



Universidad Nacional Autónoma de México

Facultad de Arquitectura

Taller Jorge González Reyna

La biofilia en la arquitectura.

El caso de los Jardines del Pedregal de San Ángel

Tesis teórica de licenciatura que para
obtener el título de arquitecto presenta:

Arturo Rivera García

Asesores:

Arq. Luis de la Torre Zatarain

Arq. Mauricio Trápaga Delfín

Dra. en Arq. Mónica Cejudo Collera

Mtro. Gabriel Villalobos Villanueva

Mtra. Claudia Ortiz Chao

Dr. Víctor Manuel Coreno Rodríguez

Mtra. Alejandra Cacho Cárdenas

Ciudad Universitaria, Cd. Mx.

2018



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

La biofilia en la arquitectura

El caso de Jardines
del Pedregal de San Ángel

Arturo Rivera García



La biofilia en la arquitectura.

El caso de los Jardines
el Pedregal de San Ángel

ARTURO RIVERA GARCÍA

Agradecimientos

Me encuentro sumamente agradecido con mi segundo hogar, la Universidad Nacional Autónoma de México, que me dio la oportunidad de formarme como profesionista y como una mejor persona. El hecho de pertenecer a esta universidad, logró hacer de mi una persona preparada y autónoma con las oportunidades que me ofreció. Durante mis estudios, me brindó la facilidad de estudiar en universidades extranjeras, donde pude ver a mi universidad desde una perspectiva diferente a la que tenía previamente y a partir de ello, soy consciente de lo maravillosa y valiosa que es la UNAM, la Ciudad Universitaria y la Facultad de Arquitectura.

Agradezco a los asesores que me ayudaron arduamente durante este trabajo: al arquitecto Luis de la Torre Zatarain, la doctora Mónica Cejudo Collera, el arquitecto Mauricio Trápaga Delfín, la maestra Claudia Ortiz Chao, el doctor Ronan Bolaños Linares, el doctor Víctor Manuel Coreno Rodríguez y la maestra Alejandra Leonor Cacho Cárdenas, quienes me guiaron con su visión propia y con los conocimientos que dominan en sus respectivas áreas de estudio. Así mismo quiero agradecer de forma especial a mi estimado maestro Gabriel Villalobos Villanueva, quien tuvo gran disposición y constancia para aconsejarme, al igual que a mi querido amigo Valente Delgado. Ellos compartieron mis ideas y ayudaron a plasmarlas en esta investigación.

A los amigos que hice en la facultad, cada uno de ellos aportó algo en mi desarrollo académico y personal. Juan Carlos Calanchini y a Lorena Acosta, quienes me apoyaron al final de este proceso con sus grandes habilidades y aptitudes en el proceso editorial.

Agradezco a las personas que brindaron su tiempo y conocimiento referente a mi caso de estudio, a Roberto Bustamante Castrejón, a Bettina Cetto, a Cristina López Uribe y a María Bustamante Harfush, quienes incrementaron mi interés en el tema, además de invitarme a participar en otros proyectos relacionados.

En especial quiero agradecer mi amada familia, a mi madre María Félix y mi a padre Rubén Dario, quienes me alentaron y apoyaron durante mi etapa de formación, siendo siempre un ejemplo de superación y unión. A mi hermana Michelle, con quien viví diversas experiencias y aventuras durante mis estudios, además de ser ella quien me inspiró a explorar el tema de mi investigación. A mi abuela Lulú, quien a pesar de su ausencia, sé que estaría orgullosa de este logro.

10

Introducción

20

CAPÍTULO I

El hombre y la naturaleza.

De lo físico a lo psicológico

El hombre y la naturaleza

Sensorialidad y percepción

Necesidades psicológicas del hombre

Psicología ambiental

La biofilia

Impacto en el ser humano

40

CAPÍTULO II

La biofilia en la arquitectura

Arquitectura orgánica

Aplicación de la biofilia

en el diseño arquitectónico

Relación directa con la naturaleza

Relación indirecta con la naturaleza

Evocación de la naturaleza

64

CAPÍTULO III

El Pedregal de San Ángel y su fraccionamiento residencial

Antecedentes históricos

Diego Rivera en el Pedregal

Luis Barragán y su presencia en el Pedregal de San Ángel

El fraccionamiento y su planeamiento urbano

La traza urbana

94

CAPÍTULO IV

Jardines del Pedregal de San Ángel

Los tipos de contacto y de experiencias biofílicas en el fraccionamiento

Descripción urbana

Arquitectura de Jardines del Pedregal

Casa Cetto

Casa Prieto López

152

Conclusiones

156

Anexo

164

Referencias

Introducción

El arquitecto se encuentra involucrado en los constantes cambios de las necesidades y problemáticas sociales, económicas, de desarrollo urbano y de crecimiento poblacional, lo que ocasiona que al realizar un proyecto arquitectónico se deban tomar en cuenta muchas consideraciones sobre la información arrojada en los estudios y el análisis del sitio correspondiente a estos aspectos, por ejemplo: las características topográficas, el área del terreno, sus colindancias, el uso de suelo, las condicionantes, limitantes y oportunidades que ofrece el contexto físico y social aledaño al sitio.

En el caso de las ciudades, la constantemente demanda y escasez de áreas libres en el territorio, propicia y ocasiona que cada día se eleven más los precios del suelo e inmuebles existentes, lo que ocasiona para dar lugar a nuevas construcciones.

Dicha situación ha ocasionado que las ciudades sufran una constante y redensificación poblacional lo que ha propiciado la transformación de su contexto por la construcción de grandes edificios de vivienda y

condominios, diseñados con espacios cada vez más reducidos y austeros en comparación con los que se construían en el siglo pasado.

Ésta tendencia por ofrecer a los promotores e inmobiliarias diseños que pretendan ahorrar áreas y optimizar espacios, son promovidos y ejecutados con el propósito de ofrecer una mayor capacidad en el número de viviendas a construir, lo que obliga a reducir o eliminar principalmente las áreas verdes y libres tanto del interior como en el exterior del inmueble.

Por esta razón, el arquitecto ha procurado realizar diseños arquitectónicos funcionales que optimicen las áreas de una vivienda, que en muchas ocasiones puedan llegar a los espacios mínimos para su funcionamiento —según la reglamentación de la ciudad—, además de ofrecer primordialmente áreas básicas en el programa arquitectónico y el uso de materiales baratos y prefabricados para reducir el costo en acabados, de esta manera son atendidos principalmente los aspectos estéticos y funcionales. descuidando las necesidades psicológicas que pueden no ser evidentes y que necesita el hombre para su desarrollo y habitabilidad.

El psicólogo Erich Fromm¹ describe que el ser humano tiene una afinidad innegable con la naturaleza, una necesidad psicológica de la que no somos conscientes, pero manifestamos por nuestros actos y preferencias en la vida cotidiana, es decir, la preferencia y gusto por los paisajes naturales y los elementos que lo componen.

1. Erich Fromm (Frankfurt, Alemania, 1900-1980) fue un psicoanalista, psicólogo social y filósofo humanista que fue de gran importancia para el desarrollo de la psicología social y ambiental, haciendo que los estudios psicológicos fueran más especializados abriendo sus campos de estudio. También se dedicó al estudio y comprensión del hombre, siempre valorizando la vida y la relación de este con el mundo.

El contacto con el mundo natural es de gran importancia, ya que afecta y repercute en la cuestión de salud psicológica y física. Por ello, es relevante comprender que este fenómeno tiene lugar en la arquitectura para mejorar las condiciones espaciales, visuales y atmosféricas de estos espacios por medio de algún vínculo con la naturaleza que influenciarán de forma positiva en la percepción de los usuarios.

El enfoque de esta investigación está dirigida a la arquitectura de carácter habitacional por su importancia en la vida diaria del ser humano, ya que es uno de los lugares donde permanece más tiempo en el día, además de ser un sitio donde el hombre busca obtener su descanso cotidiano. Ésta es la razón por el que la vivienda tiene un papel relevante y significativo en el desarrollo psicológico y físico del hombre, el cual es posible mejorarlo por medio de la arquitectura y su vínculo con la naturaleza.

Fromm explica que dicha relación entre hombre y naturaleza se manifiesta en nuestra conducta y necesidades psicológicas al estar en contacto con el mundo natural y lo viviente; necesidad que es demandada de forma inconsciente por la afiliación y atracción por lo vivo y por la naturaleza misma, es decir, todo lo que forma parte de ella. El psicólogo Erich Fromm acuñó este fenómeno como Biofilia.²

El estadounidense Edward Osborne Wilson³ retomó el concepto de biofilia para estudiarlo y explicarlo con mayor profundidad desde

2 Erich Fromm. *El corazón del hombre*. ed. (Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 2015).

3 Edward O. Wilson (Birmingham, Estados Unidos, 1929) entomólogo y biólogo por las universidades de Alabama y Harvard ha dedicado gran parte de su profesión en la biología social y el estudio evolutivo, este último explica que a causa de la herencia genética se obtienen actitudes y comportamientos entre los integrantes de una misma especie. Edward O. Wilson, *Biofilia*, ed. (Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1969).

un punto de vista científico y biológico, a diferencia del autor original de este término, donde explica que el ser humano es un ser complejo que aprendió a desarrollarse y a desenvolverse en un medio natural por medio de sus sentidos e inteligencia⁴. Los sentidos se desarrollaron cada vez de forma más compleja y conforme el ser humano pasó vivió inmerso en el mundo, adquirió diversos tipos de experiencias con su entorno natural y el mundo; de tal modo que aprendió a controlar y manejar elementos en la naturaleza para brindarse protección, bienestar y comodidad.⁵

Durante este proceso de adaptación y aprendizaje, el hombre desarrolló un vínculo emocional que se encuentra arraigado en nuestra herencia genética como una necesidad fisiológica que repercute directamente en nuestra psique, ya que el periodo de tiempo en el que el hombre permaneció inmerso en la naturaleza, dependiendo directamente de su contexto natural, es mucho mayor en comparación con el lapso de tiempo que éste lleva viviendo en ambientes altamente modificados y contruidos; es decir, se trata de ciudades y poblaciones con una alta densidad de construcción y la notable reducción o desaparición de áreas naturales.

Por otro lado, la presencia de este vínculo entre el hombre y la naturaleza se ha llegado a reducir debido a la falta de integración y conservación de la naturaleza en la vida cotidiana. Esto se puede ver claramente en la construcción y el crecimiento de las ciudades, que como consecuencia se tiene la pérdida de relación con el entorno natural en nuestra

4 Edward O. Wilson. *Biofilia*. Ed. (Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 1986).

5 Clemens G. Arvay. *El efecto biofilia. El poder curativo de los árboles y las plantas*. (Urano, 2016).

vida cotidiana, repercutiendo a mediano y largo plazo de forma negativa y progresiva en nuestro desarrollo psicológico y en nuestra calidad de vida.⁶

El crecimiento acelerado de la población ha provocado que las ciudades se expandan de forma rápida y sin control a causa de la necesidad de urbanizarlas y equiparlas. En un intento por satisfacer la demanda de viviendas, áreas de trabajo y áreas de abastecimiento, se han consumido y reducido las áreas naturales desprotegidas que se encontraban en el interior y periferia de la ciudad, sustituyéndolas por edificios, calles y espacios cubiertos por concreto o pavimentos.

El contacto que se tenía con las áreas verdes, bosques, reservas naturales y áreas de la misma índole, cada vez se debilita más, de este modo, quedamos limitados a pequeñas e insuficientes áreas verdes controladas que se encuentran distribuidas en la ciudad y que no logran satisfacer la necesidad del humano.

La falta de soluciones y planeamientos a corto y mediano plazo que se han desarrollado en las ciudades a lo largo del tiempo que buscan responder a las actividades del hombre con fin de satisfacer las necesidades económicas, sociales y laborales principalmente, han dejado de lado la conservación y protección de áreas verdes y naturales, para tener un menor impacto con el mundo natura.

El crecimiento urbano y poblacional, así como desplazarse, relacionarse de forma social y trabajar en la ciudad, ha generado un exceso de estímulos y aglomeraciones en los ambientes urbanos y sociales. Estos

6 Clemens G. Arvay. *El Efecto biofilia. El poder curativo de los árboles y las plantas*. Ed. (Urano, 2016).

factores presionan psicológicamente a las personas y las afectan de diferentes formas; lo que propicia principalmente ambientes que generen enfermedades psicológicas como: estrés, hipertensión, ansiedad, déficit de atención y, en casos más extremos, la paranoia, trastornos en el estado del ánimo y esquizofrenia.⁷

La falta de conservación de estos espacios verdes y naturales de la ciudad es insuficiente, tanto en el espacio público como en el privado, y también derivan de diferentes intereses, principalmente los económicos, la falta de conciencia por parte de los desarrolladores inmobiliarios, el interés de cambiar constantemente los usos del suelo, así como la densificación poblacional y de construcción en las ciudades.

Es por ello que en este trabajo se desarrollará una reflexión sobre la importancia de la recuperación y fortalecimiento del vínculo entre el hombre y la naturaleza, al igual que la definición del término biofilia en el ámbito de la arquitectura, para entender y evidenciar de qué forma los arquitectos pueden integrarla y reflejarla de diferentes maneras. Al final, se busca obtener fundamentos y principios que se apliquen a un diseño arquitectónico, o bien, para reconocer estas características en objetos arquitectónicos existentes.

Aunado a lo anterior, la colonia Jardines del Pedregal —proyecto que empezó como un fraccionamiento residencial de carácter campestre— será el caso de estudio en esta tesis, ya que fue creado bajo la idea de crear un espacio que ofreciera a sus residentes un ambiente de descanso, donde lo urbano y arquitectónico se fundiera con el contexto natural de

7 Clemens G. Arvey. *El Efecto biofilia. El poder curativo de los árboles y las plantas*. Ed. (Urano, 2016).

manera respetuosa y armónica, en respuesta a las condiciones topográficas y paisajistas de El Pedregal de San Ángel.

Partiendo de un análisis a nivel urbano y arquitectónico del fraccionamiento Jardines del Pedregal de San Ángel, sus residencias y espacios públicos construidos dentro de las dos primeras décadas de consolidación y urbanización, se demostrarán tres tipos de experiencia que pueden manifestarse en la arquitectura: la relación directa, la relación indirecta, y la evocación de la naturaleza.

Luis Barragán y Max Cetto son los arquitectos que se analizarán de forma más puntual y exhaustiva debido a su filosofía de trabajo y relevancia en la concepción del proyecto y construcción del fraccionamiento. Al igual que otros arquitectos y artistas que lograron difundir su visión y manera de abordar con diferentes propuestas para vincular su arquitectura con las características naturales del sitio, logran una integración y dialogo armónico que ofreció a sus usuarios diferentes tipos de experiencias de la biofilia.

Del mismo modo, se ejemplificarán y evidenciarán algunas metodologías, estrategias y características que presentan los proyectos arquitectónicos como la casa Prieto López, la casa estudio de Max Cetto y los espacios públicos del fraccionamiento, los cuales lograron mantener un ambiente de integración a las condiciones naturales del sitio, enriqueciendo la experiencia del contacto entre el hombre y la naturaleza.

Esta reflexión también es analizada desde un punto de vista psicológico, ya que va más allá de la cuestión arquitectónica, estética, funcional y ecológica, se trata de una necesidad psicológica que demanda un ambiente favorable para el sano desarrollo mental, ya que repercute en el estado físico del usuario. Para explicar lo anterior se tomarán las bases y

principios desarrollados por Stephen Kellert⁸, con tres categorías de los tipos de contacto o experiencias⁹.

Como referencia el trabajo de diseño biofílico que desarrolló y clasificó Stephen Kellert, se tomarán los 3 tipos de experiencias o características que describen el modo en que se puede interactuar con la naturaleza por medio de la arquitectura, siendo los siguientes tres: experiencia directa, experiencia indirecta y evocación a la naturaleza.

- 8 Stephen Robert Keller (1943 - 2016) fue profesor emérito de Ecología Social e Investigador Principal, de la Facultad de Ciencias Forestales y Estudios Ambientales en la Escuela de Silvicultura y Estudios Ambientales de la Universidad de Yale. Fue colega del biólogo Edward O. Wilson y trabajó junto con él para desarrollar un estudio que se reflejaría en el libro *Biophilia Hypothesis*, que escribieron en 1995. *The New York Times*, lunes 30 de Octubre del 2016.
- 9 Stephen R. Kellert, Elizabeth F. Calabrese, *The Practice of Biophilic Design*. 2015.

Capítulo I

El hombre y la naturaleza.

De lo físico a lo psicológico

El Hombre y la naturaleza

La naturaleza puede ser definida como todo aquello que no ha sido intervenido por el humano, aunque generalmente puede ser analizada desde distintos ángulos, haciendo mención a un concepto contrario a la naturaleza: la artificialidad, la cual es equivalente a un producto de la creatividad y pensamiento humano. Aristóteles, por otro lado, la definió de la siguiente manera:

La naturaleza es la sustancia bruta, inerte y sin acción sobre sí misma de que se compone y se forma un ser físico. Así el bronce es la naturaleza de la estatua y de los objetos de bronce, y la madera lo es de los objetos de madera, y lo mismo de los demás seres; esta materia prima y preexistente constituye cada uno de ellos. Como resultado de esta consideración, se entiende también por naturaleza los elementos de las cosas naturales.

La naturaleza es un principio, una causa que imprime el movimiento y el reposo, causa inherente a la esencia misma del objeto, no causa accidental.¹

Aunado a lo anterior, la definición de naturaleza puede ser entendida como el conjunto, orden y disposición de la realidad existente; un sistema formado por leyes propias que van al margen de la intervención humana, es decir, son todos los elementos y seres existentes en el universo que han sido ordenados y regulados por leyes físicas, químicas y biológicas sin la intervención del hombre. Se trata de todo lo que existe por sí solo en el mundo.

El ser humano se desarrolló en un contexto en el que estuvo inmerso en la naturaleza, su supervivencia estuvo estrechamente ligada a la misma, con elementos naturales como la luz, la temperatura del ambiente, la vegetación, los animales, el clima, así como otros elementos y factores que propiciaron entornos favorables no sólo para su fuente de alimento, vestido y salud, sino también para su medio habitable. Gracias a todo esto, la percepción a nivel cognitivo ha estado influenciada, desde nuestro origen, por el medio ambiente.

Al mismo tiempo, siempre ha intentado conocer y comprender a la naturaleza, por medio de la observación, el análisis, la experimentación y la interacción con ella. Gracias a esto logró aprender de ella, sobrevivir y adaptarse al entorno natural que contradictoriamente lo acogía y exponía, usando a su favor los recursos naturales que se encontraban en su contexto para alimentarse, protegerse y utilizarlos para brindarse

1 Aristóteles, *Metafísica; Física*, Libro II, pág. 45. 1, Libro Quinto, IV.

protección de las inclemencias climáticas y de supervivencia a las que se encontraba expuesto.

Por esto es que el ser humano fue capaz de aprender a controlar de determinado modo muchos elementos presentes en la naturaleza, para vivir de forma tranquila y cómoda, hasta lograr desarrollar objetos para su confort y bienestar; desde la utilización del fuego y el agua, los recursos naturales $\frac{3}{4}$ como el agua, la madera, fibras orgánicas, materiales pétreos, los metales y los animales $\frac{3}{4}$ e incluso grandes cuerpos de agua como la manipulación de los cursos de los ríos para la captación de agua o su aprovechamiento, la agricultura y ganadería para su alimentación y abastecimiento.

Mientras el ser humano observó y fue comprendiendo más a la naturaleza, poco a poco comenzó a alterar su contexto salvaje hasta domesticarlo y transformarlo; sin embargo, mientras todo esto ocurría, ignoró la relevancia que existe para su desarrollo psicológico. El ser humano desarrolló su capacidad mental y mecanismos de percepción sofisticados $\frac{3}{4}$ los sentidos internos y externo que nos permiten captar e interpretar toda la información recibida en nuestro contexto $\frac{3}{4}$ que funcionan por medio de la sensorialidad del cuerpo. Dichos sentidos, le permitieron vivir experiencias para su aprendizaje y supervivencia, enseñándole a mantenerse en constante alerta, mientras desarrollaba su capacidad mental para memorizar las experiencias que le ayudarían en sus futuras situaciones cotidianas.

Así fue como aprendió a utilizar los recursos que el medio natural le proporcionaba, desde su aprendizaje y apropiamiento de espacios existentes en la naturaleza que le pudiera ofrecer refugio contra las inclemencias del tiempo y de la naturaleza —siendo el caso de las cuevas y los árboles por ejemplo— posteriormente la construcción de refugios

temporales cómo la arquitectura efímera tradicional que funcionó para los nómadas y poblaciones aparentemente no tan avanzadas, hasta las construcciones resistentes de las antiguas ciudades que fueron construidas para tener una mayor durabilidad y permanencia en el tiempo, todo esto gracias al manejo de la materia prima que obtenían de su entorno natural.

