad de cambiar nada en su manera de pensar y actuar. **Los medios digitales crearon el puente que él necesitaba entre su modo de trabajar y el mundo de la fabricación y construcción.** La primera vez que los aplicaron fue en 1991 en la *Villa Olímpica* de Barcelona. Por tanto, llevan desarrollando procesos de conexión analógico-digital desde hace casi dos décadas, intentando adaptar y transferir la tecnología y un nuevo “saber hacer” a los arquitectos, contratistas e ingenieros interesados.

Las tecnologías 3D, empleadas por primera vez en la realización del Guggenheim Bilbao se mostraron extremadamente efectivas al convertir el anterior proceso de trabajo lineal en uno simultáneo, con la posibilidad de intervención paralela en cada fase del trabajo, permitiendo al equipo moverse adelante y atrás con infinita mayor facilidad, para corregir errores o perfeccionar modelos, sin que esto afecte los costes de producción. **CATIA aglutina toda la información que se produce en niveles anteriores, sometiéndola a comprobación mediante visualizaciones virtuales o modelos físicos impresos en 3D** (véase capítulo I), lo cual es un logro tremendo comparado con los montones de papeles de dibujo técnico que antes eran necesarios para la descripción de un objeto, edificio, etc. De manera que se detectan mucho más rápido los fallos y los inconvenientes del producto.

El aspecto fundamental de centrar el trabajo en el perfeccionamiento del diseño de un modelo tridimensional, y no de un plano bidimensional, le capacita y obliga al arquitecto a concebir y supervisar el proyecto de principio a fin, trabajando en estrecha colaboración con las demás partes implicadas. La implementación de las **tecnologías de modelado de objetos (Object Modelling)** y de una plataforma basada en **herramientas cooperativas (CAD-CAM-CAE)**, permite que tanto los constructores como los fabricantes puedan hacer sus aportaciones con mucha precisión y facilidad mientras el proyecto se encuentra todavía en fase de diseño, lo cual facilita una cohesión antes inexistente entre las partes implicadas, llegándose a sobrepasar la gran variedad de métodos, procedimientos, regulaciones y prácticas tradicionales que anteriormente estancaban el proceso creativo y constructivo.

La empresa *Gehry Technologies* ha llegado a desarrollar una cultura alrededor

del método de trabajo de Gehry, con la intención de propagar la noticia y demostrar las aportaciones del nuevo set de herramientas para procesar, transformar y transferir la información. Con la filosofía de que el trabajo en equipo sobre el modelo 3D - **3D master model** - es incomparablemente más eficiente que el trabajo fraccionado sobre el proyecto 2D, su interés no era crear un producto que estuviera por encima de todos los demás, sino, primordialmente, establecer un ambiente de trabajo a gran escala que permitiera formalizar la experiencia obtenida y controlar, integrar, manipular con más facilidad la información, reduciendo la división del trabajo y amalgamando a los distintos especialistas en un único objetivo: la realización física del proyecto.

Por analogía, se pueden buscar soluciones para el implemento de las tecnologías digitales 3D al mundo de la escultura pero, por desgracia, al no ser un mundo regido por empresas, casos como el de Serra son aislados y sin mucha repercusión en su ámbito profesional. Sin embargo, la similitud entre el proceso de trabajo del escultor y el del arquitecto es obvia y sorprendente y ya la hemos resaltado en el primer gran capítulo de la tesis. La diferencia fundamental entre los dos reside en los fines de sus proyectos: **el escultor investiga cambiar la percepción y el pensamiento de la gente, mientras que el arquitecto trata de realizar complejos edificios utilitarios.**

#### **2.4. SERRA - CATIA**

A continuación, ya que tenemos una visión de conjunto sobre las posibilidades y el papel de los medios digitales en el estudio del arquitecto proyectante, vamos a situar e investigar el proceso de trabajo con modelos 3D físicos y digitales en el estudio del escultor, analizando en concreto la realización del proyecto *La Materia del Tiempo*, nacido en la confluencia de los procedimientos escultóricos tradicionales y los procesos tecnológicos industriales, entre el “saber hacer” analógico y digital.

Empleando los medios digitales en el desarrollo del proyecto en 3D, Serra apela a los mismos métodos y tecnologías constructivas explotadas por Gehry en la arquitectura, usando la tecnología digital no como terreno de investigación, sino como herramienta prestada de un campo profesional afín a la escultura.

Igual que Gehry, Serra empieza con modelos de plomo o madera, que se trasladan a dibujos por ordenador, utilizados por el productor de acero para cortar las planchas,

que al final llegan a ser dobladas en las acerías. La obra de Serra trata de relaciones espaciales en coordenadas de peso, equilibrio, gravedad, masa, forma, volumen, dimensiones, todas ellas categorías escultóricas traducibles digitalmente y manipulables en territorio virtual. En este sentido, la visualización digital se convierte para Serra en una importante herramienta, ya que la reproducción virtual le ofrece la posibilidad de poner en términos de diálogo las características físicas y espaciales de sus modelos con las del lugar de destino, mediante operaciones de modelado, escaneado y montaje 3D, variaciones de escala, cambios de proporciones y parámetros matemáticos, etc. No hubiera sido posible resolver los problemas que planteaban los modelos analógicos de las torsiones sin la digitalización, donde intervienen los cálculos matemáticos y de ingeniería para determinar los posibles ángulos de torsión y el potencial de volcadura, para que las piezas se sostengan por si mismas.

El proceso de realización de las torsiones está determinado en primer lugar por los fuertes condicionantes conceptuales que Serra impone sobre las piezas, esto es, la intención de abrir el espacio de la escultura para que el público pase por dentro y a través de las piezas, realizando formas a gran escala por las que se pueda caminar.

De cara a la realización de las elipses en tandeo con la tecnología digital, nos interesa analizar detalladamente el desarrollo del proyecto escultórico, enfatizando el papel específico de todos los especialistas que desempeñaron funciones concretas en la realización física de las piezas, desde el **artista** iniciador hasta los **ingenieros** digitales e industriales, las **empresas** productoras y manipuladoras del acero y los **instaladores** de las esculturas en su lugar de destino.

Nos interesan especialmente la fase de modelos y la mecanización del acero en las fábricas, que es donde el artista interacciona realmente con los medios digitales, que intervienen en la **definición del modelo final**, en la **traslación de la información física a dibujos 2D o representaciones 3D** por ordenador, en la **entrega de los dibujos al fabricante** y en la **torsión de las planchas**.



### **2.4.1. Modelos analógicos y digitales**

Para un escultor como Richard Serra, que define la escultura desde un posicionamiento empírico, como interacción y experimentación continua con el material y el espacio, y no como resultado de una idea establecida a priori y adaptada formalmente al lenguaje escultórico, **la realización de modelos es la fase más importante del trabajo**. A pesar del gran número de encargos que impulsan la continuidad, la motivación y las posibilidades de desarrollar un lenguaje escultórico mediante proyectos de altísima complejidad, Serra afirma que el trabajo no depende exclusivamente de los encargos, porque “si tienes el deseo de construir, no puedes esperar un encargo”, así que el proceso de realización de modelos es para él, más que una investigación personal continua, la mejor manera de explorar nuevas ideas y descubrir nuevas formas escultóricas. Lo cual no quiere decir que las nuevas ideas surgen exclusivamente en los confines del taller, ya que Serra, igual que el visitante de sus esculturas, se encuentra en continuo movimiento entre un encargo y otro. Las torsiones mismas surgieron en camino, como respuesta a una situación diferente - la visita a la iglesia de Borromini - que no podría haberle sido proporcionada por el trabajo en el estudio, por muy intenso que fuera.

Generalmente, desde la inquietud inicial hasta el objeto final tangible y colocado in situ, en sus proyectos escultóricos a gran escala, Serra respeta rigurosamente las siguientes etapas:

1. Investiga el sitio y trata de entender el contexto de la instalación, recogiendo datos arquitecturales, topológicos, topográficos etc.
2. Realiza varios modelos para buscar las formas que mejor responden a las características del lugar y a su propósito de abrir el espacio-tiempo.
3. Una vez establecida la forma definitiva, hace modelos a tamaño natural, siempre que puede, para comprobar su funcionamiento in situ.
4. Busca información sobre las posibilidades de realización física a gran escala, investigando dentro de las tecnologías existentes e intentando ampliar el potencial de las maquinas y de la tecnología en función de sus necesidades.
5. Mecniza las piezas en acerías especializadas, a partir del modelo final (físico y digital)
6. Supervisa los equipos de técnicos con los que colabora en la instalación de las piezas.

En la serie de modelos, Serra, igual que Dollens<sup>340</sup>, crea **lexicones** - distintas familias de formas basadas en módulos variables que, en función de su topología, le sirven para crear diferentes tipos de articulaciones espaciales.

Subrayábamos que los modelos tienen que ver con la intención de ser crítico con el contexto y de convertir sus características en una proposición escultórica, es decir, conseguir que la forma escultórica no se pierda en el contexto, sino que lo redirija en función de sus propios fines artísticos y sociales: “Si tengo que explicar cómo se desarrolla una obra, diría que surge de un problema específico sobre la necesidad de entender cierto tipo de potencial del espacio y después de tratar de entender de una manera muy simple cuál sería la lógica de la construcción, en relación al módulo, que permitirá la articulación de dicho espacio. Básicamente soy un creador de módulos. No empiezo haciendo dibujos y pensando: sería interesante hacer esta forma, o esto como escultura quedaría interesante. Yo me centro en problemas concretos que tienen que responder a las características del lugar y después intento pensar qué podría inventar de manera estructural, que me vaya a permitir proceder a mi manera.”<sup>341</sup>

La investigación del sitio, previa a los modelos, es fundamental, pero no garantiza ni de lejos la deseada inserción de la pieza. Hay variables contextuales que no se pueden anticipar, que pueden añadirle o quitarle protagonismo a la pieza: la fluidez del tráfico de personas, el movimiento de la gente en relación con la pieza, las condiciones lumínicas etc.

En la fase de realización de modelos, que “suelen ser de unos 30 cm aproximadamente”<sup>342</sup>, Serra puede tener datos concretos sobre las características físicas del lugar - topografía, circulación, entradas, salidas, fuentes de luz etc. - elementos que le ayudan a establecer la escala de la pieza, pero todo lo que tiene que ver con los patrones de movimiento y la percepción in situ - qué y cómo se percibe, anticipa y memoriza - solamente se puede especular, lo cual explica su gran número y variación. Serra explica: “Preparo modelos previos a todo lo que hago. Así que tengo una idea bastante clara de cómo va a evolucionar la obra, aunque no puedo predecir cómo se va a relacionar físicamente con el espacio o con las personas hasta que no esté construida. Pero sigo construyendo con modelos. Ahora lo hago

---

<sup>340</sup> Véase apartado I.5.2.1.

<sup>341</sup> Tappeiner, Maria Anna, documental *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*  
<http://www.guggenheim-bilbao.es>

<sup>342</sup> Lacayo, Richard, *Fast Talk: With Richard Serra*, tr. pr.

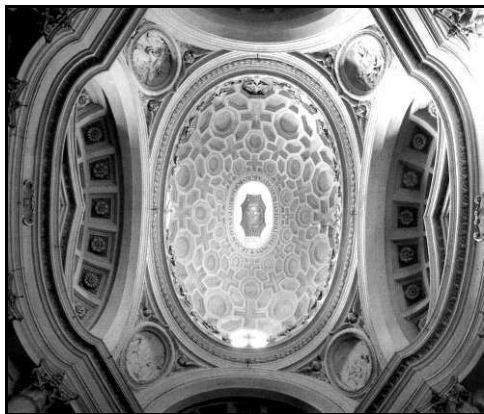
[http://time-blog.com/looking\\_around/2007/05/fast\\_talk\\_with\\_richard\\_serra.html](http://time-blog.com/looking_around/2007/05/fast_talk_with_richard_serra.html)

con la intervención del ordenador, pero sigo siendo un realizador de modelos.”<sup>343</sup>

Así que, después de registrar la topología y topografía del sitio y de hacer los modelos analógicos y digitales de la pieza, antes de fabricar, Serra se acerca al lugar y construye, siempre que puede, modelos-simulaciones a escala 1:1, de madera o cartón, para ver si la forma y escala de la pieza realmente funcionan con las características del lugar.

Para *La Materia del Tiempo* Serra tardó seis meses en preparar los modelos previos y finalizar la instalación adecuada a la sala del museo. No era la primera vez que realizaba torsiones elípticas, ni tampoco toros y esferas, así que el tiempo de resolución de problemas formales y espaciales a nivel de maquetas fue relativamente corto.

Como decíamos, la serie de modelos para las *Torsiones Elípticas* arranca en base a una expectación generada por el encuentro con la iglesia San Carlo (1641), de Borromini.<sup>344</sup>



Domo de S. Carlo alle Cuatro Fontane



Modelos de plomo

Dirigiéndose hacia el centro de la iglesia, entrando por una ábside lateral, Serra tuvo la impresión de que el ovalo del suelo giraba en un ángulo recto con respecto a la apertura del techo. Aunque luego se dio cuenta de que el techo era la elevación del mismo ovalo regular

<sup>343</sup> [http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra_transcript.shtml), tr. pr.

<sup>344</sup> Para ser más exactos, según le confesaba Serra a Emily Pulitzer, él y su ayudante Allen Glatter llevaban ya un año intentando realizar modelos para una forma circular cerrada cuyas paredes se inclinaban alternativamente hacia dentro y hacia fuera, pero sin dar con la solución adecuada. Como ya se sabe, Serra encuentra la solución buscada en el espacio cupular de la iglesia de Borromini, que le sugiere girar una forma elipsoidal sobre sí misma, para conseguir el efecto deseado. <http://portrait.pulitzerarts.org/courtyard/joe/>

del suelo, Serra quedó fascinado por la idea de rotación y se preguntó “¿Qué pasaría si podría poner en práctica mi malinterpretación? ¿Qué pasaría si el vacío del espacio girase en elevación? ¿Podría el volumen girar sin cambiar de radio?”

Con estos interrogantes en la cabeza, va adonde el ingeniero de Gehry, Rick Smith, a someter la cuestión directamente al análisis de la tecnología digital. Es decir, por un lado es consciente de la dificultad del planteamiento y, por otro, de las posibilidades de la visualización virtual de diagnosticar la puesta en práctica de su teoría. No va, como otras veces, directamente a la empresa de fabricación, pues sabe por su propia experiencia en el mundo de la industria que, después de haber pasado por las fases previas de “diseño de idea” y “desarrollo de concepto”, un producto de tal envergadura se tiene que someter al “desarrollo de modelo” bajo las pruebas de fabricación, que es donde se comprueba o se intenta adecuar la idea a la realidad, identificar la metodología, las operaciones y la tecnología necesarias para su materialización.

En el caso de las *Torsiones Elípticas*, debido a su complejidad formal, Serra se da cuenta que los procedimientos analógicos no serían capaces de proveer a los fabricantes un diseño con datos exactos, profesional y factible, de sus nuevas piezas. En las planchas rectas sólo tenía que dar las tres dimensiones, pero aquí, debido a la torsión de las chapas, la descripción matemática y geométrica se complica, y se ve obligado a recurrir a la intermediación de la tecnología digital manipulada por gente especializada, para determinar las medidas y los patrones de doblaje de las piezas.

En el mundo de la construcción y manufacturación industrial, el proyectante (el escultor en este caso) tiene que realizar el modelo respetando estrictos estándares y **códigos de ingeniería**, para que éste pueda ser fácilmente descifrado y trasladado al material en base a los **parámetros tecnológicos de producción**. A este nivel, la labor del artista ha de ser completada por una persona intermediaria, que **adapte el lenguaje artístico al lenguaje tecnológico**, dirigiendo la realización de los modelos digitales y colaborando en la fase de manufacturación.

Para Serra esa persona fue en un principio Rick Smith, el ingeniero digital de Gehry.

### 2.4.1.1. Serra - Smith

Rick Smith, que anteriormente había trabajado como ingeniero aeroespacial para IBM, sabemos que había sido el responsable de la renovación tecnológica del estudio de arquitectura de Gehry, contribuyendo a la transformación de su empresa en líder digital en el mundo de la arquitectura.<sup>345</sup>

En 1994 Serra contacta con Gehry y éste le presta a Rick para ayudarle con las formas de torsión elíptica. En los años siguientes Smith le ayuda a Serra en el diseño de las elipses, dirigiendo el proceso digital desde la concepción hasta la realización de modelos y la fabricación.

La función que desempeñó Smith tanto para Gehry como para Serra resultó ser, aparte de innovadora<sup>346</sup>, tremendamente importante. Smith se convirtió en el vínculo fundamental entre todas las clases de profesionales de los que dependía la realización final del proyecto (sea escultórico, sea arquitectónico). Controlaba el medio digital: la puerta de entrada y salida de información de un campo de trabajo al otro. Adaptando el CATIA de la industria aeronáutica a las necesidades del arquitecto/escultor, Smith había conseguido de manera eficiente crear un lenguaje y un territorio de encuentro común, provocando un rápido acercamiento y una plena compenetración entre arquitecto/escultor, ingeniero proyectante, constructor y cliente, que ya no trabajaban desde su propio ámbito, con un punto de vista individual, sino mirando el proyecto en conjunto, como partes con un papel específico bien

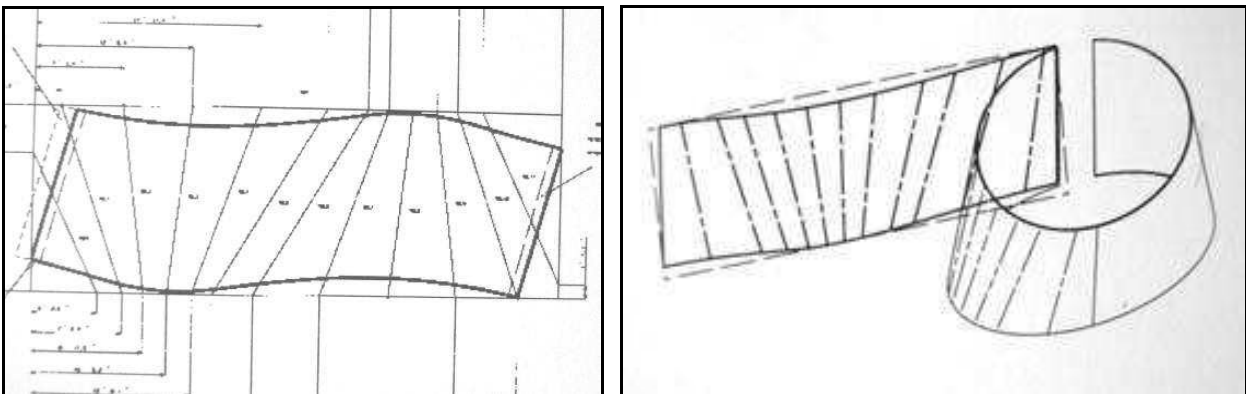
---

<sup>345</sup> Se quedó con el equipo de Gehry diez años, hasta que aprendieron a explotar la tecnología digital en beneficio de la arquitectura, y pudieron arreglarse por sí solos.

<sup>346</sup> Smith había empezado a trabajar con Gehry cuando éste se encontraba en apuros por no poder dar con un método de traslación de información de sus complejos modelos físicos a un proyecto de diseño válido (en papel u ordenador). Cuando fue a ver a Gehry y a su equipo, Smith recuerda que “tenían un modelo físico sobre la mesa con un trozo de cristal opaco delante y un foco de luz atrás, e intentaban proyectar una sombra sobre el cristal, donde sujetaban una hoja de papel para trazar los contornos de la sombra. Ese era su dibujo del alzado. Yo dije: “¿creéis que podéis diseñar un edificio tan complejo como este (Disney Concert Hall) usando esta técnica? Y ellos contestaron “así es como lo hacía Miguel Ángel”. Dije: “chicos, tenéis que salir del Renacimiento.” Martin C. Pendersen, *The Engineer Supporting Serra's Sculptures*, tr. pr., [www.c3virtualbuild.com/files/TheEngineerSupportingSerra.php.htm](http://www.c3virtualbuild.com/files/TheEngineerSupportingSerra.php.htm)

definido en el desarrollo del proyecto. Se creaba una nueva metodología de trabajo: la tecnología digital - CATIA en concreto - se convertía en un lenguaje común y Smith, más que un colaborador, era el coordinador<sup>347</sup> del flujo de información, ajustando el proyecto digital a los parámetros de cada nivel de producción: los modelos del arquitecto/escultor, los planos del diseñador proyectante, los requisitos de las empresas de acero que realizan los elementos de estructura para Gehry o doblan y tuercen planchas para Serra, los cálculos de presupuesto para el cliente, etc.

Cuando Serra quiso realizar el primer modelo de torsión elíptica, solicitó la ayuda de Rick en el estudio de Gehry porque no sabía cómo doblar la plancha de plomo de la que quería hacer el modelo, ni tampoco cómo determinar su contorno, aunque lo había intentado con una pequeña maquina dobladora que tenía en su taller. Sin embargo, para cuando Rick estuvo dispuesto a trabajar con Serra, el escultor ya **había desarrollado un método propio de construcción de modelos, usando lo que él había llamado una rueda vagón: un mecanismo de dos discos elípticos de contrachapado, idénticos, unidos por un esparrago de madera**. Serra hizo rodar la rueda sobre una banda de plomo desplegada en el suelo, para determinar el contorno de la chapa<sup>348</sup>. Luego la cortó y envolvió las ruedas elípticas con la banda de plomo.



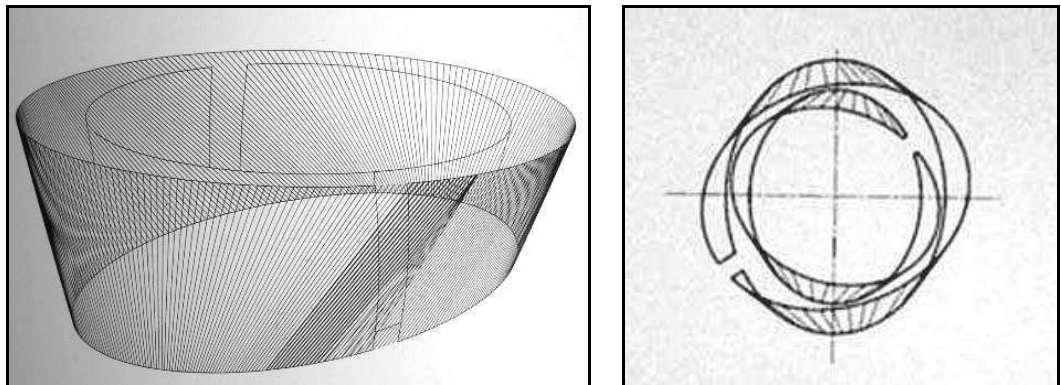
Representaciones CATIA de plantillas con el trazado de patrones de curvado

<sup>347</sup> Debido a la novedad de la función que él desempeñaba, Smith reconoce que había dudas sobre como podía denominarse su puesto de trabajo en la empresa de Gehry. Ya que había estudiado arquitectura, pero sin practicar, él les decía a sus compañeros de trabajo: "llamadme un arquitecto virtual." *Ibíd.*

<sup>348</sup> Véase apartado I.5.4.1., Las Torsiones Elípticas

Estas chapas de plomo, que ahora constituían las paredes de las torsiones elípticas (en el modelo) se las mandó a Rick Smith para digitalizarlas por escaneado. Pero, debido a que el metal estaba retorcido y doblado, el modelo digitalizado resultante no tenía una forma clara. Así que Rick le pidió a Serra que, en vez de mandarle cajas con chapas de plomo, le enviase por fax sólo ciertas dimensiones de una torsión elíptica: altura, ejes mayor y menor, ángulo de torsión, con las que se las arreglaría para sacar las simulaciones digitales y determinar los patrones de doblaje.

La conclusión fue que los modelos de plomo de Serra encontraron una gran correspondencia con el diagnóstico digital final del ingeniero de Gehry. En esencia, lo que decían ambos modelos, digital y analógico, era que las piezas eran factibles, se podían materializar y no sólo eso, el ordenador también les resolvía el cómo hacerlo. La experiencia de Smith en trasladar formas curvas, fueran aeronáuticas, arquitectónicas o escultóricas, del mundo virtual al mundo real, en diferentes materiales y en grandes dimensiones, representaba la garantía de que las propiedades formales del modelo eran trasladables a acero en una escala mayor.

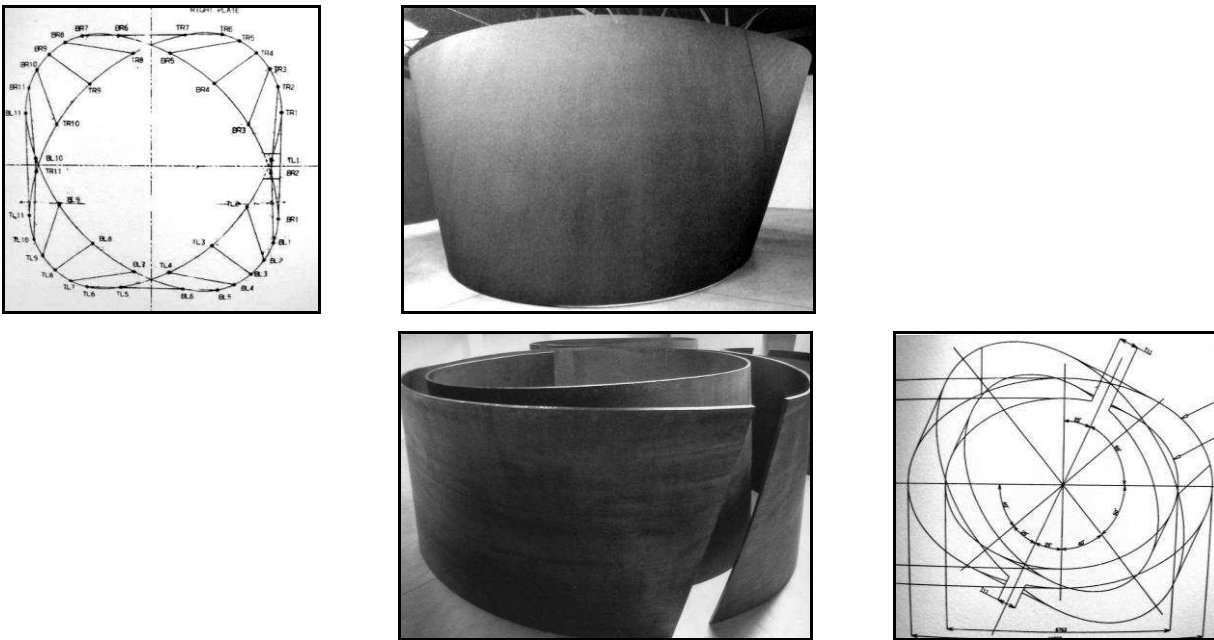


Modelos CATIA de Doble Torsión Elíptica II

“Muchas cosas se han hecho con las curvas hiperbólicas, de hecho cualquier programa matemático de ordenador se basa en teorías de la línea. Nosotros hemos construido estas piezas primero enrollando la forma y añadiendo después los patrones de doblaje. La matemática y los programas de ordenador no te llevan directamente a una torsión elíptica”<sup>349</sup>, explica Serra, reafirmando la compenetración entre los medios analógicos y digitales, situando la experiencia y los conocimientos humanos por encima de los medios tecnológicos.

---

<sup>349</sup> <http://brooklynrail.org/2006/06/art/richard-serra-with-phong-bui>, tr. pr.



Representaciones de CATIA de modelos de Torsión Elíptica Simple y Doble

Sobre su colaboración con Rick Smith, Serra apunta: “El trabajo se desarrolla a partir del pensamiento sobre una idea generada o bien in situ o bien en el taller, como evolución de las formas anteriores. Los modelos pasan de mi estudio al estudio de Gehry, donde Rick Smith los digitaliza con el CATIA. Luego vuelvo a hacer otros modelos y hay un adelante y atrás entre modelos físicos y digitales, hasta que encontramos la solución sobre cómo vamos a construir, dónde vamos a construir y qué vamos a construir”<sup>350</sup>.

Esta sucesión de modelos físicos y digitales es un paréntesis de ajustes constantes (escaneados, visualizaciones, simulaciones 3D en *wire-frame*, cálculos de estructura y resistencia etc.) y un tiempo de intervención en el que se presta atención a varios factores como por ejemplo la condición de la superficie y del subsuelo del lugar de instalación, para asegurar un buen anclaje en función del peso, o la resistencia ante terremotos y vientos fuertes en función de la configuración de la pieza y del clima de la zona geográfica. Otro aspecto que se toma muy en cuenta es el transporte y el montaje, por tanto, las varias chapas que componen cada escultura son diseñadas para poder ser cortadas de forma que faciliten estas operaciones. En esta fase de modelos y diseño, al igual que en el caso de Gehry, se toma en cuenta la opinión de todas las partes implicadas en la realización: el artista (Serra), el ingeniero digital (Rick Smith), el fabricante de chapas (*Dillinger Huttenwerke*), el productor que dobla las planchas (*Pickhan Unformtechnik*) y los instaladores (*Budco Enterprises*).

<sup>350</sup> [www.pbs.org/art21/artists/serra/clip1.html](http://www.pbs.org/art21/artists/serra/clip1.html), tr. pr.



## **2.5. DE BITS A ÁTOMOS: DEL ORDENADOR AL TREN DE LAMINACIÓN**

### **2.5.1. Interacción artista - empresa**

#### **2.5.1.1. Beth Ship**

A principios de los noventa, ante el reto de las torsiones, Serra se despide de la empresa *General Dynamics*, con la que había colaborado hasta entonces en la realización de sus piezas en acero. No podían satisfacer su demanda y, al igual que ellos, todas las demás empresas de Estados Unidos a las que Serra había mandado para analizar el diskette con una copia del modelo digital CATIA de la primera torsión elíptica. Tras una larga búsqueda, dificultada por el peso, tamaño y la complejidad de las piezas, Serra encontró una acería con capacidad para fabricar sus primeras torsiones.

Las primeras tres elipses con las que Serra abrió la serie en 1996, exponiéndolas en el Dia Center de New York, se han fabricado en los astilleros de *Beth Ship*<sup>351</sup>, en Sparrows Point, Maryland, EE.UU, la única acería de Estados Unidos que disponía de las máquinas y tecnología adecuada para doblar las chapas y que se había mostrado interesada en realizar el proyecto.

En *Beth Ship* disponían de su propio tren de laminación, de modo que el acero se preparaba y doblaba en el mismo sitio. Fue necesario un ciclo de pruebas y errores de un año para llevar a cabo la primera torsión elíptica. La primera plancha de acero que intentaron doblar se partió por la mitad y la segunda se quebró, porque los técnicos malinterpretaron los dibujos y calcularon erróneamente las especificaciones de curvatura, convencidos de que se trataba de formas de secciones cónicas.

Ante las dificultades, visto no solo el problema de torsión, sino también el límite

---

<sup>351</sup> Bethlehem Steel Plant. Ahí disponían de una de las cuatro máquinas Hugh-Smith, construidas en Escocia, destinadas a doblar el acero para construir barcos de guerra durante la segunda Guerra Mundial, de las cuales, según Serra, probablemente sólo quedan dos, (en Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 13). Véase más en el apartado I.5.4.2. Gehry y Serra

de altura impuesto por la capacidad productiva de las acerías en 4,8 m (16 feet), Serra estaba siendo aconsejado de realizar las piezas en hormigón, pero su rechazo fue definitivo: "No quería hacer eso. Se trataba de aquella cuestión de la materia que impone su propia forma sobre la forma: sabía que si la doblaba en acero (la elipse) tendría la fuerza de tensión del rollo de acero, la gravedad del acero. El acero puede parecer ligero sobre el suelo, no se vuelve pesado: no aparece como si estuviera fundido o modelado. Se encuentra bajo la compresión de su propia torsión."<sup>352</sup>

Según Serra, si se crea algo en cemento, en acero, en plástico o en cristal, se obtiene una lectura óptica, psicológica, física y pictórica muy diferente. Él está "especialmente interesado en ciertas propiedades del acero en relación con el movimiento corporal o con el sistema sensorial y afectivo o con el sistema psicológico, y eso sólo puede darse si se es consciente de cómo le afecta al visitante el potencial del material utilizado."<sup>353</sup>

El cemento no le interesaba mucho porque le parecía un material sin forma propia. Por eso lo ha usado solamente cuando las cuestiones financieras hacían el uso del acero imposible. "Buscar la solución de un problema en un material específico no es una cuestión teórica. Para mí, **la elección del material es subjetiva y da fe de la sensibilidad y la intuición de alguien**"<sup>354</sup>, dice Serra. En otro contexto afirma: "Si tuviera conocimiento de otro material que podría proporcionarme la misma compresión y torsión del espacio, no tendría ninguna razón para no usarlo. Pero simplemente no sé cual podría ser ese material."<sup>355</sup> Además, aparte de no querer perder la tensión visual y física proporcionada por el acero torcido, Serra no quería extenderse en altura cambiando de material, para que las formas no pudieran ser interpretadas como arquitectura: "Quería mantenerlas dentro de la definición de la escultura. No quería plantear cuestiones que parecen irrelevantes para la escultura. Si son más grandes y son de hormigón, pueden ser comparadas con los espacios interiores de la arquitectura"<sup>356</sup>, declaraba Serra.

---

<sup>352</sup> *Richard Serra, Sculpture : Forty Years*, p. 34, tr. pr.

<sup>353</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)* <http://www.guggenheim-bilbao.es>

<sup>354</sup> *Richard Serra: Rolled and Forged*, Cat. exp., NY Gagosian Gallery, 2006, p. 6, tr. pr.

<sup>355</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 23, tr. pr.

<sup>356</sup> *Ibíd.*, p 17, tr. pr.

### 2.5.1.2. Pickhan Umformtechnik

Las siete componentes de la instalación *La Materia del Tiempo - Torqued Spiral, Torqued Ellipse, Double Torqued Ellipse, Torqued Spiral (Right/Left), Torqued Spiral (Open Left, Closed Right), Between the Torus and the Sphere* y *Blind Spot Reversed* - fueron construidas entre 2003 y 2004 por la empresa alemana *Pickhan Umformtechnik*.

Cuando cerraron *Beth Ship*, tras un intento fracasado en Corea<sup>357</sup>, una búsqueda exhaustiva le llevó a Serra a la empresa *Pickhan Umformtechnik*<sup>358</sup>, en Siegen, Alemania, hoy en día la única planta del mundo capaz de doblar las chapas de acero según sus especificaciones. “Les he enseñado a los de Siegen cómo hacer las torsiones. Les he enseñado todas las técnicas”, dice Serra en una entrevista. Ellos tenían los medios, él tenía el *know how* - saber cómo hacerlo, debido a la experiencia adquirida en *Beth Ship*. Para finalizar el proyecto, se necesitaban mutuamente.

Es importante señalar que el interés artístico (sea del escultor o del arquitecto) por la innovación formal, lleva inevitablemente al cuestionamiento, cambio y actualización de los protocolos, códigos y paquetes operativos que actúan en el mundo de la industria en función de la tecnología aplicada en la producción. El artista extiende las capacidades de dicha tecnología. Lo ha hecho Gehry en arquitectura y Serra, a su vez, en escultura, con sus formas de doble curvatura que han supuesto un terrible reto para todas las acerías mundiales.

En la ecuación de la producción industrial entran siempre factores como las herramientas, los instrumentos y la aplicación de una tecnología. Son factores a los que el escultor se tiene que amoldar y que influyen decisivamente en el aspecto y la realización de la escultura. Debido a su experiencia con el acero y a su forma de aprendizaje empírica, Serra se convierte en un **productor activo** dentro del mundo industrial; no es un mero manipulador o consumidor de un producto industrial dado o de una tecnología encontrada de manera fortuita. Como él mismo confiesa, siempre **intenta extender el potencial de las máquinas** en las empresas con las que trabaja, después de haber estudiado muy bien la especificidad de los procesos que se ejecutan: “Habitualmente analizo la capacidad de una fábrica, estudio su equipamiento, miro sus productos, considero sus procesos más avanzados aplicados en la

---

<sup>357</sup> La prensa dobladora era demasiado pequeña para las especificaciones de las piezas, según Serra. Sólo podía doblar planchas de 3,66m, mientras que Serra necesitaba planchas de 4,88m. *Ibíd.*, p.12

<sup>358</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>

construcción de turbinas, caparazones, pistones, lingotes etc. Muchas veces intento extender el potencial de las herramientas de una fundición o un astillero en relación con lo que necesito cumplir.” Y añade: “Siempre he estado interesado en testar los límites y presunciones de las asimiladas reglas estructurales y códigos de ingeniería. He intentado llevar la práctica y las posibilidades de la ingeniería hasta límites absurdos.”<sup>359</sup>

Los ingenieros siempre piensan según los códigos de su profesión. Para ellos, el hecho de que la configuración de un modelo no presenta el riesgo de que se caiga o desplome ya que se sostiene delante de sus ojos por su propio peso, no incluye en absoluto ninguna garantía de que una vez ampliado el modelo, la pieza final tenga el mismo comportamiento. En este punto, Serra trata de salvar las distancias entre la práctica escultórica y la teoría científica (los códigos de ingeniería) haciendo tantos modelos como sean necesarios para llegar a poner de acuerdo ambas partes. Serra dice al respecto: “Hay que volver atrás y redefinir el código y encontrar una manera de evitar esa restricción. Pero los ingenieros se están adaptando, mi arte llegó a redefinir códigos que se estaban empleando en la construcción de puentes desde los años veinte. Así que, a medida que la tecnología se vuelve más eficiente, los códigos se tienen que redefinir y, si los ingenieros no están dispuestos a hacerlo, los artistas tienen que persuadirles...”<sup>360</sup>

## **2.5.2. Procesos de mecanizado**

### **2.5.2.1. Modelos finales de acero**

En Alemania, las chapas se fabrican en una empresa y se doblan en otra. Las planchas de acero se producen y se compran a 300 km de *Pickhan*, en la empresa *Dillinger Huttenwerke*.

En colaboración con Rick Smith, **Serra manda a Alemania las medidas de varios elementos de las elipses**: los ejes mayor y menor, el ángulo de torsión, la altura. Con estos parámetros básicos en su posesión **los ingenieros de la empresa *Umformtechnik* saben dónde las elipses se solapan y cómo se inclinan las paredes y pueden averiguar si**

---

<sup>359</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 168, tr. pr.

<sup>360</sup> [http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra_transcript.shtml), tr. pr.

**tienen capacidad de construir las piezas** y, eventualmente, **hacen sus propios modelos digitales** de las mismas. Luego **le informan a Serra si sus prensas pueden manipular la forma** según las instrucciones del dibujo, o necesita ser modificada, y **le devuelven los dibujos realizados por ordenador**, que describen las piezas, para compararlos con los modelos de plomo hechos por el artista. **Los fabricantes también especifican cuán alta puede ser la pieza**, en función de la curvatura de la plantilla **y también cuántas planchas la van a componer**, en función de sus estándares y criterios de seguridad y calidad. A veces el modelo del fabricante coincide con el modelo del artista, otras pueden ocurrir cambios, originados por el número de chapas necesarias para crear una pieza. ¿Por que? Porque cada plancha tiene que sustentar su propio peso, aguantarse por sí misma, sin necesidad de soldadura, para facilitar la posterior manipulación e instalación de las esculturas (desde el punto de vista de los ingenieros) o para cumplir con el principio tectónico de erigirse en tandeo con la gravedad (desde el punto de vista del escultor). De modo que, para cumplir con esta condición, a veces puede ser necesario alargar o acortar unos centímetros algunas de las chapas. **Después del visto bueno final de Serra, el fabricante realiza un modelo en acero y, si lo consideran un buen modelo, entran en la fase de producción a gran escala.**

Aunque no es algo que se puedan permitir ni el artista ni el fabricante, en el caso de las elipses, debido a la imposibilidad de realizar maquetas a escala 1:1, Serra admite que ha habido piezas a las que tuvieron que desechar, a veces en la fase del modelo final, otras incluso después de construidas, por no corresponder a sus expectativas e intuiciones iniciales en términos de percepción, espacio e impacto formal. Es un fallo, pero un fallo significativo, indicador del sentido y la finalidad de unas piezas artísticas, a diferencia por ejemplo, de una estructura metálica de Gehry, cuyo funcionamiento queda establecido y asegurado de antemano.

