

Fig. N°11 CROQUIS A VUELO DE PÁJARO DEL ENTORNO GEOGRÁFICO Y MEDIOAMBIENTAL DEL DESIERTO DE ATACAMA / PISO ECOLÓGICO LITORAL / EMPLAZAMIENTO DE LA CIUDAD DE ANTOFAGASTA Croquis: J Guerra.

PRIMERA PARTE:

1. TRANSICIÓN, ENERGÍA Y ARQUITECTURA

INTRODUCCIÓN

Creemos oportuno, presentar este capítulo compartiendo dos reflexiones que a nuestro entender, dado su carácter y singularidad, aportan claridad respecto a las intenciones de la investigación.

34

El primer relato, concentra los conceptos de transición y transformación. Este se relaciona con la observación de la actividad cotidiana de un arquitecto que residió unos años en la ciudad de Antofagasta, emplazada entre el desierto y el mar. El hecho en cuestión, es que este personaje en su recorrido habitual, caminaba cada mañana de la casa al trabajo por el borde costero. A primera hora de la mañana lo hacía acompañado de la luminosidad reflejada en las olas, la humedad y frescor del día que despierta. A media jornada, de regreso a casa repetía el periplo, esta vez, acompañado del sol casi vertical y la deslumbrante luminosidad reflejada en la superficie del mar. En este camino de regreso a medida que se aproximaba a destino, el protagonista de este relato se iba despojando de sus ropas, descamisado y descalzo llegaba a casa.

Desde nuestra perspectiva con esta actitud expresaba y distinguía en toda su dimensión su capacidad para conectar con el ambiente²⁷ desértico, en otras palabras sabía disfrutar de la exterioridad [Fig. N° 11]. Esta transformación en el vestir es una disposición que no sólo busca el confort térmico del cuerpo, sino que apunta al establecimiento de una relación íntima y sensible con el medio ambiente del

²⁷ Este hecho es significativo por dos motivos: (1) En tanto que muchos habitantes de Antofagasta, comienzan a usar abrigos en invierno, más influenciados por las estrategias comerciales de las grandes tiendas, que ofrecen productos de temporada en todo Chile, sin reparar en la diversidad climática del país. (2) El clima habitual de la ciudad clasificado de desértico marítimo cálido-seco con inviernos suaves, habitualmente amanece con neblina matinal para quedar completamente despejado a medio día. Es importante aclarar que existe una dualidad conceptual en la denominación de este tipo de clima. Así por ejemplo, A. Atkinson lo define como desértico marítimo cálido seco, basándose en las características de temperatura y humedad que influyen en el confort humano [KOENIGSBERGER, 1977]. Por su parte, Köppen's lo clasifica como árido cálido húmedo, fundamentándose en la alta humedad ambiental dada por la influencia y proximidad del mar. Sin embargo, nosotros utilizaremos la primera ya que la notación de marítimo o costero es más precisa, dado que la humedad existente no da lugar a precipitaciones, persistiendo por sobre todo el ambiente sin vegetación, hiper-árido y seco.

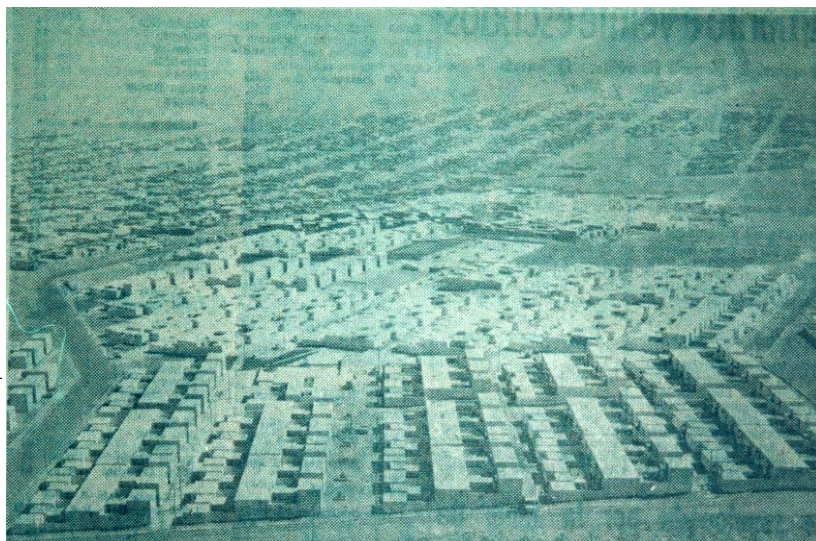


Fig. N° 12 CONJUNTO HABITACIONAL SALAR DEL CARMEN
 Vista aérea de la primera fase de la población recién terminadas
 Fuente: Archivo diario El Mercurio de Antofagasta, 13 de febrero de 1963, Pág.9.

cual usufructuamos. Es el reconocimiento de una cierta condición ambiental que permite al habitante del desierto disfrutar de la exterioridad como una dimensión singular de identidad en lo que denominaremos "habitar el desierto".

Este acontecimiento se parece mucho al proceso de adaptación y transformación al medio ambiente árido, que se aprecia en la arquitectura informal que emerge y se asienta en la periferia alta de la ciudad de Antofagasta. Esta acción, tiene la dimensión de estrategia climática, en la que se identifica una condición de "bienestar ambiental" que va más allá del confort térmico, al poner en relación la variable energía con las nociones de identidad y adaptabilidad en un determinado sistema ecológico.

35

En el caso de estudio se puede observar como el proyecto de la población Salar del Carmen de los arquitectos Pérez de Arce y Besa, [Fig. N°12/13], a pesar de ser un proyecto innovador, concebido para el desierto, su concreción formal, finalmente hace referencia a una arquitectura para "otro desierto", la respuesta "preconcibe" una forma de relación con el medio ambiente exterior que difiere de la comprensión que han demostrado tener los habitantes de esas viviendas. Contemplando su proceso de transformación, nos encontramos con sistemas pasivos y de organización del espacio que nos aproximan al universo de los sistemas dinámicos.

El segundo acontecimiento, tiene relación con la apropiación ambiental de la arquitectura informal o de "autoconstrucción"²⁸. La transitoriedad y transformación son los aspectos singulares de ésta arquitectura precaria, inacabada y siempre "en construcción". En la que se mezclan materiales nuevos y reciclados. En ella descubrimos, que tanto la forma de integración con el territorio y la exterioridad, como los elementos de lenguaje y condición material están asociados a los nuevos conceptos la arquitectura contemporánea, como por ejemplo: flexibilidad, inmaterialidad, rupturas del volumen, pliegues y paisajes ambiguos bajo el cielo²⁹.

²⁸ AUTOCONSTRUIDA o AUTOPRODUCIDA: En Chile este concepto se aplica a las obras, por lo general viviendas, en que la faena de construcción es realizada por los propietarios, o amigos, es decir construida por ellos mismos y no hay un agente constructor ni arquitecto.

²⁹ [GAUSA, 2001] *Lands in Lands* En: Otras naturalezas urbanas: Arquitectura es (ahora) geografía. Obra colectiva EACC. 2001

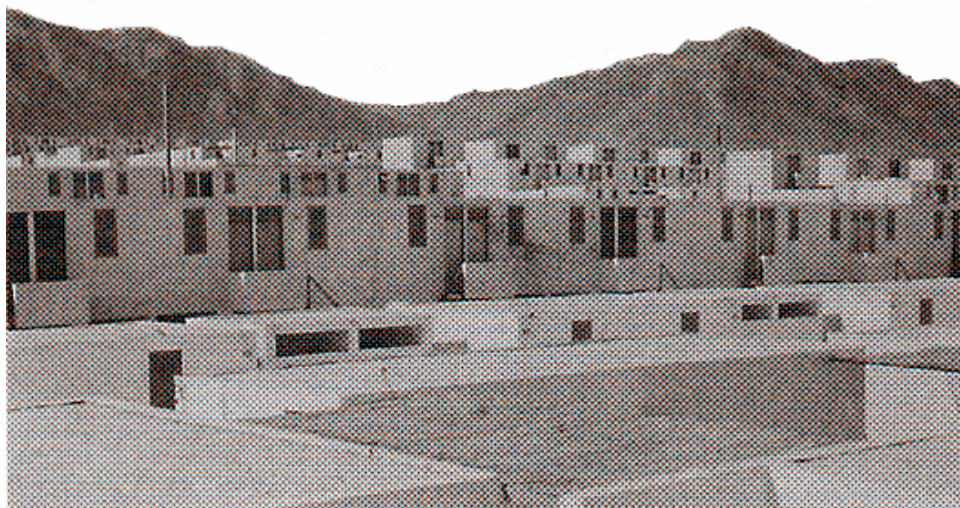


Fig. N° 13
POBLACIÓN SALAR DEL
CARMEN 1963
Detalle de la imagen formal
original

La argumentación de lo actual según Alejandro Zaera³⁰ se plantea más sobre *“la diversificación y la heterogeneidad incrementando la conciencia sobre las diferencias, las particularidades en función de la localización y sus especificidades”*³¹.

Entendemos que en nuestro caso, la de una sociedad en desarrollo, la transición energética en arquitectura se traduce en la utilización de los sistemas pasivos, que no involucren costos adicionales a la vivienda, implica asumir la fuerza que representa la invención radicada en estas formas impuras, donde *la necesidad de crear nace precisamente con la vida*³². El giro que vislumbramos para recobrar la identidad debe ser abordado desde estas arquitecturas periféricas, vitales y trasgresoras de los modelos tradicionales [Fig. N° 14/15].

Por ello, nos parece oportuno en el actual tiempo de transición, observar los procesos y transformaciones que surgen en la arquitectura informal. Reconocerlos como elementos significativos de identidad, fundados en una experiencia vital con el medio ambiente, más aún en un ámbito donde la forma construida ha ido enmudeciendo, cada vez más contaminada; sin diferenciación, insensible a las realidades y singularidades del clima y ecología regional.

En esta urgencia siguiendo a Paúl Virilio³³, *estamos convocados a reformar la dimensión “entera” de la historia general para dar lugar a aquella dimensión “fraccionaria”, la del acontecimiento, restringido pero situado con precisión*; en el reconocimiento de lo singular sobre lo global.

Según José Fibla, *“un sistema muere cuando mueren sus lenguajes”* [FIBLA, 1997]. Nos interesará entonces recomponer los elementos de ese lenguaje, lo buscamos donde la forma esta viva, y es expresión vital del ser humano, en evolución y movimiento. A través del estudio de la transición y transformación, se busca reconocer los nuevos lenguajes de identidad de la cultura del desierto que intuimos están ligados con las estrategias de adaptación de la arquitectura informal.

³⁰ [ZAERA, 1994] “Order out of Chaos, The Material Organisation of Advanced Capitalism” Architectural Design Profile, N° 108 The Periphery Londres. op.cit. Bart Lootsma, Arquitecturas en la segunda modernidad. En: Otras Naturalezas Urbanas: Arquitectura es (ahora) geografía. Obra colectiva EACC. 2001.

³¹ ob cit [30]

³² [FIBLA, 1997] *El arte ante la problemática ambiental contemporánea*. En: La interpretación de la problemática ambiental: Enfoque básicos [María Novo y Ramón Lara] Ed. Fundación Universidad-Empresa. Barcelona.

³³ [VIRILIO, 1997] Advertencia de paso. Un paisaje de acontecimientos. Ed. Paidós. Buenos Aires.



Fig N° 14 / 15 ARQUITECTURA INFORMAL: AUTOCONSTRUCCIÓN y AUTOPRODUCCIÓN EN ANTOFAGASTA. Paisajes ambiguos en transformación y crecimiento. Representación figurativa de relaciones de orden complejo, topológico, disposiciones diversas y flexibles. Foto y dibujo: J. Guerra.

1.1. LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA, definiciones

Desde una perspectiva general, la palabra transición hace referencia a un proceso de cambio, el paso de un sistema, estado o condición a otro distinto de lo preexistente, motivado generalmente por una situación de crisis. La transición se define como un fenómeno multidimensional, es causa y efecto, acontecimiento y proceso a la vez. Implica una sustitución o transformación importante que impacta en las formas tradicionales de hacer y requiere una modificación de las relaciones mantenidas hasta el momento y la adopción de nuevas estrategias, normas y formas de conducta [SCHLOSSBERG, 1984].

37

La transición a la cual nos referiremos en esta tesis, se entenderá como el proceso de reemplazo de la base energética del hecho arquitectónico y del desarrollo humano. Ésta involucra pasar desde un régimen de energías fósiles, no renovables, hacia un sistema basado en las energías renovables y limpias, pero que también significa una nueva forma de hacer y pensar la forma construida. Un cambio desatado por la crisis energética mundial de los años setenta, que busca *recomponer* la relación con la naturaleza de una sociedad depredadora del medio ambiente.

En un primer momento, se pensó que la crisis estaría circunscrita al ámbito energético y cuyos efectos se creían superables con medidas de ahorro y de eficiencia energética. Sin embargo, este evento sólo fue el inicio de un proceso que hoy por hoy afecta a todos los actos del hombre en la tierra, implicando transformaciones radicales de las tecnologías que intervienen en la producción, conservación y consumo de energía; en la estructura de las relaciones institucionales, económicas, grupales e individuales, y en la teoría, filosofía, valores y objetivos que definen el rumbo del comportamiento social [PERELMAN, 1983].

Según los planteamientos de Jeremy Rifkin³⁴, la presente transición es el cambio más profundo que nuestra especie tendrá que hacer jamás, definiéndolo como una gran división energética, *de una forma de existencia colonizadora* (energías no renovables de alta entropía) *a una forma culminante* (energías renovables de baja entropía).

³⁴ [RIFKIN, 1990] Entropía: Hacia el mundo invernal. Ed. Urano. Barcelona.

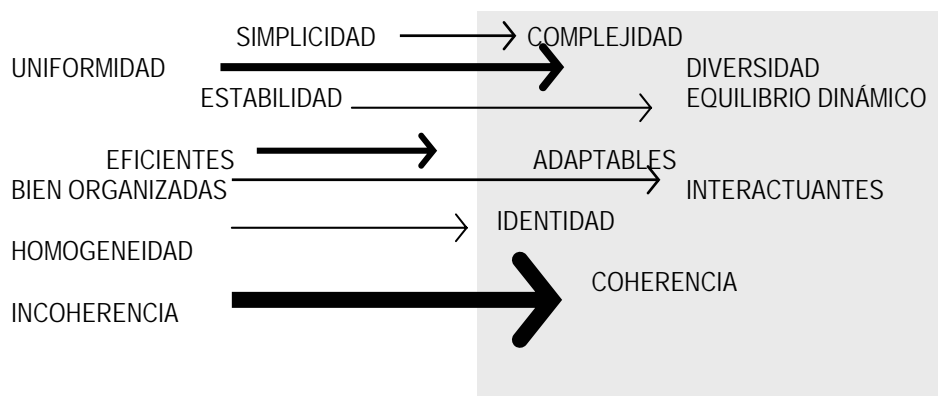


Fig. N° 16 ESQUEMA DE LA EVOLUCIÓN DE LOS PRINCIPIOS PARA UNA SOCIEDAD SOSTENIBLE
Fuente: J. Guerra.