Con el paso del tiempo y los avances tecnológicos, gran parte de la humanidad ha pensado que ha llegado a un punto donde aparentemente tiene o puede obtener el control de su entorno natural, transformándolo de forma irreversible, a modo que deja de lado la importancia real de comprender y valorar a la naturaleza para habitar sus espacios y poder mantener una relación con ella.

El paisajista Gilles Clément² dice que cuando en una población existen suelos baldíos, el ser humano tiende a verlo como una pérdida de poder sobre la naturaleza y que “una pérdida perceptible del poder del hombre se considera una gran derrota”.³ Esto se debe a que el hombre se ha encargado de transformar el contexto natural más próximo a sus ciudades o poblaciones, creyendo que la capacidad de destruir, construir y transformar su entorno, ya sea desde el control para su urbanización, hasta el manejo de estas tierras para la agricultura o extracción de recursos naturales, es por cuestión de ignorancia.

2 Paisajista Gilles Clément (Argenton-sur-Creause, Francia, 1956), es escritor, entomólogo, arquitecto paisajista y botánico, autor de los libros “Jardín planetario” y “Jardín en movimiento”. Se graduó en la Escuela Nacional Superior de Paisaje de Versalles. Su obra es reconocida por su visión dinámica de los jardines, que constantemente están en procesos de cambio e interacción con su contexto.

3 Gilles Clément, *El jardín en movimiento* (París, 2007).

Percepción y sensorialidad

La percepción es la captación de información ambiental encontrada en un contexto determinado. Dicha información, representa diferentes tipos de estímulos que, al encontrarnos en un sitio o una situación determinada, nuestro cerebro extrae e interpreta la información del contexto de éstos, lo que significa que por las diferentes experiencias a las que una persona ha sido expuesta en sus vivencias, puede leer y extraer esta información de diferente manera y distinta interpretación, según cada persona, es decir, la percepción es algo relativo. La percepción es el resultado de la interacción de nuestros sentidos con un ambiente, basada principalmente en la percepción visual que impulsa, complementa y realiza la activación de uno o varios sentidos de forma consciente e inconsciente.⁴

La percepción sensorial funciona a base de estímulos físicos y químicos a los que se expone el organismo, desde el medio circundante hasta el órgano sensorial, este proceso constituye la base para una experiencia consciente en donde “los sentidos sólo captan la exterioridad. La interioridad es captada por la mente (intelecto) a través de las ideas”.⁵

En este sentido, Juhani Pallasmaa relata la importancia de la percepción para experimentar el espacio en relación al ser humano, al decir que:

Yo le presto mis emociones y asociaciones al espacio y el espacio me presta su atmósfera, que trae y emancipa mis percepciones

⁴ Charles J. Holahan. *Psicología ambiental*. Ed. Limusa.

⁵ Juhani Pallasmaa, *Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos*.

y mis pensamientos. Una obra de arquitectura no se experimenta como una serie de imágenes retinianas aisladas, sino en su esencia material, corpórea, espiritual, plena e integrada. Ofrece formas y superficies placenteras moldeadas por el tacto del ojo y de otros sentidos, pero también incorpora e integra estructuras físicas y mentales que otorgan a nuestra experiencia una coherencia y una trascendencia reforzada.⁶

Tomando esto como referencia, se puede decir que la experiencia multisensorial es comprendida por la relación de todos nuestros sentidos, estimulándose entre sí en distinta medida y grado y repercutiendo contundentemente en nuestra percepción, en nuestra experiencia con un espacio o recinto y en una determinada situación. Cada interacción con un espacio se vive y experimenta por medio de los mecanismos sensoriales que se encuentran en todo nuestro organismo y que captan la información del contexto por diferentes partes del cuerpo y que, a su vez, se encargan de captar y procesar la información para comunicarlo al cerebro.

Necesidades psicológicas

Las necesidades psicológicas son pensamientos del hombre, propiciados y demandados principalmente por el subconsciente, seguidos por el consciente. Estos pensamientos o creencias intervienen en el modo de comportarse del hombre, afectando notoriamente en la psique, es decir, repercutiendo en la salud mental y estado de ánimo, afecta directamente la salud física.

6 Juhani Pallasmaa, *Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos*, 13.

Estas necesidades psicológicas se encuentran arraigadas de forma innata a nosotros, debido a nuestra herencia genética y “se trata de nuestro vínculo con la naturaleza, del resultado de un largo proceso evolutivo de millones de años”,⁷ sin embargo, también se pueden adquirir otro tipo de necesidades psicológicas de carácter social al convivir y desarrollarse en una determinada sociedad, logrando que la conducta del hombre tenga una tendencia o un interés común con el resto de los individuos de una población o grupo social.

Nuestro desarrollo por miles de años en un entorno natural ha dejado una huella en nuestras necesidades psicológicas. Las cuales pueden satisfacerse de diferentes formas, controlando y manipulando los ambientes de nuestro entorno para estimular nuestra percepción, y es por eso que la arquitectura significativa puede tener experiencias psicológicamente fundamentales en determinados espacios, pues somos seres corpóreos y espirituales, y podemos identificarnos con éstos.

Luis Barragán decía que

[...] el espacio ideal debe contener en sí elementos de magia, serenidad, embrujo y misterio. Creo que estos pueden inspirar la mente de los hombres. La arquitectura es arte cuando consciente o inconscientemente se crea una atmósfera de emoción estética y cuando el ambiente suscita una sensación de bienestar.⁸

7 Clemens G. Arvay. *El efecto biofilia. El poder curativo de los árboles y las plantas*. Urano, 2016.

8 Alejandro Ramírez Ugarte, *Conversación con Luis Barragán*, cita de Luis Barragán, Ed. (ESARQ, Guadalajara, 2016).

La arquitectura ha tenido diferentes desarrollos y estudios en su campo a lo largo del tiempo. Desde sus orígenes se ha buscado trabajar y desarrollar el aspecto estético, funcional y de habitabilidad, para lograr satisfacer gran parte de las necesidades básicas, físicas, psicológicas y cotidianas del hombre, propiciando diferentes condiciones y características de habitabilidad, que de forma paralela genera diferentes tipos de experiencias, obteniendo un sin fin de resultados que repercuten en el ámbito social, cultural, psicológico y ambiental entre otros.

Constantemente los arquitectos desarrollan un trabajo para controlar aspectos específicos que van en función de otros, es decir, creando atmósferas y ofertas ambientales⁹ para que los usuarios se sientan de un modo determinado que los orienta o incluso los obliga a sentirse y comportarse de cierto modo. Un caso fácil de ejemplificar son los templos religiosos, los cuales generalmente pueden remitir a proporciones monumentales, iluminación tenue y cálida, colores cálidos y olores de objetos naturales como flores y materiales como la madera. Todos estos factores que el arquitecto piensa y coloca estratégicamente repercuten en la percepción del usuario, influyendo significativamente a una conducta y sentimiento de tranquilidad pero también generando un sentimiento de perplejidad por la escala monumental propiciando el respeto y valoración por el recinto.

La manipulación de estas condiciones y características que pueden darle identidad o formar parte de la identidad de un edificio son infini-

9 Se refiere a todos los elementos dispuestos en un espacio, de los cuales permiten darles uno o varios esos específicos que propician características espaciales y ambientales que crean cierta tendencia de comportamiento en los usuarios.

tas, pero en este trabajo se abordarán todas aquellas que conllevan una aproximación con la naturaleza de forma física o psicológica.

La psicología ambiental tiene una fuerte relación con el tema del vínculo entre el hombre y la naturaleza; sí lo vemos desde el punto de vista científico, se han realizado gran variedad de estudios de actitudes ambientales, donde se valoran los aspectos emocionales y cognitivos de los usuarios, se analiza la relación y conducta de las personas y los ambientes físicos dónde se encuentran inmersos o que están próximos a ellos.¹⁰

Este campo de la psicología estudia el ambiente físico y psicológico para determinar la reacción de las personas con los objetos insertados en el mismo, ya que estos objetos pueden repercutir de forma general en las actitudes y conducta que realizarán.¹¹

Después de realizar diversos estudios ambientales con personas en diferentes condiciones o situaciones, se ha llegado a resultados que apoyan la teoría de que el hombre tiene un vínculo psicológico con el mundo natural, donde gran parte de las acciones de las personas son fomentadas por las ofertas ambientales, es decir, los elementos con los que dispone el ambiente. Los elementos que siempre resultan atractivos para las personas, son los naturales como la vegetación o el agua, principalmente, además de otros objetos y mobiliario elaborados con materiales naturales. De forma inconsciente al ver alguno de estos objetos y tenerlos a nuestro alcance buscamos la forma de interactuar con estos, tocándolos, observándolos y en algunos casos escuchándolos.

10 Holahan J. Charles, *Psicología ambiental. Un enfoque general* (Limusa. 2000).

11 *Ibíd.*

La biofilia

La palabra biofilia proviene de los vocablos griegos bio que significa vida y *filia* que significa amor, por lo que su significado textual sería amor por la vida, o bien, amor por lo vivo; podríamos traducir esto en un concepto que nos habla de la cercanía del ser humano con la naturaleza.

Anteriormente se ha explicado que el ser humano evolucionó de la mano de ésta creando un poderoso lazo entre ambas partes. En este contexto, podríamos definir a la biofilia como la necesidad del ser humano de estar en contacto con la naturaleza y lo viviente. Al hablar sobre lo viviente se refería no sólo a lo biológico sino al estado del ser y al modo de relacionarse con el mundo.¹²

Por otro lado, dentro del campo de estudio de la psicología ambiental existe el concepto de Biofilia, que, como se ha mencionado anteriormente, habla del interés y atracción por la naturaleza y sus objetos. Erich Fromm tenía una particularidad en su pensamiento pues, además de regirse por la disciplina de la psicología, también lo hacía por la filosofía humanística que siempre buscaba fortalecer el espíritu y apreciar todo lo que nos rodeaba en la naturaleza.

Fromm trató por primera vez este término en 1966 después de estudiar por varios años el comportamiento humano y su modo de relacionarse al mundo; lo hizo como un concepto psicológico basado en la personalidad como búsqueda de la valorización por la vida. De ahí surgieron los términos biofilia y necrofilia (también llamado comúnmente biofobia), otorgándoles significados con bases psicológicas. Al analizar

12 Erich Fromm, *El corazón del hombre*, ed. (Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, cap. III).

a la biofilia desde un punto de vista filosófico, se le determinó como el vínculo entre el ser humano, lo viviente y todo lo relacionado con la vida, mientras que el segundo concepto se enfocaba en lo opuesto de la biofilia.

Erich Fromm describía al concepto de la biofilia como: “una pasión por todo lo viviente, es una pasión y no un producto lógico, no está en el “Yo” sino que es parte de la personalidad”.¹³

La definición de biofilia que dio Erich Fromm, puede tratarse con la evaluación psicológica de la personalidad que desarrolló el psicoanalista Sigmund Freud en años anteriores, donde explica algunos conceptos para entender el estado psíquico del humano cuyas primeras instancias son el consciente, que se refiere al conocimiento de algún acto, consecuencia y situación; el inconsciente, lo opuesto al término anterior, es decir que no tiene la facultad de saber cuándo se realiza la ejecución de un acto ni sus consecuencias; y finalmente el tercero es el preconscious, punto intermedio entre las otras dos instancias, que obtiene parte de ambas pero jamás una sola de éstas en su totalidad.

Con lo anterior se entiende que se trata de un deseo del cual no somos conscientes, pero al ser una necesidad fisiológica el ser humano siempre busca encontrar este vínculo principalmente de forma inconsciente.

En años posteriores, el término biofilia fue popularizado y estudiado desde una visión biológica en 1984 por el Dr. Edward O. Wilson, quien explicó que es “la tendencia innata a enfocarnos en la vida y los procesos naturales”¹⁴ y agrega que “explorar y relacionarse con la vida es un

13 Erich Fromm, *El corazón del hombre*, ed. Fondo de Cultura Económica, cap. III).

14 Edward O. Wilson, *Biophilia The Hipotesis*, 1993

proceso profundo y complicado del desarrollo mental. Hasta un punto todavía infravalorado en filosofía y religión, nuestra existencia depende de esta tendencia, nuestro espíritu se teje a partir de él, y la esperanza se eleva sobre sus corrientes”.¹⁵

Impacto de la biofilia en el ser humano

“La biofilia es la tendencia innata de todos los seres humanos de sentirse identificados con la naturaleza. Ésta tiene su origen genético, causado por nuestra evolución en los espacios naturales. Además es un aspecto de utilidad para la adaptación que nos ha permitido sobrevivir en nuestro entorno”.¹⁶

“La biofilia lleva al ser humano a experimentar una amplia gama de emociones que van de la aversión a la atracción, el temor a la indiferencia y de la tranquilidad a la ansiedad. Parte de estas emociones surgieron debido al entramado de redes simbólicas, es decir una combinación de factores culturales e innatos que van permaneciendo a lo largo de las generaciones”.¹⁷

El ser humano al estar en contacto con la naturaleza se ve favorecido y tiene como resultados una variación de efectos que dependerán según la lectura de estos estímulos, pues dependerán de la forma en la que

15 Edward O. Wilson, *Biofilia*, ed. Fondo de Cultura Económica

16 Edward O. Wilson y Stephen R. Kellert, *Biophilia The Hipotesis*, 1993

17 *Ibid.*

la persona logra percibir y relacionarse con su entorno inmediato. Los resultados pueden efectuarse de dos formas: la psicológica-ecológica y la bioquímica, éstos se explicarán a continuación.

Se han realizado diversos estudios psicológicos y clínicos en la universidad de Yale en los que se ha comprobado la importancia y beneficios que podemos obtener con el contacto de elementos naturales para mejorar nuestra salud física y mental, viéndose reflejados en la recuperación de enfermedades físicas y psicológicas, en el desarrollo psicológico, y en la productividad laboral y académica.

Cohen plantea un modelo denominado red de la vida, el cual afirma que el ser humano puede mejorar a nivel personal, social y natural mediante el desarrollo de capacidades sensoriales,¹⁸ es decir, por medio de constantes interacciones con los estímulos de diversos ambientes favorables para el hombre, le permitirán tener una mejor calidad de vida, influenciando su estado anímico y psicológico, para desenvolverse de forma positiva en su entorno.

También se concluyó que es importante la presencia de la naturaleza en la vida cotidiana del ser humano para obtener una optimización en el desarrollo psicológico y físico, es decir, la presencia y relación de la vegetación, animales o elementos naturales como rocas, cuerpos de agua, luz natural, viento, fibras vegetales y madera entre otros, que se ven estrechamente ligados a la salud física, emocional, intelectual y psicológica del ser humano.

18 Clements G. Arvay. *El efecto biofilia. El poder curativo de los árboles y las plantas*, citando a Cohen, 2016

Impacto psicológico-ecológico:

Las reacciones y procesos psicológicos por los que pasa el hombre al estar en contacto constantemente con los elementos mencionados anteriormente. El neurólogo Paul MacLean explica que una parte arcaica del cerebro denominada cerebro reptiliano, correspondiente al sistema límbico, es la encargada de regular los sistemas básicos de supervivencia, alertándonos ante situaciones que pudieran representar alguna amenaza o peligro para nuestro bienestar, determinando si es prudente y necesario permanecer en un sitio o si debemos alejarnos por nuestra seguridad.¹⁹

Este mecanismo es el que nos permite activar nuestro estado de alarma, descanso, distracción y creatividad. Por lo que nuestro sistema límbico nos indica en que situación o lugar podemos permanecer en un determinado estado, permitiendo y estimulando la relajación de nuestra mente y por efecto simultáneo el de nuestro cuerpo.

Aunada a la investigación del neurólogo Paul MacLean, el arquitecto Roger Ulrich, profesor de ciencias de la salud, realizó una investigación en Suecia y Dinamarca sobre los efectos que tenía la naturaleza y los jardines de los hospitales en los pacientes, obteniendo pruebas que demuestran que la recuperación de los pacientes mejoró en cuanto a los dolores crónicos y la reducción del estrés que fueron notablemente reducidos o curados de los pacientes que tenían algún tipo de contacto con la naturaleza, ya fuera por medio de ventanas, patios, paisajes naturales y vegetación. Los pacientes que no tenían contacto con ninguno de éstos, tuvieron un proceso de recuperación más lento y necesitaron

19 Clements G. Arvay. *El efecto biofilia. El poder curativo de las plantas*, véase apartado de Rachel Kaplan y Stephen Kaplan, 2016.

más medicamentos para controlar y disminuir la problemática de su enfermedad.²⁰

Otro descubrimiento que realizó Roger Ulrich, fue que dentro de la afinidad por paisajes y estancias en sitios naturales, la gente tenía una mayor preferencia por las sabanas, pues la gente se sentía más segura en ese contexto. Esto es consecuencia de nuestro instinto de supervivencia que portamos en nuestra información genética, que nos comunica que nuestra permanencia en un contexto natural es más favorable al estar en un campo despejado, que permite ver de forma periférica, para lograr saber si nos encontramos en peligro de algún depredador.²¹

Estos tres diferentes resultados indican una tendencia inconsciente del ser humano por su preferencia a sitios o paisajes naturales que nos ofrezcan mayor seguridad e integridad, ya sea con visuales despejadas o con elementos que puedan darnos una sensación de control por lo que nos rodea, por ejemplo, el caso de un paciente que estuvo internado en un hospital y en su habitación existían ventanas orientadas a las copas de los árboles, él sabe que está protegido por la barrera que crea la ventana y el vidrio, asegurando que se encuentra separado de forma física con el exterior.

El resultado de este estudio es relevante para determinar qué los paisajes compuestos con áreas despejadas o con vegetación de tipo rastrera o cubre suelos en el primer plano y vegetación prominente, voluminosa y alta en segundo plano, que puede ayudar a dar una percepción inconsciente de seguridad. Por otra parte la arquitectura, también puede

20 Clements G. Arvay. *El efecto biofilia. El poder curativo de las plantas*, 2016

21 *Ibíd.*

ayudar como intermediario para favorecer la percepción de seguridad en el usuario por medio de elementos arquitectónicos que separen el espacio interior con el exterior, o por medio de estrategias de integración o aislamiento, para lograr ofrecer el descanso mental y alcanzar un estado de tranquilidad y equilibrio. Por otro lado, los paisajes saturados por elementos vegetales y topografías irregulares con accidentes y relieves que no permiten una vista periférica a su alrededor puede hacer que las personas permanezcan de forma inconsciente en estado de alerta.

Este mismo principio aplica también para el aspecto sonoro, ya que cuando nos encontramos inmersos en un ambiente tranquilo y con poca actividad sonora ocasionada por la actividad urbana, a diferencia de los sonidos que provienen del mundo natural, como el sonido de los pájaros, el viento y el agua. Dichos elementos nos hace sentir más tranquilos, relajados y también de forma inconsciente, nos proporciona una visión general y periférica que nos permite una lectura acústica que nos avisa cuando nuestra seguridad peligra en un contexto natural, ya que los sonidos de un ambiente urbano pueden resultar un exceso de estímulos sonoros, ofreciendo descanso mental.

Los psicólogos Rachel y Stephan Kaplan explican que el ser humano tiene la necesidad de buscar un sitio donde puedan sentirse seguros y que esto es de vital importancia, pues cuando el cerebro se siente en un lugar seguro proporciona relajación y desapego.²²

Por otro lado, el impacto bioquímico se relaciona con un modo de comunicación que existe entre diversos organismos y diferentes sustancias que éstos expulsan. El biólogo Clements G. Arvey y Edward

22 Clements G. Arvey. *El efecto biofilia. El poder curativo de las plantas*, 2016

O. Wilson, describen que todos los organismos se comunican entre sí de distintas formas, por medio de códigos sonoros, visuales, táctiles y bioquímicos.

En el caso de la comunicación bioquímica, las plantas emiten mensajes entre ellas de un modo similar al de algunos insectos — como las hormigas y los hongos— que, por medio de moléculas de sustancias químicas que expulsan, envían mensajes. En algunos casos dichos mensajes son para los de su misma especie y en otros para otros organismos con el objetivo de atraerlos o repelerlos, de tal modo que éstos organismos funcionan cómo emisores y receptores de mensajes codificados que se encuentran esparcidos en el ambiente.²³

Los diferentes seres vivos se encuentran conectados por sustancias que emanan y se ha demostrado que el hombre y la vegetación tienen una constante comunicación por medio del fenómeno recurrente entre los terpenos (sustancias químicas y bioactivas) que expulsan las plantas y los árboles. Con ello, transmiten información que se comunica con nuestro sistema inmunológico, el cual estimula su actividad y genera sustancias que revitalizan o refuerzan nuestra salud.²⁴

Este efecto en el sistema inmune del ser humano, alerta al organismo, por medio de una codificación de nuestro sistema inmunitario, un proceso en el que la recepción y lectura de estos mensajes nuestro organismo no somos conscientes. En este proceso, aprovechamos los terpenos, que son las partículas que se encargan de estimular el funcionamiento de los organismos de los vegetales y otros seres vivos e incrementan la actividad de nuestro sistema inmunológico. Este “ha demostrado ser

23 Erich Fromm, *Biofilia*

24 Clements. G Arvay, *El efecto biofilia. El poder de las plantas* (Viena, 2016).

un sistema sensorial capaz de percibir, comunicar y actuar”, explica el psiquiatra Joel Dimsdale.²⁵

El efecto biológico que tiene en nuestro organismo es el incremento de linfocitos citolíticos naturales (un tipo de glóbulo blanco y células perteneciente al sistema inmunitario con propiedades que eliminan células tumorales o células infectadas por un virus) en cantidad y efectividad. También se ha tenido como resultado el incremento del nivel de proteínas anticancerígenas y la eliminación de las sustancias del estrés.²⁶

Además de estimular nuestro sentido del olfato con el olor de las sustancias que expulsa la vegetación, que a su vez interactúa con el sentido de la memoria e imaginación, también detona un efecto psicológico que puede crear y evocar una serie de sensaciones y recuerdos ligados a experiencias pasadas. Dicho proceso, generado en nuestros sentidos, repercute en nuestra percepción de un ambiente, el cual puede manipularse y aplicarse en la arquitectura para crear una tendencia de sensaciones para sus usuarios.

