

Vivienda Bioclimática. Habitar los dispositivos

ETAPA DE CONCURSO:

Arquitectos: Francisco Mustieles + Pablo La Roche + Ignacio Oteiza. (Profesores del Instituto de Investigaciones de la Facultad de Arquitectura de LUZ).

Asistentes: María Verónica Machado + Claudia Urdaneta. (Arquitectos).

Colaboradores: José L. Angarita + Alberto Stanford + Zamirah Quintana, Nérvison Soles + Yuri Faneite + Leonardo Casado. (Estudiantes del Postgrado de Informática Aplicada a la Arquitectura de la Facultad de Arquitectura de LUZ)

Fecha de proyecto: 1995

ETAPA DE PROYECTO:

Arquitectos: Francisco Mustieles + Pablo La Roche + Ignacio Oteiza

Asistentes: María Verónica Machado + Nérvison Soles. (Arquitectos).

Ing. Civil: Sebastián Delgado. (Ingeniero).

Ing. Eléctrica: Agustín Marulanda. (Ingeniero) + Br. Gastón Fuenmayor.

Ing. Sanitaria: Nérvison Soles. (Arquitecto).

Auxiliares: Br. Laura Rodríguez + Mónica Morán.

Fecha final de obra: En fase de construcción

Área de la parcela: 315 m²

Ubicación: Parque Industrial de Granadilla, Isla de Tenerife.

Propietario: Instituto de Energías Renovables (ITER).

Área de la vivienda: 120 m²

Nº de niveles: 2

Materiales.

Estructura de la vivienda: Concreto armado

Cerramientos externos:

Muros: Muros dobles con bloques de concreto y cámara de aire.

Cubierta: Losa de concreto nervada con aislante exterior.

Tapial: Tierra apisonada del sitio, con estructura de concreto armado. Esp: 0.75 m.

Sistemas bioclimáticos:

Colectores solares: Solarex MSX-120, capacidad: 120 w.

Tanque de agua caliente: Capacidad: 200 litros.

Sistemas pasivos de equipamiento:

Chimenea Eólica.

Muros dobles con cámara de aire aislada.

Cubierta aislada térmicamente.

Romanillas deslizables.

Muro tapial.

El proyecto de Vivienda Bioclimática -Habitar los dispositivos- fue uno de los 25 proyectos premiados en Noviembre de 1995, en el Concurso Internacional -25 Viviendas Bioclimáticas para las Islas Canarias-, promovido por el Instituto Tecnológico de Energías Renovables (ITER) del Cabildo de Tenerife, organizado por el Colegio de Arquitectos de Canarias y homologado por la Unión Internacional de Arquitectos (UIA). Las 25 propuestas premiadas serán construidas con fondos de la Comunidad Económica Europea y la Comunidad de Canarias, conformando un centro modelo que permitirá alojar a investigadores del ITER y evaluar muchos conceptos de diseño bioclimático que podrán ser luego trasladados a otros lugares con climas similares.

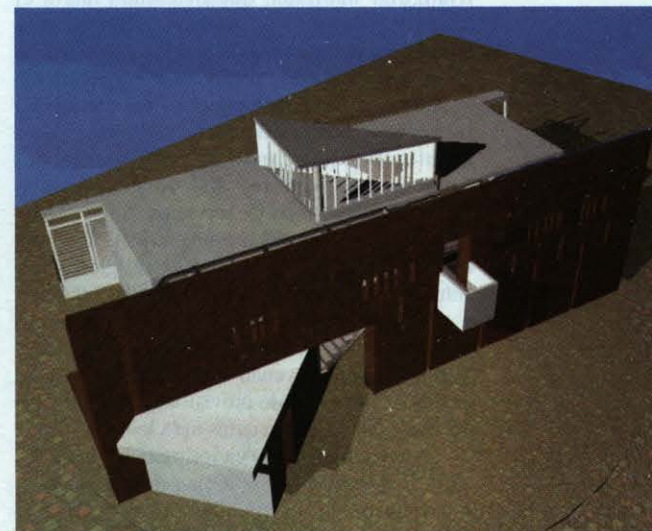
En el sitio del ITER, el compromiso de la edificación no es obviamente urbano, sino geográfico. Ubicar una pieza arquitectónica en un territorio desprovisto de referencias construidas nos ha obligado a situarnos en relación con los puntos cardinales y con las naturalezas existentes en el lugar. Un doble juego - el cardinal y el geográfico- han comandado pues la génesis del proyecto.