En términos de entropía, las transiciones son acontecimientos, divisorias críticas, a las que se llega cuando los aumentos de la entropía acumulados conducen a un cambio cualitativo en la fuente de energía del ambiente en sí. Es decir, la entropía del medio ambiente llega a ser tan alta que se produce un desplazamiento hacia un ambiente energético nuevo, junto con la creación de un nuevo tipo de tecnología y la aparición de nuevas instituciones. Las transiciones son grandes transformaciones que se producen a consecuencia de la disipación de los recursos existentes. En estos puntos críticos de transición, la antigua manera de hacer las cosas deja de ser operativa [RIFKIN, 1990].

38

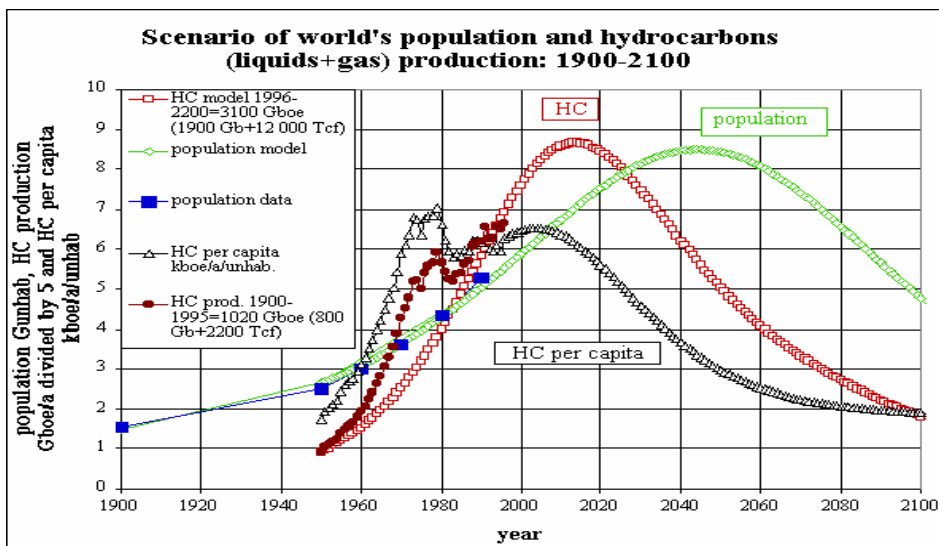
En este sentido, en el transcurso de la década de los ochenta, la concepción de *crisis energética* se entiende como una *crisis ambiental* que alcanza la dimensión material e inmaterial³⁵. La que debe asumirse como una verdadera revolución, como una gran transformación y cambio estructural de la sociedad, a la que le corresponderá evolucionar desde los principios de la **simplicidad a la complejidad, de la uniformidad a la diversidad y de la estabilidad al equilibrio dinámico**³⁶, para lograr el movimiento definitivo hacia lo que hoy se precisa y perfila como una *sociedad sostenible*[Fig. N°16].

Según la teoría del ocio la abundancia de energía o excedencia estaría detrás de los cambios y transformaciones derivadas. Suponer ello, difiere rotundamente de los planteamientos de la teoría entrópica, motivada no sólo por las hipótesis de escasez de energía, sino también, por el derroche y mal uso de los recursos existentes. Ésta es la consecuencia de las transformaciones producidas en la historia de la humanidad, tal cual como, se manifiesta en las actuales condiciones [PRATT, 1983].

³⁵ [MANZINI, 1993] La materia de la invención: Materiales y proyectos. Ed CEAC: Barcelona.

³⁶ ob.cit[34]

Fig. N° 17 ESCENARIO MUNDIAL PARA LA RELACIÓN POBLACIÓN / HIDROCARBUROS
 Mientras la población mundial aumenta, los hidrocarburos que sustentan esta sociedad disminuyen, hacia 2050 será un recurso escaso. De aquí la importancia de realizar la transición hacia una cultura basada en energías renovables.
 Fuente: <<http://www.oil.crisis.com>. >



1.1.1. Características de la transición hacia las energías renovables

Exceptuando la transición de la madera al carbón, que fue una transición con una imagen de desarrollo y de revolución industrial, las siguientes, siempre han tendido la figura de expansión a una mayor intensidad energética, de mayor entropía y basadas en el *supuesto de la abundancia sin límites*.

La actual transición, sin embargo, renuncia claramente a ese modelo por un modelo consciente de los límites, de baja entropía y encaminado hacia lo renovable.

Para algunos teóricos este cambio significa un retroceso y es aquí donde estriban los grandes momentos de confusión en que se encuentra la humanidad. La falta de consenso o acuerdos para la acción, con discursos sobre la sostenibilidad fuerte o débil se dilatan las decisiones, retrasando el cambio, se afierran a la conservación del actual modelo económico y de alto consumo energético.

La urgencia del cambio queda plenamente reflejada en el gráfico de la [Fig. N°17]. Éste detalla la relación existente entre producción mundial de petróleo y el crecimiento de la población mundial. Las proyecciones señalan que hacia el año 2050 los suministros mundiales de petróleo y gas estarán agotados [RIFKIN, 1990].

Lo único que se ha logrado al momento actual es gestionar los recursos que quedan e intentar utilizarlos eficientemente, minimizando los riesgos y aumentando las oportunidades. Pero, en muy pocos casos las medidas son categóricas de modo que llegaremos a un punto sin retorno, en el que probablemente ya no tengamos tiempo de intentar un cambio.

Desde los primeros años, en que se evidencia la crisis energética, hace ya treinta años, investigadores y científicos han realizado diversas caracterizaciones para la transición. En la TABLA N° 1, se destacan las realizadas por Jeremy Rifkin, Enrique Iglesias³⁷ y Ezio Manzini. En ella podemos observar la coincidencia de los planteamientos, destacándose la noción que ésta será una transición rápida en función de la emergencia de los límites.

³⁷ [IGLESIAS, Enrique 1981]Secretario General de la Conferencia de las Naciones Unidas, realizada en Nairobi sobre Fuentes Nuevas y Renovables en 1972.

TABLA Nº 1 CARACTERIZACIÓN DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA HACIA UNA SOCIEDAD SOSTENIBLE

<i>Rasgos diferenciadores</i>	RIFKIN	IGLESIAS	MANZINI
Es difícil y compleja por la gran escala y magnitud del problema.	X	X	X
Es la transición de una visión mecánica a una visión entrópica.	X		
Será dura y estricta por la situación de emergencia de los límites.	X		X
Debiera ser rápida y breve, si no se actúa significa la autodestrucción.	X	X	X
Debe iniciarse de inmediato, es inevitable, no hay tiempo.	X		
Es viable, implica un proceso de aprendizaje ecológico y ambiental.	X	X	X
Implica la utilización eficaz de la energía, y el desarrollo de una sociedad diez veces más eco-eficiente.		X	X
Presenta diferentes grados de urgencia.		X	
La velocidad de las transformaciones, tiene como rasgo común la revolución informática–tecnológica.	X	X	X
Conciencia social y de convivencia colectiva.	X	X	X

La tabla Nº1 se completa con la definición de los conceptos más relevantes del actual proceso de transición, de los cuales se desprenden un gran número de precisiones contextuales.

(a) La viabilidad

La transición está dada por el desarrollo de una *nueva tecnología*, ésta es la única característica común con los anteriores procesos. Detrás de cada transición se levanta el avance tecnológico como motor del cambio. La tecnología estuvo presente en la revolución neolítica, que transformó a los nómadas en agricultores y en la revolución industrial, que transformó a los agricultores en habitantes de las actuales ciudades. Hoy, es la tecnología informática la que está transformando las capacidades y reorganizando “el saber” de la humanidad y hará viable la transición.

El concepto de avance tecnológico, tradicionalmente comprendido como avance ligado a la *colonización*, se cambia por el de *culminante*, lo que implicaría para algunos un retroceso y no un avance. Sin embargo no existe una forma sencilla de cambiar la actual visión mecánica del

mundo, basada en un crecimiento material permanente, por una de conservación de los recursos finitos.

(b) La emergencia

El carácter urgente e inevitable de la transición está impuesto por la emergencia de los límites, no sólo relacionado con la catástrofe ecológica de la potencia técnica, que nos lleva a visualizar un futuro donde la *autodestrucción* del planeta y de la humanidad se incluye como posible.

Los límites no hacen sólo referencia al problema energético – ambiental, estos se hacen visibles de formas diversas: límites de la demanda [saturación de mercados], límites de posibilidades de trabajo [desocupación], límites de recursos [conflictos bélicos], límites demográficos [emigración], límites en el ambiente inmaterial o de las ideas [saturación en la comunicación, contaminación semiótica] [GARCIA, 1990; JIMÉNEZ, 2001].

41

(c) La complejidad

La transición presenta una gran complejidad por la magnitud del proceso y la diversidad de factores que intervienen e interrelacionan. No será simple pasar de una sociedad de alta entropía a una de baja, o lo que es lo mismo, de una sociedad con alto consumo energético no renovable a una de bajo consumo y renovable. Esto requiere coordinar y conjugar la estabilidad de los ecosistemas con un cambio apreciable en el comportamiento energético y ambiental de la sociedad, actualmente consciente de la *velocidad de las transformaciones*, de que el mundo avanza muy deprisa, y que su capacidad de comprensión, va retardada respecto del mundo que la técnica ya ha transformado.

Por este motivo la transición, es planteada también como un proceso de aprendizaje, para una sociedad nueva en un contexto democrático y de bien común, donde no caben directrices, porque nadie conoce la validez de ellas, la idea es aprender a través de la comparación de experiencias, no de realizar nuevos programas sino más bien de analizar los procesos, que son dinámicos.

(d) La magnitud

La transición cuestiona todo el sistema cultural, económico que la sociedad industrial ha practicado hasta ahora, donde la convivencia colectiva en desequilibrio con la naturaleza es expresión de desigualdad humana. La magnitud del cambio que hay que producir, implica reorientar el desarrollo hacia la escala humana. El nuevo sistema productivo y de consumo debiera ser muy diferente al actual, diez veces más eco-eficiente y equitativo.

Ésta transición se plantea como un proceso rápido y breve. Si hicieron falta miles de años para efectuar la transición desde una existencia cazadora-recolectora a una agrícola, y sólo cientos de años para pasar de la forma de vida agrícola a la industrial. Transitar de la era industrial, a una era solar deberá efectuarse en un tiempo mínimo, porque ya no tenemos otra posibilidad.

La magnitud de la transición está en función del nivel de desarrollo económico de las sociedades. Así, para las economías desarrolladas extremadamente especializadas, la transición significará un gran desafío tecnológico, dado que la resistencia al cambio es mayor porque no saben vivir de otra forma. Por su parte, las sociedades tradicionales, que en algunos casos aún no han efectuado la primera transición, o para las sociedades en desarrollo, atrapadas en las fases iniciales del desarrollo industrial. La transición energética les obliga a reevaluar los modelos de desarrollo económico. Para lo cual es relevante fomentar la capacidad de independencia de las ideas, y la creación de planteamientos apropiados a las realidades locales, más aún cuando las principales reservas de recursos renovables se hallan en los países en éstas sociedades.

(e) La transformación

La transición no sólo supondrá un ahorro y uso eficiente de los recursos energéticos, o la diversificación de las fuentes productivas y formas de energía alternativas, sino sobre todo significa una transformación profunda de la forma in-sostenible de habitar. Lo cual prevé una nueva arquitectura, cualitativamente ambiental e integrada a los ecosistemas, imagen de la nueva naturaleza artificial.

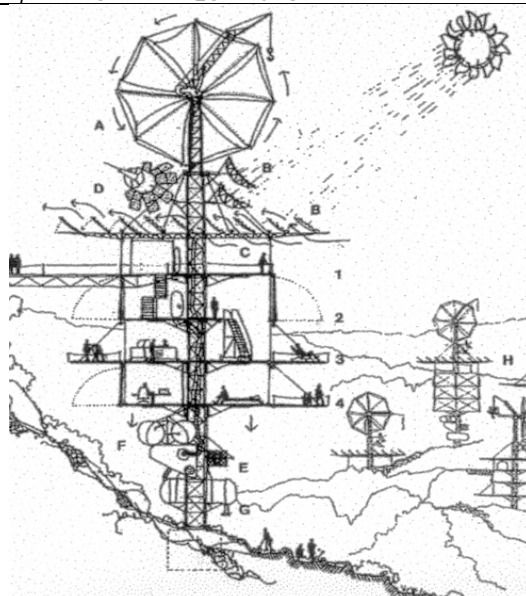


Fig. N° 18 TRABAJAR CON LA NATURALEZA
 Proyecto de una casa autónoma, Aspen Colorado, 1978
 Fuente: [ROGER, 2000] Ciudades para un planeta
 pequeño. Pág. 89

1.2. TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y ARQUITECTURA

(a) Variables actuantes en el cambio y su influencia en la arquitectura

La energía, es la variable en torno a la que se articula todo el proceso de cambio y transformación que ha cambiado la concepción y los conceptos del diseño y proyecto. Las formas de hoy se conciben dentro de una continua evolución, hoy es cada vez más visible la "*concurrentia simultánea*"³⁸ que define los espacios que se habitan y sus actividades, ya no por ámbitos funcionales tradicionales.