De tal modo, el arquitecto es capaz de integrar elementos vegetales en un espacio, no sólo para ambientarlo o diseñarlo desde un punto de vista estético y funcional, en cuanto al ámbito físico y visual, sino que también se puede integrar para las reacciones biológicas que ocurrirán cuando nuestro sistema inmunológico esté en contacto con los elementos vegetales y se creen atmósferas que revitalicen y estimulen al sistema inmune del ser humano para mantenerlo saludable tanto física como psicológicamente.

25 Ibid, citando a Clements G. Arvay, Viena 2016

26 Clements G. Arvay. *El efecto biofilia. El poder curativo de las plantas*, 2016

Capítulo II

Biofilia en la arquitectura

“En tanto que vestigios de la evolución, los seres humanos tendrían una tendencia innata a mostrar reacciones positivas y duraderas en la naturaleza mientras que no ocurre así en un entorno urbano”.¹

Arquitectura orgánica

Por arquitectura orgánica debemos entender la tendencia de la arquitectura a realizar expresiones de arte dentro del realismo, pero fundamentalmente orientada a encontrar en su forma la armonía con el medio físico y el carácter de la naturaleza y el paisaje de la región en donde se hace. La arquitectura orgánica pone el acento en su relación con la naturaleza y puede entenderse como un realismo naturalista.²

La arquitectura orgánica u organicismo arquitectónico³ es una corriente que surgió entre 1934 y 1935, caracterizada por el respeto que mantiene con su entorno natural. El diseño del objeto o recinto arquitectónico orgánico debe funcionar y responder de acuerdo a su contexto inmediato, para crear armonía entre el espacio construido por el hombre y el espacio natural existente.

- 1 Clements G. Arvay. *El efecto biofilia. El poder curativo de los árboles y plantas*, citando a Roger Ulrich, 2016.
- 2 Rodríguez Prampolini, Ida, *¿Qué significa socialmente la arquitectura moderna en México?*, et. al. IIE UNAM, México, 1983 pág. 169-171 citando a Juan O'gorman
- 3 El arquitecto Frank Lloyd Wright (1867-1959) acuñó el término de arquitectura orgánica en la década de los años treinta.

Esto significa que la arquitectura orgánica es el resultado de su entorno natural, ya que se configura y compone de tal modo que responde e integra las características naturales del sitio, de forma paralela, también responde a las actividades y necesidades tanto físicas como psicológicas de sus habitantes para crear un edificio funcional y racional, con propiedades o características únicas y particulares que responden al estudio, análisis e integración al sitio, obteniendo un producto que justifica su morfología y funcionalidad ante su entorno natural.⁴

De este modo, la arquitectura se beneficia directamente de su contexto, para lograr enfatizar las características de este y potencializar el contacto entre el ser humano y el mundo natural de forma directa o indirecta, sin dejar de lado las otras necesidades físicas para realizar sus actividades cotidianas.

Juan O’Gorman fue uno de los primeros en estudiar y experimentar con la arquitectura orgánica en México, debido a su visita y entendimiento de “la casa de cascada” (1936), obra del arquitecto Frank Lloyd Wright, cuya casa había sido emplazada en dos extremos de un río junto a una barranca donde cae el agua y daba forma a una pequeña cascata, haciendo que la casa se elevara sobre estos, mientras que hablando particularmente del interior del edificio, sus toscos muros y pisos que exponían roca, lograba hacer una evocación a una cueva que a su vez se abría al exterior con ventanales horizontales que permite enfatizar y dirigir la vista en cada uno de sus niveles hacia el bosque.⁵

4 Michael Negrete Cruz, “Arquitectura orgánica. El retorno al origen de la vida”. En *Revista Real Estate. Market & Lifestyle*, Ciudad de México, 2017.

5 Arias Montes, Victor. “Juan O’Gorman: de la arquitectura funcionalismo a la arquitectura como arte”. En *Revista Bitácora*, núm. 15, UNAM, 2006.

La volumetría de la casa se dispone en grandes planos horizontales que crean terrazas elevadas y otorgan una integración en la composición comprendida entre las rocas de la catarata, generando espacios horizontales llenos de sombra de tal modo que los patrones de las terrazas, dan continuidad a las rocas adyacentes a las cataratas (fotografía 2.01).

Uno de los ejemplos más representativos de la arquitectura orgánica que existen o existieron en México es la casa en avenida San Jerónimo No. 162 de Juan O’Gorman, que realizó entre 1949 y 1952 (destruida en 1969), ubicada en uno de los extremos del norte del pedregal de San Ángel, muy cerca de la población de San Ángel, cuyo límite terminaba a forma de un gran muro que tiene de los 6 a 8m de espesor.



Fotografía 2.01



Fotografía 2.02

Este edificio tenía la particularidad de aprovechar el límite del pedregal y su forma remetida y curva para emplazarse, ocupando una parte del límite natural que formaba una especie de cueva, que fue aprovechada para albergar el área social de la casa, de modo que ocupó y adaptó su morfología que rodeaba y cubría al menos la mitad del perímetro del espacio (fotografía 2.02).⁶

6 Cetto, Max. *Modern Architecture in Mexico. Arquitectura Moderna en México*. Frederick A. Praeger, Inc, Publishers. New York, 1961, 212.

La casa además de considerar las formaciones de la roca volcánica, fue aprovechada para la construcción del resto del recinto, que también se adaptó a la topografía e integró elementos escultóricos acompañadas de murales realizados con piedras de colores naturales (fotografía 2.03 y 2.04), además de sus plafones elaborados con una técnica similar a la de los murales exteriores, sin embargo ésta se realizaba de manera más compleja por su elaboración previa al colado de la losa⁷ —la técnica de los plafones decorados con murales de piedras naturales pueden apreciarse en el Anahuacalli de Diego Rivera y en el estudio de la casa Cetto—.

Otro gran exponente de la arquitectura orgánica en México es el arquitecto Javier Senosiain, cuya obra es caracterizada por la morfología de sus edificios, que además de responder a su contexto inmediato con un emplazamiento que responde a su topografía y sus espacios, formalmente hablando de sus edificios, cada uno de ellos está inspirado en conceptos que ocurren en la naturaleza, o bien en formas que evocan objetos del mundo natural, tales casos podrían ejemplificarse en el respectivo orden a mencionar: la Casa Orgánica y el Nido de Quetzalcóatl.

El primer de estos ejemplos además de enterrarse y adaptarse a las pendientes que caracterizan la topografía de Vista del Valle, Naucalpan en Juárez, Estado de México, el proyecto logra generar espacios, muros y estructuras sin aristas rectas, ya que la intención del autor fue retomar esta característica de los objetos presentes en la naturaleza (fotografía 2.05), argumentando que las líneas rectas no responden de mejor manera con el cuerpo humana, y que sin embargo las líneas curvas se adaptan mejor al cuerpo humano⁸ —obviamente contemplando también la

7 González Lobo, Carlos. *Guía O'Gorman*. Arquine + RM, México, 2002.

8 Javier Senosiain, "Arquitectura orgánica. En búsqueda de un espacio"



Fotografía 2.03



Fotografía 2.04

antropometría—, lo que permite un mayor confort al utilizar los espacios y su mobiliario (fotografía 2.06).

El edificio también está orientado a espacios cerrados que genera la misma volumetría del edificio y a espacios abierto que guían la mirada a los jardines del predio, mismos que se encuentran acompañados por la vegetación que cubre las fachadas y techos del recinto, dejando a la vista únicamente el cielo y el valle, lo que ofrece una sensación de permanecer en un sitio rodeado de vegetación y relativamente alejado de la ciudad y de sus áreas conturbadas (fotografía 2.07 y 2.08).



Fotografía 2.05



Fotografía 2.06

Mientras que el interior ofrece una atmósfera calmada y abrigadora, tal y como lo dice el autor, su intención fue crear “un espacio que representara al vientre materno que acoge y abraza al hombre, en un lugar que ofrece protección y tranquilidad”⁹ por medio de la geometría espacial, los colores y su iluminación, que crean un ambiente cálido e íntimo (fotografía 2.09).

9 Senosiain Javier, “Bioarquitectura. En búsqueda de un espacio”. En *Ink*, edición electrónica. Ciudad de México, (2013).⁴²



Fotografia 2.07



Fotografia 2.08



Fotografía 2.09

Aplicación de la biofilia en el diseño

El diseño urbano y arquitectónico siempre será determinado por elementos y estrategias que son inherentes al proceso de su desarrollo, tomando en cuenta el contexto natural de un sitio donde una vez procesada la información se debe reflexionar para determinar de qué forma el nuevo elemento construido se integrará con su implantación, orientación y modo de operar respecto al interior, exterior y sus transiciones.

Un diseño biofilico además de incluir y considerar este análisis de sitio fundamental, debe tomar como premisas las características paisajistas del mismo, al igual que la integración, aprovechamiento y respeto de la topografía para que la arquitectura logre dialogar e interactuar en armonía con el sitio. De tal forma que el edificio construido obtenga una identidad ligada directamente con el sitio, y logre demostrar de forma clara y notoria que este edificio no podría haber sido concebido en otro lugar.

Una problemática que puede existir en territorios altamente densificados en cuanto a la construcción, es la carencia y la poca posibilidad de aplicar esta integración con su contexto inmediato. Tal es el caso de la Ciudad de México, que su contexto construido limita hasta cierto punto la posibilidad de aprovechar los recursos y características naturales que alguna vez ofreció el sitio, como la topografía original, la vegetación y sus visuales. Por lo que es necesario pensar más allá de lo visual y proyectar con un enfoque háptico, donde se integran elementos que proporcionen un ambiente que logre alcanzar todos los sentidos corpóreos de las personas que habiten el recinto.

La vivencia de diferentes tipos de experiencias, es el modo en que el hombre experimenta su relación con el mundo, así que de este modo es importante aproximarse y vincularse con la naturaleza. El trabajo de la arquitectura con un diseño biofilico, tiene como tarea crear y reforzar

dicho vínculo de su habitante, para enfatizar la importancia de la naturaleza y sus objetos o elementos en nuestra vida cotidiana, repercutiendo directamente en nuestra psique calidad de vida.

Las experiencias biofílicas con la arquitectura, se manifiestan de diferentes formas y con diferentes medios, desde elementos tangibles, hasta elementos intangibles que el usuario procesará e interpretará de diferentes maneras, los cuales han sido estudiados y basados en la clasificación que realizó Stephen Kellert, que se retomaron en esta investigación y fueron separados en tres tipos de experiencias que engloban características diferentes entre sí: la relación directa, la relación indirecta con la naturaleza, y la evocación de la naturaleza.

Estos tres tipos de experiencias que la arquitectura biofílica ofrece características que forman parte de su diseño, son un modo donde se aplican estrategias que aparentemente responden a cuestiones estéticas, funcionales o de la arquitectura orgánica, sin embargo también se trata de diferentes soluciones que logran satisfacer parte de las necesidades psicológicas que demanda el hombre de forma inconsciente.

En la arquitectura de carácter habitacional, en esencia la relación directa con la naturaleza es la categoría más practicada por los arquitectos, seguido de la relación indirecta con la naturaleza y finalmente la evocación de la naturaleza.

Relación directa con la naturaleza

Este primer tipo de experiencia se refiere al contacto directo con los elementos y características naturales ya existentes en el contexto inmediato y lejano, a modo que mantienen una relación e integración con el entorno circundante, es decir, es el contacto real con las características

ambientales que ofrece la naturaleza; la luz natural, el viento, la vegetación, la topografía, las formaciones geológicas, los cuerpos de agua, los paisajes naturales y los ecosistemas, practicando todo lo que existe por sí solo y sin la necesidad de que el hombre intervenga para su existencia.

Tal es el caso de las piscinas del arquitecto Alvaro Siza realizó en Portugal (fotografía 2.10), dicho proyecto consiste en una serie de piscinas sobre una superficie rocosa en la costa en Leça Palmeira, donde sus límites planos y bordes de las rocas que se elevan, permiten el alcance de las olas, el desplazamiento y la retención temporal de su agua en manera constante.

El arquitecto Alvaro Siza aprovecho dicha forma y evento natural, para intervenirlo de forma puntual, haciendo un cerramiento en lugares



Fotografía 2.10



Fotografía 2.11

estratégicos para frenar el escurrimiento total del agua (figura 2.11), a manera que captura el agua de la piscina, sin embargo el oleaje permite su constante renovación de agua.

Al aprovechar estos recursos o elementos, el arquitecto puede proyectar entorno a ellos, para aprovecharlos e integrarlos al proyecto, de este modo usarlos a su favor y conveniencia para formar parte inherente del objeto arquitectónico, otorgando la relevancia a cada una de estas características que ejerce o influencia en nuestra vida cotidiana, con su contemplación o interacción que podrá a disposición de los mecanismos perceptivos para que puedan leerlos e interactuar con las características de este recinto, obteniendo como resultado una percepción positiva del sitio y de sus características ambientales.

El contacto directo es la experiencia que causa mayor efecto positivo en las personas, y es la forma más sencilla de estar en contacto con el mundo natural¹⁰ además de respetarlo e integrarlo, tal y como lo plantea la arquitectura orgánica.

La Casa Farnsworth (1945-1951), proyecto del arquitecto Mies van der Rohe, es un caso que se ejemplificará en este tipo de experiencia, por la su concepción a modo de casa pabellón con una volumetría esencial y con grandes ventanales de vidrio que permiten mantener una relación visual entre el interior y la densa capa de grandes árboles, logra fungir como un mirador panorámico en forma de circuito en el interior de la casa, donde cada uno de los espacios de la casa logra crear el vínculo entre el interior construido y el exterior natural, aprovechando las

10 Clemens G. Arvay. *El efecto biofilia. El poder curativo de los árboles y las plantas*. Urano, 2016, citando a Edward O. Wilson



Fotografía 2.12



Fotografía 2.13

características de su contexto para crear un espacio muy transparente que recibe resguarda su intimidad gracias a las divisiones interiores y los árboles que bloquean la vista desde los sitios aledaños hacia la casa (fotografía 2.12 y 2.13).

Relación indirecta con la naturaleza

Es el contacto que existe con elementos presentes en la naturaleza y que han sido tomados o extraídos del sitio para transformarlos o ser tratados por el hombre de forma poco industrializada o que no han sido químicamente alterados, es decir, que conserven sus características físicas más representativas y esenciales en su estado natural que presentan en su sitio de origen, o sea las características que le dan identidad a este material o elemento.

Los materiales comunican mensajes y experiencias que se perciben con los sentidos, el tacto, el oído, la vista y el olfato principalmente, con esta percepción al estar en contacto con los elementos naturales repercuten en la percepción del hombre, remontándonos a pensamientos y recuerdos de experiencias vividas anteriormente en un entorno natural que generalmente evocan un sentimiento de tranquilidad, descanso y paz mental.¹¹

Los materiales naturales utilizados en los espacios para acabados, estructuras visibles, fabricación de mobiliario y ornamentación, así como los colores naturales son algunos de los ejemplos que se pueden aplicar en un espacio arquitectónico para aproximar y reforzar el vínculo con la naturaleza.

11 Clemens G. Arvay. *El Efecto Biofilia. El poder curativo de los árboles y plantas* 2016

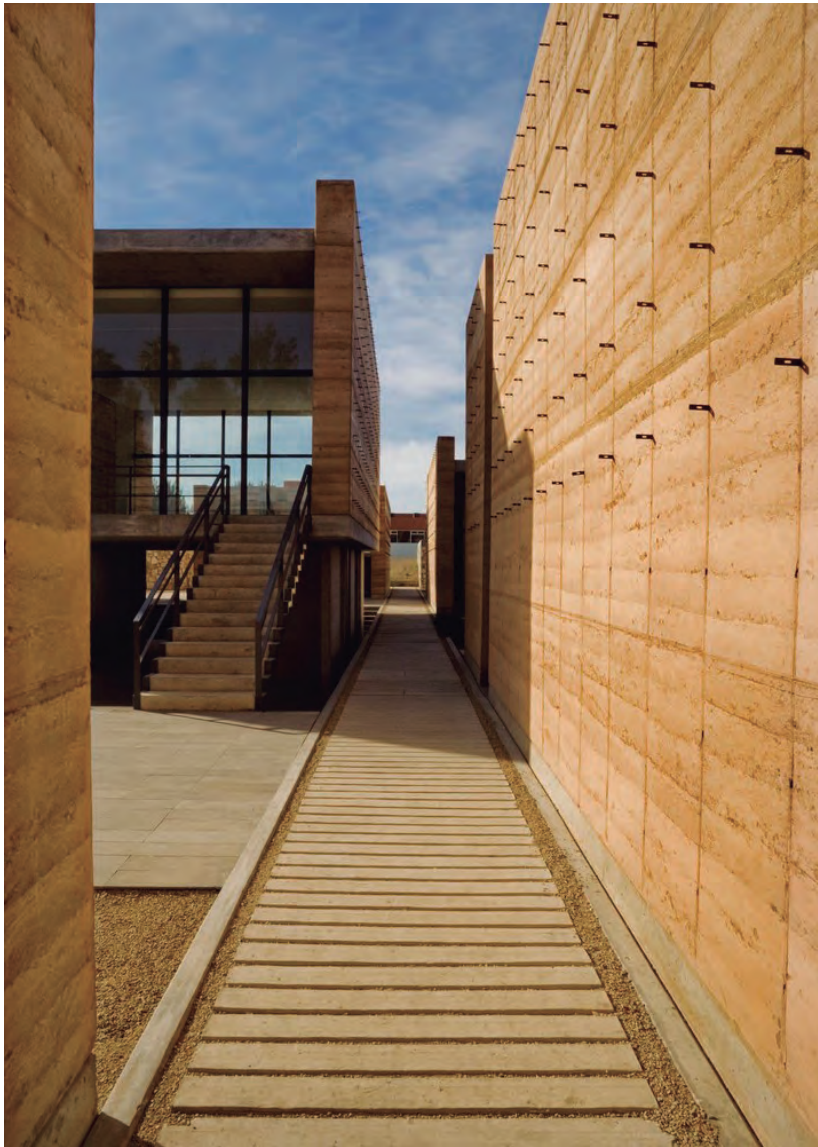
Estos materiales provenientes del medio natural, los cuales sirven para la construcción de un objeto o recinto, que puede aplicarse en elementos estructurales, acabados, elementos divisorios estructuras y objetos, mediante su fabricación, los materiales de acabados, como la madera, materiales pétreos, materiales orgánicos como las fibras vegetales, lana, algodón y cuero, pueden utilizados como objetos arquitectónicos, ornato, acabados y mobiliario.

El efecto que producen dichos materiales se debe a que los seres humanos evolucionaron en un entorno natural, donde éste se acostumbró de forma inconsciente a los colores y texturas existentes en la naturaleza, propiciando diferentes tipos de sensaciones y percepciones. El manejo de colores puede representar cosas muy variadas, según la percepción de cada persona, pero en general la aplicación de colores neutros puede tranquilizar, mientras que los colores llamativos y vivos pueden generar una sensación de inquietud, alteración o curiosidad.

La aplicación de colores que pueden favorecer a la percepción, son los tonos neutros, mismos que presentan los materiales pétreos como las rocas y materiales térreos. El uso de colores brillantes debe aplicarse con precaución y para enfatizar formas o elementos atractivas ambientales, tal y como pasa con flores, atardeceres y ciertas plantas y animales, que verlos entre un ambiente más monótono o neutro causan una admiración e interés en el hombre por ese objeto.¹²

Los materiales naturales son especialmente estimulantes, lo que refleja las propiedades dinámicas de la materia orgánica en respuesta adaptativa a las tensiones y retos de la supervivencia en el tiempo. La

12 Stephen Keller y Elizabeth Calabrese. *The practice of Biophilic Design*. 2015



Fotografia 2.14

transformación de materiales de la naturaleza provoca frecuentemente respuestas positivas de forma visual y táctil que no todos los materiales artificiales pueden imitar, sin embargo ésta última cuestión de no poder imitar a los materiales naturales no es completamente relevante, ya que por tratarse de una cuestión psicológica el efecto puede variar y ser positivo según la percepción de cada persona.