### **2.5.2.2. Fabricación a gran escala**

Para ir adelante con la fabricación a gran escala, Serra intenta tomar en cuenta solamente los modelos finales más radicales en apariencia y sugerencia, para asegurarse de su impacto final. De unos treinta modelos en plomo que había realizado para las primeras torsiones, sólo se fabricaron cuatro. “Queda un gran margen”, expresa Serra. “Después de escoger las cuatro piezas, se ve dónde reside el potencial, qué es excesivo, qué hay que

profundizar, qué hay que evitar.”<sup>361</sup>

En *Beth Ship* habían empezado la serie de torsiones elípticas simples con la torsión en ángulo recto, en la que las elipses están sobrepuestas en un ángulo de 90 grados una con la otra. A ésta le siguió una torsión de 55 grados, a la que Serra sitúa perceptivamente al otro extremo de la de 90 grados, ya que se presenta como una forma más prolongada (en altura), lejos de las impresionantes inclinaciones de superficie de la anterior. La variación en el ángulo de rotación de las elipses una encima de la otra, provoca variaciones en los ángulos de inclinación de las paredes.

Después, Serra se planteó la cuestión de inscribir una elipse dentro de otra, para realizar una doble torsión elíptica, repitiendo el gesto con el que ya nos ha acostumbrado, de multiplicar la forma escultórica para ganar en complejidad. Serra tenía que buscar entre los modelos dos que le permitiesen relacionar el interior de uno con el exterior del otro. Resultó que para conseguir una coherencia en la inclinación de ambas formas y un espacio deambulatorio circular uniforme, el ángulo de torsión más idóneo era el de 70 grados. Las dos piezas colocadas una dentro de la otra tenían las elipses inferiores sobrepuestas, es decir, compartían los mismos ejes mayor y menor, mientras que las elipses superiores se cruzaban la una con la otra, girando en sentidos opuestos, creando así un impresionante contraste entre el balanceo de las paredes.

Por tanto, la designación del ángulo de torsión, sumamente importante en la fase de configuración y realización de la pieza, afecta la percepción del visitante, pero no es parte directa del contenido de la escultura. Es decir, conocer el ángulo de torsión le aporta poco al visitante que está experimentando la pieza: “La experimentación personal de estas piezas no las reduce a su lógica. Y aunque se entienda su lógica, puede que ésta no sea su contenido.”<sup>362</sup>

Las chapas de acero que componen las esculturas **suelen tener grosor y altura fijas** - 5 cm y 4,27 m respectivamente - y longitud variable en función del diseño de las piezas. Estas dimensiones se determinan entre Serra, Rick Smith y *Pickhan*, y se mandan en ficheros 2D a la empresa *Dillinger*, donde se producen y cortan las chapas por plasma u oxicorte a la medida y en la forma especificada en el modelo digital. La definición exacta de los contornos curvados de la plantilla, determinados mediante modelos analógicos y digitales, asegura no solamente la realización óptima de la doble curvatura tridimensional de la escultura, sino también su estabilidad, manteniendo los cantos superior e inferior paralelos y la base

---

<sup>361</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 16, tr. pr.

<sup>362</sup> *Ibíd.*, p. 23, tr. pr.

adherida al suelo.

La altura es un dato primordial a tener en cuenta. Si la plantilla con rebordes en forma de “s” se corta de una plancha rectilínea de 3,6 metros (12 *feet*) de anchura, la altura de la escultura resultada es considerablemente menor. En cambio, si se empieza con una plancha de 4,8 metros (16 *feet*) se puede obtener una pieza de 3,9 metros (13 *feet*) de altura. ¿Cual es la importancia de esto? **Una altura bien determinada de las piezas es esencial para la obtención del efecto espacial y psicológico deseado.** “Cuanto más altas son, más pronunciada es la inclinación hacia dentro y hacia fuera de las paredes, más capacidad tienen de unificar, condensar y envolver el espacio creado en su interior, (...) más potencial para que la torsión sea efectiva”<sup>363</sup>, comenta Serra. No hay manera de hacerlas más altas de 4,27m (14 *feet*), porque el límite de presión de cualquier rodillo de los trenes de laminación mundiales es de 4,8m (16 *feet*).

**El grosor de las planchas condiciona visualmente la idea que nos hacemos sobre su peso.** Está determinado en 5 cm no por consideraciones de ingeniería, sino por el propio Serra, para ganar en estabilidad: “podríamos rebajarlas casi dos centímetros”, dice Serra, “pero entonces la forma se quedaría débil.”<sup>364</sup>

En *Pickhan* **las chapas se doblan en la prensa tanto en el eje vertical como en el horizontal.** Para controlar las distintas curvas que aparecen en una sola plancha, se construyen **patrones de doblaje** sobre los que se presiona la chapa para darle forma. Los patrones de doblaje respetan las indicaciones del programa **CATIA, que ha establecido previamente “las líneas radiales sobre las que el rodillo presiona para doblar la plancha.** (...) Además, para simplificar y acelerar el proceso de diseño, el programa CATIA puede simular el volumen tridimensional en *wire-frame*, lo cual es muy útil.”<sup>365</sup>

Rick Smith especifica en una entrevista que **las chapas de acero se doblan en frío**, por prensas tipo martillo o tipo rulo. La plancha de acero se coloca entre tres cilindros, dos debajo y otro encima, y el de arriba empieza a bajar, presionando y doblando la chapa. “Se hace muy rápido”, dice Rick Smith. “Encienden la maquina y la chapa rueda adelante y atrás tres veces en tres segundos y se ven fragmentos de metal de la superficie superior rompiéndose y estallando en partículas de polvo.”<sup>366</sup> Los rodillos de abajo son más cortos que el de arriba, lo cual permite al rodillo superior abrirse en un ángulo para ejercitar más presión

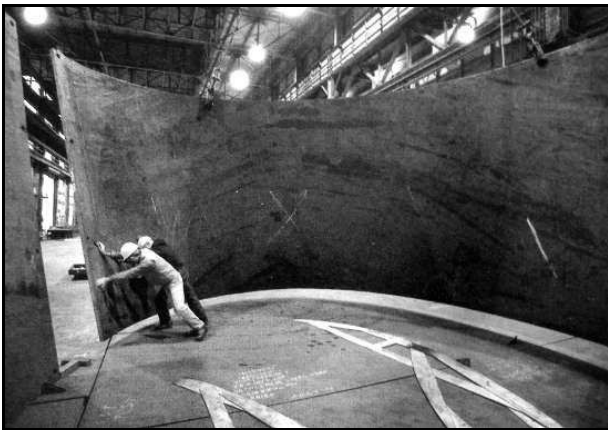
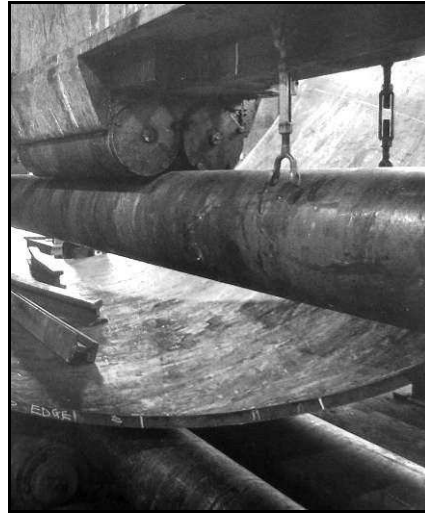
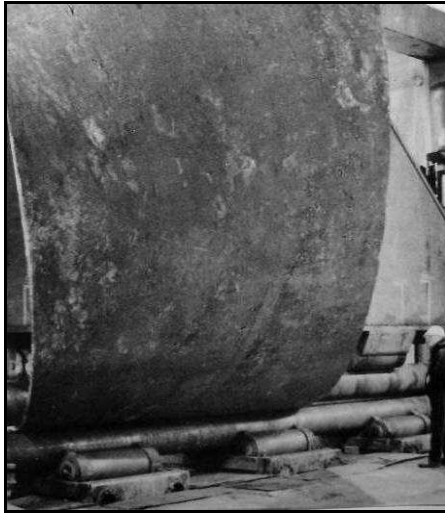
<sup>363</sup> *Ibid.*, p 17

<sup>364</sup> *Ibid.*, p 18

<sup>365</sup> *Ibid.*, p. 23

<sup>366</sup> <http://www.c3virtualbuild.com/files/TheEngineerSupportingSerra.php.htm>, tr. pr.

en un lado que en el otro, para poder así deformar las planchas.



Para determinar la precisión de la torsión, Rick Smith aísla las curvas esenciales y las saca en dibujos sobre papel, que luego los trabajadores trasladan a plantillas<sup>367</sup> de madera. Estos dibujos muestran las curvaturas que se deben obtener en ciertos puntos de las chapas de metal. Cuando se está doblando una zona en concreto, se coloca de vez en cuando la plantilla de madera sobre la superficie de acero, como dispositivo de medición para comprobar la perfección de la curvatura. Si hay algún error o equivocación, se le da la vuelta a la chapa y se dobla al dorso, para aniquilar las posibles deformaciones y supratensiones.

Por tanto, dentro de la planta industrial, la obtención de la forma final requiere una constante combinación de procedimientos tanto analógicos como digitales, que funcionan complementándose, sin haber ninguna relación de subordinación entre ellos.

<sup>367</sup> El uso de estas plantillas queda reflejado en el documental *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>



### **2.5.2.3. Acero Cor-Ten laminado en frío**

El acero empleado en la producción de las torsiones es un acero Cor-Ten laminado en frío (*cold rolled steel*), escogido por sus características de deformación y ductilidad, que prevalecen frente a las de resistencia, siendo un acero de grano fino, de acabado superficial casi liso, alto límite elástico y baja aleación. Para la obtención de las planchas en las empresas productoras, los rollos de acero previamente laminado en caliente se tratan con aceite y siguen un proceso de reducción en frío, mediante operaciones continuas de alta tensión y prensado, realizadas a bajas temperaturas, para convertirse en planchas de 5 cm de grosor que son el producto bruto definitivo que pasa después a ser modelado por las máquinas dobladoras. El proceso de laminación en frío aprovecha la ductilidad del acero para reducir el espesor de las bandas laminadas en caliente, haciéndolas pasar entre dos rodillos cuya separación es inferior al espesor de éstas. La laminación en frío confiere a las planchas de acero más resistencia, tensión y elasticidad, cualidades necesarias para soportar las fuerzas generadas por las máquinas dobladoras.

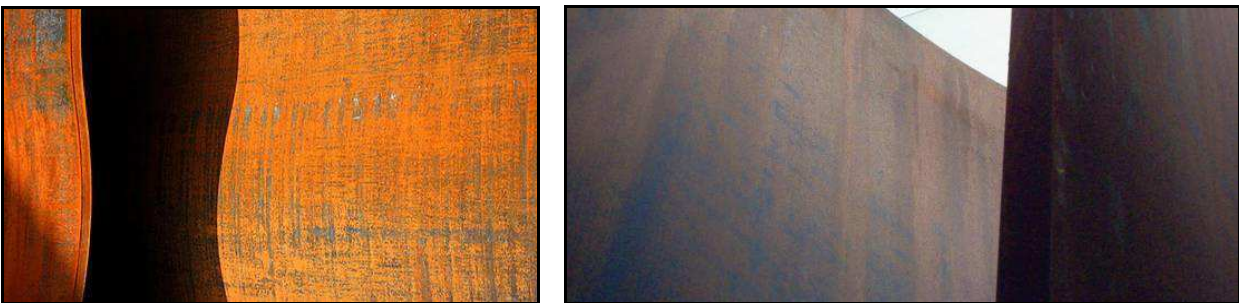
#### **2.5.2.3.1. Propiedades de superficie: color, textura**

El acero Cor-Ten es un acero autopatinable y a la vez autoprotegible. Su nombre proviene de un principio de protección anticorrosiva propio del material, que reside en la formación en su superficie de una capa fina y estable de óxidos impermeables, provocada por la exposición del material a la intemperie, y que tiende, con el paso del tiempo, a convertir el acero en una aleación pasiva. Es un fenómeno derivado de la presencia en la composición química del acero (hierro y carbono) de un pequeño porcentaje de cobre, níquel y cromo. La presencia del cobre es la que mejora las propiedades mecánicas del acero, elevando su grado de elasticidad.

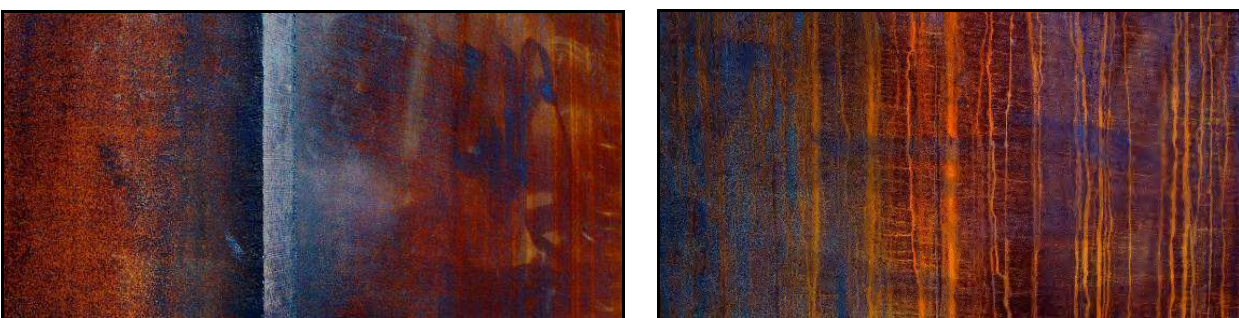
La pátina de óxido es una capa muy adherente, cuya finalización puede tardar, en condiciones de exposición a la intemperie, hasta ocho años. En una primera fase de oxidación, el acero pasa del color gris a un tono anaranjado claro y sigue oscureciéndose, para adquirir, después de unos ocho años, un color ámbar oscuro, con el que se detiene el proceso de oxidación. Pero la coloración sigue hacia un marrón muy oscuro, casi negro, que es el color definitivo.

Para evitar las manchas, controlar la evolución del color y conseguir una superficie uniforme, suave y continua, se le puede aplicar al acero una capa de pintura incolora de acabado mate, resistente a los rayos ultravioletas, pero que no impide la oxidación. Con el

paso del tiempo, ésta desaparece progresivamente, bajo el efecto de los ciclos climáticos, dejando al acero seguir su propio ciclo de vida. Una vez concluido el proceso de oxidación y coloración, el acero Cor-Ten se convierte en un material cerrado, permanente, con una vida de larga duración a la intemperie. Según el propio Serra, se convierte en “una cápsula del tiempo”.



Serra sabe que en el transcurso de los años el acero pasará por distintos tonos de coloración que pueden alterar la percepción de las piezas, pero lo valora por su calidad de larga duración en el tiempo y acepta sus caprichos cromáticos, manteniendo el principio ético de respetar las cualidades intrínsecas del material. “Miro el material por su grado de corrección y precisión milimétrica en términos de bordes y planos. No lo miro en términos de superficie. Acepto la superficie tal y como viene”<sup>368</sup>, decía Serra en una entrevista. Durante toda su carrera Serra ha hecho un uso industrial del material, resaltando sus cualidades físicas, cromáticas y texturales con la intención de conferir a sus obras una presencia táctil, sensorial. En otro contexto, completa: “el color del material es el color de mi obra”<sup>369</sup>.

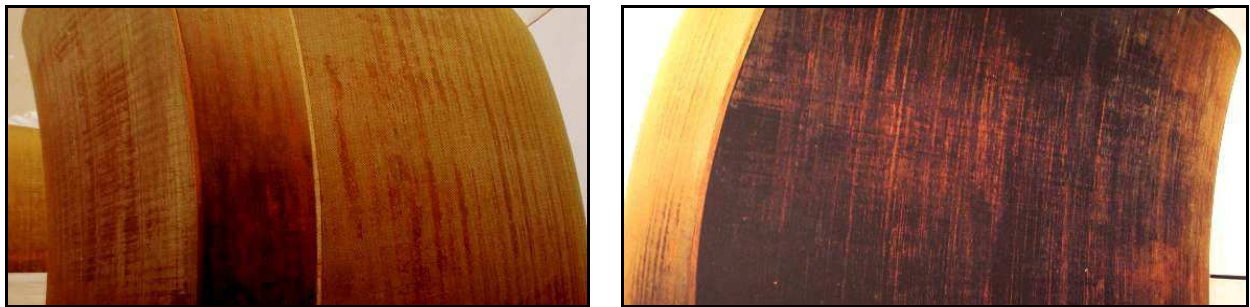


En el transcurso del proceso de forja a alta temperatura o dobladura en frío, las chapas quedan estampadas con marcas de presión, a las que se añaden manchas salpicadas

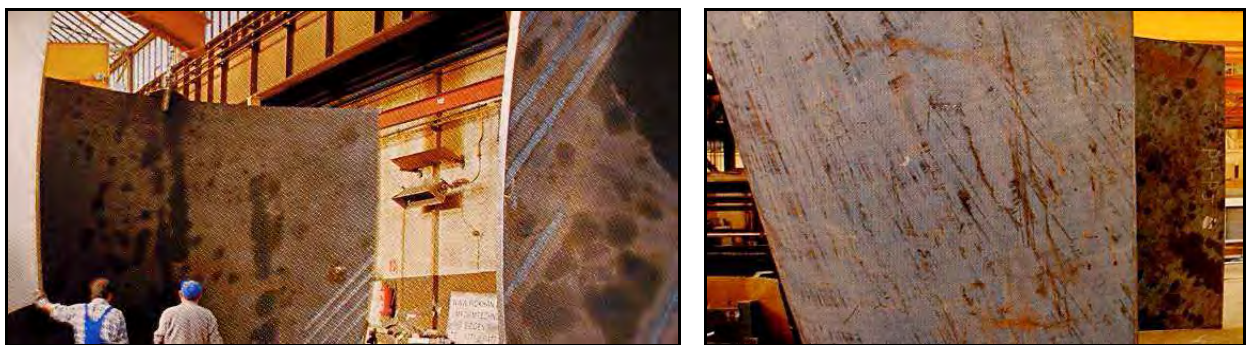
<sup>368</sup> <http://www.portrait.pulitzerarts.org/north-main-gallery/joplin>, tr. pr.

<sup>369</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 116, tr. pr.

o chorreadas, resultantes de la exposición intencionada al agua para provocar la oxidación. En algunas esculturas Serra prefiere dejar a la vista estas huellas. Cuando las piezas están dobladas por primera vez, conservan con fidelidad la impronta del rodillo o del martillo hidráulico en su piel, lo cual les confiere un fuerte tono azul grisáceo (*Blind Spot Reversed*, *Snake*, *Entre el Toro y la Esfera*). Este color, siempre que se mantenga, evitándose la exposición a la intemperie, las hace parecer más pesadas.



En otras piezas, el proceso deja otro tipo de cicatrices. Por ejemplo, si dos planchas no se juntan adecuadamente, es necesario corregir la curvatura al calor, mediante un proceso llamado *calentamiento en línea*. Este consiste en calentar con fuego el acero a lo largo de una línea dada y luego enfriarlo con agua. Esta operación deja una huella profunda en el material, que siempre se tiene que borrar y atenuar con el chorro de arena.



Finalmente, las piezas también sufren cicatrices y hendiduras durante el transporte y la instalación. Estas se pueden aniquilar mojando las piezas o manteniéndolas a la intemperie para acelerar la oxidación.

Todas estas marcas quedan, después de la oxidación, expuestas en la piel de la obra, no con fines estéticos, sino como consecuencia del proceso de trabajo, mostrando las transformaciones sufridas por el acero durante el proceso de ejecución y reflejando el carácter particularmente experimental de la obra de Serra.

## 2.6. INSTALACIÓN DE LAS OBRAS

Como artista emergido desde la casi religiosa devoción al proceso de los años sesenta, Serra considera cada paso asociado a sus esculturas, desde los modelos de plomo hasta el acero fundido, laminado, cortado y trabajado en Alemania, y hasta la complicada instalación final, de igual y extrema importancia en el desarrollo de su obra. “Si vas a seguir el proceso, síguelo constantemente, porque siempre dice algo interesante”<sup>370</sup>, aconseja Serra.

A la etapa de instalación Serra le presta una especial atención - nunca se ausenta de la instalación de su obra - dirigiendo y cuidando en detalle la ordenación espacial de las piezas.

La instalación de las piezas se hace a milímetro y es una operación que requiere muy buena planificación, mucha concentración, paciencia, precisión, equipos y máquinas especializadas para trabajar con materiales pesados y de difícil manejo. Las siete esculturas que componen *La Materia del Tiempo* están compuestas cada una por varias planchas, así que existen en total más de 50 planchas que componen la instalación, que han tenido que ser introducidas y montadas en el interior del museo con un rigor extremo.

Similar a la interacción con los ingenieros digitales en la fase de modelos o con los ingenieros industriales y los equipos de trabajadores de las acerías y los trenes de laminación en la fase de mecanización, **a la hora de instalar las esculturas Serra depende exclusivamente de los conocimientos, máquinas y aptitudes de los riggers<sup>371</sup> - técnicos montadores.** Normalmente Serra trabaja con el mismo equipo a la hora de colocar las esculturas, porque, según sus propias palabras, “aunque la gente pueda seguir planos dados, a la hora de montar mis esculturas, es absolutamente necesario que estén muy familiarizados con ellas.”<sup>372</sup> La aplicación de principios de apalancamiento o fricción necesarios para la instalación, sólo se puede aprender practicando. “Los conocimientos teóricos no te hacen un experto, por tanto un buen *rigger* es muy difícil de encontrar y es una persona valiosa.”<sup>373</sup> Por eso Serra lleva más de veinte años trabajando con los mismos instaladores, la empresa *Budco*

<sup>370</sup> Kennedy, Randy, [http://www.meyerovich.com/serra/press/NYtimes05\\_20\\_2007.pdf](http://www.meyerovich.com/serra/press/NYtimes05_20_2007.pdf),

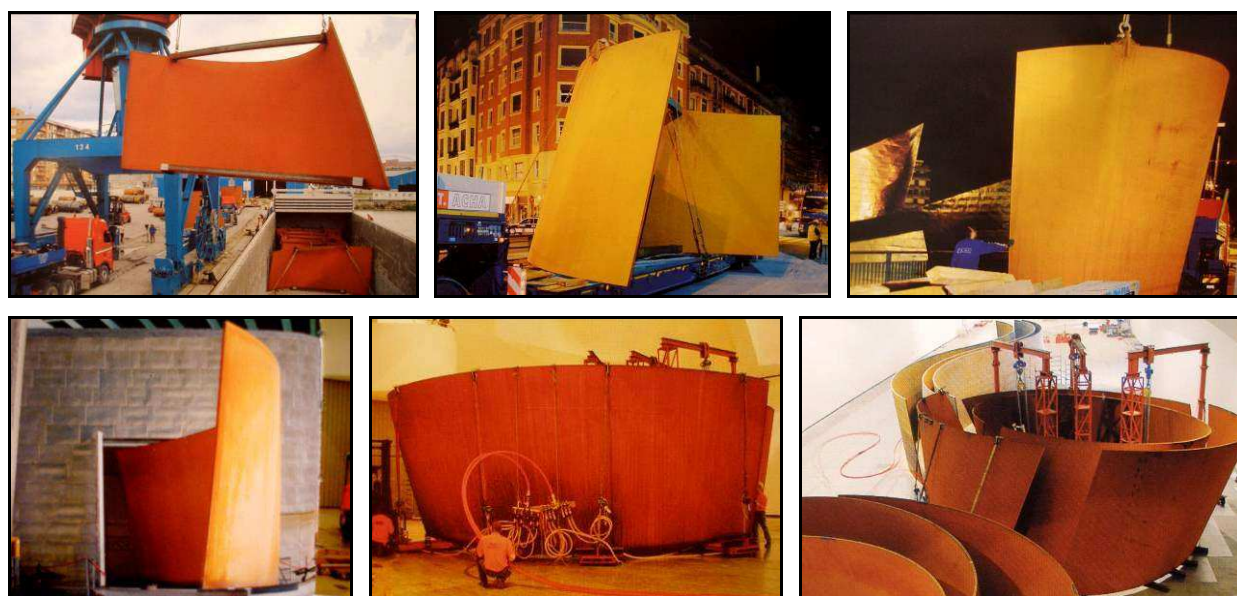
<sup>371</sup> Del inglés *rigging* - colocar el material en condiciones y posición para usarlo;  
*rigger* – instalador.

<sup>372</sup> <http://www.pbs.org/art21/artists/serra/clip1.html>, tr. pr.

<sup>373</sup> *Ibíd.*

de New York. Además, tienen que ser personas dispuestas a asumir riesgos constantemente y a trabajar en situaciones inéditas, hacer cosas que otros equipos no harían<sup>374</sup>.

A los *riggers* se les confían las tareas de descargar las piezas, introducirlas en el museo y montarlas con la máxima perfección, absolutamente al milímetro (Serra es muy exigente en este sentido), usando rodamientos, grúas, máquinas hidráulicas, cojines de aire, etc. Cualquier error o despiste puede costar caro. Aquí no hay pequeños errores. Si ocurre un error, no se puede volver atrás y corregirlo. Es un trabajo que exige una constante e intensa concentración mental. A pesar de esto, la operación “ha sido tantas veces repetida que se ha convertido, aún con todos los estruendos, cadenas, gruñidos y grúas, casi en un ritual coreográfico”.

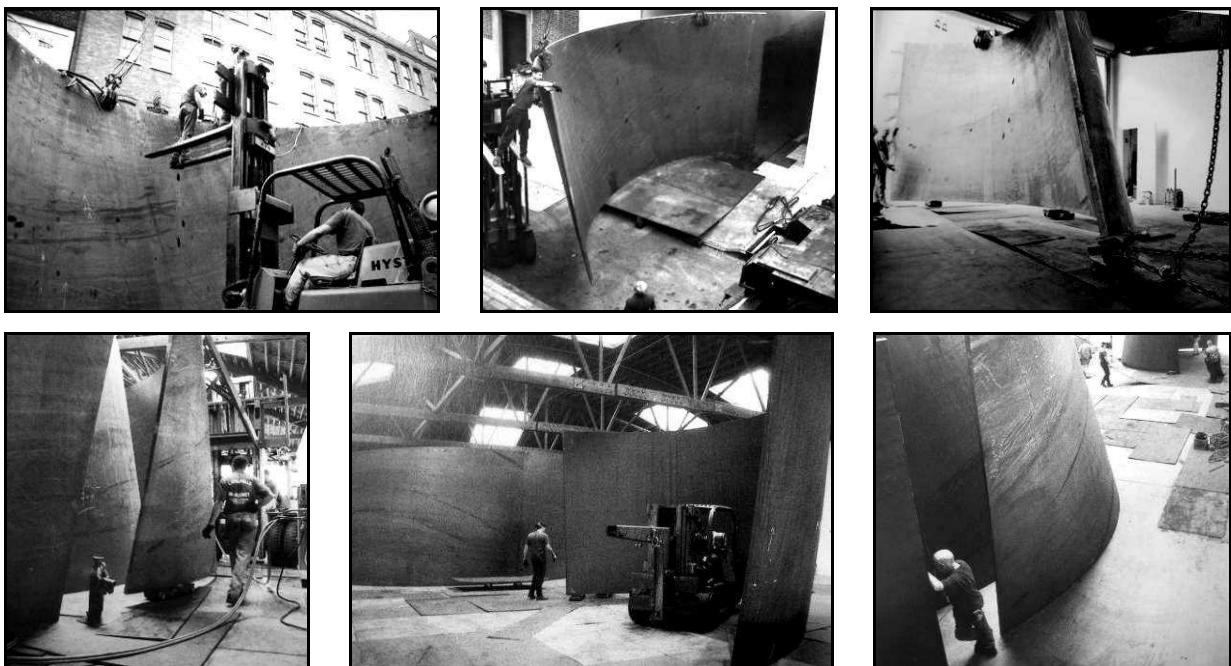


Transporte e instalación de las torsiones en el Museo Guggenheim Bilbao

<sup>374</sup> “En 1977 cuando las piezas de Serra habían crecido tanto, que necesitaba la ayuda de los expertos para manejarlas, no sabía a quien dirigirse. Pero un día, después de un accidente altamente mediatizado de un helicóptero caído sobre el tejado del edificio Pan Am, vió en el periódico que un equipo de *riggers* había aceptado encargarse de la extremadamente arriesgada tarea de bajar de una altura de 58 pisos los restos del aparato naufragado. “Ese trabajo no lo hace cualquiera” había dicho Serra, según él mismo recuerda. “No existen libros para los *riggers* que enseñen cómo hacer eso. Así que me subí al coche y fui a verles, pensando: estos son los tipos con los que quiero trabajar.”

[http://www.meyerovich.com/serra/press/NYtimes05\\_20\\_2007.pdf](http://www.meyerovich.com/serra/press/NYtimes05_20_2007.pdf), tr. pr.

Aunque es una fase en la que la colaboración y el diálogo son imprescindibles y cada paso se piensa y repiensa en equipo, la interferencia de Serra en el trabajo de los instaladores es mínima. Tiene una máxima confianza en ellos: “Generalmente no interfiero en el trabajo de los instaladores, a no ser que hagan algo que no entiendo o que creo que es incorrecto o inseguro. Pero normalmente hay que confiar en el buen instalador porque tiene alguna idea de lo que está haciendo.”<sup>375</sup> Además, la colocación de cada pieza se establece de antemano sobre papel. Y en el lugar de la instalación se confeccionan plantillas de cartón o de papel a las que Serra va cambiando de sitio hasta dar con la ubicación idónea.<sup>376</sup>



Transporte e instalación de las torsiones en el Dia Center, New York

El montaje de las piezas de Serra consiste básicamente en resolver problemas de lógica de desplazamiento de múltiples toneladas. Para los espacios museísticos, la pregunta de los técnicos es cómo pueden ser introducidas todas estas piezas dentro del museo, de manera que ninguna obstruya a otra, y que todas estén en la posición adecuada a la hora del ensamblaje.

Las operaciones son planificadas con máxima anterioridad, dedicándoles mucho tiempo, tal como resulta de la declaración de Joe Vilardi, jefe del equipo habitual de instaladores de Serra: “En vez de mirar una fotografía de un lugar agradable, eso es lo que

<sup>375</sup> Simmons, Mark, *Richard Serra, The Coagula Interview*, <http://www.coagula.com>, tr. pr.

<sup>376</sup> Véase *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)* <http://www.guggenheim-bilbao.es>

estoy viendo todos los días”<sup>377</sup>, dice Vilardi refiriéndose a *Secuence*, una de las obras más recientes y complejas de Serra. Vilardi, vicepresidente de la compañía *Budco*, cuyo padre había empezado la relación con Serra hace más de veinte años<sup>378</sup>, señala que en Alemania había tardado un día y medio sólo en tomar las medidas exactas de las piezas que iban a ser instaladas en el *MOMA*<sup>379</sup>. Después, había hecho dibujos de las piezas, a los que estuvo mirando durante casi un año, colgados de las paredes de su oficina.

Las chapas se descargan de los camiones con grúas y se introducen en el museo sobre plataformas de ruedas y cojines de aire. El suelo se protege con masonita para no dañarlo. Una vez dentro se deslizan meticulosamente con la ayuda de grúas y cables de suspensión, para buscar la mejor posición de unión. Se colocan en la posición exacta y se bajan de las plataformas. Muchas veces, para el ajuste final no queda otro remedio que el tradicional empujón de hombro de todo el equipo, que fuerzan con su peso el último centímetro de avance de la plancha para ponerla perfectamente en su sitio. Después de componer las paredes onduladas, las chapas se fijan con puntos de soldadura para mantener la precisión de la junta al milímetro. La soldadura no tiene ningún efecto en la estabilidad de las piezas, ya que el ordenador había calculado previamente la forma y el peso que deben tener las planchas para que se sostengan por sí mismas.

---

<sup>377</sup> [http://www.meyerovich.com/serra/press/NYtimes05\\_20\\_2007.pdf](http://www.meyerovich.com/serra/press/NYtimes05_20_2007.pdf), tr. pr.

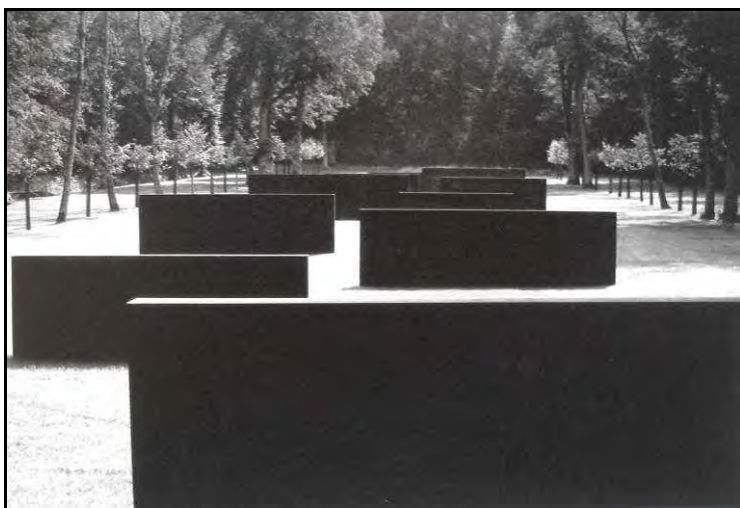
<sup>378</sup> Joe Villardi y Ray LaChapelle son sus actuales instaladores, manteniendo una relación de trabajo que Serra había empezado en los 70 con sus padres, los fundadores de la empresa *Budco*. Véase más en la entrevista con Robert C. Morgan en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 187

<sup>379</sup> La retrospectiva *Richard Serra: Forty Years of Sculpture*, 2007

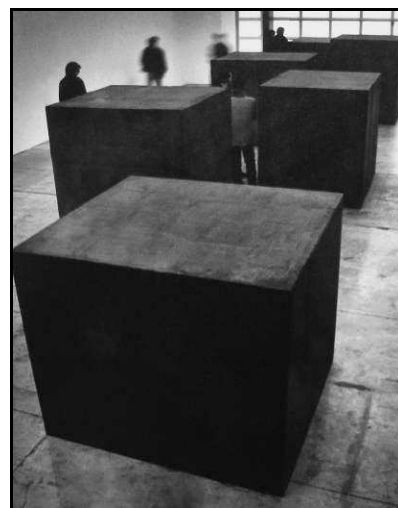
### 3. NUEVA VISIÓN ESPACIAL

¿Qué puede ser más escultórico que la afirmación directa, sin equívocos, de las características físicas elementales que determinan el arte de la escultura: el peso, la masa, la gravedad, el volumen del material, las formas plenas que garantizan una presencia física potente, el emplazamiento y la orientación espacial? Estos aspectos definen la escultura de Serra y son una preocupación constante en su carrera.

En piezas como *Weight and Measure*, *Snake Eyes and Boxcars*, *Elevations for L'Allée de la Mormaire*, o *58X64X70*, la escultura es para Serra una enorme masa de acero presente en forma de bloques forjados, que le hacen a uno ser consciente sobre todo de la densidad de la carga sobre el suelo, eliminando por completo la percepción del espacio. Es como si la materia bruta ejerciera una fuerza de atracción casi magnética sobre el espectador, situándose como un núcleo generador de energía en el espacio vacío. Los bloques activan el espacio, actuando como un centro de absorción y concentración del mismo, pero también implican el peso, la masa, la gravedad y el volumen del material, en una correlación directa con el movimiento del cuerpo en el campo/terreno/lugar determinado por la orientación espacial de las esculturas.



Elevations for L'Allée de la Mormaire



58X64X70

Los bloques forjados representan una manera de apuntar sobre la sustancia del espacio como material escultórico, radicalmente diferente del planteamiento de las elipses, que enfocan el espacio mediante los mismos conceptos de compresión del acero y ordenación del



campo abierto, pero en otro lenguaje formal, que marca la culminación de unos principios que Serra venía explotando desde hacía décadas: la transformación perceptiva del espacio-tiempo y la aprehensión peripatética de la escultura basada en una percepción móvil, sensorial, fenomenológica.

“Ahora es el espacio el que define el volumen”, asegura Serra. “Creo que lo que configura la obra es la cuestión de cómo articular el espacio. Lo que se ha convertido en la actual preocupación de mi nuevo cuerpo de trabajo es la forma y el volumen del espacio en relación con el espectador, a medida que el espacio se mueve. Sé que suena extraño, pero el espacio realmente se mueve. Esto no había pasado antes.”<sup>380</sup>

Si en las piezas anteriores Serra necesitaba una gran extensión espacial para conseguir un amplio desarrollo temporal de la experiencia escultórica, lo sorprendente de las elipses es que un espacio altamente comprimido llega a provocar una amplísima y multidimensional dilatación temporal.

### **3.1. PERFILANDO EL VACÍO**

En los arcos y las demás piezas anteriores de formas curvas, Serra estaba explorando las capacidades de apertura del acero para establecer espacios propios, algo imposible de conseguir con piezas cerradas de planchas planas como *Fulcrum*, *Terminal* y tantas otras.

La serie de las *Torsiones Elípticas* continúa vinculada al vocabulario artístico de formas curvas desarrollado en los últimos 30 años, pero trae también una ruptura significativa en los planteamientos espaciales: el espacio no está enfocado como lugar físico concreto, específico, sino como medio envolvente, generador de pensamientos, sensaciones y afectos, a raíz de una intervención escultórica.

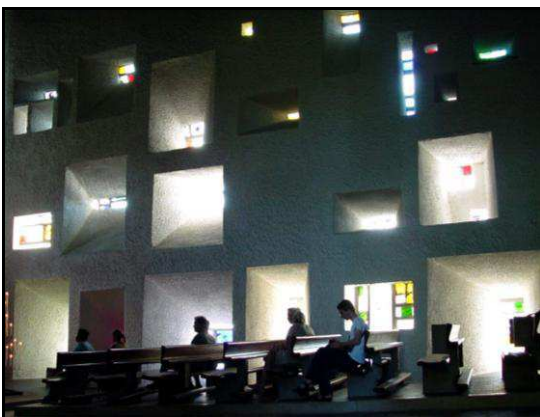
Serra hace una distinción neta entre las obras anteriores, en las que la fisicidad y los límites de la materia y del lugar definían el espacio, y las elipses, en las cuales el verdadero material de trabajo es el espacio mismo, que crea un volumen definido por el material: "En la mayoría de las obras anteriores a las *Torsiones Elípticas*, yo conformaba el

---

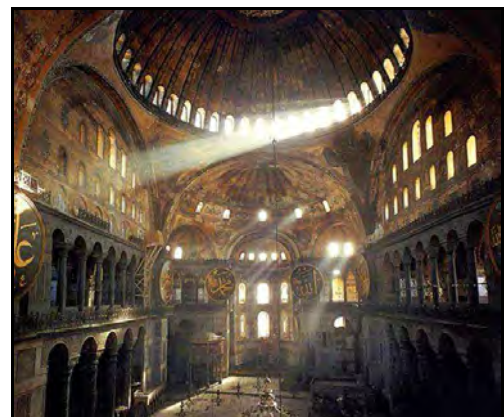
<sup>380</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 55, tr. pr.

espacio entre el material que estaba manipulando y me centraba en las medidas y colocación de la obra en relación con un contexto dado. En estas obras, por el contrario, empecé con el vacío, es decir, empecé con el espacio, empecé de dentro hacia fuera, no de fuera hacia dentro, para poder encontrar la piel"<sup>381</sup>, expresa Serra. Y en otro contexto, añade: "Considero que el espacio es un material. La articulación del espacio ha llegado a prevalecer sobre otras cuestiones. Intento usar la forma escultórica para hacer el espacio diferente."<sup>382</sup>

Empezando a reflexionar en torno al volumen del vacío, o el vacío como volumen, Serra da su propia respuesta a un problema que ha preocupado a todos los grandes escultores, especialmente a los del siglo XX. Sin embargo, cuando se refiere a su interés por las especificidades del vacío, no hace ninguna referencia ni a los constructivistas, ni a Calder, ni a Oteiza, sino que vuelve a mencionar a los arquitectos: "En términos de volumen, lo que más me ha afectado en arquitectura han sido *La Capilla Ronchamp* de Le Corbusier y, antes que ella, *Hagía Sophia* de Estambul. Casi se puede tocar el volumen de aquellos espacios. En Ronchamp el espacio es más amplio en tu experiencia de lo que es en su tamaño real. La caverna de aquel espacio parece enorme. Es por la luz del volumen en el que te encuentras - la luz que fluye a través de las aperturas, da forma a todo el espacio. Es similar a lo que sientes en *Hagía Sophia*: la luz activa el espacio, se convierte en parte activa de la definición de aquello por lo que te estás moviendo. He aprendido mucho mirando y caminando a través de la arquitectura."<sup>383</sup>



Le Corbusier. Capilla Ronchamp  
(Notre Dame du Haut), 1954



Anthemius de Tralles, Isidoro de Mileto.  
Hagia Sophia, 537

<sup>381</sup> *Ibíd.*, p. 13, tr. pr.