43

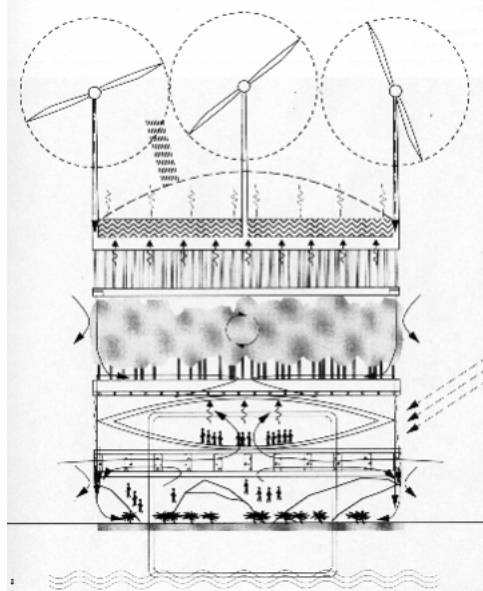
La articulación, los intercambios, constituyen el todo indisoluble sobre los que acontece la actividad humana. Para comprender la trascendencia y el grado de influencia que este factor tiene en la arquitectura recurrimos a la explicación que hace Fernández-Galiano, según este autor, la relación de la arquitectura con la energía se puede entender de dos formas:

- a) **Como energía de mantenimiento:** La arquitectura entendida como organización material que regula y ordena flujos energéticos, particularmente referido al consumo energético de los edificios, que alimenta los procesos que alberga el edificio [Fig. N° 18].
- b) **Como energía de construcción:** La arquitectura como organización energética que estabiliza y mantiene formas materiales, la energía que consume el propio edificio como proceso sometido a un permanente deterioro y caducidad, reparación y demolición.

A partir de esta concepción, la energía, es el factor que *introduce la vida y los procesos en el mundo de la arquitectura*, es el elemento de *vinculación entre la vida y la arquitectura*. Es claro, que la arquitectura que podemos imaginar difiere de la que estamos acostumbrados a observar como objeto físico estático. Esta noción nos propone contemplar la arquitectura "*como transformación del ambiente material por seres vivos y cambiantes, continuamente modificada para adecuarse a las variaciones del uso y del entorno, en permanente degradación y reparación ante las agresiones del tiempo, interminablemente gestándose y pereciendo*" [FERNÁNDEZ-GALIANO, 1991].

³⁸ [BALTAÑAS, José. .2001] Disseny i història: Invariants. Ed. Fundació Caixa de Sabadell

Fig. Nº 19 PABELLÓN HOLANDA EXPO 2000 HANNOVER
 Este edificio de los Arquitectos MVRDV, plantea la
 "intensificación" de la relación entre edificio y el paisaje. Para
 ello apila las formas naturales y enfatiza la artificialidad de la
 nueva naturaleza.
 Fuente: [MELET, 2000]



b) Proyecciones de la transición energética en la arquitectura

El alcance que el proceso de transición energética tiene en el hecho arquitectónico envuelve una revolución en las etapas de diseño y construcción. Involucra una nueva forma de comprender la interacción existente entre el edificio y el ecosistema, lo cual conlleva una voluntad arquitectónica renovada.

El sentido exosomático³⁹ de la arquitectura, cobra una nueva dimensión en la significación energética, es decir, la arquitectura como un artefacto –externo al cuerpo– *que nos permite retener energía y mantener el calor en nuestro cuerpo* [MARGALEF, 1980].

Un instrumento para captar, transformar y procesar la energía, disponible de forma libre en el medio ambiente, un producto en incesante mutación, concebido como prótesis o extensión de los sentidos [Fig. Nº 19]. Acoplándose al entorno, no como un elemento ajeno, estático o desligado de su medio como ha sido la tónica de la arquitectura contemporánea desarrollada a partir de la noción de la "máquina de habitar" [BALTAÑAS, 2001].

En esta nueva dimensión, contrariamente a lo que venía ocurriendo, **cobran más sentido los procesos que los programas**. Los programas fijan los plazos, los horarios y los impactos como resultados formales. Los procesos, en cambio contemplan los tiempos de integración, la comunicabilidad y el sentido integrador de la arquitectura [FIBLA, 1997].

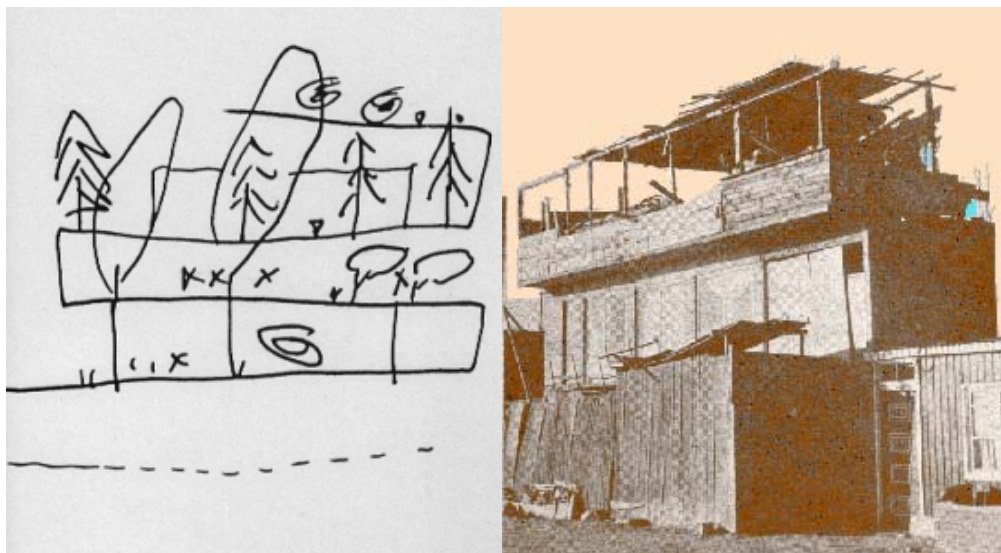
La arquitectura que surge de este proceso de transición, es una organización de diferentes flujos de energía y velocidades, no del todo definida, abierta a una serie de improvisaciones, conformada de estructuras y mecanismos ligeros e intercambiables. Es una forma que se está construyendo, en estado de latencia, una arquitectura *catalizadora⁴⁰ de energías, que crea paisajes bajo el cielo, más que volúmenes bajo el sol*, que crea nuevos paisajes operativos en los cuales, al final de todo, la cubierta de un edificio puede llegar a ser, al mismo tiempo, su tierra principal [GAUSA, 1998] [Fig. Nº20].

³⁹ [MARGALEF, 1980] Toda la energía usada en la edificación – calefacción, transporte, cocción, acondicionamiento del aire, construcción y mantenimiento de viviendas y diseminación de toda clase de información–. Es energía exosomática es "aquella que contribuye a mantener la vida y la organización de los ecosistemas, pero que no se degrada a través de las vías del metabolismo somático".

⁴⁰ Catalizar: Implica favorecer o acelerar el desarrollo de un proceso.

Fig. N° 20
 EL EDIFICIO COMO UN PAISAJE
 COMPRIMIDO.
 Esquema para la facultad de bio-
 farmacia
 Arquitectos NJIRIC+NJIRIC
 Fuente: [QUADERNS, N°219]

Fig. N° 21
 ARQUITECTURA INFORMAL
 Vivienda en el cerro de Antofagasta,
 con terraza cubierta que actúa como
 doble techo,
 Foto: G. Kapstein.



Arquitectos vanguardistas como Toyo Ito, MVRDV, Ben van Berkel, Koolhaas y otros, representan el espíritu de esta nueva voluntad arquitectónica. La singularidad formal de sus obras es una expresión de ese escenario futurible –tecnológico, informático, sostenible– aunque, siendo estrictos quizás, aún son atisbos de una arquitectura de baja entropía.

A riesgo de que nuestras referencias arquitectónicas contemporáneas, en muchos casos sólo conocemos a través de las imágenes de las revistas, sin llegar a sentirnos cobijadas por ellas. Nuestros testimonios, estarán fundamentados en una realidad que sí hemos experimentado, salvando la distancia que les separa de las vanguardias, se nos revelan también, como una respuesta apropiada, sensible y contemporánea.

La arquitectura informal, surge con los mismos conceptos que hacíamos referencia anteriormente, es decir, una arquitectura transformable, sin funciones separadas. La diferencia con la arquitectura formal se encuentra en la precariedad de las formas, indiscutiblemente ésta es una arquitectura de baja entropía sin proponérselo, que a la luz de los nuevos paradigmas podemos valorar toda su originalidad y calidad espacial. La arquitectura informal, es la expresión de una arquitectura viva, mutante, en constante evolución, que reutiliza materiales, que en lo fundamental no ignora el paisaje, que responde a las necesidades de sus habitantes, y que trasciende a toda su intuición [Fig. N° 21].

Estas cavilaciones encuentran todo su sentido cuando nos referamos al “*caso de estudio*” el que hace énfasis justamente en el tema de las transformaciones, como acciones de mutación y que para muchos representan solamente como un “paisaje empobrecido”, pero desde nuestra particular perspectiva es una condición que da cuenta de un habitar vivo, de una forma en evolución.

Un buen ejemplo de ello, es la utilización de nuevos materiales que incorporan también nuevas formas apropiadas a las condiciones ambientales del clima desértico [Fig. N° 22 / 23].



Fig. Nº 22 AULA EN LAS DUNAS RITOQUE UCV, VIÑA DEL MAR
En este caso con el mismo material se ha realizado arquitectura con la cubierta.

Fotos: J. Guerra.



Fig. Nº23 CUBIERTA DE TALLER DE AUTOMÓVILES, ANTOFAGASTA
En toda su informalidad, la solución de esta cubierta es apropiada para las necesidades de sombra y retiene la humedad y la contaminación del ambiente.

1.3. LOS PROCESOS DE TRANSICIÓN ENERGÉTICA Y LA ARQUITECTURA: revisión histórica

Las etapas en las que se descompone el proceso de transición energética, se estructura reconstituyendo las trayectorias del proyecto energético –que es coincidente con el proyecto de la casa solar en muchas de las fases–. Aquí se desarrolla un discurso paralelo entre lo arquitectónico y los acontecimientos políticos y sociales que marcara el ritmo de los propios procesos.

El inicio del más reciente proceso de transición está marcado por la crisis energética de los años setenta, a partir de este hecho, al decir de Patrice Geanet⁴¹, *la energía se consolida como la cuarta dimensión de la arquitectura*. La variable energética en consecuencia se comienza a utilizar para dar nombre a diversas tendencias que se manifestaron como vías alternativas a la crisis, así por ejemplo la arquitectura: bio-climática, solar, ecológica, verde y la más reciente arquitectura sostenible, son todos adjetivos calificativos que a nuestro entender y en lo fundamental intentan interpretar en el propio diseño arquitectónico sus relaciones energéticas. *Sin embargo es claro que estos adjetivos sólo han propiciado una cierta confusión ya que el buen uso de los conceptos de la energía en los edificios es consustancial a la arquitectura, cuando esta lo es* [SERRA, 1992].

La presente revisión comienza en torno a ese hito histórico, realizando primero una mirada dirigida hacia los dos procesos previos a la crisis. A continuación, desde ese mismo punto, se comienza una descripción más detallada de este último proceso y sus fases. Esta transición energética se sitúa como el tercer⁴² proceso de cambio experimentado por el mundo desarrollado: la primera transición energética la de la leña o biomasa al carbón; la segunda transición es la del carbón al petróleo; y la tercera transición es la del petróleo a las energías renovables.

⁴¹ [GEANET, 2000] En: *Les energies renovables en l'Arquitectura i les Ciutats* COAC 2000. Barcelona

⁴² [PERELMAN, 1983] Este autor clasifica ésta transición como la cuarta, porque hace una diferencia entre pasar de la caza y recolección de biomasa a la cosecha de biomasa a través de la agricultura. Sin embargo, al no haber cambio en la base energética otros autores consideran que éste es el tercer proceso de transición energética del mundo desarrollado.

Fig. Nº 24 ALDEA DE TULOR (400 a.C-300 d.C)
Arquitectura vernácula en el desierto de Atacama,
próximo a San Pedro de Atacama. Se trata de una
gran estructura organizada sobre la base de
células circulares y construida en tierra.
Foto: J. Guerra.



1.3.1. LA PRIMERA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

De la leña al carbón de piedra, (desde un origen remoto al año 1800)

La arquitectura se entiende como una imitación de la naturaleza

La relación de la arquitectura con las energías naturales posee un origen remoto. En este contexto, decir energía implica hablar del sol, del fuego en el interior. En la construcción de sus refugios desde siempre los hombres han buscado satisfacer dos necesidades básicas: protegerse de la intemperie y aprovisionarse de un espacio favorable para el recogimiento espiritual [OLGYAY, 1998].

47

Inicialmente la leña fue el combustible que satisfacía esas necesidades y ha sido el principal recurso energético utilizado durante milenios. La producción y manipulación a voluntad del fuego, permitió llevarlo al interior del hábitat en pequeñas fogatas. En el acto de reunión en torno a la hoguera se construye, el primer espacio arquitectónico. Así, la arquitectura primitiva y el fuego primitivo se revelan como inseparables, *el fuego que habita en la construcción y el fuego que construye la habitación* [FERNÁNDEZ-GALIANO, 1991].

Hasta hace unos doscientos años la madera seguía siendo la fuente primaria de energía que el hombre disponía para iluminarse, calentarse, protegerse y cocinar sus alimentos. Aún hoy, la cuarta parte de la humanidad sigue utilizándola como combustible y el rito en torno al fuego prevalece sin variación [SÁNCHEZ, 2001].

La energía del sol y del fuego, son elementos integrados en la expresión de templos y viviendas, pero también están presentes en las ceremonias y en toda la forma de vida de las primeras culturas. En la arquitectura vernácula, la orientación solar, la ganancia solar en patios de invierno y la protección de ventanas en verano, son muestras de sensibilidad respecto a esa ligazón de la vivienda con los elementos naturales [Fig. Nº 24].