Un ejemplo del uso de materiales extraídos directamente del sitio, es la Escuela de Artes Visuales de Oaxaca (fotografía 2.14), Taller de arquitectura que proyectó el arquitecto Mauricio Rocha, que se caracteriza por utilizar materiales de la región y del mismo sitio, por una parte, la tierra extraída, compactada y tratada para la construcción de muros que ayudan a mantener un microclima más fresco, mientras que los muros perimetrales son de piedra de la región que ayuda a detener los bancos de tierra.

Imágenes de la naturaleza

Las imágenes y la representación de la naturaleza, como plantas, animales, paisajes, agua y características geológicas pueden ser emocional e intelectualmente satisfactoria para el hombre. Estas imágenes pueden ocurrir a través de la utilización de fotografías, pinturas, esculturas, murales, iluminación y otras representaciones, imágenes individuales o aislados de la naturaleza típicamente suelen ejercer un impacto mucho menor pero considerable para las personas.

Evocación de la naturaleza

El concepto de la evocación a la naturaleza se entiende en un sentido abstracto, pues esta experiencia puede ser manifestada a través de



Fotografia 2.15

conceptos imaginativos con representaciones alusivas y figurativas de elementos o eventos que se encuentran o que se manifiestan en la naturaleza. Estas representaciones pueden no ocurrir literalmente en la naturaleza pero pueden ser abstraídos y representados por los principios de sus características físicas, en un diseño que enfatice formas o eventos que se encuentran en el mundo natural, por ejemplo la instalación “The Weather Project” (fotografía 2.15) que realizó el Studio Olafur Eliasson en el Tate Modern. que evoca a una puesta del sol, que transmitió un efecto muy similar gracias a sus colores e iluminación que crearon una sensación de calidez.

Las evocaciones y objetos que simulan a algún evento en la naturaleza, funcionan gracias a la mente y por el almacenamiento de imágenes y experiencias obtenidas al estar en contacto con eventos y experiencias pasadas con la naturaleza. Por lo que pueden variar las interpretaciones y percepciones de estas evocaciones, que generan variaciones el grado de impacto en cada persona y cada situación.

La evocación de la naturaleza en un recinto arquitectónico puede manifestarse de diferentes formas, según sea la intención y el concepto arquitectónico. Por ejemplo puede ser desde algo muy literal en cuanto a la formalidad del proyecto, el cual presentará características tangibles como: su volumetría, relieves y texturas, u otras características intangibles como: la disposición y el funcionamiento de espacios, siempre y cuando éstos hagan alusión a un objeto u organismo existente en la naturaleza y que a su vez de alguna manera proporcione una o varias solución técnicas, constructivas o funcionales para que el edificio pueda operar y genere atmósferas armoniosas y relajantes.

El Nido de Quetzalcóatl (fotografía 2.16) es una obra extensa, donde el arquitecto Senosiain evoca a una serpiente que emerge de su nido,

creando un edificio en forma alargada que genera diferentes circulaciones en el interior, mientras que en el exterior con la misma figura limita un espacio para crear jardines y estanques privados dotados de vegetación y visuales controladas que enfatizan el carácter natural del sitio y que crea una atmósfera y un microclima de Mayor confort.



Fotografía 2.16

Capítulo III

**El Pedregal de San Ángel
y su fraccionamiento residencial**

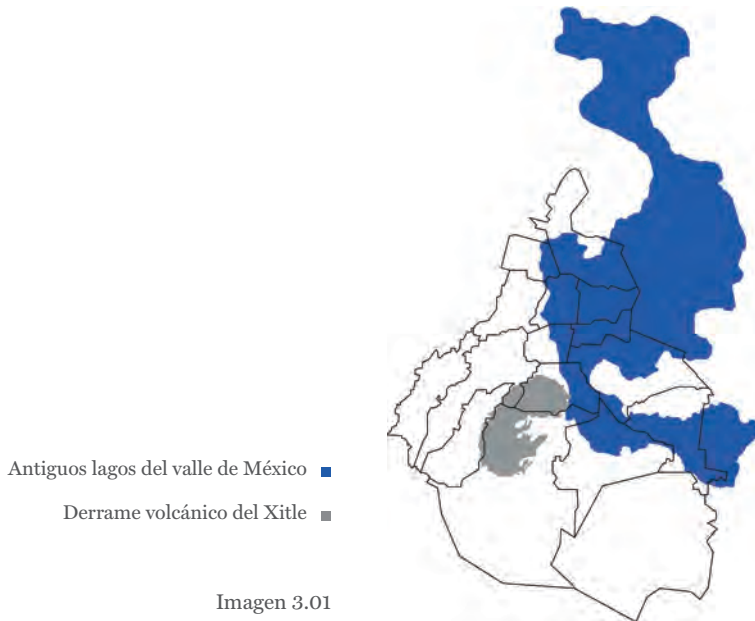
“En una vasta extensión de lava, me propuse, arrobado por la belleza de ese antiguo paisaje volcánico, realizar algunos jardines que humanizaran sin destruir tan maravilloso espectáculo”.¹

Antecedentes históricos

La actual colonia Jardines del Pedregal, originalmente surgió como un fraccionamiento privado y de carácter campestre —también llamado por Barragán “parque residencial”—, se ubica en la zona del suroeste de la cuenca del valle de México, al sur de la ciudad en la delegación Alvaro Obregón, que junto con las delegaciones Tlalpan y Coyoacán quedaron cubiertas parcialmente por una gran superficie de lava petrificada (imagen 3.01) que marcó y transformó la topografía, flora y fauna del sitio, por la carencia de tierra y materia orgánica que permitiera que duró por muchos años.

El origen de este fenómeno natural data aproximadamente del año 280 de nuestra era, provocado por las diferentes y constantes erupciones del volcán Xitle, durante un periodo de 7 años que tuvo actividad de

1 José María Buendía Júlbez, *Luis Barragán*, Ciudad de México: Reverte Ediciones, 1996, citando a Luis Barragán



forma intermitente. El volcán Xitle pertenece a la sierra Chichinautzin que separa al Valle de México de los valles de Cuernavaca y Cuautla. Esta serranía está formada por más de 200 pequeños volcanes que forman parte del Cinturón Volcánico Mexicano².

Debido a la morfología del cono volcánico del Xitle que posee un cráter inclinado hacia el Norte, ocasionó que el derrame de lava fuera dirigida principalmente hacia el norte y noreste. El derrame de lava logró alcanzar una longitud de 15 km y cubrió una superficie total de casi 8 000 Ha.

2 Claus Siebe. *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel*

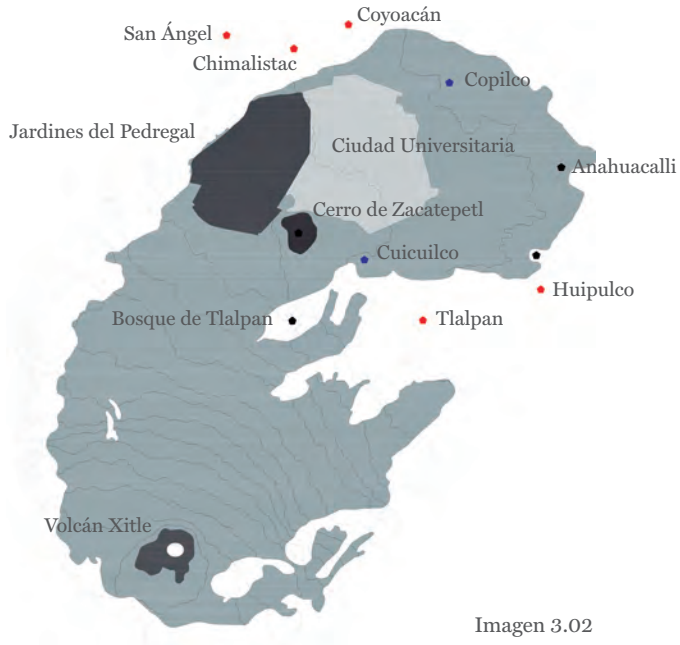


Imagen 3.02

Los asentamientos prehispánicos de Cuicuilco y Copilco que se ubican en las faldas de la sierra fueron alcanzados por la lava, dejándolos ocultos de forma total y en algunas zonas de manera parcial por la roca volcánica.

Las poblaciones surgidas después de la llegada de los españoles cómo San Ángel, Chimalistac, San Lorenzo Huipulco y Tlalpan (imagen 3.02), se desarrollaron en los límites del lado norte y noreste de este malpaís,³ creciendo en los límites de la barrera física de roca volcánica que se levantaba varios metros.

3 Área cubierta por roca volcánica a causa del derrame y desplazamiento de la lava volcánica, dejando una una superficie tortuosa, estéril y árida, haciéndola casi inutilizable por el hombre.

El Pedregal de San Ángel es el nombre que le fue otorgado al área de la zona norte del malpaís y está constituida por tres capas de roca volcánica: la primera y segunda datan del año 600 a.C. y son el producto de las erupciones de los volcanes Cuatzontle, Olaica y de la Magdalena, mientras que la última capa de roca volcánica pertenece a las erupciones generadas por el Xitle el año 280 d.C.

El conjunto de estas tres diferentes capas de roca suman un espesor que va desde los 10 hasta 50 metros. La forma de las rocas en toda la superficie del derrame puede llegar a ser muy variadas con una topografía accidentada o muy plana, lo que permite genera diferentes microclimas en un espacio relativamente reducido—incluso en un área similar a los 100 m² o menos se puede percibir la topografía con volúmenes y superficies muy contrastantes— generando diferentes condiciones que ofrecen variaciones en la humedad por la capacidad de retener diferentes cantidades de tierra o agua, situación por la que albergará diferentes tipos de vegetación.

El resultado de diversas variaciones en la topográfica del Pedregal se debe a las condiciones del suelo que existieron durante la erupción, las formaciones más comunes son las superficies relativamente planas con estrías, los promontorios formados por aglomeraciones de roca y las superficies planas que en algunos casos se levantaron, inclinaron o agrietaron (fotografía 3.01 y 3.02), en otros casos los gases no alcanzaban a salir y se acumularon, creando burbujas en la lava caliente, que al endurecerse formaron grutas y cuevas (fotografía 3.03).

La lava de consistencia menos densa se plasmó en forma de superficies más lisas, que en muchos casos se alcanza a distinguir de forma notable con estrías o cauces que forman caminos marcados de manera



Fotografía 3.01



Fotografía 3.02



Fotografía 3.03



Fotografía 3.04



Fotografía 3.05

natural y que muestran el modo y la dirección en que se desplazó la lava antes de enfriarse y quedar petrificada (fotografía 3.04).

Antes de la mitad del siglo xx, esta zona denominada “malpaís por lava petrificada que impidió la llegada e intervención del hombre por cientos de años, logró favorecer el libre crecimiento y adaptación de la vegetación pionera que ofrecía características exóticas. La flora está conformada principalmente por líquenes, helechos, matorrales —como el palo loco (*Pittocaulon praecox*)— y cactáceas (fotografía 3.05) que se adaptaban fácilmente a las condiciones climatológicas y físicas del sitio, esto junto con los grandes monolitos de roca volcánica proporcionó características de un paisaje único en el valle de México.

Diego Rivera en el Pedregal

Los paisajes del pedregal atrajeron la atención de viajeros y artistas, entre ellos al muralista Diego Rivera, el pintor, escritor y vulcanología Gerardo Murillo — popularmente conocido con el doctor Atl— y al fotógrafo Armando Salas Portugal, que cada uno desempeñó un papel importante en la historia de la urbanización del pedregal, con la conceptualización, creación y divulgación del proyecto urbano.

Diego Rivera, que ya se había establecido en la población de San Ángel, compró un terreno en los límites del lado noreste del malpaís, con la intención de construir un edificio que albergara la colección de piezas prehispánicas que adquirió a lo largo de su vida. Este edificio, al que llamó Anahuacalli, fue diseñado entre 1935 y 1940, su construcción inició en 1941 y su diseño del conjunto fue inspirado en la arquitectura prehispánica, con muros de roca volcánica que obtuvo del mismo sitio. La idea de tomar los materiales del sitio para la construcción de los edificios del conjunto fue por la búsqueda de lograr respetar e integrar a la obra arquitectónica al contexto natural.

Implantó cada uno de los edificios del conjunto de tal modo que aparentemente fueran de un nivel, sin embargo varios tienen un nivel inferior, esto con el objetivo de no competir con el perfil de las rocas y vegetación circundante al sitio, exceptuando al edificio principal que se eleva más de 20m para aprovechar su altura y obtener vistas panorámicas del Pedregal y de las montañas que posee el sur del Valle de México (fotografía 3.06).



Fotografía 3.06

Luis Barragán y su presencia en el Pedregal de San Ángel

Luis Ramiro Barragán Morfín, el arquitecto creador del fraccionamiento en el Pedregal de San Ángel nació en Guadalajara, Jalisco en 1902, se egresó de la Escuela Libre de Ingeniería en 1923 y dos años más tarde recibió el grado de arquitecto.

Barragán vivió tres etapas o periodos durante su vida profesional, pudiéndose clasificar en diferentes ideologías y formas de entender la arquitectura en sobre su obra. Posterior a sus estudios, Barragán decidió emprender un viaje por gusto a Europa, visitó España, Italia, París y el mediterráneo, cautivado por la arquitectura mediterránea y elementos como los patios y fuentes, especialmente de la Alhambra, junto con la obra literaria de Ferdinand Bac⁴, fueron lugares y obras determinantes para la primera etapa profesional de Barragán en su regreso a México, ya que siempre buscaba manifestar e integrar estos elementos en su arquitectura⁵

La segunda etapa surgió después de su segundo viaje en 1931 a Estados Unidos por tres meses y después a Europa. En este viaje conoció personalmente a Ferdinand Bac y a Le Corbusier, junto con las obras más relevantes de la época y del movimiento moderno.

Posterior a esto, en 1935 —año en que decide vivir en la Ciudad de México— Barragán adoptó y empleo los principios del Funcionalismo, aplicándolo a sus edificios realizados —principalmente de carácter habitacional— durante su permanencia en la capital.

4 Ferdinand Bac (1859-1952) paisajista francés. Escribió los libros: “Les Colombiers” y “Les Jardins Enchantés” que Barragán conocería en su primer viaje a Europa.

5 Federica Zanco. “La Revolución Callada. Luis Barragán”. 2001

A principios de los años 40, Barragán decide abandonar la arquitectura a causa de su desmotivación por los encargos que le pedían sus clientes, así que comienza a dedicarse a lo que siempre llamó su atención, el diseño paisajístico.

Barragán comenzó a experimentar y a realizar jardines, de tal forma que adquirió y desarrolló un dominio y sensibilidad por el diseño de estos espacios, con fin de fomentar y estimular la convivencia del hombre con la naturaleza, pues él pensaba que el jardín de una casa era un elemento importante que ayudaba a despejar la mente del hombre de la vida caótica de las ciudades.⁶

Su tercer etapa comenzó después de retoma el oficio de la arquitectura y comienza a diseñar espacios bajo sus propios criterios, una arquitectura distinta a la del movimiento internacional, con características que evocan a la arquitectura regional y conventual de México, con volúmenes sencillos, monumentales y ciegos al exterior para conservar la privacidad en el interior, abriendo algunos muros con ventanales que se vinculan a los jardines y patios.

Contrario al movimiento moderno, su arquitectura reserva lo que sucede en el interior del exterior para ofrecer cierta intimidad a sus habitantes sin hacerlos sentirse encerrados por el edificio. El manejo de iluminación, de las visuales y la calidad espacial de cada área, es lo que hace que sus edificios tengan diferentes transiciones y atmósferas que ayudan a lograr la sensación de estar aislado y acogido.

Barragán retomó aspectos de la arquitectura tradicional mexicana y conventual, creó una nueva arquitectura moderna y nacionalista que dió

6 Antonio Riggel. "Luis Barragán. Escritos y conversaciones". Editorial El Croquis.

a conocer a nivel internacional, con espacios introspectivos que aprovechan la luz natural no sólo por la funcionalidad, sino para crear atmósferas interiores (fotografía 3.07), otorgándole a los espacios una parte representativa y significativa de sus proyectos, enfatizando muros, texturas, colores, formas y elementos que evocando un misticismo único.

Es importante recalcar que para la consolidación de la última etapa de Luis Barragán la fuerte influencia del paisajista francés Ferdinand Bac en parte de su proceso de entendimiento crucial por la importancia en la integración de jardines y elementos naturales en una casa como algo básico y necesario para la arquitectura, “para que las casas fueran jardines y los jardines casas”⁷. De esta manera la casa que es el lugar predilecto para el descanso, podría ofrecer paz y tranquilidad mental que contrarrestara las afectaciones psicológicas que generan los ambientes de la ciudad.

Luis Barragán después de abandonar los encargos arquitectónicos por el enfoque principalmente comercial e inmobiliario, adquirió en 1943 un terreno ubicado a un costado de la avenida San Jerónimo, frente al límite norte de lo que es el Pedregal de San Ángel⁸, a esta propiedad que estaba cubierta de forma parcial con fragmentos de roca volcánica de aspecto menos imponente a los de la zona, se le conoció como El Cabrío y fue el primer jardín de este tipo que creó Barragán.

El Pedregal presentaba una topografía muy accidentada, con grandes riscos, cavernas, cuevas, depresiones y grandes muros naturales de roca volcánica, que ofrecieron un gran potencial para la experimenta-

7 Luis Barragán, *Apuntes de Nueva York. Ideas sobre jardines*. 1931

8 Luis Barragán. *Escritos y conversaciones. Precisiones sobre “El Cabrío”*



Fotografia 3.07

ción plástica y espacial para crear jardines inusuales y únicos en aquella época (fotografía 3.08).

En este predio extenso Barragán experimentó y desarrolló su jardín de una tipología diferente a los que ya había realizado, pues integró andadores y superficies planas entre los fragmentos de roca volcánica, además de los elementos que utilizaba en su obra como: cuerpos de agua, esculturas y la inserción de vegetación ajena al sitio.

Barragán logró crear espacios de permanencia en medio de la superficie pedregosa, rodeados de vegetación y escasos elementos arquitectónicos, fundiendo lo natural con la plasticidad arquitectónica y artística.

Durante el proceso de la creación de este jardín, Barragán sintió una fuerte atracción e iniciativa por interactuar con su topografía, así que una vez terminado su trabajo en el Cabrío, se le ocurrió comprar un terreno dentro el Pedregal de San Ángel para crear un nuevo jardín —con características más intensas que propiciarán una mayor exploración por la abrupta topografía de El Pedregal— que resultaría diferente a la del Cabrío.

Después de contactar al dueño de esta propiedad, le fue imposible comprar una porción relativamente pequeña, pues el propietario sólo vendía cientos de hectáreas.⁹ Así fue como Barragán ideó el ambicioso proyecto de un lujoso fraccionamiento que pudiera ofrecer a sus habitantes la belleza de Pedregal y convertir el sitio en un santuario natural al alcance del hombre.¹⁰

Barragán logró asociarse con los hermanos Luis y José Alberto Bustamante Aguirre, que se dedicaban a la venta inmobiliaria y contaban con los medios y recursos para la adquisición de estos terrenos. La compra de los terrenos que conforman a la actual colonia se llevó a cabo en tres secciones (imagen 3.03), cada una de éstas correspondería al desarrollo de la urbanización del fraccionamiento.



Fotografia 3.08

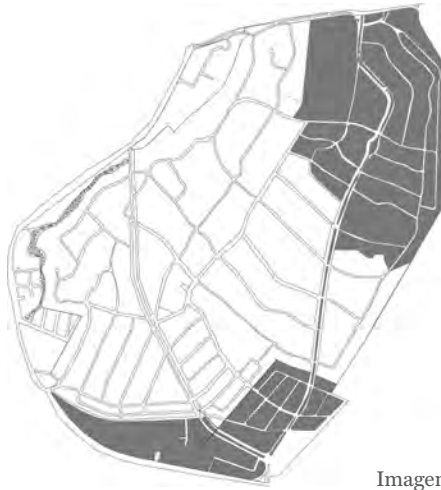


Imagen 3.03

El fraccionamiento y su planteamiento urbano

La idea de urbanizar esta zona relativamente alejada de la ciudad —en aquella época—, fue ideada por Luis Barragán en 1944, con la intención de experimentar nuevamente con las características pedregosas del suelo y ofrecer una zona habitacional para que sus habitantes pudieran vivir inmersos en un entorno con condiciones que proporcionararan un descanso del exceso de estímulos sensoriales de la ciudad y otros factores psicológicos como la presión social y laboral, al igual que todo lo que conlleva trabajar y realizar las actividades del día en la ciudad, que resulta en una vida acelerada y estresante.¹¹

9 Luis Barragán. Entrevista. Elena Poniatowska

10 Alfonso Perez-Mendez. *Las Casas del Pedregal 1947-1968*.

11 Alejandro Ramírez Ugarte. Conversación con Luis Barragán, 2015

Luis Barragán al tener un aprecio especial por el paisaje natural del pedregal, tuvo como prioridad la conservación de gran parte de este paisaje, para fusionarlo e integrarlo al diseño urbano y arquitectónico de las nuevas residencias para aprovechar las geoformas del suelo.

