

TRANS ARQUITECTURA

RESUMEN DE LA TESIS

Se aborda la relación entre Arquitectura y Objeto Técnico durante la Era de la Máquina, tomando *El modo de existencia de los objetos técnicos* (G. Simondon, 1958) para construir el **marco filosófico** de la tesis. Este pensamiento fenomenológico moviliza una visión particular de la Arquitectura sirviendo como modelo de análisis ontológico desde el que estudiar el proceso de génesis y existencia del objeto técnico arquitectónico, estructurándolo en los ciclos de **imaginación**, **invención** e **individuación**.

Entre los objetivos está construir un criterio para reconocer **cuándo una obra de Arquitectura es objeto técnico**, para lo que se deben dar una serie de condiciones: remite a un imaginario formado por **imágenes-objeto** de otros objetos técnicos; resulta de una transferencia tecnológica aplicadas durante el proceso de proyecto, mediante el ensamblaje de materiales, componentes o procedimientos utilizados en la industria para la producción de otros objetos técnicos; se individualiza por **concretización**, tendiendo sus partes a integrarse hasta converger en una única estructura.

El proceso de industrialización desde la Segunda Revolución Industrial hasta la crisis de la energía (1973) constituye el **marco temporal** de la investigación. Desde entonces los arquitectos se han valido de la Industria como fuente de **transferencia tecnológica** (eidéticas, tectónicas y orgánicas) utilizando imágenes, materiales o procedimientos. La transferencia tecnológica como metodología de proyecto ha contribuido al desarrollo de la Arquitectura como disciplina.

En cuanto al **marco historiográfico**, se ha utilizado principalmente la obra de R. Banham y M. Pawley como fuentes de información sobre la Arquitectura en la Era de la máquina, sirviendo además como índices desde los que reconstruir un **Atlas del Imaginario del objeto técnico moderno**, que permite relacionar objetos técnicos entre sí, revelando su importancia y trascendencia para las Arquitectura con la que se relacionan, que se sitúan así en el contexto más extenso y complejo de la Industria y la historia de la tecnología -del que

siempre formaron parte- desvelando la información que portan en su propio código 'genético', y desplegando capítulos completos de **cultura tecnológica**.

La historia de la Arquitectura moderna lo es también de la Industria moderna y de sus instalaciones industriales, productos, artefactos, procedimientos y procesos productivos. Se ha elegido el sector de **la industria del transporte**, pues históricamente ha sido fuente de inspiración para Arquitectos y también fuente de transferencia tecnológica para la Arquitectura. **Conjuntos técnicos** como los astilleros, hangares o fábricas de automóviles, **individuos técnicos** como barcos, aviones o coches y **elementos técnicos** como las estructuras que les dan soporte, son todos objetos técnicos que comparten propiedades con Arquitecturas aquí presentadas.

La emergencia de los vehículos modernos a comienzo de siglo está directamente relacionada con la Arquitectura de la Era de la Máquina. Éstos han sido los medios con los que transmitir los conceptos que ansiaban transformar las propiedades tradicionales de la Arquitectura, relativas a su **factura**, **habitabilidad**, **duración**, **funcionalidad** o **estética**. La fascinación de los arquitectos -tecnólogos- modernos, por las nuevas *estructuras habitables* se ha mantenido desde entonces, oscilando entre el dominio del valor simbólico como *objeto-imagen*, y una mirada más inquisitiva que persigue un conocimiento más profundo sobre la organización y el sistema técnico al que pertenecen.

La tesis ofrece una mirada alternativa de la Arquitectura en la Era de la Máquina. Tras cruzar una historiografía conocida y académicamente aceptada con la **Mecanología** y el **vitalismo técnico** de Simondon, se obtiene una **interpretación tecno-estética fresca, renovada y optimista** sobre algunas de las más importantes obras de Arquitectura del siglo XX, que contribuirán al desarrollo de la actual, que abraza ya un *cambio de paradigma* hacia la **sostenibilidad** y la **ecología**.