<sup>382</sup> Serra citado por Lynne Cooke en *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 77, tr. pr.

<sup>383</sup> *Richard Serra, Sculpture : Forty Years*, p. 32, tr. pr.

En las *Torsiones Elípticas* Serra concibe la forma escultórica a partir de su vacío interior, de manera que el acero se curva actuando como una piel que encierra espacios vacíos elípticos, cavidades a las que Serra denomina “receptáculos”.

Las obras siguen siendo sitio específicas sólo en términos de dimensiones, porque ya no dirigen tanto la percepción hacia el contexto, como hacia la obra, haciendo al cerebro funcionar como un emisor-receptor de ondas de información visual, directamente dependiente del roce continuo de la mirada con las paredes ondulantes. Este continuo e insistente procesamiento de información proveniente de nuevas situaciones, acaba engendrando, según el deseo de Serra, nuevos pensamientos.

Más que impresionar con su presencia, las formas torsionadas están destinadas a crear, en solitario o en conjunto, espacios intersticiales dentro de los cuales el visitante pueda caminar y mirar, en un ambiente que fusiona lo público y lo privado. No obstante, las respuestas privadas y la relación individual que se establece entre el visitante y la obra, toman primacía sobre el significado público de las piezas. En concreto, la progresión de las formas curvas, arqueadas, torcidas, de la última década, expuestas en *La Materia del Tiempo*, ha sido propulsada más por el potencial de interrelación y riqueza de las formas, que por un emplazamiento particular u otro contexto externo: “La mayoría de las piezas cónicas que he construido no han sido sitio-específicas. (...) La mayoría de las piezas cónicas se basa en la relación entre las partes y lo único que requieren es un espacio abierto y un suelo plano. Los problemas que los conos plantean me interesan en términos de invención”<sup>384</sup>, recalca Serra.

Lo cual no significa que el sitio queda excluido de la experiencia total de la obra, ya que las torsiones se inscriben entre las esculturas de gran escala que generan un diálogo con su entorno arquitectónico, urbano o paisajístico concreto y, al hacerlo, redefinen dicho espacio y la percepción del espectador.

---

<sup>384</sup> Richard Serra, *Entrevista con Klaus Ottmann*, Journal of Contemporary Art, New York City, 1989, <http://www.jca-online.com/interviews.html>, tr. pr.

### 3.2. ANÁLISIS ESPACIAL DE LA INSTALACIÓN

Serra era consciente del espacio en el que iba a meter *La Materia del Tiempo* y lo caracterizaba así: “Gehry construyó un espacio muy amplio y muy difícil de fragmentar. No funcionaba demasiado bien para otras obras de arte; las pinturas casi desaparecían o la gente simplemente las ignoraba.”<sup>385</sup> En cambio, Serra sabía que sus piezas podrían llegar a dominar la enormidad del espacio arquitectónico previsto por Gehry, contrarrestándole efecto a la omnipotencia de la arquitectura. En efecto, ha conseguido, como otras veces, hacer suyo un espacio preestablecido. Al entrar en la sala, el visitante siente que penetra en el campo espacial de la escultura, y no de la arquitectura.

A diferencia de torsiones anteriores, la instalación *La Materia del Tiempo* está hecha estrictamente para el lugar, porque Serra tuvo en cuenta la configuración espacial de la sala a la hora de organizar el espacio y situar cada pieza en relación a las demás, pero su escala, insisto, fue determinada no por el sitio, sino por la máxima altura permitida por la capacidad productiva de las acerías.

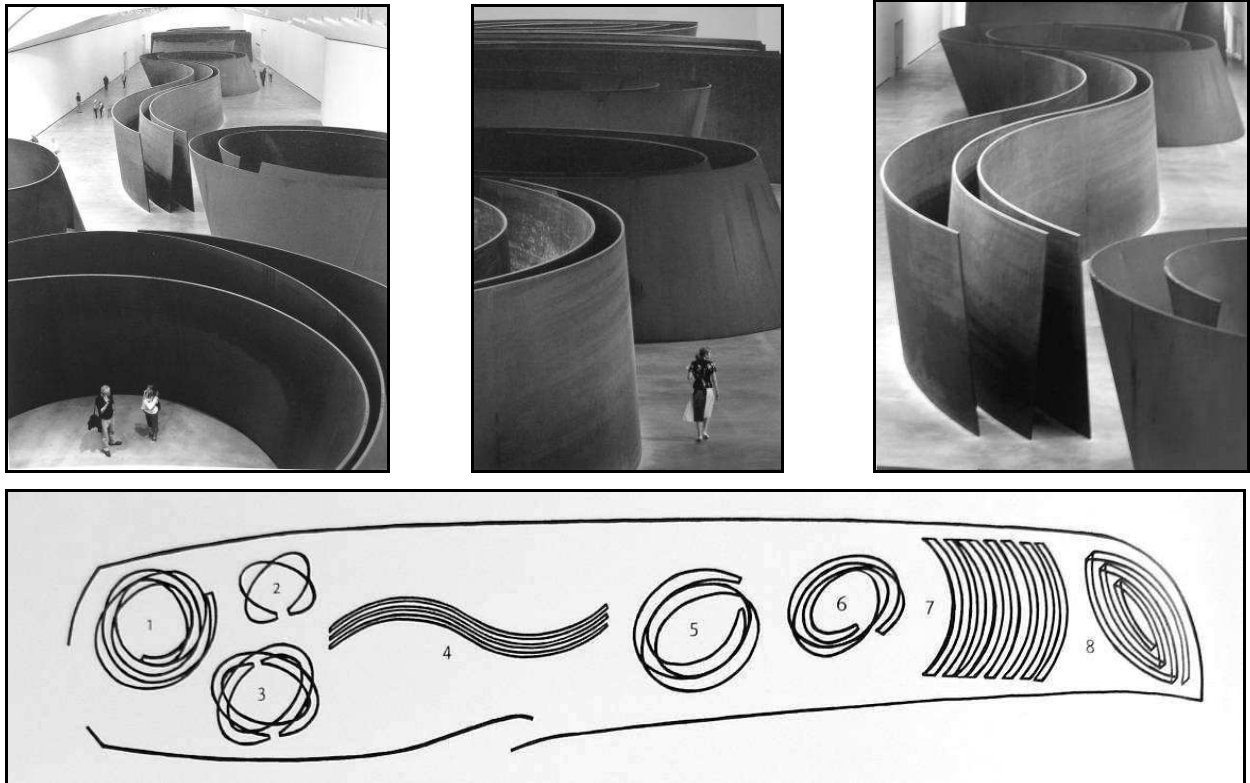
Las esculturas ocupan el espacio del museo para relacionarse entre sí y con el visitante, pero no tanto con la arquitectura, de la que, como siempre, se distancian, anulando la atención del visitante sobre la configuración de la sala y concentrándola sobre su propio campo de acción, que es el espacio que las piezas crean en su interior y en conjunto: “Las esculturas no son objetos independientes en el espacio sino que, por el contrario, engendran el continuum espacial del entorno en el que existen. Dan la forma a todo el espacio, conforman el espacio a través de ejes, trayectorias y pasajes entre sus masas y sus vacíos. (...) Diversos equilibrios coexisten allí. Lo que importa es la simultaneidad, no las jerarquías. He dispuesto las esculturas de forma que se establezca una circulación libre y fluida. Su colocación ha estado dirigida por el tiempo tanto como por el emplazamiento.”<sup>386</sup>

Serra afirma que a las *Torsiones Elípticas* y *Espirales* les favorece más estar expuestas en un encuadre arquitectónico que en un lugar abierto, porque el contorno y la forma se leen mejor sobre una pared que sobre un fondo paisajístico. Sin embargo, ésta predisposición por los fondos arquitectónicos no tiene la intención de establecer una lectura gestáltica, sino sólo una visualización clara de los perfiles y superficies en todo momento del

<sup>385</sup> <http://nymag.com/arts/art/profiles/32110/index1.html>, tr. pr.

<sup>386</sup> *Richard Serra. La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl, 2005, p. 141

recorrido, que nunca llega a ofrecer un alcance completo de la forma en general. Las más importantes características sitio-específicas que Serra aprovecha en la sala *Arce/lor* del Museo Guggenheim son su condición de gran cavidad horizontal de extensión lateral y el balcón desde el que se puede entender la situación espacial y formal de las piezas, según Gehry deliberadamente pensado para tal evento como una muestra de Serra.



Vista del conjunto de *La Materia del Tiempo*

Desde el balcón se percibe perfectamente la intención de Serra de articular un microuniverso de formas que provoquen un flujo espacial intersticial. En el concepto de Serra de definir el espacio con formas individuales que, interrelacionadas, conforman un conjunto dinamizador de motricidad espacio-temporal, distingo una afinidad con una reflexión de Ángel González sobre la delimitación del espacio macrouniversal: "Puesto que existe, el Universo está en un lugar en el espacio. Esto significa que el espacio contiene al Universo. Esto a su vez, significa que los límites del espacio superan a los del Universo y que, por tanto, el espacio es mayor que el Universo. Esto a su vez también significa que el espacio tuvo que existir antes que el Universo, porque la relación entre continente y contenido obliga a que exista primero aquel y luego éste. Entonces, si el espacio nació antes y es mayor que el Universo, ¿qué es el

espacio? ¿Otro Universo, aún de mayores proporciones?"<sup>387</sup>

El universo, aunque se encuentre, según los estudios científicos, en continua expansión, se comporta como una macro instalación que, con sus formas, masa, materia y volumen, delimita y revela el espacio que ocupa. Es decir, la categoría de universo es inferior, según esta cita, a la categoría de espacio, siempre que le asignemos al universo un carácter limitado, material, aunque tenga forma flúida y esté en continuo movimiento. De la misma manera, el conjunto de espacios individuales creados por las piezas de Serra, conforman un micro universo que revela, a su vez, el espacio más amplio que ocupa.

---

<sup>387</sup> González, Ángel, *Teoria que demuestra la inexistencia del tiempo. Nuevo modelo cosmológico del universo*, JM Bosch, Barcelona, 2005, p. 299

#### 4. INNOVACIÓN FORMAL

Para Serra, el significado final de la obra no radica sólo en su capacidad de ilustrar una evolución artística, sino también, y más importante todavía, en cómo puede enriquecer la experiencia y provocar cambios perceptivos: “Lo que quiero es que mi obra de Bilbao no sea percibida sólo como una producción estética más. Si se convierte en un lugar de referencia para gente con ideas diversas y mi escultura es la experiencia que les permite encontrarse, estupendo. Quisiera que esta instalación fuera un espacio público, abierto, donde cualquiera pueda venir, sobre todo los jóvenes. Pero a menos que la obra sea formalmente innovadora, nada cambiará. Hace falta que lo sea, formalmente innovadora, para que transforme las percepciones, las emociones y la experiencia.”<sup>388</sup>

El valor de las piezas no habita sólo en su innovación formal. Serra repite una y otra vez que la forma de torsión elíptica no se ha hecho antes, que no existe ni en la naturaleza, ni en la alfarería o en la arquitectura. Pero el gran mérito de las torsiones no reside tanto en su unicidad - esto le incumbe exclusivamente a Serra, pues demuestra su capacidad de renovarse - como en sus calidades espaciales, relacionadas con los conceptos de **escala que se impone sobre la percepción** y de **materia que se impone sobre la forma**.

Para decirlo de otra manera, a quién le importaría la novedad formal de los elementos constructivos de Gaudí: columnas, estructuras constructivas o decorativas, tejados etc., inspirados en formas naturales, si no llegasen a articular un espacio en conjunto, subordinados a los principios escalares y a la visión estética unitaria del arquitecto, independientemente de su índole profana o divina. Sí, Gaudí, igual que Serra, crea espacios únicos, pero la unicidad de ambos no reside exclusivamente en la innovación formal, sino en la habilidad y experiencia del arquitecto/escultor de elegir/inventar formas nuevas capaces de crear espacio y de aglutinarlas en un lenguaje propio, bien articulado.

En la instalación *La Materia del Tiempo* Serra aplica, a su manera, el mismo principio creativo de variedad en unidad, que fundamenta la seducción de las obras de Gaudí y el funcionamiento de sus espacios. Para crear un espacio realmente único, Serra no llena la sala del Guggenheim de variaciones de elipses, sino de piezas distintas - apenas hay dos elipses - tanto anteriores como posteriores a las elipses que, debido a su diversidad formal generada por variaciones de torsiones, demuestran la continuidad del lenguaje escultórico -

---

<sup>388</sup> Richard Serra, *La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl, 2005, p. 41

*work comes out of work* - y articulan un espacio nuevo, en el que la materialidad liviana del acero y las particularidades formales de las piezas propugnan la interacción afectiva con la fluidez del vacío.

Expuestas en conjunto, las esculturas no se leen como espacios separados, sino como un continuum evolutivo, pudiendo apreciar la gente sus diferencias y desarrollo formal: “La instalación de Bilbao es un sumario de las torsiones elípticas pero también es el principio del uso de toros, esferas y espirales. He podido colocar las piezas en relación con la totalidad espacial. El espacio no tiene entradas o salidas laterales. Si quieres experimentar la instalación entera, tienes que recorrer la longitud espacial y volver, pero no hay manera prescrita de ver esas piezas. Eliges tu propio orden de las vistas.”<sup>389</sup>

Se le permite al visitante completa libertad dentro del ambiente de la instalación, aunque ésta tenga su propia coherencia en relación a la sala de exposición. Una coherencia conseguida “gracias a la colocación, a las trayectorias, a los vectores gravitacionales, a las distintas nociones sobre las direcciones del tiempo y a como se pasa de la materia al vacío entre las esculturas.”<sup>390</sup> Como visitantes nos convertimos en lectores de una sintaxis formal y espacial compuesta por toros, esferas, elipses y espirales, y el instrumento de lectura es nuestro propio cuerpo en movimiento. El vacío adquiere materialidad y vayamos a donde vayamos estamos envueltos en el campo de la escultura.

---

<sup>389</sup> Richard Serra. *Sculpture: Forty Years*, p. 37, tr. pr.

<sup>390</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>



#### 4.1. INFLEXIONES BARROCAS

*“Todas las ocho esculturas que componen esta instalación comparten el mismo vocabulario topológico. La topología es el estudio matemático de la superficie y la dirección. Los avances en la tecnología de dar forma al acero me han permitido girar diferentes volúmenes, vacíos y pasajes.”<sup>391</sup>*

*Richard Serra*

Como decíamos, la instalación consiste de dos torsiones elípticas, tres torsiones espirales y otras tres piezas: *Snake*, *Between the Torus and the Sphere* y *Blind Spot Reversed*, obras derivadas de las torsiones y espirales, que amplían el vocabulario de formas de doble curvatura. Es una suite de ocho esculturas de formas sinuosas y ondulatorias con superficies convexas y cóncavas que dinamizan el espacio de la galería. La disposición de las piezas en la sala - desde las formas más simples a las más complejas - permite percibir la evolución escultórica de Serra: torsión simple y doble, espirales, secciones de toro y esfera.

Para el desencadenamiento de las formas elípticas Serra invoca, una vez más, a la interacción con la arquitectura. Barroca, en este caso. Hemos revelado ya que **la creación de la primera torsión elíptica ha sido inspirada por una interpretación errónea del interior de la iglesia San Carlo alle Quattro Fontane**, obra del arquitecto Francesco Borromini, que Serra había visitado en Roma.

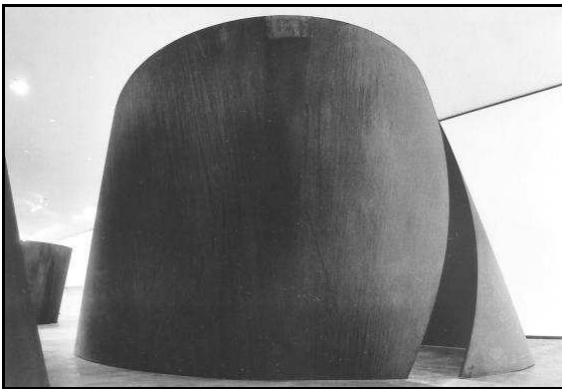
En el interior, el centro de la iglesia se prolonga hacia arriba en una alta bóveda elíptica, que eleva la mirada del visitante más allá del límite del techo. Entrando en la iglesia por una ábside lateral, al acercarse a la bóveda, Serra tuvo la impresión de que la elipse del suelo giraba al elevarse y, en consecuencia, la elipse del techo parecía torcida con respecto a la del suelo, afectando su sentido del equilibrio. Pero la ilusión se desvaneció en cuanto cambió de posición, dirigiéndose hacia la cúpula desde el pasillo central, percibiendo esta vez la cúpula en su forma y volumen real de cilindro oval. Sin embargo, la sensación de torsión espacial fue tan fuerte, que decidió intentar recrear aquel sentimiento y se preguntó al instante si sería realmente posible crear una forma basada en la torsión de una elipse en elevación, que pudiera imprimir tal efecto desestabilizante sobre la percepción humana.

Serra relaciona el vocabulario formal de las torsiones no sólo con la experiencia distorsionada de la iglesia de Borromini, sino también con una pieza de juventud llamada *To Lift*

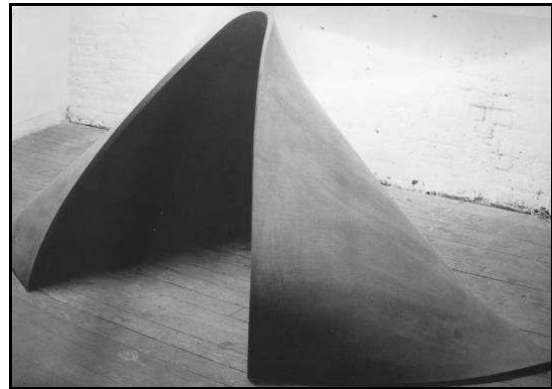
---

<sup>391</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo, Guggenheim Bilbao/Steidl, 2005, p. 141*

(*Levantar*). Ésta es una obra realizada en la época de la preocupación reinante por el proceso y por las propiedades de los materiales, directamente resultante de la puesta en práctica de la lista de verbos, conforme al principio axiomático formulado por Serra a partir de las clases de Albers: “**escoge un material, aplícale un procedimiento, a ver que sale.**” Serra recuerda: “Tenía una pieza de goma, de aproximadamente 3X1m. La cogí de un canto y simplemente la levanté. Me pregunté si eso era suficiente para funcionar como obra de arte. Y debido a que tenía una superficie interior y exterior continua y era realmente una manifestación de la acción de levantar, pensé: puedo poner mi nombre en ella. Quería realmente inventar mis propios procedimientos para hacer algo que pensaba que podía considerarse una obra de arte.”<sup>392</sup>



Torsión Elíptica VI



To Lift

*To Lift* fue una de las primeras obras en las que Serra entendió que la acción perpetrada sobre un material cambia su relación con el entorno. “Es una obra que explica de manera axiomática la definición de su proceso. Constituye un claro ejemplo de mi primera etapa”<sup>393</sup>, dice Serra.

Las torsiones están directamente relacionadas con *To Lift* no sólo por emplear el acero como si fuese igual de maleable que el caucho, sino también por los problemas topológicos y de superficie que proponen: igual que el caucho levantado, **delimitan y al mismo tiempo mantienen una continuidad entre el espacio interior y exterior**, y se sostienen por sí mismas, en virtud de las leyes de gravedad y de las tensiones resultantes de la deformación del material.

Caminando en el exterior de las torsiones, la superficie curvada y convexa parece continua, infinita y es siempre imprevisible, mientras que, situado en el interior, el

<sup>392</sup> [http://www.pbs.org/newshour/bb/entertainment/july-dec07/steel\\_08-08.html](http://www.pbs.org/newshour/bb/entertainment/july-dec07/steel_08-08.html), tr. pr.

<sup>393</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>

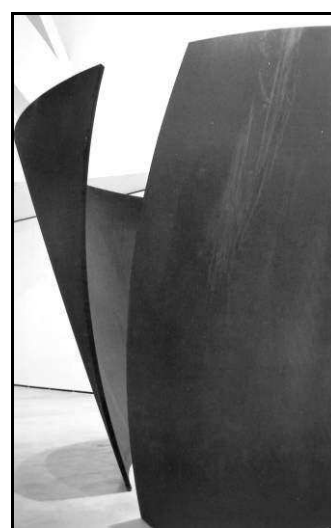
visitante observa una forma cóncava que se revela en su integridad, dejándose conocer. Este efecto que se da en las torsiones elípticas y espirales: **interior y exterior independientes, formal, expresiva y perceptivamente, pero también en estrecha interdependencia estructural**, es análogo a la estrategia barroca de plegar las formas para enriquecer la percepción y conseguir efectos espaciales ilusionistas: “Un primer efecto del *fold*<sup>394</sup> barroco es destacar el interior del exterior. La arquitectura barroca se puede definir por el énfasis de la autonomía del interior con independencia del exterior, pero en tales condiciones que cada uno de los términos confíe en adelante en el otro.”<sup>395</sup>



Double Torqued Ellipse



Between the Torus and the Sphere



Torqued Ellipse

Sin embargo, Serra observa que la capacidad de la escultura barroca de personificar y delimitar el espacio interior del exterior con sus formas y volúmenes simples o complejos de geometrías curvas, “(...) termina en la manifestación de la figuración y la manifestación del volumen y no absorbe nada más allá de lo que está contenido dentro de las fronteras de su propio material.”<sup>396</sup> En cambio, en las obras de Serra se puede sentir el volumen del espacio moviéndose por dentro y alrededor de las piezas. La **máxima reducción del grosor**, es decir del volumen de las planchas, junto con el **juego de convexidades y concavidades de geometrías claras**, establecen una conexión fluida entre el interior y exterior

<sup>394</sup> Del inglés *To fold* = plegar, doblar. Se refiere al efecto del pliegue, que crea una superficie de dos caras: interior y exterior.

<sup>395</sup> Deleuze, Gilles, citado por Hal Foster en *Torqued Spirals, Toruses and Spheres*, p. 13, tr. pr.

<sup>396</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>

de las torsiones, y le permiten a Serra ir más lejos que la escultura barroca, experimentando con el volumen del espacio y no del material. Para dar volumen al espacio y no a la forma, sus esculturas se configuran como **superficies en movimiento** y en interacción con el vacío al que intentan definir: “Me interesa el hecho de que el espacio sea tan importante como el material. Que el vacío adquiriera tanta importancia como las piezas que lo rodean.”<sup>397</sup>

Aparte de la **dicotomía interior-exterior**, existen otros elementos que recuerdan a mecanismos y principios estéticos barrocos empleados para dramatizar y metamorfosear el espacio: el **carácter orgánico** de las torsiones elípticas y espirales, las **deformaciones perceptivas** que suceden al recorrerlas, la **activación de los sentidos** en una aprehensión en movimiento, la **disyunción entre planta y alzado** que imposibilita una lectura gestáltica.

#### **4.2. ANÁLISIS FORMAL**

Las elipses difieren unas de otras en forma, proporciones y efecto sobre el visitante. Comparten en cambio el mismo principio de concepción y realización, basado en la rotación ascendente de una elipse sobre su eje, de manera que la parte inferior y la parte superior giran en ángulos que oscilan entre 55 y 90 grados: “El óvalo no se torsiona, gira de forma constante a medida que se eleva, su radio no cambia. Este giro constante hace que las paredes de acero se inclinen hacia el interior y el exterior. La forma se construye a través del vacío, es algo que no se había hecho antes. Es una forma que ni está en la naturaleza ni en la arquitectura y esto es lo que sorprende a los espectadores cuando la experimentan.”<sup>398</sup>

Cuando Serra dice que el radio de las torsiones no cambia en elevación, quiere hacer la diferencia con respecto a las secciones cónicas que presentan analogías con la forma de las macetas. La sección cónica se utiliza mucho en arquitectura, diseño y alfarería; no así la unidad constructiva de las torsiones elípticas, donde el radio no cambia y no existe ninguna línea vertical perceptible. Serra explica: “En cerámica los receptáculos suelen hacerse a partir de churros o se tornean en un torno. No se puede torcer la forma cuando el torno gira, es imposible. En arquitectura tampoco se ha visto esta forma porque tiene muy poca resistencia a

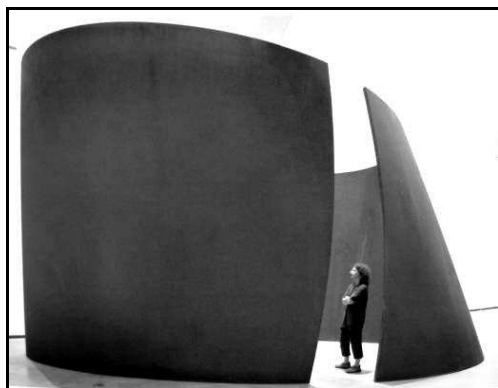
---

<sup>397</sup> *Ibíd.*

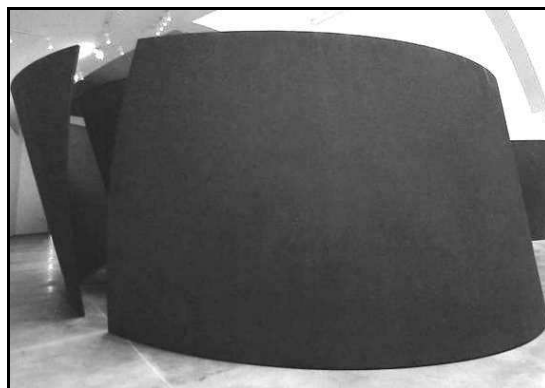
<sup>398</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, cat. exp. Guggenheim Bilbao/Steidl, 2005, p. 40

la compresión, así que no podría soportar una carga pesada sobre ella. Se hundiría como una lata al pisarla; se enroscaría sobre sí misma.”<sup>399</sup>

Hay dos tipos de torsiones elípticas, la sencilla y la doble; esta última se compone de dos sencillas, una metida dentro de la otra.



Torqued Ellipse 2003-4



Double Torqued Ellipse 2003-4

Ambos tipos de torsiones crean espacios penetrables abiertos que, en el caso de la torsión simple se presentan como **“receptáculos” vacíos**, y en las dobles como **recorridos circulares concéntricos**. Cuando se camina por el interior de las dobles, las paredes parecen tener una inclinación más radical hacia dentro y hacia fuera, acercándose y alejándose alternativamente. Las planchas de acero se doblan hasta alcanzar una extrema tensión y forman una piel que envuelve el espacio elíptico, haciendo que el acero parezca un material extremadamente flexible y dinámico.

La complejidad formal y el paseo en círculos nos permiten en las elipses dobles, más que en las simples, percibir la torsión, la maleabilidad y la continua expansión y contracción del espacio, que realmente parece moverse, acuñado entre paredes encorvadas que se inclinan en direcciones opuestas bajo ángulos diferentes: “El volumen del espacio parece físicamente moverse. Se podría decir que es sólo el resultado del movimiento de la superficie hacia dentro y hacia fuera, pero realmente se percibe el movimiento del espacio. Esto puede ser una ilusión, pero no es algo que haya anticipado. No es que no me interese, pero simplemente no sé cómo podría programar tal espacio. Desde luego que me interesa una vez ha ocurrido. Me siento vulnerable delante de estas obras, porque no puedo prever sus posibles lecturas”<sup>400</sup>, afirma Serra.

<sup>399</sup> *Richard Serra. Escultura 1985-1999*, cat. exp. Museo Guggenheim Bilbao, 1999, p. 194

<sup>400</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 22, tr. pr.

Al salir del pasillo mareante de una torsión doble, el visitante se sitúa en el centro, en el corazón de un volumen fluctuante delimitado por las paredes curvas y móviles y los planos elípticos giratorios superior e inferior. Estos elementos desestabilizantes le obligan a buscar la fisicidad del suelo como única referencia segura y estable. Circundando el espacio entre suelo y techo, los cantos de las elipses superior e inferior reducen la arquitectura del edificio exclusivamente a esto: suelo y techo, obligando al visitante a analizarlos en relación con la escultura. Una vez más, Serra quiere llamar la atención sobre el equilibrio entre estructura y forma que suponen las esculturas, en contraste con la convencionalidad funcional de la arquitectura del museo que, "(...) con toda su exageración, es una presunción, lo cual quiere decir que es tectónicamente falsa."<sup>401</sup>

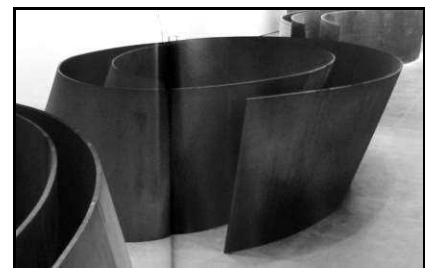
A partir de las torsiones elípticas dobles, Serra llega a las espirales que le brindan nuevas posibilidades espaciales. Sobre esta evolución, Serra expresa: "Cuando nos hemos involucrado en la realización de las torsiones elípticas dobles, me pareció evidente que si acercábamos el interior de la doble a su exterior, se podía hacer un pasaje continuo hacia dentro - no sólo a izquierda o derecha - y realizar una torsión espiral. En una torsión espiral, el radio cambia constantemente. Lo sabes milímetro a milímetro, a medida que entras, lo cual es una evolución más abstracta que en una simple torsión elíptica, pero evoluciona a partir de una torsión elíptica."<sup>402</sup>



Torqued Spiral  
(Open Left Closed Right)



Torqued Spiral  
(Closed Open Closed Open Closed)



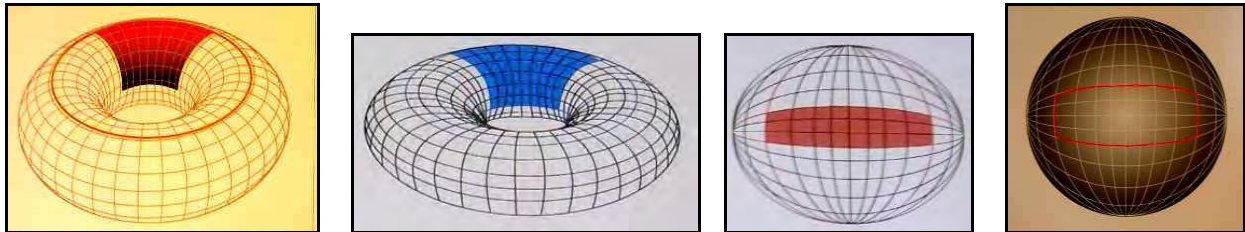
Torqued Spiral  
(Right Left)

Las elipses son menos prescriptivas en apariencia que las espirales, ya que no existe un camino (espiralado) que necesita ser recorrido; en vez de enrollarse hacia dentro las elipses atraen al visitante en el espacio de una sola curvatura. **En las elipses el radio permanece constante durante la torsión, a diferencia del siempre cambiante radio de las espirales.** Estas diferencias elaboran la trayectoria conceptual de desarrollo de las torsiones:

<sup>401</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>

<sup>402</sup> <http://www.pulitzerarts.org>, grabación audio, tr. pr.

Serra ha intentado que cada forma cree un nuevo tipo de espacio, anticipando a la vez, una nueva forma - un problema lleva a otro. Cada escultura tiene su propia historia material, su propia multiplicidad de experiencias.

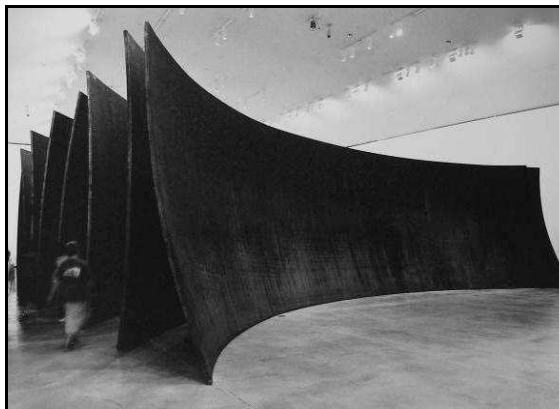


Obtención de las secciones de toros y esferas

Las dos obras finales de este desarrollo están creadas a partir de secciones de toros - superficies con la forma de un flotador o de un *donut* - y de secciones de esferas. Los toros y las esferas son una ampliación del vocabulario de las elipses y espirales, y anuncian un cambio hacia otras zonas de investigación, introduciendo en las planchas tensiones extremas de compresión o estiramiento, debidas al doblamiento tanto en vertical como en horizontal.



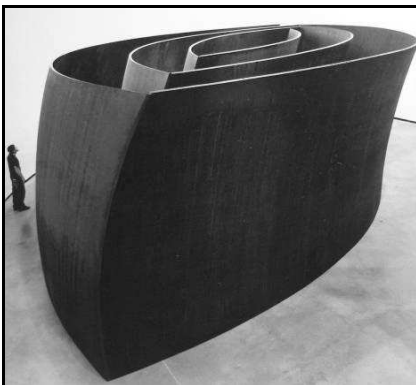
Between the torus and the sphere, 2001



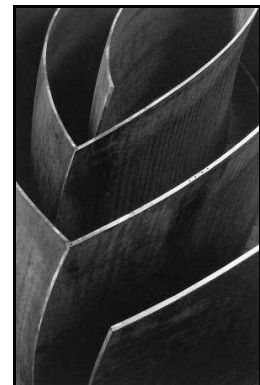
Between the torus and the sphere, 2005

*Between The Torus And The Sphere (Entre el Toro y la Esfera)* y *Blind Spot Reversed (Punto Ciego Invertido)* están formadas por secciones alternadas de toros y esferas, sueltas o pegadas. Tienen como premonición *Union of the Torus and the Sphere (La Unión entre el Toro y la Esfera)* (2001), una obra previa a *La Materia del Tiempo*, constituida por la unión entre una sección toroidal y otra esférica que crea un nuevo tipo de objeto en el vocabulario de Serra.

*Between The Torus And The Sphere*, comparada con *Union of the Torus and the Sphere*, es un juego de articulaciones en busca de nuevas expresividades espaciales. La segunda muestra calidades de superficie y volumen en una forma compacta, mientras que la primera elabora pasadizos, penetraciones y brechas espaciales, creando espacios de recorrido entre cuatro secciones toroidales y cuatro esféricas (dos toros - toro y esfera - dos esferas - una esfera y un toro invertido). Cada espacio funciona diferentemente en función de su compresión, distancia, poder de evocación. Cada pieza se sostiene por sí misma.



Blind Spot Reversed 2003-4



Blind Spot 2002-3

*Blind Spot Reversed (Punto Ciego Invertido)* está formada por tres secciones toroidales y tres secciones esféricas que elaboran pasillos arqueados concéntricos que sorprenden por la forma y los cambios inesperados de dirección que te llevan a un receptáculo interior. En ésta pieza la lógica de la estructura te prepara para la repetición, pero no puedes adivinar que se va a llegar a un núcleo interior.



## 5. COORDENADAS PERCEPTUALES

### 5.1. VER ES PENSAR Y PENSAR ES VER

*“La percepción es lo más fundamental y, para mí, ver es pensar. El movimiento de las personas a través de la piezas en relación con la anticipación mental sobre dónde se va a llegar provoca una intensificación de los sentidos, porque se debe prestar atención a dónde se está yendo y dónde se ha estado y a cómo cambia el espacio en relación con el vector gravitacional de las piezas.”<sup>403</sup>*

*Richard Serra*

“Nuestra percepción, lejos de testimoniar la realidad, la construye de la misma manera que un aparato de medición cuántico construye la realidad de la luz en partícula o en onda según se le pregunte”<sup>404</sup>, apuntaba Tonia Raquejo comparando el fenómeno de indeterminación en el universo cuántico con la indeterminación de la naturaleza de las cosas según los sistemas perceptivos que usamos a la hora de definir el mundo que nos rodea. Igual que la luz puede ser onda o partícula, según el medidor que se use (o la cualidad que se mida), **la realidad de las cosas a nuestro alrededor cambia según nuestra percepción, según nuestra forma de ver.**

Ya hemos comprobado que en los años 60 la definición del arte en términos experimentales había puesto el enfoque sobre el proceso y no sobre el resultado, exigiendo al observador una participación activa en la obra escultórica, en contra de la posición fija desde la que ésta se podría abarcar de un solo golpe de vista. **La participación activa del espectador, traducida en el movimiento a través del campo escultórico, altera los puntos de vista, lo cual hace que el visitante sufra una transformación durante el recorrido:** empieza a autoanalizarse y a constatar que su sistema perceptivo construye una realidad diferente en cada punto del recorrido. Diferente con respecto a un momento anterior y diferente con respecto a sus expectativas. Es decir, **la realidad no es lo que se cuenta, sino lo que se**

---

<sup>403</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>

<sup>404</sup> Raquejo, Tonia, *Land art*, Editorial Nerea 1998, Hondarribia, p. 64

**construye a través del propio sistema perceptivo en cada instante, midiendo lo que se ve y se conoce en función de parámetros y prejuicios heredados.**

En la tradición occidental reforzada por la herencia renacentista albertiana, esos parámetros se corresponden con la mirada fija, unidireccional, lanzada desde una posición inmóvil inscrita en un espacio cartesiano, una mirada que genera planos progresivos en una perspectiva euclidiana, implicando un tiempo lineal, cronológico, de avance hacia el futuro. Nos proyectamos en el espacio de la imagen en una visión antropocéntrica y en el centro del sistema perceptivo el ser humano no figura para nada como ser corporal, sino como cerebro analítico.

Esta visión antropocéntrica renacentista se derrumba al colocar al sujeto dentro de un espacio circular, donde ya no puede proyectarse con tanta facilidad, por estar envuelto en el objeto - es la lección fundamental que Serra aprende en los jardines japoneses, y la opone insistentemente al racionalismo renacentista del que se había empapado en Florencia escribiendo su tesis sobre el sistema perspectivo. El artista se adelanta a la manera perceptiva de los demás y atrapa al espectador para transformar su mirada analítica en reflexión. La contemplación racional del objeto se convierte en experimentación sensitiva del objeto y de la naturaleza de nuestro propio ser dentro del objeto (espacio). **Las obras no sirven para ser vistas sino para ver.** Para construir una realidad personal. Dentro de las piezas de Serra somos sistemas perceptivos condicionados por nuestras mentes y estimulados por la escultura en nuestra conciencia perceptual.

## 5.2. LA DIMENSIÓN PSICOLÓGICA

### 5.2.1. Caminar y mirar

*“Caminar y mirar, la simple observación, es mi más importante dispositivo estructural. La observación luego se convierte en memoria. La interrelación entre observación, análisis y memoria crea herramientas para el trabajo.”<sup>405</sup>*

*Richard Serra*

Tanto en las torsiones elípticas como en las espirales, los toros y las esferas, Serra sigue estando interesado por la forma, el espacio, el proceso y el material, parámetros de trabajo del arte abstracto. Pero si su obra arranca como geometría sólida compleja, desde luego no acaba ahí, sino en una impactante interacción psicológica con las personas.