Barragán estudió las posibilidades para urbanizar el sitio, por medio de diferentes áreas y zonas a intervenir con lo esencial para humanizar el sitio sin destruir el paisaje, es decir acondicionar ciertas áreas para que el hombre pudiera habitar el sitio con plazas, accesos, jardines públicos. Con estos elementos pretendía ejemplificar su modo de dialogar e interactuar con el contexto, de tal modo que logró enfatizar y preservarlo.

Para la construcción del fraccionamiento consideró el documento que escribió Diego Rivera¹² al poco tiempo de su llegada al pedregal, ya que comenzó a notar que la zona pasaría por una etapa de cambios ocasionados por el crecimiento de las poblaciones aledañas a su terreno y por el plan de crecimiento de la Ciudad de México.¹³ Así que tomó medidas de prevención y escribió un documento donde expresaba los requisitos para construir en la zona —que de ser tomado en cuenta se garantizaba la conservación del paisaje natural de El Pedregal de San Ángel—.

Con dicho documento pretendió fomentar el respeto, la concientización y la conservación del sitio, utilizando la materia prima del lugar para

12 Documento titulado como “Requisitos para la organización de El Pedregal”, escrito y publicado en el año 1946. Ver en anexos para más detalles.

13 Antes de 1946 año en que se anunció la construcción de la Ciudad Universitaria de la UNAM en los terrenos colindantes del proyecto residencial de Jardines del Pedregal de San Ángel, Diego Rivera tenía conocimiento de que existía una alta probabilidad de que el proyecto se realizara ahí, lo que significaba que la ciudad comenzaría a urbanizarse hacia el sur de la Ciudad de México en ese entonces.

moldearla y poder integrarla a la arquitectura, además de mimetizarla con los colores, texturas y materiales de la arquitectura, para que ésta pudiera dialogar con el contexto natural.

Algunas de las consideraciones de Diego Rivera que se tomaron en cuenta para realizar un reglamento interno del fraccionamiento titulado “Algunas ideas para el desarrollo del Parque Residencial de El Pedregal de San Ángel”¹⁴ que elaboró Luis Barragán con la colaboración del arquitecto Max Cetto, fueron las siguientes:

Se sugirió que el tamaño de los predios constaran con un área mínima de 10 000m² y que la construcción no fuera mayor a una sexta parte de éste. Con motivo de que las otras cinco sextas partes del terreno pudieran permanecer de forma casi intacta en cuanto a su topografía, flora y fauna. Garantizando la esencia del paisaje natural, sus características físicas y biológicas.

Esta sugerencia garantizaba que los arquitectos tuvieran un área extensa para elegir y experimentar con la topografía y hacer intervenciones puntuales y estratégicas, con la posibilidad de hacerlas de dimensiones extensas, no obstante que en comparación del tamaño total del predio, estas representarían un porcentaje pequeño de la superficie total del predio.

En años posteriores a 1950, una vez que comenzaron a incrementarse las ventas, los hermanos Bustamante decidieron reducir el tamaño de los predios de la primera etapa y posteriormente en la esta etapa, implementaron la lotificación de predios más pequeños, que tuvieron un mínimo de 2 000m² —que se verán reflejados principalmente en la segunda etapa del fraccionamiento—.

14 El documento fue elaborado en 1947. Véase en los Anexos.

Sin embargo la primera etapa de urbanización en el fraccionamiento, fue la única que procuró dividir los predios en su mayoría con dimensiones de 5 000m² hasta los 10 000m² ¹⁵ — los primeros predios fueron de dimensiones más grandes, por ejemplo el lote muestra con más de 30 000m² y la Casa Prieto con casi 16 000m² —¹⁶.

Los predios del fraccionamiento ofrecían por su gran tamaño muchas posibilidades para la ubicación del emplazamiento de las casas, al igual que la evidente premisa de quedar inmerso y rodeado por las grandes estructuras de roca y vegetación, que ofrecieron diversas opciones para aprovechar e integrar las condiciones morfológicas y visuales que ofrecía de El pedregal (fotografía 3.09).

Las condiciones estipuladas por Diego Rivera plantearon que sólo debía tocarse la primera capa de lava volcánica y solo con el fin para extraer su piedra para la construcción misma del edificio y que al mismo tiempo se aprovechara el espacio intervenido para ubicar y construir la cimentación. De esta manera la única área de suelo que se modificaría sería cubierta y sustituida por el edificio que se construyera ahí, permitiendo conservar la topografía circundante, mientras que el edificio se mimetizara con su contexto por los materiales de roca volcánica. Los materiales ajenos al sitio causarían en algunos casos tensión o armonización entre la arquitectura y el contexto natural por sus colores, texturas y formas (fotografía 3.10).

15 Información ilustrada en el plano titulado “Jardines del Pedregal de San Ángel S.A. Primera Sección” que posee el Archivo de Max Cetto (AMC). Véase en los anexos

16 Legalmente los predios debían tener una superficie preferentemente mayor a 10,000m según los lineamientos oficiales ante el regente para que el proyecto entrara en la categoría de fraccionamiento rural de tipo campestre y no tuviera que ser equipado con parques públicos. *Las casas del Pedregal 1946-1968*. Pág 16 y 17. Ver nota 11.



Fotografía 3.09



Los niveles y diferencias naturales del terreno deberían estudiarse para el emplazamiento de las construcciones y así aprovechar lo ya existente. La creación de las calles debían ser mínimas, con calles y avenidas relativamente estrechas, ya que por planificar un fraccionamiento de carácter campestre, no tendría una población tan numerosa y no sería necesario plantear vialidades amplias, si dejar que éstas fueran suficientes para la conectividad y movilidad. Diego Rivera sugirió que las calles tuvieran de dos a cuatro carriles, con objeto de que las calles además de no destruir el paisaje, beneficiaría el trabajo y costo de pavimentación (fotografía 3.11).

La forma orgánica de la traza urbana del fraccionamiento, fue el resultado del estudio de las características topográficas y paisajísticas que definieron a las vialidades por los caminos naturales más marcados o por donde se lograba evitar la demolición o extracción de rocas que se desplantaban del suelo y el relleno excesivo para emparejar las calles.

El urbanista y arquitecto Carlos Contreras Elizondo y Luis Barragán, fueron los autores del proyecto urbano que realizaron por medio de las exhaustivas visitas para la observación y exploración del sitio, pues en aquel año era complicado realizar un plano topográfico que mostrará las condiciones reales de los niveles, y accidentes del Pedregal, por lo que tuvieron que identificar las áreas menos complicadas y más planas que existieran a consecuencia de los desplazamientos de las capas endurecidas de roca y de los flujos de lava para tomarlos.¹⁷

17 Entrevista realizada a Roberto Bustamante (sobrino de José Alberto y Luis Bustamante, socios de Barragán para la urbanización del Pedregal).





Fotografia 3.10



Fotografía 3.11

La traza urbana

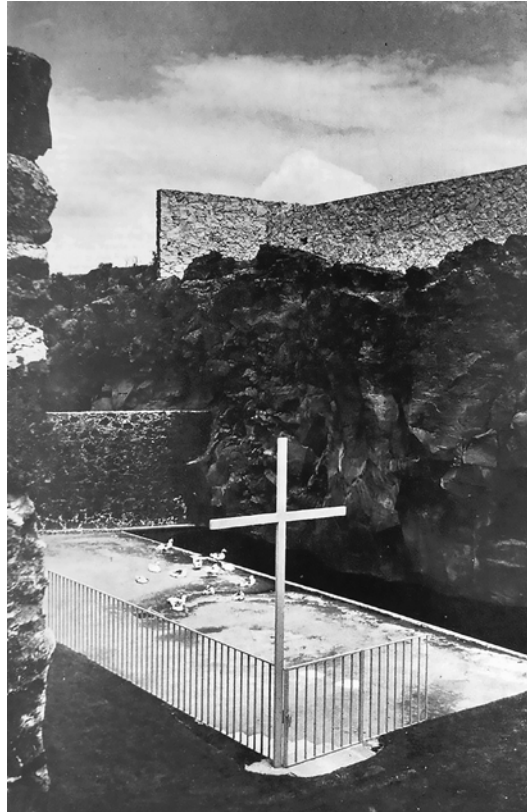
Después de la adquisición de los terrenos con las primeras 200 Ha que conformaron a la primera sección del fraccionamiento, el arquitecto Carlos Contreras Elizondo¹⁸ fue reclutado por Barragán para estudiar el sitio y diseñar las calles. Fue hasta 1946 que comenzaron con las obras de construcción para la urbanización, dicho trabajo aun puede apreciarse con las suaves pendientes y curvas de las calles, que en diversos casos rodearon y enfatizaron grandes cuerpos de roca que sobresalían del nivel de la calle¹⁹, utilizándolos como remates visuales o elementos escultóricos que acompañaron a las calles y que ayudaron a conformar los límites de ciertos espacios, como en los accesos al fraccionamiento y los estanques artificiales del parque central y el lote muestra (fotografía 3.12 y 3.13).

La conservación de la vegetación nativa del pedregal no excluyó la posibilidad de integrar vegetación ajena al sitio, por lo que Diego Rivera sugirió la implementación de cactáceas, que el director del Instituto de Geografía de México en aquella época, aseguró que por las condiciones climatológicas de El Pedregal, tendrían un óptimo crecimiento y desarrollo.

Después de la elaboración del documento que serviría como base para la planeación del fraccionamiento residencial, las obras comenzaron a desarrollarse en el lado norte del terreno que colinda con la Avenida San Jerónimo —su única vía de acceso que existía en la década de

18 Carlos Contreras tenía gran experiencia en la urbanización y desarrollo de los planes parciales de diversas ciudades en México incluyendo la capital.

19 De acuerdo a la entrevista con Alberto Bustamante, donde narró sus visitas por las zonas no urbanizadas con sus tíos. En diversas fotografías de Armando Salas Portugal se muestra dicha intención de preservar los riscos y barreras de roca—actualmente existen pocas muestras de esto, salvo en los parques y camellones que han permanecido casi intactos.—



Fotografía 3.12

los 40 hasta finales la década de los 50, con la construcción del Anillo Periférico—.

De ahí partieron dos de las calles que fueron y siguen siendo importantes como accesos para los habitantes del fraccionamiento, además de que por ser unas de las calles más extensas que atraviesan de forma casi total y en el sentido longitudinal al fraccionamiento: la Calle del Agua



Fotografía 3.13

y la Avenida de las Fuentes²⁰, que fungen como dos columnas vertebrales que distribuyen la movilidad a las calles secundarias.

Los parques públicos fueron diseñados con la idea de conservar la roca volcánica con su vegetación nativa, sin embargo fue necesario modificar algunas zonas para crear superficies planas con plantas rastreras y acogedoras que invitaran y propiciaran la permanencia de las personas (fotografía 3.14).

Los estanques, fuentes, senderos y escaleras que creó o enfatizó Barragán, demostraron a los visitantes, algunas de las soluciones o métodos para intervenir en los jardines privados de las casas para hacerlos accesibles y con mayores condiciones de habitabilidad y para que tuvieran una interacción más amigable con el terreno.

20 Información obtenida por Roberto Bustamante y por las fotografías aéreas de la Fundación ICA





Fotografia 3.14

Capítulo IV

Jardines del Pedregal de San Ángel

El antiguo fraccionamiento llamado Jardines del Pedregal es un caso de estudio para analizarlo bajo los términos de la biofilia aplicada en la arquitectura y el urbanismo, ya que en sus primeras dos décadas el sitio conservó gran parte de las premisas primordiales que Barragán anheló y que coinciden con la teoría aplicada por Stephen Kellert.

El periodo comprendido dentro de las dos primeras décadas de lo que fue el fraccionamiento, logró conservar primordialmente las características originales en su topografía natural, los monolitos de roca volcánica que resaltaban en el paisaje y su vegetación que preservaron y armonizaron lo construido con el paisaje natural que predominó sobre las áreas urbanizadas (fotografía 4.01).

Aunado a lo anterior, las intervenciones puntuales y acertadas para volver habitables las áreas modificadas para fungir como jardines privados, incrementaron y propiciaron no solo que el hombre permaneciera en contacto con la naturaleza y su contexto, sino que también interactuara con él (fotografía 4.02).



Fotografía 4.01



Fotografía 4.02

El diseño urbano y el de sus espacios públicos servirán también como análisis de la integración plástica de los monolitos de roca volcánica con la disposición espacial en los parques públicos, las plazas, los accesos y en las calles, ya que determinaron el diseño, distribución y disposición de estos espacios.

El diálogo que se logró llevar por medio de la integración de la parte natural del sitio con la arquitectura, es un claro ejemplo del contacto más directo que se puede tener —según la clasificación de Keller—, ya que los arquitectos de la época lograron comprender la topografía de cada predio, para proyectar recintos que respondieron al terreno y que aprovecharon los cuerpos geológicos.

La utilización del paisaje natural en diversos casos, logró integrarse o enfatizarse desde el interior de las casas, abriendo sus ventanas, y con la utilización de remates visuales en diversos espacios, convirtiéndolos en una parte fundamental del diseño arquitectónico.

Los tipos de contacto y experiencias biofilicas en el fraccionamiento

Retomando el planteamiento teórico de Stephen Kellert, el contacto con la relación directa e indirecta, son las experiencias más frecuentes que se vivieron en el sitio y su arquitectura. Gran parte de los arquitectos que construyeron en los inicios de la urbanización del fraccionamiento hasta finales de la década de los 60, son los que utilizaron diversas soluciones que hicieron de su arquitectura algo distintivo al del resto de sus obras construidas fuera del pedregal.

La delimitación de espacios con la alternación de rejas, celosías y muros de roca volcánica o concreto, crearon un diálogo espacial y material donde se enfatizaron los colores, texturas y formas de los elementos



Fotografía 4.03

naturales y artificiales. Logrando exaltar con su disparidad a ambos elementos, obteniendo espacios de apariencia más natural que artificial o de manera viceversa. (fotografía 4.03 y 4.04)

Los jardines públicos o parques, son el ejemplo del espacio común del fraccionamiento que tienen una apariencia más natural por su abundante vegetación y la escasa —pero estratégica— presencia de elementos insertados o intervenciones que ofrecieron mejores condiciones para su habitabilidad, y para la permanencia de sus usuarios.

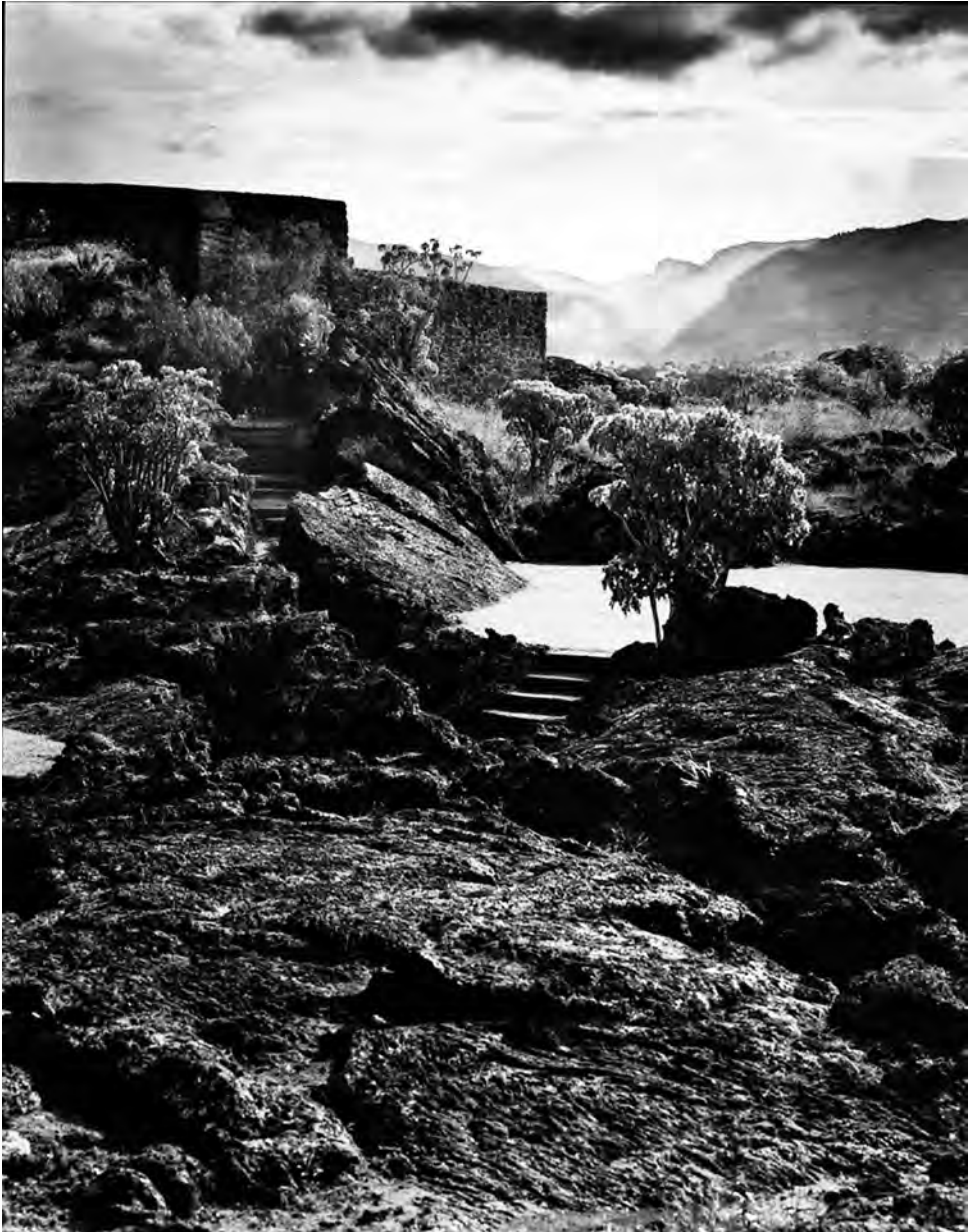
Las superficies de los parques y el lote muestra, fueron comprendidos por superficies artificiales planas a manera de explanadas de tezontle o cubiertas por vegetación rastrera, prominencias de roca, estanques,



Fotografía 4.04

andadores y escaleras hechas del mismo material pétreo. Los senderos y recorridos entre rocas y grietas, son algunas de las soluciones que planteó Luis Barragán para vivir, aprovechar y dialogar con el espacio natural del pedregal, logrando altera la imagen del sitio con resultados sutiles en algunos casos y armónicos (fotografía 4.05).

El contacto indirecto, se logró principalmente en los exteriores, por las intervenciones en la topografía de los predios, ya que esto representó una fuente de materia natural difícil de ignorar, y el material pétreo extraído del suelo, fue utilizado para construir principalmente los muros de colindancia, y para los muros y pavimentos de las casas. El uso de otros materiales como las fibras orgánicas, utilizadas en los muros, plafones,



Fotografía 4.05

duelas de madera y alfombras, que junto con la disposición de las áreas interiores, evocaban un ambiente calmo y acogedor.

La plaza de las fuentes que acompañó al acceso principal del fraccionamiento, fue el resultado del trabajo de Barragán, donde logró hacer una transición en el límite del pedregal, suavizando el cambio de nivel entre el borde del pedregal y la superficie plana colindante, que permite su acceso desde la avenida San Jerónimo.

Los elementos arquitectónicos que delimitaban la plaza de la fuente y la plaza del animal de Goeritz, sirvieron también para amortiguar y degradar el cambio abrupto entre un espacio artificial compuesto con rectas y el espacio natural que contrastaba por su abrupta y accidentada morfología, que lograba mostrar a travez de las rejas del acceso, los muros de roca volcánica cortada y las prominentes rocas que delimitaban a la fuente.

Este espacio público, se entendió como un espacio monumental y escultórico, donde enmarcaba de forma parcial lo límites del pedregal junto con su paisaje, al mismo tiempo que contenía las visuales con sus altos muros construidos con material del sitio, reiterando las posibilidades de crear un sitio habitable para el hombre con estos recursos en naturales que habían sido moldeados para hacer una transición con el sitio natural (fotografía 4.06 Y 4.07).

Por eso es que la plaza y el acceso, fue un sitio fundamental para transmitir a los posibles compradores de un predio, una experiencia generada por las condiciones naturales del sitio y lo construido que exhibió Barragán con su ideal de habitar el pedregal.