INDICE GENERAL

I.	PERI. TEXTO	001
	Índice Detallado.....	002
	Agradecimientos.....	007
	Presentación / Presentation.....	009
	Resumen / Abstract.....	011
II.	PRE. TEXTO	025
	Hipótesis.....	027
	Objetivos.....	028
	Metodología.....	030
III.	CON. TEXTO	038
	Era de la Máquina.....	040
	Estirpe de tecnólogos.....	052
	Historiografía de la técnica.....	068
	Filosofía de la Técnica.....	072
IV.	TEXTO	073
	0. INTRODUCCION	077
	0.1. Objeto técnico.....	079
	0.2. Transferencia tecnológica.....	096
	1. IMAGINACION	117
	1.1. Imaginación del objeto técnico.....	119
	1.2. Génesis del imaginario del objeto técnico arquitectónico.....	131
	1.3. Conjuntos técnicos: astilleros, talleres, hangares.....	145
	1.4. Individuos técnicos: barcos, coches, aviones.....	177
	1.5. Elementos técnicos: aparejos, ruedas, globos.....	201
	1.6. Transferencias eidéticas.....	209
	2. INVENCION	257
	2.1. Invención del objeto técnico.....	259
	2.2. Ensamblaje del objeto técnico arquitectónico.....	263
	2.3. Desmontaje del objeto técnico arquitectónico.....	275
	2.4. Transferencias tectónicas.....	329
	3. INDIVIDUACION	469
	3.1. Individuación del objeto técnico: concretización.....	471
	3.2. Integración mecánica y termodinámica del objeto técnico arquitectónico.....	483
	3.3. Genealogía del conjunto técnico: ancestros y génesis.....	509
	3.4. Transferencias orgánicas: la industria como modelo organizativo.....	593
	4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN	655
	4.1. Discusión de la tesis.....	657
	4.2. Conclusiones / Conclusions.....	675
V.	EPI. TEXTO	681
	BIBLIOGRAFIA	683
	ANEXO 1: Entrevista a Richard Horden. 'Value Architecture'.....	709
	ANEXO 2: Objeto técnico y tecnólogos españoles.....	727
	ANEXO 3: Conjuntos técnicos hoy.....	747
	ANEXO 4: Inventario del Objeto Técnico.....	753
	ANEXO 5: Atlas del objeto técnico.....	783

INDICE

DETALLADO

0. INTRODUCCION

0.1 OBJETO TÉCNICO

- Sistema técnico. Niveles de objetos técnicos
- Técnica y Cultura
- Materialismo y Cibernética
- Tecnólogos y Mecanólogos
- Objeto Estético y Objeto Técnico
- Tecno-Estética: Belleza del objeto técnico
- Tendencia Técnica
- Simondon y el objeto técnico arquitectónico
- Transducción en el objeto técnico
- Analogía técnica
- Medio técnico asociado
- Naturalización del objeto técnico

0.2 TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

0.2.1. INVENCION-TRANSMISIÓN

- Génesis y actualidad del término
- Arquitectos-Agentes
- Por una historia de las transferencias

0.2.2. TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN EL SIGLO XX

- Pioneros de la Modernidad
- Segunda Era de la máquina

0.2.3. OBJETOS DE LAS TRANSFERENCIAS. ¿QUÉ SE TRANSFIERE?

- Transferencia eidética
- Transferencia tectónica
- Transferencia orgánica

0.2.4. MEDIOS DE LAS TRANSFERENCIAS. ¿CÓMO SE TRANSFIERE?

- Imágenes
- Materiales
- Componentes y Estructuras
- Procedimientos

0.2.5. FINES DE LAS TRANSFERENCIAS. ¿PARA QUÉ SE TRANSFIERE?

- Antecedentes de una tradición precientífica
- Transferencias de conocimiento científico

1. IMAGINACIÓN

1.1 IMAGINACIÓN DEL OBJETO TÉCNICO

La Imaginación. El Imaginario. Imagen e Imaginario en Simondon
Los Objetos-Imagen. Génesis y Ciclos de las imágenes. Imaginación Técnica

1.2 GÉNESIS DEL IMAGINARIO DEL OBJETO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO

Estética de la Máquina: Barcos, coches y aviones
Antecedentes mecánicos
Vehículos futuristas
AeroPlanos Suprematistas
La utopía volante
Ingravidez cubista y constructivista
Techné Constructivista

1.3 CONJUNTOS TÉCNICOS: ASTILLEROS, TALLERES, HANGARES

1.3.1. Industria en la Primera Era de la Máquina

1.3.1.1. Monumentos de la Modernidad

Ford. Citroën. FIAT

1.3.1.2. Imágenes de la industria.

L'Esprit Nouveau. Mendelsohn. Arquitectura como objeto técnico fotográfico.
Visitantes de la industria. FIAT. Ford River Rouge. Krupp. Junkers. Frey y el
paisaje industrial americano. Arquitectos de la Industria. Las nuevas fábricas
americanas. War Effort & Black-out Factories