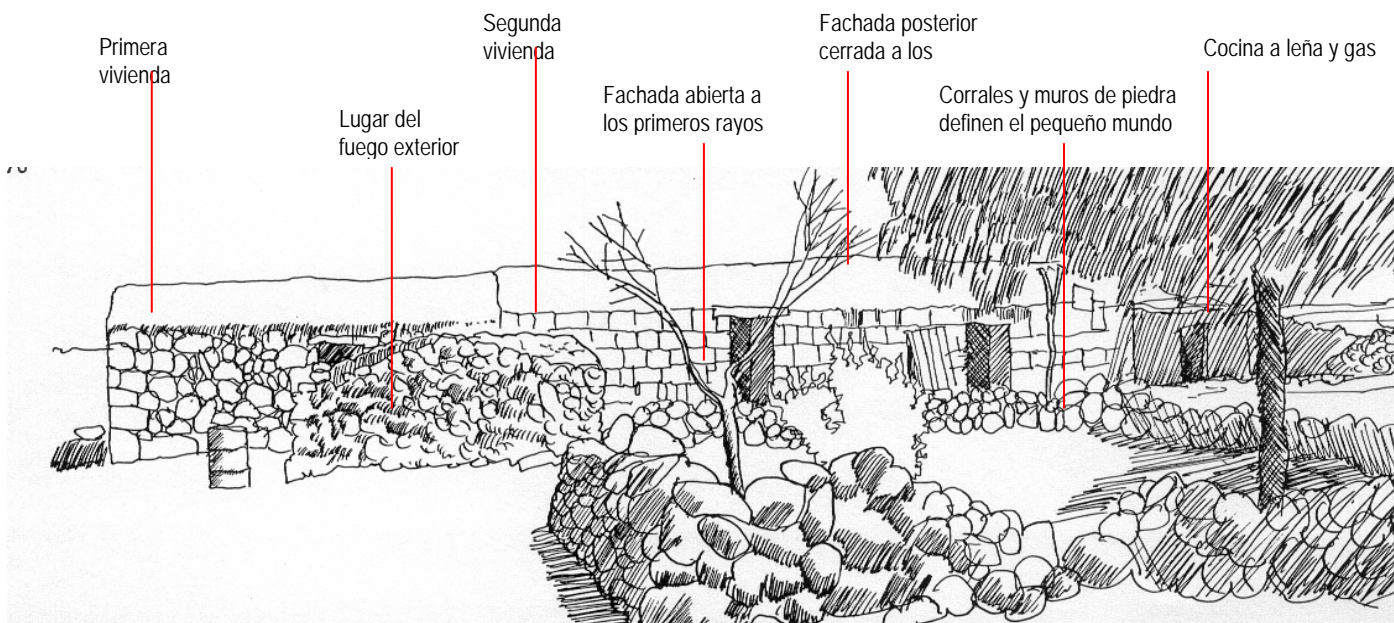


Fig. N° 25 CASA ATACAMEÑA EN SOCAIRE, POBLADO ASENTADO ENTRE LA ALTA PUNA Y LOS OASIS AL BORDE DEL SALAR DE ATACAMA A 3300-3700 msnm.

Desierto de altura, clima árido con lluvias y nieve en invierno. Conformación del entorno de la vivienda con relación a las actividades y acto cotidianos y los elementos naturales, agua, fuego, viento y tierra.

Croquis: J. Guerra

En la edad media comenzó a utilizarse la leña para fabricar carbón vegetal con cuyas menas⁴³ se obtenían metales, el que posteriormente sería sustituido por el carbón mineral⁴⁴. Éste se comenzó a utilizar sólo a partir de 1769 como la principal fuente de energía para alimentar las calderas de las máquinas de vapor. Este hecho marca el punto de partida a la Revolución Industrial que desde Gran Bretaña⁴⁵ se propagó al resto del mundo, imprimiendo un sello particular a los siglos XIX y XX.

48

Hacia 1830, se avanzó en la aplicación industrial de la máquina de vapor,⁴⁶ junto con el desarrollo del motor de combustión interna y la utilización del gas para calefacción y alumbrado, se produjeron grandes avances en la generación de energía eléctrica.

La transición de la madera al carbón, es la transición de un entorno energético de energías renovables a otro basado por primera vez en la historia en fuentes de energía no renovable. *La humanidad pasó de un mundo de ciclos y corrientes a un mundo de cantidades y depósitos* [RIFKIN, 1990] [Fig. N° 25/26].

⁴³ Menas: mineral metalífero, principalmente el de hierro, tal como se extrae del criadero y antes de limpiarlo. Fuente: DRAE.

⁴⁴ El carbón mineral se encuentra en la corteza. Los chinos fueron los primeros en utilizarlo unos 500 años
<<http://redescolar.ilce.edu.mx/htm>>

⁴⁵ Gran Bretaña es la gran productora y exportadora de estas máquinas a comienzos del siglo XIX, pero al mismo tiempo se pone a la cabeza en la producción de carbón mineral (hulla).

⁴⁶[En línea] <http://members.es.tripod.de/ecoweb/alternat_historia.htm>

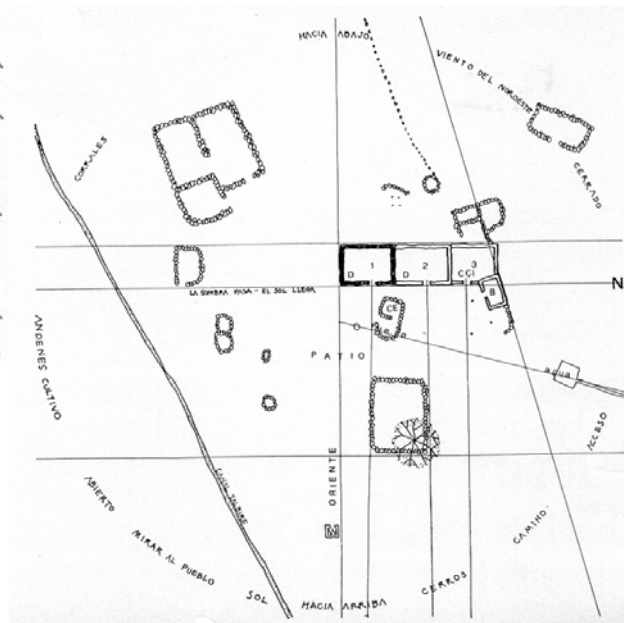
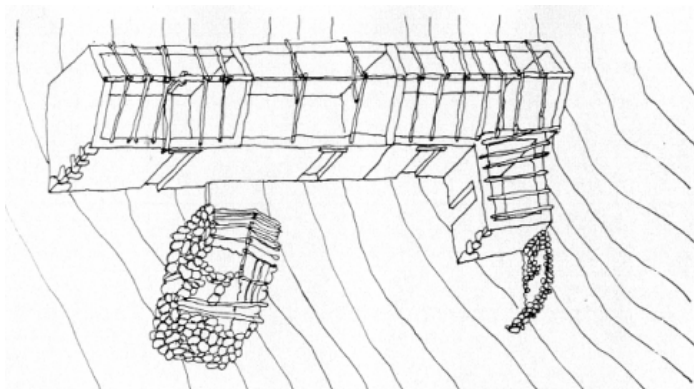


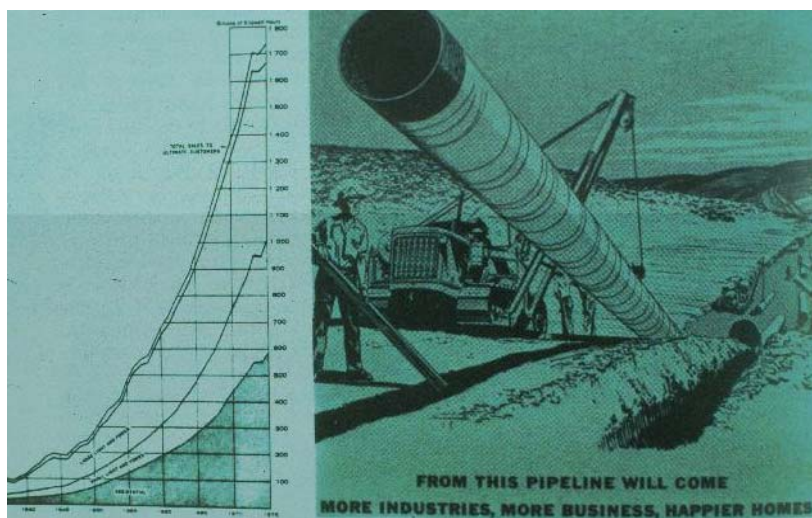
Fig. Nº 26 ORDEN ESPACIAL EN FUNCION DE LOS CICLOS Y CORRIENTES NATURALES EN LA VIVIENDA ATACAMEÑA.
 La casa se dispone al oriente, la puerta siempre se abre a los primeros rayos solares, el cuerpo principal de la casa se coloca de espaldas al viento generando un patio resguardado, lo demás elementos como el agua y el fuego terminan por definir el espacio exterior.
 Croquis: J. Guerra.

TABLA Nº2 CONTRASTES ENTRE LA CULTURA RENOVABLE Y LA CULTURA NO RENOVABLE

CULTURA RENOVABLE un mundo de ciclos y corrientes	CULTURA NO-RENOVABLE un mundo de cantidades y depósitos
<ul style="list-style-type: none"> - Los ciclos de nacimiento, vida, muerte y renacimiento son procesos cualitativos, llenos de vida y color que guían los actos humanos. 	<ul style="list-style-type: none"> - La visión newtoniana, proporcionó una base racional para contemplar la vida y organizar las actividades humanas.
<ul style="list-style-type: none"> - El tiempo, estaba en relación con el despliegue natural de las cosas, se percibía como un continuo ir y venir de las estaciones. - Orden y decadencia era un constante recordatorio del modo en que se despliega el mundo. 	<ul style="list-style-type: none"> - El tiempo, pasó a ser la medida de la rapidez con que podríamos aprovechar la energía de los hidrocarburos. - No había necesidad de esperar a que el sol saliera cada mañana, podíamos conectar y desconectar "el sol" a voluntad.
<ul style="list-style-type: none"> - Las energías renovables, están siempre cambiando, transformándose, fluyendo, nunca permanecen fijas, son difíciles de someterlas a mediciones exactas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Las energías no renovables, representan un depósito fijo, fácilmente cuantificable, susceptibles de mediciones precisas y ordenadas.
<ul style="list-style-type: none"> - La composición de una planta es muy distinta del tallo o de las raíces. Está en función de un ciclo de vida, que es completo y las partes no poseen los mismos atributos. 	<ul style="list-style-type: none"> - El petróleo o el carbón pueden definirse como cantidades sin vida, que pueden subdividirse y las partes poseen los mismos atributos.

Fuente: Elaboración de J. Guerra en base a [RIFKIN, 1990].

Fig. Nº 27 DESARROLLO DEL PETRÓLEO
 Fuente: [En línea]<
<http://habitat.aq.upm.es/boletin/n9/fanvaz/i35anvaz.htm> > ciudades para un futuro sostenible.



1.3.2. LA SEGUNDA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

del carbón al petróleo (desde 1800 a 1970)

A partir del industrialismo, la arquitectura moderna pierde su sensibilidad para responder al entorno natural e integrar los fenómenos ambientales que antes la condicionaban.

El ascenso del petróleo como base energética, tuvo lugar en un entorno menos complejo que el que enfrentan hoy las energías renovables. La hipótesis de la provisión ilimitada del petróleo, su bajo costo a corto plazo y la simplicidad de la explotación en comparación con el carbón facilitó su aceptación. Se vivió el derroche y la incontrolada exuberancia de un país industrial en su etapa adolescente, que prestaba poca atención a la suficiencia de los recursos energéticos a largo plazo [Fig. Nº 27].

El carbón comenzó su caída con la comercialización del petróleo cuya explotación comenzó en Estados Unidos en 1859⁴⁷. Pero la mayor demanda se consolida después de la Primera Guerra Mundial, debido al espectacular uso de los vehículos motorizados. El consumo aumenta en proporción a los nuevos mercados (transportes⁴⁸, energía y calefacción). El petróleo y el gas natural son la fuente de energía y materia prima de nuevos productos (asfalto, parafina, butano, etc.) y nuevas industrias (plásticos o fibras textiles), generadores de los grandes cambios industriales a comienzos del siglo XX.

La creación arquitectónica de este período (1950-1960), cambia profundamente su actitud con relación al período precedente, siendo una de sus características, la postura de dominio sobre el medio ambiente y el abandono de las técnicas naturales de control ambiental, incorporando al proceso constructivo las nuevas técnicas energéticas de calefacción, iluminación⁴⁹ y climatización artificial⁵⁰.

⁴⁷ Edwin Drake realiza la primera perforación

<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen1/ciencia2/39/html/SEC_7.HTM >

⁴⁸ En vísperas de la primera Guerra Mundial, antes de 1914, ya existían en el mundo más de un millón de vehículos que usaban gasolina. Se dice que en la década de 1957 a 1966 se usó casi la misma cantidad de petróleo que en los 100 años anteriores.

⁴⁹ En 1894 comienza la comercialización de lámparas eléctricas incandescentes.

⁵⁰ [ROAF, 1998] En 1900, el aire acondicionado se aplicó a grandes edificios y ahora muchos de nuestros edificios serían inhabitables sin él.



Fig. Nº 28 CASAS SOLARES AMERICANAS HACIA 1900

Colectores solares en la cubierta.

Fuente: [En línea]< <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n9/fanvaz/i23anvaz.htm> >

Ciudades para un futuro sostenible

Se posibilita el desarrollo de una nueva arquitectura, de grandes cerramientos de vidrio, estructuras ligeras y de grandes interiores sin contacto con el exterior. Así, durante los últimos treinta años los edificios se han diseñado con ventanas que no pueden abrirse, dando por sentado que siempre habría electricidad para mantener el acondicionamiento de aire interior. Un claro ejemplo de esta tipología son los edificios de oficinas. La edificación de 1970 con referencia al de 1950, duplica su consumo energético hasta los 3.000 MJ/m² año [STILL, 1999].

51

Los bajos precios de la energía del período en cuestión, hicieron inconsecuente pensar en un ahorro energético en el diseño de la iluminación artificial y sistemas mecánicos, sin embargo en 1930⁵¹ se presentan los primeros diseños de “casas solares”[Fig. Nº 28].

En los años cincuenta serán las investigaciones de Víctor Olgyay, en torno a la relación arquitectura y energía las que sentará precedente en las nuevas generaciones de arquitectos [SERRA, 1996] [Fig. Nº 29].

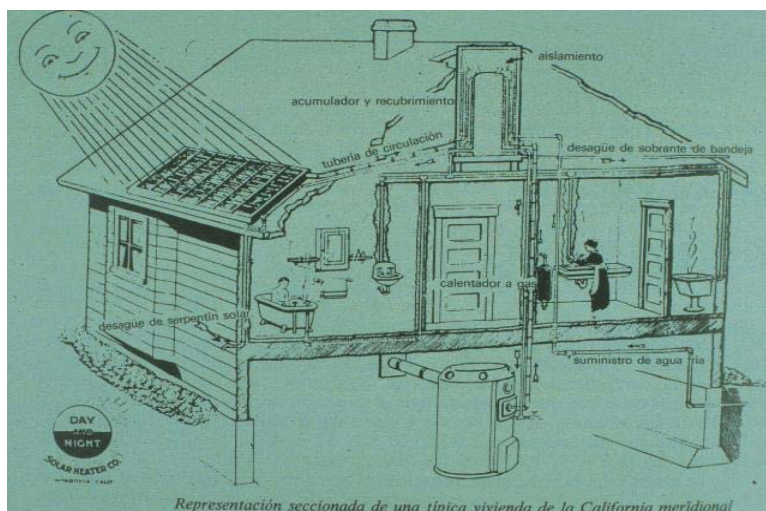
En 1973, la creciente demanda energética del mundo desarrollado, sufrió la primera crisis. Los países árabes productores de petróleo embargaron el suministro de crudo a Estados Unidos y recortaron su producción. Una segunda crisis, ocurrida en 1978, por la destitución del Sha de Persia, hace caer la producción de crudo de Irán a niveles mínimos. Todos estos acontecimientos influyen para que en 1980 el petróleo se revalorizara diecinueve veces en comparación con 1970⁵².