En 1952 con el retiro de Barragán en la construcción y urbanización del fraccionamiento a causa del quebrantamiento de la principal cláusula del reglamento que estipulaba las dimensiones de las parcelas —situación que propicio la disolución del fraccionamiento cerrado para ser un



Fotografía 4.06



Fotografía 4.07

barrio más de la ciudad¹— el desarrollo de la urbanización se continuó favorablemente hasta finales de la década de los sesenta, posteriormente con el tiempo, la parte esencial del proyecto ideado por su autor se comenzó a minimizar hasta casi desaparecer.

Descripción urbana

El resultado de la urbanización del fraccionamiento Jardines del Pedregal de San Ángel hasta aproximadamente el final de la década de los sesenta, resultó ser exitosa en su mayoría respecto a los lineamientos que planteó Diego Rivera y Luis Barragán. Conservó en mayor medida la esencia del paisaje natural y el diálogo de lo construido con lo existente.

La relación entre las residencias y terrenos de cada predio en fraccionamiento formaron un paisaje colectivo, donde predominaron las áreas jardinadas, limitadas hacia la calle por muros bajos o celosías que ofrecieron un efecto de calles aparentemente más amplias, abiertas y acompañadas de vegetación.

Es importante resaltar que la imagen de calles jardinadas no fue concebida por parte del espacio público, ya que las calles no fueron pensadas para albergar vegetación —excepto en los camellones de algunas avenidas— sino que era el resultado del diálogo que existía entre los predios privados con el espacio público.

Otra estrategia que Barragán y que no fue considerado en el reglamento, fue que después del trazo de la primer etapa del fraccionamiento, planteó que para marcar los límites de sus casas en el lado frontal, no

1 Información citada antes en el libro “Las casas del pedregal 1946-1968”



Fotografía 4.08

era necesario pegarse a la calle con bardas o celosías, sino que podían remeter estos límites uno o más metros, con la finalidad de exhibir libremente las formaciones de roca volcánica que se encontraba al frente, además de dejar áreas libres al frente para permitir la existencia de jardines frontales y accesos remetidos que visualmente generan la sensación de una calle o avenida más amplia y más relacionada con los predios (fotografía 4.08).

Las formas de las calles fueron el resultado de la estrategia empleada, que procuraba seguir los cauces de lava o las planicies, de manera que rodeaba o evitaba pasar por las zonas más accidentadas para realizar

el trazo urbano. Lo que formó mega manzanas que albergaban a los grandes predios. Por lo que las calles, resultaron ser un porcentaje mucho menor al que representan a las manzanas, comparándolo con otros fraccionamientos.

Las áreas totales de lotificación destinadas únicamente para el uso de suelo habitacional (imagen 4.01) representaron un 81.93% (433.6 Ha) del área total del terreno que conformó al fraccionamiento, mientras que el 2.27% (14.17 Ha) del área total, fue destinada para la zona de equipamiento (imagen 4.02), áreas conformadas por los jardines públicos (el Parque Central o de la Grieta², el Parque Teololco y el Parque de Picacho), además de los jardines en los camellones, el área comercial y el área destinada para la iglesia, por último el 15.80% para la zona de movilidad que comprende las banquetas y el arroyo vehicular (imagen 4.03).



2 Antes llamado el parque de la Grieta, según el arquitecto Armando Chávez Cervantes (presidente de la Fundación de Arquitectura Tapatía Luis Barragán) y el ing. Roberto Bustamante (pariente de José Alberto y Luis Bustamante) en una plática realizada en Septiembre del 2017.



Imagen 4.01

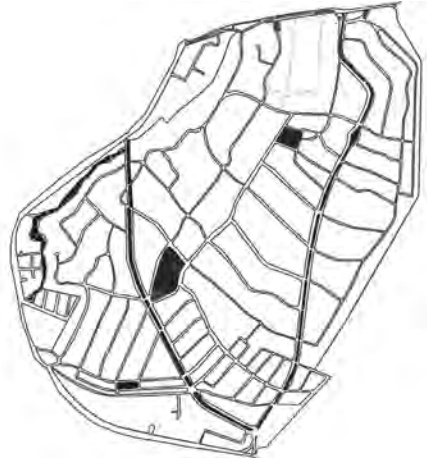


Imagen 4.02

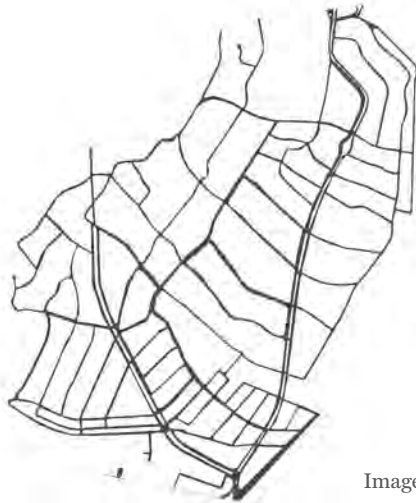


Imagen 4.03

Arquitectura de Jardines del Pedregal

La arquitectura mostrada en los primeros años del fraccionamiento, realizada por los arquitectos: Cetto y Luis Barragán, con la Casa Prieto, las dos casas muestra de la Av. de las Fuentes y el pabellón de ventas en el jardín muestra, fueron edificios con características arquitectónicas muy similar que trataron de imponer su tipología, no obstante los clientes y arquitectos que llegaron posteriormente prefirieron adoptar el estilo internacional.

Pese a movimiento internacional, los primeros arquitectos en integrarse a la urbanización, comprendieron y aplicaron la idea de respetar, conservar e integrar todo elemento del pedregal con su arquitectura, y propusieron soluciones que se volvieron muy comunes en la arquitectura que predominó hasta la década de los sesenta, logrando armonizar la arquitectura en el barrio.

Fernando Ponce Pino, Manuel Rosen Morrison, Antonio Attolini Lack y José María Buendía Julbez entre otros, fueron los principales arquitectos del pedregal, influenciados fuertemente por el arquitecto Francisco Artigas —con sus soluciones— y por el movimiento moderno, con tendencia a los grandes ventanales que podían llegar a ocupar la mayor parte de las fachadas, estructuras que elevaban o daban el efecto de que las residencias emergían o se elevaban sobre la roca volcánica (fotografía 4.09), evidenciando que el diseño arquitectónico respondía a la topografía y plasticidad del sitio, logrando un emplazamiento característico y específico al lugar.

Muchas de las soluciones obligaban o sugerían de forma sutil o drástica que las personas dirigieran su atención a su alrededor para apreciar el paisaje de fondo y/o inmediato, al igual que la vegetación y las formas de la roca volcánica que en muchas ocasiones eran elementos que se



Fotografia 4.09



Fotografía 4.10

introducía al los edificios con un motivo escultórico, plástico e incluso estructural, haciendo indispensable la presencia de dichos elementos.

Cada arquitecto ideó una forma distinta para mantener la relación entre lo arquitectónico y la naturaleza del sitio. Desde el aprovechamiento de las cavernas para adaptarlas y hacerlas funcionar como estanques, albercas y espacios habitables, hasta espacios más abiertos usados como lugares de reflexión (fotografía 4.10 y 4.11) .

Debemos recordar que Barragán tenía como idea principal el aprovechamiento del entorno inmediato y paisaje natural del pedregal, pretendiendo que las casas en conjunto permitieran visualizarse como una unidad, con el mismo lenguaje arquitectónico y las mismas intenciones de formar un paisaje colectivo donde resaltaría de forma parcial y tomarían gran protagonismo los jardines.



Fotografia 4.11

La arquitectura del fraccionamiento representó una etapa importante en la arquitectura moderna en México, incluso fue reconocida a nivel internacional.³ Se buscó obtener un conjunto residencial con grandes pero horizontales edificios, rodeados de jardines atípicos con las formas geológicas de roca volcánica. En conjunto las residencias manifestaron un lenguaje arquitectónico vanguardista que se integró y enfatizó el paisaje natural del pedregal.

Las casas se levantaron principalmente con planos ortogonales, donde predominó la horizontalidad y volúmenes sencillos que se elevaban con grandes plataformas apoyadas sobre pilotes o en la roca volcánica, mientras que los elementos naturales como la vegetación y las prominencias, se destacaban en el paisaje por su horizontalidad.

Los muros y muretes de roca volcánica se integraban a los cuerpos de lava petrificada a modo de extensión de estos (imagen 4.12). Las rejas formadas por elementos lineales y verticales permitieron la permeabilidad visual parcial a los jardines, donde se apreció el diálogo de lo arquitectónico y el terreno. Por otro lado los muros planos y sencillos de concreto con superficies lisas, lograron contrastar y resaltar por su disparidad a las texturas rugosas y oscuras del pedregal que a su vez enfatizaban al objeto arquitectónico.

Por el crecimiento de la ciudad hacia la nueva ciudad universitaria, a pesar de que contradictoriamente en la Ciudad de México la arquitectura y su urbanismo a nivel general es la causa más grande que propicia la pérdida de dicho vínculo.

3 Max Cetto "Modern architecture in Mexico. Arquitectura moderna en México" 1962 y Emilio Ambasz "The architecture of Luis Barragán." 'Nueva York: The Museum of Modern Art, 1976



Fotografia 4.12



Fotografía 4.13

Casa Estudio de Max Cetto

1947-1949 Max Cetto

La casa estudio de Max Cetto se ubica al norte de la zona, en la Calle de Agua con el número 130 —originalmente con el número 13—, muy cerca de donde se ubicó uno de los accesos en la avenida de San Jerónimo. La residencia Cetto, fue la primera en ser construida y en ser habitada en el fraccionamiento (fotografía 4.13), por dicha razón fungió como ejemplo y referencia para un primer acercamiento a los primeros arquitectos que proyectaron en el pedregal.

El diseño de esta obra arquitectónica, fue el reflejo de la filosofía del arquitecto Max Cetto, donde logró expresar su ideología y su visión sobre la arquitectura. En dicho inmueble, es notable la influencia del movimiento expresionista alemán, la técnica artesanal bauhausiana, al igual que su admirable sensibilidad y capacidad por lograr una apreciación del sitio y su entorno natural. El último punto fue por influencia del arquitecto Jorge Rubio⁴ que le inculcó la exploración de una identidad local⁵ en la arquitectura, que en años más tarde Cetto desarrolló y llamó Arquitectura Regional.⁶

El tamaño del predio, desde un inicio tuvo la peculiaridad de ser uno de los más pequeños de la primera sección, ya que en los primeros años los predios, frecuentemente superaban los 10 000m² —por la cláusula

4 En 1939 Max Cetto conoció y trabajó con el arquitecto Yucateco Jorge Rubio, quien obtuvo su título de arquitecto en los Estados Unidos.

5 Alfonso Pérez-Méndez, *Las casas del Pedregal 1947-1968*, pág. 73

6 Término acuñado por Max Cetto a inicios de la década de los años 50, donde representaba a la arquitectura con un lenguaje arquitectónico del movimiento moderno y funcionalismo que respondía a un diseño orgánico y con materiales de la región.



Fotografía 4.14

del fraccionamiento campestre—, sin embargo, por el acuerdo que realizó Max Cetto con Luis Barragán⁷, le fue vendido un predio con una superficie cercana a los 1 500m².

Inicialmente el proyecto fue pensado para resolver el programa arquitectónico en una sola planta, la cual se posicionó a modo de mirador en la parte más alta de un una prominencia de roca volcánica que se destacaba en el predio, misma que marcó un segmento del límite norte de terreno y que continuó hacia el centro del predio en sentido transversal, dividiendo el terreno en dos y posicionando la casa al centro.

7 Alfonso Pérez-Méndez, *Las casas del Pedregal 1947-1968*, pág. 73

Con el análisis del terreno, Cetto procuró una solución que aprovechara las características topográficas de manera armónica con sitio, en lugar de contraponerse. La implantación del edificio se basó completamente en dicha prominencia de roca que divide al terreno, delimita por los bordes del promontorio y usado como basamento del inmueble (fotografía 4.14), el cual evidentemente es restringido en su desplante.

Max Cetto logró privilegiar las vistas de la casa, que en un inicio poseía una visual muy abierta hacia el resto del pedregal, de las cuales la mayoría han sido beneficiadas por el crecimiento de la vegetación y de los árboles en los jardines, lo que propicia un ambiente calmo y con sensación de permanecer en un sitio aislado de la urbanidad. Gran parte de las áreas sociales que comprenden al programa arquitectónico, están dirigidas hacia el jardín frontal (fotografía 4.15), mientras que los dormitorios, la mitad de la sala y la terraza posterior, fueron direccionados al jardín trasero, que se distingue del primero por su aspecto mayormente arbolado.

La casa está configurada por dos crujiás perpendiculares, la principal se orienta de norte a sur, permitiendo que sus fachadas se abran hacia el oriente y poniente. En ella alberga las áreas sociales y privadas, mientras que la crujiá secundaria se ubica en el límite norte y se exige de oeste a este. El muro de colindancia que limita a la cocina y áreas de servicio, presenta una curvatura amplia y pronunciada que se adaptó a la forma orgánica del límite de promontorio.

La distribución de la casa fue diseñada a modo que ésta quedara dividida en tres zonas: la social, la privada y la de servicio. Estos espacios, tienen una conectividad fuertemente marcada por el vestíbulo principal y dos exteriores, el principal que se encarga de articular las tres zonas del edificio, ofreciendo la posibilidad de separar por completo cada una de estas tres áreas.



Fotografía 4.15

El programa arquitectónico original, constó con el área social conformado por dos vestíbulos exteriores, una sala, dos comedores —uno interior y otro exterior en la terraza frontal— y un espacio que fue ocupado como el estudio de Cetto y una terraza posterior (imagen 4.04).

El área que alberga los espacios íntimos o privados son controlados por el vestíbulo interior, que permite el acceso a los dormitorios, un sanitario y un baño, y en años posteriores, la escalera helicoidal que se construyó para subir al nivel superior. El área de servicios, se encuentra alineada al límite norte del predio, y es conformado por la cocina, el área de lavado, un patio de tendido, un pequeño baño y habitación de servicio.

A inicios de la década de los cincuenta, con la llegada de la hija menor de Max Cetto, Bettina Cetto —la tercera hija—, fue ampliada la casa con el nivel superior, cuyos espacios albergan: un dormitorio, el despacho de Max Cetto, un baño y una terraza. Situación por la que al mover de lugar el despacho de Cetto (imagen 4.05), la habitación en planta baja, se convirtió en el taller de alta costura de Catarina Kramis (esposa de Max Cetto).

Durante los primeros años de la casa, en los amplios jardines predominó el paisaje de roca volcánica (fotografía 4.16), y en años posteriores, las grietas y espacios con características para contener tierra, fueron aprovechadas para plantar árboles y plantas, que suavizarían la imagen árida y poco amigable, junto con los estanques artificiales y la nuevas planicies cubiertas con tierra y pasto que facilitaron y propiciaron la permanecer en ellos (fotografía 4.17 y 4.18).

La casa Cetto, cuenta principalmente con la experiencia del tipo del contacto directo con la naturaleza, ya que Cetto al congeniar con la ideología de la arquitectura orgánica y regional, elaboró una implantación y solución para el proyecto de manera muy acertada, con las dos



Imagen 4.04

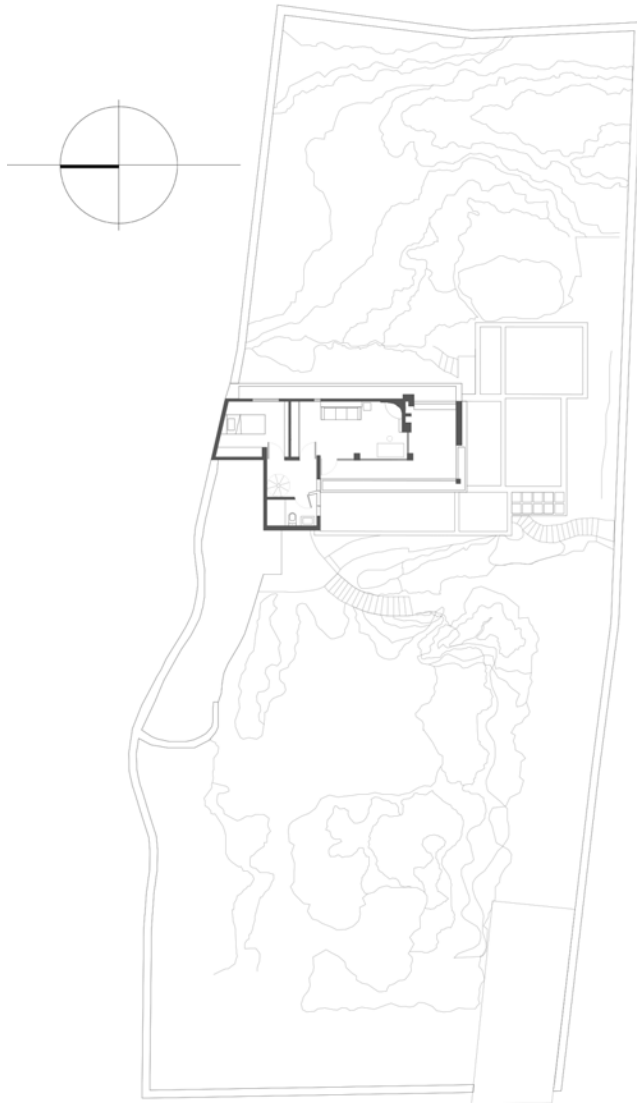


Imagen 4.05



Fotografia 4.16



Fotografia 4.17

crujías de la casa, ubicadas en lo alto de las roca volcánica, el aprovechamiento de la topografía y la domesticación de sus jardines, hasta los materiales utilizados para los muros, pisos y mobiliario.

La casa y el comedor, poseen una gran transparencia que permite integrar de forma visual el paisaje exterior de un modo similar a un pabellón, convirtiendo al paisaje en un elemento distintivo de estos espacios (fotografía 4.19). En el exterior, las terrazas son espacios privilegiados por las condiciones climatológicas, que permiten realizar diversas actividades en el exterior.⁸

Los muros y pisos elaborados de roca volcánica, el plafón compuesto por diversas piedras y tezontle del estudio (fotografía 4.20), junto con los acabados de la madera de las puertas, mobiliario y los paneles de fibra de coco existentes en la sala, crean un diálogo del uso de materiales provenientes de la naturaleza, que a su vez generan un carácter de arquitectura sobria y regional (fotografía 4.21). Sin embargo, Cetto también incluyó los materiales representativos de la arquitectura moderna: el concreto empleado en parte de la estructura, las losas, la cancelaría de hierro y el uso de amplias ventanas en toda la casa, que en conjunto, crearon un ejemplo de lo que podría ser arquitectura moderna con una identidad local del sitio, que expresa una atmósfera acogedora y tranquila que evoca al contacto directo e indirecto.

Los jardines, resultado del trabajo de principalmente de Catarina Kramis, comenzaron a tratarse una vez concluida la obra arquitectónica, e hizo de un páramo pedregoso en un jardín para sus hijas, que conserva

8 Cuenta Bettina Cetto que su familia gustaba de hacer diversas actividades en las terrazas, incluso de forma casi diaria tenían esta predilección por comer y leer en el espacio exterior.



Fotografía 4.18



Fotografía 4.19



Fotografía 4.20



Fotografia 4.21



Fotografía 4.22



Fotografía 4.23

sus características pedregosas, que en diversas partes son suavizadas por la vegetación y planicies para realizar actividades de forma segura y con mayor confort.

Las circulaciones exteriores siempre están fuertemente acompañadas de las formaciones naturales de roca, y en muchos casos estas circulaciones fueron proyectadas con base a los senderos naturales y a las posibilidades que Cetto vio para armonizarlas con los promontorios, obteniendo como resultado una inevitable manera de percatarse de su presencia y belleza (fotografía 4.22 y 4.23).

La casa Cetto es un edificio que a pesar de su disparidad con el sitio natural, dialoga y se acopla muy bien con la topografía, aprovechando en todo momento cada espacio para crear diferentes atmósferas que se funden entre el elemento arquitectónico y el lugar, manifestando fuertemente el contacto directo con la naturaleza, seguido por el contacto indirecto y es un ejemplo de la arquitectura que se logra vincular con el mundo natural de manera profunda y espiritual.



Fotografía 4.24

Casa Prieto López

1949-1951 Luis Barragán

La Casa Prieto se localiza en la Avenida de las Fuentes con el número 180 —inicialmente con el 18— y se ubica al norte del fraccionamiento. El área construida es de 1360m², mientras que el predio actual es de 3 665m², sin embargo, originalmente el predio venido a la familia Prieto López, ocupó una superficie total de 15 280m², que se posicionó en una esquina de una de las primeras manzanas en el fraccionamiento y fue limitada por la avenida de las Fuentes y la calle de cascada.⁹

La casa fue proyectada entre 1947 y 1948 por el arquitecto Luis Barragán, su construcción fue realizada de 1949 a 1951. Esta residencia fue de gran relevancia para la consolidación del fraccionamiento, pues fue la tercer casa en ser habitada en el pedregal.¹⁰ El inmueble al situarse junto a las dos casas muestra diseñadas por Luis Barragán y Max Cetto, fungió como ejemplo del tipo de arquitectura que Barragán deseaba para la construcción del fraccionamiento¹¹, por dicha razón la casa Prieto fue muy publicitada en los medios de propaganda para el fraccionamiento.