A partir de las torsiones, Serra introduce en la lógica de su obra el principio del **espacio interior abstracto y desequilibrante psíquica y afectivamente**, implicando en la percepción de la obra no sólo el pensamiento sino también las emociones. Serra afirma que el afecto se puede conseguir no solamente a través de la carga expresiva adscrita a una figura contemplada de manera estática, sino también a través del lenguaje geométrico abstracto, mediante la percepción en movimiento: “andando se descubre una progresión de vistas siempre cambiantes, fragmentadas, ambiguas, mareantes, desequilibrantes.”

Los **efectos psicológicos intrigantes** generados por la aplicación de **cambios formales constantes y sutiles**, son la culminación de la constante insistencia de Serra sobre la **percepción peripatética**, un sistema de organización espacial desarrollado, recordamos, en la confluencia entre el interés por el proceso, la interacción con el *land art* como lejana extensión del pintoresquismo inglés, la fenomenología de Merleau Ponty y la concepción de los jardines japoneses, y definido, como ya hemos visto, por la emulsión de tres elementos fundamentales: espacio, tiempo y movimiento del espectador.

En sus primeras obras lo más importante era la naturaleza del proceso, entendido como aplicación en el espacio físico de las actividades enumeradas en la *Lista de Verbos*. Era un juego en el cual, según ya hemos comprobado, Serra no se preocupaba por la

---

<sup>405</sup> *Extended Notes from Sight Point Road*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 172, tr. pr.

implicación psicológica de las piezas o por el resultado, sino por los procedimientos aplicados al material en relación al movimiento corporal, sin ninguna implicación metafórica o ilustrativa.

A medida que extendió el campo de sus preocupaciones, tuvo la necesidad de penetrar y moverse a través del espacio de la escultura, lo cual hizo que las piezas tuvieran un efecto psicológico sobre el cuerpo del observador, en función de su movimiento en relación con la escultura. En cuanto las piezas se hicieron más y más grandes (parece ser que siguen creciendo, tal como lo demuestra la obra posterior a las torsiones) pudiendo caminar a través de ellas, se convirtieron en espacios cada vez más psicológicos, que afectan al cuerpo y al cerebro de una manera más implícita y desequilibrante que las piezas anteriores. Tiempo y movimiento se convirtieron para Serra en términos fundamentales para referirse a la experiencia escultórica y a los límites espaciales en relación al recorrido del espectador y sus experiencias corporales: “El sentido solamente se puede entrever si el visitante se mueve por el espacio, es decir por el espacio de cada pieza en parte y el espacio de la instalación en conjunto. El sentido de la instalación será activado y animado por el ritmo del movimiento del espectador. El sentido existe solamente a través del movimiento continuo, la anticipación, la observación y memorización.”<sup>406</sup>

El factor psicológico del espacio reside básicamente en el hecho de que **las torsiones no revelan en ningún momento su integridad formal**, una característica que se da particularmente en las torsiones elípticas y espirales: el cuerpo se relaciona con una forma desconocida que se revela y al mismo tiempo se oculta, a medida que la recorremos: “Su exterior es totalmente distinto a su interior... No llegas a conocer la forma aunque camines alrededor de ella varias veces. Cuando caminas por el interior de las piezas te quedas atrapado por el movimiento de la superficie y por tu propio movimiento en relación con el suyo...te ves involucrado en la tremenda fuerza centrífuga de las piezas.”<sup>407</sup>

La dicotomía interior-exterior, añadida a los pasillos circulares preestablecidos y al deseo y la necesidad del espectador de encontrar un punto de vista o sumar una cantidad de puntos de vista que le permitan entender lo que esta viendo, obligan al visitante a implicarse en el movimiento de la escultura, para abarcarla y conocerla en su totalidad.

Sin embargo, **las piezas no dan ningún indicio de a dónde nos llevan**, especialmente las espirales, lo cual es muy diferente de sus primeras esculturas de chapas rectangulares verticales y horizontales, mucho más axiomáticas, que dejaban entender a primera vista su estructura, funcionamiento, composición y principios constructivos. Todo

---

<sup>406</sup> Richard Serra. *La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl, 2005, p. 141

<sup>407</sup> Foster, Hal, *Torqued Spirals, Toruses and Spheres*, p. 13, tr. pr.

estaba revelado. En cambio, en las elipses y espirales, todo parece continuamente ocultarse. Incluso en muchas de las piezas curvas anteriores existe un ángulo de visión en el que se muestra la coherencia constructiva de la obra. Ese punto de visión ideal no se da en las torsiones, en las que “no hay ningún momento de comprensión sinóptica en conjunto.”<sup>408</sup> El único remedio para esto es subirse al balcón de la sala, cuya vista aérea permite entender la configuración formal y espacial de las piezas, por lo menos en aquellas que se encuentran próximas al espectador.

### 5.2.1.1. Movimiento alucinógeno

La idea de capturar, representar, generar el movimiento dentro de un objeto estático había sido perseguida programáticamente, y conseguida pictóricamente, por multitud de artistas, entre los que podríamos apuntar por ejemplo a Boccioni con *Formas Únicas De Continuidad En El Espacio* y Duchamp con *Desnudo Bajando La Escalera*.

Serra consigue integrar el movimiento en la naturaleza de sus esculturas, pero no lo hace a través de elementos figurativos autoreferenciales, como sus antecesores, sino reduciendo la escultura a sus elementos fundamentales de volumen, forma, equilibrio, masa y peso, configurados para que afecten el recorrido del sujeto-persona a través de la forma. El contenido de la obra no es una metáfora de la figura humana en movimiento, sino el movimiento real de las personas, canalizado por la escultura.

El movimiento de las formas escultóricas, sobrepuesto al movimiento del espectador, induce efectos psíquicos y afectivos que modelan y modifican nuestro estado de ánimo, nuestro equilibrio interior, nuestra forma de entender y de ver el espacio. El lenguaje abstracto genera espacios interiores que ponen en movimiento profundos reflejos mentales y afectivos, relacionados con la angustia, la admiración y el deseo. En palabras de Serra, “debido a que la superficie está continuamente inclinada, no aproximamos la distancia a ninguna parte de la superficie. Es difícil saber exactamente qué sucede con el movimiento de la superficie.” Las paredes de acero torcidas, espiraladas, esféricas o toroidales son mareantes, desorientadoras y vertiginosas. Tensionan el espacio, que se contrae y dilata rítmicamente adelante y atrás. Las paredes amenazan con desplomarse o colisionar contigo. Los itinerarios anuncian y cumplen sorpresas.

El caminante siente que cada nuevo paso produce una nueva escultura, un

---

<sup>408</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, *Richard Serra: Torqued Ellipses*, p. 20, tr. pr.

nuevo espacio. Cuando las paredes se le inclinan encima, le presionan, pesan, es consciente de sus decenas de toneladas; cuando se abren, se aligeran, se airea el espacio, el participante se siente liviano y aliviado, se le quita el peso de encima, respira. Según su velocidad, esto pasa rápido o lentamente.

Se abre así la dimensión psicológica de las piezas; el espacio tiene un todopoderoso efecto barroco sobre el espectador. Con nuestra aportación psicológica, cognitiva y óptica, la espacialidad de las formas nos compromete de la manera más profunda e inesperada en la experiencia escultórica.

### **5.2.2. Surreal**

El *surrealismo* es un concepto con el que reiteradamente se han intentado asociar las torsiones de Serra.

El *surrealismo* no es algo que Serra busque en su trabajo, pero los flashes de memoria que nos persiguen con su efecto desorientador después del recorrido de las torsiones sí que “parecen sacados de un banco de imágenes surrealistas”.

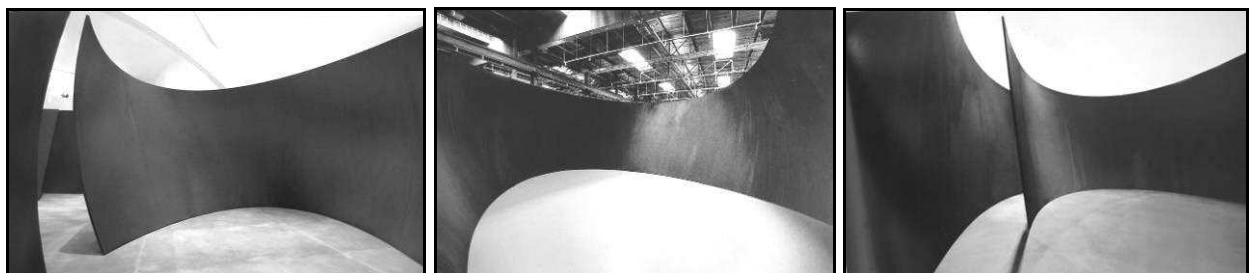
En las torsiones es innegable la **convergencia de una línea racionalista-constructivista con una línea surrealista-psicológica**, que hace comparar los “receptáculos” de Serra con “las arcaicas estructuras del laberinto y su estructura intrauterina”<sup>409</sup>, en palabras de Hal Foster. En realidad, estos enormes ejercicios topológicos que son las torsiones, espirales, toros y esferas están lejos del concepto de laberinto porque no ofrecen alternativas hacia dónde ir. Robert Hughes, en un reportaje sobre Serra, apuntaba: “Existe un único camino a través de las piezas, un final, y el mismo camino de vuelta; cada uno resalta el adagio Zen a la filosofía griega: *hodos ano kato mia kai hote* - el camino hacia arriba y el camino hacia abajo son uno y el mismo. Un laberinto sería confuso e interferiría con la estupenda articulación y lógica del lenguaje espacial de Serra.”<sup>410</sup>

En otro artículo, el mismo Hughes analizaba una posible fraternidad entre las torsiones y la conformación laberíntica, en cuanto al efecto producido sobre el visitante. Hughes está de acuerdo con que **las piezas consiguen generar el mismo efecto mareante**

<sup>409</sup> Foster, Hal, op. cit., p. 18

<sup>410</sup> *Man of Steel*, de Robert Hughes, <http://www.guardian.co.uk/artanddesign/2005>, tr. pr.

**del laberinto, pero no en un espacio caótico, sino uno organizado:** “No son laberintos; no te puedes perder en ellas. Sin embargo no son tan fáciles de entender. El cambio continuo de la curvatura es desequilibrante. En algunas piezas la dificultad de saber en qué tipo de espacio te encuentras casi induce al vértigo. Malinterpretas la distancia hasta la pared y chocas contra ella; tienes que mirar hacia arriba para volver a orientarte. La experiencia física de las piezas no se puede predecir por su geometría. Las planchas de acero, inclinándose en conjunto y manteniéndose de pie por su propio peso, afectan nuestro propio sentido del peso e inducen una aguda sensación de falta de gravedad.”<sup>411</sup>



Nuestro cuerpo se mueve por el extraño espacio interior de otros cuerpos - los de la escultura. No es el espacio intersticial del laberinto, pero **la traslación en forma tridimensional de la geometría y lógica matemática rigurosamente expuestas sobre papel, produce vértigo y no claridad.** No son formas torcidas, sino espacio torcido. Las láminas de acero tuerzan el vacío y lo conforman en un espacio mareante, pues a la vez se tuercen nuestras sensaciones. Más que nunca el visitante es ahora el contenido de la escultura, literalmente convertida en contenedor.

Este sentido de espacialidad surrealista viene a complicar y complementar en las elipses y espirales el **compromiso con la tectónica constructivista**, que predicaba igualdad entre forma y estructura, además de lógica espacial. La **espacialidad a la vez arcaica y futurista**, con su “fantasmal carácter de vértigo” (recordando los espacios virtuales creados por el diseño computerizado en los que se experimenta la misma falta de estabilidad física) e incluso ideológico, se ve acotada y organizada por la constante insistencia de Serra sobre los tres aspectos básicos de su obra: **la corporalidad del visitante, la racionalidad de las construcciones, la industrialidad de los materiales.** Una insistencia que le ha merecido la acertada observación de la revista *Times*: “En los albores del siglo XXI, la era del

<sup>411</sup> *Steel-Drivin' Man*, de Robert Hughes, artículo en la revista *Time*, lunes, 19 oct., 1998, tr. pr., <http://aolsvc.timeforkids.kol.aol.com/time/magazine/article/0,9171,989366-1,00.html>

cyberespacio, la reproducción e Internet, nadie ha hecho tanto por mantener el antiguo y misterioso poder de lo real”<sup>412</sup>.

Una afirmación que todavía tiene más razón si añadimos que en la moderna época de las máquinas, cuando la humanidad está involucrada en un esfuerzo imparable y acelerado por superar el nuevo límite, la velocidad de la luz, Serra nos devuelve a los límites de velocidad del cuerpo humano, colocando nuestra experiencia espacio-temporal dentro del espectro de variaciones generado por nuestros “instrumentos naturales de movilidad - los miembros inferiores.”<sup>413</sup>

### **5.2.3. Disyunciones entre planta y alzado, construcción y configuración**

“En todo mi trabajo el proceso de construcción está revelado. Las decisiones materiales, formales, contextuales son evidentes”<sup>414</sup>, proclamaba Serra en 1985.

Es una declaración de principios anterior a las elipses, pero que se mantiene en pie con la misma firmeza que el día de su pronunciación. Refleja el interés renovado en el constructivismo ruso con sus principios de transparencia estructural: la obra debe mostrar su propia construcción. Más que una alocución sobre la pureza formal, éste es un principio modernista al que Serra ha permanecido leal.

Sin embargo, ver **cómo está construida** una pieza no significa necesariamente entender **cómo está configurada**. Al igual que había explotado en su obra temprana la **tensión entre percepción y concepción**<sup>415</sup>, en la obra tardía - las torsiones - Serra a menudo juega con la **discrepancia entre construcción y configuración**: “Espero que el observador advierta la lógica general de la estructura de las obras, pero la lógica de la ingeniería constructiva no es el contenido de la experiencia escultórica. Me interesa la tensión que se produce entre la lógica estructural que se percibe y una experiencia temporal de muchos estratos superpuestos. Las observaciones estarán tan fragmentadas y serán tan discontinuas

---

<sup>412</sup> <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1625196-2,00.html>, tr. pr.

<sup>413</sup> Bauman, Zygmunt, *Modernidad líquida*, Ed. FCE, 2002, p. 8

<sup>414</sup> *Extended Notes from Sight Point Road*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 169, tr. pr.

<sup>415</sup> El debate de la obra minimalista entre gestalt y fenomenología



como continuas son las curvas de esta instalación. Uno tiene que dedicarse al viaje. Lo que se descubra en ese viaje dependerá de la voluntad de cada persona de invertir su tiempo, de dejar que sus recuerdos se fundan con la percepción, y de suspender el juicio y abordar su propia experiencia a medida que esta se manifieste.”<sup>416</sup>

Aunque las torsiones no sean tan (didácticamente) fenomenológicas o paralácticas como otras piezas anteriores, imprimen una velocidad y virtualidad perturbadoras. Descolocan al espectador y lo vuelven muy activo y atento, aunque descentrado e inconsciente del recorrido temporal; alerta a sus sensaciones, aunque incapaz de expresarlas en el acto, ensimismado por la falta de referencias físicas reconocibles.

El campo espacial en el que entramos no se puede cartografiar de manera cognitiva, pues no se le puede aplicar el sistema cartesiano de orientación, ya que no ofrece puntos de referencia de apoyo seguro. Lo intuimos y nos dejamos llevar por su fuerza de rotación. Nuestras relaciones con la vertical, horizontal y los laterales se suprimen, la escala y la configuración de las piezas descomponen la quimérica seguridad de nuestra rutinaria orientación espacial y la reemplazan por **alternancias compresión-dilatación, ocultación-revelación, ancho-estrecho, cubierto-descubierto, dentro-fuera**.

La gravedad, las coordenadas espaciales, el peso, nociones que tantas veces Serra había exhibido como valores de sus obras, se desvanecen. Quedan reemplazadas por la velocidad y las capas temporales. La velocidad de las piezas combinada con nuestra velocidad crea la **sensación de ligereza**<sup>417</sup>, quedando anulado tanto el peso de las obras como nuestro propio peso: “Las torsiones elípticas, las espirales, las esferas y los toros existen entre la

---

<sup>416</sup> *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen, 2005, p. 141

<sup>417</sup> Hay una declaración de Serra de 1975 que se convierte retrospectivamente en una premonición de la condición de liviandad de las elipses. Refiriéndose a ciertas obras del periodo de madurez de Brâncusi (*Pájaro en el espacio, La Columna sin Fin*, etc.) Serra decía: “Sus mejores piezas adquieren una condición de ligereza. Aunque muchas de mis obras tempranas tienden a ser un tanto torpes en este sentido, con el paso del tiempo he aprendido que en ciertas situaciones de equilibrio, el peso queda negado. Uno no percibe la fuerza o el peso actuando como un fulcro, una palanca o un contrapeso. Si las piezas están equilibradas, el peso queda cancelado, no se percibe ninguna fuerza de tensión o de gravedad. (...) Pero esto es algo a lo que uno llega trabajando. Algo que tiene que salir de la relación de uno con el material o de su comprensión de la relación entre el cuerpo y el suelo.” *Interview by Friedrich Teja Bach*, en *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 32, tr. pr.

atracción de la gravedad, su propio peso y su ascensión en elevación que intenta llegar a una condición de ligereza<sup>418</sup>, afirma Serra.

Todos estos efectos mareantes se explican en los términos arquitectónicos que hemos introducido en un capítulo anterior hablando del recurso de Serra a las disensiones entre planta y alzado: es decir, **la elevación (vista de fachada) de una torsión, sea elíptica o espiral, nunca revela el plano de la obra (la vista desde arriba), su desarrollo y profundidad; y viceversa**. Ninguna delata la identidad de la otra. Esta discrepancia implica una crítica a los protocolos arquitectónicos (aspecto persistente en la obra de Serra) y previene cualquier reducción de la fisicidad escultórica a una imagen pictórica.

Como decíamos, Serra nunca hace escultura a partir de dibujos, no traduce o convierte en volumen una imagen bidimensional preestablecida, concebida sobre papel, con la intención de mantener su sentido y configuración. No trabaja el sentido y el modelo a priori. Los va forjando en volumen, in situ y sobre la marcha. No existe imagen previa al modelo. La pieza que resulta es única, irremplazable. Una de las consecuencias de esta forma de trabajar es una transparencia estructural que no se lee en sentido modernista, a primera vista. No corresponde a una lectura gestáltica, de percepción total de la imagen de la obra, sino que **la transparencia estructural es complicada por la deformación geométrica**, que es la que crea discrepancia entre construcción y configuración. Una vez más, igual que en Strike y otras obras de principio de su carrera, la discrepancia crea unidad, esta vez entre elevación y plano, interior y exterior.

Contrario a la perfección vertical de la bóveda de Borromini, en el interior de las torsiones de Serra, lo que ocurre en el suelo no es idéntico a lo que ocurre arriba: las paredes, siguiendo el contorno de las elipses inducen una confusión sin salida, reforzada por el movimiento circular del espectador dentro de las piezas. El radio continuo, que no cambia en elevación, gira de arriba abajo como una hélice, unificando las elipses y distorsionando la pared de acero, alterando su curvatura constantemente y haciendo que se incline sucesivamente hacia fuera o hacia dentro. La información generada por el suelo que pisamos es contrariada o distorsionada por la información generada a la altura de los ojos, y más todavía cuando giramos la cabeza en un sentido diferente al de la marcha. De manera que la percepción de las piezas recae fundamentalmente sobre el cuerpo como suma de sistemas sensoriales en movimiento, y no exclusivamente sobre la vista. Percibimos el volumen antes de verlo y de poder articularlo: "Tan pronto lo reduces (el volumen) a lo que ves, niegas el hecho de que tu cuerpo y tu sistema háptico lo han registrado de otra manera. Tales experiencias no se pueden

---

<sup>418</sup> Richard Serra, *La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen, 2005, p. 141

expresar con palabras. Las palabras surgen siempre después de la experiencia”<sup>419</sup> advierte Serra.

Efectivamente, la lectura de los espacios elípticos y su influencia sobre el cerebro y el sentido de orientación y equilibrio humano son imprevisibles y, por tanto, indescriptibles antes (e incluso inmediatamente después) de recorrer las esculturas. Serra sólo podía prever que las torsiones correspondían a su deseo de abrir de alguna manera el espacio escultórico y de hacer esculturas penetrables.

### **5.3. LA CONSISTENCIA DEL VACÍO**

*“¿Y qué sería del vacío del espacio? Con harta frecuencia aparece aquél tan sólo como una falta. El vacío vale entonces como un echar en falta el llenado de espacios huecos y de intersticios.”<sup>420</sup>*

*Martin Heidegger*

En el vacío interior de las torsiones, la ausencia física de la materia se percibe como falta, y el carácter de inexistencia adquiere un peso negativo certificado tanto racional como afectivamente. Pero **donde el observador ve el vacío, la nada, el escultor ve espacio**, y lo quiere revelar como tal, rompiendo la parca percepción y concepción humana sobre esta noción.

El espacio no es materia, es una noción abstracta que, igual que el tiempo, se nos escapa entre los dedos. El ser humano ha inventado los conceptos de tamaño y escala o el calendario y el horario, con sus respectivos instrumentos y formulas de medición, engañándose a sí mismo para poder atrapar y comprender la sustancia de estos dos entes, pero lo cierto es que los medios humanos tradicionales siguen siendo muy limitados para definir la naturaleza del espacio-tiempo. El lenguaje escultórico puede ser una alternativa gnoseológica a esa limitación.

En las piezas de Serra **el acero enuncia un “negativo” que cambia**

---

<sup>419</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 31, tr. pr.

<sup>420</sup> Heidegger, op. cit., p. 135

**continuamente de forma**, un vacío imperceptible no sólo en sustancia (a lo cual estamos acostumbrados) sino también en forma (lo cual nos intriga). Mediante la forma de las paredes de acero, Serra describe un interior negativo que enuncia y asienta de una manera personal la existencia de lo inexistente, de lo inmaterial, informal: del espacio, en una palabra. Cuando digo negativo me refiero a vacío, pero el espacio siempre y por todas partes es un vacío. El ser humano, de manera preconcebida, suele y quiere identificar el espacio con aquel vacío que se presenta integrado en medidas y limitaciones materiales fijas, comprensibles conforme al sistema cartesiano de orientación. Pero en cuanto las coordenadas se pierden, como ocurre entre las paredes sinuosas de Serra, el optimismo de lo positivo (la forma y consistencia del acero) se convierte en la inestabilidad del vacío, planteando la ancestral duda entre la existencia del *ser* y el *no ser* (aquí en sentido material).

¿Acaso podemos decir que el espacio no existe sólo porque ya no lo percibimos y/o comprendemos? La respuesta es no, el espacio existe, pero en su calidad inmaterial, de no-existencia. Es como decir “no tengo confianza en mí mismo”, cuando lo correcto sería “tengo una confianza negativa en mí mismo”, porque al adquirir un sentido negativo en función de nuestra percepción de la realidad, la autoconfianza no necesariamente cesa de existir, sino simplemente cambia su polaridad, es decir existe, pero en sentido negativo. Lo mismo ocurre con **el espacio dentro y entre las esculturas de Serra: queda enunciado y revelado como continua duda: es y no es, en directa dependencia con lo que alcanzamos en ver, entender y creer**. Por tanto, más que ofrecer soluciones espaciales, las piezas de Serra plantean cuestiones ontológicas sobre la naturaleza del espacio.

El espacio abierto tiene el potencial de despertar nuestra sensibilidad interior, nos hace más receptivos a nivel cerebral y sensitivo, tanto hacia estímulos externos como internos. Por tanto, tiene el potencial de ampliar e intensificar nuestra percepción sobre las cosas. Al confrontarnos con el vacío, instintivamente queremos llenarlo, darle o buscarle un sentido.

No percibimos el vacío de los “receptáculos” de Serra como un espacio ocupable o habitable, sino explorable, lo cual implica también viajar dentro de nosotros mismos. Intentamos instintivamente trazar una geografía del lugar donde estamos y establecer las dimensiones y los ejes de orientación, antes de hacer interpretaciones y sacar conclusiones. Serra reorienta nuestro pensamiento a través de un sistema formal en el que las nociones de arriba y abajo, dentro y fuera, izquierda y derecha, ven ampliadas sus valencias en el juego de la percepción. Al intentar situarnos en el espacio (en movimiento o no) nos confrontamos con nuestros ideales e ideas preconcebidas no cumplidas o con las reacciones inmediatas de nuestro cuerpo y cerebro ante el desarrollo de la forma. Debido a la reorientación afectiva del

pensamiento, cada uno responde ante la obra de una manera singular; se da una particularización de las experiencias, según la aportación de cada persona. Muchas veces los itinerarios “excluyen el andar y pensar a la vez”; el encuentro con la forma en movimiento bloquea el pensamiento - hay una fragmentación de la percepción - lo cual remite la exploración al terreno del subconsciente y sólo deja sitio a la intuición y a la interpretación más personal posible.

Así es como las obras de Serra se convierten en “**gigantes ejercicios de pensar en acero**”<sup>421</sup>, en **vehículos de deconstrucción de nuestras coordenadas naturales**, para acelerar nuestra sensibilidad y así posibilitar nuevas conexiones y asociaciones en nuestro cerebro. Serra consigue exponernos a un nuevo tipo de experiencia que normalmente no está a nuestro alcance. La imposibilidad de entender el espacio en el que nos movemos nos obliga a pensar más en él y a analizarlo. De esta manera Serra crea un juego de alternancia entre intuición y comprensión, experiencia y análisis del espacio en movimiento, activando nuestro cuerpo “a plena máquina” en la interacción con el campo escultórico.

#### **5.4. ESCULTURA, MEDIO DE INTERACCIÓN ARTISTA-PÚBLICO, PÚBLICO-PÚBLICO**

Las formas cónicas anteriores a las elipses habían sido recibidas con muchas críticas, pero la gente se ha ido acostumbrando poco a poco con un nuevo lenguaje, sensible al potencial lúdico de la reciente escultura de Serra. Con las torsiones Serra gana nuevo público y admite que se había sorprendido por la buena acogida que las piezas tuvieron en su primera exposición en el DIA Center de New York. El criticismo con el que le habían recibido a lo largo de su carrera le ha acostumbrado a trabajar sin tomar en cuenta las opiniones superficiales de la gente. Pero está contento con que el público se incorpore a experimentar sus piezas sobre la marcha, sin saber mucho sobre su obra anterior, porque entiende que las personas se sienten atraídas por la espectacularidad formal de las esculturas e impulsadas por el deseo de descubrir algo misterioso, que no se revela de golpe, sino paso a paso.

La recepción de las obras no le deja indiferente en cuanto a la experiencia de las

---

<sup>421</sup> *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, p. 64, tr. pr.

personas, pero sí en cuanto a las calificaciones estéticas que el público emite, a las que Serra relaciona con el grado de familiaridad que se puede llegar a tener con sus esculturas. Las consideraciones estéticas provenientes de una recepción pasivo-contemplativa que busca encontrar lo bello en la obra de arte, imbuidas por los principios tradicionales del gusto, con los que el público en general intenta digerir el arte, generalmente se quedan cortas o se convierten en rechazo frontal ante el aspecto mecanizado e industrializado de las obras de Serra, como producto bruto de la industria pesada.

“Cuando la gente dice belleza, no creo que la belleza resida en algo concreto. No creo que la belleza reside en las cosas, creo que la belleza reside en la experiencia de las personas. (...) No creo que los artistas se preocupan por hacer cosas bellas, a no ser que se trate de artistas eclécticos que trabajan en base a una tradición que ya define una cierta tipología de belleza y ellos la imiten. Creo que la mayoría de los artistas se preocupan por cuestiones singulares que son inherentes a su medio de trabajo y que intentan extender la naturaleza del medio en los términos del lenguaje artístico”<sup>422</sup>, reflexiona Serra.

Por otro lado, al público le ha costado bastante tiempo (y le sigue costando) entender el gran logro de la escultura de bajar del pedestal para ocupar el espacio vital del observador y de poner la responsabilidad del contenido sobre los hombros del espectador, en función de su disponibilidad para entablar un diálogo consigo mismo en relación con el tiempo, el espacio y las formas escultóricas que tiene delante, atrás o a su alrededor.

Sobre esta cuestión Serra llama continuamente la atención.

Subida encima del pedestal, la escultura estaba condenada a existir en el mundo paralelo de la conmemoración y homenaje de figuras históricas pasadas, respetando reglas, convenios y cánones clásicos y academistas de composición y representación. Pero en cuanto baja del pedestal, la escultura exige ser tomada en cuenta por lo que es, y no por lo que dice, interaccionando con el espectador en su espacio y tiempo real y condicionando, por tanto, sus movimientos y actitudes. Ya no es un icono de veneración, sino un activador del cuerpo, de la percepción sensorial y de la conciencia del ser humano de estar en el espacio y de relacionarse con el ambiente. De manera que **el sujeto de la escultura ya no es lo que ésta representa o ilustra, sino el propio cuerpo obligado a concienciar sus límites psicológicas, físicas y afectivas en confrontación con la escultura**. Éste es un cambio fundamental que habían preparado Brâncusi y Giacometti, que los minimalistas reconocieron inmediatamente y que Serra sigue enfatizando hasta extremos sorprendentes en su obra, animando al espectador a moverse alrededor, a veces encima, por dentro y a través de las

---

<sup>422</sup> [http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/Serra\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/Serra_transcript.shtml), tr. pr.

esculturas, para hallar sus múltiples perspectivas en una interacción fenomenológica.

Pero en virtud de una inercia perceptiva secular, centrada exclusivamente en la contemplación visual, al público le sigue costando aceptar que la escultura en general y la de Serra en particular, puede cumplir su sentido convirtiéndose en algo distinto a un blanco de adulación, para llegar a ser un catalizador de pensamiento, capaz de cambiar significados activando el intelecto humano a través de la totalidad sensorial del cuerpo.

Serra queda lejos de alinearse en los conceptos del gusto común, negándose a proyectar imágenes para cumplir las suposiciones de la gente acerca de la belleza o sus expectativas ante una obra de arte, insistiendo no sobre el “qué” sino sobre el “cómo” de la creación. “La belleza es algo que la gente suele incorporar a las obras de arte en diferentes épocas históricas según criterios que siempre parecen quedarse fuera de su tiempo, mientras que los artistas, generalmente, no se interesan por la belleza sino por el lenguaje del arte, intentando extender el lenguaje del arte. Y si la belleza ocurre, es un residuo de la implicación del artista en el intento de comunicar algo a otra persona de una manera diferente”<sup>423</sup>, aclara Serra.

El grado de familiaridad que se establece entre el visitante y la obra es, de nuevo, una cuestión de contexto. Dentro del museo o de la galería, la gente se enfrenta a la obra de arte con la expectación de una experiencia estética, mientras que **en el espacio público, la escultura de Serra es percibida primero como una presencia física, así que antes de aceptarla como arte la sometemos a nuestros hábitos callejeros** porque estamos predispuestos a ellos (sean cuales sean) al igual que estamos predispuestos a caer en un estado de contemplación extática nada más entrar en un museo. El funcionamiento de las piezas de Serra realmente engendra nuevos pensamientos, obligándole al visitante a cuestionarse este tipo de hábitos mentales y comportamentales.

Cuando el visitante se convierte en un sujeto interactivo y el contenido ya no reside en la obra misma sino en la experiencia personal de la obra, el significado es relativo. **La traslación del sentido desde la obra hacia el visitante deja en las personas la obligación de examinar, reflexionar sobre y expandir su propia experiencia.** Innumerables cuestiones referentes a las personas, como origen, edad, educación etc., provocan infinitas capacitaciones y variaciones de percepción y experiencia de las obras. Una experiencia determinada también por la interacción con los demás visitantes coincidentes en las piezas, que genera nuevos pensamientos, no necesariamente relacionados con la escultura, que vienen acompañados por el deseo de expresarlos - lo cual genera una situación muy diferente del aislamiento

---

<sup>423</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>

contemplativo tradicional delante de los objetos artísticos.

Rompiendo la integridad de la obra escultórica, Serra anula el principio de opticidad que refuerza la valoración del arte según criterios inculcados y crea una posibilidad de reconfiguración de las relaciones sujeto-objeto: “Lo que diferencia mi obra es el hecho de que no se inclina por la opticidad como contenido. Tiene más que ver con un campo de fuerza que está siendo generado, de manera que el espacio se hace discernible más bien física que ópticamente.”<sup>424</sup>

Por un lado, el campo escultórico abierto presupone la atracción de lo que antes se llamaba observador y ahora se llama participante en el juego de fuerzas que constituyen la obra. Por otro, si la atracción de la obra no reside en su opticidad, significa que debe haber una traslación perceptiva a los demás órganos y sistemas sensitivos del cuerpo humano. Lo cual establece la primacía de la percepción corporal en la escultura de Serra. Y ya que la percepción corporal es primordial, “la única manera de cambiar el pensamiento es la de alterar la percepción transformando las condiciones que la hacen posible. Para que tal transformación pueda ocurrir, el sujeto - que ya no es un simple observador - tiene que verse atraído en los pliegues abiertos de la obra de arte.”<sup>425</sup>

Michael Fried<sup>426</sup> advertía que la identificación de la obra con el espacio y la experiencia del observador, destruyendo la integridad autónoma del objeto moderno, estaba a un paso de la teatralidad por un lado, y de la espectacularidad consumista, por otro. Esto quedaba previsible en la literalidad con la que el objeto y las instalaciones minimalistas, que iteraban un desarrollo constructivo y perceptivo inscrito en una temporalidad material indefinida, basada en la repetición modular, preconizaban un nuevo tipo de “existencia infinita” de la obra de arte. Sin embargo, Serra se autoexcluye de la tesis de Fried, ya que, a la vez que formula su propia versión de la dimensión temporal implicada en la obra de arte, adopta de los minimalistas sólo la expansión territorial de la escultura mediante la fragmentación formal, y reemplaza la literalidad con un buscado magnetismo de la obra de arte, que confiere, paradójicamente, integridad y atracción a sus instalaciones escultóricas expandidas en el campo abierto.

---

<sup>424</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 40, tr. pr.

<sup>425</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 50, tr. pr.

<sup>426</sup> *Art and Objecthood*, *Artforum*, 5 de Junio, 1967



### 5.5. ¿QUÉ ES LA ESCULTURA? ESPECULACIONES COMPLEMENTARIAS

Si llegamos a preguntarnos, en relación a las torsiones, cómo pueden ser tan impredecibles unas cosas tan grandes y aparentemente (vistas desde arriba) tan sencillas, bien podríamos contestar con unas sentencias de Brâncuși: “la sencillez es la complejidad absoluta”, o “la sencillez en el arte es, generalmente, una complejidad solucionada.”<sup>427</sup>

Serra mismo reconoce que las obras basadas en la torsión del acero “se tornan cada vez más complejas”, pero no se refiere a la complejidad como a una característica formal del objeto concreto, sino a la **complejidad situacional** que las torsiones crean en conjunto, como **inédito sistema espacial de objetos distintos**.

La complejidad ha sido siempre fruto del encuentro entre orden y desorden que, en la obra de Serra, se truecan en un sistema abierto de estructuras impuestas por el artista, recorridas aleatoriamente por el observador en movimientos circulares. Las torsiones del Guggenheim, a pesar de su estaticidad, engendran movimiento y componen un conjunto en el que “la torsión del espacio transforma los objetos en eventos”<sup>428</sup> en interacción con la percepción del espectador, bajo la fluidez del continuo devenir espacio-temporal. Abiertas al espacio, estas obras de una definición indefinible por la vista, se reúnen con el sujeto incompleto, transformándose mutuamente durante sus complejas interacciones. Las torsiones elípticas, espirales, los toros y las esferas, se convierten así en un *nosce te ipsum* escultórico: “Generalmente, las esculturas hacen que la persona que las está observando y caminando a través de ellas, sea, en realidad, el sujeto de la experiencia y ésa es la gran diferencia: la separación entre sujeto y objeto. Todo el que venga a visitar la exposición será el sujeto de su propia experiencia”<sup>429</sup>, vaticina Serra.

Al menos para Serra, la función básica de las torsiones, como la de cualquier obra que se quiere innovadora, es la de redefinir la escultura y de contestar a la pregunta de siempre: ¿qué es la escultura?

La no linealidad de las respuestas de Serra a esta pregunta beneficia su obra,

---

<sup>427</sup> Zarnescu Constantin, *Aforismele si textele lui Brâncuși (Los aforismos y textos de Brâncuși)*, Ed. Cartimpex, Cluj, 1998, tr. pr.

<sup>428</sup> Cooke, Lynne & Govan, Michael, op. cit., p. 55, tr. pr.

<sup>429</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)*, <http://www.guggenheim-bilbao.es>

enriqueciéndola y dándole más autenticidad a medida que se transforma para reformular la definición del arte. La innovación no existe si es predecible, y Serra no sorprende con ilustraciones fáciles, sino con construcciones consistentes. Se reinventa a cada paso. La innovación de sus investigaciones espaciales con formas de torsiones elípticas y espirales, toros y esferas, ha establecido una reafirmación de las nociones de tiempo y movimiento como valores escultóricos por sí mismos.

Llegados al momento de las torsiones, si nos preguntáramos qué es la escultura para Serra, tendríamos que coincidir en que es un **mecanismo amplificador de una experiencia temporal, cuyo sentido y valor nace de su capacidad de poner a las personas en movimiento, a través de formas capaces de distorsionar la dimensión espacio-temporal y de descalibrar nuestra habitual percepción del tiempo.**

En este punto podemos recordar los **experimentos en el campo de la física con motores electromagnéticos** basados en formas circulares circunscritas que giran en sentido contrario, provocando así energía de campos electromagnéticos, cuyas consecuencias son las distorsiones espacio-temporales.

También podemos observar que **las esculturas de Serra funcionan como los aceleradores de partículas.** Una partícula acelerada hasta la velocidad de la luz se convierte directamente en información: de la misma manera, al ponernos en movimiento, los receptáculos de Serra nos sacan de la estabilidad rígida de las leyes materiales para trasladarnos a las diversas capas de velocidad del pensamiento y de la existencia del tiempo. Pocas obras juegan con tanta riqueza con los conceptos de formación-información-deformación. Lo largo que puede ser un segundo, lo efímero de una hora, la compresión de los minutos en segundos dilatados, son algunas de las percepciones incongruentes que el encuentro con las torsiones de Serra hace posibles.

Por otra parte, siguiendo la especulación en términos científicos, nada nos impide considerar una elipse de Serra un **sistema de referencia alrededor del cual orbita - aunque sea de manera caótica - nuestro cuerpo en movimiento.** En función de nuestra velocidad y distancia con respecto al cuerpo de la escultura, percibimos el espacio y el tiempo de distintas maneras. Así pues, **la escultura de Serra nos revela artística y físicamente la relatividad del espacio y el tiempo como dimensiones fluctuantes, que solamente existen cuando se da el movimiento de un cuerpo en relación a otro.** Pura física. La escultura revela que el espacio no significa distancias, no significa medidas, igual que el tiempo no significa segundos en línea. El espacio y el tiempo son determinados y medidos por los sistemas sensoriales de nuestro cuerpo; y el espacio y el tiempo percibidos en movimiento son más espacio y más tiempo que percibidos desde un punto de vista estático mientras miramos

un cuadro, un edificio o un punto lejano en el horizonte. El espacio-tiempo y su aprehensión experimental son inseparables del movimiento corporal. En otras palabras, “el espacio-tiempo es un evento corporal nunca fijo, sino siempre en transición”.

Se me hace difícil pensar que Serra podría haber reflexionado mejor en torno al concepto de espacio-tiempo o haber obtenido tan notables resultados, con formas que no sean circulares, es más, **formas circulares circunscritas**, como las torsiones y espirales dobles o, últimamente, *Secuence*. En el caso de las torsiones dobles, el hecho de que están desplazadas en un cierto ángulo una con respecto a la otra, da la sensación primero de que se mueven y, segundo, que lo hacen en registros diferentes, lo cual genera una energía y un campo gravitatorio propio y fluctuante dentro y alrededor de las piezas, en el cual nos vemos atraídos sin poder controlar nuestra velocidad frente a las propiedades inhibitorias de las piezas. A paso firme o a grandes zancadas, equilibrado o vacilante, caminamos en un universo aparte.