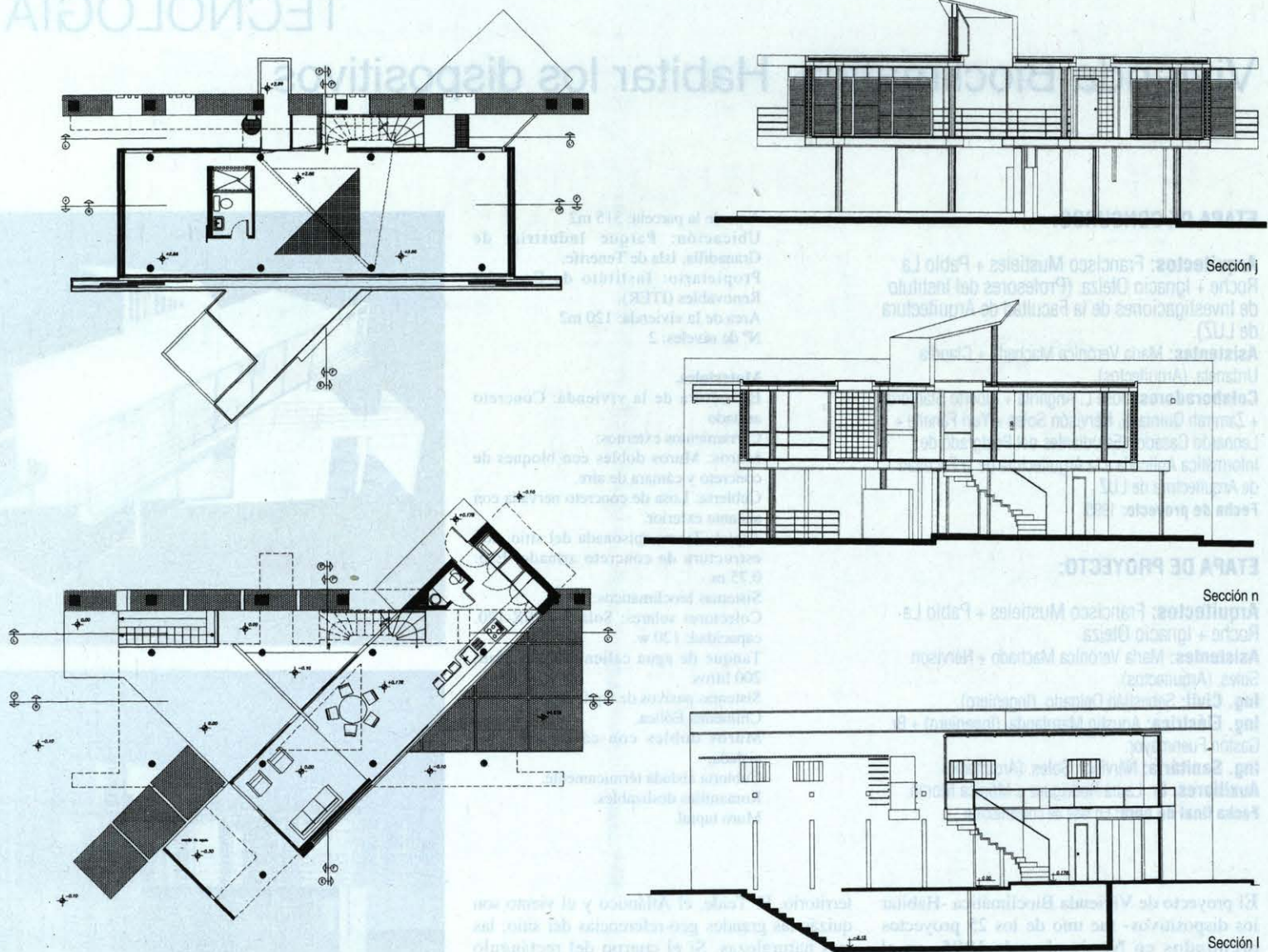
Las referencias cardinales, como en el urbanismo romano del cardus y el decumanus, permiten situarse en cualquier geografía: es quizás el primer paso en la comprensión del

territorio. El Teide, el Atlántico y el viento son quizás las grandes geo-referencias del sitio: las tres naturalezas. Si el cuerpo del rectángulo primario -el muro y la planta alta- mira al Teide y al mar, su alma. La gran chimenea triangular y la planta baja acoge al viento mirando al noreste. Con dos rectángulos cruzados, un muro y una chimenea se responde a esa geografía. El fuego, el mar y el viento conviven pues bajo el mismo techo junto al hombre, ubicando el último dentro de estas tres naturalezas.