Ambas crisis son el anuncio de una nueva época, que implicará cambios de hábitos, un llamado a la austeridad y un nuevo proceso de transición energética hacia el uso de fuentes de energía renovables.

⁵¹ Los primeros diseños de casas solares fueron realizados en 1900 por el arquitecto William Atkinson y en 1930 por George Fred Keck

⁵² [En línea]<http://members.es.tripod.de/ecoweb/alternat_historia.htm>

Fig. N° 29 PROPAGANDA DE DAY & NIGHT SOLAR HEATER Co.
 Sección de una típica casa de California meridional
 Fuente: [En línea] < <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n9/fanvaz/i24anvaz.htm> >
 Ciudades para un futuro sostenible.



1.3.3. LA TERCERA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Del petróleo a las energías renovables (desde 1970 al 2003)

La presente transición es la de una cultura educada en el paradigma mecánico, hacia una cultura orientada bajo el paradigma termodinámico.

Antes de entrar al desarrollo de la *tercera transición*, abrimos un paréntesis para explicar la estructura del escrito. Se ha recurrido a una organización procedente de *la teoría de las transiciones*, empleada en el análisis de los cambios en las ciencias sociales. Se construye una cronología, basándose en los eventos significativos que nos permitirá diferenciar las diversas fases del proceso, relacionando tanto acontecimientos surgidos del mundo socio-político como el ecológico-arquitectónico [HOPSON,1981]⁵³.

En esta Tercera Transición, distinguimos cuatro fases: (1) De inmovilización, shock y minimización, (2) De dubitación e inmersión, (3) De exploración y reflexión, y (4) De integración y cambio. Estas fases se han desarrollado de forma muy desigual, dependiendo del nivel de conciencia ecológica y ambiental de las diferentes sociedades, aunque no es una relación directa, las sociedades altamente industrializadas, son las que han reaccionado primero ante el problema, y se encuentran iniciando la fase de integración y cambio. Las sociedades en desarrollo en cambio aún están en las fases iniciales de inmersión. Si bien, pudiera parecer vano precisar en que momento del proceso nos encontramos y ante lo cual existe poco acuerdo, es valioso en esta circunstancia situar los diversos contextos y trabajar en función de estas distinciones.

La presente transición es de una cultura educada en el paradigma mecánico newtoniano del siglo XVII, instruida en la idea modernista de un futuro sin limitaciones físicas y sin restricciones materiales. A una cultura orientada bajo el paradigma termodinámico, que se verá forzada a actuar dentro de unos límites físicos definidos por la ley de la entropía, formulada a mediados del siglo XIX, a partir de los trabajos de Sadi Carnot [GEORGESCU-ROGEN, 1996].

⁵³ [HOPSON, 1981] Fases del proceso de transición descritas por Hopson (1) Inmovilización y shock.; (2) Minimización; (3) Dubitación; (4) Inmersión; (5) Exploración; (6) Reflexión; y (7) Integración y cambio. En nuestro análisis hemos fusionado algunas de las fases considerando que esta es una transición larga, aunque todos quisieran que fuera lo más rápida posible tiene ya su tiempo y su última fase parece que aun esta lejos.

La visión entrópica se abre paso en la década de los setenta a través del problema ecológico latente. El clima ideológico desatado por la crisis del petróleo, establece el ambiente propicio para el redescubrimiento de la ciencia de la energía, *la termodinámica*. A partir de estas circunstancias, se desarrolla una nueva visión del mundo basada en una serie de supuestos completamente distintos que quedan expuestos en la Tabla N°3.

En dicha tabla se presenta una síntesis de los conceptos fundamentales, a través de los cuales se debe consolidar el proceso de transición hacia un sistema energético basado en las energías renovables. La ley de la entropía⁵⁴ y las demás leyes de la termodinámica proporcionan el contexto para un concepto nuevo del mundo y de nuestras relaciones con él.

TABLA N° 3 LA VISIÓN ENTRÓPICA DEL MUNDO, según Jeremy Rifkin

- Favorece el establecimiento de un sentido de relación, identificación y participación, frente a la visión convencional, que fomenta una explotación indiferente de la naturaleza y el medio ambiente.

- Beneficia el mantenimiento y durabilidad a largo plazo, en oposición a la hiper-eficacia a corto plazo y la utilidad momentánea de la cultura consumista.

- La producción, está en relación directa con las capacidades de los ecosistemas, la Tierra se observa como organismo único, cuyas innumerables relaciones han de ser respetadas y defendidas.

- Explora las tecnologías alternativas para la obtención de energía, reciclaje, educación, agricultura y sistemas de vida alternativos compatibles con la conciencia ecológica.

Fuente: [RIFKIN, 1990]

⁵⁴ [RIFKIN, 1990], [GEORGESCU-ROEGEN, 1996] PRIMERA LEY DE LA TERMODINÁMICA: Declara que la materia y la energía del universo son constantes, que no pueden ser creadas ni destruidas. Su forma puede cambiar pero nunca su esencia. SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA O LEY DE LA ENTROPIA: Afirma que materia y energía sólo pueden cambiar en un sentido, a saber, de utilizable a inutilizable, o de disponible a no disponible, o de ordenado a desordenado. En esencia, dice que todo lo que hay en el universo comenzó como estructura y valor y está moviéndose irrevocablemente hacia el caos y el desecho. La entropía es la medida de hasta qué punto la energía disponible en cualquier subsistema del universo está cambiando a una forma no utilizable. Según la ley de la entropía, cada vez que se crea una apariencia de orden en cualquier punto de la tierra o del universo, esto sucede a costa de crear un desorden aún mayor en el ambiente circundante.

LA TERCERA TRANSICIÓN ENERGÉTICA:

1.3.3.1. Primera fase: *de inmovilización y minimización.*(1972-1987)

ESCENARIO SOCIO POLÍTICO - ECONÓMICO

El mundo económico y político sitúa como fecha de inicio de la tercera transición la presentación en 1972 del primer informe del club de Roma, sobre los límites del crecimiento. *The Limits to Growth, A Report for the Club of Rome's Project on the Predicament of mankind* [GARCÍA, 2000].

54

El informe es terminante en su apuesta por el "ecodesarrollo" y advierte de los graves problemas ambientales, que amenazan con romper el equilibrio ecológico del planeta. En una de sus conclusiones señala, que el planeta no puede hacer frente a este incremento continuo de la demanda y que un aumento indefinido del consumo no puede ser sostenido por unos recursos finitos⁵⁵.

La falta de información genera incertidumbre, escepticismo y negación de la crisis. En ese momento se consolidan grupos que se plantean el camino de regreso, fundamentándose en la conexión del hombre con la naturaleza, como actitud de vida.

La diferencia de criterios respecto a las estrategias de actuación, queda en evidencia, porque mientras Europa lo hace con planteamientos integrales de "calidad de vida", Estados Unidos, aborda el tema como un problema de ahorro económico, haciendo referencia sólo el costo inicial [ROSENFELD, 1999].

En 1972, el informe de la Conferencia de Estocolmo sobre el Medio Humano, titulado: *Only one Earth: The Care and Maintenance of a small planet*, incorpora a la reflexión sobre los límites, los temas de la desigualdad y las condiciones de vida de la humanidad, constituyéndose en otro elemento base de este proceso de transición [GARCÍA, 2000].

⁵⁵ [ESPUCHE, Albert. 2000] Una única Tierra, ¿dos Humanidades? En: V Seminaris Urbans, Hacia una economía sostenible. Ed. CCCB.

Hasta ese momento, la planificación energética⁵⁶ consistía en asegurar el abastecimiento para un consumo creciente, promoviendo el desarrollo energético de sustitución de los hidrocarburos, surgiendo alternativas tan opuestas como la energía solar y nuclear.

En los años setenta, las economías desarrolladas encontraron la oportunidad para invertir en la construcción de las primeras centrales nucleares generadoras de electricidad mediante la fisión o desintegración de uranio. Esto supuso un importante paso tecnológico, pero de elevado coste ecológico debido a los residuos radiactivos. En la actualidad cerca de 450 reactores nucleares, generan aproximadamente el 16% del total de la energía mundial [GARCÍA, 2001].

Del mismo modo los movimientos en contra de la energía nuclear, han ido en aumento; una oposición organizada ha llevado a muchos países a establecer legislaciones específicas, o incluso a crear moratorias con vistas a su eliminación. Sin embargo, no deja de ser provocador que países en desarrollo como Brasil o India, se planteen ésta como una opción viable.

55

ESCENARIO ECOLÓGICO - ARQUITECTÓNICO 1972 - 1987

Paralelamente, el mundo de la ecología y de la arquitectura fecha el inicio de la crisis también el año 1972, lo hacen con el primer manifiesto de arquitectura ecológica, que tiene lugar en la Universidad Mc Gill, Canadá. Se encuentra relacionado con las formas de vida alternativas y comunitarias influidas por el movimiento *hippie*. El libro de Ernest Callenbach, *Ecotopía*⁵⁷, reúne estas propuestas, siguiendo las primeras ideas del

⁵⁶ [ROSENFELD,1999] En la actualidad se ha avanzado hacia una planificación energética, que trata también aspectos legales, medioambientales, de rendimiento de los procesos, junto con los elementos necesarios y de evaluación de sus costes.

⁵⁷ [CALLENBACH, 1975] *Ecotopía: Ficción utópica*. Es una mezcla del ideal hippie - el uso libre de la marihuana, y el amor libre-combinado con cosas como reciclar; descentralización gubernamental; masiva reducción del uso del automóvil, etc.- Uno de los libros más influyentes entre los pensadores y activistas en América del Norte y Europa en la incitación por una 'sociedad verde'.

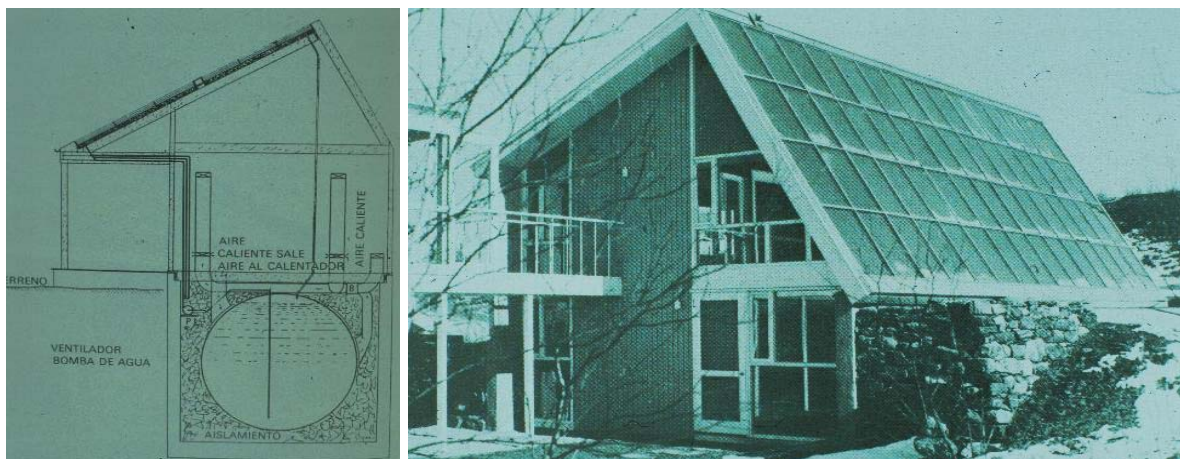


Fig. Nº 30 CASA SOLAR Nº 1 Y CASA SOLAR Nº 4 DEL MIT
 Fuente: [En Línea]< <http://habitat.aq.upm.es/boletin/n9/fanvaz/i24anvaz.htm> >Ciudades para un futuro sostenible.

urbanismo ecológico de Lewis Mumford y de las tecnologías descentralizadas propuestas por E.F. Schumacher en su libro: *“Lo pequeño es hermoso”* [VILANOVA, 1996].

Una generación partidaria del edificio solar, la necesidad de soluciones en el uso eficiente de la energía y la base científica, sobre la actuación de los edificios solares, desarrollada desde 1939 por el Instituto de Tecnología de Massachussets (MIT), encontraron un ambiente propicio en los primeros años de la crisis, generando innovadores artefactos y diseños inspirados en la arquitectura tradicional [Fig. Nº30].

56

Los conceptos de la casa ecológica, la casa autosuficiente y la arquitectura bioclimática, se definen en ese momento como los conocemos hoy. Sin embargo, la falta de técnicas analíticas hizo difícil la adaptación de las ideas solares a los edificios contemporáneos, que se planteaban con mucha confianza en su actuación energética de confort. Las publicaciones y primeros programas de energía que surgen entre 1975 y 1976, como el libro: *“Efficient use of Energy”*, del Princeton Center for Energy and Environmental Studies, y las normas de ahorro energético en edificios DOE-1 y DOE-2 del Departament of the Environment (DOE) de los Estados Unidos, impactaron positivamente en el ambiente profesional. Seguidamente, en 1994 y 1985, el Lawrence Berkeley National Laboratory (LBNL) y el Energy and Resources Grup (ERG) desarrollan los primeros programas de energía en edificios en la Escuela de Arquitectura de Berkeley [ROSENFELD, 1999].

El éxito de las medidas de eficiencia energética, se hacen notar en 1985 al reducirse la demanda, bajó el precio del barril de petróleo de 55/bbl a 25/bbl, (barril de petróleo blend-mezcla). Sin embargo, en el ámbito político significó la proclamación del término de la crisis energética por parte de los gobiernos de R. Regan y M. Thatcher. Como consecuencia directa la investigación en “energía solar” dejó de ser interesante en su reclamación como un vehículo para provocar cambio social.

LA TERCERA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

1.3.3.2. Segunda fase: *de dubitación e inmersión (1987 – 1992)*

ESCENARIO SOCIO POLÍTICO - ECONÓMICO

Los hechos que pusieron nuevamente a la sociedad en actitud de alerta y que sirvieron para retomar las acciones orientadas a frenar el consumo de combustibles fósiles. Y que también reanudaron las investigaciones en el área de la eficiencia energética fueron, entre otros, el accidente nuclear de Chernobyl, de 1986 y los informes del significativo aumento del calentamiento global o *"efecto invernadero"*.