Con este tipo de análisis intento detectar un carácter trascendental en las piezas de Serra, adjudicado no por creencias místicas del autor - bien sabemos que las rechaza ferozmente - sino mediante comparaciones con hechos científicos, para mantenerme, igual que Serra, dentro de la esfera del *pragma* griego.

Cabría hacer una analogía más - que salta a la vista - entre sus formas circulares y los **modelos naturales y cósmicos de crecimiento espacial en espiral**. La forma de circunferencia (espiral, círculo, esfera) es el modelo prepotente de estructuración, ordenación y crecimiento del universo y la energía, tal y como recoge la ciencia y lo demuestran las galaxias, los torbellinos de agua, los tornados de aire, los huracanes, la forma del planeta, etc. Las formas circulares son directamente asociadas a la vida y al ritmo pulsativo; inducen al movimiento y poseen un tiempo de vida cíclico, de repetición invariable. Este tipo de formas provocan la fluidez espacio-temporal y el movimiento, debido al conflicto que generan entre tensión-gravitación, fuerza centrífuga-fuerza centrípeta, conflicto detectable también en las esculturas de Serra. En las torsiones espirales, pasando por entre las paredes que se atraen y se repelen, crece nuestra velocidad de recorrido a medida que nos alejamos del centro y, al revés, a medida que nos acercamos al centro, reducimos la velocidad, lo cual es similar a la velocidad diferenciada de las estrellas implicadas en el movimiento espiralado de una galaxia. Llegados en el interior del “receptáculo”, estamos en el ojo del huracán. El tiempo se para, el espacio del objeto gira mudo a nuestro alrededor. Él es el nido. Somos su contenido.

Serra sí que cosecha con las torsiones los frutos de planteamientos anteriores, pero también se muestra ahora más intuitivo que analítico en la creación, lo cual le lleva a explorar territorios distintos, que tienen que ver más con la naturaleza humana que con la naturaleza del acero o del contexto arquitectónico.

La torsión elíptica es un patrón de deformación que Serra introdujo hace más de una década en su desarrollo formal, cambiando la seguridad y fuerza masculina de obras anteriores por la intuición y el balanceo entre estados afectivos. Afectividad, intuición, formas circulares, son elementos que nos remiten a la feminidad, colocando la reciente escultura de Serra bajo el signo de introspección de los orígenes.

La asociación de las formas con los géneros masculino y femenino no es nada nuevo en el arte, la antropología o la psicología de la percepción. Siegfried Giedion defiende en *El presente eterno: los comienzos del arte*, que “la línea recta nos remite a la representación del tiempo, mientras que la circunferencia a la representación del espacio. Una y otra, línea y circunferencia - o esfera - son signos de lo masculino y de lo femenino respectivamente, entendiendo por ello dos fuerzas contrarias que constituyen el origen de las cosas.”<sup>430</sup>

Al margen de estas observaciones, podríamos decir que desde *Pulitzer Piece* (1971) hasta, por ejemplo, *Secuence* (2006), Serra ha recorrido el hilo temporal de su propia existencia marcando tiempos alternativos en sus obras. Empezó descomponiendo la continuidad mortífera de la línea recta negando cualquier final previsible a través de una fragmentación de las vistas, que, bajo los imperativos de la percepción peripatética, fueron integrándose poco a poco en movimientos circulares dictados por líneas curvas, al principio abiertas y luego cerradas, culminando con las *Torsiones Elípticas* un viaje personal en el cual, década tras década, ha ido bajando del pedestal de la razón minimalista a la cuenca de los atemporales impulsos vitales e instintos originarios relacionados con la orientación espacial, la sobrevivencia, la claustrofobia, el despertar interior, el miedo y la atracción de lo desconocido, la superposición pasado-presente, intentando revelar en lenguaje escultórico la cara multifacética de lo real.

La plurivalencia temporal generada por este viaje personal a lo largo de cuarenta años de escultura se concentra con una riqueza absoluta en sus series de torsiones en general y en *La Materia del Tiempo* en particular.

---

<sup>430</sup> Citado por Tonia Raquejo en *Land art*, Editorial Nerea 1998, Hondarribia, p. 25

## 6. FLUIDEZ ESPACIO-TEMPORAL

### 6.1. PLURIDIMENSIONALIDAD TEMPORAL

En la experiencia perceptiva de las torsiones, el juicio del visitante mide, pesa y calcula el acero y reconoce el procesamiento del metal, mientras que los sentidos certifican la fluidez e inestabilidad espacio-temporal que se siente entre las paredes de acero, debido a la tensión entre estructura lógica y apariencia formal ambigua. Ya que no existe una jerarquía de las vistas, no hay una posición privilegiada para entender las esculturas. **La única manera de aprehenderlas es a través del tiempo: el tiempo subjetivo que se toma cada uno en función de su curiosidad, concentración y conciencia del espacio que está explorando.**

Serra declara: "Titulé esta instalación *La Materia del Tiempo* porque se basa en la idea de temporalidades múltiples o superpuestas. A medida que el observador experimente cada pieza en el conjunto de la instalación se dará cuenta de las distintas duraciones del tiempo."<sup>431</sup>

La instalación de Serra responde a conceptos espaciales y formales que están estrechamente ligados a la conducta, percepción y movimiento del espectador, e intentan manifiestamente modificar nuestro comportamiento perceptivo: "Lo que me interesa es el espectador y su experiencia en el tiempo y el espacio. Por eso, con estas esculturas busco cambiar la relación del espectador con el tiempo" expresa Serra.

Las torsiones crean espacio en movimiento y convierten la temporalidad en espacialidad y viceversa. La aprehensión de estas obras no sólo requiere tiempo, sino que tuerce el sentido del tiempo. El tiempo no es más lineal que el espacio en el que se desenvuelve. Con esta perturbadora interacción entre espacio y tiempo, Serra vuelve al mismo tipo de espacio-tiempo descubierto en los jardines japoneses, en los que las experiencias personales del visitante, que son las que dan sentido a la instalación, se desarrollan en un tiempo no lineal, diferente del tiempo del reloj. Serra insiste en que "(...) el tiempo perceptivo o estético, emocional o psicológico de la experiencia escultórica es muy distinto al tiempo real. Es

---

<sup>431</sup> Richard Serra. *La Materia del Tiempo*, Guggenheim Bilbao/Steidl, 2005, p. 141, tr. pr.

un concepto no narrativo, discontinuo, fragmentado, descentrado y desorientador.”<sup>432</sup>

Pero aparte de la declaración de intenciones del autor, intentaremos averiguar cómo consiguen las piezas de Serra cortar la narratividad del tiempo del reloj, para transponernos en otros cauces temporales.

Para poder contestar a esta pregunta, conviene hacer unas especificaciones acerca de las diferentes acepciones terminológicas con las que solemos referirnos al concepto de tiempo.

Una buena descripción de la concepción general que se tiene del tiempo es la que hace Ángel González: “Es indudable que para el ser humano - para su ciencia - el tiempo existe. Asimismo, esta existencia presenta algunas características que todos le reconocemos al tiempo; éstas son, más o menos, las siguientes: aceptamos que el tiempo fluye, es decir, transcurre. Así mismo, consideramos que el tiempo influye en la evolución de todo el universo y que su transcurso afecta a la edad de todo cuanto contiene el universo. También creemos que el tiempo nació con el universo y morirá cuando éste se extinga.”<sup>433</sup>

Convencionalmente, la cultura popular (occidental) concibe el tiempo como un **ente lineal, cronológico**, que nos sirve para organizar los acontecimientos uno tras otro en un orden sucesivo de presente, pasado y futuro, que marca nuestra existencia terrenal al compás del tic-tac del reloj y de los días del calendario. De manera similar, el **tiempo biológico** describe nuestra trayectoria vital: nacimiento, crecimiento, madurez, decaimiento y muerte.

El tiempo del reloj y el tiempo biológico, aunque se hayan aplicado a los estilos o corrientes artísticas para explicar su discurrir y transformaciones, nada tienen que ver con el **tiempo artístico**, una categoría inseparable de las esculturas de Serra, a la que el artista enfoca con las siguientes palabras: “Es un tiempo acelerado el que tienen estas piezas, y es un tiempo trastornado. No es el tipo de tiempo con el que haya estado implicado en ningún otro recinto. Y en este sentido hay una ruptura entre el tiempo normal y el que se experimenta en estas piezas. No intento parecer esotérico, pero es así. Es como un salto trastocado en el tiempo. No es lineal; no es narrativo. Pero así sucede siempre con el arte. El arte construye una relación con el tiempo que no tiene lugar en otros campos.”<sup>434</sup>

“El tiempo artístico es una característica intrínseca de la obra de arte, y está marcado por la percepción de las relaciones que se generan entre los objetos artísticos o las

---

<sup>432</sup> *Ibíd.*

<sup>433</sup> Bauman, Zygmunt, *op. cit.*, p. 17

<sup>434</sup> *Richard Serra. Escultura 1985–1999*, cat. exp. Museo Guggenheim Bilbao/Steidl, p. 212

partes componentes, estructurales, de un objeto artístico<sup>435</sup>, incide Tonia Raquejo. Dentro de las piezas de Serra el tiempo artístico adquiere un carácter fragmentario, determinado por el recorrido circular y el balanceo cognitivo adelante y atrás al ritmo de la memoria. La información que se renueva constantemente provoca una **superposición alternativa pasado-presente**, permitiendo al individuo “(...) cuestionarse la idea de progreso y avance como única dirección que nos lleva hacia el futuro.”<sup>436</sup> A nivel de intensidad de nuestra experiencia, las piezas de Serra establecen una **igualdad entre reversibilidad e inexorabilidad** temporal, porque **superponen el discurrir del reloj al vaivén de la memoria**.

El **tiempo corporal**, ritmado por la aprehensión sensitiva y afectiva, que provoca el despliegue y renovación de la memoria, encierra en su variabilidad subjetiva intervalos de experiencia mucho más intensos y, por tanto, reales, que el tiempo uniforme del reloj, que rige nuestra vida cotidiana bajo convenciones fijas, marcado con fría regularidad por mecanismos objetivos e invariables en su funcionamiento. Nos movemos en círculos sobre el mismo trayecto y sobre nuestros propios recuerdos y sensaciones una y otra vez, con renovada atención y conciencia, sin poder controlar o entender plenamente la forma, el espacio y la situación que se nos imponen, porque las paredes circulares rompen con el punto de vista único de la geometría euclidiana, fragmentando la visión y, por tanto, “relativizando el tiempo biológico del sujeto”. **Es la percepción de la materia y su forma la que genera el tiempo**. Al recorrer los pasillos de acero reactivamos continuamente los pasos anteriores para entender los pasos presentes. Leemos y percibimos la forma y el espacio sobre la velocidad de la marcha. Las paredes curvas e inclinadas son una referencia engañosa, pues niegan la orientación cartesiana basada en los puntos cardenales, nos descolocan y atraen en su movimiento giratorio, que, sumado a nuestro caminar, nos hacen dudar de nuestra propia velocidad y equilibrio.

Si nos preguntásemos qué es realmente el tiempo dentro de las piezas de Serra, diríamos que es la interacción continua entre el sujeto en movimiento y el espacio conformado por el acero para manipular y/o provocar nuestra percepción. El tiempo está dictado por el ritmo de nuestra experimentación y evolución.

---

<sup>435</sup> Raquejo, Tonia, op. cit., p. 38

<sup>436</sup> *Ibíd.*, p. 41

## 6.2. PERO, ¿QUÉ ES EL TIEMPO?

Relacionando la existencia del tiempo con el funcionamiento de nuestros cerebros, asociándola directamente con nuestro propio ritmo vital, como algo inherente a la persona humana y a la naturaleza, no como algo externo, independiente o paralelo a nuestra experiencia de vida, Serra se sitúa como artista en la estela del planteamiento filosófico en la investigación del tiempo.

No es el objeto de nuestro estudio entrar en un debate filosófico-científico sobre la naturaleza del tiempo, pero, ya que Serra lo califica **material de trabajo**, conviene lanzar una fugaz mirada sobre las reflexiones de otros pensadores sobre el tiempo, para comprender mejor el comportamiento de tan especial material.

A lo largo de la historia, todos los grandes pensadores de la humanidad han manifestado inquietudes acerca de eso que llamamos *tiempo*, debatiendo y presuponiendo sobre la inconsistencia de su existencia. El concepto de *tiempo* ha tenido fundamentalmente dos vías de estudio. Una es la filosófica y la otra, la científica.

El conjunto de estudios filosóficos que existen sobre el tiempo es incalculable. Estos estudios van desde los lejanos tiempos de Aristóteles, hasta los grandes pensadores más recientes, tales como Heidegger, Schopenhauer, Merleau-Ponty, McTaggart, etc. Respecto a las corrientes del pensamiento filosófico que han estudiado el tiempo, hay algunas que incluso "han negado la realidad de su existencia"<sup>437</sup>, trasladando su percepción, al igual que Serra, únicamente a nuestras propias sensaciones.

El estudio del tiempo desde un punto de vista físico y, por tanto, más puramente científico, es el que más ha resistido al análisis de los pensadores. Un buen ejemplo de la impotencia del ser humano de realizar un riguroso enfoque científico del tiempo, es la conocida reflexión de San Agustín:

"Pero, ¿qué es el tiempo? ¿Quién podrá fácil y brevemente explicarlo? ¿Quién se puede formar una clara idea del tiempo, para poderlo explicar después fácilmente con palabras? Por otra parte, ¿hay alguna otra cosa más familiar y manida en nuestras conversaciones que el tiempo? Entendemos muy bien lo que significa esa palabra cuando la empleamos nosotros y también cuando la oímos pronunciar a otros. ¿Qué es pues el tiempo?"

---

<sup>437</sup> González, Angel, op. cit.



Sé muy bien qué es, si no se me pregunta. Pero no sé explicarlo al que me lo pregunta."<sup>438</sup>

Esta característica escurridiza del tiempo es lógica, según Ángel González, quién afirma que "(...) es metafísicamente imposible efectuar el enfoque científico de algo que carece de dimensiones físicas. Verificar y probar algo que no puede ser medido, pesado o calculado, es una tarea que necesariamente se convierte en un objetivo imposible de alcanzar para cualquier científico."<sup>439</sup>

Imposible para los científicos, pero no para los artistas. Serra consigue enfocar el tiempo que carece de dimensiones físicas a través de la falta, a través del volumen negativo del vacío - el espacio atrapado y configurado por sus esculturas - revelando la presencia del tiempo por la ausencia de materia. ¿Cómo? El espacio vacío fluye entre las paredes de acero y crea recorridos. Según la lógica científica, fluir significa moverse, movimiento implica velocidad, velocidad implica consumo de energía y de tiempo. De modo que las esculturas generan una equivalencia entre espacio y tiempo, el acero convirtiéndose para Serra en un instrumento de medición y definición del tiempo inconcebible desde la ciencia. Así, el espacio vacío que puede adquirir valencias metafísicas en Oteiza, cobra en Serra un sentido temporal, garantizado por su fluidez. Serra describe los criterios de organización espacial de la instalación *La Materia del Tiempo* bajo el mismo concepto de fluidez del movimiento: "Lo que interesa hacer es mantener una circulación fluida para que haya una cierta velocidad al salir de una curva y desplazarse hacia la otra. De modo que al salir de una de las naves se entre inmediatamente en otra, que el espacio del interior de una pieza te guíe directamente al interior de la otra. Así que no sólo hay que dirigir la circulación y calcular donde estarán las entradas sino que también hay que colocar las piezas de manera que no interfieran en la continuidad de la circulación."<sup>440</sup>

En el libro *Modernidad Líquida*, el sociólogo Zygmund Bauman se muestra muy sensible a esta directa relación entre la fluidez de la materia y la fluidez del tiempo, la una implicando a la otra: "(...) los fluidos, por así decirlo, no se fijan al espacio ni se atan al tiempo.(...) En cierto sentido los sólidos cancelan el tiempo; para los líquidos, por el contrario, lo que importa es el tiempo. En la descripción de los sólidos es posible ignorar completamente el tiempo; en la descripción de los fluidos, se cometería un error grave si el tiempo se dejara de lado. Las descripciones de un fluido son como instantáneas, que necesitan ser fechadas al dorso."<sup>441</sup>

---

<sup>438</sup> San Agustín, *Confesiones*, XI, citado por Ángel González, op. cit., p. 19

<sup>439</sup> González, Ángel, op. cit., p. 18-19

<sup>440</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantáneo)* <http://www.guggenheim-bilbao.es>

<sup>441</sup> Bauman, Zygmunt, op. cit., p. 8

La misma fluidez e inevitable inestabilidad del tiempo le han llevado a Einstein a especular sobre su facultad de avanzar y retroceder en su transcurso, basando la *Teoría de la Relatividad* fundamentalmente en las interferencias del tiempo con el espacio y, a su vez, con el universo, en relación con la velocidad de un cuerpo en movimiento, interpretando el tiempo como "(...) un ente que tiene capacidad para influir físicamente en el universo."<sup>442</sup> Extrapolando esto a la escultura, podemos decir que las obras de Serra, funcionando como cuerpos y sistemas de referencia espacio-temporales, hacen que la percepción que se tenga de ellas sea una superposición evolutiva de momentos únicos, cuya realidad está determinada por las condiciones físicas del lugar, la gravedad y la velocidad del visitante. En relación a esta idea, hay una cita reveladora de Serra que parece más bien comentar un experimento científico, que uno artístico: "La forma aparece indefinida e impredecible, con variaciones constantes de superficie. La curvatura de la superficie cambia continuamente, lo cual hace que el tiempo del recorrido no tenga un flujo regular uniforme. Parece como si estuvieras sometido a una atracción gravitacional acelerada."<sup>443</sup>

Tanto la teoría de Einstein como el planteamiento de Serra intentan, mediante atrevidas fórmulas matemáticas o artísticas, subvertir y sobrescribir la newtoniana convencionalidad comportamental de la materia en el mundo macroscópico.

Investigando la sustancia del tiempo, Aristóteles apuntaba:

"Ahora, hemos de efectuar el estudio del tiempo. Preciso es, situar las dificultades a su respecto y examinar con una argumentación exotérica si hay que colocarlo entre los seres o entre los no seres, existe o no existe, es decir, es materia o no es materia, una vez estudiada su naturaleza. Que no existe o que no tiene existencia imperfecta y oscura, se deduce de lo que sigue. De una parte, él ya ha acontecido y ya no es; por otra, está por venir y no es todavía, y de ambas partes se componen tanto el tiempo infinito como el tiempo periódico. Pero parece imposible que lo que está compuesto de un no ser, tenga parte en el ser. Además de esto, si ha de existir algo divisible en partes, entonces será necesario que cuando exista, existan también las partes, o todas o algunas. Pero aunque el tiempo es divisible, algunas de sus partes ya han sido y otras están por venir y ninguna es. El ahora no es una parte, pues una parte es la medida del todo y el todo tiene que estar compuesto de partes, pero no parece que el tiempo esté compuesto de horas."<sup>444</sup>

Aristóteles analiza el tiempo intentando identificar su estructura y naturaleza y

---

<sup>442</sup> González, Ángel, op. cit., p. 18

<sup>443</sup> Richard Serra, *Sculpture : Forty Years*, p. 40, tr. pr.

<sup>444</sup> Aristóteles, *Física IV*, Ed. Gredos, 1995, p. 264

señalar ciertas contradicciones dentro de su construcción, conforme a la lógica filosófico-científica que, desde la altura de sus conocimientos, el maestro aplica a todo cuanto le rodea, cuestionando y poniendo en duda las manifestaciones de la naturaleza. Aristóteles menciona el pasado y el futuro como las únicas partes de la secuencialidad temporal, considerando que el tiempo no está compuesto por horas, por instantes, es decir, eliminando el presente. Como si hubiera un continuo paso directo del pasado al futuro. La similitud entre los apuntes de Aristóteles y las obras de Serra reside en el balanceo constante entre memorización-predicción, pasado-futuro. El pasado es latente, está presente y forma parte de nosotros y de nuestro futuro.

A pesar de tratar con la problemática del tiempo, Serra nunca se plantea contestar a la pregunta ¿qué es el tiempo? Ni en sus obras en general, ni en *La Materia del Tiempo* en particular. Sin embargo, como ya hemos comprobado - y más los que hemos recorrido sus piezas -, si su escultura aporta algo al debate en torno a la sustancia del tiempo, es por su capacidad de revelarlo indirectamente, a nivel de sensaciones humanas, a nivel perceptivo: “La dirección del tiempo no está en el objeto, sino en el visitante”, dice Serra. “El visitante camina a lo largo de la *Serpiente* o a lo largo de la *Espiral* y el tiempo se alarga o se comprime, pero cada individuo lo vive de una manera personal e intransferible.”<sup>445</sup>

Serra crea un microcosmos en el que evolucionamos pasando de un estado perceptivo a otro, marcando así varios momentos temporales de ambigua ordenación: a veces secuenciales, otras veces fragmentados y no cronológicos. Los momentos y las imágenes del instante anterior, regenerados por la memoria, tienen para la percepción la misma prestancia que el momento y la imagen del presente.

La instalación *La Materia del Tiempo* nos convierte a los espectadores en “vehículos de lectura en movimiento”, que recorreremos la trayectoria espacial durante un transcurso temporal, y nos obliga a concienciar el espacio y el tiempo uno en función del otro, continuamente ligados entre sí, implicándose y condicionándose mutuamente. Después de hacer el recorrido, nos vemos obligados a reflexionar sobre la experiencia perceptiva, temporal y espacial. Concluimos que somos nosotros el contenido de las esculturas: un flujo sanguíneo humano siempre regenerado, que “reactualiza el pasado en el presente y lo conecta ininterrumpidamente con el futuro”. Lo que le da consistencia al tiempo que pasamos dentro de las esculturas no son los segundos que lo marcan, sino las sensaciones, imágenes, pensamientos y conclusiones que genera la experiencia dentro de nosotros, como órganos receptores sensibles. Y si el tiempo existe porque lo miden nuestras sensaciones y porque es

---

<sup>445</sup> *Thinking on your feet (Pensamiento Instantaneo,)* <http://www.guggenheim-bilbao.es>

equivalente a nuestra evolución racional y afectiva y a nuestro movimiento espacial, es inevitable pensar que *La Materia del Tiempo* somos nosotros mismos. La materia que inventa, compone, da sentido al tiempo y hace que éste exista, somos nosotros, la raza humana inteligente.

## **IV. CONCLUSIONES**



## **IV. CONCLUSIONES**

### **1. SUMARIO**

La presente tesis no desea en ningún momento asumir el carácter de monografía exhaustiva sobre la trayectoria de Richard Serra, aunque sí puede rellenar un vacío existente a nivel editorial en cuanto a la presentación amplia de sus principios creativos, temática y evolución artística se refiere, teniendo en cuenta que la mayoría de los textos sobre Richard Serra provienen de ensayos dispersos y puntuales sobre obras y periodos aislados de su creación. Aparte de que la información cae a cuenta gota, los ensayos interpretativos recogidos en catálogos de exposiciones o libros sobre el artista, pertenecen mayoritariamente a los idiomas inglés, francés y alemán y se han traducido en escasa proporción al castellano. Por otra parte, en medio de la confusión entre conocimiento e información, generada por la abundancia y a la vez fragmentación de las publicaciones, la operación de estructurar los datos dispersos en una conexión lógica, asienta el castillo de naipes de la amplísima obra de Serra sobre las bases sólidas del discernimiento, en términos de su íntimo y original desarrollo conceptual y procesual - cumpliendo con el objetivo de esta tesis.

Hemos visto que a lo largo de su carrera Serra va planteando sucesivas preguntas relacionadas con la problemática de los materiales, la construcción, el proceso de trabajo, el espacio y la percepción, y que sobre todas esas preguntas planea una determinante: ¿qué es la escultura? Una pregunta retórica que Serra se hace no solamente para redefinir la escultura en sus propios términos, sino también para asegurarse y asegurarnos de que trabaja exclusivamente dentro de los límites, intereses y necesidades de la escultura.

Impulsados por el mismo interés de saber qué es la escultura, hemos seguido los pasos de Serra desde sus comienzos como escultor hasta las últimas obras, realizadas ya sobre el telón de fondo de un reconocimiento total a nivel internacional, manteniendo siempre el enfoque sobre el proceso de creación, al que el escultor suscribía en la *Lista de Verbos* y al que entendió durante toda su carrera básicamente como acción perpetrada sobre el material, un modo de esquivar la preconcepción o la programación de un resultado de antemano. La despreocupación por los resultados de sus acciones o por la valoración de estos en términos

de bueno o malo y la afirmación de la necesidad de jugar ha permitido un desarrollo natural de su concepción artística y una mutación libre y orgánica de su vocabulario formal, en base al principio de que **el trabajo sale del propio trabajo**.

Hemos analizado la obra de Serra en términos de método de trabajo, la producción de la obra, las relaciones externas que la conectan al visitante y al lugar, centrándonos en los tres enfoques básicos que definen el carácter innovador y desafiante de su escultura, perfectamente sintetizados por Hal Foster<sup>446</sup>: **constructivista** - el tratamiento de los materiales en determinadas estructuras, respetando sus características intrínsecas y reflejando el proceso de fabricación, **fenomenológico** - el compromiso con el cuerpo del espectador y con sus capacidades perceptivas, y **situacional** - la relación particular que la escultura establece con el lugar.

A continuación consideraremos estos tres puntos detalladamente:

1. Desde el punto de vista de sus **principios constructivos**, todas las obras de Serra son, de alguna manera, un reflejo del proceso por el que fueron creadas. Hemos visto que en sus obras del comienzo Serra explora la flexibilidad de los materiales de aspecto urbano e industrial (goma, fibra de vidrio, tubos fluorescentes, plomo) y el efecto de la **gravedad** sobre ellos, mostrando un gran interés por las características físicas de los materiales y otorgando gran importancia al proceso de formación y transformación de los

---

<sup>446</sup> “Emplea preferentemente materiales como el plomo y el acero, transformados en estructuras concretas a través de los procedimientos pertinentes. Éste es el primer principio de la escultura para Serra y podría definirse como constructivista, ya que se centra, al igual que el constructivismo ruso, en el desarrollo expresivo de estructuras mediante el tratamiento efectivo de los materiales (que los constructivistas denominaron *construction* y *faktura* respectivamente). El segundo principio para Serra, (que podría llamarse fenomenología), es que la escultura existe en relación primaria con el cuerpo, no como su representación sino como su activación, en todos sus sentidos, en todas sus percepciones de peso y medida, tamaño y escala. El tercer principio, que podría llamarse situacional, es que la escultura aborda la particularidad del lugar, no la abstracción del espacio, al que más que "re-presentar" trascendentalmente "redefine de manera inmanente". Estos principios unidos definen por tanto la escultura como una estructuración de materiales para motivar un cuerpo y demarcar un lugar: no una categoría fija de objetos autónomos, sino un enlace específico entre lugar y sujeto que construye uno en función del otro transformando a ambos a la vez.” Hal Foster, en *Richard Serra, escultura 1985-1999*, Guggenheim/ Steidl 1998, p. 23



materiales y a la manera en que éstos reaccionan a condiciones externas como la gravedad, la temperatura, la acción humana. La investigación escultórica sobre la relación material-forma-contenido, en relación al proceso y sin una imposición a priori de ideas sobre el material, refleja una **identidad entre estructura y contenido**, ilustrada en organizaciones formales simples y eficientes, pero de percepción compleja. Una identidad que reside en la evidencia de que **el material impone su propia forma sobre la forma** y que ha quedado establecida como constante durante toda la trayectoria artística de Serra.

El empleo de los procesos de trabajo como método creativo, hace que en las esculturas de Serra las nociones de complejidad e imprevisibilidad sean relevantes por su papel formativo. En *La Materia del Tiempo*, la complejidad ha sido investigada en función de cómo la obra sitúa al observador y altera su sentido del tiempo y el espacio. Las relaciones entre espacio y tiempo, objeto y contexto, observador y obra, quedan redefinidas en la escultura de Serra y su re-posicionamiento se valora positivamente tanto desde la práctica como la teoría de la construcción en escultura o arquitectura.

2. **El aspecto fenomenológico** de su obra quedó sembrado en los inicios de su carrera, a principios de la década de los 70, cuando Serra participó de los cambios posminimalistas que estaba experimentando la producción artística. Él y los artistas de su generación recurrieron a materiales industriales, nada convencionales, y empezaron a resaltar las propiedades físicas de las obras. Desligada de su papel simbólico, liberada de la base o pedestal tradicional e insertada en el espacio real del espectador, la escultura estableció una nueva relación con el espectador, cuya experiencia fenomenológica de los objetos se convertía en esencial para su significado. Se animaba a los espectadores a caminar alrededor y a veces por encima, por dentro o a través de la obra y a vivirla desde múltiples perspectivas. Según hemos comprobado, con los años Serra ha ido profundizando en este enfoque espacial y temporal de la escultura, activando y comprometiendo el campo espacial entre sujeto y objeto.

Durante las dos últimas décadas Serra ha realizado principalmente obras a gran escala, pensadas para un lugar específico, que crean un diálogo con un determinado entorno arquitectónico, urbano o paisajista y al hacerlo redefinen ese espacio y la percepción que el espectador tiene del mismo. La insistencia de Serra en que la obra de arte no es “un objeto integral e integrado”, sino una interrelación perceptual compleja entre sujeto perceptivo y objeto perceptible, encuentra su mayor visibilidad en las torsiones elípticas, espirales, toros y esferas reunidas en la instalación *La Materia del Tiempo*. Nunca antes había estado Serra tan cerca de su interés por construir esculturas que tuvieran el mismo potencial espacial que la arquitectura para englobar a las personas y relacionarse con ellas mediante la escala, las dimensiones espaciales y el método de construcción evidente en forma y material, pero sin compartir una

función utilitaria.

3. **El enfoque situacional** de la escultura de Serra ha sido examinado bajo su integración en la amplia preocupación por la sitio-especificidad manifestada por un grupo de artistas de su generación, que intentaban recuperar la inserción orgánica de la escultura en su lugar, desvanecida durante la primera mitad del siglo XX, y replantearla en clave posmoderna, para revalorar la escultura en los términos de las relaciones externas que la conectan al visitante y al contexto urbano o paisajístico contemporáneo.

La sitio-especificidad es, hoy en día, tan sobre-asimilada que casi se ha convertido en convención. Sus preceptos generales: lenguaje abstracto, interacción con el espectador, despliegue espacial, inserción-ocupación-redefinición-reordenación del contexto arquitectónico-paisajístico-ideológico-social, deslumbran al consumidor de arte contemporáneo y conforman una receta asimilable de manera casi didáctica, que algunos artistas aplican a su trabajo sólo para asegurarse una inserción en la vanguardia artística. Incluso los proyectos sitio-específicos, a pesar de tener, por definición, una circulación limitada, suelen malinterpretar la interacción con el espectador en términos de entretenimiento, dejando de mirar sus propios intereses artísticos bajo criterios de renovación formal, en pos de un posicionamiento comercial.

Por su parte, Serra ha ido definiendo y creando espacios con los medios más básicos del lenguaje abstracto: el punto, la línea, el plano, el volumen, el espacio. Respecto a su forma de trabajar con piezas fragmentadas, es evidente que cualquier aglomeración de formas puede llegar a ocupar, conquistar o imponerse en un espacio dado, pero definir ese espacio en términos escultóricos, es otra cuestión. Y las esculturas de Serra sí que logran definir el espacio en relación a sus propias necesidades y morfologías: los bloques fijos marcan puntos de vista en el territorio, las líneas de las planchas ondulantes generan movimiento y recorridos, las superficies de los planos de elevaciones alternativas crean horizontes cambiantes, mientras que las dimensiones y la escala de los volúmenes entrenan el ojo en un análisis crítico del contexto urbano o paisajístico en comparación con la escultura. La originalidad de la sitio-especificidad en el arte de Serra se debe, aparte de su carácter pionero, a una dimensión transgresora que le salva de un encasillamiento puramente formal y que consiste en el empleo del acero no como material fetiche sino como mero medio para revelar el verdadero interés de su escultura: el enfoque sobre la sustancia de lo humano, del espacio y del tiempo, interconectados en un flujo continuamente cambiante de información.

## 2. PROCEDIMIENTOS DE PRODUCCIÓN Y TECNOLOGÍA DIGITAL

A pesar de los diez años transcurridos desde la finalización de la serie de *Torsiones Elípticas*, Serra sigue siendo un pionero por su modo de trabajo, que reúne procedimientos analógicos y digitales bajo una personal visión escultórica, y seguirá sin duda siendo un pionero y un caso aislado mientras el acceso a tales técnicas y tecnologías siga dependiendo de altos niveles adquisitivos, prohibitivos para la gran mayoría de los artistas.

Muchos escultores entienden las tecnologías digitales de producción y reproducción 3D (CAD-CAM-CAE y Prototipado Rápido) como posibilidad de extensión de sus habilidades “artesanales”. Por tanto, solamente las emplean para llegar a la perfección en la representación. Sus obras encierran una gran paradoja: por un lado niegan la realización manual, la huella del artista quedando reemplazada por la huella de la máquina, pero por otro están concebidas en base a la propia tradición de maestría a la que están rechazando, traducida, a lo largo de la historia del arte occidental, en el fondo de competición y superación en la representación de la figura humana. En este sentido cualquier pintor de segunda del Renacimiento o del Barroco es más valiente y valioso por la autenticidad de su intento de representación e interpretación personal del tema. Tal y como señalábamos con anterioridad, muchas veces las esculturas son meras copias aumentadas de la realidad, débilmente envueltas en trajes conceptuales. Aprovechando el acceso restringido de la mayoría de los artistas a los sistemas digitales de producción de objetos, algunos escultores caen en la trampa de confundir el sentido de las herramientas tecnológicas de ser un medio para un fin, con su uso como valor añadido a la obra, siguiendo una trucada estrategia materialista del mercado del arte. En cambio, Serra emplea la tecnología como herramienta para llegar a su propósito y no como un fin en sí, adaptándola a las necesidades de su obra, y no explotándola según los imperativos del mercado. De carácter abstracto por excelencia, la tecnología digital le ofrece un set de operaciones necesarias en la ejecución de sus piezas.

Ni Gehry ni Serra han diseñado nada con el ordenador<sup>447</sup>. El CATIA sólo les ha servido para asistir en los cálculos de las secciones curvas y para convertir la información

---

<sup>447</sup> Serra: “Muy pocas veces trabajamos directamente en el ordenador. Inventar formas no depende de un software. En cualquier caso el ordenador es una herramienta más y forma parte de cualquier proceso industrial.” *Richard Serra, La Materia del Tiempo*, p. 35

analógica en datos constructivos viables, que puedan ser empleados por las máquinas en la realización de las piezas: el ordenador sólo es una herramienta más en el estudio del artista (escultor o arquitecto). Lo cual no minimiza en absoluto su impacto sobre la obra: ya que en ciertas fases de la producción su intervención es un imperativo, tanto las *Torsiones Elípticas* como los edificios de Gehry llevan la firma digital en la estructura y estética de sus formas como un sello de garantía de obras audaces. Del mismo modo que el trépano jugaba un papel fundamental en la consecución de los efectos formales de las esculturas barrocas, o la gradina en el modelado de las figuras de Miguel Ángel, o el puntero en las esculturas egipcias, herramientas clásicas cuyo empleo Rudolf Wittkower<sup>448</sup> asocia con diferentes maneras de concebir la forma escultórica, la tecnología digital está al servicio de la concepción artística del escultor, dejando su impronta en la forma artística.

Según Serra, “toda tecnología es una extensión de la mano”<sup>449</sup>, extensión que en su caso fue requerida por los fuertes condicionantes conceptuales y formales de las torsiones, que ya no encontraban salida en los medios analógicos. La innovación formal y procesual de la obra de Serra depende en gran medida de los avances tecnológicos digitales e industriales - y también del gran número de encargos - que le han permitido ampliar los límites de la exploración de las posibilidades plásticas del acero, desvelándole amplias e inesperadas variables de potencial en términos de elasticidad y torsión, pisando una vez más un terreno nuevo en la manipulación escultórica de este material.

Lo ocurrido en la obra de Serra - la sustitución de los medios de creación analógicos por las tecnologías digitales - es un reflejo de lo que está pasando a un nivel más amplio en el mundo industrial y de las comunicaciones. A nivel industrial, el reemplazo de los medios de producción analógicos por las tecnologías digitales está desvelando un potencial enorme de manipulación y explotación de los materiales y la materia en general.

A nivel comunicativo, del mismo modo que el teléfono ha evolucionado, dejando de ser un altavoz con hilo, para convertirse en un aparato móvil que funciona vía satélite, los antiguos ordenadores analógicos, grandes máquinas que ocupaban el espacio de una habitación entera, se han convertido en ordenadores digitales personales que, junto con Internet, han cambiado radicalmente nuestra vida bajo el concepto de *personal computing*.

Además, en la actualidad se está forjando la teoría de la evolución del *personal computing* (PC) al *personal fabrication* (PF), iniciada por los investigadores del MIT (*Massachusetts Institute of Technology*). Hace ya unos años en el MIT nacieron los *Fab*

---

<sup>448</sup> *La Escultura: Procesos y Principios*, Alianza Editorial, Madrid, 2002

<sup>449</sup> *Richard Serra, Writings Interviews*, p. 98, tr. pr.

*Labs*<sup>450</sup> - los laboratorios de fabricación o los laboratorios fabulosos, según se quiera. Se trataba de reunir las máquinas y tecnologías más avanzadas: Prototipado Rápido, CAD-CAM-CAE, sistemas hápticos, sistemas de reproducción y visualización virtual, etc., con el propósito de replantear la interacción del ser humano con la materia, (consigo mismo y con la sociedad en la que vive), para mejorar su calidad de vida y su concepción del mundo.

A pesar de los altos costes que la posesión y manutención que tal laboratorio supone, lo único que garantiza su viabilidad futura es el abaratamiento continuo de las máquinas que lo integran. Con lo cual los investigadores del MIT aseguran que, en un futuro muy cercano, se dará el paso del medio institucional al medio privado y, cualquiera que lo desee y/o necesite, podrá tener su propio *Fab Lab* en casa. El potencial de los *Fab Labs* es infinito y se especula en el MIT que permitirían no sólo diseñar y producir en casa multitud de objetos, sino también inventar sistemas y aparatos personales, para solucionar problemas vitales. Así es que podríamos crear nuestra propia tecnología, en vez de requerirla, como hacemos actualmente, y no estaríamos ante un ordenador, sino ante un fabricante personal que traduzca los BITS en átomos y viceversa. Los kits de manufacturación personal serían la nueva generación de PF (*personal fabrication* o fabricación personal) que podrían sustituir a los PC (*personal computer* u ordenador personal). Todo esto podría cambiar radicalmente la actual visión de la gente de la calle sobre la dualidad cuántica y material de la naturaleza.

Las esculturas de Serra son muy cercanas a la pureza cuántica de la información digital por el hecho de emplear un lenguaje abstracto de índole geométrica, siendo la estructura de sus piezas descifrable en clave absolutamente numérica: las curvas, los planos, los volúmenes son construidos en base a leyes, fórmulas matemáticas y códigos de ingeniería estables. De hecho, Serra siempre comenta sus esculturas primero con expresiones

---

<sup>450</sup> El concepto lo acuñó Neil Gershenfeld cuando en 2001 se fundó en el marco del Massachusetts Institute of Technology el Centro de Bits y Átomos, que él mismo dirige. Este centro interdisciplinar tiene como objetivo analizar la manera de dar un cuerpo físico a los etéreos sistemas de información: transformar, como su nombre indica, bits en átomos. Fueron los primeros en investigar el desarrollo, la combinación, y las aplicaciones de los primeros prototipos de máquinas de corte con láser (*laser-cutter*) o chorro de agua (*waterjet*), escaneres digitales 2D y 3D, impresoras 3D, mini-moldeadoras en madera, cera o aluminio, medidores de precisión etc.