Como respuesta a los edificios ineficientes, grandes consumidores de energía, se han generado propuestas arquitectónicas que buscan edificaciones más eficientes y confortables, con un mayor aprovechamiento de las fuentes de energía renovable, como la solar y la eólica. Sin embargo, la eficacia de estas edificaciones se logra generalmente añadiendo una serie de dispositivos tecnológicos a un diseño y produciendo una obra que muchas veces es rechazada por los usuarios debido a lo complicado de su apariencia y lo complejo de su utilización.

Por lo tanto, en este trabajo se replantea el diálogo entre la arquitectura y el acondicionamiento ambiental, frecuentemente tratados de manera separada. Se propone un modelo de vivienda que pretende ser integral por conjugar las tecnologías de acondicionamiento con la Arquitectura; como





principio de base para este reencuentro se asumió el habitar los dispositivos bioclimáticos, esto es, hacerlos formar parte del espacio del hombre.

Surge así, entre otros, la chimenea triangular habitada, que orientada hacia el noreste, recoge los vientos y los pone a circular en el interior de la vivienda a través de un espacio habitado.

Como segundo principio de base se buscó integrar los dispositivos en uno arquitecturizado, esto es, definitorio del espacio del hombre. Así surge el muro "fortran" y las zanjas de servicios.

El muro "fortran" o muro-tarjeta, acumula un sinnúmero de dispositivos en un gran muro con responsabilidades solares, de masa térmica y eólicas. Circulaciones diversas se anclan al muro del lado interno e incluso alguna de ellas lo perfora contribuyendo a su vivencia; además, ciertos nichos han sido previstos en la superficie del muro para acoger ciertas aves locales.

En las zanjas de servicios, nacidas para dar a luz al muro-tarjeta, se alojan infraestructuras y servicios diversos. Dos zanjas fueron cavadas: en la zanja azul, zanja de los

servientes, al pie del muro-tarjeta; en la zanja negra, zanja de lo servido, se instalan la tanquilla de aguas negras y los contenedores de desechos reciclables.

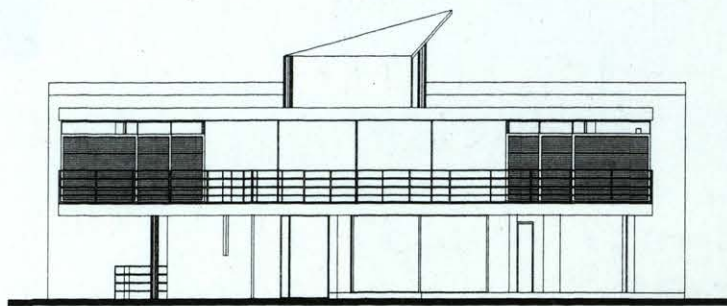
El edificio es flexible en cuanto al manejo del sol y el viento, permitiendo su regulación independiente según los requerimientos de bienestar y las variaciones estacionales y diurnas. Se han diseñado tres sistemas para el control de estos elementos: Sistema Regulador Solar (SRS); Sistema Regulador Eólico (SRE); y el Sistema Regulador Masa (SRM), para controlar las oscilaciones extremas producidas por excesos de estos sistemas.

La orientación afecta a todos los sistemas; ésta responde al sol y al viento. La planta alta está orientada con su eje principal en sentido este-oeste, respondiendo a la orientación solar. La planta baja está orientada a 45 grados con respecto a la planta alta respondiendo a los vientos dominantes del noreste. En la intersección de los dos volúmenes y orientados hacia el noreste se ubica la chimenea eólica triangular.