Con la publicación en 1987 del Informe "Nuestro futuro común" o informe Brundtland, se acaba con la inmovilización e incertidumbre, en tanto en cuanto se consigue que la "sostenibilidad" se convierta en objetivo planetario [GOODLAND, 1997].

La noción de *sostenibilidad*⁵⁸ *"emerge como un proceso de cambio estructural hacia nuevas formas de convivencia global, y que abre las puertas a grandes transiciones con una nueva visión del mundo y nuevos paradigmas"* [JIMÉNEZ, 2000]⁵⁹.

Lo sostenible se interpreta como una nueva forma de concebir el desarrollo, el bienestar y el progreso, que permiten mejorar equitativamente las condiciones de vida y mantener las capacidades de los sistemas naturales [GARCÍA, 2000].

La gran mayoría de los investigadores coinciden al distinguir como las exigencias para una transición positiva las siguientes: **Estabilizar la población, desarrollar sistemas de energías renovables, disminuir sensiblemente los consumos de recursos no renovables, adaptar el consumo de recursos renovables a la capacidad de regeneración de éstos e imponer una economía del reciclaje.**

⁵⁸[JIMÉNEZ, 2000] Desarrollo sostenible: tiene en cuenta las capacidades limitadas de los sistemas naturales, la necesidad de equidad entre las diferentes sociedades que viven hoy en día en el planeta y la preservación de los derechos y oportunidades de aquellos que la habitarán.

⁵⁹[JIMÉNEZ, 2000] Desarrollo Sostenible: Transición hacia la coevolución global. Ed. Pirámide. Madrid.

ESCENARIO ARQUITECTÓNICO 1987 - 1992

En éste período la arquitectura está marcado por los derroteros de la posmodernidad de los años ochenta, críticos de la arquitectura definen éste periodo como el momento de mayor confusión respecto al quehacer arquitectónico. En el ámbito de la eficiencia energética⁶⁰, ingenieros y físicos, son los que asumen los temas de energía en los edificios. Autores como Mc Harg, reconocen la deficiente formación ambiental del arquitecto en el diseño de edificios energéticamente eficientes [Mc HARG, 1998].

58

La plenitud del diseño solar, coincidió con la creciente influencia de los sistemas activos de energía en el proyecto arquitectónico, la integración de estas técnicas con los sistemas pasivos demostró ser un proceso analítico, más complejo y riguroso que el trabajo de ingeniería para un edificio con sistemas activos. Lo cual requirió del trabajo interdisciplinario poco tradicional entre arquitectos e ingenieros hasta ese momento.

La investigación de la eficiencia energética⁶¹ aplicada a la edificación, se desarrolla fuertemente entre los años 1985-1989, con la creación del Institute for Energy Efficiency (CIEE), en California, destacándose el estudio que da a conocer la negativa incidencia en el calor urbano y aumento del ozono que tienen los tejados y pavimentos oscuros, en las grandes ciudades. Las diversas experiencias demostraron ahorros energéticos de un 20% en prácticas con tejados ventilados, plantación de árboles de sombra en el sector oriental de los edificios y modificaciones en la reflexión del pavimento, consiguiendo la reducción de la temperatura en 14.5°C. Entre 1989-1990, surge el primer proyecto que se plantea reducir un 50% la energía usada en todo un edificio [LOVINS, 1999].

⁶⁰[PATTERSON, 1996] El concepto de eficiencia energética surgió como un indicador para optimizar el rendimiento, en las áreas de la termodinámica, la física-termodinámica, y la economía-termodinámica.

⁶¹[PATTERSON, 1996] La Eficiencia Energética, en general se refiere a usar menos energía para producir la misma cantidad de servicios o el rendimiento útil. Es definida por la proporción entre: [El rendimiento útil del proceso] / [Energía consumida en el proceso]. Así, por ejemplo, en el sector industrial, la eficiencia energética puede ser medida por la cantidad de energía exigida para producir una tonelada de producto.

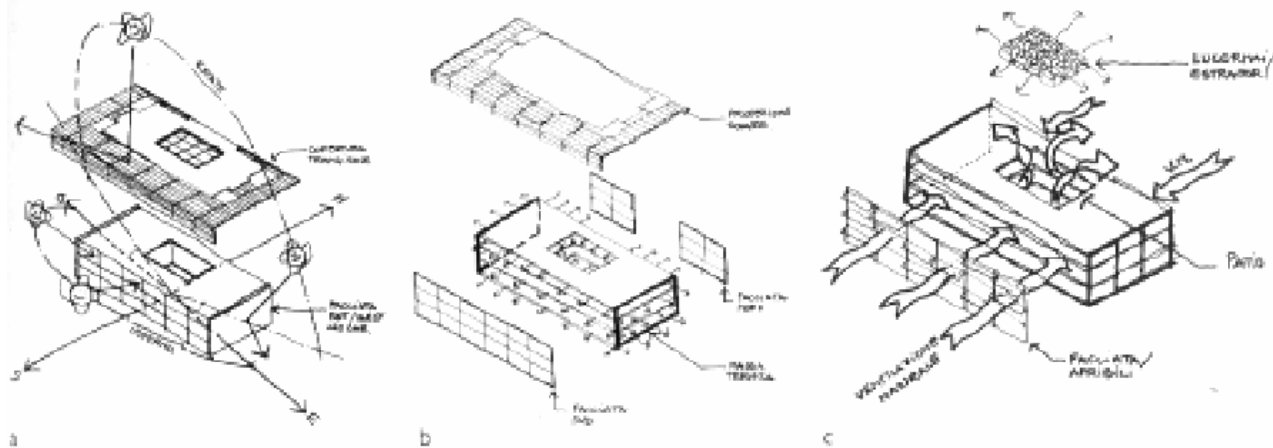


Fig. N° 31 ESQUEMA DEL SISTEMA DE ILUMINACIÓN Y VENTILACIÓN

Fuente: [FRANCIS, 1999] Headquarters for Iguzzini Illuminazione, Recanti, Italia . [En]European directory of sustainable and energy efficient building. Pag51-54

A finales de la década de los ochenta se realizan una gran cantidad de proyectos donde encontramos propuestas de *alta tecnología* compitiendo con la simplicidad y efectividad de las *bajas tecnologías* como la solar pasiva. La mayoría de las investigaciones se orientaron hacia temas de calefacción y no de refrigeración, se olvidaron los temas de acondicionamiento por control de humedad y ventilación natural. Entonces, se comienzan a considerar las variaciones de temperaturas de verano.

La experiencia ganada en el diseño energético de la arquitectura evolucionó hacia tres áreas dominantes:

- a) Los sistemas activos, impulsados por la ingeniería y la industria. Intentan emparejar el rendimiento energético de los sistemas naturales de disponibilidad fluctuante, con las necesidades de energía de edificios, tendiendo a radicalizar las formas para lograr equilibrios óptimos entre costo y eficiencia energética.
- b) Los sistemas pasivos, impulsados por arquitectos y otros profesionales de la construcción; optaron por la climatización natural, optimizando el diseño bioclimático. (orientación, sistemas de oscurecimiento, aislamiento y técnicas de iluminación natural)[Fig. N° 31].
- c) Los sistemas híbridos, una combinación de los anteriores, intentan integrar aspectos de confort interior, además del aspecto estético, debido al gran tamaño de los artefactos adosados a las cubiertas o fachadas de los edificios.

La justa valoración de las necesidades, la madurez de los criterios de eficiencia⁶²y costo, no fue suficiente para producir el cambio. Cuando la crisis de energía menguó, y los créditos para el desarrollo solar expiraron en 1985, el diseño arquitectónico de grandes edificios continuó ignorando las consideraciones energéticas reforzando su modo insostenible de funcionamiento.

⁶² [ROSENFELD, 1999] Así por ejemplo, desde criterios de eficiencia/costo: La construcción de los estanques de almacenamiento significó el retorno de la construcción pesada, tendencia opuesta a la seguida por la industria hacia una construcción liviana. El uso de grandes volúmenes de almacenamiento demostró estar equivocado debido a que éste volumen disminuyó, al disminuir también, la superficie colectora óptima. La cantidad considerada económicamente eficiente por metro cuadrado de colector resultó ser más pequeña que la estimada en los estudios preliminares de costos.

Fig. Nº 32 INTEGRACIÓN
ECOLÓGICA
Residencia Brunsell, Sea Ranch,
California. EEUU.
Fuente: [WINES, 2000] Green
Architecture, Pág. 175



LA TERCERA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

1.3.3.3. Tercera fase: *de exploración y reflexión (1992 - 2003)*

ESCENARIO SOCIO POLÍTICO - ECONÓMICO

La Cumbre de la Tierra celebrada en Río de Janeiro en 1992, es el punto de partida de esta nueva fase. Un período exploratorio y reflexivo marcado por las acciones regionales y sectoriales, de los poderes públicos, operaciones de grupos comerciales y organizaciones internacionales e incipientes movimientos de ciudades, todos reunidos en torno a la sostenibilidad.

Con diversas iniciativas, se intenta concretar el salto entre las declaraciones y las decisiones, haciendo operativas las cuestiones ambientales (*emisiones de CO₂, el cambio climático, la desertización, la deforestación y el desarrollo*). Los esfuerzos se concentran, en propuestas claras y próximas a los ciudadanos. Para ello surgen las iniciativas de la agenda para el siglo XXI (Agenda 21). Acciones modélicas, perfectamente aceptables desde un punto de vista técnico y que deberían ser llevadas a la práctica con urgencia por los países compromisarios [GARCÍA, 2000].

Dentro de estas iniciativas, se encuentra el acuerdo realizado en 1997 en la Cumbre de Kyoto, los países desarrollados se comprometieron a una reducción media del 5,2 % las emisiones de gases que provocan el efecto invernadero con relación a 1990 para el período 2008 - 2012. La Unión Europea se comprometió a una disminución conjunta del 8%, EE.UU. un 7% y Japón un 6%. [TELLO, 2000].

Los países de la Unión Europea, además están comprometidos desde 1997 a satisfacer en un 12% en el año 2010 la demanda de energía primaria con energías renovables, objetivo planteado en el Libro Blanco de las Energías Renovables [MITJA, 1999].



Fig. N° 33 ESTACIÓN DEPURADORA
Nantes-Francia 1995
Arquitectos: Eduard François-Duncan Lewis
Fuente: [AA.VV., 2001] Otras "Naturalezas
"urbanas,
Pág. 128-129.

En síntesis, el eslogan de este período de exploración y reflexión, *"pensar globalmente para actuar localmente"* no ha servido para detener el deterioro ambiental y la polarización social, así lo demuestran los informes de las Naciones Unidas (ONU), sobre la situación mundial, sólo se han desarrollado iniciativas unilaterales, dado que los convenios multilaterales entre países, suponen lentitud y retraso de los planes para llevar adelante el urgente desarrollo sostenible [TELLO, 2000 ob. cit BROWN, 2000; PNUD, 2000].

ESCENARIO ARQUITECTÓNICO 1992 – 2003

61

En esta fase, la arquitectura está viviendo cotidianamente los cambios que significan la transición energética hacia las fuentes renovables o alternativas. Sabemos que sólo 15 minutos de sol sobre la tierra proporcionan la energía que consume toda la humanidad en un año, por ello en la actualidad, en el mundo hay ya más de 30 millones de m² de paneles solares térmicos instalados [HERAS, 1997].

La arquitectura de en la actualidad, se encuentra comprometida en hacer realidad el compromiso de los *edificios productores de parte o de toda la energía que consumen*, para conseguir la combinación de confort, calidad de vida y respeto por el medio ambiente [Fig. N°32 / 33].

Situación que en el ámbito del diseño arquitectónico significa, romper esquemas y revelar conceptos innovadores para aprovechar la iluminación y ventilación natural; discurrir sobre la vida útil de los edificios, en su transformación y adaptación dinámica, en la reducción de la energía de mantenimiento, en la utilización de los sistemas energéticos pasivos, y en la integración y adaptación del hábitat al medio natural. Sin embargo, no podemos decir que la edificación al final del siglo haya alcanzado la integración tecnológica, medioambiental y ecológica, a pesar de algunas notables excepciones nuestros edificios aún son grandes derrochadores de energía.

Fig. N° 33a DESECHOS EN EL PAISAJE DEL DESIERTO DE ATACAMA
La ausencia de conciencia ecológica con el paisaje desértico, hace verlo como un gran terreno donde tirar las basuras de la sociedad industrial.
Foto: J. Guerra.



COMENTARIOS

No es difícil, darse cuenta de que existe una falta de antecedentes que se manifiesten como una alternativa creíble para el proyecto doméstico, desde la perspectiva del diseño pasivo y sostenible. Los edificios atiborran sus azoteas de artefactos mecánicos, en vez de utilizarlas como espacios de aproximación con los elementos naturales y de relación con su paisaje, aún se diseñan edificios con fachadas idénticas en todas las orientaciones, donde la iluminación artificial nunca se apaga.

Probablemente, en esta historia aumenta desmedidamente el consumo (de energía, de agua, de materia, de basura, etc.) y solamente bastaría con cambiar actitudes, modos de vida y disfrutar de los ahorros.

Es importante visualizar estos problemas a tiempo, la combinación de formas de vida sostenibles con soluciones de diseño pasivas, que consideren en lo posible estrategias de transformación y mejoramiento perfectible, en sociedades y países en desarrollo son las soluciones más adecuadas y eficientes. Pero evidentemente lo más importante sigue siendo la educación y creación de una conciencia ecológica, más aún en los territorios desérticos que siguen viéndose como grandes basurales [Fig.N°33a]

Creemos que es importante reforzar nuevamente la dimensión cualitativa de la arquitectura, tanto en su vínculo con el territorio, como en su nivel de respuesta a las necesidades del usuario, tal y como se observa en las transformaciones realizadas por los usuarios en el caso de estudio, muchas de estas son soluciones medioambientales pertinentes y decisiones arquitectónicas adecuadas que responden a las necesidades reales de los habitantes. Estas necesidades establecen claramente la dirección que debe tomar el diseño y por consiguiente el rol del arquitecto en las sociedades en desarrollo.



Fig. N° 34 EL BORDE DEL CAOS

Entre los comportamientos periódicos y los comportamientos caóticos se dan comportamientos de la clase IV, en los cuales hay un proceso de información.