<http://www.infonomia.com/if/articulo.php?id=84&if=53>

cuantitativas y luego cualitativas, refiriéndose a ellas en términos numéricos que describen propiedades geométricas enunciadas matemáticamente: grosor, altura, profundidad, cubo, toro, esfera etc. Lo sorprendente es que su cabeza parece ser un compendio de datos en el que las esculturas figuran no tanto como formas, sino como números y relaciones geométricas concretas, a las que siempre cita de memoria, cuando habla de ellas.

No creo equivocarme si relaciono con una especie de magia la manera en que las tecnologías CAD-CAM-CAE abren un portal por el que la materia pasa a convertirse en información, para luego volver a ser materia, aunque en realidad no se trata de magia, sino de pura ciencia.

Quizás miraremos con otros ojos a este maravilloso ente abstracto que es el número, ahora que queda tan nítidamente demostrado - y más que demostrado, ilustrado - que los datos físicos, químicos, materiales, etc. del mundo a nuestro alrededor, se traducen o reducen, concentran, expresan en números, en BITS de información. Las tecnologías digitales ilustran de una manera extremadamente gráfica y sugestiva el misterio de la inestabilidad sólida, transformación y génesis de la materia. Porque todo lo que existe, sea objeto, ser humano, elemento mineral, animal, vegetal, queda sometido a la desintegración y reconversión sucesiva, bajo la ley natural de mutabilidad de los distintos estados de agregación de la existencia: información, energía, materia. Las tecnologías digitales CAD-CAM-CAE orquestan en su secuencialidad procesual una traslación a nivel microcósmico de este universal ciclo evolutivo **materia-información-energía-materia**, en el que BITS y átomos componen lenguajes distintos que describen el mismo contenido. La información se convierte en materia pasando por el estado de energía, pero sigue siendo información.

Al visitar una pieza de Serra lo que estamos viendo es un conjunto de átomos que nos transmiten un paquete informativo, perfectamente traducible en series digitales de unos y ceros. Las medidas, el peso, la forma, el volumen, la relación con el espacio, la escala, son en esencia BITS convertidos en átomos para difundir un contenido escultórico.

La pintura y la escultura son igualmente digitalizables que los medios audiovisuales (cd-s, casetes, cintas de video) o informativos (libros, periódicos), todos ellos soportes en forma de átomos, pero portadores de BITS (contienen y distribuyen cantidades de información). Y, como hace tiempo que las tecnologías de la comunicación han pasado del estado analógico al nivel digital, especialmente gracias a Internet, la distribución de la información tiende cada vez más, en todos los medios donde eso sea posible, a realizarse exclusivamente en BITS, evitando los soportes materiales. Sabemos muy bien que las redes P2P de Internet ofrecen en estos momentos, al menos para la música y las películas, la posibilidad de distribución de los productos directamente en BITS, suprimiendo los formatos

materiales de tipo cinta, cd, incluso tarjetas de memoria, siendo de sobra conocidos los correspondientes en Internet de estos productos físicos: los formatos mp3 y avi, por ejemplo. Está abierto el debate para aplicar el mismo procedimiento en el caso de los libros - el utópico proyecto *e-book* - fundando bibliotecas en la Red para conseguir una mayor y mas fácil difusión de los conocimientos en formato directamente digital. Los ambientes virtuales en la Red - VRML - o las salas de cine especiales con reproducción 3D, representan la misma solución, todavía en fase embrionaria, extrapolada a la experimentación directamente en BITs de una representación artística en tres dimensiones.

Por tanto, ante tal reconversión del circuito informativo, que acaba inevitablemente afectando al mundo cultural, surge la pregunta: ¿durante cuanto tiempo la escultura seguirá teniendo la necesidad de encarnarse, de tomar posesión física, material y gravitacional de un lugar, para existir como experiencia artística, perceptiva, estética? Contestaría que, ya que los avances hápticos en el territorio de la simulación digital tienden a reproducir el tacto real de los materiales con la misma perfección que los programas de modelado 2D y 3D (Photoshp, 3D StudioMax) consiguen imitar su superficie y textura, nos estamos acercando, en un futuro no muy lejano, a la seria posibilidad de sustituir la sensación de presencia contundente que nos da la masa de acero de una escultura de Serra, por dispositivos y ambientes de simulación virtual. Lo cual no le quitaría ni mérito, ni autoría a Serra, simplemente cambiaría el soporte de presentación y difusión de la información contenida en sus esculturas, de átomos de acero a BITs: series numéricas de unos y ceros. Lo cual sería muy conveniente para los museos y quizás para algunos artistas también - seguro que no para Serra - y puede que para muchos ayuntamientos, que ya perciben como negativa la sobrecarga con elementos escultóricos o de mobiliario urbano en el espacio público, y que podrían decantarse por la exhibición de los artefactos más en forma de simulaciones virtuales temporales (hologramas), que en forma física y de carácter permanente, introduciendo para ello en los lugares públicos plataformas digitales de exposición 3D, sinónimas a las que hoy en día difunden los reclamos publicitarios en 2D en las grandes metrópolis americanas y japonesas (por ejemplo).

No hace falta entrar en más detalles sobre las implicaciones que tal planteamiento supondría a nivel del mercado del arte y del sistema capitalista de producción y difusión de productos en general. Para seguir con las especulaciones en la línea de esta tesis, vuelvo a la cuestión de hasta qué punto el escultor actual necesita realmente expresarse en material físico, para hacer escultura, es decir, para ser escultor - una cuestión a la que la posmodernidad intentaba buscarle una respuesta. Por extensión, me pregunto en qué medida la escultura seguiría siendo capaz de funcionar según el deseo del artista, si cambiase su

calidad *real* por una cara virtual. Esto nos devuelve a la pregunta de Serra ¿qué es la escultura? - ¿qué es el escultor?, una cuestión que permanece abierta; Serra deja claro que la definición de la escultura queda siempre en manos del que la hace, en función de sus principios y de las herramientas elegidas y/o inventadas: “Creo que cada generación debe inventar sus propias herramientas y procedimientos. Y creo que lo más interesante del arte son las direcciones inesperadas abiertas por la juventud.”<sup>451</sup> Tal y como decía Brâncusi, “el arte no hace más que volver a empezar.”<sup>452</sup>

Por tanto, dependiendo de los soportes digitales adecuados, que, como ya hemos comprobado, están en vías de desarrollo, cabe (para los artistas jóvenes de la era de la información digital, situados lejos del compromiso con los materiales adquirido por los minimalistas y posminimalistas) la posibilidad de redefinir la escultura y el proceso escultórico en términos de BITS, obviando en más o menos medida el clasicismo de los átomos.

---

<sup>451</sup> [http://www.pbs.org/newshour/bb/entertainment/july-dec07/steel\\_08-08.html](http://www.pbs.org/newshour/bb/entertainment/july-dec07/steel_08-08.html), tr. pr.

<sup>452</sup> Zarnescu, Constantin, *Aforismele si textele lui Brâncusi (Los aforismos y textos de Brâncusi)*, Ed. Cartimpex, Cluj, 1998, tr. pr.



### 3. UN ENSAYO: LO PERENNE, ENTRE LA AUSTERIDAD DEL ACERO Y EL PESO DEL ALMA

Obstinado, serio - sumamente serio -, de obra persistente y duradera, Richard Serra ofrece la imagen del escultor intransigente, perfilada sobre el acto perpetuo de confrontación con el material, el tiempo, el espacio, el contexto, el poder de las autoridades, las preconcepciones del público acerca del arte, la historia de la escultura y consigo mismo. Sus esculturas expresan una intuición y un razonamiento plástico llevados hasta su última consecuencia, afirmando una seguridad e integridad interior tan inquebrantables como el acero. Gracias a ello Serra ha podido superar todas las dificultades que supone hacer escultura rompedora de normas (desde la manipulación del material hasta las vicisitudes del marketing y de las esferas del poder), guiado siempre por su fe en el potencial de la escultura de cambiar la manera de pensar y las preconcepciones de la gente acerca del espacio...

Ninguna decisión se toma a la ligera en un arte resultado del recorrido en solitario - lápiz y cuaderno de bocetos en mano - de plazas urbanas o sitios paisajísticos repartidos por todo el mundo para dominar al *genio del lugar (genius loci)*, y del concentrado esfuerzo psíquico y físico mantenido en la forja, la fundición o en las acerías para domar el acero; un arte incubado en cajas de arena generando modelos de plomo que algún día llegan a re-dirigir el tráfico humano, re-calibrar la mirada, re-situar la arquitectura en código escultórico; un arte fortificado con una determinación personal tremenda que llega a contagiar a directores de museos e instituciones, dispuestos a demoler y reacondicionar edificios para poder albergarlo.

A las esculturas de Serra uno no va para divertirse, sino para contaminarse con el poder de lo contundente, con la atracción de lo definitivo y de la certeza expresada en materia y condiciones inmutables. Es cierto el carácter lúdico del arte de Serra, pero éste no puede definirse en términos de entrañable, familiar, entretenido, sino más bien de paradójico, puesto que de la experimentación inicial con materiales ha pasado a ser una sorprendente e intimidante improvisación con el acero y con la industria pesada; a pesar de todo el trabajo preparatorio, de la solidez del material y de la supervisión del proceso, hay algo de impresionante en la realización, manipulación y transporte de piezas de cientos de toneladas, algo no accesible a cualquiera, y asumible sólo bajo las reglas de un juego tomado muy en serio tanto por el artista como por las instituciones, las autoridades, los curadores o los instaladores de las esculturas.

Es obvio - y lo hemos resaltado varias veces - que el enfoque combativo del arte de Serra no es tanto una apuesta estética, como un posicionamiento ético, desde el cual él expresa contundentemente sus intereses y sus no-intereses. Los negativos verbales repetidamente formulados en entrevistas también definen su arte, apuntando hacia aquello de lo que no se trata, condensando con claridad el sentido de las obras en los términos del escultor. Serra se niega a decorar, ornamentar o aumentar algo existente. Rechaza el compromiso o la intimidación, pero su arte se muestra con firmeza. Lejos de él los pensamientos fútiles o las interpretaciones metafóricas que su obra puede fácilmente estimular. Construye el horizonte semántico de la escultura en palabras tan contundentes, pesadas y sopesadas como el acero mismo, marcando las pautas para críticos, historiadores, público en general y, desde luego, para la presente tesis. No deja margen para interpretaciones vanas, en este sentido no es generoso, es axiomático. Títulos, notas, dibujos, medidas y dedicaciones que acompañan siempre a las esculturas vienen a asentarlas rigurosamente en su lugar físico y conceptual. Su obra exige atención plena, análisis a conciencia, y no especulaciones deslumbrantes.

Si en una primera lectura la escultura de Serra parece taciturna, repelente o incluso incivil, luego se hace descifrable y atractiva gracias al espacio que ocupa y contrapone entre los elementos componentes y con respecto al público. No trata de objetos sino del espacio entre las cosas, del tiempo y la memoria. Y qué mejor para revelar la ausencia, la pérdida, la inefabilidad de lo mutable - el espacio-tiempo -, que la contrapartida de la fisicidad masiva, el peso aplastante, la presencia imponente, la solidez inequívoca de lo permanente - el acero. Debatiéndose **entre lo perenne y lo mutable**, fundamentada sobre la abstracción y la sitio-especificidad, la solidez férrea de la escultura de Serra, contrapuesta a la fluidez del aire-espacio, golpea la visión humana para re-situar la percepción y el pensamiento del observador sobre su propio horizonte espacio-temporal, cuyos límites establece cada individuo a su manera, en función de su composición biológica, psíquica, física, metafísica etc.

Serra lleva cuatro décadas haciendo suposiciones acerca de lo que la escultura es, puede ser o podría llegar a ser. Para ello emite **hipótesis en acero**, de una **sintaxis pobre**, con un vocabulario compuesto por **formas elementales** y con un **repertorio de materiales limitado**. Con lo cual no es de extrañar el rechazo inicial que se siente ante su corporalidad oxidada, al menos al nivel del observador común. Pero toda la reducción antes enumerada supone la austeridad de medios que rodea siempre a las grandes obras artísticas en un cerco inquebrantable de límites contra los cuales el artista choca para probar su propia dureza y romper sus propias cáscaras, renovándose. Cuanto más decisivos los límites, más tenacidad suponen y mayor satisfacción tras superarlas. Una vez establecida esta tensión entre el artista

y su obra, el arte se convierte en una adicción cuyo hedonismo reside precisamente en la superación de los propios límites. La tenacidad, perseverancia y seguridad, atributos obligatorios para lograr la autosuperación, pueden ser cualidades innatas de Serra (y de otros grandes artistas), pero serían sin duda agotables si no se renovasen continuamente desde dentro gracias a esa dosis de placer, resultante del mantenimiento de un esfuerzo constante, que hace que *el trabajo salga del propio trabajo*. Serra lleva la batalla contra sus propios límites de un sitio a otro para quebrantar las restricciones del lugar: superándose una vez más a sí mismo, supera al *genio del lugar*. Para ganar la batalla improvisa con el volumen, la forma, la masa y el peso de la materia, enfrentándose siempre con los mismos medios a lo inédito de cada situación, intentando dramatizar, expandir o comprimir el lugar concreto, alineando en la escultura el tonelaje, la maleabilidad, la rudeza o la elasticidad del acero - lo visible - con la fluidez e insustancialidad del espacio - lo invisible.

Sus preocupaciones escultóricas serían bastante tradicionalistas, si no fuera por el **nivel extremo al que lleva la materialidad** del acero, la **mirada inquisitiva puesta en la arquitectura**, el **reto contra las condiciones de exposición** de los museos y las galerías o el **desafío de las expectativas de la gente** acerca del espacio público y de su manera de ocuparlo. La principal cualidad de su obra es, quizás, la de ser capaz de aguantar las probadas vicisitudes ideológicas de un público global. Década tras década, los partidos políticos, los "ismos" y las modas artísticas se han ido sucediendo y la obra de Serra no sólo no termina de encajar sino que sigue creciendo, saliéndose del tiempo y ganando un aire de permanencia que hace que incluso la propia arquitectura, en su "venerabilidad y cauces históricos", parezca paradójica e irrisoriamente provisional. Quizás sea en base al reconocimiento de esta cualidad "de aguantar", que su obra haya impuesto un respeto tan amplio, acabando por marcar una nueva moda entre los museos mundiales: la de los *one man show-s* casi anuales, a pesar de la compleja operación logística que cada exposición de Serra supone, y de tener que reforzar sus instalaciones con vigas y estructuras adicionales de acero y soportes hidráulicos para aguantar el peso del arte. Conscientes o no del hecho de que Serra hace que nos llevemos a casa no sólo el recuerdo de las piezas sino también del espacio museístico, el crédito del que su obra disfruta entre los dirigentes institucionales es hoy en día directamente proporcional a su peso.

En virtud de la continuidad de los planteamientos abiertos por artistas anteriores, los constructivistas, Brâncusi, los expresionistas americanos abstractos, los minimalistas, el arte de Serra se inserta orgánicamente en la evolución del arte occidental, basada en la perpetua superación y suplantación de los valores. Pero no deja de ser un producto exclusivo de la era de la información y de la civilización tecnológica, constituyéndose, por tanto, en un representante de lujo de una cultura que hoy en día encarna la coronación de la evolución

imparable de la humanidad hacia el materialismo científico. La escultura de Serra es, por excelencia, un producto de su tiempo, ya que su concepción artística se relaciona con un tipo de conciencia perteneciente a la época moderna, especialmente al siglo XX, una conciencia del impulso y la necesidad del ser humano de transformar la materia, como única razón de ser y estar en el mundo; diciendo esto me refiero a las características de su arte que sintonizan con la movilidad, el cambio y la evolución constante del reino animal, vegetal y mineral, impulsadas por el instinto indagador, creativo y productivo de un ser humano que se declara en la actualidad completa y deliberadamente alejado de cualquier visión o valores trascendentales. Ya hemos comprobado que Serra, desde la integridad de un lenguaje y unos principios creativos muy personales, rechaza y aniquila total y conscientemente la presencia de tales características en su obra. Una actitud personal perfectamente inducida por (y subordinada a) los factores externos que condicionan su obra: pues no es de extrañar que Serra no encuentra y no da consistencia a los valores trascendentales en su arte, cuando estos tampoco adquieren ningún peso significativo en las grandes metrópolis mundiales que encargan sus esculturas, los ricos patrocinadores privados, las empresas multinacionales fabricantes de acero, los estudios de ingeniería digital o los sitios concretos de colocación de sus esculturas.

Lo que ocurre es que, al ser un hombre de su tiempo, por muy profundas y afinadas que sean sus observaciones y pensamiento sobre la historia del arte y la cultura actual en general, éstas se ven limitadas por la esfera materialista en la que se integran. En base a la propia lógica de suplantación de los antepasados, Serra es consciente de que el gran sentido de continuidad histórica del cuerpo artístico de su obra se cumple, al final - quizás desde un punto de vista romántico -, bajo el precepto de fugacidad de las cosas terrenales, al que quedan invariablemente sometidos tanto los factores que condicionan la configuración de la escultura (la arquitectura, el paisaje y la tecnología), como la escultura misma. Sin embargo, Serra aspira a que sus esculturas sean mucho más que cáscaras vacías a la merced de la sucesión, destrucción y restauración histórica de los valores, y declara radicalmente que si la obra del artista "(...) tiene sentido sólo para un grupo de personas en su propio contexto y en su propio tiempo, puede que no dure más de treinta años..."<sup>453</sup>

Por tanto, Serra es consciente de que la gran diferencia entre ocupar una posición frívola o una perenne en la historia del arte la hace la colocación del significado de la obra sobre el sujeto humano. Su ambición de ser más que un valor pasajero se cumple tras haber alcanzado, especialmente con la serie de las *Torsiones Elípticas* y las demás piezas que la prolongan, algunas de ellas reunidas en *La Materia del Tiempo*, su objetivo de **hacer de la**

---

<sup>453</sup> [www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra_transcript.shtml), tr. pr.

**escultura un espacio de las personas** - algo que, dicho sea de paso, también había conseguido Brâncusi en otra clave escultórica en el *Conjunto de Târgu Jiu*, aunque sólo sea un caso aislado en la trayectoria de su obra.

Pero, ya que la escultura se cumple con la experiencia y presencia humanas, sería una contradicción negarle un valor trascendental, porque eso sería lo mismo que negar la dimensión trascendental del ser humano. Serra mismo reconoce que si las piezas valen algo, lo valen por el tipo de despertar interior que puedan llegar a provocar. Y éste no es para nada predecible, ya que cada uno aporta su propia carga al penetrar entre las paredes de acero. Además, sería una reducción grosera seguir asignando ese despertar interior sólo al nivel psicológico y físico del ser humano, como reiteradamente lo han hecho tanto Serra como sus entrevistadores y críticos, igual que sería una equivocación buscar la perennidad y la gloria artística solamente en función de la originalidad formal. Sea cual sea la innovación formal de *House of Cards*, *Shift*, *Las Torsiones Elípticas* etc., éstas se definen como obras de arte primordialmente en simbiosis con el elemento humano, la tríade materia-cuerpo-espíritu formando en la obra de Serra un nuevo tipo de aleación que re-sitúa la concepción y acepción actual de la escultura.

Por tanto, si Serra se niega a imponer cualquier contenido trascendental a la materialidad física de sus formas, deseando al mismo tiempo hacer de la escultura un lugar de las personas, no hace más que crear espacios idóneos en los cuales la carga metafísica del ser humano pueda acampar a sus anchas. Sumando, merece la pena reconsiderar el contenido subjetivo, íntimo y contemplativo de su arte, en la medida en que se propone y logra activar la mirada introspectiva del visitante.

Además, yendo más lejos todavía, sorprende en la obra de Serra la capacidad de fusionar dos aspectos substancialmente distintos: el **gusto por el acero, el medio de trabajo industrial y las tecnologías industriales** (símbolos por excelencia de la cultura materialista occidental), y una **visión orientalista sobre el ser humano y su estar en el mundo**, desarrollada a partir tanto de premisas occidentales, como de influencias Zen, adoptadas de los jardines japoneses y adaptadas a su creación escultórica como concepto constructivo, con el fin de conseguir un despertar interior y físico de las personas, mediante su integración corporal, afectiva y racional en el espacio urbano, natural, universal...

Sabemos que las prácticas del budismo Zen estimulan el despertar sensorial del cuerpo, incidiendo en la unificación cuerpo-mente-espíritu-naturaleza, mediante ejercicios de postura y respiración que contribuyen a cortar el flujo de pensamientos rutinarios originados por el intelecto y los problemas diarios, despertando el inconsciente originario, la intuición primordial, el cerebro profundo del ser. Como disciplina espiritual, Zen es *el arte de estar*; estar

de tal manera que el cuerpo, el espíritu y el mundo alrededor entren en orden; estar despierto, sensible y activo de la mejor manera que podría hacerlo un ser humano, con todo su cuerpo, mente y alma, sin ningún esfuerzo y liberando la conciencia de racionalidad y premeditación.

A pesar de la obvia posibilidad de colocar la instalación del Museo Guggenheim en la esfera de contenidos del budismo Zen, argumentada con características de la obra como el despertar interior y corporal del sujeto o la vuelta a los instintos originarios, también perseguidas en el mundo oriental mediante prácticas corporales y mentales dissociadas del discurrir espacio-temporal lineal, *La Materia del Tiempo* sigue integrándose perfectamente en la cultura occidental porque funciona como una acumulación de conocimientos y experiencias encadenadas en base a una relación de tipo causa-efecto. Es decir, más allá de su discurso basado en **técnicas y conceptos Zen (fragmentación física, caminar y mirar, unificación cuerpo-mente, interdependencia espacio-temporal)**, las esculturas funcionan exclusivamente como causas que generan efectos. Por eso, desde el punto de vista Zen, las torsiones son en sí un pretexto o un camino hacia la meta, pero no la meta misma. Me explico: en el budismo Zen, “hacer arte es ejercerse a uno mismo a partir de una plenipotencia del espíritu no perturbada por ninguna intención”. Evidentemente, este principio encuentra una fuerte equivalencia en la proclamada no necesidad de finalidad y resultado que caracterizaba el arte procesual de Serra de los 70, que consistía en la pura actuación de un espíritu libre de toda atadura. Precisamente ésa es la meta del practicante Zen: llegar a actuar desde un estado en el que no se piensa ni se aspira a nada definido, ni se apunta a ninguna dirección predeterminada, para alcanzar así “un estado donde se reconoce la genuina presencia del espíritu creador, capaz de lo posible y lo imposible”. Según la visión Zen, sólo llegado a ese nivel, el ser humano es capaz de percibir que “las distintas fases del proceso creador se dan a través de sus manos como emanadas de un poder superior”.

Volviendo a lo que decíamos más arriba, podemos concluir de todo esto que, por muy cautivante que sea el aspecto exterior (formal) de la obra, lo más importante es la obra interior que debe realizar el ser humano si ha de cumplir con su destino de artista. Queda sobradamente demostrada la integridad del camino interior que Serra ha recorrido durante su carrera como escultor y artista, una integridad consistente en la exploración valiente y sin prejuicios de la manera del ser humano de crear y de estar en el mundo. Lo cual atestigua, tanto desde la inmutabilidad del punto de vista Zen, como de la dinámica occidental de la suplantación de los valores, que Serra es una referencia perenne.

La continua renegación por su parte, del concepto de *maestría*, no nos impide en ningún momento, según el budismo Zen, asignarle tal título, ya que expresa el nivel supremo del ser, donde el hombre, el artista y la obra son uno.

## V. BIBLIOGRAFÍA





## **V. BIBLIOGRAFÍA**

### **1. BIBLIOGRAFÍA CITADA**

**ÁBALOS**, Iñaki, *Atlas Pintoresco Vol. 2: Los Viajes*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2008

**ÁBALOS**, Iñaki. *Atlas pintoresco vol.1: El observatorio*. Editorial Gustavo Gili, Barcelona 2005

*ArkiEscultura. Diálogos entre la arquitectura y la escultura desde el siglo XVIII hasta el presente*. Cat. exp. Riehen/Basel: Bilbao: Fondation Beyeler: Guggenheim, 2005

**BAUMAN**, Zygmunt, *Modernidad líquida*. FCE, Ciudad de México, 2002

*Catálogo Documenta 8*, vol. 2, Kassel, 1987

**CHOISY**, Auguste, *El pintoresco en el arte griego*, en *Historia de la arquitectura*. Editorial Victor Lerú, Buenos Aires, 1980

**CHOLLET**, Laurence, B., *Frank O. Gehry. The essential*. Harry N. Abrams Inc, New York, 2001

**COOKE**, Lynne & **GOVAN**, Michael, *Richard Serra: Torqued Ellipses*. Cat. exp., Dia Center for the Arts, New York, 1997,

**COOKE**, Lynne & **McSHINE**, Kynaston, *Richard Serra, Sculpture: Forty Years*. Cat. exp. The Museum of Modern Art, New York, 2007

**DOLLENS** Dennis, *El Proyecto Tumble Truss*. Galeria H2O, Barcelona, 2000

**DOLLENS**, Dennis, *De lo digital a lo analógico*. Editorial Optima, Madrid, 2002

**ELIADE**, Mircea, *El vuelo Mágico*. Ediciones Siruela Madrid, 1995

*Entre la Geometría y el Gesto, Escultura Norteamericana 1965-1975*. Cat. exp., Madrid, Ministerio de Cultura, 1986

- ESTÉVEZ**, Alberto T., *Arquitecturas Genéticas*. Editorial Lumen, Santa Fe, 2003
- FRIEDMAN**, Mildred, *Gehry talks. Architecture+process*. Rizzoli International Publications, New York, 1999
- GIEDION**, Sigfried, *El presente eterno: Los comienzos del arte*. Madrid, Alianza Editorial, 1985
- GONZÁLEZ**, Ángel, *Teoría que demuestra la inexistencia del tiempo. Nuevo modelo cosmológico del universo*. JM Bosch, Barcelona, 2005,
- HEIDEGGER**, Martin, *El arte y el espacio*. Universidad Pública de Navarra, 2003
- HOLT**, Nancy, *The Writings of Robert Smithson*. New York University Press, New York, 1979
- KRAUSS**, Rosalind E., *La originalidad de la vanguardia y otros mitos modernos*. Alianza Editorial, Madrid, 1996
- KRAUSS**, Rosalind E., *Passages in modern sculpture*. The MIT Press, Cambridge, Massachussets, 1981
- KRAUSS**, Rosalind E., *Richard Serra, Sculpture*. Ed. Laura Rosenstock, cat. exp., The Museum of Modern Art, New York, 1986,
- LAYUNO ROSAS**, Maria Ángeles, *Richard Serra*. Editorial Nerea, Hondarribia, 2001
- MARCHÁN FIZ**, Simón, *La historia del cubo. Minimal art y fenomenología*. Sala Rekalde, Bilbao, 1994
- MARZONA**, Daniel, *Arte Minimalista*. Uta Grosenick, TASCHEN, Köln, 2004
- MERLEAU-PONTY**, Maurice, *Fenomenología de la percepción*. Edicións 62, Barcelona, 1980
- MEYER**, James, *Arte Minimalista*. Phaidon, London 2005
- MORA**, Ferrater, *Diccionario de Filosofía*. Alianza Editorial, Madrid, 1981
- RAQUEJO**, Tonia, *Land Art*. Editorial Nerea 1998, Hondarribia
- Richard Serra*. Cat. exp., MNCARS, Ministerio de Cultura, Madrid, 1992
- Richard Serra, sculpture 1985-1998*. Museum of Contemporary Art, Los Angeles/ STEIDL 1998,

- Richard Serra, Sculpture: Forty Years*, Cat. exp., The Museum of Modern Art, New York, 2007
- Richard Serra: Escultura 1985–1999*. Cat. exp., Museo Guggenheim Bilbao, 1999
- Richard Serra: Rolled and Forged*. Cat. exp., Gagosian Gallery, New York, 2006
- Richard Serra: The Matter of Time*. Cat. exp. Guggenheim Bilbao/Steidl Göttingen, 2005
- Richard Serra: Torqued spirals, Toruses and Spheres*. Cat. exp., Gagosian Gallery, New York, 2001
- Richard Serra: Writings Interviews*. The University of Chicago Press Ltd., London, 1994
- VIDLER**, Anthony, *Warped space*. MIT Press, 2001
- WITTKOWER**, Rudolf, *La Escultura: Procesos y Principios*. Alianza Editorial, Madrid, 2002
- ZARNESCU**, Constantin, *Aforismele si textele lui Brancusi*. Ed. Cartimpex, Cluj, 1998,
- ZWEITE**, Armin, *Running Arcs (For John Cage)*. Düsseldorf, Kunstsammlung Nordrhein-Westfalen, 1992

## 2. BIBLIOGRAFIA GENERAL<sup>454</sup>

- ARNHEIM**, Rudolf, *Arte y percepción visual*. Alianza, Madrid, 1985
- Arte y funcionalidad*. Universidad Politécnica de Valencia, 2002
- ARISTÓTELES**, *Física IV*. Ed Gredos, 1995
- BATTCKOCK**, Gregory, (ed.), *Minimal Art: A Critical Anthology*. New York, 1968
- BEARDSLEY**, John, *Earthworks and beyond*. Ed. Nancy Grubb, New York, 1989

---

<sup>454</sup> Utilizada, pero no citada

- BRÜDERLIN**, Markus, *Ornament and abstraction: The dialogue between non western, modern and contemporary art*. Cat. exp. Fundación Beyeler, Riehen/Basel, Köln, 2001
- BURDEA**, Grigore & **COIFFET**, Philippe, *Tecnologías de la realidad virtual*. Paidós, Barcelona, 1996
- BURNHAM**, Jack, *Beyond modern sculpture. The effects of science and technology on the sculpture of this century*. Ed. George Braziller, New York, 1973
- CALATRAVA**, Juan, *Le Corbusier y la síntesis de las artes: el poema del ángulo recto: un poema habitable, una casa poética*. Círculo de Bellas Artes, Madrid 2006.
- CERVER**, Francisco Asensio, *Artistas del paisaje*. Atrium internacional, México 2001
- CHAVE**, Anna C., *Constantin Brancusi: Shifting the basis of art*. New Haven y Londres, 1993
- COUSIN**, Jean, *L'espace Vivant*. Editions Moniteur, Paris, 1980
- El discreto encanto de la tecnología. Artes en España*. Ed. Claudia Giannetti, Museo Extremeño e Iberoamericano de Arte Contemporáneo, Badajoz, 2008
- FOSTER, KRAUSS, BOIS, BUCHLOCH**, *Arte desde 1900*. ediciones Akal, Madrid, 2006
- Frank Gehry, Arquitecto*. Museo Guggenheim Bilbao, 2002
- Future for cities*. Groupe Moniteur, Paris, 2005
- GEIST**, Sydney, *Brancusi, A study of the sculpture*. Grossman, New York, 1968,
- GIANETTI**, Claudia (Ed.), *Estética Digital*. L'Angelot, Barcelona, 2002
- GIEDION**, Sigfried, *Space, Time and Architecture: The growth of a New Tradition*. Cambridge Massachussets, 1973
- GÜSE**, Ernst-Gerhard (ed.), *Richard Serra*. Rizzoli, New York, 1988
- Hybrid Space. New Forms in digital architecture*. Thames and Hudson Ltd., London, 2000
- IMPERIALE**, Alicia, *New Flatness. Surface Tension in Digital Architecture*. Basilea, 2000
- JANSSEN**, Hans, (ed.) *Richard Serra, Drawings 1969-90*. Catalogue Raisonné, Benteli-Verlag,

Berna, 1990

**KANT**, Emanuel, *Lo bello y lo sublime. La paz perpetua*. Espasa-Calpe S.A., Madrid, 1964

**KÖHLER**, Wolfgang & **KOFFKA**, Kurt, *Psicología de la forma*. Paidós, Buenos Aires, 1969

**KÖHLER**, Wolfgang, *Psicología de la forma. Su tarea y últimas experiencias*. Biblioteca Nueva, Madrid, 1972

*La tradición de lo nuevo. Obras maestras de la Colección Guggenheim 1945-1990*. Cat. exp. Consorcio del Proyecto Guggenheim Bilbao, Bilbao 1995

**LAILACH**, Michael, *Land Art*. Uta Grosenick, Taschen, Köln, 2007

**LE CORBUSIER**, *Cuando las catedrales eran blancas*. Apóstrofe, Barcelona, 1999.

**LE CORBUSIER**, *El viaje de oriente*. COAAT, Murcia, 1984

**LEMOINE**, Bertrand, *Arquitectura del siglo XX. Nuestra historia vista desde el cielo*. Lunwerg Editores, 2008

**LUCIE-SMITH**, Edward, *Movimientos artísticos desde 1945*. Ediciones Destino, Barcelona 1995

**MADERUELO**, Javier, *La pérdida del pedestal*. Madrid, Círculo de Bellas Artes, 1994

**MARZONA**, Daniel. *Arte conceptual*, Uta Grosenick, Taschen, 2005

*Media House Project. The house is the computer, the structure is the network*. IAAC, Barcelona, 2004,

**MERLEAU-PONTY**, Maurice. *Lo visible y lo invisible*. Seix Barral, Barcelona, 1970

**NICHOLL**, Charles, *Leonardo, el vuelo de la mente*. Ediciones Santillana, Madrid, 2005

**PALEOLOG**, Virgil G. C., *Brâncusi*. Bucuresti, 1947

**PAUL**, Christiane, *Digital Art*. Thames and Hudson, London, 2003

*Percepciones en transformación. La Colección Panza del Museo Guggenheim*. Cat. exp. Museo Guggenheim Bilbao, Bilbao 2000

*Phylogenesis, foa's ark, foreign office architects*. 2003, Barcelona

- PRICE**, Uvedale, *An essay on the picturesque as compared with the sublime and the beautiful*. Hereford, London, 1974
- READ** Herbert, *Modern sculpture*. Thames and Hudson, London, 1985
- Referencias: un encuentro artístico en el tiempo*. Cat. exp. Ministerio de Cultura, Centro de Arte Reina Sofia, Madrid, 1986
- Richard Serra*. Cat. exp., Centre George Pompidou, Paris, 1983
- Richard Serra, Ecrits et entretiens 1970-1989*. Daniel Lelong Editeur, 1990
- Richard Serra: Weight and Measure*. cat. exp., Tate Gallery, London, 1992
- Richard Serra: New Sculpture*. cat. exp. Akira Ikeda Gakkery, Tokyo, 1983
- Richard Serra: Recent sculpture in Europe 1977-1985: selected*. Galerie m, Bochum, 1985
- Richard Serra: Recent sculpture in Europe 1986-1988*. Galerie m, Bochum, 1988
- ROSA**, Joseph, *Folds, Blobs and Boxes: Architecture in the Digital Era*. cat. exp. Heinz Architectural Centre, Carnegie Museum of Art, Pittsburgh, 2001
- SAURAS**, Javier, *La escultura y el oficio de escultor*. Ediciones del Serbal, Barcelona, 2003
- SERRA**, Richard and Dirk Reinartz, *Afangar*. Steidl Verlag and Parkett Verlag, Göttingen and Zürich, 1991
- SERRA**, Richard and Dirk Reinartz, *Te Tuhirangi Contour*. Göttingen: Steidl, 2005
- SMITHSON**, Robert, *The collected writings*. The University of California Press, Brekeley (California), 1996
- SMITHSON**, Robert, *Un recorrido por los monumentos de Passaic*. Nueva Jersey, Editorial Gustavo Gili, Barcelona, 2006
- SPILLER**, Neil, *Digital Architecture Now*. Thames & Hudson, London, 2008
- STANGOS**, Nikos, *Conceptos de arte moderno*. Alianza Editorial, Madrid, 2006
- STRAUSS**, Claude Lévi, *El pensamiento salvaje*. FCE, Ciudad de México, 1964

**VAN BRUGGEN**, Coosje, *Frank O. Gehry*. Museo Guggenheim Bilbao, 1999

**WERNER**, Sewing, *Architecture. Sculpture*. Múnich, 2004

**WEYERGRAF-SERRA**, Clara and Martha Buskirk, *The destruction of Tilted Arc*. MIT Press, Cambridge Massachussets/London, 1991

### 3. ARTÍCULOS

**BAKER**, Kenneth, *An aspect of vulcanism*. *Artnews* 96, nº 6, Junio 1997, pp. 97-98

**BAKER**, Kenneth, *Walking and looking*. *Parkett*, nº 74, 2005, pp. 2-13

**BURTON**, Scott, *Time in their hands*. *Artnews*, Vol. 68, nº4, 1969, pp. 40-43

**CHAVE**, Ana C., *Minimalism and the rhetoric of power*. *Arts Magazine*, Enero 1990

**EBONY**, David, *Infinite Passages: Serra in Bilbao*. *Art in America*, Nov. 2005, pp. 138-41

**EISENMAN**, Peter, *The time of Serra's space: Torquing vision*. *Architecture New York*, nº 21, 1998, pp. 56-61

**FISCHER**, Theodora, *Richard Serra's list of words*. *Parkett* nº 74, 2005, pp. 4-9

**FOSTER**, Hal, *Richard Serra in Bilbao*. *Parkett* nº 74, 2005, pp. 4-9

**FRIED**, Michael, *Art and Objecthood*. *Artforum*, Junio, 1967

**GOLDIN**, Amy, *The esthetic ghetto: some thoughts about public art*. *Art In America*, vol. 62, 1974, nº 3, p. 32

**HESSE**, Eva, *Postminimalism into Sublime*. *Artforum* X, Nov. 1971

**KATZ**, Vicent, *Richard Serra, Beyond the walls*. *Flash Art* 30, nº197, Nov-Dec. 1997, pp. 88-91

- KOZLOFF**, Max, *9 in a warehouse. An attack on the status of the object*. Artforum Vol. 7, nº 6, Feb.1969, pp. 38-42
- KRAUSS**, Rosalind E., *Allusion and illusion in Donald Judd*. Artforum, Mayo 1966, pp. 24-26
- KRAUSS**, Rosalind E., *Richard Serra: Sculpture Redrawn*. Artforum, Vol. 10, nº 9, Mayo 1972, pp. 38-43
- KRAUSS**, Rosalind E., *Sense and Sensibility: Reflection on Post '60s Sculpture*. Artforum, Vol. 12, nº 3, Nov. 1973, pp. 43-53
- LINKER**, Kate, *Public Sculpture. The Pursuit of the Pleasurable and Profitable Paradise*. Artforum, Marzo, 1981, p. 65
- LIPPARD**, Lucy R., *La Abstracción Excentrica*. Art Internacional, Vol. 10, nº 9, Nov. 1966, pp. 28, 34-40
- LIPPARD**, Lucy R., *New York: Dan Flavin*. Artforum, Mayo 1964
- LYOTARD**, François, *Lo sublime y la vanguardia*. Artforum, 1984,
- MORRIS**, Robert, *Anti Form*. Artforum, Vol. 6, nº. 8, Abril 1968, pp. 33-35
- MÜLER**, Gregoire, *The scale of man*. Arts Magazine 44, nº 7, Mayo, 1970, pp. 42-43
- MÜLER**, Gregoire, *Robert Morris presents Anti-Form*. Arts Magazine, Vol. 43, Feb. 1969, pp. 29-30
- NESSIN**, Kate D., *Walking and looking on Videy Island*. Parkett, nº 74, 2005, pp. 44-48
- O'DOHERTY**, Brian, *Inside the White Cube. The Ideology of the Gallery Space*. Artforum, 1976
- PINCUS-WITTEN**, Robert, *Richard Serra: Slow Information*. Artforum 8, Sept. 1969, pp. 34-39
- ROSE**, Barbara, *Problemas de la crítica VI. La política del arte, parte III*. Publicado en Artforum, Vol.7, nº 9, Mayo 1969, pp. 46-51
- ROSE**, Barbara: *Group Show: Bykert Gallery*. Artforum, Nov. 1967, p. 59-60
- SEARLE** Adrian, *Justified and Ancient*. Frieze, no 7. 1992,