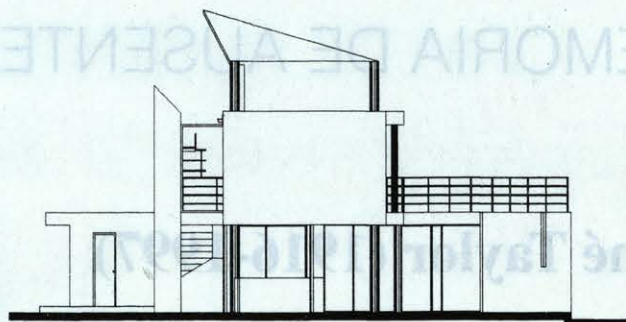
El edificio protege del sol y se abre selectivamente a los vientos frescos en verano, mientras que en invierno se abre al sol y se

cierra a los vientos fríos. La masa del edificio es aprovechada para almacenar frío de las noches de verano y calor de los días de invierno, para enfriar en los días de verano y calentar en las noches de invierno. En invierno se aplica el sistema pasivo de calentamiento, ganancia solar directa, complementado con las técnicas bioclimáticas, orientación adecuada, masa térmica, aislamiento térmico y protección contra el viento; mientras que en verano se aplican los sistemas pasivos de enfriamiento, ventilación de bienestar, enfriamiento evaporativo, enfriamiento convectivo nocturno, complementado con las técnicas bioclimáticas orientación adecuada, masa térmica, aislamiento térmico, colores claros externos, protección solar de las aberturas, elementos de sombra y adecuado trabajo exterior. Se han introducido también los dispositivos generadores de calor y electricidad, como las celdas fotovoltaicas y los colectores solares.

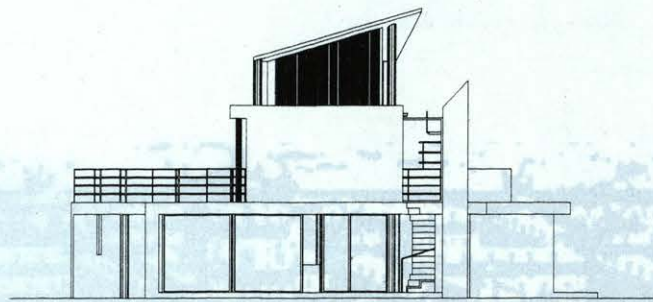
En la búsqueda por una arquitectura bioclimática ecológica integral, se han propuesto dentro del proyecto conceptos que contribuyan a preservar el medio ambiente,