Fuente: <http://complex.us.es/~jimenez/CA/ac/inode21.html>

1.4. TRANSICIÓN Y TRANSFORMACIÓN

Como decíamos uno de los rasgos característicos de la transición es el cambio de una *visión mecánica* a una *visión entrópica* del mundo. En este proceso, la comprensión estática de la arquitectura, cambia por una comprensión dinámica, es decir, como una organización de diferentes flujos de energías y velocidades.

Este nuevo enfoque, está favoreciendo entre otras cosas la comprensión de los llamados "sistemas adaptativos complejos". Condición posible, debido a la creciente participación de la informática en el proceso de diseño, que permite, entre otras cosas visualizar los problemas físicos y biológicos que hasta el momento eran difíciles de analizar y representar [Fig. N° 34].

63

Los *sistemas complejos* se refieren al cambio, entendido como la suma de los diversos procesos de interacción entre los elementos del sistema (biológico, social, económicos, arquitectónicos, etc.) y su adaptación al medio ambiente. Este nuevo paradigma de la complejidad, opera bajo conceptos de interpretación del tiempo y espacio biológicos no-lineales, donde "*el todo es más que la suma de las partes*", oponiéndose a la interpretación lineal y mecanicista Newtoniana, donde "*el todo es la suma de las partes*".

Los sistemas complejos pueden ser definidos como: *un sistema compuesto por una enorme cantidad de componentes interactuantes simples, capaces de intercambiar información con su entorno y de adaptar su estructura interna como consecuencia de tales interacciones no lineales.*⁶³

Considerados sistemas aparentemente desordenados, tras los cuales se supone un orden encubierto y desconocido, el estudio de los sistemas complejos intenta descubrir ese orden. Los primeros antecedentes que se analizan en los modelos de evolución o de transformación son las fases de transición y los fenómenos críticos, mediante su exploración se especifican sus interacciones, se definen sus componentes, se establecen las conexiones entre sí y se observa la dinámica emergente.⁶⁴

⁶³ [En línea] <<http://www.cea.uba.ar/aschu/introes.html>>

⁶⁴ op.cit N°38



Fig. N°35 RETORNANDO A LA TIERRA
Vivienda de adobe en ruina en la caleta de Cobija.
Foto: J. Guerra



Fig. N°36 ADAPTACION MEDIOAMBIENTAL
Arquitectura informal (auto-producida) en Antofagasta
Foto: J. Guerra

*La dinámica u orden emergente, define ciertos patrones muy significativos en el desarrollo de los modelos espaciales, que surgen a través de interacciones locales, de tal manera que, donde antes había un espacio desordenado o completamente homogéneo, ahora surgen órdenes y estructuras que emergen de manera espontánea porque el sistema se encuentra fuera del equilibrio, termodinámicamente hablando. Estos sistemas son capaces entonces de crear orden espacial (ruptura de simetría) en donde no lo había anteriormente y esto se logra debido a un proceso de interacciones locales y sin que tal orden haya sido especificada de antemano en el diseño del sistema o de sus componentes individuales.*⁶⁵

Según Simmons⁶⁶, los sistemas complejos; incluidos los sistemas abiertos que intercambian energía y materia con el exterior, como los edificios presentan las siguientes características:

-
- Desorden estructural intrínseco y diversidad de componentes o constituyentes.
-
- Complejas interacciones entre componentes y su medio ambiente.
-
- Propiedades no definidas que surgen de las interacciones asincrónicas y aleatorias.
-
- Adaptabilidad a los requerimientos del medio ambiente y cambio a través del tiempo.
-
- El comportamiento del sistema en sí mismo cambia a través del tiempo.
-
- La dinámica se desarrolla en una región de configuraciones posibles, no caracterizadas por escalas espaciales y temporales precisas.
-

En el ámbito arquitectónico, la comprensión del edificio como un sistema complejo, conduce a cuestionarnos por su adaptabilidad y concepción medioambiental, a interesarnos por cómo interactúan los espacios y no tanto por cómo se organizan, a valorar más la diversidad y el sentido de identidad.

En esto entra en juego la noción entrópica de desorden, donde el espacio y la forma construida se presentan como organismos en un flujo continuo de desarrollo [Fig. N° 35 / 36].

⁶⁵[MIRAMONTES, 1999] Los sistemas complejos como instrumentos de conocimiento y transformación del mundo. Este documento es un capítulo de un libro que sobre el tema se encuentra actualmente en prensa en co-edición de Siglo XXI y el CICH-UNAM. Editado por Santiago Ramírez. Departamento de Sistemas Complejos Instituto de Física, UNAM México. D.F. México.

⁶⁶[SIMMONS, 1999] Repensando los sistemas humanos: características de los sistemas adaptativos complejos. [En línea]<www.santafeassociates.com/spanish/EL_SFAI_EN_LAS_NOTICIAS/Cover>



Fig. Nº 37 LA OBRA INTERACTUANDO CON SU MEDIO AMBIENTE. EDIFICIOS "EN CONSTRUCCIÓN" / EN ANTOFAGASTA FRENTE AL MAR Y EN BARCELONA
Fotos v croquis: J. Guerra

Evidenciada la dinámica de transformaciones e intercambios de energía, que el hecho construido tiene sobre el medio ambiente y que el medio ambiente tiene sobre la forma, la creación arquitectónica asume mayor libertad, que le permite huir del culto por la forma. La comprensión respecto de lo que es ordenable y de lo que se está ordenando, introduce una mayor flexibilidad y pluralidad de usos en las soluciones, que habilitan asumir la complejidad funcional, morfológica y la heterogeneidad de los cambios del habitar, en un estado ecológico-ambiental de mínima energía. [QUADERNS, 2000]⁶⁷

El proceso de transformación de las formas rígidas a las dinámicas, de los componentes aislados a los integrados al ecosistema, de los programas a los procesos, del tipo edificatorio a las especies construidas⁶⁸, presenta las siguientes características [KELLER, 1994]⁶⁹

- (a) El proceso de transformación **no es controlado**, no tiene un modelo prefijado.
- (b) El proceso de transformación **es una interacción dinámica**, donde operan la variación, la selección y la reproducción.
- (c) El proceso de transformación **es acumulativo**, consiste en pequeños y múltiples cambios.

Según las características mencionadas y siguiendo nuestra intuición respecto de cómo inciden las transformaciones en la interacción del edificio con su medio natural. Especialmente significativo, fue descubrir como un edificio en construcción frente al mar, recortaba su forma contra el intenso azul, cuando los límites aún no estaban totalmente definidos. La ambigüedad, hizo presente los intercambios de energías y materia, entre la forma artificial y la natural, produciendo el acoplamiento perfecto entre transparencias, aberturas, sombras y luces [Fig. Nº37]. La misma condición de transformación e interrelación, es observable en la arquitectura informal, la dinámica de transformación temporal y de adaptabilidad a los requerimientos de los usuarios y del medioambiente es vital, siempre construyéndose, siempre derribándose.

⁶⁷ [QUADERNS, 2000][En] Editorial Revista Quaderns d'arquitectura i urbanisme, Habitualmente – Habitually. Nº 227 – Octubre 2000

⁶⁸ [CHILDS, 2001] El concepto de especie, tomado de la biología, ayuda a crear un modelo dinámico de la forma construida

⁶⁹ [KELLER, 1994] *On Language Change*, Routledge, London. op cit [CHILDS, 2001].

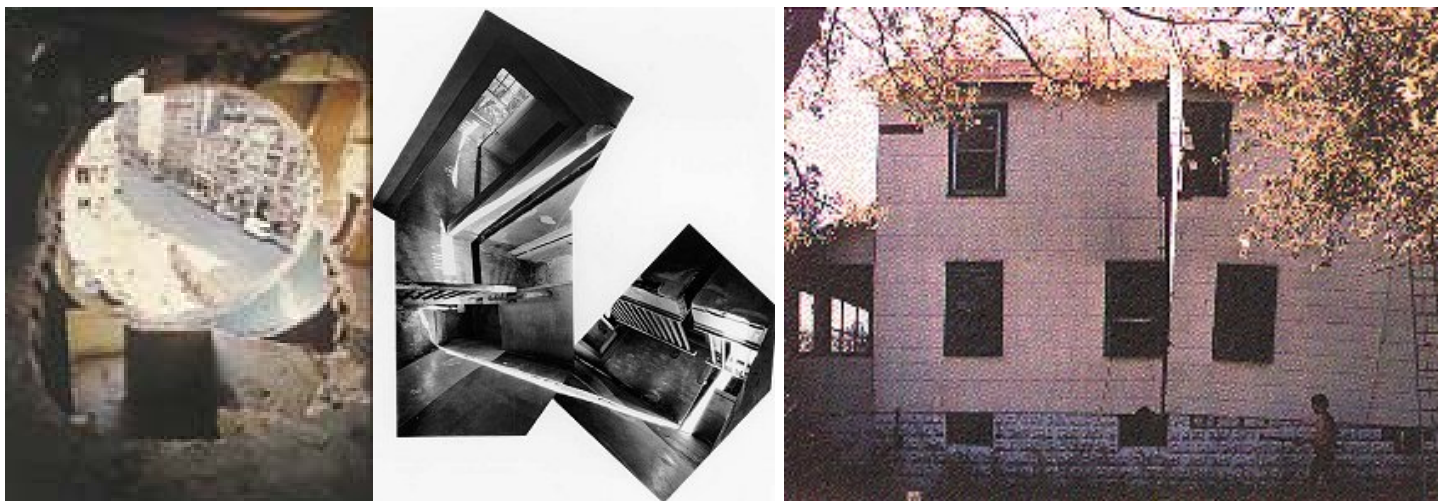


Fig. Nº 38 (1) CONICAL INTERSECT en les Halles de Paris. (2-3) SPLITTING (PARTICIÓN) Corte de sierra Matta-Clark 1974.
Fuente: [En línea] <<http://freespace.virgin.net/robert.holloway/start.html>> Gordon Matta-Clark[En línea] <http://www.guggenheimcollection.org>

A continuación, establecemos las relaciones entre las categorías del modelo de Keller con obras de arquitectos como, Gordon Matta-Clark y Frank Gehry, o de artistas como, Robert Smithson.

(a) La obra de MATTA-CLARK⁷⁰, un proceso de transformación no controlado, sin modelo prefijado.

El trabajo creativo de Matta-Clark se puede interpretar como acciones no controladas que no siguen un modelo prefijado, ya que su obra está entregada a las leyes físicas de la propia energía y materia, y son éstas las que proponen una determinada forma.

66

Los cortes en las paredes son la descarga de una tensión, entre la estructura y su desintegración, entre la forma y su descomposición, entre la totalidad y el fragmento, entre la idea del centro y el borde, permitiendo que los espacios respiren a través de las perforaciones en el tejido⁷¹.

La transformación que Matta-Clark hace del espacio, no sólo se pueden interpretar como acciones de arte, los cortes, escisiones, rupturas, agujeros, o aberturas permiten que el interior se manifieste y que la luz exterior penetre los espacios. Éstas son decisiones arquitectónicas que provocan la fractura de las formas puras, rompen con la simetría y liberan el espacio. Cada intervención propone nuevas vistas, puntos de percepción que desbloquean y recuperan la interacción dinámica del interior con el exterior, de la forma construida con el medio ambiente, de la misma forma que cuando la obra se encontraba en proceso de construcción [Fig. Nº38].

Como una manifestación entrópica, la obra de Matta-Clark, impone una arquitectura de dislocaciones, distorsiones, en lugar de demolición, desmantelamiento, descomposición o desintegración, desplegando la estructura en lugar de destruirla e incorporando al edificio a su ambiente.⁷²

⁷⁰ [CORBEIRA, 2000] "¿Construir o deconstruir?", Monografía de Gordon Matta-Clark. Ed. Universidad de Salamanca. [En línea] <<http://freespace.virgin.net/robert.holloway/start.html>>

⁷¹ [MATTA-CLARK, Gordon 2001] [En línea] <<http://freespace.virgin.net/robert.holloway/start.html>>

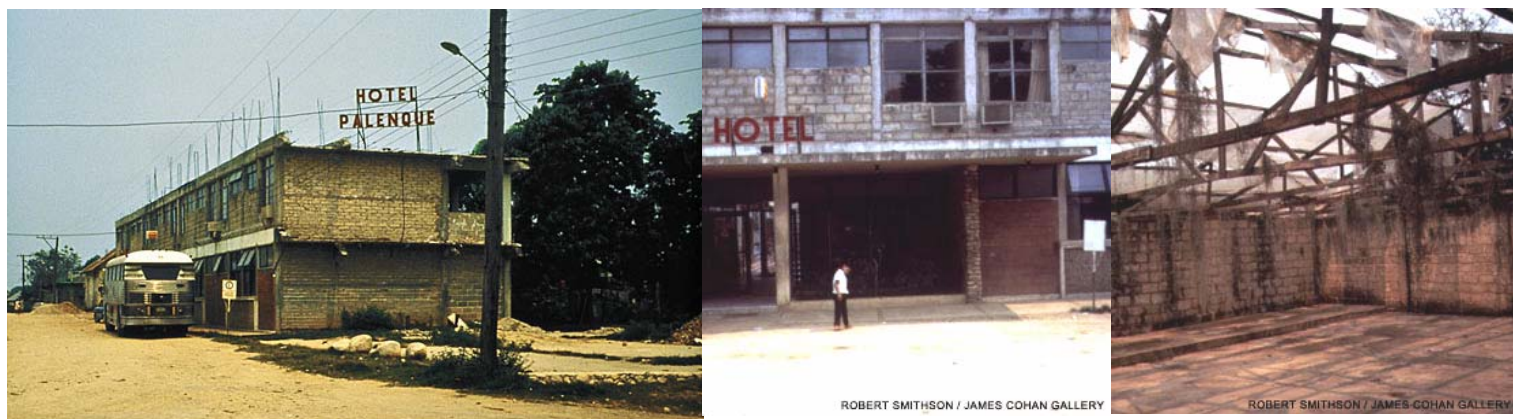


Fig. Nº 39 HOTEL PALENQUE, RETRATO DE LA ENTROPIA
 (1) Vista general (2) Acceso principal (3) Sala de baile en deterioro
 Fuente: Robert Smithson [En línea] <<http://www.guggenheimcollection.org>>

(b) La obra de ROBERT SMITHSON⁷³, observada como un proceso de transformación e interacción dinámica, donde operan la variación, la selección y la reproducción.

El segundo trabajo al cual nos referiremos es la obra de Robert Smithson⁷⁴, este artista plástico observa la transformación como *el efecto directo de la entropía en el paisaje cultural*, en sus obras descritas como manifestaciones tangibles del fenómeno de la entropía, retrata el proceso de deterioro y renovación de las estructuras industriales desde el momento de su construcción.