El proyecto residencial se construyó para la familia Prieto López, cuya procedencia también era de Guadalajara. La residencia fue concebida para que enfocara todas sus vistas hacia el interior de la propiedad, convirtiéndolo en un espacio sumamente introspectivo, situación por la que todo lo que ocurre en la propiedad se mantiene completamente aislado de sus vecinos.

9 Eduardo Prieto y Tania Rodríguez. “Casa Prieto López. Arquitectura de Luis Barragán”

10 Plática con Jana Prieto

11 Pérez-Mendez Alfonso. “Las casas del Pedregal 1946-1948”



Fotografía 4.25

Barragán orientó la mayoría de sus ventanas hacia el sur y este, dirigidas hacia el resto del predio para poder observar sus bastos jardines y hacia el horizonte, que lograba encuadrar a los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl y a la cercanía del Ajusco (fotografía 4.25).

La orientación estratégica de las ventanas mantiene la relación con el exterior, logra concebir el contacto directo, gracias a la enfatización de la vegetación y formas geológicas de la lava petrificada, que en algunos puntos se integra visualmente con las áreas de la casa, y en otros casos, incluso la roca sobresale de los muros y pisos (fotografía 4.26 , 4.27 y 4.28).

Barragán, proporcionó un efecto que potencializó el valor de las visuales al exterior, ya que en lugar de abusar de las vistas panorámicas



Fotografia 4.26



Fotografía 4.27



Fotografia 4.28



Fotografía 4.29

como como usualmente lo hacia la arquitectura internacional, Barragán hizo lo contrario y planteó un número reducido de ventanas en cada espacio, ya que creía que mostrar un paisaje completamente abierto, podría ocasionar que todos los elementos en el paisaje le restaran valor a sí mismo, pues al abrirse tanto y exhibir todo, el protagonismo de un número reducido de elementos se perdería.¹²

La casa y los jardines se cierra al exterior de la propiedad, principalmente de los lados que colindan con la calle y con los predios vecinos. Tal es el caso el de los límites norte y oeste, donde en sus fachadas escasean las ventanas y predominan los muros altos y la horizontalidad (fotografía 4.29).

En el patio de acceso, las fachadas ciegas con características de solidez, proporcionan un aspecto monumental que aísla a las personas del exterior del predio y el interior de la casa, lo que obliga a las personas a apreciar los lisos y altos muros que contrastan con el color negro de la barda y el piso de roca volcánica, que al mismo tiempo hace resaltar el azul del cielo (fotografía 4.30).

La casa fue resuelta en dos grandes plataformas que responden a la topografía del terreno, con dos niveles para regularizar las pendientes y desniveles de la roca volcánica.¹³ La planta superior se encuentra a nivel de calle y corresponde al patio de acceso y el área social comprendida por la sala de estar, el comedor, un antecomedor y el jardín superior. El área de servicio que se encuentra en el extremo norte, con las habitaciones y cuartos de servicio, mientras que la cocina (fotografía 4.31) y alacena están en el extremo oriente junto al área social, finalmente el

12 Luis Barragán 1951. Conversación con Barragán,

13 Perez-Mendez Alfonso. "Las casas del Pedregal 1946-1948"





Fotografia 4.31

Fotografia 4.30



Imagen 4.6. Plano superior

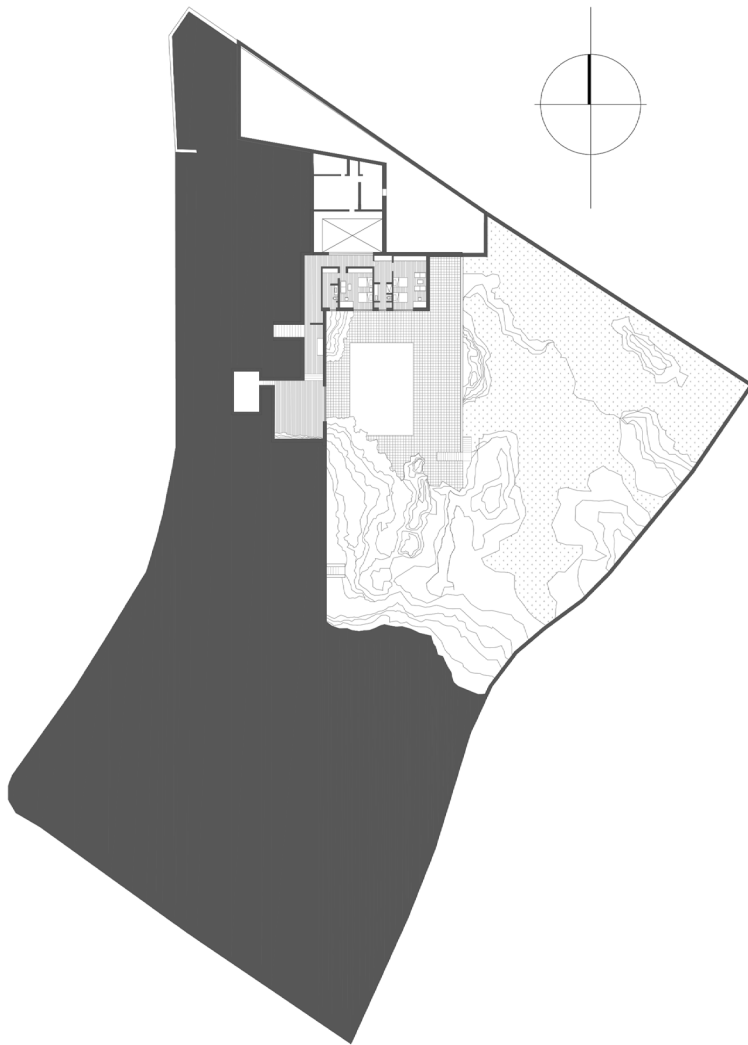


Imagen 4.7. Plano planta inferior

área privada es conformada únicamente por tres dormitorios (imagen 4.6 Plano superior).

La planta inferior, se desarrolla sobre una gran plataforma que se entierra y prolonga hasta el jardín. Contiene las áreas íntimas de la casa, comprendidas por: la sala de invierno, tres dormitorios más, una gran terraza, la piscina y los jardines que abarcaban más de 10 000m². El área de servicio es conformado por los espacios restantes: las calderas — que en el 2014 se modificó para ser una cava—, dos patios, más dormitorios y cuartos de servicio (imagen 4.7 plano planta inferior).

El área social, pese sus altos muros, que en comparativa con el área destinada para las ventanas, es mucho mayor, sin embargo la casa adquiere una atmósfera sumamente cálida y acogedora gracias a la paleta de colores utilizada en los muros. Mismos que son bañados por luz natural que se filtra y proyecta indirectamente en ellos (fotografía 4.32, 4.33 y 4.34), evocando un ambiente cálido y calmo, similar al cielo de un amanecer, que transforma y combina armoniosamente sus colores, dicho fenómeno ocurre también en otras áreas de la casa (fotografía 4.35).

La casa tiene fuertemente el tipo de contacto del segundo tipo, por sus acabados de madera utilizados principalmente en las vigas de los techos, la duela de los pisos, puertas y en el mobiliario. Con estos elementos la atmósfera creada por los colores cálidos de los muros y por las entradas de luz natural, es complementada. Las baldosas del piso, son de la misma roca del sitio, haciendo referencia a la esencia natural del suelo.

Los bastos jardines que existieron, albergaron al paisaje original del pedregal, y fue intervenido con plataformas, senderos y escaleras que se mezclaron con la topografía natural (fotografía 4.36 y 4.37). El jardín con la topografía original, invitaba su exploración e interacción con el



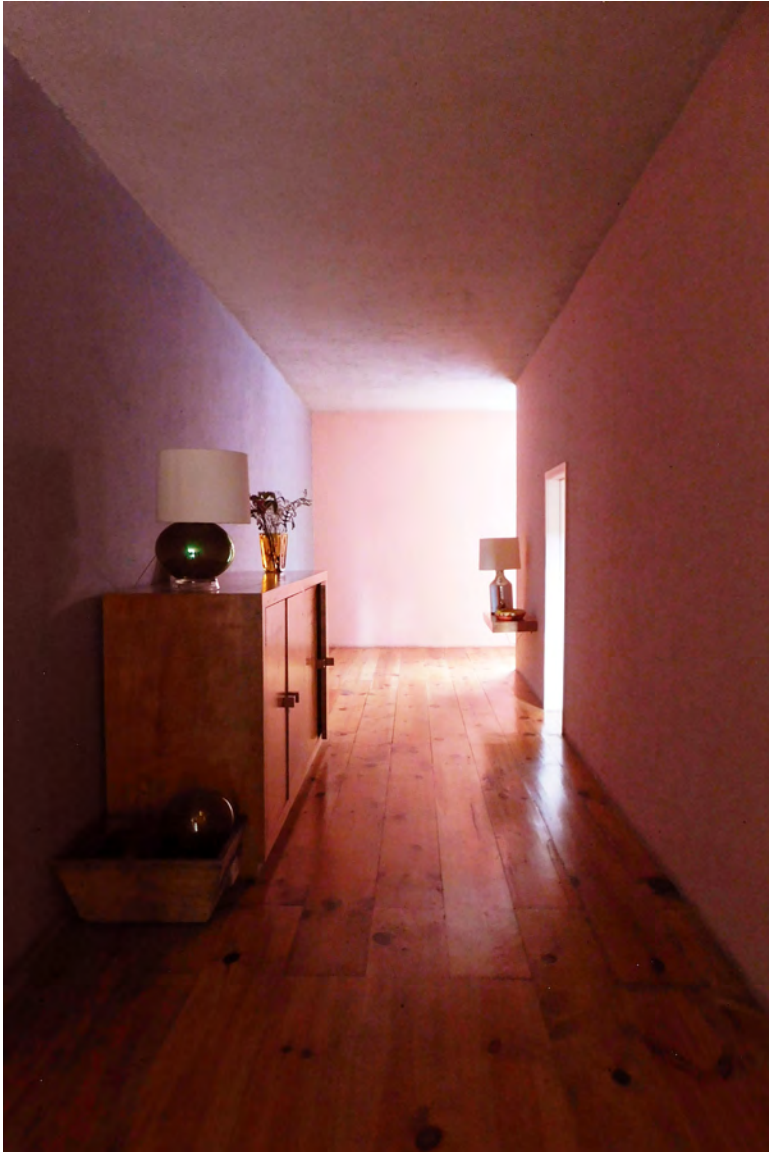
Fotografía 4.32



Fotografía 4.33



Fotografia 4.34



Fotografía 4.35

instinto de curiosidad que posee el hombre, además de estimular a la mente¹⁴, por lo que incita a las personas a permanecer más tiempo.

El silencio que alberga la casa con sus muros y jardines invita a la reflexión y valoración del lugar, que pone a disposición diferentes puntos para lograr la apreciación por los espacios interiores y exteriores del edificio, aislando al usuario de un contexto urbanizado.

Barragán también aplicó principios de la arquitectura orgánica, pero a diferencia de Max Cetto, quien utilizó una escala más reducida, Barragán creó espacios monumentales que respetaría hasta cierto punto a su contexto y enfatizando otros. Barragán implantó su arquitectura sobre el pedregal de tal modo que el exterior se viviera cotidianamente desde sus espacios abiertos claramente delimitados con su arquitectura; las explanadas, las terrazas y las ventanas, espacios y elementos hechos con la finalidad de apreciar el exterior y sus jardines (fotografía 4.38).

14 Plática con Jana Prieto



Fotografía 4.36



Fotografia 4.37





Fotografía 4.38

Conclusiones

La arquitectura tiene diferentes maneras de relacionarse con su entorno natural, sin embargo para realizar una arquitectura que cumpla con las características que describe la biofilia en la arquitectura, debe responder y vincularse de manera efectiva y concisa, además de inspirarse y relacionarse con la naturaleza, es decir, que por medio de la sensibilidad y valoración de las condiciones del lugar, se puedan crear espacios con atmósferas derivadas del sitio y/o evocando a la naturaleza, por medio de sus materiales, disposición y relación de espacios o por la forma y composición del recinto.

La arquitectura orgánica, es un ejemplo muy claro, ya que ésta siempre busca expresar, respetar y adaptarse a su entorno natural o algún elemento de dicha índole. Sin embargo también existen diversos arquitectos y artistas como Mauricio Rocha, Juan O'Gorman, Alvaro Siza, Javier Senosiain, Frank Lloyd Wright y el Studio Olafur Eliasson entre otros, quienes en más de uno de sus obras han logrado expresar un vínculo y diálogo que aluden a elementos o al mismo mundo natural, pese a que en muchas ocasiones esto puede ser poco evidente a simple vista.

El fraccionamiento Jardines del Pedregal de San Ángel, es el resultado de la preocupación e intención por preservar el carácter del pedregal, por parte de Diego Rivera y Luis Barragán, cuya filosofía de ambos concuerda y responde a la teoría de la biofilia que desarrolló Erich Fromm y Edward O. Wilson, quienes explican que el hombre tiene una la afinidad innata por mantenerse conectado y relacionado con el mundo natural, situación por el está en constante búsqueda de dicho vínculo y que se vio reflejado con su manera de concebir el proyecto bajo los tipos de contacto que desarrolló Stephen Kellert.

La convicción de Barragán por habitar y humanizar el Pedregal de San Ángel, se volvió una realidad gracias su pasión e iniciativa por intervenir el sitio bajo una visión donde el urbanismo resguardaría la esencia del sitio, mientras que lo volvería accesible para vivir el sitio. Esta intención que tuvo Barragán, por intervenir respetuosa y parcialmente al Pedregal, son el reflejo su búsqueda por crear un vínculo entre el hombre y el mundo natural, y así poder adentrarlo en este ambiente que sería cotidiano para sus habitantes.

El entendimiento y resultado de los arquitectos que realizaron su casas hasta finales de la década de los sesenta en el fraccionamiento, fueron muy distintos entre si, debido las diferentes maneras de integrar sus proyectos al contexto, para hacer que su arquitectura armonizara y dialogara con el sitio. Estas diferentes soluciones que cada arquitecto planteó, se debió la manera personal de entenderla y materializarla, abarcando de alguna manera uno o más de los tres tipos de contacto relacionados con la biofilia.

El primer tipo de contacto con la naturaleza, fue el más recurrente en el fraccionamiento, ya que la topografía y el contexto natural, fueron características sumamente aprovechadas, que en diversos casos, fun-

gieron como condicionantes primordiales para el diseño de cada residencia, de modo en que los proyectos respondieron fuertemente al sitio y resultaron en arquitectura que no pudo ser concebida en otro lugar, además de lograr ganar un gran protagonismo por su interacción con el sitio.

Los arquitectos, al tener una visión personal sobre la arquitectura y la manera de dialogar con su entorno natural, dio resultados que en algunos casos fueron similares y que en otros distintos, que incluso al analizar sus proyectos, podrían parecer contradictorios si los analizamos con la visión de la biofilia que en aquella época no existía el término. Tal es el caso de Luis Barragán, quien buscó crear espacios introspectivos y con visuales sumamente controladas a ciertos espacios exteriores en los que vió un mayor valor que el de su alrededor.

Francisco Artigas, quien a diferencia de Luis Barragán, es un ejemplo de la apreciación por las visuales panorámicas —resultado de la influencia de la arquitectura internacional—, quien aprovechó esta característica para que los espacios interiores tuvieran una relación visual muy amplia con todo el exterior que se encontraba rodeado de vegetación y roca volcánica.

Max Cetto, por otra parte realizó un trabajo modesto y rodeado de atributos que posee la arquitectura orgánica y la arquitectura internacional, expresada a su manera como una arquitectura local, obteniendo una visión diferente a la de Barragán y Artigas, donde las residencias interactuaron principal y constantemente con la topografía y los materiales del contexto. Además de ser muy crítico y analítico en el momento de elegir la implantación y forma del edificio.

Anexo

Diego Rivera,

“Requisitos para la organización de El Pedregal” 1935

“El Pedregal como lugar de una posible ciudad nueva no tiene ninguno de los inconvenientes climatológicos ni económicos para la construcción de habitaciones que sufre la ciudad de México en su antigua ubicación. Debidas a su constitución volcánica y su colocación en las laderas sur del valle de México, El Pedregal posee clima marítimo. Toda construcción hecha en él no necesita ningún gasto para su cimentación, no sucede así en el centro de la ciudad actual, y más aún en colonias como la Del valle, Guadalupe, insurgentes en las del Sur, Este y Noreste de la ciudad en donde la construcción tiene enormes gastos de cimentación que soportar que, por lo demás, no asegura de ninguna manera la perfecta estabilidad de los edificios están sujetas a toda clase de accidentes, el crédito aumentará a medida que crezca la desecación del subsuelo del valle. El Pedregal está eternamente a salvo del peligro de inundación a que está sujeta la mayor parte de la ciudad actual. En el centro de la ciudad, el costo de la cimentación para los edificios altos sobre pasa, muchas veces, el costo del estructura del edificio. Todos estos inconvenientes no existen en el Pedregal Y se pueden conservar las ventajas climatológicas, siempre y cuando no se destruyan las características geográficas que las producen, por lo cual puede prácticamente trasladarse con gran ventaja la zona residencial de primera categoría de la Ciudad de México al pedregal, y debería hacerse lo propio con los centros culturales y deportivos, sin que haya ninguna razón para excluir toda clase de servicios públicos y cierto otro carácter de empresas comerciales de alta calidad.

Las condiciones necesarias para conseguir estos serían las siguientes:

- I. Las autoridades del país deben fijar, de acuerdo con los propietarios con las empresas que se interesan en El Pedregal, un tipo mínimo de extensión de lotes que asegura la conservación del carácter geográfico del sitio. Habría que señalar la sexta parte de la superficie del lote para la construcción, siendo este no menor de 10 000 m².
- II. Nada se conseguiría si las construcciones destruyeran la belleza natural de lugar. Para evitarlo basta con fijar unas cuantas condiciones de construcción, que desde luego redundaría enteramente en beneficio de los propietarios.

Primera: no se permitiría el destruir más que parcialmente una de las tres capas de lava que constituyen el manto basáltico, limitando su uso como canteras de explotación actual Y fijando a ésta un límite de tiempo, superficie y volumen. No puede oponerse a esto como argumento el inconveniente de producir la rarificación del material, porque alrededor de la ciudad de México y a distanciando no mayor que el Pedregal, se encuentran infinidad de sitios donde tomar piedra de construcción, tan buena o mejor que lo del Pedregal.

Para las construcciones se autorizaría sacar piedras de lote en el lugar mismo de la edificación con el material de la capa superficial de piedra volcánica, conservando las otras dos para la cimentación, la cual evita todo gasto por ese concepto. El costo de la extracción del material, si se emplea éste en el lugar mismo donde se extrae, lo hace ser de un costo menor que el material más corriente que actualmente se emplea en las construcciones de la Ciudad de México. Se debe pues esta-

blece como condición primordial el mayor uso de la piedra del Pedregal mismo, Como cual sostendrá la homogeneidad del material de la arquitectura, que lo caracterizaba por su misma solidez, bajo costo y belleza.

Lo anterior no excluye el empleo racional de concreto, el hierro, el vidrio y la madera, Pero debe fijarse como condición absolutamente indispensable la no-construcción de techos de teja, siendo preferente el techo en terraza y en caso de necesidad para determinadas partes de la sobre estructura del de los edificios, el techo tradicional de paja, pera ningún techo emergente de material sólido.

Se establecería un consejo estético compuesto por representantes del Departamento Central, la Secretaría Educación Pública de México, el Colegio Nacional y las sociedades regularmente constituidas de arquitectos e ingenieros, con objeto de fijar límites amplios el estilo que se permitiría emplear en las construcciones, debiendo ser éste dentro de la tradición de arquitectura mexicana, abriendo campo, claro está, a los materiales adquiridos nuevamente por la ciencia como es el concreto, hierro, el cristal y otros.

Se fijaría también un límite a la altura de los edificios. Esto no significaría ninguna limitación de capacidad de los predios en línea horizontal. Dado el poco costo del terreno pueden planearse edificios no sólo de mayor belleza, si no mucho menor costo en su construcción y mayores facilidades de administración y explotación, hecho que ha sido demostrado por los más grandes arquitectos de nuestro tiempo, especialmente Frank Lloyd Wright en los Estados Unidos en terreno rocoso, como la Casa Kaufman en Pennsylvania, demuestran con un ejemplo insuperable las posibilidades de las condiciones propuestas y su resultado práctico.