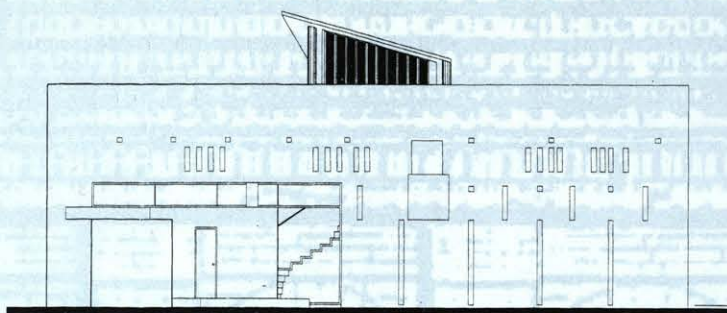
Fachada sur



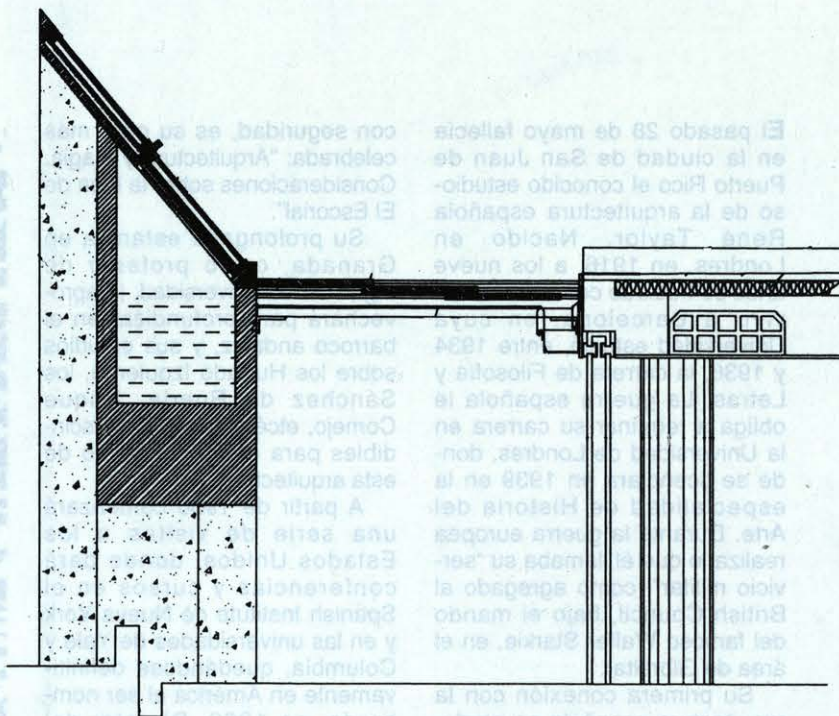
Fachada oeste



Fachada este



Fachada desde el Teide



Corte transversal de celdas fotovoltaicas, tanque de agua caliente, baranda, emparrillado metálico, cubierta de vidrio y forjado de techo

como lo son la clasificación de la basura, la recirculación del agua jabonosa y el cultivo de hortalizas en la zona norte de la parcela.

Se construyó un modelo digital de la edificación, el cual sirvió para estudiar su volumetría y asoleamiento. Por otra parte, el funcionamiento bioclimático de la vivienda ha sido evaluado utilizando un programa de simulación térmica en régimen dinámico (CODYBA). Estas simulaciones se realizaron para un día típico de verano, el 15 de julio, y para un día típico de invierno, el 15 de enero. El promedio de personas satisfechas con las condiciones térmicas internas, durante todo el año, utilizando el método PMV de Fanger y con la propuesta presentada, es de 89,75%.

Para lograr una mejor integración de las celdas fotovoltaicas con la edificación, se decidió colocar éstas sobre el muro fortran; al colocar éste sobre él, la chimenea Eólica arrojaba sombra sobre las celdas, disminuyendo así su rendimiento; el optimizarlo implicó un estudio minucioso para seleccionar la mejor orientación, si la Norte ó la 17° Norte. Para esto se realizaron pruebas con programas de simulación térmica,

como ASICLIMA y CODYBA y el Heliodón.

Con los dos primeros se determinó el funcionamiento térmico de la vivienda en ambas orientaciones; y con el último se determinó la cantidad de sombra que la chimenea arrojará sobre las celdas. Este cambio consolidó aún más la teoría de las referencias cardinales (cardus y decumanus), y las geográficas (el Teide, el viento y el Atlántico).

Su principal característica, dispositivo habitable, nos lleva al segundo compromiso: la chimenea eólica, fuente principal de ventilación a través de la vivienda; el sitio del ITER presenta gran cantidad de partículas de polvo en el aire; se debió proveer entonces de corrientes de aire sin polvo que provean el bienestar; para esto se colocaron paneles deslizables con una malla. El flujo de ventilación pasa a través de ellos dejando un gran porcentaje de las partículas en la malla. Para ventilar toda la vivienda se colocó en el entepiso un emparrillado metálico debajo de la chimenea, que proveerá de aire a la planta baja; este flujo de aire no debe arrojarse verticalmente, ya que no se distribuirá uniformemente; debe distribuirse en dirección

horizontal, por lo cual se ubicaron difusores de aire debajo del emparrillado metálico.

El tercer compromiso, muro fortran, muro dispositivo, un muro tapial con una serie de dispositivos (colectores solares, celdas fotovoltaicas, tanque de agua caliente) que ejercen fuerza sobre él, y una velocidad de viento que ejerce una carga perpendicular, por lo que se consideró prudente proveer internamente de un pórtico de concreto armado que resistiera los esfuerzos de flexión y cooperara con la compresión del muro.

Es posible entonces integrar los conceptos de arquitectura y acondicionamiento ambiental en una obra arquitectónica sin que estos dispositivos se perciban como una sumatoria de aparatos sin conexión, lo que conlleva a nuevas propuestas arquitectónicas integrales. Este proyecto, después de construido, será estudiado en un monitor para evaluar experimentalmente las técnicas bioclimáticas y los sistemas pasivos de enfriamiento, lo que permitirá observar la eficacia del funcionamiento térmico real de la propuesta y el nivel de satisfacción del usuario. Esta obra comenzará a construirse en septiembre de 1997. ■