1.3.2. Industria en la Segunda Era de la Máquina

La industria del XIX, revisitada. Astilleros y redes ferroviarias. NASA
Una nueva industria, Megaestructuras Volvo. La Fábrica Diáfana
Ciudades en movimiento. Los Becher

1.4 INDIVIDUOS TÉCNICOS: BARCOS, COCHES, AVIONES

Vehículos modernos. Automóviles. Barcos. Aeronaves

1.4.1. Vehículos en la Primera Era de la Máquina

L'Esprit Nouveau. Shelter

Die Form. Carteles Constructivistas. Art and Industry. Aircraft

1.4.2. Vehículos en la Segunda Era de la Máquina

The New Vision. Visión con Rayos-X. Acuático, terrestre, aéreo,
interplanetario. Machine Aesthetic, 1955. Vehicles of Desire. Caravanas.
Machine Aesthetes. Ethic or Aesthetic. Vehículos vs. Arquitectura. ¿Dónde
está la imaginación?

1.5 ELEMENTOS TÉCNICOS: APAREJOS, RUEDAS, GLOBOS

1.5.1 Aparejos. Juegos de tensión

1.5.2 Ruedas. Tracciones ocultas

1.5.3 Globos. Geometría vital

1.6 TRANSFERENCIAS EIDÉTICAS

Vehículos para el proyecto. Confrontación entre objetos técnicos

1.6.1 Objeto técnico arquitectónico:

Fabricado, habitable, funcional, eficiente, obsolecente, bello

1.6.2 Objeto técnico arquitectónico: acuático, terrestre, aéreo, interplanetario.

Vehículos que ni vuelan, ni ruedan, ni navegan

2. INVENCIÓN

2.1 INVENCIÓN DEL OBJETO TÉCNICO

Crítica al Hilemorfismo

2.2 ENSAMBLAJE DEL OBJETO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO

2.2.1. Acotación del término

Ensamblaje como Manufactura cultural

2.2.2. El ensamblaje en la industria

De la cadena de montaje a la cadena de suministros

De mass production a mass customization

De molinos a robots

2.3 DESMONTAJE DEL OBJETO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO

2.3.1. Desmontaje sistémico: Organización y Circulación

Framework

Framework y Mecanismo

Framework y Energía

2.3.2. Herramientas gráficas de la industria

Diagrama, representación de un proceso

2.3.2.1. Circula-Acción. *Flow Chart*

Programa. Información. Evento. Máquina abstracta

2.3.2.2. Manual de Instrucciones

Partes y catálogos. Isométrica. Vistas transparentes.

Isométrica seccionada. Vista explotada

Cónicas seccionadas y secciones fugadas

2.4 TRANSFERENCIAS TECTÓNICAS

Proyectar ensamblando

Especies técnicas

2.4.1. Materiales técnicos. Composites y estructuras

Del material técnico al sistema técnico

2.4.1.1. Metales compuestos. Aleaciones pesadas. Aleaciones ligeras

2.4.1.2. Cementos compuestos. Ferrocemento y hormigón armado

2.4.1.3. Maderas compuestas. *Plywood*

2.4.1.4. Plásticos compuestos. Fibras sintéticas

2.4.1.5. Vidrios compuestos. Laminado, templeado y estructural

2.4.2 Estructuras técnicas

2.4.2.1. BEAMS. De raíles, vigas de cubierta, y perfiles

2.4.2.2. FRAMEWORKS. De entramados metálicos y de hormigón

2.4.2.3. TRUSS. De puentes, airframes y celosías

2.4.2.4. APAREJOS. De mástiles, cabos y cubiertas

2.4.2.5. COQUE. De cascos, cáscaras y semicáscaras

2.4.2.6. STRESSED-SKIN. De fuselajes, alas y geodesia

2.4.2.7. TUBES. De vigas cajón, tubos aligerados y rascacielos

2.4.2.8. SPACEFRAME. De bicicletas, cometas y cubiertas

2.4.2.9. BODY AND FRAME. De chasis, carrocerías y chapa plegada

CS#01. El elevalunas y el parachoques

CS#02: El chasis y la caravana

CS#03: El Airframe y la góndola

3. INDIVIDUACIÓN

3.1 INDIVIDUACIÓN DEL OBJETO TÉCNICO: Concretización

Genealogía del objeto técnico
Objeto técnico abstracto y concreto
El automóvil como paradigma evolutivo
Ser técnico y Ser vivo
Mecanicismo
Organicismo
Arquitectura como organismo mecánico