Para la planeación deben estudiarse y seguirse las diferencias naturales del terreno, y hacer avenidas de dos a cuatro carriles, con objeto de

que las calles mismas no destruyeran el paisaje, y de obtener al mismo tiempo mayor facilidad y menor costo para la pavimentación. De manera que esta planeación, siguiendo en el terreno dará por resultado que las calles y avenidas seguirán proponiendo de manifiesto el proceso de estructuración del lugar, formando por una especie de tabique de un tejido celular o red venosa, como un sistema de lechos del corriente de agua, lo cual, el lugar de destruir la belleza del sitio, la conservaría y al mismo tiempo proporcionaría mayor ventaja para la modificación y construcción, pues entra el carril de un sólo sentido y otro podrían reservarse zonas para los servicios comerciales con acceso de un lado y salida de otro, locales para establecimientos, etc.

Lo anterior tiene ejemplos en determinadas ciudades de los Estados Unidos, edificadas en zonas montañosas o sobre colinas, y donde estas circunstancias han aumentado el rendimiento de la propiedad en vez de disminuir, entendiéndose que en esos casos siempre se ha establecido como condición final y absolutamente categórica —debe establecerse— el que los jardines de las residencias o establecimientos de cualquier otra índole conserva la vegetación natural existente en el sitio, que es por sí misma una verdadera maravilla del mundo, y naturalmente contribuye a las condiciones climatológicas naturales y a la belleza del conjunto. Esto no excluye la plantación de nuevas especies, por ejemplo, el gran especialista en cactáceas, Director del Instituto Geográfico de México, Prof. Ochotorena, asegura que no hay una sola especie de cactácea que no pueda crecer en El Pedregal.

Muchas de las maravillosas zonas de cactáceas de México son prácticamente inaccesibles al viajero que no emprende una verdadera expedición. Todas esas especies podrían traerse al El Pedregal, Y su conjunto construiría por sí mismo una atracción universal. Las grietas

horizontales donde se han acumulado tierra vegetal transportada por el aire, la materia orgánica vegetal y animal, son maravillosos receptáculos para la plantación de árboles y arbustos florales, siendo de la fertilidad extraordinaria, mucho mayor que en cualquier otro lugar del Valle de México. El hecho de que la roca conserve el calor de los rayos del sol recibidos durante el día hace de El Pedregal un verdadero invernadero, donde es posible el cultivo de orquídeas y otras especies de plantas intertropicales y aún tropicales. Además, el hecho de que el subsuelo de El Pedregal sea tierra virgen y este surcado por numerosas corrientes de agua provenientes de manantiales que brotan bajo la roca, contribuye a la fertilidad especial celular.

Todo lo anterior hace que el Pedregal constituya una enorme riqueza potencial que debe ser explotada debidamente, pues resuelve los problemas de la habitación desde un punto de vista del clima y costo de construcción con que se enfrenta ahora la Ciudad de México”.¹

1 Diego Rivera, *Requisitos para la organización de El Pedregal*. 1935

Luis Barragán

“Algunas ideas para el desarrollo de El parque residencial de El Pedregal de San Ángel” 1944

1. Procurar aprovechar todas las ideas que Diego Rivera escribió en su artículo referente a esta zona.
2. Dar al fraccionamiento carácter de parque. Se podrá lograr que se quede totalmente limitado con muros, si se establece que los compradores de los lotes que limitan con los ejidos construyen obligatoriamente las bardas de los linderos con los referidos tejidos.
3. Estudiar un reglamento de construcción (dentro del criterio expresado por Diego Rivera) para lograr armonía arquitectónica y evitar en absoluto la visa de cosas feas, tales como tinacos, tendedores de ropa, alambrados, muros de tabique sin aplanar, estructura metálicas para el depósito de agua, etc.
4. La organización de un hotel del carácter del que se encuentran en San Miguel de regla, y que podrá construirse junto con sus campos de expansión en el lado sur de la propiedad, el cual por su ubicación presenta atractivos superiores al que se encuentra en San Miguel, por disfrutar de paisajes más variados, tales como el propio Pedregal, las vistas del valle de México, los bosques y sembradíos que se encuentran entre el cerro de Zacatepec y el Ajusco; Y además las propias estribaciones del Ajusco y de las serranías que se encuentran al sur de este lugar.
5. Un parque central usando el terreno que deberá cederse al departamento, el cual, además de su belleza ambiental, tenga el carácter de un parque botánico de cactáceas y de los numerosos árboles y plantas con que se pueda forestar El Pedregal.

6. Construcción de una Iglesia moderna, aprovechando la belleza de algunos acantilados y de algunas plataformas de rocas naturales.
7. Construcción de algunos jardines tipo, en que se demuestra la posibilidad excepcional de jardines confortables para vivir y de gran belleza e interés plásticos.
8. La publicidad podrá llevarse a cabo publicando un folleto que tenga el carácter de un libro de arte y que muestre la superioridad de este lugar sobre el resto de las zonas residenciales que, en este momento, se consideran mejores en la capital; y además, podrá hacerse un número corto de cine a colores, que seguramente resultaría muy interesante, el cual tendría interés en pasarlo los principales cines.

Bibliografía

- De Anda Alanís, Enrique Xavier. *Luis Barragán. Clásico del silencio*. Bogotá: Editorial Escala, 1989.
- Ambasz, Emilio. *The Architecture of Luis Barragán*. Nueva York: Museum of Modern Art, 1976.
- Barragán, Luis. "Algunas ideas para el desarrollo de El parque residencial de El Pedregal de San Ángel." *En Escritos y conversaciones*, editado por Antonio Riggen Martínez, 22. Madrid: El croquis editorial, 2000.
- _____. "Requisitos para la organización de El pedregal." *En Escritos y conversaciones*, editado por Antonio Riggen Martínez, 24. Madrid: El croquis editorial, 2000.
- Buendía Júlbez., José Ma., Juan Palomar y Guillermo Euiarte. "Luis Barragán." Ciudad de México: Reverté Ediciones, 1996.
- Carrillo Trueba, César. "El pedregal de San Ángel." Ciudad de México: UNAM, 1995.
- Cetto, Max. *Modern Architecture in Mexico / Arquitectura Moderna en México*. Ciudad de México: Museo de Arte Moderno, 2011.
- Clemens G. Arvay. *El efecto biofilia el poder curativo de los árboles y las plantas*. Barcelona: Urano, 2016.
- Clément, Gills. *El jardín en movimiento*. Barcelona: Gustavo Gili, 2007
- Eggener, Keith. *Luis Barragan's Gardens of El Pedregal*. Nueva York: Princeton Architectural Press, 2001.
- Kellert, Stephen y Elizabeth F. Calabrese. *The Practice of Biophilic Design*. 2015, www.biophilic-design.com
- Kellert, Stephen. *Building for life: Designing and understanding the human-nature connection*. Washington, D.C.: Island Press, 2012

- Lot, Antonio y Zenon Cano-Santana, eds. *Biodiversidad del ecosistema del Pedregal de San Ángel. Libro conmemorativo del 25 aniversario de la Reserva Ecológica de Ciudad Universitaria (1983-2008)* Ciudad de México: UNAM, 2009
- Noelle, Louise. "Luis Barragán. Búsqueda y creatividad." En *Colección de Arte*, núm. 49, Ciudad de México: Coordinación de Humanidades, UNAM, 2004.
- Pallasmaa, Juhani. *La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura*. Barcelona: Gustavo Gili, 2012.
- _____. *Los ojos de la piel, la arquitectura y los sentidos*. Barcelona: Gustavo Gili, 2012.
- Pérez-Mendez, Alfonso y Alejandro Aptilon. *Las Casas del Pedregal 1947-1946*. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.
- Ramírez Ugarte, Alejandro. *Conversación con Luis Barragán*. Guadalajara: Escuela de Arquitectura y Artes, 2015.
- Rasmussen, Steen Eiler. *La experiencia de la arquitectura*. Barcelona: Editorial Reverté, 2004.
- Riggen Martínez, Antonio. *Luis Barragán. Escritos y conversiones*. Madrid: El Croquis Editorial, 2000.
- Rosell, Guillermo y Lorenzo Carrasco. "Revista Espacios, Guía de arquitectura mexicana contemporánea". Octubre. México 1952.
- Saldarriaga Roa, Alberto. "La arquitectura como experiencia. Espacio, cuerpo y sensibilidad". Bogotá: Villegas Editores, 2002.
- Senosiain, Javier. *Bioarquitectura en busca de un espacio*. Ciudad de México: Ink, 2014.
- Wilson, Edward O. *Biofilia*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press 1984.

Zanco, Federica, ed. Luis Barragán. *La revolución callada*. Zurich: Skira-Barragan Foundation-Vitra Design Museum, 2001.

Tesis

Sánchez Miranda, Martha Patricia. *Una aproximación a la biofilia a través de estudios de asociación implícitas, explícitas y representaciones semántica*. Tesis doctoral en Psicología. Nuevo León: Universidad Autónoma de Nuevo León, 2010

Archivos

1. Archivo de Max Cetto, Universidad Autónoma de México, 2017.
2. Archivo de Arquitectos Mexicanos, Universidad Nacional Autónoma de México, 2017.

Entrevistas

1. Arturo Rivera García a Bettina Cetto, Casa Estudio de Max Cetto. Calle Agua 130, Jardines del Pedregal, Ciudad de México. Noviembre del 2017.
2. ____ a Roberto Bustamante. Calle del Risco 224, Jardines del Pedregal, Ciudad de México. Noviembre del 2017.
3. ____ al Sr. Juan Flores Vicente. Casa Estudio de Max Cetto. Calle Agua 130, Jardines del Pedregal, Ciudad de México. Abril del 2018.
4. Elena Poniatowska. "Luis Barragán. Entrevista" México D.F. 28-29 Noviembre, 2,4 y 5 Diciembre de 1976. En "Escritos y conversaciones". Antonio, Riggen. Madrid. El croquis editorial. 2000. Pp.105-123.

Fotografías

Capítulo II

- 2.01 pág. 43. Ezra Stoller, Cien años de arquitectura, Los Angeles, The museum Contemporary Art (Colegio de San Ildefonso, México) 1998. Fotografía recuperada de *Juan O’Gorman: de la arquitectura funcionalismo a la arquitectura como arte*. J. Victor Arias Montes. Revista Bitácora no.15, unam, 2006.
- 2.02 pág. 44. Juan Guzmán, 1960. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, Colección Juan Guzmán (MX09003UNAMAFMT / CJG)
- 2.03 pág. 46. Juan Guzmán, 1960. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, Colección Juan Guzmán (MX09003UNAMAFMT / CJG)
- 2.04 pág. 46. Juan Guzmán, 1960. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, Colección Juan Guzmán (MX09003UNAMAFMT / CJG)
- 2.05 pág. 47. Arturo Rivera García, mayo del 2017. “La Casa Orgánica”, arq. Javier Senosiain. Fotografía del archivo personal.
- 2.06 pág. 48. Arturo Rivera García, mayo del 2017. “La Casa Orgánica”, arq. Javier Senosiain. Fotografía del archivo personal.
- 2.07 pág. 49. Arturo Rivera García, mayo del 2017. “La Casa Orgánica”, arq. Javier Senosiain. Fotografía del archivo personal.
- 2.08 pág. 49. Arturo Rivera García, mayo del 2017. “La Casa Orgánica”, arq. Javier Senosiain. Fotografía del archivo personal.
- 2.09 pág. 50. Arturo Rivera García, mayo del 2017. “La Casa Orgánica”, arq. Javier Senosiain. Fotografía del archivo personal.

- 2.10 pág. 53. Pedro Giunti, "Piscinas das Marés, Álvaro Siza, 1966", 2014. Fotografía recuperada del sitio web flickr.com
- 2.11 pág. 54. Pedro Giunti, "Piscinas das Marés, Álvaro Siza, 1966", 2014. Fotografía recuperada del sitio web flickr.com
- 2.12 pág. 56. Mike Dugenio Hansen, "farnsworth house, Mies Van Der Rohe", enero del 2012. Fotografía recuperada del sitio web flickr.com
- 2.13 pág. 56. Mike Dugenio Hansen, "farnsworth house, Mies Van Der Rohe", enero del 2012. Fotografía recuperada del sitio web flickr.com
- 2.14 pág. 59. Luis Gordo. Fotografía recuperada del sitio web archadaily.mx en *Escuela de Artes Visuales de Oaxaca / Taller de Arquitectura - Mauricio Rocha*
- 2.15 pág. 61. Damien du Toit, "The Weather Project", enero 2004. Fotografía recuperada del sitio web flickr.com
- 2.16 pág. 63 Arturo Rivera García, mayo del 2017. "El nido de Quetzalcoatl", arq. Javier Senosiain. Fotografía del archivo personal.

Capítulo III

- 3.01 pág. 69. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. México: UNAM, IISUE-AHUNAM, Colección Armando Salas Portugal (MX 09003AHUNAM 4.27)
- 3.02 pág. 69. Arturo Rivera García, 2017. Pedregal de San Ángel. Fotografía del archivo personal.
- 3.03 pág. 69. Arturo Rivera García, 2017. Pedregal de San Ángel. Fotografía del archivo personal.
- 3.04 pág. 70. Arturo Rivera García, 2017. Pedregal de San Ángel. Fotografía del archivo personal.

- 3.05 pág. 71. Arturo Rivera García, 2017. Pedregal de San Ángel. Fotografía del archivo personal.
- 3.06 pág.73. Arturo Rivera García, noviembre del 2017. “El Anahuacalli”, Diego Rivera. Fotografía del archivo personal.
- 3.07 pág. 77. Arturo Rivera García, Agosto 2018. “Casa Prieto López”, Luis Barragán. Fotografía del archivo personal.
- 3.08 pág. 79. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. “Lote muestra”, Luis Barragán. Fotografía recuperada de la revista *Arquitectura México*, número 39, septiembre 1952 pág. 342.
- 3.09 pág. 84. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. México: UNAM, IISUE-AHUNAM, Colección Armando Salas Portugal (MX 09003AHUNAM 4.27)
- 3.10 pág. 86-87. Fernando Luna, fecha desconocida. “Casa del Risco” Archivo de Roberto y Fernando Luna. Fotografía recuperada de Sitio web: epentinarepost.blogspot.com/2017/12/el-pedregal-de-san-angel-arquitectura.html
- 3.11 pág. 88. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. “Paseos del Pedregal, primera sección” Archivo de Max Cetto, UAM Azcapotzalco
- 3.12 pág. 90. pág. __. Arturo Rivera García, Agosto 2017, “Casa Prieto López”. Fotografía del archivo personal.
- 3.13 pág. 91. Fernando Bustamante Aguirre, 1952. Archivo personal.
- 3.14 pág. 92-93. Juan Guzmán, 1960 “Parque central”. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, Colección Juan Guzmán (MX09003UNAMAFMT / CJG)

Capítulo IV

- 4.01 pág. 96. Juan Guzmán, 1960. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, Colección Juan Guzmán (MX09003UNAMAFMT / CJG)
- 4.02 pág. 96. Juan Guzmán, 1960. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, Colección Juan Guzmán (MX09003UNAMAFMT / CJG)
- 4.03 pág. 98. Juan Guzmán, 1960. “Casa Rojas”, Francisco Artigas. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, Colección Juan Guzmán (MX09003UNAMAFMT / CJG)
- 4.04 pág. 99. Fernando Luna, fecha desconocida. “Casa Wasung” Archivo de Roberto y Fernando Luna. Fotografía recuperada de la revista *Arquitectos de México*, número 09 y 10, febrero 1960, página 54
- 4.05 pág. 100. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. “Lote muestra”, Luis Barragán. Fotografía recuperada de la revista *Arquitectos de México*, número 21, octubre 1963 pág. 26
- 4.06 pág. 102. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. “El animal del Pedregal en la Plaza de las fuentes”, Mathias Goeritz. Fotografía recuperada del sitio web El economista. Acervo de la Fundación Pedro Ramírez Vázquez
- 4.07 pág. 103. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. “Plaza de las fuentes”, Luis Barragán, fotografía recuperada de *Arquitectos de México*, número 21, octubre 1963 pág. 24
- 4.08 pág. 105. Juan Guzmán, 1960. México: UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, Archivo Fotográfico Manuel Toussaint, Colección Juan Guzmán (MX09003UNAMAFMT / CJG)

- 4.09 pág. 109. Fernando Luna, fecha desconocida. "Casa en Nube 309" Archivo de Roberto y Fernando Luna. Fotografía recuperada de la revista *Arquitectos de México*, número 09 y 10, febrero 1960, página 62
- 4.10 pág. 110. Fernando Luna, fecha desconocida. "Casa José Alberto Bustamante" Archivo de Roberto y Fernando Luna. Fotografía recuperada de la revista *Arquitectos de México*, número 09 y 10, febrero 1960, página 36
- 4.11 pág. 111. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. "Lote muestra" Luis Barragán. Fotografía recuperada de *Arquitectos de México*, número 21, octubre 1963 pág. 24
- 4.12 pág. 113. Armando Salas Portugal, fecha desconocida. "Lote muestra" Luis Barragán. Fotografía recuperada de la revista *Espacios*, número 8, diciembre 1951, Pág- 84

Casa Cetto

- 4.13 pág. 114. Arturo Rivera García, Enero 2017, "Casa Cetto". Fotografía del archivo personal.
- 4.14 pág. 116. Arturo Rivera García, Enero 2017, "Casa Cetto". Fotografía del archivo personal.
- 4.15 pág. 118. Arturo Rivera García, Enero 2017, "Casa Cetto". Fotografía del archivo personal.
- 4.16 pág. 122. 1949. "Casa Cetto en su primera etapa" Archivo de Max Cetto, UAM Azcapotzalco.
- 4.17 pág. 123. Arturo Rivera García, Enero 2017, "Casa Cetto". Fotografía del archivo personal.
- 4.18 pág. 125. Arturo Rivera García, Enero 2017, "Casa Cetto". Fotografía del archivo personal.

- 4.19 pág. 125. Arturo Rivera García, Enero 2017, "Casa Cetto". Fotografía del archivo personal.
- 4.20 pág. 126. Arturo Rivera García, Enero 2017, "Casa Cetto". Fotografía del archivo personal.
- 4.21 pág. 127. "Casa Cetto". Fotografía recuperada del sitio web <http://icaronycteris.tumblr.com/image/66577773987>
- 4.22 pág. 128. "Casa Cetto". Fotografía recuperada del sitio web <https://icaronycteris.tumblr.com/>
- 4.23 pág. 129. Arturo Rivera García, Enero 2017, "Casa Cetto". Fotografía del archivo personal.

Casa Prieto López

- 4.24 pág. 130. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.25 pág. 132. Armando Salas Portugal, 1951, "Casa Prieto". Fotografía recuperada de la revista Espacios, número 4, enero 1950 pág. 59
- 4.26 pág. 133. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.27 pág. 134. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.28 pág. 135. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.29 pág. 136. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.30 pág. 138. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.31 pág. 139. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.

- 4.32 pág. 143. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.33 pág. 144. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.34 pág. 145. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.35 pág. 146. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.36 pág. 148. Armando Salas Portugal, 1951, "Casa Prieto". Fotografía recuperada de la revista Espacios, número 17, diciembre 1953.
- 4.37 pág. 149. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.
- 4.38 pág. 150-151. Arturo Rivera García, Agosto 2017, "Casa Prieto López". Fotografía del archivo personal.

Imágenes

Capítulo III

- 3.01 pág. 66. Elaborado por Arturo Rivera García.
- 3.02 pág. 67. Elaborado por Arturo Rivera García a partir del plano realizado por el *Instituto de Geología de la UNAM en Biodiversidad del ecosistema del El Pedregal de San Ángel*, UNAM
- 3.03 pág. 80. Elaborado por Arturo Rivera García a partir del plano *Jardines del Pedregal de San Ángel S.A., Primera sección*. Archivo de Max Cetto, UAM Azcapotzalco, de la publicación en la revista de arquitectura Espacios No. 18, Febrero 1954, en la sección de

Lotes vendidos hasta la fecha y de fotografías aéreas de Fundación ICA.

Capítulo IV

- 4.01 pág. 107. Elaborado por Arturo Rivera García
- 4.02 pág. 107. Elaborado por Arturo Rivera García
- 4.03 pág. 107. Elaborado por Arturo Rivera García
- 4.04 pág. 120. Elaborado por Arturo Rivera García Elaborado por Arturo Rivera García a partir de la reprografía del plano de la casa Cetto en su libro *Modern Architecture in Mexico/Arquitectura Moderna en México*, F. Praeger, Nueva York, 1961, y con el levantamiento de datos en sitio.
- 4.05 pág. 121. Elaborado por Arturo Rivera García Elaborado por Arturo Rivera García a partir de la reprografía del plano de la casa Cetto en su libro *Modern Architecture in Mexico/Arquitectura Moderna en México*, F. Praeger, Nueva York, 1961, y con el levantamiento de datos en sitio.
- 4.06 pág. 140. Elaborado por Arturo Rivera García a partir de los planos de la casa Prieto que posee la biblioteca del Tetetlán, de las fotografías de la Fundación ICA y de lo observado en el sitio tras la restauración del 2014.
- 4.07 pág. 141. Elaborado por Arturo Rivera García a partir de los planos de la casa Prieto que posee la biblioteca del Tetetlán, de las fotografías de la Fundación ICA y de lo observado en el sitio tras la restauración del 2014.