- SERRA**, Richard, *Panoramic View: A project for Artforum*. Artforum 30, nº 2, Oct. 1991, p. 98
- SERRA**, Richard, *St. John's Rotary Arc*. Artforum 19, nº 1, 1973, pp. 68-71
- SERRA**, Richard, *Statements*. Artforum 10, nº1, Sept. 1971, p. 64
- SERRA**, Richard, *Sueños de seductor*. Arts Magazine, vol. 44, febrero 1970, pp. 24-27
- SERRA**, Richard, *Tilted Arc Destroyed*. Art in America 77, nº 5, Mayo 1989, pp. 34-47
- SMITHSON**, Robert, *A sedimentation of the mind: Earth Projects*. Artforum VII, Sept. 1968, pp. 44-50
- SMITHSON**, Robert, *Frederick Law Olmsted and the dialectical landscape*. Artforum. Febrero 1973
- VIDAL**, Carlos, *Serra, Brancusi. Continuidad, ruptura o historicismo*. Lápiz, nº 114, Julio 1995, pp. 16-25
- WAKEFIELD**, Neville, *Richard Serra's Torqued Ellipses*. Parkett nº 52, Mayo 1998, pp. 20-26
- WASSERMAN**, Emily, *Proceso, Museo Whitney; Premios Theodoron, Museo Guggenheim*. Artforum, Vol. 8, nº 1, Sept. 1969, pp. 56-57
- WEI**, Lily, *Richard Serra*. Artnews 101, nº 2, Feb. 2002, p. 125

#### 4. PÁGINAS WEB

##### PÁGINAS SOBRE RICHARD SERRA

- <http://brooklynrail.org/2006/06/art/richard-serra-with-phong-bui>, BUI, Phong, In Conversation: Richard Serra with Phong Bui
- [https://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa\\_fact\\_tomkins](https://www.newyorker.com/archive/2002/08/05/020805fa_fact_tomkins), CALVIN, Tomkins, *Men of Steel*. The New Yorker, August 5, 2002,
- [http://www.españolsinfronteras.com/CulturaEspanola10ElGuggenheim.htm#LA\\_MATERIA\\_DEL\\_TIEMPO](http://www.españolsinfronteras.com/CulturaEspanola10ElGuggenheim.htm#LA_MATERIA_DEL_TIEMPO), Conversación con Hal Foster, octubre–noviembre, 2004,
- <http://query.nytimes.com/gst/fullpage.html?res=9E01EEDF1F38F93AA1575BC0A96F958260>, GIOVANNINI, Joseph, Art/Architecture; Bending Geometry: Two of a kind. New York Times, August 29, 1999,
- <http://www.guardian.co.uk/artanddesign/2008/oct/05/serra.art>, HUGHES, Robert, *Man of Steel*. The Guardian, Oct. 5, 2008
- <http://aolsvc.timeforkids.kol.aol.com/time/magazine/article/0,9171,9893661,00.html>, HUGHES, Robert, *Steel-Drivin' Man*. Time Magazine, Oct. 19, 1998,
- <http://www.pulitzerarts.org/dialogue-Serra.htm>, Interview by Emily Pulitzer,
- [http://www.meyerovich.com/serra/press/NYtimes05\\_20\\_2007.pdf](http://www.meyerovich.com/serra/press/NYtimes05_20_2007.pdf), KENNEDY, Randy, Sculpture and nerves of steel. NY Times, May 20, 2007,
- Fast Talk: With Richard Serra*, LACAYO, Richard,
- [http://time-blog.com/looking\\_around/2007/05/fast\\_talk\\_with\\_richard\\_Serra.html](http://time-blog.com/looking_around/2007/05/fast_talk_with_richard_Serra.html)
- <http://www.time.com/time/magazine/article/0,9171,1625196,00.html>, LACAYO, Richard, *Richard Serra's Big Show*. 24 de mayo 2007, Time Magazine,
- [www.c3virtualbuild.com/files/TheEngineerSupportingSerra.php.htm](http://www.c3virtualbuild.com/files/TheEngineerSupportingSerra.php.htm), PENDERSEN, Martin C., The Engineer Supporting Serra's Sculptures. Urban Journal, August 23, 2005,
- <http://www.jca-online.com/interviews.html>, Richard Serra, Entrevista con Klaus Ottmann, Journal of Contemporary Art, New York City, 1989,
- [http://www.moma.org/visit\\_moma/audio/2007/spec\\_exhib/Serra/Serra\\_download.html](http://www.moma.org/visit_moma/audio/2007/spec_exhib/Serra/Serra_download.html), Richard Serra with Charlie Rose
- <http://www.bombsite.com/issues/42>, SEIDNER, David, Richard Serra.
- [www.coagula.com](http://www.coagula.com), SIMMONS, Mark, Richard Serra, The Coagula Interview
- <http://www.guggenheim-bilbao.es>, TAPPEINER, Maria Anna, documental video Thinking on

your feet, (Pensamiento Instantaneo)

[http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra_transcript.shtml), The John Tusa Interview,  
[http://74.125.39.104/search?q=cache:Y5VqULPtyy0J:www.guggenheim-bilbao.es/uploads/area\\_prensa/dossieres/es/doss\\_serra.pdf+richard+serra,+acero+laminado&hl=en&ct=clnk&cd=4&gl=uk](http://74.125.39.104/search?q=cache:Y5VqULPtyy0J:www.guggenheim-bilbao.es/uploads/area_prensa/dossieres/es/doss_serra.pdf+richard+serra,+acero+laminado&hl=en&ct=clnk&cd=4&gl=uk)  
[http://en.wikipedia.org/wiki/Richard\\_Serra](http://en.wikipedia.org/wiki/Richard_Serra)  
<http://mavn39.wordpress.com/category/art/>  
<http://nymag.com/arts/art/profiles/32110/index1.html>  
<http://portrait.pulitzerarts.org/courtyard/joe>  
[http://topics.nytimes.com/top/reference/timestopics/people/s/richard\\_serra/index.html?query=R&EVIIEWS&field=des&match=exact](http://topics.nytimes.com/top/reference/timestopics/people/s/richard_serra/index.html?query=R&EVIIEWS&field=des&match=exact)  
<http://video.google.com/videoplay?docid=-2218677591113228723&q=&hl=es--->  
[http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/serra_transcript.shtml)  
<http://www.filmforum.org/films/serra.html>  
[http://www.guggenheimbilbao.es/uploads/area\\_prensa/dossieres/en/doss\\_serra.pdf](http://www.guggenheimbilbao.es/uploads/area_prensa/dossieres/en/doss_serra.pdf)  
[http://www.nytimes.com/packages/khtml/2007/05/18/arts/20070520\\_SERRA\\_FEATURE.html](http://www.nytimes.com/packages/khtml/2007/05/18/arts/20070520_SERRA_FEATURE.html)  
<http://www.pbs.org/art21/artists/serra/clip1.html#>  
[http://www.pbs.org/newshour/bb/entertainment/july-dec07/steel\\_08-08.html](http://www.pbs.org/newshour/bb/entertainment/july-dec07/steel_08-08.html)  
<http://www.portrait.pulitzerarts.org/north-main-gallery/joplin/>  
<http://www.sculpture.org/documents/scmag02/oct02/serra/serra.shtml>  
<http://www.spliteye.com/serra/exhibition.htm---imágenes>

#### PÁGINAS SOBRE FRANK GEHRY

[http://www.lrb.co.uk/v23/n16/fost01\\_.html](http://www.lrb.co.uk/v23/n16/fost01_.html), FOSTER, Hal, Why all the hoopla?  
<http://www.metropolismag.com/story/20060320/rick-smith-joins-frank-gehry-1991>, MANFRA,  
 Laurie, Rick Smith joins Frank Gehry,  
[http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/gehry\\_transcript.shtml](http://www.bbc.co.uk/radio3/johntusainterview/gehry_transcript.shtml)), John Tusa interview,  
[http://www.hdgonline.net/index.php?id=3642&tx\\_hdgcategories\\_pi1%5Bparent%5D=6](http://www.hdgonline.net/index.php?id=3642&tx_hdgcategories_pi1%5Bparent%5D=6)  
[http://www.caddigest.com/subjects/aec/select/022304\\_day\\_Gehry.htm](http://www.caddigest.com/subjects/aec/select/022304_day_Gehry.htm)

#### PÁGINAS SOBRE TECNOLOGÍA Y ESCULTURA DIGITAL

<http://www.infonomia.com/inf/articulo.php?id=84&if=53>, Fab Labs, MIT  
<http://bryce.daz3d.com/55index.php>, CATIA

<http://www.sculpture.net/community/archive/index.php/t-1649.html>  
<http://www.alfaarte.com>  
<http://www.tumbletruss.com>  
<http://www.fast-uk.mmu.ac.uk/information.htm>  
<http://www.cmtg.tv>  
<http://www.michaelrees.com/>  
<http://www.asu.edu/cfa/art/people/faculty/Collins.shtml>  
<http://www.SIGGRAPH.org>  
<http://www.sculpture.org>  
<http://www.drumcroon.org.uk/Resource/newmedia/newmedia.htm>  
<http://www.bencookfoundpaintings.com/index.htm>  
<http://www.sculpture.org/documents/webspec/digscul/brown/brown.htm>  
<http://www.transformations-in-science-and-art.org/>  
<http://www.axisartists.org/artistid/574>  
<http://www.activeworlds.com>  
<http://www.artmuseum.net/w2vr/contents.html>  
<http://rhizome.org/netartnews/story.rhiz?timestamp=20021106>  
<http://www.mediascot.org/exiles/ve/index.html>  
<http://www.diacenter.org/webproj/index.html>  
<http://www.dareonline.org/>  
<http://artport.whitney.org/>

## **VI. ANEXOS**



## **VI. ANEXOS**

### **1. ANEXO CON ORIGINALES EN INGLÉS DE TEXTOS TRADUCIDOS EN LA TESIS**

16. How is knowledge - in its fully rendered 3D (dynamic) form - represented or constructed, arranged, accessed, and reproduced? What we are looking at is, again, an increasingly complex and enriched palette for the artist (among many other things.) But also, it places the artist in the center of an interdisciplinary conversation...
  
17. In my opinion, a good artist should read "Scientific American," Molière, Shakespeare, Japanese poetry and lingerie catalogues. That list is non-exhaustive. An artist has to be open to the world, to the diversity of cultures and knowledge.
  
19. Mine is not an art of representation, interpretation or translation. It doesn't concern itself in any way with the re-cognitive functions of mind except perhaps to avoid them, but it is not abstract; it is, at least in the first instance, what it is.
  
22. Since we discovered the CATIA software program we've worked with Dassault Systèmes in France, who makes it. In the last few years they've been working on making the system fit our way of working. So they now have a new enhanced CATIA that they're going to install here, which backs us up even more and allows us to control the architectural processes to within seven decimal points of accuracy. That's what I like about it. They are tuned into understanding that this can change the way architecture is practiced and can make new buildings possible – more exciting sculptural shapes in the landscape instead of just plain boxes. (...) Bernard Charles, the president of Dassault Systèmes has said that the way we're working has changed their way of thinking about their system, which is now having an impact on the way planes are designed. We're actually helping them in the aircraft and automobile industries.
  
24. We are after people who know how to think and how to use the computer as a tool. We're dealing with a very interesting corner of architecture where new thresholds are being defined with each project.

26. I have about as much involvement with developing digital tools as most sculptors with their chisels or a fighter pilot with his jet. I fly these machines exceptionally well but rarely get my hands greasy in the engine turbines.
42. The fish shape got me into moving freely.
43. She would take the carp home in a paper containr filled with water and put it in the bathtub overnight. Young Frank would watch the creature swim in the tub, enamored of its seamless blend of form, function, beauty, and hypnotic movement.
45. At one stage, stumped by trying to unify so many strange shapes, Gehry had drapped a piece of red velvet across the model. The material tied everything together, like a mountain stream winding around boulders and rocks. Gehry worked with the shape, spraying wax on the velvet and moulding it, and eventually had it scanned into CATIA and added the finishing touches to the unifying shape.
46. I sit and I watch and I move things. I move a wall, I move a piece of paper, I move something, and I look at it – and it evolves.
47. That's how we controlled the costs of Bilbao, and how we can do those curves now. Consecuently, we have a lot of freedom. I can play with sapes. When I create the curved shapes on all the little models, we have a gadget that digitizes them. It's becoming quicker and quicker. With our new equipment, shapes can be transferred to the computer in fifteen minutes, and now we know how much is going to cost per square foot to build those shapes, because we've had the necessary experience. (...) Also we know that if we use flat materials it's relatively cheap; when we use single curved materials it's a little more expensive; and it's most expensive when we warp materials. So we can rationalize all these shapes into the computer and make a judgement about the quantity of each shape to be used.
48. I don't know where you cross the line between architecture and sculpture. For me, it is the same. Buildings and sculpture are three-dimensional objects.
49. I want buildings that have passion in them, that have feeling in them, that make people feel something, even if they get mad at them.
50. Paintings and sculptures have been crucial to my world and my life. Rothko. And Jasper Johns. Of the modern, I mean I look at everybody. Matisse, Picasso. Everybody. I have always loved stuff that I find in museums and I would get excited. (...) Paintings are a way of training the eye. You see how people compose a canvas. The way Breughel composes a canvas versus the way Caravaggio composes a canvas or Jasper Johns. I learned about composition from their canvases.



51. If Jasper Johns and Donald Judd can make beauty with junk materials, then why can't that transfer into architecture?
52. What is architecture? It's a three-dimensional object, right? So why can't it be anything?
53. Most of my reading is in architecture, and most of what I use for comparisons in terms of my work is related to architecture. I share a common language with architects in that I work with the same generic spaces, the same scale. Nonetheless, my work is core-driven by sculpture, and the potential for sculpture.
58. There are some artists who have an image in mind, then make a drawing, and then a sculpture. I work completely opposite to that. I make a model, make the sculpture, and then I might make drawings.
59. What interested Frank Gehry's office in the Ellipse project was that it represented the total opposite of the construction of the Guggenheim Museum in Bilbao, which is built like a traditional nineteenth-century sculpture, where the skin is wrapped around the inside and outside of an armature. The steel Ellipses establish the entire form, the inside and the outside, with one material. Frank's staff could immediately see their potential for building. So I've been able to work with his office very easily. For me, it's an invaluable open situation which greatly facilitated the process of getting these pieces underway.
61. I'm trying to deal with the substance of space, to make it affect your body in ways that haven't happened before. These pieces aren't primarily predicated on your eye, as much as on the movement of your body. They're the least optical pieces I've ever made. (...) Basically you're walking and relating to an experience of space that you could not have doped out with your eye.
63. (But) the problem with making them in concrete—where you can go as high as you want—would have been that they would be compared to architecture. I wanted to keep them within the definition of sculpture. I did not want to start begging issues that seem irrelevant to sculpture. If they were any larger and of concrete, they could be compared to the contained spaces of architecture. Also, built in concrete, these pieces would totally lose the tension of the torqued steel, which affects your experience of their space. There is a stress put on the steel that you register.
66. What I admired about Albers was that even though his format was strict and logical, within it there was room for play. His color course was not taught dogmatically — there were simple procedures that you could learn, but he also gave more open assignments like leaf studies, studies of all different kind of materials, studies with wet and dry colours, and the range of experiments helped you to understand that you could use material in such a way that it would inform whatever you were making. If you made something in one material it would

read one way but if you made it in exactly the same format with a different material you'd get a different readout. Even if the procedure was the same, the material would change both the construction and the readout of the construction. And once you understood the basic lesson that procedure was dictated by material, you also realized that matter imposed its own form on form. That's a lesson I never forgot.

67. (...) I was stuffing animals at the time and had various animals living with me. I had set up a kind of zoological experiment: I would give them different barnyard materials to see what kinds of habitats they would make naturally. Then I would try to emulate what they were doing. It was all playful and experimental, and it led to this series of animal-cage pieces. It was student work and I did not pursue it any further after the show in Rome.
68. Yes, I always thought that chance had its roots in Dada, and that didn't interest me. (...) Chance gave poetic license to arbitrary juxtapositions and it still does, we're still under the influence of it: even now there's a tremendous amount of work that is nothing other than extended-field collage. Duchamp has been a pervading influence in the sense that you can take any manufactured object and by its mere selection make it a fetish for display. To me it is retro and not as substantial as work that deals with structure in a new way. (...) I am more interested in [Kazimir] Malevich than in Duchamp.
70. When I was living in Paris I hadn't made any sculpture yet but I went to Brancusi's studio almost daily for a good part of a month and made drawings there. I looked at his work as a handbook of possibilities. But it didn't say to me, Make sculpture like Brancusi.
71. (...) was his intense desire to see an artist who had evidently spent the entire day in the studio trying to figure out how to make sculpture credible in the present.
74. Picasso's Guitar brackets casting and modeling as conventions. The Guitar was a much bigger influence on me than anything of Brancusi's. It's probably one of the most radical moves in sculpture in the entire century. Picasso seems to be actually more inventive in sculpture than in painting. It seems like he has it in his fingertips, and he doesn't have to fight the history of sculpture, whereas he always seems to be up against the history of painting. He's a natural sculptor - he can see something three-dimensionally, from above and below and right and left, and can put it down in the blink of an eye.
79. The critical writing of Robert Pincus-Witten, which forms one of the earliest coherent and important responses to the younger members of this movement, was careful to differentiate work done after 1969 from work made prior to that date. To this end he used the term Post-Minimalism to distinguish the more pictorial handling of material in, say, Serra's cast lead pieces or Hesse's latex hangings from the severity of early Morris or Judd.

92. My problem with the found object is that even though it immediately transformed the field of possibilities I always thought it didn't lead to a great deal of invention. That said it is also undeniable that Duchamp's readymade is considered one of the most important contributions to twentieth century art. It called into question any agreed upon criterion for artistic production. Duchamp's ready-made was an attempt to transcend mass production by placing a mass produced object in isolation and conferring upon it the special status of a fetish. In its isolation the object was non relational, non referential and disconnected. The problem of the readymade is that it eliminates critical subjectivities by substituting the art of making for the art of selection . It is a mere transposition of an object into an art object by display. Much of contemporary art has been animated by Duchamp. Today the endless re-iteration of the ready-made dominates the market and accounts for a lot of insipid surrealism.
94. (...) Johns, who, before any other American artist, had posed the crucial questions provoked by the Duchampian legacy: What happens to the bodily and perceptual experience of the spectatorial subject once the readymade paradigm becomes universal? What happens to the historical reservoir of spatial and perceptual conventions for experiencing sculpture in space? And lastly, what happens to the techniques and processes for manufacturing sculpture, its artisanal as well as its protoindustrial techniques, once the readymade forever alters our reflection of the subject-object relationship?
96. One of the first things I did when I started working in New York was to write down a list of verbs — to splash, to tear, to roll, to cut, and so on. I then enacted those verbs in the studio with rubber and lead in relation to time and place. The residues of the activities didn't always qualify as art. I was primarily interested in the process and it was important that whatever was finally made reveal its making. (...) Of course I also worked through a lot of verbs that remained activities and nothing more. The verb list allowed me to experiment without any preconceived idea about what I was going to make and not worry about the history of sculpture. I wasn't burdened by any prescribed definition of material, process, or end product.
100. Traditional sculpture on a pedestal either depicts a person, a place, or an event, so there is always an allegiance to the theme of the representation. Once you take the work off the pedestal, it's in the same behavioral space as the viewer walking around it. Once that happens, time and space come into play, in terms of how you experience the sculpture in relation to the context and the field and your bodily movement. That's an enormous change, the only comparison that can be made in terms of the three-dimensional world, is probably in urbanism and architecture. Certain modernist works, for example, Giacometti's *Woman With Her Throat Cut* anticipated the move of sculpture to the floor but as a general concept it didn't take hold until the late '60s.
102. I could see that there could possibly be an opening for me in sculpture because what Giacometti and Brancusi were doing was still figuratively related, even in the most abstract sense.

102. I think what artists do, and they'll continue to do it, is they invent their own procedures. Because if you're going to use the tools of another master, you're never going to be able to deconstruct his house. You're not going to be able to use the same tools if you want to do your own original work.
104. Even though behind it all the subtext was absolutely I want to be an artist and I would like to change the definition of sculpture, but I'm not going to come at it given the definition of sculpture as is, because that's only going to produce more of the academy as far as I'm concerned.
108. Calling the Splash Pieces a performance is a misnomer. Those lead casts were made ladle-full by ladle-full — it was spoon against the wall, spoon against the wall, a continuous repetition to build up a ton of lead. Those pieces were built up incrementally, they sometimes took days to make. They did not mimic Pollocks drip. They may look like the result of a gesture but they weren't made that way. I never thought about them that way. (...)The Splasings and Castings were not involved with chance. I took a measured length of the juncture of wall and floor that I wanted to cast. The solidified lead made a form that in later pieces I detached from the wall and floor and turned over. I didn't see that as gestural, I didn't see it as performance, I saw it as forming a sculpture through a repetitive process.
122. Making something in concrete is very different from making something in glass, very different from making something in clay, very different from making something in steel. That goes back to the architect Louis Kahn, who said, "I look at a brick and ask what it wants to be."
124. Gravity has always been a problem in sculpture. How that problem is resolved is part of any definition of making sculpture.
125. The question of gravity applies and defines the individual work no matter who the sculptor is. Consider Brancusi, Picasso, Giacometti, Calder, Smithson, or Judd. You can immediately see whether gravity/balance is an issue in their work or not, and whether or not it defines the content of their work. I tend to isolate particular aspects of weight, mass, and gravity.
132. He started adding antimony to the lead after a three-piece lead-prop collapsed in St. Louis, taking out the back wall of Joe Helman's house. Helman, a collector who became a dealer, kept right on buying and selling Serra's work for years afterward.
- 133 (...) the thing about rubber is that you can manipulate it easily, it has a flexibility that allows you to readily deal with line, plane, volume, and gravity. It delivers potential to your fingertips, in that way its an active material: you can cut it and fold it and unfold it and tie it and string it and unstring it, you can use it for its topology, you can use it for its interlacing, you can use it for its knotting, you can make it free-stand but you can also use it for its

instability. It presented a material to which you could apply a host of procedures with pretty good yield. Once I started to work with rubber, the move to lead wasn't a big jump. Lead's weight and density are double those of steel yet you can hand-manipulate it. I thought it would offer me the same possibilities as rubber with more mass, more weight, and more gravitational load.

134. In his 1968 film *Hand Catching Lead*, a fixed frame centers on an extended arm, fingers splayed. Into the frame, at regular intervals, there falls a succession of pieces of lead, which the hand endeavors to catch. Sometimes missing its prey, sometimes capturing it—but in the latter case immediately releasing the metal scrap, allowing it to continue on its way out the bottom of the frame—the hand opens and closes in a performance of the same slightly irregular pulse as the falling lead. Simultaneously tense and desultory, the hand in its relation to the object is both intentional—catching lead is what it is doing—and pointless, for making a catch does not seem to be its objective. In its insistence on the constitutive act itself, the film produces an image of what came to be known in the late 1960s as "pure process."
136. (...) his sculpture, from the very beginning, would associate itself with an aesthetic of labor and production, as opposed to the aesthetics of the readymade and industrial design, which were ultimately fused with an emerging aesthetic of passivity and the very desublimatory project of consumption.
140. At that time Yvonne Rainer and the group around the Judson Church, were of primary importance to me because they were experimenting with movement in time and space in relation to matter and materials. They were the catalyst for what became the Process Movement.
141. (...) it is a temporality that has nothing to do with narrative time, with something having a beginning, a middle, and an end. It is not a time within which something develops, grows, progresses, achieves. It is a time during which the action simply acts, and acts, and acts.
144. Sometimes I find I can't quite say a word because I hear a first part come back and I forget the second part, or my head is stimulated in a new direction by the first half of the word.
147. It was in this constantly renewed tension, active within the object at each moment, necessary to the very prolongation of its existence, that Serra located a special aspect of his vocation as a sculptor.
155. The fact that the technological process is revealed depersonalizes and demythologizes the idealization of the sculptor's craft. The work does not enter into the fictitious realm of the "master." I would just as soon have the work available to anyone's inspection. That evidence can become part of the content. Not that it is the content, but it's discernible for anyone who

wants to deal with that aspect of my work. My works do not signify any esoteric self-referentiality. Their construction leads you into their structure and does not refer to the artist's persona. However, as soon as you put a work into a museum, its label points first to the author. The visitor is asked to recognize "the hand." Whose work is it? The institution of the museum invariably creates self-referentiality, even where it's not implied. (...) How the work alters a given site is the issue, not the persona of the author.

156. Johns, whose influence on Serra's generation was as immense as Pollock's, had wanted to buy the splashed-lead Serra he had seen in a 1969 group show at the Whitney Museum; because that one was not available, Serra agreed to make another in Johns's studio on Houston Street.
157. "That's when I left the whole studio idea behind," he said. "It was a real sea change for me. I began to think about declaring or dividing the space of a room, and about the spectator walking through and around a piece in time, rather than just looking at an object. The spectator became part of the piece at that point—not before. After 'Strike,' my studio really became the steel mills."
159. (...) cutting was no longer a force exerted on the patient body of the world outside the viewer, but was, somehow, what tied that world to the viewer, what shaped his perception, and in so doing, could be shown to shape him.
160. "When you're outside the plates" Serra explains, "the overhead plate appears to press upward against the ceiling. That condition reverses itself as you walk underneath. There aren't any direct paths into it. As you walk towards its center, the piece functions either centrifugally or centripetally. You're forced to acknowledge the space above, below, right, left, north, east, south, west, up, down. All your psychophysical coordinates, your sense of orientation, are called into question immediately."
161. The conflict between the product of heavy industry, unavailable for luxury consumption, and the sites of its exhibition, the commercial gallery and museum, intensified as Serra developed the implications of Strike toward the total negation of the normal functions of gallery spaces. (...) For if the historical form of the modern artwork was conceived for its function in adorning that private interior space, if the museum-goer could always imagine the painting by Picasso or the sculpture by Giacometti transposed back inside the private dwelling, it was hardly so comfortable a thought to imagine a steel wall slicing through one's living room.
167. On entering the gallery, the viewer encounters the sculpture first as an oblique plane receding into the corner of the room, then as a vertical line that both cuts and sutures the space, and finally, after moving further into the room, as a flat plane that now projects across her field of vision, occluding space.

170. I wanted the landscape to speak as much as it could through the elements I would use; I didn't want the focus of attention only on them. I wasn't interested in turning a steel plate into a pictorial illusion in the landscape — I wanted the elements, whatever they would be, to function as cuts in the landscape, almost to become horizons.
171. When you walk the center of the field, what ends up happening is that the plates hold the entire field in relation to your movement. They either foreshorten or rise or expand or sit up like triangles, but they define your relation to the space as cuts within the field. When you're walking in the landscape the top edges of the plates rise and fall. They function as surrogate horizons. That seemed very satisfying.
172. Here I was confronted with a large open field. I went there with Joan Jonas and we walked the field together, trying to define the boundaries of this expanse. We went to the middle of the field, which was the lowest elevation, and walked in opposite directions. The points where we could no longer see each other, we decided, would establish the boundaries.
173. As I was laying the piece out I explained how the work could be understood. Valgaur Egilsson, a doctor and poet, pointed out to me that the Icelandic word *afangar*, which happens to be the title of one of the most cherished Icelandic poems, translates as "stations, stops on the road, to stop and look: forward and back, to take it all in." It was obvious that *Afangar* ought to be the title of the sculpture.
175. The selection of material determines the aesthetic possibilities and limitations. When working with steel, one accepts technological materialism either directly in terms of assembly or construction, or indirectly as allusion. The use of stones does not permit this association. (...)
- Stone seems to bring into play an opposite quality of time. Stone, unlike man-made materials, is a primary material; therefore, it seems to exist not in a bracketed temporality but in a time that implies the infinite. Stone seems to have an otherworldly quality to it.
177. Right after Michael Heizer completed *Double Negative* [1969] I went to Nevada to see it, and I thought it was impressive, but at the time I was working in steel, stacking steel, attempting to place weight overhead to balance loads underneath. I wanted to build a group of works that were based on tectonics. The idea of making pieces in the landscape to be viewed from the air didn't hold my interest.
178. I would rather be more vulnerable and deal with the reality of my living situation, which is urban.
180. At least with most sculpture, the experience of the work is inseparable from the place in which the work resides. Apart from that condition, any experience of the work is a deception.

182. Smithson's concerns were wide and varied. They included entropy, geology, crystallography, and archaeology and took in all kinds of literary and filmic references. My work in the landscape is based on elevations, boundaries, and movement through the field, but not with moving earth.
186. (...) I usually try to deal with a landscape that hasn't been overly domesticated.
187. What happens when there's no horizon? How do you deal with movement in relation to a defined boundary, and how do you define a boundary in a given expanse? How do I move through the landscape in relation to its undulation? How do I measure the space? What is the role of time?
190. Space-time, in other words, is a corporeal event, which is never fixed but always in transition.
191. While in the West the space-time concept gave rise to absolutely fixed images of a homogeneous and infinite continuum, as presented in Descartes, in Japan space and time were never fully separated but were conceived as correlative and omnipresent....Space could not be perceived independently of the element of time. Likewise, time was not abstracted as a regulated homogeneous flow, but rather was believed to exist only in relation to movements or spaces... Thus, space was perceived as identical with the events or phenomena occurring in it: that is space was recognized only in its relation to time-flow.
- MA, "the natural distance between two or more things existing in a continuity" or "the space delineated by posts and screens (rooms)" or "the natural pause or interval between two or more phenomena occurring continuously" gives rise to both spatial and temporal formulations. Thus the word MA does not describe the West's recognition of time and space as different serializations. Rather, in Japan, both time and space have been measured in terms of intervals. Today's usage of the word MA extends to almost all aspects of Japanese life—for MA is recognized as their foundation. Therefore architecture, fine arts, music, and drama are all known as "the art of MA".
199. The layout of the gardens is based on the perceptual principles of time, meditation, and motion. This concept of space is essentially different from our western concept which is based on central perspective and arranges all objects on a line emanating from the eye of a static viewer. In the Zen gardens, directions, continuity, and paths work together to deny a fixed measure.
208. It's another way of ordering your vision, and it slows down your vision.
212. Changing the content of perception by having viewer and sculpture coexist in the same behavioral space implies movement, time, anticipation, etc. This wasn't started with David



Smith or Robert Morris. This concept was developed by Brâncusi in Târgu Jiu and has continued throughout the twentieth century.

217. I don't think [scale] it's related to the intrinsic being of sculpture. I think it's related to site and context. Whether something is large or small has nothing to do with scale. Large or small has to do with size. Scale deals not only with the interrelationship of the parts of a sculpture but also, more importantly, with the sculpture's relationship to its context. The context always has its boundary, and it is in relation to that boundary that scale becomes the issue.
218. To take those sculptures out of the studio and site-adjust them is conceptually different from building on a site, where scale relationships are determined by the nature and definition of the context.
221. Usually you're offered places which have specific ideological connotations, from parks to corporate and public buildings and their extensions such as lawns and plazas. It's difficult to subvert those contexts.
222. The place in the Bronx was sinister, used by the local criminals to torch the cars they'd stolen.
224. If you reduce sculpture to the flat plane of the photograph, you're passing on only a residue of your concerns. You're denying the temporal experience of the work. You're not only reducing the sculpture to a different scale for the purposes of consumption, but you're denying the real content of the work. At least with most sculpture, the experience of the work is inseparable from the place in which the work resides. Apart from that condition, any experience of the work is a deception.
- (...) Most photographs take their cues from advertising, where the priority is high image content for an easy Gestalt reading. I'm interested in the experience of sculpture in the place where it resides.
225. (...) the university architect said it was too large and too close to the campus's historical building
226. What happened with Sight Point was that it lost all relationship to a pattern of circulation, which was a major determinant for its original location at Wesleyan.
228. All my pieces will stand if they are placed into the ground and the earth is then backfilled. The reason for the fixtures and foundations is j to satisfy engineering codes laid down by cities, the federal bureaucracy, and so on.

231. I think that when you are in a political situation, in a country that is being politicized, there is no way that you are not affected by it.
232. When I conceive a structure for a public space, a space that people walk through, I consider the traffic flow, but I do not necessarily worry about the indigenous community. I am not going to concern myself with what "they" consider to be adequate, appropriate solutions. Indifference towards "people's needs" as manifest in a "useless" piece of sculpture in a public place makes it difficult to spend taxpayers' money to get work built.
233. (...) a space polluted by exhaust fumes, a scene of incessant change, a hub, a place of rush hour glut, a place of disorientation and permanent rotation where, at various times of the day, the density of traffic screens the inner center of the Rotary, enforcing the distinction between the inside and the outside of the space so that the space seems to open and close with the traffic flow.
234. However, there is no neutral site. Every context has its frame and its ideological overtones.
235. Its form remains ambiguous, indeterminable, unknowable as an entity.
236. On the East, Varick Street runs South, downtown: walking down Varick Street, the Arc foreshortens, expands, and flattens to a plane. Standing on line with the visual center of the work (halfway down block) its top edge curves outward and up at the limits of peripheral vision. Walking Varick, the Arc can be read as a site-specific metaphor in that it echoes the content of a tunnel: traffic appears, disappears, reappears.
- On the South, Ericsson Street runs East to Varick: walking across the exit ramp onto Ericsson Street toward Hudson Street, the curve snakes back on itself and reads as a half circle. Moving further down to the corner of Hudson, the concavity is overlapped, abridged. The convex curve moves outward and away in a seemingly unending arc.
- On the West, Hudson Street runs North, uptown: walking up Hudson Street the convexity of the Arc appears enigmatic, obdurate, wall-like. It flattens gradually to an elongated, slow curve, which appears concentric with the roundabout when standing on axis with Hubert Street. Here, on line with the visual center of the convexity, the top edge curves downward and away at the limits of peripheral vision.
238. Perception here means not only a reception and consummation of Serra's intentions but also a realization of the viewers own powers of perception, thus correlating the viewer's body with the sculpture.
239. (...) the viewer's freedom from bodily harm seems very much at stake.

242. Minimalism's big move was to do away with the pedestal and claim the empty room as its site, but that was also its limitation. The Minimalist work read primarily as an isolated object in a rarefied box. (...) It remained "the art object". It avoided the contingencies of the real world. I wanted to get away from the imagistic value of an object in an empty space and instead put the focus on the experience of the entirety of the context.
243. The intention is to bring the viewer into the sculpture. The placement of the sculpture will change the space of the plaza. After the piece is created, the space will be understood primarily as a function of the sculpture.
244. "I want to give you the three phases of art as I know it," Andre remarked in a 1970 radio interview, with the Statue of Liberty as his test case. "There was a time when people were interested in the bronze sheath of the statue . . . And then there came a time when artists . . . were interested in Eiffel's iron interior structure, supporting the statue. Now artists are interested in Bedloe's island (the site of the statue). Andre sketches a particular passage in modern sculpture from an academic modelling of the human figure supported by a hidden armature (most statues are like the Statue of Liberty in this regard), to a Modernist exposure of the interior structure of the object (think of the open framework of Constructivist sculpture of the 1920s), to a contemporary interest in a given place – the expanded field of sculpture that extends from earthworks in the 1960s and 1970s to site-specific projects of various sorts today."
245. I don't feel myself obsessed with the singularity of places. I don't think spaces are that singular. I think there are generic classes of spaces which you work for and toward. So it's not really a problem where a work is going to be in particular.
246. If modern artworks existed in relation to no specific site being autonomous, homeless, that was also the precondition of their circulation: from the studio to the commercial gallery, from there to the collector's private dwelling, thence to the museum or lobby of a corporate headquarters. The real material condition of modern art, masked by its pretense to universality, is that of the specialized luxury commodity.
250. A space exists when one takes into consideration vectors of direction, velocities, and time variables. Thus space is composed of intersections of mobile elements. It is in a sense actuated by the ensemble of movements deployed within it. Space occurs as the effect produced by the operations that orient it, situate it, temporalize it, and make it function in a polyvalent unity. ... In short, space is a practiced place.
260. Most of my work (drawings and sculptures) is site-related. The site determines how I think about what I am going to do, whether it be an urban or landscape site, a room, or other architectural enclosure.

261. When you bounce a ball on the street it returns to your hand, not so in the shifting topology of the landscape. The shifting horizon of the landscape space immediately calls into question basic spatial coordinates, whereas in an urban situation with its architectural demarcations, left, right, up, and down remain static and fixed. For me this is the core of the problem.
262. I think that if a work is substantial, in terms of its context, then it does not embellish, decorate, or point to a specific building, nor does it add to a syntax that already exists. In my work I analyze the site and determine to redefine it in terms of sculpture not in terms of the existing physiognomy. I have no need to augment existing contextual languages. (...) I'm not interested in affirmation.
264. Once the works are erected in a public space, they become other people's concerns. By their implicit and explicit values they become judgmental by what they exclude. They become critical of what they neglect and pass judgment on other works and their context. The emergence of new relationships among things within a context, more than the intrinsic quality of the thing itself, always gives rise to new meanings, new observations, new ways of seeing. The context is redefined.
265. People become annoyed because they feel that they have a proprietary right over their environment. When it's altered by an interjection that is utilitarian, people don't mind. If you give them a nonworking fountain or a signboard or an advertisement, it is totally acceptable, but if it's a work of art, which is by definition useless, then they protest. I have never completely understood the logic of the protest. Calvinist logic of utilitarian purposefulness continues to be the subtext of most people's reluctance to deal with art in public places.
268. (...) public art is dismissed with reason: how are people going to understand what to do with a piece of public art when they have never seen anything like it and haven't been educated as to what it could mean, what its pleasure potential might be, how it might be useful in empowering them to think a thought they hadn't thought before? I don't think public sculpture is going to change the world, but I do think it might be a catalyst for thought. To see is to think and to think is to see. If you can change someone's way of seeing, you might change their way of thinking. That will be impossible if works don't exist in public spaces. Work does not have to be unanimously accepted and liked and it doesn't necessarily have to be great. Even with failures the fact of their existence creates a chance for changing thought and attitudes.
272. I was told by the head of the PADC that if it came to a decision between an architect and an artist, they would always defer to the architect. All the architects told me, "Either play ball with the architect or your work won't get built." The PADC threatened me with the statement, "If you don't comply with Venturi's scheme, you'll never get another commission. Richard, you can't turn this one down."
273. (...) the historical significance of witch can be compared only with that of Strike.

274. As a result of a systematic campaign against the sculpture, initiated primarily by senior government officials, conducted by the office workers and civil servants who worked in the surrounding federal buildings and by the critics of the New York Times, there were several court hearings which finally led to the official decision to remove the work from the plaza. Serra, who for years had fought vehemently to protect his work against its destruction, saw in this legal defeat a violation of his right of free speech, a right which he had exercised through the medium of Tilted Arc. He was also forced to concede that works of art commissioned by the General Service Administration may at any time be removed from their sites, a depressing recognition, especially when, as in the case of Tilted Arc, the aspect of site-specificity is central to the shape and placement of the sculpture. The Tilted Arc case would seem to confirm that, in the USA, an artist gives up all author's rights immediately upon the sale of his work.
276. Tilted Arc is built on a site that is public in a very particular sense. It inhabits a plaza flanked by a government office building housing federal bureaucracies and by the United States Court of International Trade. The plaza adjoins Foley Square, the location of New York City's federal and state courthouses. It is thus situated in the very center of the mechanisms of state power. The Jacob K. Javits Federal Building and its plaza are nightmares of urban development, official, anonymous, overscaled, inhuman. The plaza is a bleak, empty area, whose sole function is to shuttle human traffic in and out of the buildings.
277. (...) Tilted Arc only too clearly elucidates the dilemma of art in public spaces (...).
278. It's not the nature of my work to reassert ideological values of the government. The value of my art isn't other value – it's contained within the structure of the work.
281. Since "Tilted Arc", Serra's contracts for commissions have been handled exclusively by John Silberman, a lawyer who specializes in working with artists. Under the system devised by Silberman, when a client (private or corporate) wishes to commission a Serra, the artist visits the site and decides whether or not he wants to make a proposal. If he does, the client must agree to pay his proposal fee, which might be in the neighborhood of fifty thousand dollars. Serra then has a year to prepare a design, which the client can accept or reject. (To date, there have been no rejections.) Once a design is accepted, the client pays Serra a much larger fee (in the seven figures); this covers the purchase price and the fabrication costs, but not the transportation or installation expenses, which are paid for directly by the client. There have been rumors that Serra makes his clients sign legally binding pledges never to move a sculpture that he has sited and installed, but Silberman assured me that this is "absolutely not true." Serra's refusal to compromise in his work does not prevent him from being highly professional and realistic in negotiations over contracts.
282. When sculpture enters the realm of the non-institution, when it leaves the gallery or museum to occupy the same space and place as architecture, when it redefines space and place in terms of sculptural necessities, architects become annoyed. Not only is their concept of space being changed, but for the most part it is being criticized. The criticism can come

into effect only when architectural scale, methods, materials, and procedures are being used. Comparisons are provoked. Every language has a structure about which nothing critical in that language can be said. To criticize a language, there must be a second language dealing with the structure of the first but possessing a new structure.