67

Su obra rompe con las formas estáticas y la polaridad entre dentro y fuera, abriendo la posibilidad de un tercer término que contiene ambos.

El tiempo y la entropía eran centrales a su proyecto. La fotografía era el medio perfecto a través del cual capturar el fenómeno, su proceso y los efectos de su duración. El acto de fotografiar –como las actividades de dibujar, medir, excavar, verter, reflejar, y escribir– es el componente esencial en la práctica de éste artista.

El trabajo denominado “Hotel Palenque”, es el que más se aproxima a nuestra comprensión de la transformación. En el cual, Smithson fotografió el hotel donde se encontraba pernoctando durante su viaje a México en 1969 [Fig. Nº39]. El artista quedó fascinado con el hallazgo, porque a él, le pareció la mejor encarnación nunca vista de la noción de entropía. El viejo hotel era *“la ruina en reverso”* construido excéntricamente, la estructura estaba sufriendo simultáneamente un ciclo de deterioro y renovación, mientras por un extremo todavía se estaba construyendo por el otro se estaba disolviendo, mientras por un lado era usurpado a la naturaleza, por el otro extremo era desmenuzando, era una yuxtaposición perfecta de construcción y de-construcción, o de forma y descomposición.

⁷² [WIGLEY, 2001] Arquitectura Deconstructivista. En: Andreas Papadakis (ed). Deconstruction; Volumen del ómnibus, op. cit., pág133.
⁷³ [SMITHSON, Robert. 2001] [En línea] <<http://www.robertsmithson.com/essays/palenque.htm>>
⁷⁴ [SPECTOR, Nancy][En línea] <http://www.guggenheimcollection.org/site/movement_work_md_Processart_146E1.html>

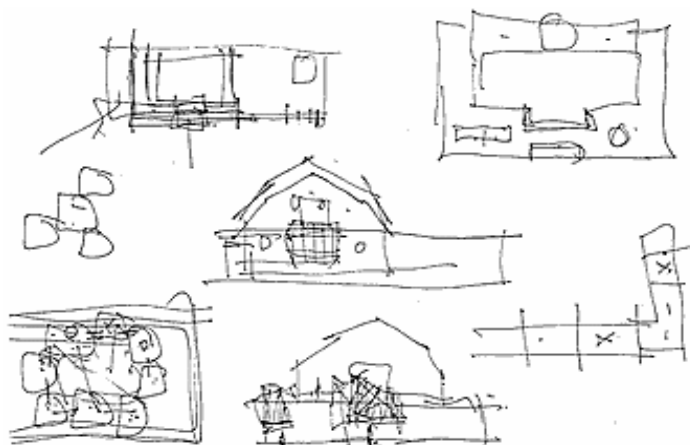


Fig. Nº 40 TRANSFORMACION Y ENVOLVENTE / LA CASA DE FRANK GEHRY EN SANTA MÓNICA, CALIFORNIA
Fuente: < <http://lava.ds.arch.tue.nl/books/gibson.html> >

(c) La obra de FRANK GEHRY⁷⁵, observada como un proceso de transformación acumulativo, consistente en pequeños y múltiples cambios.

En esta tercera referencia nos acercamos a observar la transformación de la envolvente en la casa de Frank Gehry, en Santa Mónica (1977-78), California.

La transformación que Gehry realiza de la antigua casa, consiste en la explosión del espacio interior que desborda sus límites ocupando nuevos espacios en el exterior, la fuga del espacio es contenido con la construcción de una suerte de nuevo envoltorio, una nueva piel. El espacio resultante entre-medio genera la ambigüedad, es interior y exterior a la vez, es el que introduce dinamismo al espacio rompiendo las estructuras ortogonales y simétricas.

Esta es una experiencia acumulativa en la que se combina lo antiguo y lo nuevo, un espacio de múltiples cambios, transparencias y aberturas por las que penetra la luz y a través del cual se hace muy presente el paisaje exterior.

Para Samantha Krukowski⁷⁶, el diálogo que surge entre las dos estructuras, la tensión que se genera entre las formas regulares del típico bungalow suburbano de los años cincuenta y la nueva fachada compuesta de materiales industrializados como tableros contrachapados y mallas metálicas, es la expresión de un modelo evolutivo. La casa se puede interpretar como espacios de asociaciones, se puede explicar como un espacio de distancias cortas y de proximidades [Fig. Nº40].

Es importante señalar que todas las características del proceso de transformación definidas por Keller, se encuentran presentes en el caso de estudio, en este sentido su interés no sólo se limita a la respuesta de acondicionamiento ambiental, sino que a toda la complejidad que aparece detrás de la nueva forma, la cual desde nuestra perspectiva se acerca al lenguaje de la arquitectura contemporánea.

⁷⁵ [GEHRY, 2001] [En línea] <<http://www.uncwil.edu/people/schmidt/PoMoImages/Architecture/Gehry/Gehryhouse.html>>

⁷⁶ [KRUKOWSKI, 1994] Habitando la casa de Santa Mónica de Frank Gehry. [En línea] <<http://www.aces.utexas.edu/sam/writings/gehryhouse.htm>>

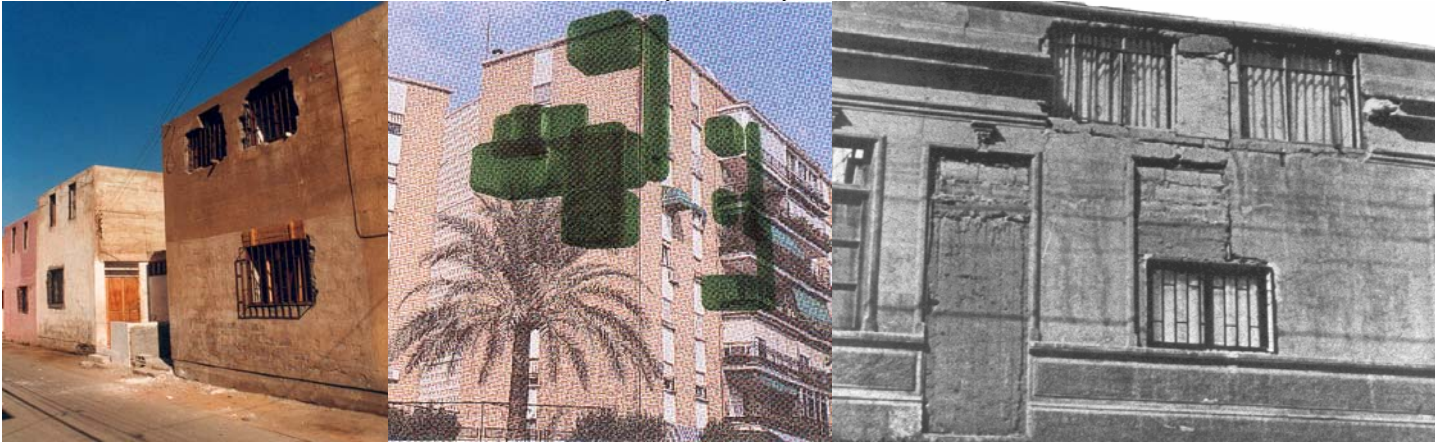


Fig. N°41 REFORMA Y TRANSFORMACIONES
 (1) Abriendo ventanas / Pob. Salar del Carmen (2) Conductos de circulación exteriores/ edificio en Sevilla (3) Fachada en transformación en Av. Argentina / Antofagasta
 Foto: J. Guerra Fuente: Verb, Architecture Boogazine. Foto: G. Kapstein

1.4.1. LA TRANSFORMACION DE LA VIVIENDA, un acto de habitar

La transformación de la vivienda, deja en evidencia a la arquitectura como un acontecimiento cotidiano, activo y vivo. La modificación de los modelos, hace explícita la necesidad de coherencia entre las formas y los modos de vida. Los cambios, alteraciones, mutaciones y modificaciones del espacio habitable dan cuenta de cómo el *acto de habitar, es un acto de apropiación del espacio*, a través del cual podemos identificar las necesidades y deseos de los usuarios [Fig. N° 41].

Comprender la naturaleza de los fenómenos de cambio y transformación resulta esencial en tanto en cuanto, la forma construida es reflejo de los valores culturales, sociales y ambientales de sus habitantes, nos permite conocer de los usos y costumbres para realizar diseños arquitectónicos mejor adaptados a las necesidades de sus usuarios. La apropiación que el hombre hace de su hábitat⁷⁷ tiene las siguientes connotaciones:

- a) DE DOMINIO: Acto por el cual una cosa se hace nuestra, parte de nuestro patrimonio, es el fenómeno por el cual la actividad humana transforma las cosas a fin de hacerlas aptas para satisfacer sus necesidades.
- b) DE PERTENENCIA Y PARTICIPACIÓN: En el sentido de lo que pertenece y lo pertenecido. El hombre es por una parte creador de sus ambientes y al mismo tiempo es parte viva porque participa de esos ambientes.
- c) DE SIGNIFICACIÓN: De uso y de cuidado, se refiere a un lugar en el que se realizan todas las actividades esenciales de la vida. La apropiación del ambiente se transforma en algo vivo con lo cual nos identificamos.
- d) DE SEGURIDAD: Hacer propio un ambiente, es poseer un conocimiento de la organización objetiva de la naturaleza, de las propiedades y fenómenos en el que la sociedad está inmersa, como también, el orden que corresponde a su propia sociedad, sus jerarquías, aspiraciones e intereses, que hace posible la convivencia.

Fuente: [RAPOPORT, 1977].

⁷⁷ [CARCAVALLO, 1973] Hábitat: Se entiende como el complejo ambiental ocupado por una especie particular o comunidad. Es un lugar dónde la especie encuentra lo necesario para su existencia y el cumplimiento de sus funciones biológicas.



Fig. N° 42 TRANSFORMACIÓN–EVOLUCION – EMERGENCIA DEL INTERIOR–
 (1) Casa Bingo en Nueva York (1974)
 Fuente: [En línea] <<http://freespace.virgin.net/robert.holloway/start.html>>

(2) Casa en el cerro de Antofagasta (2001)
 Foto: J. Guerra.

Las transformaciones tienen una fuerte connotación ambiental, en el caso de estudio, éstas transformaciones se analizan como modos pasivos de adecuación a las condiciones climáticas desérticas extremas, ligadas a aspectos de bienestar térmico, lumínico y acústico, en los cuales reconocemos elementos de identidad ambiental que no están siendo recogidos en la arquitectura formal, que a este respecto opta por las soluciones activas de acondicionamiento ambiental, de alto consumo energético.

Las transformaciones, realizadas de manera informal por los usuarios de acuerdo a sus necesidades cotidianas, surgen como experiencias creativas que incorporan formas, disposiciones y nuevos materiales al espacio. Además, son formas que nos acercan a la manera real de utilización del espacio, *fluctuante, multifuncional y cambiante*.⁷⁸ Esta interpretación que hacemos del espacio transformado por la voluntad del acto de habitar, tiene para nosotros el mismo sentido de liberación formal de la estática solidez que experimenta la nueva arquitectura⁷⁹.

70

Si comparamos las imágenes de la [Fig. N° 42], las fracturas, rupturas y cortes presentes en las formas, rompen con la regularidad y uniformidad; alterando la estructura y el sentido de penetración de la luz y de relación con el exterior. Desde luego, que manera intencionada en la "Casa Bingo" intervenida por Matta-Clark en 1974, y no intencionada en el ejemplo de la vivienda autoproducida descubierta en la ciudad de Antofagasta. En ambos casos, la transformación de la vivienda opera como un juego de cierres y aberturas, a través de los cuales se logra una nueva resonancia entre la interioridad y la exterioridad, se despliega una nueva dimensión entre próximo y distante, que tienen como sentido profundo la conexión del habitar con el sistema ecológico en la más absoluta sinceridad existencial.

⁷⁸ [SCHULZ-DORNBURG, 2000] Arte y Arquitectura nuevas afinidades. Hacia una percepción sensual del espacio. Ed. G.Gili Barcelona.

⁷⁹ op. cit [78]



Fig. N° 43 LA FORMA CONSTRUIDA COMO REFLEJO DE LAS CONEXIONES ENTRE ACTOS HUMANOS Y RESPUESTA AMBIENTAL Casas de Antofagasta, desarrollo de las volumetrías, las ventanas, las terrazas cubiertas, los ámbitos de sombras y los filtros de luz y viento. Fotos: J. Guerra

COMENTARIOS

Cada una de las obras analizadas, es una mirada a los procesos de transición y transformación de una nueva forma edificada, en la cual queda expresada una nueva identidad, una nueva idea de Habitar.

Al decir de Matta- Clark: La casa, como parte y extensión del hombre, es la máxima expresión de su habitar el mundo, de su ser individual y evolucionado. El legado de Matta-Clark es un vacío dinámico así como un incentivo para artistas y habitantes "para luchar, para inventar y poseer su propio espacio". El edificio podría ser, además de una microarqueología, una especie de microevolución, o alguna clase de expresión enteramente interiorizada de un total desarrollo genético o evolutivo.⁸⁰

71

Igual significación, podemos dar a las transformaciones realizadas por acción de los usuarios y que emergen con una voluntad incontrolable, como se observó en el caso de estudio de la Población Salar del Carmen.

En ésta arquitectura, se hacen presentes los ciclos, se intensifica la relación entre el ambiente natural y la naturaleza artificial, cada una de ellas se pregunta por los procesos, por las formas de acoplarse al paisaje, por lo incompleto, lo inacabado, por lo que se está construyendo y también deteriorando en relación con el despliegue natural de las cosas y del espacio. En cada una de ellas, el interior se revela y el exterior se aproxima, no siguen modelos prefijados, más bien se muestran siempre dispuestos a nuevos requerimientos y disposiciones [Fig. N°43].

En las acciones de transformación, surge con mayor fuerza el reconocimiento de que las formas construidas no son objetos aislados de sus fuentes, se hacen evidentes las conexiones, los flujos energéticos naturales, las fuerzas actuantes, ello nos permite hablar de la naturaleza de la acción, y de lo que ella produce a lo que le rodea. Contrariamente a la tendencia de los edificios "caja de cristal" en que la desvinculación con lo natural es casi absoluta.

⁸⁰ [LLEÓ, 1998] El sueño de Habitar. Ed. Fundación Caja de Arquitectos. Barcelona. Pág. 139. [op. cit. Gordon Matta – Clark, entrevista con Judith Russi Kirshner. 1978].