3.2 INTEGRACIÓN MECÁNICA Y TERMODINÁMICA DEL OBJETO TÉCNICO ARQUITECTÓNICO

Re-integradores
Integración Funcional
3.2.1. Integración contingente: íntima e interna
3.2.2. Integración necesaria: segregada y externa
3.2.3. Integración inevitable: necesaria y contingente

3.3 GENEALOGÍA DEL CONJUNTO TÉCNICO: Ancestros y génesis

3.3.1. La fábrica vertical
Packard Motor Car Company. Geo N. Pierce Company. Ford Motor Company.
FIAT-Lingotto, Turín 1916-26
3.3.2. El *machine shop*
Máquinas que fabrican Máquinas. Siglo XIX
Máquinas de Vapor y pórticos-grúa. Siglo XX. Dientes de sierra vs monitors
Monitors. La fórmula Kahn
3.3.3. El hangar
Siglo XIX. Train Shed y Galería de Máquinas. El hangar de dirigibles
El hangar de aviones. La cadena de montaje de aviones. El Hangar vertical

3.4 TRANSFERENCIAS ORGÁNICAS: La industria como modelo organizativo

3.4.1. Organización de la disciplina
El taller. Aprender fabricando. Del estudio a la oficina técnica
Industrialización como modelo productivo. Del solar al punto de montaje
3.4.2. Organización del objeto técnico arquitectónico: MATRICES
MILLS. SHOPS. SHEDS
3.4.3. Síntesis organizativa: El Centro Georges Pompidou

4. DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

4.1 DISCUSIÓN

4.1.1. Técnica y Cultura
El objeto técnico arquitectónico como sintetizador cultural de la Modernidad
4.1.2. El objeto técnico arquitectónico tras la Crisis Energética

4.2 CONCLUSIONES

TRANS ARQUITECTURA

ADECUACIÓN DE LA TESIS A LA LINEA EDITORIAL Y FORMATO DE LA COLECCIÓN ARQUIA/TESIS

Para adaptar el presente trabajo de investigación al formato libro, propio de la línea editorial de Arquia/temas sería necesario desbrozar y aligerar el contenido de cada una de las 3 partes de la tesis, eliminando las redundancias propias y necesarias de este tipo de formato académico.

Esta tesis en particular, se caracteriza por su carácter enciclopédico. En ella, el cuerpo de texto comparte espacio con colecciones de imágenes que, al igual que ocurría con las láminas de L'Encyclopédie, complementan y ayudan a un mejor entendimiento del contenido del texto.

Tal y como se explica en la tesis, el conjunto de imágenes que ésta incluye, da lugar a un **Atlas del Objeto Técnico**, agrupando las imágenes por pares o matricialmente formando álbumes o láminas. Esta manera de presentar las imágenes agrupadas en lugar de individualmente, es puede resultar **muy conveniente para la Arquia/Temas**, pues facilita enormemente las tareas de solicitud de derechos de reproducción, permitiendo a su vez que el contenido gráfico de la publicación, mantenga ese mismo carácter recopilatorio y gráfico, que además es uno de los principales atractivos de esta investigación.

Se propone por tanto las siguientes tareas para su adaptación:

+ **Síntesis** de cada una de las 3 partes, reduciendo a 1/5 su extensión (100 pg.).

+ **Selección de pares de imágenes** confrontadas 'objeto técnico-obra de Arquitectura', al modo de las publicadas por Le Corbusier en los años 20.

+ **Selección de Álbumes** en forma de matriz (incluidas en anexos de la tesis).

Considero que esta tesis puede resultar de gran interés para la colección de Arquia/Temas. Su publicación **pondría a disposición del público un atractivo Atlas del Objeto Técnico en la Era de la Máquina**, posible subtítulo alternativo de 'TRANS ARQUITECTURA'.

NOTA BIOGRÁFICA



Diego García-Setién es arquitecto (UPM,2000).

Su tesis doctoral (Mención Internacional) fue calificada *Cum laude* y reconocida con el Premio Extraordinario de Doctorado de la UPM en 2016. Es Profesor Asociado de Proyectos Arquitectónicos en la ETSAM y codirector de **CoLaboratorio (ProLab)**; profesor en el Master in Collective Housing (UPM-ETH-Z), y profesor en Arizona State University (EEUU). Su trabajo como arquitecto ha sido reconocido internacionalmente con numerosos premios y publicaciones. Su obra del EcoBulevar recibió el Premio Arquia Próxima 2007. También fue becario Arquia en la I Convocatoria de Prácticas en Estudios de Arquitectura (Souto de Moura, Oporto).