284. Architecture has been a great encyclopedia of thought for me. Not that I want to make architecture, but it has enabled me to understand space in relation to movement. That cannot be learned from the histories of representation and object-making in sculpture.
285. Some works are realized from their inception to their completion totally at the site. Other pieces are worked out in the studio. Having a definite notion of the actual site, I experiment with steel models in a large sandbox. The sand functioning as a ground plane or as a surrogate elevation enables me to shift the building elements so as to understand their sculptural capacity. The building method is based on hand manipulation. A continuous hands-on procedure, both in the studio and at the site (full scale mock-ups, models, etc.), allows me to perceive structures I could not imagine, for retention of physical properties is limited.
287. Architects suffer from the same studio syndrome. They work out of their offices, terrace the landscape, and place their buildings into the carved site. As a result the studio-designed then site-adjusted buildings look like blown-up cardboard models.
288. That's how they seek meaning. They give a great deal of priority to the person who laid down the first rock as well as the last person who put up a signboard.
299. I said that art is purposely useless, that its significations are symbolic, internal, poetic—a host of other things—whereas architects have to answer to the program, the client, and everything that goes along with the utility function of the building. Let's not confuse the two things. Now we have architects running around saying, 'I'm an artist,' and I just don't buy it. I don't believe Frank is an artist. I don't believe Rem Koolhaas is an artist. Sure, there are comparable overlaps in the language between sculpture and architecture, between painting and architecture. There are overlaps between all kinds of human activities. But there are also differences that have gone on for centuries. Architects are higher in the pecking order than sculptors, we all know that, but they can't have it both ways.
301. I would hope that architects could accept the fact that they are architects and are useful as architects, and could thus stop flirting with the notion of being both artist and architect. When the architect's ego impinges and his design interferes with the nature of how art can best be viewed, real problems result. I would think that architects would be both tolerant and supportive of the kind of invention that occurs in art and would come to understand that they are basically in a service profession, not an artistic endeavour.

303. "I like [Swiss architect Peter] Zumthor," he says. "He shares the credo of matter imposing form on form. Another example: Koolhaas' Seattle library, where the skin supplies tectonic structure. It's not ornament."
305. I have a great deal of respect for engineers; they are generally more enlightened in terms of sculpture, more prepared to accept invention in my work.
307. Basically a forge is a hydraulic hammer which displaces metal under compression. It differs from casting in that in an equal volume, the cast will weigh one-third to one-half less than the forged work of the same measurement.... By using a magnesium and carbon steel, I found that its molecular structure, when heated to 1,280 degrees, was cubic. There was something very satisfying about dealing with a cubic structure to make a cube. (...) In not relying on an industrial module (...) I was able to work on a level of immediacy and direct the procedure of production. In effect, I was making and forming material from its molecular structure on up.
308. As the work becomes transitive, it shifts from being a thing to being a process or from being a noun to being a verb.
309. From Gonzalez, Picasso, Smith, and Calder up to the present, sculpture has still dealt with a pictorial relation to the plane that may be of interest, but not to me. It seems a dead end. I am much more interested in the fundamentals of building, than in three dimensional pictorialism as sculpture.
310. I never thought I'd work with steel. I always thought it was the most traditional material you could use, and that if you used steel you had to acknowledge the tradition of sculpture. But at a certain point I realized that I knew more about steel than probably any artist who had worked with it. and why not use it? Artists who had used steel before did not deal with its tectonic potential, its weight, its compression, its mass, its stasis — that wasn't knowledge that was in the art world.
311. As a kid, when I was fifteen, I was in a ballbearing factory; when I was sixteen, in a steel mill; seventeen, a steel mill; eighteen, a produce market; nineteen, twenty, a steel mill; twenty-two, a steel mill; and then, about six or seven years later, I was back in steel mills. And I saw steel being bored, cut, rolled, stacked, craned, fitted, reamed, riveted, tooled, whatever.
312. "The parameters of art have always unfolded that way," Serra says, "from Cellini's silver saltshakers and figurines – to Don Judd, who is basically a carpenter working with space – to Warhol and his paste-ups, which he translated into commercial printing processes like silkscreen. There are many ways to break with the conventions of art making. I used steel."

315. Understanding the pragmatic limitations of various contexts, be it accessibility, surface or subsurface condition, load potential, is part of my work, and I come up against the same problems a structural engineer comes up against. I have always been interested in testing the limits and assumptions of so-called structural rules, engineering codes. I have attempted to take the possibilities and practice of engineering to absurd lengths.
318. I have never before worked on a series where I was so convinced about the necessity of continuing, even though initially I had a lot of doubts about where it was going, what it was going to be, and even whether it was ever going to be done.
319. The selection of material ends up being very personal and private. I don't want to be at the receiving end of the standardized use of material. I would like to be able to use material to invent forms that haven't been invented before. And I'd like to try to make something that I don't know anything about, that is a new condition to me. If you can take your material, whatever it is, and apply it to that need, then possibly you can make the material do something it hasn't done before. In terms of forming, these pieces probably look more plastic than anything you have ever seen in steel.
321. "We find each other very useful. If I say to Frank, 'I have a space 30 feet by 30 feet by 30 feet,' we are both on the same page; he understands the quality of the volume.
322. "That was an eye opener for everyone," says Mr. Serra. "Frank took the inside and threw it out the window. He really built the new house around the old -- one continuous inside-outside house. And he did it with all those raw materials, like cyclone fencing. I thought, 'Pretty good, Frank.' "
323. "Frank's buildings never hit you as discoloured artistic inventions or conventions. He's not an opportunist in his relationship with artists. He's too respectful for that. His link with art is different: he is one of the few architects of this century who has incorporated the procedures and mental processes of contemporary artistic creation into the world of architecture. In fact he has fused artistic creation with architecture. That is basically why artists respond to his works, that's why they appreciate him so much. He is an artists' architect."
324. "Here was a guy who was pushing building-scale stuff around, and he got the most effect with the fewest number of moves."
325. "There's an interconnection between the curvilinearity of Frank's building and the obvious torquing of my pieces," says Mr. Serra. "So when you're in them, you kind of spin from the architecture into the pieces and vice versa. The ellipses play off the architecture and take on a new quality in Frank's building."



326. Frank's staff could immediately see their potential for building. So I've been able to work with his office very easily. For me, it's an invaluable open situation which greatly facilitated the process of getting these pieces underway.
328. (...) just as the historical Baroque saw to awe its subjects with theatrical displays of the power of God in the church or of the prince in the palace.
330. Ostensibly, there is little to distinguish Alberti's [perspectival] window from a computer screen, as there is to differentiate an 18th-century axonometric by Gaspard Monge from a wire frame dinosaur generated by Industrial Light and Magic. What has changed, however, is the technique of simulation, and, even more importantly, the place or position of the subject or traditional viewer of the representation. Between contemporary virtual space and modernist space there lays an aporia formed by the autogenerative nature of the computer program and its real blindness to the viewer's presence. In this sense, the screen is not a picture, and certainly not a surrogate window, but rather an ambiguous and unfixed location for a subject.
331. I don't use it as a design tool. I only use it as a check, a checking system as I design that evaluates the surfaces area, the volume and the floor area, and I have a constant check to make sure that I am within the parameters, the confines of what a building and budget, those are the issues that make the budget go up or down.
332. Smith explained to them that the jarring on-screen image was actually “a representation of a three-dimensional object flattened and electronically projected onto a plane of glass.”
342. We usually build models an inch to a foot.
343. So I have a fairly clear idea in the model form how the work is going to evolve, albeit I don't understand its relation to space and its relation to my body proposition in time and my physical relation to it or other people's until it's built, but I, I still build with models. Now I build with models in relation to computer, but I also just build models, that's what I do, I'm basically a model maker.
346. (...) they had a physical model sitting on a desk with a piece of opaque glass and a light, and they'd cast a shadow onto the glass and then pin their paper and trace the shadow. That was their elevation drawing. I said, “You think you can design a building as complicated as this using this technique?” And they said, “This is how Michelangelo did it!” I said, “You guys have got to come out of the Renaissance.”
349. (...) a lot of things have been done with hyperbolic curves, in fact if you look at any mathematical program that you can find on any computer, they are all based on line theory.

The way we built these pieces was to roll the form first and inscribe the bending lines later. Math or computer programs will not lead you to a torqued ellipse.

350. How the work evolves in terms of its manifestation from thinking about an idea: either it originates in the place and then back to the studio, but then there's a kind of elaborate process that goes on, bringing work into being. And that usually goes from my studio models, then to Frank Gehry's studio, to an engineer there named Rick Smith, and then they're worked out with the CATIA computer program. Then it's back to models, and back and forth between the models and the CATIA Program, until we finalize the solution of how we're going to build, where we're going to build, and what we're going to build.
352. [All the architects I know said, Forget about it, Richard, and make it in concrete.] I did not want to do that. It's that issue of the matter imposing its form on form: if I bent it in steel, I'd have the tensile strength of the coil of the steel, the gravity of the steel. Steel can feel weightless on the ground, it doesn't become ponderous; it doesn't look as if it has been cast or formed. It's under its own torqued compression.
354. Working your way through a problem with a specific material is not theoretical. For me the choice of material is subjective and accounts for one's sensibility and intuition.
355. If there was another material that I thought would give me the same compression and torquing of space, I would have no reason not to use it. I just don't know what it would be.
356. I wanted to keep them within the definition of sculpture, I did not want to start begging issues that seem irrelevant to sculpture. If they were any larger and of concrete, they could be compared to the contained spaces of architecture. Also, built in concrete, these pieces would totally lose the tension of the torqued steel, which affects your experience of their space. There is a stress put on the steel that you register.
359. Usually, I analyze a mill's capacity, study its equipment, look at its products, consider its most advanced processes applied in making turbines, shells, pistons, nose cones, ingots, etc. I often try to extend a mill's or shipyard's tool potential in relation to what I need to accomplish. (...) I have always been interested in testing the limits and assumptions of so-called structural rules, engineering codes. I have attempted to take the possibilities and practice of engineering to absurd lengths.
360. No you have to go back and redefine the code and then you have to find a way of getting around that. But engineers have been doing that, you know, my art redefined the codes for all bridge building in, in the twenties. And so as technology becomes more efficient codes have to be redefined, and if engineers aren't going to do it artists have to lead them into doing it...

361. There's a big range left. After four, you can see where the potential is, what's excessive, what needs to be enlarged upon, and what to avoid.
362. Your experience of these works doesn't reduce them to their logic. And even if you do understand the logic, it may not be the content.
363. The higher the elevation, the greater the potential for the torquing to have an effect.
364. We probably could take them down to an inch and a half, but then the form would start to get flimsy.
365. The computer allows us to lay out the radial lines on the template for the roller to follow in bending the plates. (...) And, in addition to simplifying and speeding up the design process, the CATIA program can simulate a three-dimensional cage volume, which is helpful.
366. They turn on the machine and the plate rolls back and forth three times in three seconds, and you see metal fragments on the top surface crack and pop off like dust.
368. I look at the material for its degree of correctness or exactitude down to the millimeter in terms of the edge and its plane. I don't look at it in terms of the surface. I always just take the surface the way it comes.
369. The colour of material is the colour of my work.
370. If you're going to watch the process, watch it all the time, because it's always speaking something that's of interest.
372. And even though people can follow given plans, in order to set a lot of my pieces, people have to be very, very familiar with them.
373. Theoretical knowledge doesn't make you an expert, so a good rigger is very hard to find and is a valuable person.
374. But one day, shortly after a highly publicized accident in which a helicopter toppled on the helipad atop the Pan Am Building, sending rotors and other debris flying, he saw in the newspaper that a rigging company had agreed to take on the extremely risky job of lowering the jagged pieces of wreckage down 58 floors. "That's a hell of a tricky job," Mr. Serra said, seeming impressed even all these years later. "I mean, there's no handbook in terms of

rigging on how you do that one. So I just got in my car and I went to see them. I said to myself, 'Now these are the guys I want to work with.'

375. And usually I don't interfere with riggers unless I really see that there's something that I don't understand or that I think that's incorrect or unsafe. But usually you have to let the good rigger, you have to (trust them) because they have an idea of what they're doing.
377. "Instead of looking at a photograph of a pretty place all day," he said, "that's what I'm looking at."
380. (...) now its the space that shapes the volume. I think what divides the work is the question of how lo articulate space. But what has become the concern of the new body of work is the shape and volume of the space and your relation to it as the space actually moves. It sounds strange to say it, but the space does move. That hasn't happened before.
381. In most of the work that preceded the Torqued Ellipses, I was forming the space in between the material that I was manipulating, and I was focused on the measure and placement of the work in relation to a given context. In these pieces, by contrast, I was starting with the void, that is, starting with the space, starting from the inside out, not the outside in, in order to find the skin.
382. I consider space to be a material. The articulation of space has come to take precedence over other concerns. I attempt to use sculptural form to make space distinct.
383. In terms of volume in architecture what affected me most were Le Corbusier's chapel in Ronchamp and before that the Hagia Sophia in Istanbul. You can almost touch the volume of each of those spaces. In Ronchamp the space is bigger in your experience than its actual measure. The cavern of that space seems enormous. It's the light of the volume you're in — the light that floods in through the apertures gives shape to the entire space. It's similar to what you sense in the Hagia Sophia: the light activates the space, becomes an active part of the definition of what you're walking through. I've learned a great deal from looking at and walking through architecture. Architecture has been a great encyclopedia of thought for me. Not that I want to make architecture, but it has enabled me to understand space in relation to movement. That cannot be learned from the histories of representation and object-making in sculpture.
384. Most of the conical pieces I've built haven't been site-specific. (...) Most of the conical pieces I built are based on the relationship of one part to another, and all that is required is an open space and a flat floor. The problems that the cones present interest me in terms of the possibilities of invention.

385. He built a very large shed that you couldn't really partition. It didn't function too well for other works of art; paintings kind of disappeared or people just passed them by.
389. It's a summation of the Torqued Ellipses and it's also the beginning of using toruses, spheres, and spirals. I was able to place the pieces in relation to the entirety of the space. The space has no side entrances or exits. If you want to experience the entire installation you have to walk the length of the space and back, but there is no prescribed way of seeing those pieces. You determine your own sequence of viewing.
392. I had a piece of rubber. It was about maybe eight or ten feet long. It was about four feet wide. I took it on its edge, and I simply lifted it up. And I wondered if that was enough to sustain itself as a work of art. And because it had a continuous inside and outside surface, and it free stood, and it really was an exposition of the activity of lifting, I thought, "I can put my name on that." I really wanted to invent my own procedures for making what I thought could be considered a work of art.
395. One prime effect of the Baroque fold is to detach interior from exterior: "Baroque architecture can be defined by this severing of... the autonomy of the interior from the independence of the exterior, but in such conditions that each of two terms thrusts the other forward."
400. (...) the volume of the space you're in seems to be physically moving. You can say its just the result of the skin moving in and out, but you actually sense the space as moving. Now, that may be illusionistic, but it's not something that I could have anticipated. It's not that I'm not interested in it. I just don't even know how to program such a space. I'm definitely interested in it once it has occurred. I still feel vulnerable about these works, because I'm not sure of their readings.
402. When we got into making the double torqued ellipses it seemed obvious to me that if you attached the inside of the double to the outside you could than make a continuous passage in, rather than a passage just to the right and the left, and make a torqued spiral; if you make a torqued spiral, the radius changes continuously, you know, millimeter by millimeter as you go in, which is a more abstract evolution of a torqued ellipse but it evolves out of a torqued ellipse.
405. Walking and looking, simple observation is my most important formal device. Observation later becomes transformed The interrelation of observation, analysis, and memory become, so to speak, tools of the trade.
407. Their outside is totally different from their inside. You don't know the form even if you walk around it several times. When you walk inside the piece, you become caught up in the

movement of the surface and your movement in relation to its movement... You become implicated in the tremendous centrifugal force in the pieces.

408. There's no one moment when you have an overall or synoptic understanding.

410. It is important to know that these "torqued ellipses", spirals and toruses, these gigantic exercises in topology, are not intended to be mazes. There are no choices about which way to go. Each has only one way through it, an end, and the same path back; each emphasises the ancient Greek philosopher's Zen-like adage: *hodos ano kato mia kai hote*, "the way up and the way down are one and the same". A maze would be fussy; it would interfere with the stupendous directness and logic of Serra's spatial language.

411. They are not mazes; you cannot actually get lost in them. Yet they are not so easy to read. The change of curvature is continuous, and it destabilizes you. In some sculptures the difficulty of knowing what sort of space you are in almost amounts to queasiness; you misjudge your distance from the wall and bump into it; you have to look up through the open top to orient yourself again. The physical experience of the piece can't be predicted from its geometry. Those slabs of steel, leaning together and held in place solely by their own weight, play upon your body's sense of weight and induce an acute awareness of gravity.

412. At the dawn of the 21st century, an era of cyberspace, reproduction and the Internet, no one is doing more to make work that stands for the ancient and mysterious power of the real.

414. In all my work the construction process is revealed. Material, formal, contextual decisions are self-evident.

417. His better pieces achieve weightlessness. Although a lot of my earlier work tends to be somewhat heavy-handed in this respect, since then I've found that at certain balance points the weight would actually negate itself. One does not sense force or weight acting as a fulcrum, a lever or counterbalance. If the pieces are equally balanced, the weight is cancelled out, you have no thought of tension nor of gravity. The result is a hovering quality of two discrete elements touching in a suspended state. This is obvious in some of Brancusi's best work, especially in his Chimera. I have always been interested in that. But that is something that one arrives at by doing. That has to come out of one's relationship to the material, or one's understanding of one's own body in relation to the ground.

419. As soon as you start reducing it to how you see it, it takes away from the fact that your body and your haptic senses don't register in that way. Nor can such experiences be distilled into words. The words are always made up behind the experience, after the experience.

421. (...) his works become gigantic steel exercises in thinking.
422. When people say beauty, I don't think beauty's in anything. I don't think that beauty is in things, I think beauty is in people's experience. (...) I don't think artists for the most part set out to make things that are beautiful, unless they're kind of eclectic artists that are dealing out of a tradition which already defines a certain kind of beauty and then they're mimicking it.  
I think most artists get involved with singular problems that are particular to their medium, and they try to extend the nature of what that medium is in terms of the language of art.
424. The way my work differs is that it's not opting for opticality as its content. It has more to do with a field force that's being generated, so that the space is discerned physically rather than optically.
425. (...) the only way to change thought is to alter perception by transforming the conditions that make it possible. For such a transformation to occur, the subject—who, as we have discovered, is no longer merely a viewer—must be drawn into the open folds of the work of art.
428. This torquing of space has the strange effect of transforming objects into events.
443. (...) form appears indeterminate and unpredictable, with constant variations of its surface throughout. The surface curvature is perpetually changing, which accounts for the fact that the time of walking does not have a regular flow. It feels as if you are being subjected to an accelerated gravitational pull.
451. And I think every generation has to find its own tools and own procedures. And I think what's interesting about art is that unexpected youth will take it somewhere else.
453. Now if it's meaningful to a group of people like in your own context in your own time, maybe it won't last for more than thirty years, no one knows, there aren't any guarantees (...).

## 2. GLOSARIO

**Arte Povera.** El término ha sido introducido por primera vez por el curator y crítico italiano Germano Celant, en 1967. Sus textos pioneros y una serie de exposiciones clave han proporcionado una identidad colectiva para un número de artistas italianos residentes en Torino, Milán, Genova y Roma. Ellos trabajaban de una manera radical, por un arte iconoclasta, crítico y pobre, rompiendo con el pasado y abriendo un diálogo provocativo con tendencias de Europa y América.

**Assemblage.** Término genérico que designa obras compuestas por objetos ensamblados. Empleado inicialmente por Dubuffet en 1954 para designar figurines hechos de papel mâché y de residuos diversos, se hace famoso en Estados Unidos por una exposición, *The art of Assemblage*, MOMA, New York 1961, en la que figuran collages cubistas, objetos encontrados surrealistas, los *ready-made* de Duchamp o las composiciones de César, pero también, por el lado americano, las cajas de Cornell, los collages de De Kooning y de Motherwell, así como algunas *combine-paintings* de Rauschenberg y los cuadros de Kienholz que participan del neodadaísmo americano de los años cincuenta. El assemblage es una yuxtaposición de objetos reales, cotidianos, insignificantes, fuera de lugar y fuera de uso. Kaprow lo define como un objeto autónomo alrededor del cual se puede caminar, destacando su carácter tridimensional, en contraste con el collage.

**AutoCAD.** Es un popular paquete de software para diseño 2D y 3D y redacción de borradores, desarrollado y comercializado por Autodesk.

**Bezier Curve (curva Bezier).** En gráficas computerizadas, es una curva generada usando una fórmula matemática que asegura la continuidad con otras curvas Bezier. Matemáticamente es más simple, pero más difícil de doblar que una curva B-spline. (ver B-spline)

**BIT (BInary digiT).** Es el componente más pequeño de almacenamiento digital. Representa un solo dígito en un número binario (0 o 1). Físicamente, el BIT es un transistor en una célula de memoria, un dominio magnético en un disco o cinta, un spot reflexivo en dispositivos ópticos o una pulsación de alta o baja intensidad dentro de un circuito.

Los BITS para transmisiones son los BITS usados como unidades de medida para las transmisiones de red. Cien mega bits por segundo significa que 100 millones de pulsaciones son transmitidas por segundo.

Los BITS de almacenamiento son grupos que componen las unidades de almacenamiento dentro del ordenador, llamadas “bytes”. El byte se compone por ocho BITS y equivale a un carácter alfanumérico. Los componentes de almacenamiento, como discos, archivos o bases de datos, se miden en bytes y no en BITS.



**Boolean** (en álgebra). Un tipo de expresión con dos valores posibles, “verdadero” y “falso”. Las funciones booleanas más comunes son “sí”, “o” y “no”.

**B-SPLINES**. En gráficas computerizadas, denomina unas curvas generadas usando formulas matemáticas que aseguran la continuidad con otras b-splines. (ver *spline* y *NURBS*)

**CAD (Computer Aided Design)**. Actualmente el termino CAD significa proceso de diseño que utiliza sofisticadas técnicas gráficas de ordenador apoyadas en paquetes de software para la ayuda en todos los problemas asociados con el diseño.

**CAD/CAM**. La integración de CAD/CAM. Productos diseñados en CAD pasan directamente a un sistema CAM. Por ejemplo, se diseña un objeto y su imagen electrónica se traslada a un lenguaje de programación de control numérico, que genera las instrucciones para la máquina de manufacturación.

**CAE (Computer Aided Engineering)**. Software que analiza diseños realizados con el ordenador o creados de otra manera e introducidos en el ordenador. Se pueden realizar diferentes tipos de análisis de ingeniería, como análisis estructural o análisis de circuitos electronicos, por ejemplo.

**CAM (Computer Aided Manufacturing)**. Es la automatización de los sistemas y técnicas de manufacturación, incluyendo el control numérico, el control de procesos, robótica y la planificación de los requisitos de los materiales.

**Casting**. En inglés, del infinitivo *to cast* – fundir. Es el proceso de introducir un material en estado líquido dentro de un molde, dejándole solidificar en esa forma, y luego sacarlo y usarlo con fines productivos, artisticos, etc. Es un proceso usado en las fundiciones en metal en la obtención de una o varias copias de una pieza original. El *casting* se puede usar para dar forma a metales incandescentes y líquidos, a termoplásticos, a resinas plasticas, o a materiales a base de agua, como el cemento, la escayola y el barro.

**CNC (control numérico)**. Una categoría de máquinas herramientas automatizadas, como taladros o tornos, que opera con las instrucciones de un programa de ordenador. Son usadas en tareas de manufacturación para moler, girar, golpear o perforar, etc. El término se adopto en 1950, cuando las instrucciones para las máquinas se daban en forma de códigos numéricos.

**Collage**. El collage consiste en la incorporación en la superficie del cuadro de elementos en bruto directamente recogidos de la realidad. Aun teniendo antecedentes en el arte del pasado, el acto histórico que lo funda se remonta a 1912 a una idea de Braque cuando utiliza por primera vez en una composición un papel manufacturado encontrado en una tienda de Avignon. Papel de periódico y papel pintado, pronto seguidos de cualquier objeto o material, hacen así su entrada en el arte.

**Computing, computer**. Una máquina que procesa datos en función de un set de instrucciones almacenadas en su interior temporal o permanentemente. El ordenador y todo el equipo conectado a él se llama hardware. Las instrucciones que le dicen lo que tiene que hacer

componen el software. Un set de instrucciones que realizan una tarea en particular se llama programa o programa de software.

**Cyberglove, Data glove (cyberguante).** Guante provisto con sensores, usado para transmitir con precisión al ordenador los movimientos y la posición de los dedos y las manos del usuario.

**Cyberspace.** Término inventado por William Gibson en 1984, en su novela *Neuromancer*. Se refiere a una red computerizada futurística que la gente usa conectando sus mentes a ella. En la actualidad, el término se refiere a Internet, o al mundo digital en general.

**Digital.** Tradicionalmente, digital significa el uso de números y el término viene de “digitus”, o dedo. Hoy día, digital es sinónimo de ordenador.

**Elipse.** En matemática, la elipse es una curva algebraica plana, que tiene la particularidad de que la suma de las distancias desde cualquier punto situado sobre ella, a dos puntos fijos, es constante.

**Epoxy Resins (Resinas Epoxy).** Son polímeros que se endurecen en combinación con un agente catalizador.

**Escanear.** En las tecnologías ópticas, significa leer una forma en líneas sucesivas, una línea a la vez, para convertir las imágenes en representaciones bitmap, y las letras en texto.

**Fichero STL.** El Fichero STL se introduce en el ordenador del equipo de fabricación de prototipos donde se orienta, se escala (en previsión de contracciones durante y después del proceso) y se corta en secciones horizontales, convirtiendo la geometría 3D del objeto en una serie de capas de geometría 2D. A continuación el sistema de fabricación es capaz de producir el objeto físico por apilamiento de las capas así definidas.

**Gestalt.** El término *Gestalt* proviene del alemán y fue introducido por primera vez por Christian von Ehrenfels. No tiene una traducción única, aunque se lo entiende generalmente como "forma". Sin embargo, también podría traducirse como "figura", "configuración" e, incluso, "estructura" o "creación".

La psicología de la *Gestalt* es una corriente de la psicología moderna, surgida en Alemania a principios del siglo XX, y cuyos exponentes más reconocidos han sido los teóricos Max Wertheimer, Wolfgang Köhler, Kurt Koffka y Kurt Lewin. Es importante distinguirla de la Terapia Gestalt, terapia exponente de la corriente humanista, fundada por Fritz Perls, y que surgió en Estados Unidos, en la década de 1960. (<http://es.wikipedia.org/>)

**Haptic (Háptico).** Que trata con el sentido del tacto.

**Haptic Interface (interfaz háptica).** Comunicar con el ordenador a través de algún método táctil. Los dispositivos hápticos detectan algunos movimientos de los dedos, manos, cabeza, o cuerpo del usuario. (ver *interface*)

**Hardware.** Maquinaria y equipamiento (CPU, discos, cintas, módems, cables, etc). Un ordenador operando es tanto hardware como software. Uno no tiene sentido sin el otro. El diseño del hardware señala las órdenes que éste puede cumplir, y las instrucciones del software le dirán lo que tiene que hacer.

**Input Device (Dispositivo input).** Un dispositivo periférico que contribuye a la introducción de datos en el ordenador. Ejemplos: teclados, ratones, escáneres, tabletas gráficas, etc.

**Interface (Interfaz).** La conexión e interconexión entre hardware, software y el usuario. El usuario comunica con el software, el software comunica con el hardware o con otro software. El hardware comunica con otro hardware. Todo esto es interfaz, interrelación.

*Hardware Interfaces (Interfaces Hardware).* Son los enchufes, casquillos, cables y los señales eléctricos que circulan por ellos. Ejemplos: USB, FireWire, Ethernet, ATA/IDE, SCSI, y PCI.

*Software/Programming Interfaces (interfaces de software/programación).* Son los lenguajes, códigos y mensajes que los programas usan para comunicar uno con otro y con el hardware. Ejemplos: los sistemas operativos Windows, Mac y Linux, los protocolos network IP y los drivers de software que activan los dispositivos periféricos.

*User Interfaces (interfaces de usuario).* Son los teclados, los ratones, las ordenes, los mandos y los menús usados para la comunicación entre el usuario y el ordenador. Ejemplo: las interfaces gráficas en Windows, Mac y Linux.

**Joystick.** Dispositivo que consiste de un palito (bastoncito) para tener en la mano, que pivota por uno de sus lados y transmite su ángulo en dos dimensiones al ordenador. Se usan a menudo para controlar juegos de PC y, normalmente, tienen uno o más botones cuya actividad también es detectada por el ordenador.

**Mesh.** Se refiere a una estructura de interconexión entre varios dispositivos.

**Microcomputer.** Generalmente se refiere a un ordenador Windows o Macintosh, pero también se puede entender cualquier tipo de ordenador pequeño. El término fue introducido por primera vez a finales de los 70, para designar a un ordenador con un solo microprocesador.

**Milling.** Término en inglés para describir las máquinas de control numérico.

**Minimal (art) - Minimalismo.** El término describe movimientos en varias formas de arte y diseño, especialmente en las artes visuales y música, en las que las obras de arte quedan reducidas a sus características más fundamentales. El término puede hacer referencia a cualquier cosa reducida a lo esencial, a lo más mínimo de su estructura. A veces se aplica a individuos que practican el ascetismo y la reducción de sus posesiones físicas al mínimo necesario.

**Modelado 3D.** Procedimientos para crear imágenes 3D.

**Modelos CAD.** Representaciones virtuales que tienen como finalidad la definición y la visualización de los objetos. Esta definición se puede realizar en modelos 2D o 3D.

**Modelos CAE.** Representaciones virtuales que tienen por finalidad la simulación del comportamiento de un determinado aspecto de un componente, subconjunto o el producto entero. También son herramientas para la optimización del producto desde el punto de vista del componente.

**Modelos CAM.** Representaciones virtuales que tienen por finalidad la simulación de determinados aspectos de la fabricación del producto (mecanización de piezas, secuencias de montaje). También constituyen herramientas para la optimización de estas operaciones.

**NURBS. Non-Uniform Rational B-Spline.** Un término común en el CAD Mecánico. Las curvas NURBS tienen excelentes características de continuidad, que las hacen útiles para la creación de modelos 3D precisos. (ver *B-spline, spline, Bezier*)

**Output Device (Dispositivo output).** Cualquier dispositivo periférico capaz de recibir datos que salen del ordenador, como la pantalla o la impresora, por ejemplo. Aunque los discos y las tarjetas reciben output, se llaman dispositivos de almacenamiento.

**Parámetro.** Un parámetro es un valor del que dependen otras cosas.

**Píxel (PIX [picture] ELe ment) (elemento pictórico).** Generalmente, es la unidad más pequeña que compone una pantalla o una imagen bitmap. Las pantallas se valoran en función de su número de píxeles en horizontal y vertical; por ejemplo, 1024x768 significa 1024 píxeles en cada línea, en un total de 768 líneas.

En los sistemas de colores, cada píxel contiene subpíxeles de color rojo, verde y azul, y el subpíxel es, en realidad, la unidad más pequeña. Los circuitos del monitor tratan con subpíxeles y el software también.

En almacenamiento, los píxeles se componen de uno o más BITS. Cuanta más profundidad tiene el BIT, más colores pueden ser representados. El sistema más económico es el monocromo, que usa un BIT por píxel. La escala de grises y de colores usa normalmente entre 4 y 24 bits por píxel, proporcionando de 16 a 16 millones de colores.

En la pantalla, los píxeles son elementos de fósforo o de cristal líquido. Para gamas monocromas, el elemento es energizado completamente o no. Para escala de grises el píxel es energizado con diferentes intensidades, variando de luminoso a oscuro. Para muestras en color, los subpíxeles rojos, verdes y azules son cada uno energizados con una densidad particular, y la combinación de las intensidades de los tres colores crea el color percibido por el ojo.

**Prototipo.** Ejemplar original o primer molde en que se fabrica un objeto, una figura u otra cosa. Los prototipos combinan los atributos más representativos de una categoría. Son los

mejores ejemplos entre los miembros de una categoría y sirven como referencia para las clasificaciones.

**Rapid Prototyping (Prototipado Rápido).** El proceso de convertir modelos 3D digitales en objetos físicos reales. Existen máquinas que construyen prototipos de varios materiales, como papel o resinas poliméricas.

**Renderizar.** Representar en un dibujo o en una pintura, especialmente en perspectiva; ciencia digital de convertir gráficas desde un archivo en formas visuales.

**Reverse Engineering (Ingeniería Inversa).** Generación de un modelo CAD a partir de un modelo físico. Es realmente un proceso inverso de prototipado. En todo proceso de Ingeniería Inversa se pueden considerar dos fases: la digitalización o medición del objeto y la reconstrucción o modelado en 3D a partir de los datos obtenidos. Entre sus aplicaciones encontramos la realización de modelos CAD a partir de modelos realizados manualmente, la realización de productos que encajen con alguna parte del cuerpo humano, fabricación de prótesis, reproducción de esculturas a escala, etc.

**Robosculpture (escultura robotica).** Christian Lavigne, 1988. Escultura producida por un conjunto de máquinas CNC (control numérico) asociadas con tecnología informática, que permiten una manufacturación compleja y automatizada de la escultura.

**Site-specific. Site-specific art (arte para un sitio específico).** Es el arte creado especialmente para un espacio dado, en función de las características físicas, geográficas, sociales, etc, del lugar. La obra no solamente provoca una reconfiguración del lugar, sino que también cobra sentido en relación con el espacio de destino. El artista toma el emplazamiento en consideración a la hora de planear y crear la obra de arte.

Los proyectos de exterior a menudo combinan el paisaje con elementos escultóricos de colocación permanente. Los proyectos de interior pueden ser realizados en colaboración con o simplemente por los arquitectos del edificio.

En sentido más amplio, el término es usado a veces para cualquier obra que está más o menos permanentemente ligada a una localización particular. Artistas que producen obras sitio-específicas varían desde Daniel Buren, Robert Smithson, Andy Goldsworthy y Christo a Richard Serra y artistas más jóvenes, como Sarah Sze.

**Software.** Instrucciones para el ordenador. Una serie de instrucciones que cumplen con una tarea en particular definen un programa. Existen dos grandes categorías: software de sistema y software de aplicación. El software de sistema incluye programas de control, como los sistemas operativos, y sistemas de management de datos. Software de aplicación puede ser cualquier programa que procesa datos para el usuario.

**Solid Modeling (modelado de sólidos).** Una técnica matemática para representar objetos sólidos. A diferencia del modelado en malla de alambre y de superficie, los sistemas de modelado de sólidos aseguran que todas las superficies se juntan adecuadamente y que el objeto es geoméricamente correcto. Los modelos sólidos permiten pruebas de interferencia, que comprueban la existencia simultánea de dos o más objetos en el mismo

espacio. El modelado de sólidos es la más complicada de todas las tecnologías CAD, porque simula un objeto tanto interna como externamente. Los modelos sólidos pueden ser seccionados para revelar sus características internas y pueden ser sometidos a pruebas de stress, como si fueran entidades físicas en el mundo real. . (ver *surface modeling*, *wireframe modeling*)

**Spline.** En gráficas computerizadas, denomina una curva suave que pasa por una serie de puntos dados. El termino se usa a menudo en referencia a cualquier tipo de curva, porque mucho antes de la aparición de los ordenadores significaba una tira plana y flexible de madera o de metal, que se doblaba en la forma deseada para dibujar curvas sobre papel. (ver *Bezier* y *B-spline*)

**Surface Modeling (modelado de superficies).** Una técnica matemática para representar objetos con apariencia sólida. El modelado de superficie es una técnica más compleja que el modelado en malla de alambre, pero no tan sofisticada que el modelado de sólidos. Se usa ampliamente en los sistemas CAD para ilustraciones y renderizados arquitectónicos. También se usa en animaciones 3D para juegos y otras presentaciones. Aunque los modelos de superficie y los modelos sólidos tienen el mismo aspecto en la pantalla, son bastante diferentes. Los modelos de superficies no pueden ser cortados en láminas como los modelos sólidos. Además, en el modelado de superficies, el objeto puede ser geoméricamente incorrecto; mientras que, en el modelado de sólidos, tiene que ser correcto. (ver *solid modeling*, *wireframe modeling*)

**Telesculpture (teleescultura).** Término creado en 1994 por Christian Lavigne y Alexandre Vitkine. Denomina el proceso de concebir una pieza en un lugar y realizarla físicamente en otro, por medio de un traslado de datos y procesos de Prototipado Rápido.

**Virtual.** Se refiere a una condición sin límites o restricciones.

**Virtual Reality (Realidad Virtual).** Una realidad artificial que proyecta en un espacio 3D generado por el ordenador.

Un sistema de realidad virtual usa gafas estereoscópicas que proporcionan las imágenes 3D o se convierten en dispositivos de seguimiento para la cabeza o el cuerpo, al igual que los guantes de datos, que registran los movimientos de las manos. Los guantes dejan apuntar o manipular objetos generados por ordenador expuestos en pequeñas pantallas dentro de las gafas. (ver *cyberglove*)

La realidad virtual se puede usar para crear una ilusión de la realidad, o una realidad imaginada y se usa tanto para divertimento como para entrenamientos serios en simulaciones de vuelo para pilotos y astronautas.

Ambientes de inmersión espacial. La realidad virtual tiene otras variantes. Las exposiciones de inmersión espacial son habitaciones de muchas fachadas en las que se entra y un muro inmersivo usa una gran pantalla curvada que rellena la visión periférica. La realidad virtual desktop usa el ordenador para los videojuegos y para visionar ambientes en los que moverse, aunque les falta la realidad 3D de los verdaderos sistemas VR.

**Voxel (VOLUME piXEL).** Un píxel tridimensional. Un voxel representa una cantidad de datos 3D, al igual que un píxel representa un punto o un grupo de puntos de datos 2D. Se usa en aplicaciones médicas y científicas que procesan imágenes 3D.

**VRML (Virtual Reality Modeling Language-Lenguaje de Modelado de la Realidad Virtual).** Un lenguaje de graficas 3D usado en la Web. Después de bajar de Internet paginas VRML, sus contenidos se pueden ver, rotar y manipular.

**Wireframe Modeling (modelado en malla de alambre).** En CAD, es una técnica para representar objetos 3D, en los que todas las superficies se describen por líneas, incluyendo las caras opuestas y todos los componentes internos que se encuentran fuera del alcance de la vista. Comparado con el modelado de superficies y de sólidos, el modelado en malla de alambre es el método menos complejo de representación de imágenes 3D. (ver *solid modeling, surface modeling*)